



# 4차 산업혁명

4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 대상

## 기술수준평가 및 기술수준 향상방안

(인공지능, 사물인터넷, 빅데이터·클라우드, 3D프린팅, 지능형로봇)

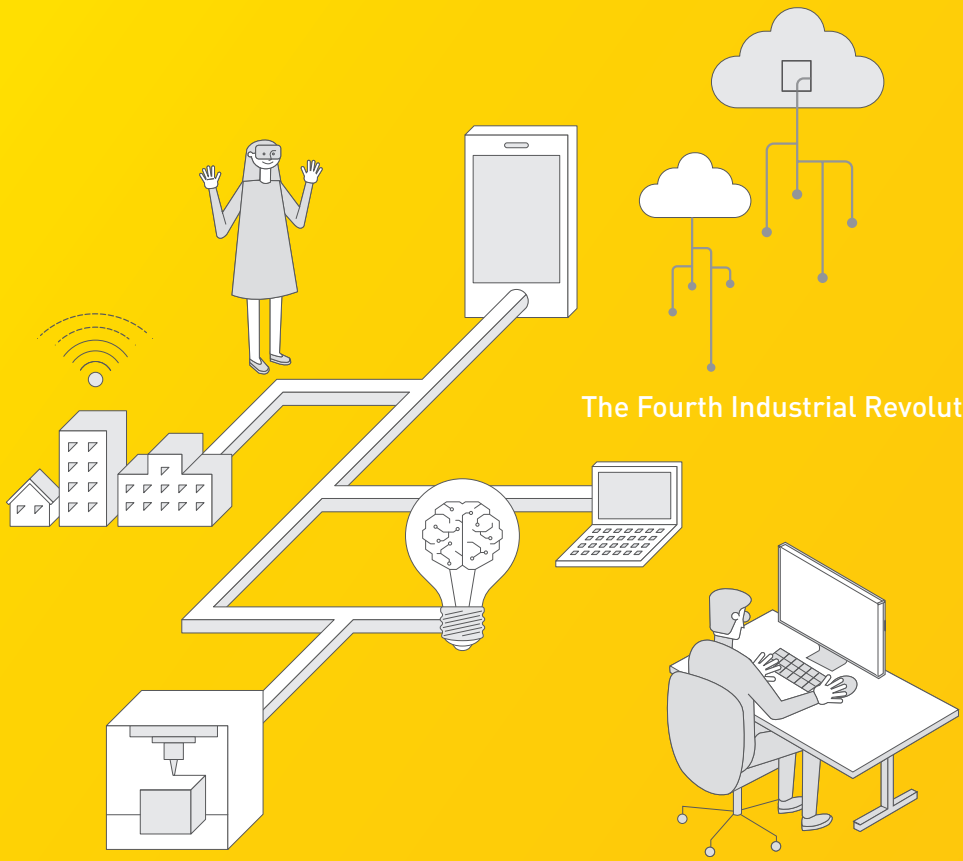




4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 대상

## 기술수준평가 및 기술수준 향상방안

(인공지능, 사물인터넷, 빅데이터·클라우드,  
3D프린팅, 지능형로봇)



The Fourth Industrial Revolution



# 요약본

• 1. 추진배경	04
• 2. 추진체계 및 경과	05
• 3. 평가 개요	06
• 4. 주요 평가 결과	08
• 5. 주요 기술수준 향상방안	12
• 6. 기술별 평가 결과 및 기술수준 향상방안	14

## 1. 추진배경

### ■ 국가 전략 기술수준을 진단하고 향상 시책을 수립하기 위해 2년 주기로 기술수준평가\* 실시 중

\* 근거 : 과학기술기본법 제14조 제2항 및 시행령 제24조의 제2항

- 기술동향, 논문·특허 분석을 바탕으로 전문가 델파이조사(2-round)를 실시하여 주요 5개국\*의 기술수준(%) 및 기술격차(년) 등 평가

\* 조사대상 주요 5개국 : 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 등

### ■ 제4차 산업혁명의 도래에 대응하여 한국의 주요 기술수준을 객관적으로 진단하여 관련 국가 R&D 정책 및 전략 수립에 활용 필요

- 기술수준 향상 전략 시사점 제공 등을 위해 현행 델파이조사 중심의 전문가 정성평가 방법 개선 필요
- 객관성 제고 등을 위해 논문·특허 등 데이터 기반의 기술수준평가 도입 필요

### ■ 제4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술을 대상으로 전문가 심층분석과 논문·특허 분석을 강화한 데이터 기반 기술수준평가 시범(Pilot Study) 실시

#### 4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 기술수준평가

##### 평가 대상

- 4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술

##### 평가 방법

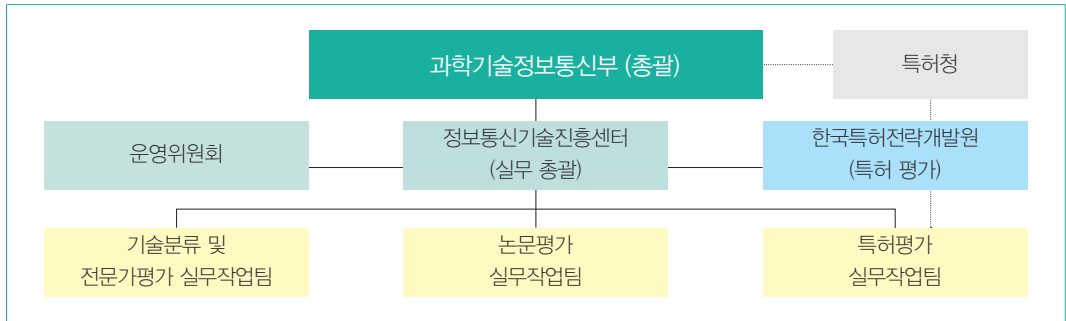
- 논문·특허 등 객관적인 지표 분석을 통한 평가
  - ※ 특허 평가 시 미국 특허청 자료에서 5개국 특허청 자료로 분석대상 확대, 논문·특허 측정지표 개선 등
- 전문가 심층 분석을 통한 평가
  - ※ 다수 전문가 대상 델파이 조사 방식(온라인)에서 소수 전문가 중심 심층대면평가 방식으로 변경

##### 결과 활용

- 평가 결과를 바탕으로 실효성 있는 기술수준 향상방안 제시

### ■ 추진체계

- ‘4차 산업혁명 대응 기술수준평가 운영위원회’를 중심으로 4차 산업혁명, 주요 기술, 평가방법론 등 다양한 분야의 산·학·연 전문가 참여
  - 운영위원회 평가대상기술 선정·분류, 평가 방법 및 결과, 기술수준 향상전략 도출 등을 검토
  - 실무작업팀 평가대상기술 분류 및 검색식 작성, 전문가평가, 논문평가, 특허평가 등 실무작업 수행
    - ※ 기술분류, 전문가평가, 논문평가는 정보통신기술센터, 특허평가는 특허청의 지원 하에 한국특허전략개발원에서 수행



### ■ 추진경과

- ‘4차 산업혁명 대응 기술수준평가’ 추진계획(안) 마련 : '17.1
- 운영위원회 및 실무작업팀 구성 : '17.2
- 평가대상기술 및 기술분류체계 확정 : '17.3
  - ※ 평가대상기술 선정을 위한 전문가 회의(1월) → 기술 분류 작업(1~2월) → 제1차 운영위원회(2.24) → 평가대상기술 및 기술분류체계 확정(3월)
- 전문가평가, 데이터(논문·특허) 기반 평가 실시 : '17.3~6
  - ※ 데이터 기반 평가 : 데이터 추출(3~4월) → 데이터 보정(5월) → 지표값 도출(6월)
  - ※ 전문가 평가 : 집단대면평가(4월) → 서면검토(4~5월) → 개별인터뷰(5월)
- 전문가평가, 데이터(논문·특허) 기반 평가 결과(안) 도출 : '17.6
- 평가 결과 검토 : '17.7
  - ※ 전문가 종합 검토(7.7) → 제2차 운영위원회(7.28)
- 기술수준 향상방안(전문가제언)(안) 마련 : '17.8~10
- 기술수준평가 결과 및 기술수준 향상방안(전문가제언)(안) 의견수렴 : '17.11
  - ※ 제3차 운영위원회(11.1), 관계부처 의견수렴(11월), 국과심 전문위원회(11월)
- 국가과학기술심의회위원회 운영위원회 안건 상정 : '17.12

## 평가 개요

### 1 대상 기술 선정 및 분류

- **기술 선정** 제4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술로 5개\* 선정

\* ①인공지능, ②사물인터넷, ③빅데이터·클라우드, ④3D프린팅, ⑤지능형로봇

#### 〈 주요 기술 선정 방법 〉

- ◆ **4차 산업혁명 개념** 디지털 기술\*로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명  
\* 디지털 기술 : 네트워크(IoT, 5G), 데이터(Cloud, Big Data), 인공지능SW 등 (4차 산업혁명 대응을 위한 기본 정책방향, '17.10)
- ◆ **선정방법** 문헌 조사, 뉴스키워드 분석, 전문가 회의  
※ 문헌 조사 : 4차 산업혁명 관련 국내외 주요 문헌 검토  
뉴스키워드 분석 : '16년 구글뉴스 4차 산업혁명 기사 6,389건 대상 분석  
전문가 회의 : 4차 산업혁명 전문가 간담회('17.1), 기술수준평가 운영위원회('17.2)
- ◆ **선정결과** 제4차 산업혁명을 촉발시키는 주요 기술로서, 물리·가상세계의 연결 및 융합(①사물인터넷)으로 데이터를 수집·분석(②빅데이터·클라우드)하고 처리(③인공지능)하여 유연생산 및 생활에 활용(④지능형로봇, ⑤3D프린팅)되는 기술

- **기술 분류** 5개 주요 기술에 대해 대-중-소분류의 3단계 기술체계 및 기술정의를 마련하고 전문가의 검토·수정을 통해 확정

※ 대분류 기술 5개, 중분류 기술 27개, 소분류기술 136개로 구성

### 2 논문·특허 분석 데이터 현황

- **논문** 최근 12년간('05.1~'16.12) SCOPUS에 등재된 한국·미국·일본·중국·유럽의 주요 기술 분야 논문 46만 5,636건
- **특허** 최근 12년간('05.1~'16.12) 한국·미국·일본·중국·유럽 특허청에 출원된 특허 중 공개, 등록된 주요 기술 분야 특허 9만 3,128건

※ 기술정의를 토대로 키워드 검색 등을 활용하여 추출된 전체 논문·특허에서 기술관련성을 검토하여 최종 확정

※ 유럽 : 29개국 (EU 28개국, 스위스)

※ 논문 게재 및 특허 공개에 걸리는 약 1~2년의 시차를 감안하여, 최근 10년 이상의 경향을 파악하기 위해 분석 기간을 총 12년으로 설정



### 3 평가방법

- 전문가평가, 데이터 기반의 논문평가, 특허평가 결과를 각각 도출하여 종합적으로 평가
  - **전문가평가** 5개 주요 기술별 10명 내외의 전문가를 대상으로 심층평가를 실시하여 토론·합의에 의해 점수 도출
  - **논문평가** 최근 12년간('05.1~'16.12) 논문 데이터를 활용한 활동도, 영향력 지표를 계산하여 점수 도출
  - **특허평가** 최근 12년간('05.1~'16.12) 특허 데이터를 활용한 활동도, 영향력, 시장력 지표를 계산하여 점수 도출



#### 〈 논문평가, 특허평가 지표 구성 〉

구분	논문평가	특허평가
지표	논문활동도	특허활동도
의미	• 논문 건수를 기반으로 논문의 양적 경쟁력 측정	• 출원특허 건수를 기반으로 특허의 양적 경쟁력 측정
지표	논문영향력	특허영향력
의미	• 논문 건당 피인용건수를 기반으로 논문의 질적 경쟁력 측정	• 등록특허 건당 피인용건수를 기반으로 특허의 질적 경쟁력 측정
지표		특허시장력
의미		• 출원·등록된 패밀리특허 건수를 기반으로 시장 경쟁력 측정
종합	• 각 지표값을 표준수치화하고 가중치를 적용하여 종합 평가 점수를 산출	

## 주요 평가 결과

### ■ 평가방법별 기술수준평가 결과

- 한국의 5개 기술 평균 기술수준은 전문가 정성평가 결과 5위, 데이터(논문·특허) 기반 평가 결과 4위로 나 타남
- **전문가평가** 한국의 전문가평가 점수(5개 기술 평균)는 80.06점으로 비교대상국 5개국 중 5위  
- 미국(100.00), 유럽(94.94), 일본(87.00), 중국(81.16), 한국(80.06) 순

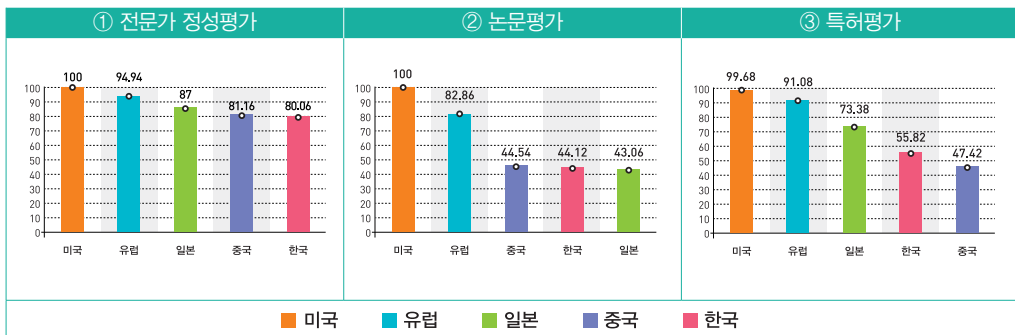
➔ 전문가들은 한국의 기술수준은 상승 추세지만, 미국의 기술수준이 월등히 높고, 중국의 기술수준 상승 속도가 매우 빠르다고 인식함

- **논문평가** 한국의 논문평가 점수(5개 기술 평균)는 44.12점으로 비교대상국 5개국 중 4위  
- 미국(100.00), 유럽(82.86), 중국(44.54), 한국(44.12), 일본(43.06) 순

➔ 한국은 5개 기술 모두에서 논문활동도에 비해 논문영향력 순위가 높음  
➔ 특이사항 : 3D프린팅 기술은 논문평가 순위가 3위로 5개 기술 중 가장 높음

- **특허평가** 한국의 특허평가 점수(5개 기술 평균)는 55.82점으로 비교대상국 5개국 중 4위  
- 미국(99.68), 유럽(91.08), 일본(73.38), 한국(55.82), 중국(47.42) 순

➔ 한국은 5개 기술 모두에서 특허영향력, 특허시장력에 비해 특허활동도 순위가 높음  
➔ 특이사항 : 지능형로봇 기술은 특허활동도 1위, 사물인터넷 기술은 특허영향력 3위로 5개 기술 중 에서 가장 높은 순위를 보임



## ■ 5개 기술별 한국의 기술수준평가 주요 결과

### • 인공지능 한국은 전문가평가 5위, 논문평가 5위, 특허평가 4위

- ➔ 논문활동도 5위, 논문영향력 4위, 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위
- ➔ 전체 분석기간 중 최근 3년간 등재논문 비율 2위, 출원특허 비율 3위

- 거의 전 분야에 걸쳐 미국 기업, 대학의 기술수준은 비교국에 비해 압도적인 우위를 보이며, 특히 딥러닝 등의 기술은 미국의 선도기업들(Google, Microsoft, Facebook, Amazon 등)이 인력·데이터·하드웨어·투자규모 면에서 현저하게 앞서 있음
- 추론, 배지안 학습, 지식공학 등 이론적 기초가 되는 분야에서는 유럽(영국, 독일 등)이 강세를 보여 왔으나, 미국의 대학, 기업이 세계적 석학을 유치하며 기초 분야에서도 빠른 속도로 우위를 점 유하는 추세
- 한국은 기술수준이 상승세이나 중국에 비해 상승 속도가 느리며, 전반적으로 미국, 유럽, 중국에 비해 기술 열세이나, 자국어에 있어서의 '언어지능' 과 '청각지능' 기술수준은 세계 최고 기술수준에 근접해가고 있음

### • 사물인터넷 한국은 전문가평가 4위, 논문평가 4위, 특허평가 4위

- ➔ 논문활동도 4위, 논문영향력 3위, 특허활동도 3위, 특허영향력 3위, 특허시장력 4위
- ➔ 전체 분석기간 중 최근 3년간 등재논문 비율 1위, 출원특허 비율 3위

- 미국은 대기업 위주로 빠른 속도로 발전 중, 사물인터넷 기술의 주도권은 결국 빅데이터를 갖고 있는 국가가 갖게 될 것이므로, 가용 빅데이터를 많이 보유한 미국이 주도권을 쥐고 있다고 볼 수 있음
- 중국은 기술수준이 매우 낮았으나 정부 주도의 인력과 자본 투입으로 빠르게 발전 중, 서비스, 알고리즘 등의 분야는 빠르게 수준이 상승하고 있으나 핵심기술의 절대적 수준은 아직 비교국 중 최 하위 수준임
- 한국은 인프라 수준이 높지만 핵심기술은 선진국에 의존하고 있고, 산업 생태계가 취약한 편

• **빅데이터 · 클라우드** 한국은 전문가평가 5위, 논문평가 5위, 특허평가 4위

- ➔ 논문활동도 5위, 논문영향력 4위, 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위
- ➔ 전체 분석기간 중 최근 3년간 등재논문 비율 1위, 출원특허 비율 2위

〈빅데이터〉

- 현재 미국에서는 서비스나 생산라인에서 실제 생산된 데이터를 기반으로 빅데이터 기술이 개발되고 있기 때문에 기술 발전에 유리함
- 미국은 빅데이터 연구개발 및 인프라에 가장 먼저, 장기간 투자하여 ICT 생태계를 선도하고 있으며 다양한 서비스에 적용하여 성과를 거두고 있음
- 한국은 최근 논문 활동이 활발한 편이지만, 연구자들이 자유롭게 접근 · 활용할 수 있는 빅데이터 수가 적어 분석 경험 축적에 어려움이 있음

〈클라우드〉

- 미국에서부터 클라우드 관련 서비스들이 시작되었고, 미국에 클라우드 산업의 선도기업들(Google, Amazon, MS, Oracle 등이 위치하고 있어 미국이 비교국 중 압도적 우위를 보임
- 클라우드 보안기술 역시 미국을 중심으로 기술개발이 활발한 상황임
- 한국은 클라우드 기술의 기초원천 R&D는 축소되고 있으나, 클라우드컴퓨팅법 제정 이후 상용화가 활성화되고 있어 기술수준 상승 중

• **3D프린팅** 한국은 전문가평가 5위, 논문평가 3위, 특허평가 5위

- ➔ 논문활동도 5위, 논문영향력 3위, 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위
- ➔ 전체 분석기간 중 최근 3년간 등재논문 비율 2위, 출원특허 비율 3위

- 미국과 유럽이 기술수준과 시장을 선도 중. 산업화 면에서는 미국이 유럽을 앞섬. 다만, 유럽은 금속 가공기술, 직접 제조 기술 등 일부 기술에 특성화되어 미국을 앞서고 있음
- 중국은 특허에 저축이 안 되는 범위 내에서 기술을 모방 및 대형화하여 저가 정책으로 시장을 점유하려는 전략이 성공하여 선도기업 수준에 빠르게 접근하며 가격경쟁력을 확보하였음. 탄탄한 내수시장을 기반으로 가파른 시장 성장세를 보이고 있음
- 한국은 정부주도 기술개발로 기술은 상승세에 있으나 선도 기업이 없어 사업화가 정체되어 있기 때문에 시장성장성은 약함. 아직 투자규모가 작아 개발 품목과 범위도 제한적임

• **지능형로봇** 한국은 전문가평가 5위, 논문평가 4위, 특허평가 4위

- ➔ 논문활동도 5위, 논문영향력 3위, 특허활동도 1위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위
- ➔ 전체 분석기간 중 최근 3년간 등재논문 비율 4위, 출원특허 비율 3위

- 인공지능 관련 선도기업(Google, Amazon 등)을 보유한 미국이 인공지능 기술과 맥을 같이 하는 로봇지능 기술에서 세계적으로 최고 수준이고, 중국은 정부의 공격적인 투자로 빠르게 미국을 따라가는 중
- 일본, 유럽 등 국가들도 각각 로봇지능 기술 외 로봇 기술에서 특화하여 선도하고 있는 분야가 있으며, 한국의 경우 '교육용 로봇' 응용 기술에서 우수한 기술수준 보유
- 중국은 정부의 강력한 지원과 신생기업들의 활발한 상용화 활동으로 빠른 기술수준 상승세이나, 한국은 중국에 비해 시장규모가 작고, 원천·상용화 기술력이 부족하여 성장 정체상태

〈평가방법별 기술수준 점수와 기술격차〉



※ 기술격차는 전문가 대상으로 최고국 대비 격차를 조사

## 5. 주요 기술수준 향상방안(전문가 제언)

### ■ 시장 및 생태계 경쟁력 있는 벤처·스타트업 활성화 및 시장 수요 창출 필요

- 핵심 기술경쟁력을 갖춘 벤처·스타트업을 육성하고, 비즈니스, 마케팅 역량 강화를 위한 지원 필요
  - 구조적으로는 벤처캐피탈 등 전문투자기업, 기술거래, 기업 간 인수합병을 활성화하여 건전한 산업생태계 조성 필요
- 신기술의 공공사업 수요 창출, 신기술 적용 테스트베드 산업 유치, 글로벌 시장 공략, 지식재산권 확보전략 수립 등 필요

▶ 3D프린팅 분야에서는 대기업-중소기업 간 협력형 사업모델을 발굴하고, 생산 기반형 기업을 육성해야 하며, 장비·SW·재료 중소기업 간 협력 강화가 중요

### ■ 인프라 데이터 지원 및 축적과 현장 수요에 맞는 시설장비 구축 및 활용성 제고 필요

- 데이터 활용성이 높고 신뢰할 수 있는 데이터를 축적하고, 축적 이후에는 비즈니스 가능성까지 고려한 데이터 공유 플랫폼 구축 및 홍보 필요
- 시설장비 사용자 수요에 맞는 시설장비를 구축하고 활용성 제고 필요

▶ 사물인터넷 분야 : 고급 컴퓨팅 장비와 연구공간을 제공하는 비즈니스 허브 조성  
▶ 3D프린팅 분야 : 산업현장에서 활용되는 고가의 3D프린팅 제조 장비를 제대로 갖춘 대형 FAB과 맞춤형 컨설팅 인력 필요

### ■ 법·제도·규제 빠른 기술변화 속도에 대응할 수 있도록 규정 정비 필요

- 일몰법을 제정하여 법이 기술변화에 따라 변화할 수 있도록 하고, 네거티브 규제를 통해 예상치 못한 신기술 개발에 대한 사전 장애 해소
- 개인정보보호법 개정을 통해 데이터 공유·활용 활성화 필요
- 데이터 관리·활용·공유를 위한 규정 정비 필요
- 빠른 기술변화에 대응하여 신규시장을 조기 창출할 수 있도록 신속한 규정 정비 필요

▶ 3D프린팅 분야 : 제품의 기존 제품과의 품질 동등성 인증  
▶ 지능형로봇 분야 : 협업로봇 활용 관련 공장에서의 안전펜스 규정 등

## ■ 정부 R&D 지원

- **투자** 글로벌 경쟁력 확보 가능성이 있는 분야에 집중 투자하고, 기초연구 분야에는 전반적이고 장기적인 투자가 필요
- **평가** 기술 분야 특성에 맞게 목표 관리, 평가지표 설정, 중복성 심사 필요
  - 분야별 특성에 맞는 평가모델 설정 필요

▶ 인공지능 분야 : 매우 빠르게 변화하므로 분야별 성과 평가 시 학술지 논문 수로 평가하기에 부적합

▶ 지능형로봇 분야 :

- 기초·원천기술 분야에서는 단기사업화 성과를 요구하지 말고 장기적인 목표에 집중할 수 있도록 해야 함
- 응용기술 분야에서는 수행 중인 과제목표를 빠른 기술변화에 따라서 합의에 의해 유연하게 변경할 수 있어야 함
- 기술사업화가 필요한 R&D 사업의 경우, 선정 평가 시 마케팅 전략이나 비즈니스 모델에 대해서도 평가할 수 있도록 준비가 되어야 함

- 수요가 많고 중요한 분야 등에는 중복성 심사 기준을 완화하고, 목표 변경을 유연하게 인정
- 당초 연구개발 목적과 거리가 먼 별도의 성과 요구 지양

- **협력** 조직 칸막이를 초월한 연구주체 중심의 유연한 개방형 조직 구성 활성화 필요, 다양한 융합연구 및 산학연 간 글로벌 협력 강화 필요
- **기술사업화** 투자자 관점에서 제안서를 검토하고, 성과에 대한 사업화 후속조치를 지원하며, 특허대응전략 지원도 필요

## ■ 인력 분야별 특성에 맞는 전문인력 양성 필요

- 관련 분야 전문연구개발 인력 뿐 아니라 기술을 활용할 인력 양성도 필요
  - 필요한 경우 해외 인력 유치도 적극적으로 고려해야 함

▶ 인공지능 분야 : 기초·기반기술 연구개발 인력, 기술을 활용하여 가치를 창출하는 생산인력, 기술 고객에 설명·유통할 인력 양성 필요

▶ 빅데이터 분야 : 빅데이터 SW 전문개발인력과 다수의 빅데이터 분석 경험자(비전공자) 양성 필요

▶ 3D프린팅 분야 : 특정 응용분야, 소재 등에 특화된 인력 양성 필요

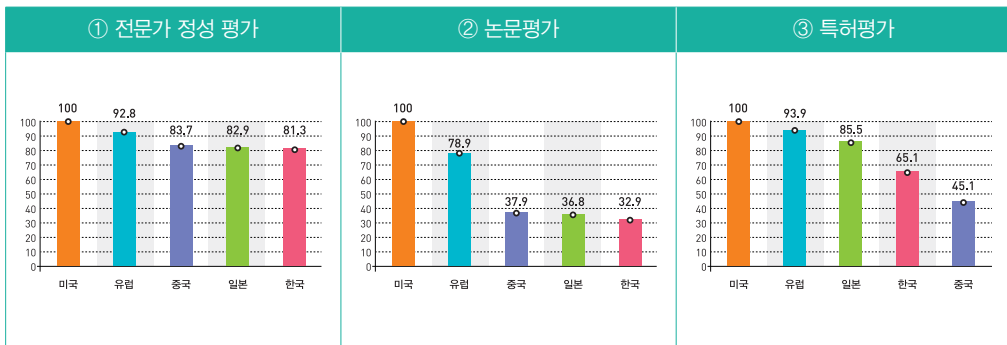
- 빠른 기술 변화 속도를 반영하여 대학 등 전문 교육과정 개선·보완 필요

## 6. 기술별 평가 결과 및 기술수준 향상방안(전문가 제언)

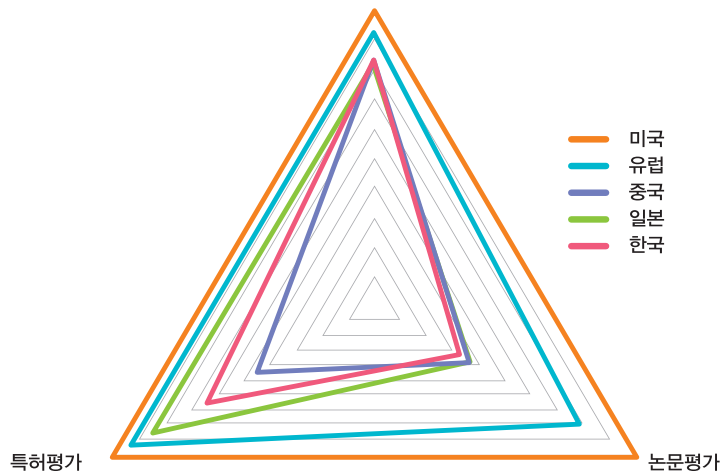
### 1 인공지능 기술

#### 기술수준평가 결과

- 한국의 전문가 정성평가 결과는 5위, 논문 평가 결과는 5위, 특허 평가 결과는 4위
  - 전문가 정성평가 결과는 미국, 유럽, 중국, 일본, 한국 순
  - 논문평가 결과는 미국, 유럽, 중국, 일본, 한국 순
  - 특허평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 한국, 중국 순



전문가 정성평가





- **전문가평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 81.3점으로 5개국 중 5위이고, 최고국(미국)과의 기술격차는 2.3년

#### 〈 전문가 정성평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
기술수준	81.3 (5)	83.7 (3)	82.9 (4)	92.8 (2)	100.0 (1)
기술격차	2.3년	1.9년	2.0년	1.0년	-

- **논문평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 32.9점으로 5개국 중 5위

- 한국은 논문활동도 5위, 논문영향력 4위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 11위

#### 〈 논문평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
논문활동도	11.0 (5)	59.5 (3)	18.9 (4)	100.0 (1)	64.5 (2)
논문영향력	35.6 (4)	28.7 (5)	38.1 (3)	66.1 (2)	100.0 (1)
계	32.9 (5)	37.9 (3)	36.8 (4)	78.9 (2)	100.0 (1)

- **특허평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 65.1점으로, 5개국 중 4위

- 한국은 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 4위

#### 〈 특허평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
특허활동도	50.5 (3)	93.4 (2)	38.0 (4)	22.2 (5)	100.0 (1)
특허영향력	52.7 (4)	12.5 (5)	79.5 (3)	84.4 (2)	100.0 (1)
특허시장력	63.1 (4)	44.0 (5)	83.8 (2)	100.0 (1)	76.4 (3)
계	65.1 (4)	45.1 (5)	85.5 (3)	93.9 (2)	100.0 (1)

• 등재논문 및 출원특허 12년간 건수 중 최근 3년간의 비율\*

\* (국가별 최근 3년 등재논문 · 출원특허 건수 / 국가별 최근 12년 등재논문 · 출원특허 건수) × 100

- 한국의 12년간 등재논문 건수 중 최근 3년간의 비율은 31%로 5개국 중 2위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 3위

- 한국의 12년간 출원특허 건수 중 최근 3년간의 비율은 35%로 5개국 중 3위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 논문평가 4위

〈 최근 3년간 등재논문 및 출원특허 건수 비율 〉

단위 : % (순위)

	한국	중국	일본	유럽	미국
논문	31 (2)	33 (1)	25 (5)	29 (3)	28 (4)
특허	35 (3)	59 (1)	24 (5)	29 (4)	38 (2)

• 중분류 기술 평가 결과

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
추론 및 기계학습	①전문가 정성평가	77.5	83.9	78.6	94.3	100.0
	②논문평가	27.9	46.8	33.3	77.9	100.0
	③특허평가	68.3	50.2	85.2	100.0	98.6
지식표현 및 언어지능	①전문가 정성평가	87.7	86.9	88.7	94.7	100.0
	②논문평가	22.3	30.9	29.2	75.2	100.0
	③특허평가	55.8	42.9	91.8	92.7	100.0
청각지능	①전문가 정성평가	90.8	88.5	90.8	91.7	100.0
	②논문평가	34.6	33.4	55.6	87.9	100.0
	③특허평가	59.3	38.6	93.7	99.8	100.0
시각지능	①전문가 정성평가	81.5	88.7	80.7	91.0	100.0
	②논문평가	28.5	37.9	27.9	68.9	100.0
	③특허평가	66.4	52.9	95.0	94.6	100.0
복합지능	①전문가 정성평가	80.5	85.3	91.3	93.5	100.0
	②논문평가	35.0	37.9	43.7	87.3	100.0
	③특허평가	81.5	34.1	83.4	94.8	100.0
지능형 에이전트	①전문가 정성평가	77.0	77.8	78.0	82.8	100.0
	②논문평가	45.5	46.4	47.7	77.6	100.0
	③특허평가	90.8	53.8	80.7	96.3	100.0
인간-기계 협업	①전문가 정성평가	80.6	84.2	87.8	100.0	99.0
	②논문평가	69.5	36.9	27.8	93.0	100.0
	③특허평가	47.2	41.1	83.6	88.6	100.0
Si기반 HW	①전문가 정성평가	67.0	67.0	67.0	91.0	100.0
	②논문평가	38.4	42.0	43.6	79.7	100.0
	③특허평가	63.0	32.7	70.6	89.9	100.0

• 전문가 정성평가 기술수준 및 격차 도출 근거

중분류	근거
추론 및 기계학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터, 하드웨어 의존성이 점점 높아지면서 미국의 거대 기업과 이들의 지원을 받은 미국대학의 수준이 월등히 높은 실정</li> </ul>
지식표현 및 언어지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>대용량 지식처리, 언어분석, 의미분석, 대화이해 및 생성 기술, 질의응답, 텍스트요약 기술 등은 모두 미국이 선두                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대용량 지식처리, 언어 분석, 의미 분석 : IBM의 왓슨이 최고 수준 보유</li> <li>- 대화 이해 및 생성 : Microsoft 코타나, Google 어시스턴트 등 개인비서 프로그램들이 뛰어남</li> <li>- 자동 통번역기술 : 머신 트랜슬레이션 등 Google이 최고 수준 보유</li> </ul> </li> </ul>
청각지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>청각지능의 주요기술은 최근 딥러닝 기술 도입 등에 의해 원천기술 격차는 많이 줄어든 상태이므로 대부분의 비교국이 우수한 수준을 보유하고 있음</li> <li>중국의 경우 음성인식 및 합성과 같은 주요 분야 이외의 요소기술에서는 중간수준의 기술수준을 보유함</li> <li>상용화 기술의 경우, 음성인식 및 합성 기술을 제외한 타 분야에서 한국, 일본, 중국의 경우 기술 완성도 측면에서는 미흡함</li> </ul>
시각지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존에는 캐나다를 비롯하여, 유럽이 최고 기술수준을 보유하고 있었으나 지금은 새로운 이슈나 아이টে을 만들어내는 선두에 미국이 있으며, 미국은 기초부터 응용까지 전반적으로 기술수준이 높음</li> </ul>
복합지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국에서는 대기업을 위주로 응용기술로서만 주로 선보이고 있으나, 선진국 특히 미국의 경우 중소기업을 위주로 응용기술이 대기업 및 연구소를 위주로 원천기술이 개발되고 있음</li> </ul>
지능형 에이전트	<ul style="list-style-type: none"> <li>Google, Apple, Microsoft 등 거대기업 위주로 미국이 많이 앞서 있음</li> </ul>
인간-기계 협업	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체적으로 독일(Bosch), 스위스가 앞서는 측면이 있음</li> <li>단, 침습적 기술은 미국 MIT 등이 높으며, 비침습적 기술은 독일, 스위스 등이 수준이 높음</li> </ul>
Si기반 HW	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국, 중국 각축전이지만 과거 누적효과로 아직까지는 미국이 1등 수준인 것으로 평가</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>거의 전 분야에 걸쳐 미국 기업, 대학의 기술 수준은 비교국에 비해 압도적인 우위를 보이며, 특히 딥러닝 등의 기술은 미국의 선도기업들(Google, Microsoft, Facebook, Amazon 등)이 인력·데이터·하드웨어·투자규모 면에서 현저하게 앞서 있음</li> <li>추론, 베이지안 학습, 지식공학 등 이론적 기초가 되는 분야에서는 유럽(영국, 독일 등)이 강세를 보여 왔으나, 미국의 대학, 기업이 세계적 석학을 유치하며 기초 분야에서도 빠른 속도로 우위를 점유하는 추세</li> <li>한국은 기술수준이 상승세이나 중국에 비해 상승속도가 느리며, 전반적으로 미국, 유럽, 중국에 비해 기술 열세이나, 자국어에 있어서의 '언어지능' 과 '청각지능' 기술수준은 세계 최고 기술수준에 근접해가고 있음</li> </ul>

기술수준 향상방안(전문가 제언)

(상세자료 pp.147~149)

- ◆ **세계시장** '15. 66억 달러 → '22. 179억 달러  
 ※ 대표기업 : 구글, 애플, MS, IBM, 페이스북, 인텔, 바이두
- ◆ **국내시장** '15. 1,209억 원 → '22. 3,305억 원  
 ※ 대표기업 : 네이버, 카카오, SKT, 삼성전자, Lunit, 시스트란  
 \* 세계 · 국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, IITP, '16
- ◆ 정부는 4차 산업혁명의 핵심동력인 인공지능의 산업적 활용을 위해 노력 중  
 ※ 관련 주요정책 : 「지능정보사회 중장기 종합대책」('16.10)

① 시장 및 생태계 측면

- 인공지능 핵심기술을 보유한 스타트업이 활성화될 수 있도록 전반적인 사업화 지원과 벤처캐피탈 등 전문 투자기업 활성화 필요

② 인프라 측면

- 인공지능 기술에 활용할 데이터 축적, 유지 · 보수 필요
- 데이터 축적 이후에는 비즈니스 가능성까지 고려한 데이터 공유 플랫폼 구축 및 홍보 필요

③ 법 · 제도 · 규제 측면

- 데이터 공개, 공유 범위와 방법 등에 대한 가이드라인을 줄 수 있도록 데이터 공유 정책이 구체화되어야 함
- 데이터의 자유로운 활용의 기반이 되는 데이터 신뢰성 · 안전성을 보장하는 전문적인 기관 또는 규범 마련 필요

④ 정부 R&D 측면

- 기획 단계부터 시장 측면을 고려해야 하고, 분석과 예측에 의해 글로벌 경쟁력 확보가 유망한 분야에 집중투자해야 하나, 다만 기초연구는 집중투자보다는 전반적으로 장기 투자 필요
- 국내외 협업 연구 지원, 인공지능 분야에 맞는 평가모델 설정 등 필요

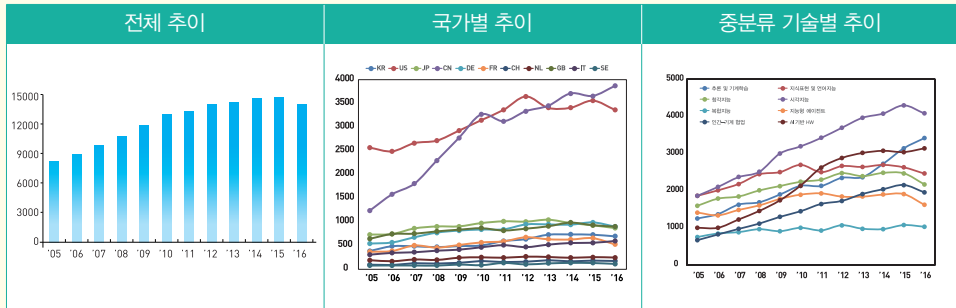
⑤ 인력 측면

- 장기적으로 시장에 맡겨야 하나, 현재 전문인력\* 양성이 시급  
 \* 연구개발인력, 생산인력, 기술유통인력
- 무료 온라인 교육 등을 통한 보편적인 인력 양성도 중요

〈 인공지능 분야 논문 · 특허 동향 〉

◆ 최근 12년간 논문 · 특허 추세 ('05 ~ '16)

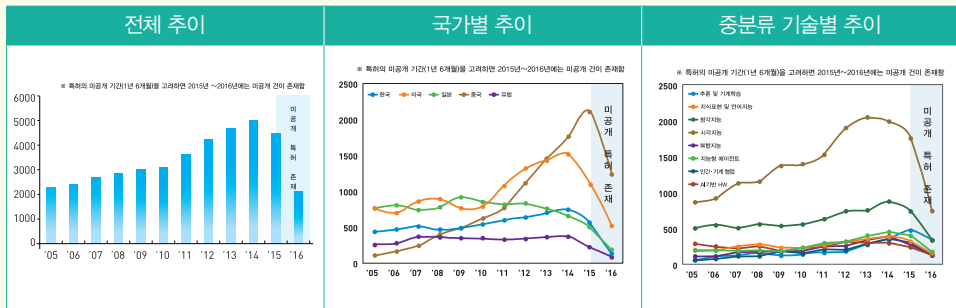
- 전체 대상국 논문 건수 : 8,240→14,084건 (연평균 증가율 5%)
  - 국 가 별 중국의 논문건수가 가파르게 증가하여 '09년 이후 미국과 유사한 수준을 보이고 있으며, 한국은 완만한 증가 추세
  - 세부기술별 시각지능, AI기반 HW, 추론 및 기계학습, 인간-기계 협업 등의 논문 건수가 꾸준히 증가하고, 나머지 기술은 유지 추세



• 전체 대상국 출원특허 건수\* : 2,297→5,025건 (연평균 증가율 9.1%)

\* 특허 미공개기간(18개월)을 고려하여 '15, '16년 분석 제외

- 국 가 별 중국의 출원특허 건수가 가파르게 증가하여 '13년 이후 미국을 추월했고, 한국은 완만한 증가 추세
- 세부기술별 시각지능의 출원특허 건수가 '11년부터 급증하고 있으며, 나머지 기술은 완만한 증가 추세

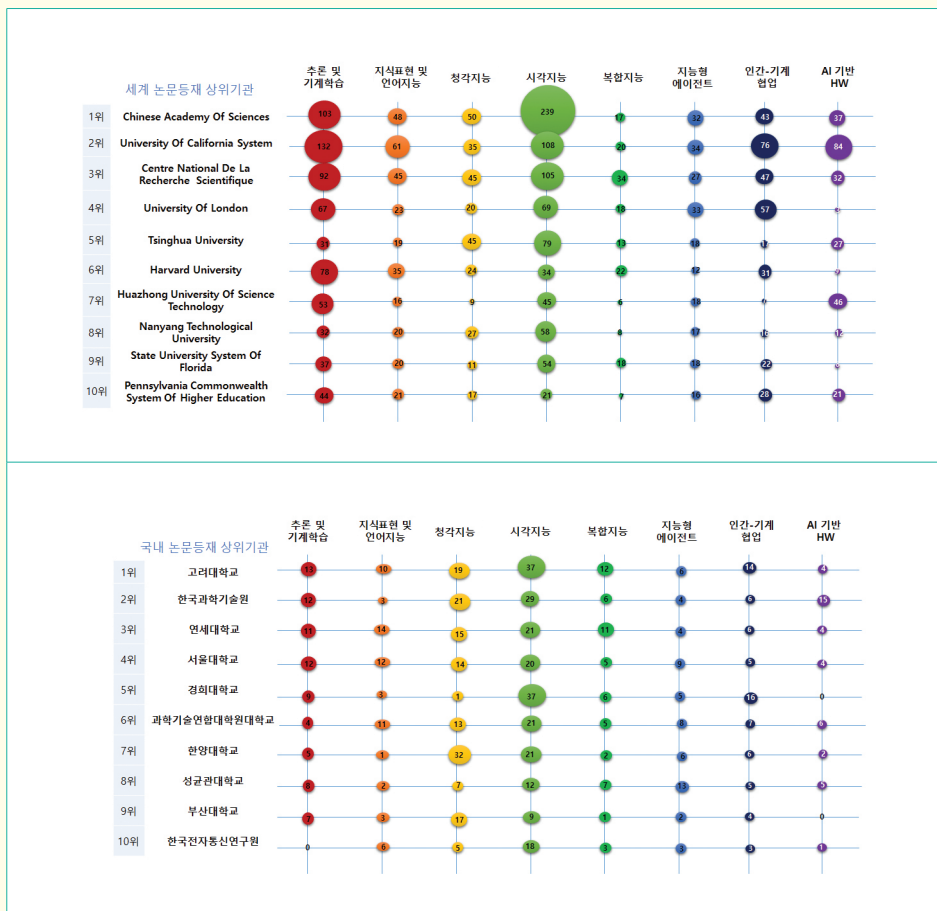


◆ 최근 6년간 논문·특허 상위 기관 ('11~'16)

• 논문 상위 기관

– 등재 중국과학원(569건), 캘리포니아대학시스템(550건), 프랑스국립과학연구센터(427건) 순

※ 한국 내에서는 고려대(115건), 한국과학기술원(96건), 연세대(86건) 순



– 피인용 캘리포니아대학시스템(8,011건), 중국과학원(4,430건), 프랑스국립과학연구센터(3,480건) 순

※ 한국 내에서는 경희대(508건), 고려대(496건), 한국과학기술원(430건) 순

• 특허 상위 기관

- 출 원 IBM(603건), 삼성전자(582건), Google(389건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자 외에도 한국전자통신연구원(6위, 298건)이 있음

※ 한국 내에서는 삼성전자(582건), 한국전자통신연구원(298건), 엘지전자(84건) 순



- 등 록 IBM(278건), Google(229건), Qualcomm(131건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자(5위, 110건)가 있음

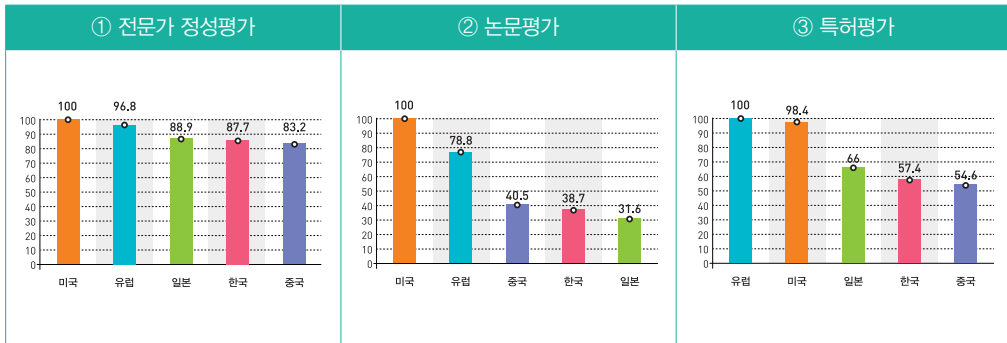
※ 한국 내에서는 삼성전자(110건), 한국전자통신연구원(71건), 현대자동차(47건) 순

- 피인용 Google(834건), IBM(767건), Apple(739건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자(8위, 327건)가 있음

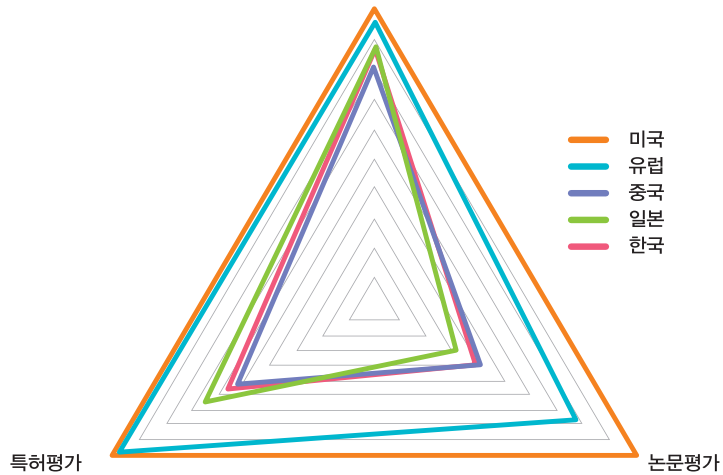
## 2 사물인터넷 기술

### 기술수준평가 결과

- 한국의 전문가 정성평가 결과는 4위, 논문평가 결과는 4위, 특허 평가 결과는 4위
  - 전문가 정성평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 한국, 중국 순
  - 논문평가 결과는 미국, 유럽, 중국, 한국, 일본 순
  - 특허평가 결과는 유럽, 미국, 일본, 한국, 중국 순



전문가 정성평가





- **전문가평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 87.7점으로 5개국 중 4위이고, 최고국(미국)과의 기술격차는 1.2년

#### 〈 전문가 정성평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
기술수준	87.7 (4)	83.2 (5)	88.9 (3)	96.8 (2)	100.0 (1)
기술격차	1.2년	1.5년	1.0년	0.2년	-

- **논문평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준이 38.7점으로, 5개국 중 4위

- 한국은 논문활동도 4위, 논문영향력 3위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 10위

#### 〈 논문평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
논문활동도	16.6 (4)	72.5 (2)	11.9 (5)	100.0 (1)	51.6 (3)
논문영향력	39.5 (3)	27.2 (5)	32.8 (4)	63.4 (2)	100.0 (1)
계	38.7 (4)	40.5 (3)	31.6 (5)	78.8 (2)	100.0 (1)

- **특허평가** 한국의 최고국(유럽) 대비 기술수준은 57.4점으로, 5개국 중 4위

- 한국은 특허활동도 3위, 특허영향력 3위, 특허시장력 4위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 7위

#### 〈 특허평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
특허활동도	38.8 (3)	100.0 (1)	5.2 (5)	15.0 (4)	51.7 (2)
특허영향력	46.1 (3)	19.6 (5)	39.6 (4)	89.4 (2)	100.0 (1)
특허시장력	52.2 (4)	48.9 (5)	81.7 (2)	100.0 (1)	78.6 (3)
계	57.4 (4)	54.6 (5)	66.0 (3)	100.0 (1)	98.4 (2)

• 등재논문 및 출원특허 12년간 건수 중 최근 3년간의 비율\*

\* (국가별 최근 3년 등재논문 · 출원특허 건수 / 국가별 최근 12년 등재논문 · 출원특허 건수) × 100

- 한국의 12년간 등재논문 건수 중 최근 3년간의 비율은 36%로 5개국 중 1위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 2위

- 한국의 12년간 출원특허 건수 중 최근 3년간의 비율은 37%로 5개국 중 3위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 5위

〈 최근 3년간 등재논문 및 출원특허 건수 비율 〉

단위 : % (순위)

	한국	중국	일본	유럽	미국
논문	36 (1)	34 (2)	29 (5)	33 (3)	29 (4)
특허	37 (3)	60 (1)	32 (4)	28 (5)	38 (2)

• 중분류 기술 평가 결과

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
디바이스	①전문가 정성평가	83.7	80.5	91.4	95.0	100.0
	②논문평가	45.0	32.6	35.3	83.1	100.0
	③특허평가	55.9	53.2	71.3	98.3	100.0
네트워크	①전문가 정성평가	90.8	91.9	89.7	96.8	100.0
	②논문평가	43.2	41.6	36.1	70.8	100.0
	③특허평가	56.7	46.5	65.3	88.9	100.0
플랫폼	①전문가 정성평가	86.7	81.3	87.8	95.7	100.0
	②논문평가	42.5	41.8	36.7	75.3	100.0
	③특허평가	55.8	46.4	73.6	100.0	97.3
서비스	①전문가 정성평가	91.3	83.8	88.9	100.0	99.5
	②논문평가	30.9	41.4	23.0	84.2	100.0
	③특허평가	57.7	78.3	40.9	100.0	96.1
보안	①전문가 정성평가	84.2	79.0	84.5	95.0	100.0
	②논문평가	27.7	50.8	24.2	79.5	100.0
	③특허평가	58.9	56.2	83.9	100.0	96.4

• 전문가 정성평가 기술수준 및 격차 도출 근거

중분류	근거
디바이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 하베스팅 기술, 지능형 SoC 기술, 지능형 임베디드 시스템 등에서 미국이 높은 기술력을 보유하고 있으며 미국이 주도적으로 리드 중</li> <li>다만, 스마트 센서 및 액추에이터 기술은 일본, 독일, 미국이 모두 높은 기술수준을 보유하고 있으나 일본이 감각센서나 오감센서 등 관련된 새로운 연구가 미국보다 활발하기 때문에 다소 높은 것으로 간주</li> </ul>
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualcomm, Sigfox, Ericsson 등 기술력이 우수한 기업을 다수 보유한 미국과 유럽이 기술수준이 높음. 중국 또한 미국과 함께 기술표준을 주도할 정도로 기술수준이 높아짐</li> </ul>
플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 플랫폼의 표준화는 유럽이 선도적이나 실제 서비스에서 활용되고 있는 것은 주로 Google과 Amazon 플랫폼으로, IoT 플랫폼 관련 기초기술, 응용기술, 상용화 기술에서 미국 기업이 (Google, Apple, Amazon, MS, Oracle, 통신사업자 등) 가장 앞선 모습을 보임</li> <li>최근 중국이 응용측면에서 부각 중이며 시장이 크기 때문에 오픈소스를 이용하여 자본과 인력을 투입하여 빠르게 성장 중</li> <li>플랫폼은 오픈소스가 많고, 포럼이 결성되어 있어 민간 중심으로 기술표준을 만들어 가고 있음. 포럼 결성의 주도는 미국 Google, Apple이 하고 있으며, 한국도 삼성과 SKT가 참여함. 가장 활발한 것은 미국이지만 한국(삼성, SKT), 중국도 활발히 참여 중</li> </ul>
서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국은 구글, IBM 등 기업을 중심으로 서비스 검색 및 매쉬업 기술 분야에서 강점을 가지고 있으며 유럽은 서비스 적용 기술에서 강세를 보이고 있음. 농업 관련 분야는 네덜란드, 스마트팩토리는 독일 등 서비스 적용 분야에 따라 두각을 드러내는 국가가 다름</li> </ul>
보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국은 보안 분야에도 많은 투자를 하고 있음. 보안기술에 대한 공인인증기관 인증체계가 잘 구축되어 있고, 많은 국가들이 참고하고 있음. 또한, 업체들의 대규모 투자와 연구개발 생태계 확보로 보안 분야를 포함한 다양한 분야의 기술을 선도하고 있음</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국은 대기업 위주로 빠른 속도로 발전 중. 사물인터넷 기술의 주도권은 결국 빅데이터를 갖고 있는 국가가 갖게 될 것이므로, 가용 빅데이터를 많이 보유한 미국이 주도권을 쥐고 있다고 볼 수 있음</li> <li>중국은 기술수준이 매우 낮았으나 정부 주도의 인력과 자본 투입으로 빠르게 발전 중. 서비스, 알고리즘 등의 분야는 빠르게 수준이 상승하고 있으나 핵심기술의 절대적 수준은 아직 비교급 중 최하위 수준임</li> <li>한국은 인프라 수준이 높지만 핵심기술은 선진국에 의존하고 있고, 산업 생태계가 취약한 편</li> </ul>

기술수준 향상방안(전문가 제언)

(상세자료 pp.207~209)

◆ **세계시장** '15. 308조 원 → '22. 1,225조 원

※ 대표기업 : 인텔, IBM, MS, 구글, 시스코, HP, 애플, SAP, 삼성, 오라클

◆ **국내시장** '15. 3.8조 원 → '22. 22.9조 원

※ 대표기업 : 삼성, SKT, KT, LG U+

\* 세계·국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, ITP, '16

◆ 정부는 사물인터넷 집중 육성을 위해 사물인터넷융합기술개발사업 신규추진 등 사물인터넷 관련 다양한 신제품 및 서비스 창출 노력 중

※ 관련 주요정책 : 「사물인터넷 기본계획」('14.5), 「미래성장동력 종합실천계획(안)」('15.3), 「K-ICT 사물인터넷 확산전략(안)」('15.12) 등

① **시장 및 생태계 측면**

- 스타트업 성장 외에도 다양한 성공모델이 나오게 하기 위해 기술거래, 기업 간 인수·합병이 활성화되어야 함
- 재난방지사업 등 대형 국가사업에 사물인터넷을 적용하거나 글로벌 기업의 테스트베드 사업 유치 등 시장 수요 창출 필요
- 국가적 차원의 지식재산권 확보 전략을 수립하고 중소기업 등의 특허대응전략 수립 등을 지원해야 함

② **인프라 측면**

- 각종 시범·실증 사업에서 구축된 시스템과 데이터의 체계적 관리·활용 방안 모색 필요
- 사물인터넷 연구 결과를 활용할 수 있도록, 충분한 분석 능력을 갖춘 연구 시설·장비와 비즈니스 허브 조성 필요

③ **법·제도·규제 측면**

- 향후 사물인터넷 확산으로 생산될 빅데이터의 활용에 대한 가이드라인 필요
- 빠른 기술변화 속도에 대응할 수 있도록 일몰법 도입 및 네거티브 방식의 규제 필요

④ **정부 R&D 측면**

- 연구주제 중심의 유연한 개방형 조직구성 활성화 필요
- 협업을 촉진할 수 있는 신뢰기반의 R&D 규정(평가 등) 정비 필요
- 정부의 일관적인 R&D 투자원칙 필요

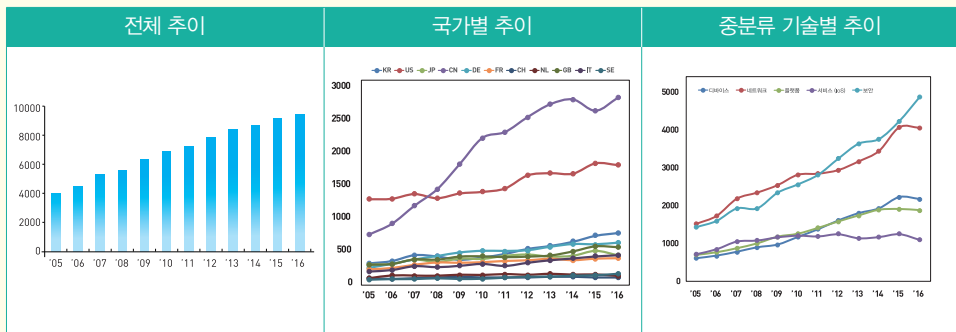
⑤ **인력 측면**

- 사물인터넷의 빠른 기술변화 속도를 반영하여 대학 교육과정 보완 필요

〈 사물인터넷 분야 논문 · 특허 동향 〉

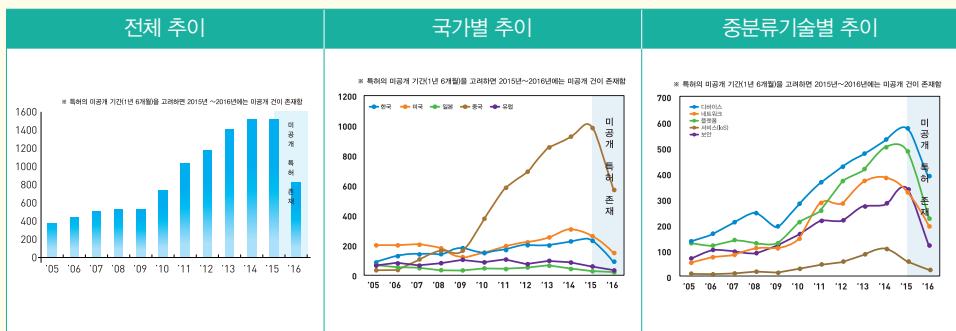
◆ 최근 12년간 논문 · 특허 추세 ('05 ~ '16)

- 전체 대상국 논문 건수 : 3,992→9,404건 (연평균 증가율 8%)
  - 국 가 별 중국의 논문 건수가 가파르게 증가하여 '08년 이후 미국을 압도적으로 추월했으며, 한국은 완만한 증가 추세
  - 세부기술별 서비스 기술의 논문 건수는 유지 추세, 나머지 기술은 꾸준한 증가 추세



• 전체 대상국 출원특허 건수\* : 375→1,514건(연평균 증가율 16.8%)

- \* 특허의 미공개 기간(18개월)을 고려하여 '15, '16년 분석 제외
- 국 가 별 중국의 출원특허 건수가 가파르게 증가하여 '10년 이후 미국을 압도적으로 추월했으며, 한국은 완만한 증가 추세
- 세부기술별 서비스 기술의 출원특허 건수는 완만한 증가, 나머지 기술은 급격한 증가추세



◆ 최근 6년간 논문·특허 상위 기관 ('11~'16)

• 논문 상위 기관

– 등재 중국과학원(323건), 캘리포니아대학시스템(221건), 베이징우전대학교(183건) 순

※ 한국 내에서는 과학기술연합대학원대학교(103건), 고려대(89건), 연세대(83건) 순



– 피인용 펜실베이니아주고등교육시스템(2,436건), 중국과학원(2,327건), 조지아대학시스템(2,103건) 순

※ 한국 내에서는 삼성(1,459건), 한국과학기술원(1,433건), 연세대(637건) 순

• 특허 상위 기관

- 출 원 ZTE(117건), Qualcomm(116건), 삼성전자(109건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자 외에도 한국전자통신연구원(5위, 103건), 엘지전자(6위, 82건)이 있음

※ 한국 내에서는 삼성전자(109건), 한국전자통신연구원(103건), 엘지전자(82건) 순



- 등 록 엘지전자(34건), Intel(25건), Ericsson(21건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 엘지전자 외에도 한국전자통신연구원(4위, 21건), 케이티(9위, 16건)가 있음

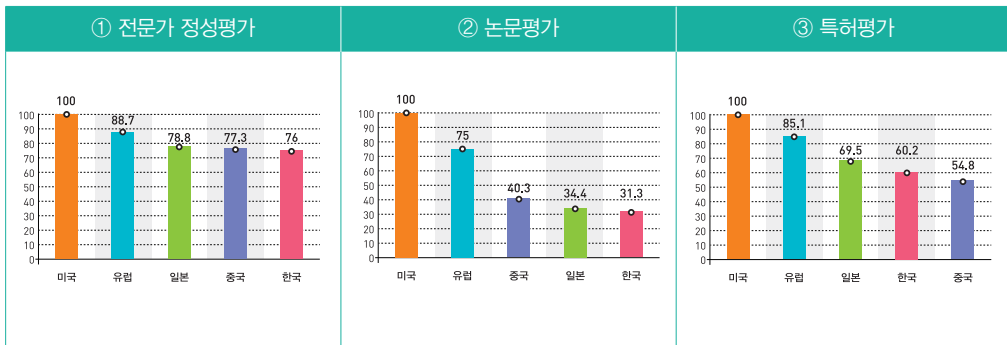
※ 한국 내에서는 엘지전자(34건), 한국전자통신연구원(21건), 케이티(16건) 순

- 피인용 Digimarc(320건), Hand Held Products(286건), Ericsson(230건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 엘지전자(4위, 180건), 한국전자통신연구원(7위, 142건)이 있음

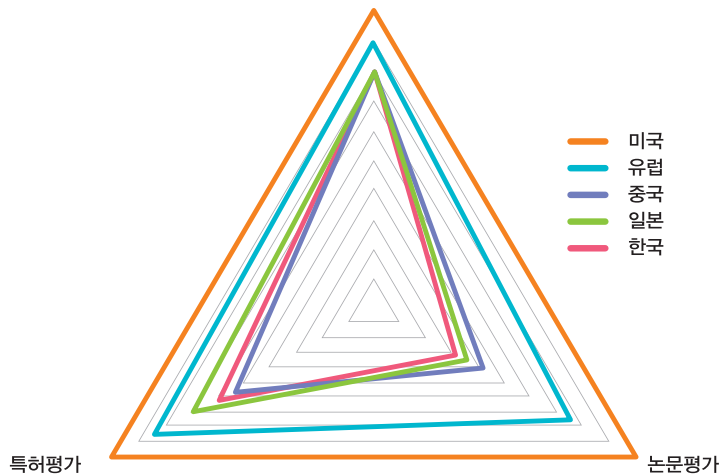
### 3 빅데이터·클라우드 기술

#### 기술수준평가 결과

- 한국의 전문가 정성평가 결과는 5위, 논문평가 결과는 5위, 특허평가 결과는 4위
  - 전문가 정성평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 순
  - 논문평가 결과는 미국, 유럽, 중국, 일본, 한국 순
  - 특허평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 한국, 중국 순



전문가 정성평가





- **전문가평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 76.0점으로 5개국 중 5위이고, 최고국(미국)과의 기술격차는 1.8년

#### 〈 전문가 정성평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
기술수준	76.0 (5)	77.3 (4)	78.8 (3)	88.7 (2)	100.0 (1)
기술격차	1.8년	1.7년	1.6년	0.8년	-

- **논문평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준이 31.3점으로, 5개국 중 5위

- 한국은 논문활동도 5위, 논문영향력 4위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 11위

#### 〈 논문평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
논문활동도	11.0 (5)	72.3 (2)	11.5 (4)	100.0 (1)	67.9 (3)
논문영향력	34.0 (4)	28.6 (5)	37.4 (3)	62.2 (2)	100.0 (1)
계	31.3 (5)	40.3 (3)	34.4 (4)	75.0 (2)	100.0 (1)

- **특허평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 60.2점으로, 5개국 중 4위

- 한국은 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 5위

#### 〈 특허평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
특허활동도	20.7 (3)	100.0 (1)	6.2 (5)	6.6 (4)	43.4 (2)
특허영향력	35.7 (4)	10.7 (5)	48.9 (3)	54.3 (2)	100.0 (1)
특허시장력	67.9 (4)	53.8 (5)	78.1 (3)	100.0 (1)	80.2 (2)
계	60.2 (4)	54.8 (5)	69.5 (3)	85.1 (2)	100.0 (1)

• 등재논문 및 출원특허 12년간 건수 중 최근 3년간의 비율\*

\* (국가별 최근 3년 등재논문 · 출원특허 건수 / 국가별 최근 12년 등재논문 · 출원특허 건수) × 100

– 한국의 12년간 등재논문 건수 중 최근 3년간의 비율은 47%로 5개국 중 1위

※유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 1위

– 한국의 12년간 출원특허 건수 중 최근 3년간의 비율은 64%로 5개국 중 2위

※유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 3위

〈 최근 3년간 등재논문 및 출원특허 건수 비율 〉

단위 : % (순위)

	한국	중국	일본	유럽	미국
논문	47 (1)	44 (2)	35 (4)	39 (3)	34 (5)
특허	64 (2)	74 (1)	37 (5)	54 (4)	55 (3)

• 중분류 기술 평가 결과

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
빅데이터 수집 기술	①전문가 정성평가	80.0	81.3	80.0	91.3	100.0
	②논문평가	30.6	32.3	57.8	84.8	100.0
	③특허평가	37.9	50.2	100.0	82.7	98.4
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	①전문가 정성평가	74.5	79.5	74.5	91.5	100.0
	②논문평가	29.3	26.7	26.0	69.2	100.0
	③특허평가	43.9	37.7	100.0	55.7	80.5
빅데이터 분석 · 예측 기술	①전문가 정성평가	78.8	87.8	85.8	96.7	100.0
	②논문평가	28.1	37.3	46.6	86.5	100.0
	③특허평가	38.7	46.5	100.0	72.4	74.0
빅데이터 응용 및 서비스	①전문가 정성평가	73.5	73.5	73.5	90.0	100.0
	②논문평가	30.0	30.2	35.9	79.0	100.0
	③특허평가	42.2	52.8	31.0	68.3	100.0
클라우드 서비스 제공 기술	①전문가 정성평가	79.9	80.7	85.3	87.1	100.0
	②논문평가	32.9	48.8	27.6	70.9	100.0
	③특허평가	74.4	57.0	68.3	88.2	100.0
클라우드 연동 기술	①전문가 정성평가	76.3	74.5	81.3	88.7	100.0
	②논문평가	36.2	44.7	47.2	81.0	100.0
	③특허평가	84.0	48.5	60.2	100.0	92.5
클라우드 보안 기술	①전문가 정성평가	70.0	70.0	70.0	83.0	100.0
	②논문평가	26.1	51.9	24.0	60.3	100.0
	③특허평가	48.3	62.5	36.0	73.8	100.0
클라우드 서비스 및 응용 기술	①전문가 정성평가	76.0	70.0	80.0	80.0	100.0
	②논문평가	44.1	48.0	23.3	76.5	100.0
	③특허평가	54.5	50.7	32.1	77.7	100.0

• 전문가 정성평가 기술수준 및 격차 도출 근거

중분류	근거
빅데이터 수집 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적인 빅데이터 수집 관련 기술은 미국이 보유하고 있으며 전통적인 DB 기업들이 대부분 미국 기업이기 때문에 미국의 기술수준이 가장 높음</li> <li>• 유럽의 기술수준은 미국과 비슷하나, 상용화 기술이 미국보다 부족한 현실</li> <li>• 일본은 빅데이터, 클라우드 산업에서 두드러지지 않음</li> <li>• 한국은 미국을 모방하는 수준이며, 활용하여 실질적인 문제해결 및 이윤 창출은 미흡한 실정</li> <li>• 중국은 인프라(실증 테스트베드 보유 등), 논문 실적 등에서 한국 보다 앞서 있음</li> </ul>
빅데이터 저장·처리·관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원천기술 면이나 상용기술 면 모든 면에서 미국이 우위</li> </ul>
빅데이터 분석·예측 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국이 우위이며, 유럽도 강한 편</li> <li>• 논문이나 연구 실적 면에서 중국이 빠르게 상승하고 있음</li> </ul>
빅데이터 응용 및 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 유통 등 빅데이터 응용 서비스 전반적으로 미국이 압도적 우위 점유</li> </ul>
빅데이터 총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재 미국에서는 서비스나 생산라인에서 실제 생산된 데이터를 기반으로 빅데이터 기술이 개발되고 있기 때문에 기술 발전에 유리함</li> <li>• 미국은 빅데이터 연구개발 및 인프라에 가장 먼저, 장기간 투자하여 ICT 생태계를 선도하고 있으며 다양한 서비스에 적용하여 성과를 거두고 있음</li> <li>• 한국은 빅데이터 관련 논문은 다소 있지만, 데이터에 대한 접근성이 떨어져 직접 활용할 기회가 적다보니 분석 능력이 낮음</li> </ul>
클라우드 서비스 제공 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국이 1위고 유럽이 2위이며, 다른 국가는 별 차이 없는 것으로 보</li> </ul>
클라우드 연동 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국이 선두이며, 유럽은 Horizon 2020사업을 통해 기술수준이 많이 발전함</li> </ul>
클라우드 보안 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국을 중심으로 현재 대부분의 클라우드 서비스 관련 기술이 개발되었고, 메이저 서비스 제공 사업자들도 미국에 존재함</li> <li>• 유럽은 특별히 인권, 클라우드, 데이터보안 분야에 우수한 기술을 보유하고 있으나, 인프라 보안이나 접근제어 기술은 미국에 비해 많이 떨어짐</li> </ul>
클라우드 서비스 및 응용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 클라우드 보안기술과 비슷한 흐름을 가짐</li> </ul>
클라우드 총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국에서부터 클라우드 관련 서비스들이 시작되었고, 미국에 클라우드 산업의 선도기업들 (Google, Amazon, MS, Oracle 등)이 위치하고 있어 미국이 비교국 중 압도적 우위를 보임</li> <li>• 클라우드 보안기술 역시 미국을 중심으로 기술개발이 활발한 상황임</li> <li>• 한국은 클라우드 기술의 기초원천 R&amp;D는 축소되고 있으나, 클라우드컴퓨팅법 제정 이후 상용화가 활성화되고 있어 기술수준 상승 중</li> </ul>

기술수준 향상방안(전문가 제언)

(상세자료 pp.285~288)

- ◆ **세계시장** 빅데이터는 '16. 267억 달러 → '22. 800억 달러  
클라우드는 '16. 1,152억 달러 → '22. 2,060억 달러  
※ 대표기업 : Amazon, MS, 구글, IBM, Salesforce.com
- ◆ **국내시장** 빅데이터는 '16. 3.2억 달러 → '22. 9.5억 달러  
클라우드는 '16. 7.5억 달러 → '22. 18.1억 달러  
※ 대표기업 : SKT, 더존비즈온, 한글과컴퓨터, LG CNS, KT  
\* 세계·국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, ITP, '16
- ◆ 정부는 '20년까지 빅데이터 3대 강국 도약을 위해 지속적으로 노력 중  
※ 관련 주요정책 : 「미래성장동력 2016년도 종합실천계획 수립」('16.3), 「클라우드컴퓨팅법」('15.9), 「정보보호대책 및 기본계획 수립」('15.11) 등

① 시장 및 생태계 측면

- 클라우드 타겟 시장을 글로벌 시장으로 설정하고, 이미 구축이 완료된 플랫폼보다는 서비스형 소프트웨어(SaaS) 시장을 공략해야 함
- 빅데이터·클라우드 시범사업의 결과물을 공공서비스에 빠르게 적용하고 기업들이 응용할 수 있게 해야 함

② 인프라 측면

- 체계적·장기적인 빅데이터 확보를 지원하고, 특히 공공데이터에 있어서는 질 좋은 데이터가 축적되도록 노력할 필요

③ 법·제도·규제 측면

- 개인정보보호법이 관련 기술 활용을 제한하는 측면에 대한 조사를 실시하고, 이를 토대로 개인정보보호법 개정이 필요
- 개인정보보호법 개정 전까지는 개인정보를 제외한 데이터 공유, 비식별화 조치 등을 실시하면서 정보 공유·활용 경험 축적 필요

④ 정부 R&D 측면

- 정부의 시범 구축사업에 안정적 노하우 축적 및 보완작업을 위해 장기적(최소 3~5년)이고 효율적인 지원 필요
- 연구자 소속에 구애받지 않는 융합 프로젝트 추진 필요
- R&D 본래 목적에 집중할 수 있도록 별도 성과요구 지양 필요

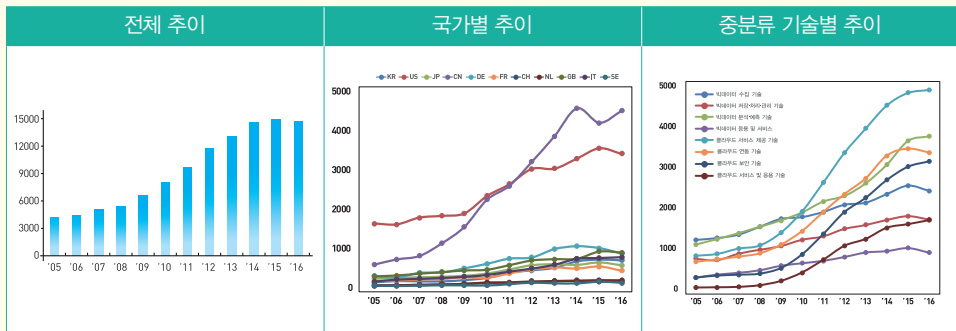
⑤ 인력 측면

- SW전문개발인력과 다수의 빅데이터 분석 인력 양성 필요
- 단계적·장기적인 소액 투자를 통해 꾸준한 인력 양성 필요

〈 빅데이터 · 클라우드 분야 논문 · 특허 동향 〉

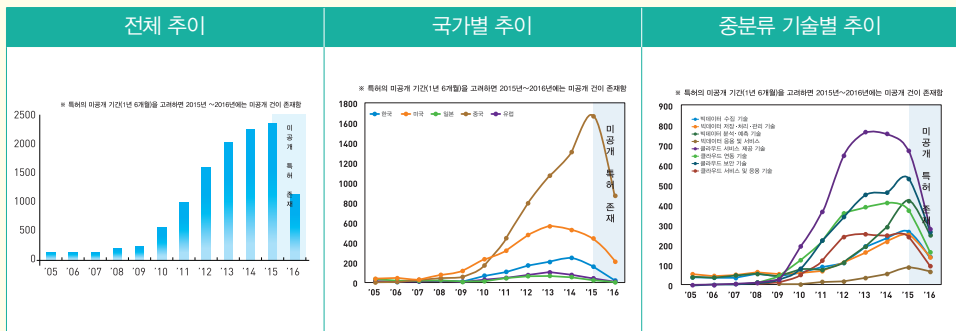
◆ 최근 12년간 논문 · 특허 추세 ('05 ~ '16)

- 전체 대상국 논문 건수 : 4,161→14,674건 (연평균 증가율 12%)
  - 국 가 별 중국의 논문 건수가 가파르게 증가하여 '12년 이후 미국을 추월했으며, 한국은 완만한 증가 추세
  - 세부기술별 모든 기술의 논문 건수가 증가 추세



• 전체 출원특허 건수\* : 125→2,240건 (연평균 증가율 37.8%)

- \* 특허 미공개 기간(18개월)을 고려하여 '15, '16년 분석 제외
- 국 가 별 중국의 출원특허 건수가 가파르게 증가하여 '11년 이후 미국을 압도적으로 추월했으며, 한국은 완만한 증가 추세
- 세부기술별 모든 기술의 출원특허 건수가 '10년 이후 급격한 증가 추세



◆ 최근 6년간 논문·특허 상위 기관 ('11~'16)

• 논문 상위 기관

– 등재 캘리포니아대학시스템(820건), 중국과학원(748건), 프랑스국립과학연구센터(550건) 순

※ 한국 내에서는 서울대(157건), 과학기술연합대학원대학교(140건), 고려대(121건) 순



– 피인용 캘리포니아대학시스템(10,518건), 프랑스국립과학연구센터(5,513건), 미국에너지부(5,077건) 순

※ 한국 내에서는 서울대(1,182건), 고려대(668건), 포항공과대(636건) 순

• 특허 상위 기관

- 출 원 IBM(419건), 중국전력망공사(184건), Langchao Electronic Information(138건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 한국전자통신연구원(5위, 117건)

※ 한국 내에서는 한국전자통신연구원(117건), 삼성전자(92건), 케이티(34건) 순



- 등 록 IBM(209건), Microsoft Technology Licensing(46건), Intel(41건) 순

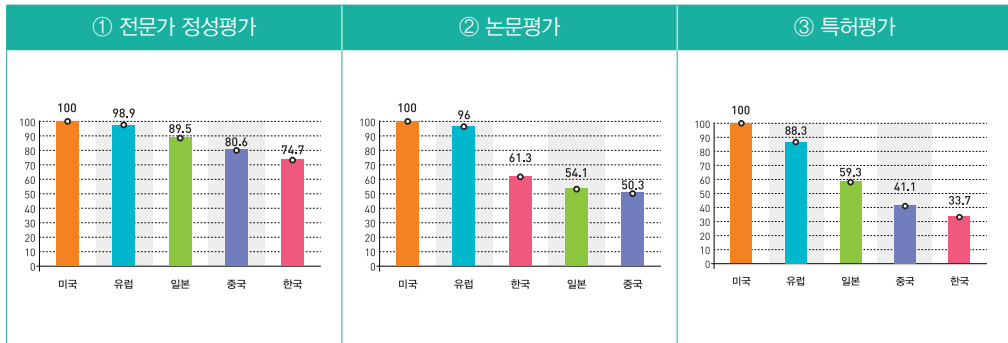
※ 한국 내에서는 케이티(18건), 한국전자통신연구원(17건), 에스케이플래닛(15건) 순

- 피인용 IBM(1,144건), Red Hat(455건), Cisco Technology(397건) 순

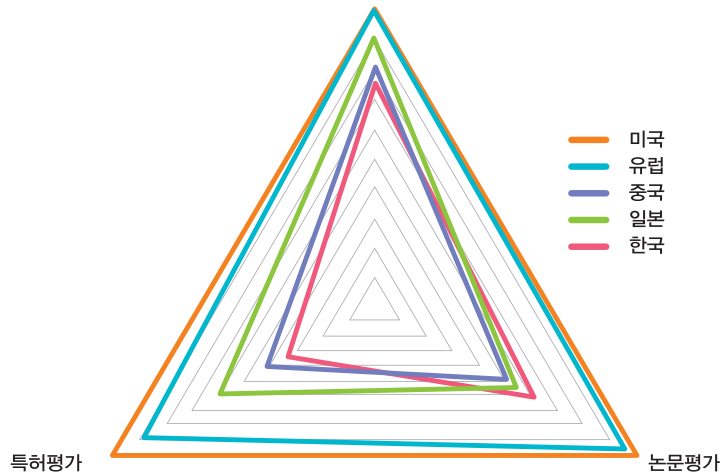
#### 4 3D프린팅 기술

##### 기술수준평가 결과

- 한국의 전문가 정성평가 결과는 5위, 논문평가 결과는 3위, 특허평가 결과는 5위
  - 전문가 정성평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 순
  - 논문평가 결과는 미국, 유럽, 한국, 일본, 중국 순
  - 특허평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 순



전문가 정성평가





- **전문가평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 74.7점으로, 5개국 중 5위이고, 최고국(미국)과의 기술격차는 2.6년

#### 〈 전문가 정성평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
기술수준	74.7 (5)	80.6 (4)	89.5 (3)	98.9 (2)	100.0 (1)
기술격차	2.6년	1.7년	0.9년	0.1년	-

- **논문평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 61.3점으로, 5개국 중 3위

- 한국은 논문활동도 5위, 논문영향력 3위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 10위

#### 〈 논문평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
논문활동도	14.9 (5)	57.8 (2)	26.3 (4)	100.0 (1)	56.1 (3)
논문영향력	66.4 (3)	42.6 (5)	55.1 (4)	84.0 (2)	100.0 (1)
계	61.3 (3)	50.3 (5)	54.1 (4)	96.0 (2)	100.0 (1)

- **특허평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 33.7점으로, 5개국 중 5위

- 한국은 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 10위

#### 〈 특허평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
특허활동도	16.7 (3)	100.0 (1)	6.4 (5)	11.2 (4)	48.6 (2)
특허영향력	3.2 (4)	1.6 (5)	14.9 (3)	51.7 (2)	100.0 (1)
특허시장력	47.1 (4)	35.6 (5)	83.1 (2)	100.0 (1)	73.8 (3)
계	33.7 (5)	41.1 (4)	59.3 (3)	88.3 (2)	100.0 (1)

• 등재논문 및 출원특허 12년간 건수 중 최근 3년간의 비율\*

\* (국가별 최근 3년 등재논문 · 출원특허 건수 / 국가별 최근 12년 등재논문 · 출원특허 건수) × 100

– 한국의 12년간 등재논문 건수 중 최근 3년간의 비율은 37%로 5개국 중 2위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 3위

– 한국의 12년간 출원특허 건수 중 최근 3년간의 비율은 54%로 5개국 중 3위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 7위

〈 최근 3년간 등재논문 및 출원특허 건수 비율 〉

단위 : % (순위)

	한국	중국	일본	유럽	미국
논문	37 (2)	38 (1)	23 (5)	33 (3)	32 (4)
특허	54 (3)	86 (1)	33 (5)	44 (4)	57 (2)

• 중분류 기술 평가 결과

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
공정 기술	①전문가 정성평가	64.6	75.0	96.0	99.7	100.0
	②논문평가	52.0	53.8	48.1	97.9	100.0
	③특허평가	39.5	42.9	79.7	100.0	95.8
소재 및 가공 기술	①전문가 정성평가	83.1	86.4	91.2	99.6	100.0
	②논문평가	61.4	53.9	55.0	90.2	100.0
	③특허평가	30.7	39.1	48.5	93.4	100.0
응용 및 서비스 기술	①전문가 정성평가	67.5	74.7	82.5	97.2	100.0
	②논문평가	65.0	39.7	54.8	100.0	92.9
	③특허평가	34.1	42.0	62.3	70.8	100.0

• 전문가 정성평가 기술수준 및 격차 도출 근거

중분류	근거
공정 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국과 유럽이 거의 동일하게 시장을 양분 중으로 장비, 성형 기술, 융복합공정 기술은 아직 유럽이 최고 수준이나 서비스와 SW 등은 미국의 기존 선도 기업들과 더불어 유럽의 선도 기업들을 다수 인수함으로써 미국이 선도 중</li> <li>• 전반적으로 기술수준은 미국과 유럽이 기술별로 선두를 다투지만 시장규모(상업화기술)까지 동시에 고려할 때 미국이 다소 유럽보다 앞선다고 평가함</li> </ul>
소재 및 가공 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 금속, 세라믹 소재는 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유하고 있으며, 경화성 고분자 소재, 가소성 고분자 소재, 바이오/의료용 소재, 융복합소재는 미국이 가장 앞서고 있음</li> <li>• 과거에는 장비와 소재가 패키지로 공급되는 것이 일반적이어서 장비의 원천기술을 가지고 있는 국가가 소재 가공기술 수준도 높을 수밖에 없었으나, 최근 중국이 시장을 확대하기 위해 장비만 공급하고 소재는 자유롭게 사용하도록 하고 있어 앞으로 한국도 소재 기술개발에 노력을 기울인다면 관련 기술력 및 시장 확보를 노려볼 수 있음</li> </ul>
응용 및 서비스 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대부분의 응용분야에서 미국이 선도 중이나 의료/바이오, 제조, SW 부분의 응용·서비스 기술에 있어서는 유럽도 세계 최고 수준의 기술수준 보유</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국과 유럽이 기술 수준과 시장을 선도 중. 산업화 면에서는 미국이 유럽을 앞섬. 다만, 유럽은 금속 가공기술, 직접 제조 기술 등 일부 기술에 특성화되어 미국을 앞서고 있음</li> <li>• 중국은 특허에 저촉이 안 되는 범위 내에서 기술을 모방 및 대형화하여 저가 정책으로 시장을 점유하려는 전략이 성공하여 선도기업 수준에 빠르게 접근하며 가격경쟁력을 확보하였음. 단단한 내수시장을 기반으로 가파른 시장 성장세를 보이고 있음</li> <li>• 한국은 정부주도 기술개발로 기술은 상승세에 있으나 선도 기업이 없어 사업화가 정체되어 있기 때문에 시장성장성은 약함. 아직 투자규모가 작아 개발 품목과 범위로 제한적임</li> </ul>

기술수준 향상방안(전문가 제언)

(상세자료 pp.339~342)

◆ 세계시장 '16, 67.4억 달러 → '22, 342.9억 달러

※ 대표기업 : Stratasys, 3Dsystems, Envisiontec, Mcor, HP, PTC, Siemens

◆ 국내시장 '16, 1.8억 달러 → '22, 8.5억 달러

※ 대표기업 : (주)센트럴, (주)인스텍, (주)협시바, 캐리마, 로킷

\* 세계 · 국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, IITP, '16

◆ 정부는 3D프린팅 산업 육성을 위한 지속적 노력 경주 중

※ 관련 주요정책 : 「3D프린팅 산업 발전전략」('14.4), 「삼차원프린팅산업 진흥법」('15.12) 등

① 시장 및 생태계 측면

- 3D프린팅 강소기업을 육성하고, 장비-SW-재료 등 3D 프린팅 생태계에 참여하는 중소기업간 협력을 강화하는 협력모델 발굴 필요
- 3D프린팅 산업 생태계 육성을 위한 대 · 중소기업 협력형 사업모델 발굴 및 공공수요 창출로 관련 산업 진흥 촉진 필요

② 인프라 측면

- 소재, 장비, 물성, 응용데이터를 오픈 DB로 제공하여 후발 연구자들의 초기 실패를 줄이고 개발기간을 단축할 필요
- 3D 프린팅 인프라와 전문인력 확보를 통해 산업현장 실증지원 강화
- 중소기업에 필요한 “대형장비를 갖춘 Fab”을 만들어 공동 활용하고, 지역 특화 산업별 디지털 제조 인프라 지원 강화 필요

③ 법 · 제도 · 규제 측면

- 신속한 인증, 기준 마련\*을 통한 관련 시장 · 창출 활성화
- \* 예시 : 3D프린팅 제작의 기존 제품과의 품질동등성 인증

④ 정부 R&D 측면

- 수요가 많거나 중요한 기술 분야는 과제 중복 판단기준 재검토 필요

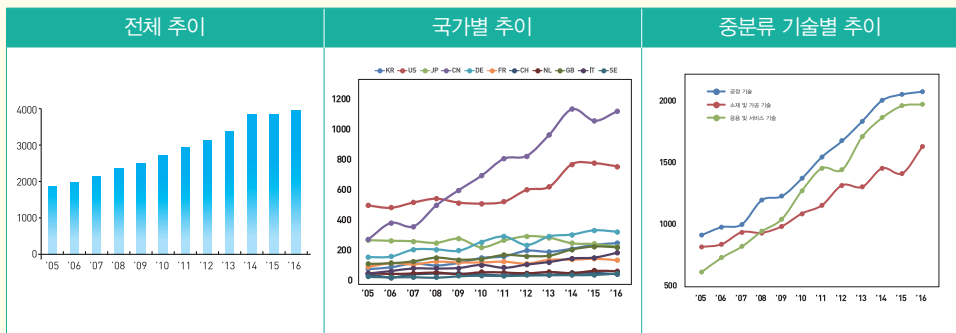
⑤ 인력 측면

- 글로벌 경쟁력 확보가 가능한 응용제품 또는 소재에 특화된 인력 양성 필요
- 3D프린팅 설계 및 S/W 인력 양성을 위한 학과 및 교육 훈련과정 개설 필요

〈 3D프린팅 분야 논문 · 특허 동향 〉

◆ 최근 12년간 논문 · 특허 추세 ('05 ~ '16)

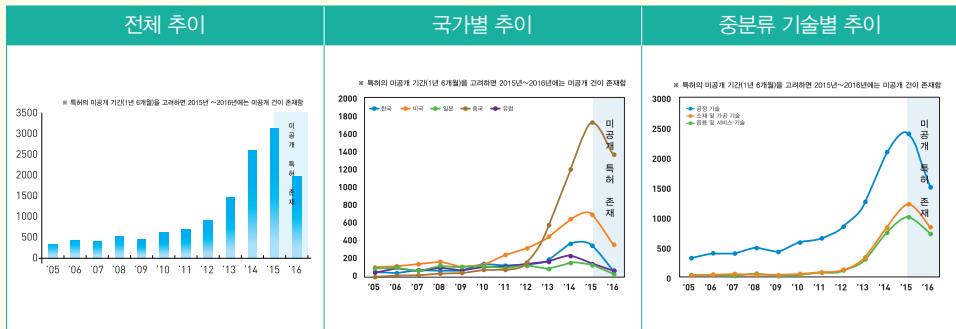
- 전체 대상국 논문 건수 : 1,852→3,935건 (연평균 증가율 7%)
  - 국 가 별 중국의 논문 건수가 가파르게 증가하여 '09년 이후 미국을 추월했으며, 한국은 완만한 증가 추세
  - 세부기술별 모든 기술의 논문 건수가 가파른 증가 추세



• 전체 대상국 출원특허 건수\* : 352→2,586건 (연평균 증가율 24.8%)

\*특허 미공개 기간(18개월)을 고려하여 '15, '16년 분석 제외

- 국 가 별 중국의 출원특허 건수가 가파르게 증가하여 '13년 이후 미국을 압도적으로 추월했으며, 한국은 증가 추세
- 세부기술별 모든 기술의 출원특허 건수가 증가 추세



◆ 최근 6년간 논문·특허 상위 기관 ('11~'16)

• 논문 상위 기관

- 등재 중국과학원(281건), 캘리포니아대학시스템(216건), 프랑스크립과학연구센터(170건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 과학기술연합대학원대학교(6위, 112건), 서울대학교(9위, 92건)

※ 한국 내에서는 과학기술연합대학원대학교(112건), 서울대(92건), 연세대(76건) 순



- 피인용 중국과학원(2,869건), 캘리포니아대학시스템(2,654건), 프랑스크립과학연구센터(1,468건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 서울대학교(845건, 6위), 과학기술대학교(648건, 9위)

※ 한국 내에서는 서울대(845건), 과학기술대학교(648건), 연세대(629건) 순

• **특허 상위 기관**

- **출 원** 삼성전자(195건), Stratasys(152건), Xerox(110건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자 외에도 한국전자통신연구원(5위, 98건)이 있음

※ 한국 내에서는 삼성전자(195건), 한국전자통신연구원(98건), 엘지전자(35건) 순



- **등 록** Stratasys(74건), Google(49건), 삼성전자(38건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자 외에도 한국전자통신연구원(8위, 18건)이 있음

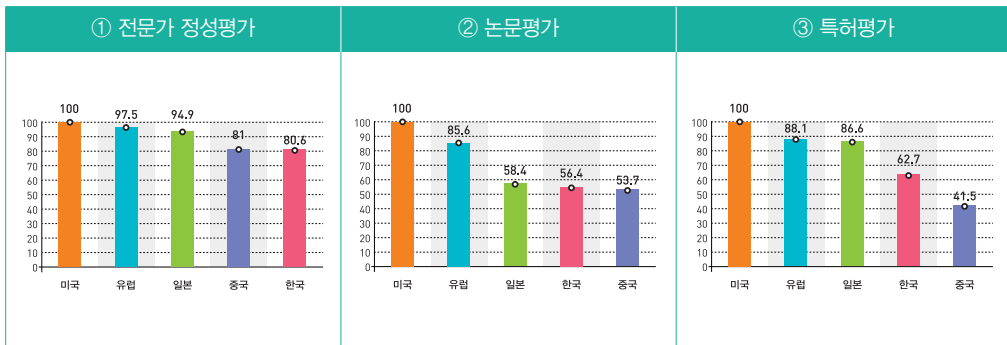
※ 한국 내에서는 삼성전자(38건), 한국전자통신연구원(18건), 연세대(13건) 순

- **피인용** Stratasys(416건), Marketbot Industries(313건), Microsoft(210건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자(4위, 129건)가 있음

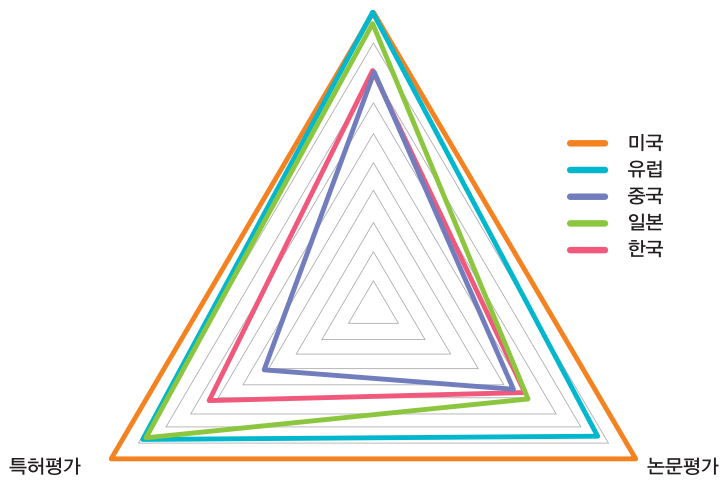
## 5 지능형로봇 기술

### 기술수준평가 결과

- 한국의 전문가 정성평가 결과는 5위, 논문 평가 결과는 4위, 특허 평가 결과는 4위
  - 전문가 정성평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 순
  - 논문평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 한국, 중국 순
  - 특허평가 결과는 미국, 유럽, 일본, 한국, 중국 순



전문가 정성평가





- **전문가평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 80.6점으로 5개국 중 5위이고, 최고국(미국)과의 기술격차는 2.7년

#### 〈 전문가 정성평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
기술수준	80.6 (5)	81.0 (4)	94.9 (3)	97.5 (2)	100.0 (1)
기술격차	2.7년	2.6년	0.9년	0.5년	-

- **논문평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 56.4점으로, 5개국 중 4위

- 한국은 논문활동도 5위, 논문영향력 3위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 11위

#### 〈 논문평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
논문활동도	26.9 (5)	90.8 (2)	37.4 (4)	100.0 (1)	54.3 (3)
논문영향력	57.4 (3)	37.8 (5)	57.0 (4)	71.8 (2)	100.0 (1)
계	56.4 (4)	53.7 (5)	58.4 (3)	85.6 (2)	100.0 (1)

- **특허평가** 한국의 최고국(미국) 대비 기술수준은 62.7점으로, 5개국 중 4위

- 한국은 특허활동도 1위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위

\* 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 9위

#### 〈 특허평가 결과 〉

단위 : 점수 (순위)

평가지표	한국	중국	일본	유럽	미국
특허활동도	100.0 (1)	84.9 (3)	90.8 (2)	25.7 (5)	50.5 (4)
특허영향력	31.4 (4)	9.7 (5)	55.6 (2)	50.8 (3)	100.0 (1)
특허시장력	50.4 (4)	35.9 (5)	74.6 (3)	100.0 (1)	76.0 (2)
계	62.7 (4)	41.5 (5)	86.6 (3)	88.1 (2)	100.0 (1)

• 등재논문 및 출원특허 12년간 건수 중 최근 3년간의 비율\*

\* (국가별 최근 3년 등재논문·출원특허 건수 / 국가별 최근 12년 등재논문·출원특허 건수) × 100

– 한국의 12년간 등재논문 건수 중 최근 3년간의 비율은 28%로 5개국 중 4위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 10위

– 한국의 12년간 출원특허 건수 중 최근 3년간의 비율은 31%로 5개국 중 3위

※ 유럽 주요 7개국을 구분하여 분석 시, 한국은 11개국 중 7위

〈 최근 3년간 등재논문 및 출원특허 건수 비율 〉

단위 : % (순위)

	한국	중국	일본	유럽	미국
논문	28 (4)	30 (2)	23 (5)	34 (1)	29 (3)
특허	31 (3)	66 (1)	26 (5)	30 (4)	35 (2)

• 중분류 기술 평가 결과

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
로봇지능 기술	①전문가 정성평가	81.3	80.6	91.5	94.6	100.0
	②논문평가	56.4	63.9	68.3	92.3	100.0
	③특허평가	67.0	36.5	89.0	92.6	100.0
가구 및 부품 기술	①전문가 정성평가	74.6	76.5	94.9	100.0	96.5
	②논문평가	60.4	52.6	55.5	83.6	100.0
	③특허평가	62.7	39.1	87.1	83.3	100.0
로봇 응용 및 서비스 기술	①전문가 정성평가	82.9	83.2	95.9	95.3	100.0
	②논문평가	52.4	43.1	49.9	79.8	100.0
	③특허평가	49.1	44.0	77.1	85.4	100.0

• 전문가 정성평가 기술수준 및 격차 도출 근거

중분류	근거
로봇지능 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국은 로봇의 지능 기술의 기반이 되는 인공지능의 핵심 기술을 보유하고 있으며 (Google, Amazon 등) 관련 상용화 기술이 압도적으로 뛰어나</li> <li>• 중국의 전반적인 기술수준은 현재 미국, 유럽 다음인 것으로 보이나 '최첨단 기술'만 고려한다면 미국과 동등한 수준이라고 볼 수 있음. 중국 정부의 공격적인 투자(중국 제조2025, 로봇 산업에의 보조금 폭탄)로 인해 인공지능 분야와 마찬가지로 로봇지능 기술 분야 역시 미국을 빠른 속도로 따라갈 것으로 예상</li> </ul>
기구 및 부품 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부품 기술의 경우 일본이 모터, 감속기 등의 정밀 제조 기술에서 선도하고 있으며 유럽은 구동 부품 및 제어부품, 미국은 센싱부품에서 선도하고 있음</li> </ul>
로봇 응용 및 서비스 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국이 뛰어나며, 일부 기술*은 일본, 한국, 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유 *일본은 헬스케어 로봇과 건설 로봇, 한국은 교육용 로봇, 일본과 유럽은 제조 로봇에서 우수한 기술수준 보유</li> <li>• 중국은 다른 나라들에 비해 상대적으로 자료 공개 정도가 낮아 실제 보유한 기술수준보다 저평가될 가능성 있음</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 관련 선도기업(Google, Amazon 등)을 보유한 미국이 인공지능 기술과 맥을 같이 하는 로봇지능 기술에서 세계적으로 최고 수준이고, 중국은 정부의 공격적인 투자로 빠르게 미국을 따라가는 중</li> <li>• 일본, 유럽 등 국가들도 각각 로봇지능 기술 외 로봇 기술에서 특화하여 선도하고 있는 분야가 있으며, 한국의 경우 '교육용 로봇' 응용 기술에서 우수한 기술수준 보유</li> <li>• 중국은 정부의 강력한 지원과 신생기업들의 활발한 상용화 활동으로 빠른 기술수준 상승세이나, 한국은 시장규모가 작고 원천·상용화 기술력이 부족하여 성장 정체상태</li> </ul>

기술수준 향상방안(전문가 제언)

(상세자료 pp.396~399)

◆ **세계시장** '16. 203억 달러 → '20. 301억 달러

※ 대표기업 : 알파벳, 아마존, 아이로봇, 인튜이티브서지컬, 소프트뱅크로보틱스, FANUC, YASKAWA, Cyberdyne, 혼다 등

\* 출처 : 「World Robotics 2016」 (단, '20년 전망은 로봇대수 기준을 달러로 환산)

◆ **국내시장** '15. 3.96조 원(생산기준) → '20. 5.74조 원

※ 대표기업 : 삼성전자, 현대중공업, 동부로봇, 한화테크윈, 로보스타, 유진로봇 등

\* 출처 : 「2015년 로봇산업 실태조사」 (단, '20년 전망은 연평균 증가율 반영하여 추정)

◆ **정부는 로봇을 19대 미래성장동력으로 선정하였으며 안전, 건강, 차세대 제조 분야 집중 육성 노력 중**

※ 관련 주요정책 : 「지능정보사회 중장기 종합대책」 ('16.10), 「로봇산업 기술로드맵」 ('17.9),

「13대 미래성장동력 육성을 위한 실행계획」 ('14.6)

① **시장 및 생태계 측면**

- 대기업 참여 촉진 및 기술경쟁력을 갖춘 중소기업 적극 육성
- 우수한 인재들이 아이디어만 가지고도 스타트업에서 성공할 수 있도록 제도적 지원 필요
- 재활로봇, 코딩로봇 등 공공수요 창출을 통한 역량 배양이 필요

② **법·제도·규제 측면**

- 기술개발이 시장으로 이어질 수 있도록 관련규정\* 정비 필요

\* 예 : 협업로봇, 의료로봇 등의 활용을 위한 규정

③ **정부 R&D 측면**

- 롤링플랜 방식으로 빠른 기술변화를 반영할 수 있는 로드맵을 마련하되, 원칙없이 트렌드 따르는 것은 지양
- 기초·원천기술과 응용기술 분야 간 차별화된 R&D 목표관리 필요
- 유연한 과제관리와 실패를 용인하는 문화를 조성하고, 전략육성 분야를 선택하여 차별화된 정책, 투자전략 등을 마련

④ **인력 측면**

- 기술수준이 높은 해외에서 연구개발에 참여하고 기술을 습득한 우수인재를 적극적으로 유치

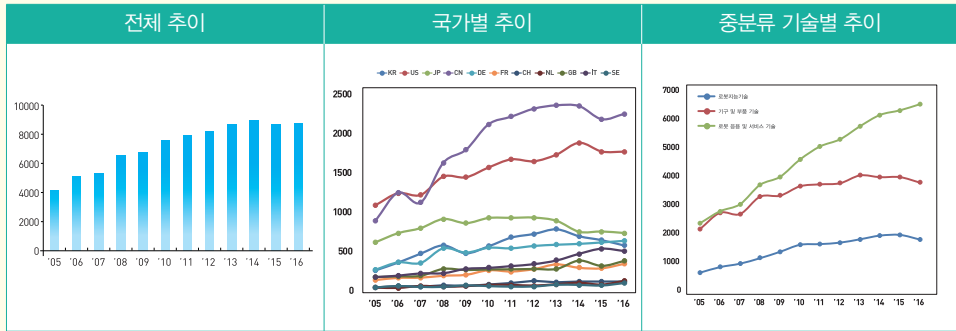
〈 지능형로봇 분야 논문 · 특허 동향 〉

◆ 최근 12년간 논문 · 특허 추세 ('05 ~ '16)

• 전체 논문 건수 : 4,132→8,747건 (연평균 증가율 7%)

- 국 가 별 중국의 논문 건수가 가파르게 증가하여 '08년 이후 미국을 추월했으며, 한국은 완만한 증가 추세

- 세부기술별 로봇 응용 및 서비스 기술의 논문 건수가 급격히 증가하고, 나머지 기술은 완만한 증가 추세

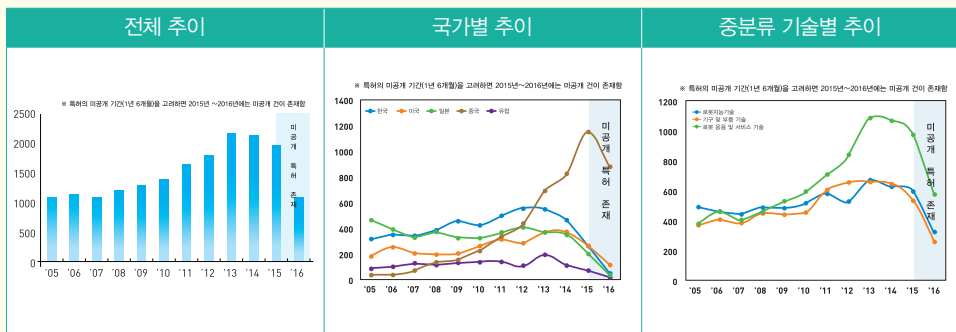


• 전체 출원특허 건수\* : 1,094→2,131건 (연평균 증가율 7.7%)

\* 특허 미공개 기간(18개월)을 고려하여 '15, '16년 분석 제외

- 국 가 별 중국의 출원특허 건수가 가파르게 증가하여 '13년 이후 미국을 압도적으로 추월했으며, 한국은 유지 추세

- 세부기술별 로봇 응용 및 서비스 기술의 출원특허 건수가 급격히 증가하고, 나머지 기술은 완만한 증가 추세



◆ 최근 6년간 논문 · 특허 상위 기관 ('11~'16)

• 논문 상위 기관

- 등재 중국과학원(417건), 프랑스국립과학연구센터(302건), 캘리포니아대학시스템(288건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 연세대(7위, 175건)
- ※ 한국 내에서는 연세대(175건), 서울대(140건), 과학기술연합대학원대학교(124건) 순



- 피인용 캘리포니아대학시스템(3,050건), 하버드대학교(2,792건), 중국과학원(2,083건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 연세대(5위, 1,766건)
- ※ 한국 내에서는 연세대(1,766건), 서울대(722건), 고려대(711건) 순

• **특허 상위 기관**

- **출 원** Seiko Epson(332건), 삼성전자(277건), Intuitive Surgical(242건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자 외에도 엘지전자(6위, 153건), 삼성중공업(9위, 92건), 대우조선해양(10위, 90건)이 있음

※ 한국 내에서는 삼성전자(277건), 엘지전자(153건), 삼성중공업(92건) 순



- **등 록** Seiko Epson(123건), Intuitive Surgical(111건), Irobot(92건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자(4위, 77건), 엘지전자(6위, 75건), 삼성중공업(8위, 59건), 한국과학기술원(10위, 42건)이 있음

※ 한국 내에서는 삼성전자(77건), 엘지전자(75건), 삼성중공업(59건) 순

- **피인용** Ethicon Endo-surgery(931건), Irobot(754건), Intuitive Surgical(642건) 순이고, TOP10 중 한국기관은 삼성전자(4위, 318건), 엘지전자(7위, 169건)가 있음



4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 대상

## 기술수준평가 및 기술수준 향상방안



# Contents

## I. 연구의 범위

1. 4차 산업혁명의 개념과 본 평가의 범위	58
2. 5대 주요 기술의 기술체계	61

## II. 기술수준평가 개요

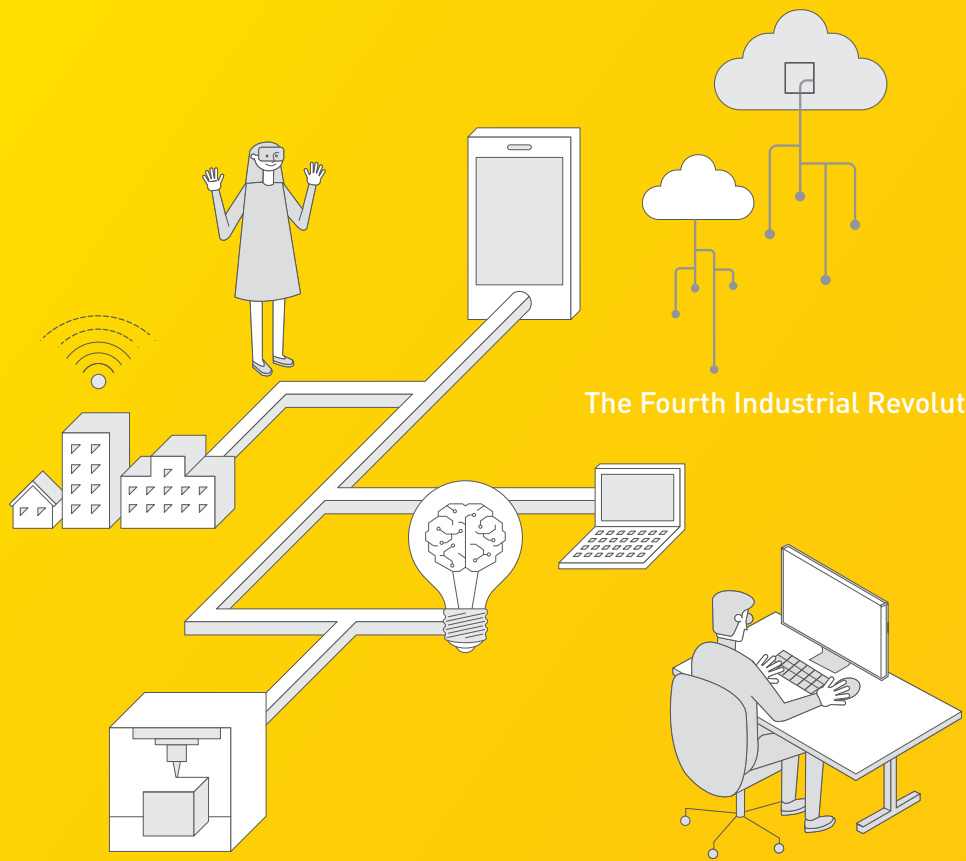
1. 추진개요	63
2. 전체 기술수준평가 구조	63
3. 분석범위	64
4. 평가방법	65

## III. 기술분야별 평가 결과

1. 인공지능	72
2. 사물인터넷	150
3. 빅데이터 · 클라우드	210
4. 3D프린팅	290
5. 지능형로봇	344

IV. 별첨	400
--------	-----

부록	448
----	-----



The Fourth Industrial Revolution



# 01

## 연구의 범위

- 1. 4차 산업혁명의 개념과 본 평가의 범위 ————— 58
- 2. 5대 주요 기술의 기술체계 ————— 61



# 02

## 기술수준평가 개요

- 1. 추진개요 ————— 63
- 2. 전체 기술수준평가 구조 ————— 63
- 3. 분석범위 ————— 64
- 4. 평가방법 ————— 65

## 1. 4차 산업혁명의 개념과 본 평가의 범위

### ■ 4차 산업혁명의 개념

- 4차 산업혁명은 디지털 기술\*로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명

\* 디지털 기술 : 네트워크(IoT, 5G), 데이터(Cloud, Big Data), 인공지능 SW 등 (4차 산업혁명 대응을 위한 기본 정책방향 '17.10)

※ 4차 산업혁명에 대한 다양한 정의

독일 Industry 4.0	사물인터넷(IoT)을 통해 생산기기와 생산품 간 상호소통체계를 구축하고 전체 생산과정을 최적화
OECD	디지털기술(3D프린팅, 사물인터넷, 지능형로봇), 신소재(바이오, 나노), 신공정(데이터기반 생산, 인공지능, 생물 융합) 등의 기술이 융합하여 발생하는 발생하는 생산 혁명
WEF 클라우드 슈범	디지털혁명(제3차 산업혁명)에 기반하여 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대

### ■ 4차 산업혁명 평가 대상 기술 선정

- 선정방법** 전문가 회의에서 문헌 조사, 뉴스키워드 분석 결과를 기반으로 논의하여 4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술을 5개 선정

※ 문헌 조사 : 4차 산업혁명 관련 국내외 주요 문헌 검토

뉴스키워드 분석 : '16년 구글뉴스 4차 산업혁명 기사 6,389건 대상 분석

전문가 회의 : 4차 산업혁명 전문가 간담회('17.1), 기술수준평가 운영위원회('17.2)

- 선정결과** 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터·클라우드, 지능형로봇, 3D프린팅, 5개 기술 선정

– 인간·기계 간 다차원적 연결과 융합을 위한 ①사물인터넷, 연결로부터 유용한 정보를 추출, 저장, 분석, 처리하는 ②빅데이터·클라우드, 인간의 지적 능력을 창조적으로 구현하는 ③인공지능, 산업 생산성 및 효율성을 증대시키고 삶에 구현·활용되는 ④3D프린팅, ⑤지능형로봇 기술을 선정

## 〈 5대 주요 기술 선정 과정 〉

### 1 문헌 조사

- 제4차 산업혁명 관련 국내외 주요 문헌\* 검토를 통해 135개 기술을 도출하고, 언급 빈도를 분석함

\* 국제 세계경제포럼('16), CES 2017, 가트너 하이프사이클('16)

독일 Industry4.0('12)

일본 일본재흥전략('15), 로봇신전략('15)

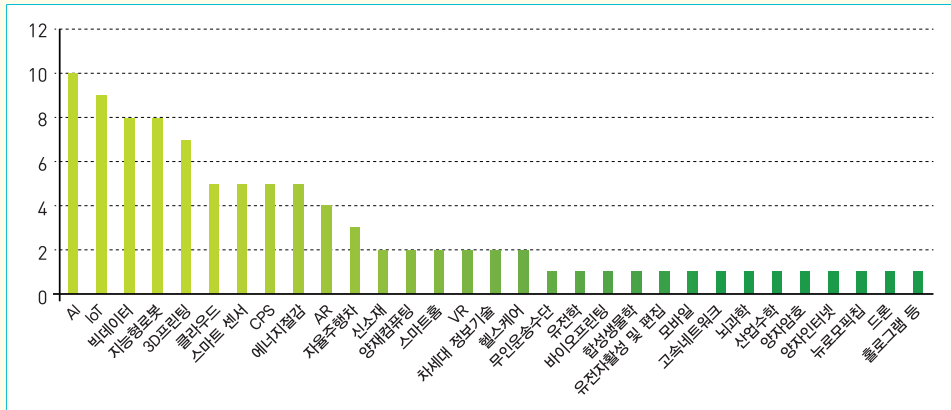
중국 제조2025('15)

미국 오바마 이니셔티브('14)

한국 제조업혁신3.0('15), 지능정보사회중장기종합대책('16), ETRI Insight('16)

- 언급 빈도가 높은 기술은 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 지능형로봇, 3D프린팅, 클라우드 순

〈제4차 산업혁명 관련 주요문헌상 기술 언급빈도 분석 결과〉



※ 출처 : IITP ('17. 2)

### 2 뉴스키워드 분석

- 제4차 산업혁명 관련 뉴스키워드 검토\*를 통해 9개 키워드를 도출하고, 언급 빈도 등을 분석함

\* '16년 구글뉴스 중 4차 산업혁명과 관련이 있는 기사 6,389건을 대상으로 16개 기술 키워드 중 유사 키워드들을 9개 분야별로 통합하여 분석

- 키워드 언급빈도, 기사량 기준 점유율, 기술단어 간 비중이 높은 기술은 사물인터넷, 로봇, 빅데이터 · 클라우드, 3D · 4D프린팅, 인공지능 순

## 01. 연구의 범위

### 〈뉴스키워드 분석 결과〉

구분	키워드 언급 빈도 (건)	기사량 기준 점유율 (%)	기술단어 간 비중 (%)
사물인터넷	4,161	65.1%	20.9%
로봇	3,577	56.0%	18.0%
빅데이터 · 클라우드	3,475	54.4%	17.5%
3D · 4D 프린팅	3,052	47.8%	15.3%
플랫폼*	2,654	41.5%	13.3%
인공지능	1,452	22.7%	7.3%
스마트공장	738	11.6%	3.7%
AR · VR	649	10.2%	3.3%
802.11ax**	151	2.4%	0.8%
합계	19,909		

\* 플랫폼 : 신제품 개발과 생산 시스템에 범용적으로 활용되는 표준화된 하드웨어 및 소프트웨어 기술, 개별 기술명이 아니므로 최종 순위에서 제외

\*\* 802.11ax : 사용자 수가 많은 환경에서의 와이파이 성능을 개선하는 차세대 와이파이 기술

※ 키워드 언급 빈도 : 4차 산업혁명 관련 기사 6,389건 중 해당 키워드 언급 횟수  
 기사량 기준 점유율 : 4차 산업혁명 관련 기사 6,389건 중 해당 키워드 출현 기사 비율  
 기술단어 간 비중 : 4차 산업혁명 키워드 언급 19,909건 중 해당 키워드 언급 비율

※ 출처 : ITP ('17.2)

### 3 전문가 회의

- 문헌 조사 및 뉴스키워드 분석에서 언급된 기술 중에서 4차 산업혁명 전문가들의 논의에 의해 4차 산업혁명을 대표하는 기술을 선정하고, 운영위원회에서 확정

#### 〈제4차 산업혁명 선도기술 대상 전문가 논의 결과〉

제4차 산업혁명을 촉발시키는 주요 기술로서, 물리 · 가상세계의 연결 및 융합(사물인터넷)으로 데이터를 수집 · 분석(빅데이터 · 클라우드)하고 처리(인공지능)하여 유연생산 및 생활에 활용(3D프린팅, 지능형로봇)되는 기술

※ 출처 : 제4차 산업혁명 전문가 간담회 및 실무자 회의('17.1), 운영위원회('17.2)

➔ 금번 기술수준평가의 대상인 4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술로 ①인공지능, ②사물인터넷, ③빅데이터 · 클라우드, ④지능형로봇, ⑤3D프린팅 선정

## 2. 5대 주요 기술의 기술체계

### ■ 기술분류체계 수립 과정

- 1단계 5대 분과(사물인터넷, 빅데이터·클라우드, 인공지능, 3D프린팅, 지능형로봇)별 기술분류팀을 운영하여 대/중/소분류 기술트리(Technology Tree) 작성
- 2단계 소분류 기술별 기술정의 및 논문/특허 검색을 위한 영문키워드 작성
  - ※ 분과별 기술분류 초안 작성 및 검토·보완(17.1.24~2.12)
- 3단계 '4차 산업혁명 기술수준평가 운영위원회' 검토 및 최종 확정
  - ※ 운영위원회 1차 회의(2.24)에서의 검토 의견을 반영하여 최종 확정(3.6)

### ■ 수립 결과

- 4차 산업혁명 주요 기술 5개 분야의 27개 중분류, 136개 소분류 기술로 분류

대분류	중분류	소분류
사물 인터넷	디바이스	에너지 하베스팅, 지능형 SoC, 스마트 센서, 스마트 액추에이터, 지능형 임베디드시스템
	네트워크	저전력 장거리 통신 기술, 저전력 근거리 통신 기술, 매시브 커넥티비티(Massive Connectivity) 기술, 초고속 광대역 무선 통신 기술, 자율 네트워킹 기술
	플랫폼	가상물리연계기술, 지능형 상황인지 및 예측 기술, 데이터 수집, 분석 및 처리 기술, 이기종 연동 기술, 지능형 자율 제어 기술, 식별체계 및 메타데이터 관리 기술
	서비스 (IoT)	서비스 검색 기술, 서비스 매쉬업, 개인/공공/산업 도메인 적용 기술
	보안	프라이버시, 사물 인증 및 권한관리, 암호 및 키관리, 악성행위 분석 및 대응
인공 지능	추론 및 기계학습	추론, 베이지안 학습, 인공신경망, 강화학습, 딥러닝, 앙상블 러닝, 인지공학
	지식표현 및 언어지능	지식공학 및 온톨로지, 대용량 지식처리, 언어분석, 의미분석, 대화 이해 및 생성, 자동 통·번역, 질의응답(Q/A), 텍스트 요약
	청각지능	음성분석, 음성인식, 화자인식/적응, 음성합성, 오디오 색인 및 검색, 잡음처리 및 음원분리, 음향인식
	시각지능	컴퓨터 비전, 사물 이해, 행동 이해, 장소/장면 이해, 비디오 분석 및 예측, 시공간 영상 이해, 비디오 요약
	복합지능	공간 지능, 오감 인지, 다중 상황 판단
	지능형 에이전트	지능형 개인비서, 소셜지능 및 협업지능, 에이전트 플랫폼, 에이전트 기술, 게임 지능, 창작 지능
	인간-기계 협업	감성 지능, 사용자 의도 이해, 뇌-컴퓨터 인터페이스, 추론근거 설명
	Si기반 HW	뉴로모픽칩, 지능형 반도체, 슈퍼컴퓨팅

## 01. 연구의 범위

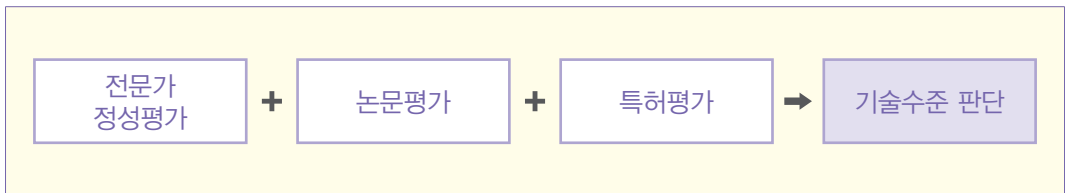
대분류	중분류	소분류
빅데이터 클라우드	빅데이터 수집 기술	빅데이터 수집/정제 및 품질관리, 데이터 융합가공, 실시간 ETL/ELT, 데이터 비식별화 및 필터링
	빅데이터 저장·처리·관리 기술	데이터 통합관리, 실시간 스트림 처리, 차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리, 빅데이터 라이프사이클 관리
	빅데이터 분석·예측 기술	빅데이터 심층 분석, 실시간 분석, 시뮬레이션 기반 예측, 분석 알고리즘 및 모델링, 빅데이터 시각화
	빅데이터 응용 및 서비스	데이터 유통, 온라인 분석 서비스, 도메인 빅데이터 응용·서비스
	클라우드 서비스 제공 기술	클라우드 컴퓨팅 플랫폼, 클라우드 컴퓨팅 네트워크, 클라우드 컴퓨팅 인프라/장비, 서비스 관리 기술
	클라우드 연동 기술	클라우드 서비스 브로커 기술, 클라우드 버스팅/페더레이션 기술, 이중 클라우드 자원관리 기술, 데이터 연동 / 관리 기술
	클라우드 보안 기술	클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술, 클라우드 인프라 보안 기술, 클라우드 데이터 보안 기술
	클라우드 서비 및 응용 기술	XaaS 기술, 클라우드 어플라이언스 기술
3D 프린팅	공정 기술	3차원 형상 측정 및 생성 기술, 공정 계획 기술, 적층 성형 기술, 융복합 공정 기술
	소재 및 가공 기술	금속 소재 및 가공 기술, 경화성 고분자 소재 및 가공 기술, 가소성 고분자 소재 및 가공 기술, 세라믹 소재 및 가공 기술, 바이오/의료용 소재 및 가공 기술, 융복합 소재 및 가공 기술
	응용 및 서비스 기술	의료 및 바이오 산업 응용, 기계/수송/에너지 산업 응용, 직접 제조 응용, 극한 산업 응용, 전자/전기 산업 응용, 플랫폼 및 서비스, 전문 소프트웨어
지능형 로봇	로봇지능 기술	인식지능, 이동지능, 조작지능, 소셜지능, 로봇지능체계
	기구 및 부품 기술	로봇용구조부품/부분품, 구동부품, 제어부품, 센싱부품, 기타 로봇용 부품/부분품
	로봇 응용 및 서비스 기술	가사지원 로봇, 헬스케어 로봇, 문화/여가지원 로봇, 교육용 로봇, 의료/재활 로봇, 국방/사회안전 로봇, 물류 로봇, 농업/축산 로봇, 교통 로봇, 건설 로봇, 해양/수중 로봇, 제조 로봇



## 1. 추진개요

- **목적** 4차 산업혁명을 이끄는 주요 5대 기술 관련, 한국의 기술수준을 객관적으로 진단하여 추후 주요 기술의 국가 R&D 정책 및 전략 수립에 활용
- **분석대상** 4차 산업혁명 주요 기술 5개 분야의 27개 중분류, 136개 소분류 기술
- **추진방향** 전문가(Professional), 논문(Paper), 특허(Patent)를 활용한 평가로 전문가의 식견과 객관적 평가를 균형 있게 반영하여 기술수준 판단

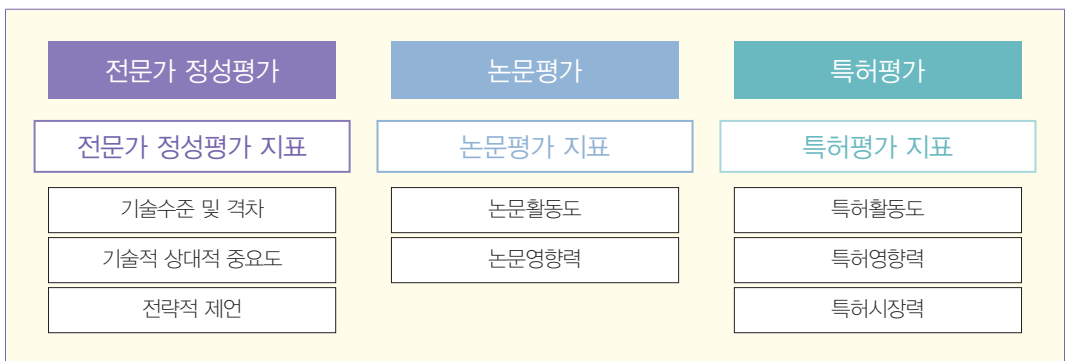
### 〈 기본방향 〉



- **활용** 투자 우선순위, 대응전략 등 4차 산업혁명 선도기술의 수준 향상방안 제시

## 2. 전체 기술수준평가 구조

- 제4차 산업혁명 선도기술 기술수준평가는 총 3개의 방법론으로 추진되며, 그 중 논문분석과 기술전문가 정성분석은 IITP(정보통신기술진흥센터)에서, 특허분석은 KISTA(한국특허전략개발원)에서 수행하여 최종적으로 기술수준을 진단



## 3. 분석범위

### ■ 전문가 정성평가를 위한 전문가 활용 현황

- **조사기간** (1차 대면 평가) 2017.4.7~27 / (2차 서면 검토) 2017. 4.11~5.11  
(In-Depth 인터뷰) 2017.5.22~25 / (정합성 검토) 2017.7.7
- **전문가 구성** 각 기술분야별 중분류(또는 소분류) 기준으로 1~2명씩 국내 최고전문가 섭외, 최종적으로 기술 분야당 10명 내외로 구성
  - \* '4차 산업혁명 기술수준평가 운영위원회', IITP CP실의 추천을 기반으로 위촉
  - \* 인공지능(10명), 사물인터넷(10명), 빅데이터·클라우드(9명), 3D프린팅(9명), 지능형로봇(12명)으로 총 50명이며 자세한 명단은 '별첨(p. 444)' 참조

### ■ 논문평가 분석범위

분석대상	내용
기술	5대 주요기술 소분류 기술
국가	5개국(한국, 미국, 일본, 중국, 유럽*)
DATA	SCOPUS 등재 논문
적용기간	등록일 기준 최근 12년 (2005.01.01. - 2016.12.31)
평가항목	논문활동도, 논문영향력
활용DB	SCOPUS DB (www.scopus.com)

### ■ 특허평가 분석범위

분석대상	내용
기술	5대 주요기술 소분류 기술
국가	5개국(한국, 미국, 일본, 중국, 유럽*)
DATA	상기 국가 특허청에 공개, 등록된 특허
적용기간	출원일 기준 최근 12년 (2005.01.01. - 2016.12.31.)**
평가항목	특허활동도, 특허영향력, 특허시장력
활용DB	FOCUST, PATENTPIA, WIPS

\* 유럽 : 29개국(독일, 프랑스, 스위스, 네덜란드, 영국, 이탈리아, 스웨덴, 아일랜드, 벨기에, 룩셈부르크, 덴마크, 핀란드, 오스트리아, 스페인, 포르투갈, 그리스, 체코, 헝가리, 폴란드, 슬로바키아, 리투아니아, 라트비아, 에스토니아, 슬로베니아, 키프로스, 몰타, 불가리아, 루마니아, 크로아티아)

\*\* 논문 게재 및 특허 공개에 약 1~2년 정도의 시차가 있으므로, 최근 10년 이상 데이터를 분석하기 위하여 적용기간을 총 12년으로 설정

## 평가방법

### ■ 전문가 정성평가 방법

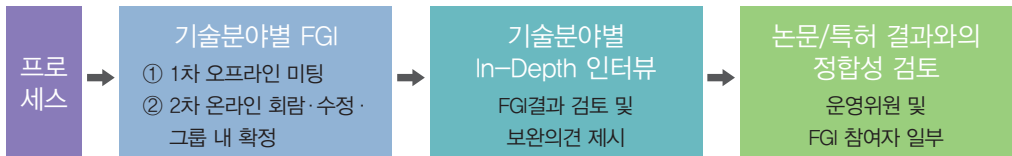
#### • 방법론

- 대분류 기술별 10명 내외의 전문가를 그룹으로 구성하여 FGI방식으로 기술수준 점수 및 배경 도출

\* FGI(표적집단면접조사) : 조사주제와 관련된 전문가 그룹을 구성한 뒤, 이들을 대상으로 진행하는 집단면접을 통해 결론 도출하는 조사방법으로 통상 6명~12명의 전문가로 그룹을 구성. 보다 다양하고 심층적인 정보를 수집할 수 있음

- 묻고 답하는 인터뷰 방식으로 진행하여 여러 전문가의 의견을 듣고 최종 기술수준 점수를 합의에 의해 도출

#### 〈 전문가 정성평가 프로세스 〉



#### • 평가(인터뷰) 항목

항목	주요내용								
기술수준 및 격차	<ul style="list-style-type: none"> <li>해당 기술의 기술개발·특허·표준화 동향, 국가별 원천기술력, 산업기술력 현황, 국가별 환경(인력/인프라/연구환경/정책) 현황</li> <li>→ 각 국별 기술수준(%)과 기술격차(년) 판단</li> <li>→ 각 국가별 수준도출 배경</li> <li>→ 기술개발 단계별(기초·원천/응용·개발) 기술수준</li> </ul>								
기술별 중요도 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>소분류 기술을 대상으로 중요도/개발시급성/파급효과</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>정의</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>중요도</td> <td>• 상위기술(중분류, 대분류)이 적절한 기능을 수행하게 하는데 있어 이 기술이 차지하는 중요성(비중)</td> </tr> <tr> <td>시급성</td> <td>• 이 기술이 구현되어야만 하는 시기(몇 년 이내)</td> </tr> <tr> <td>파급효과</td> <td>• 기술이 다수의 타 요소기술의 개발에 미치는 영향력 정도</td> </tr> </tbody> </table> <p>〈중요도 조사값의 활용〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 중분류 기술수준 점수 및 대분류 기술수준 점수 도출 시 각 기술의 가중치로 사용</li> <li>→ 전문가 정성평가 - 논문기반 평가 - 특허기반 평가, 각 평가 간 일관성을 유지하기 위하여 3가지 평가에 동일한 가중치 사용</li> </ul>	항목	정의	중요도	• 상위기술(중분류, 대분류)이 적절한 기능을 수행하게 하는데 있어 이 기술이 차지하는 중요성(비중)	시급성	• 이 기술이 구현되어야만 하는 시기(몇 년 이내)	파급효과	• 기술이 다수의 타 요소기술의 개발에 미치는 영향력 정도
항목	정의								
중요도	• 상위기술(중분류, 대분류)이 적절한 기능을 수행하게 하는데 있어 이 기술이 차지하는 중요성(비중)								
시급성	• 이 기술이 구현되어야만 하는 시기(몇 년 이내)								
파급효과	• 기술이 다수의 타 요소기술의 개발에 미치는 영향력 정도								
전략적 제언	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가별 최근 기술수준의 상승 / 하락 / 유지의 사유</li> <li>각 분야별 한국의 기술수준 향상을 위한 전문가 제언 등</li> </ul>								

■ 논문평가 방법

• 평가항목

구분	논문평가
논문 활동도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 평가대상국 논문 건수 대비 해당국 논문 건수</li> <li>• 전체 평가대상국 논문활동도의 합 = 100%</li> <li>• 논문의 양적 경쟁력 측정</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 논문활동도 <math>ij = \frac{T_{ij}}{\sum_{j=1}^m T_{ij}}</math></li> </ul> <p><math>T_{ij}</math>: <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 논문 건수  <math>m</math>: 전체 평가대상국가 수</p>
논문 영향력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 평가대상국 논문의 평균 피인용 건수 대비 해당국 논문의 평균 피인용 건수</li> <li>• 해당국 평균 피인용 건수가 세계와 같은 경우 = 1</li> <li>• 논문의 질적 경쟁력 측정</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 논문영향력 <math>ij = \frac{CT_{ij} / T_{ij}}{\sum_{j=1}^m CT_{ij} / \sum_{j=1}^m T_{ij}}</math></li> </ul> <p><math>CT_{ij}</math>: <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 논문 피인용 건수  <math>T_{ij}</math>: <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 논문건수  <math>m</math>: 전체 평가대상국가 수</p>
종합	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 지표값을 표준수치화하고 가중치를 적용하여 종합 평가 점수를 산출</li> </ul>

※ 전체 평가대상국 : 5개국 (한국, 미국, 일본, 중국, 유럽)

• 평가항목별 가중치

번호	논문평가	
	평가항목	가중치
1	논문활동도	0.206
2	논문영향력	0.794
합계		1.000

## ■ 특허평가 방법

### • 평가항목

구분	특허평가
특허 활동도	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 평가대상국 출원특허 건수 대비 해당국 출원특허 건수</li> <li>전체 평가대상국 특허활동도의 합 = 100%</li> <li>특허의 양적 경쟁력 측정</li> </ul> $\text{특허활동도 } ij = \frac{AP_{ij}}{\sum_{j=1}^{nt} AP_{ij}}$ <p> <math>AP_{ij}</math> : <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 출원특허 건수  <math>nt</math> : 전체 평가대상국가 수         </p>
특허 영향력	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 평가대상국 등록특허의 평균 피인용 건수 대비 해당국 등록특허의 평균 피인용 건수</li> <li>해당국 평균 피인용 건수가 세계와 같은 경우 = 1</li> <li>특허의 질적 경쟁력 측정</li> </ul> $\text{특허영향력 } ij = \frac{CP_{ij}/RP_{ij}}{\sum_{j=1}^{nt} CP_{ij}/\sum_{j=1}^{nt} RP_{ij}}$ <p> <math>CP_{ij}</math> : <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 등록특허 피인용 건수  <math>RP_{ij}</math> : <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 등록특허 건수  <math>nt</math> : 전체 평가대상국가 수         </p>
특허 시장력	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 평가대상국 출원·등록특허의 패밀리특허 비중 대비 해당국 출원·등록특허의 패밀리특허 비중</li> <li>해당국 패밀리특허 비중이 세계와 같은 경우 = 1.3</li> <li>해당국 특허의 세계시장 경쟁력 측정</li> </ul> $\text{특허시장력 } ij = \left[ \frac{(\sum_{k=1}^5 n_{ijk}k/AP_{ij})}{(\sum_{j=1}^{nt} \sum_{k=1}^5 n_{ijk}k/\sum_{j=1}^{nt} AP_{ij})} \right] \times 1.0 + \left[ \frac{(\sum_{k=1}^5 l_{ijk}k/RP_{ij})}{(\sum_{j=1}^{nt} \sum_{k=1}^5 l_{ijk}k/\sum_{j=1}^{nt} RP_{ij})} \right] \times 0.3$ <p> <math>n_{ijk}</math> : <math>i</math> 기술, <math>j</math> 국가의 패밀리국가 수가 <math>k</math>개인 출원특허 건수  <math>k</math> : 패밀리국가 수  <math>AP_{ij}</math> : <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 출원특허 건수  <math>l_{ijk}</math> : <math>i</math> 기술, <math>j</math> 국가의 패밀리국가수가 <math>k</math>개인 등록특허 건수  <math>RP_{ij}</math> : <math>i</math> 기술에 대한 <math>j</math> 국가의 등록특허 건수  <math>nt</math> : 전체 평가대상국가 수         </p>
종합	<ul style="list-style-type: none"> <li>각 지표값을 표준수치화하고 가중치를 적용하여 종합 평가 점수를 산출</li> </ul>

※ 전체 평가대상국 : 5개국 (한국, 미국, 일본, 중국, 유럽)

※ 패밀리특허 : 자국출원(원출원)을 기초로 하여 해외 여러 국가에 출원하는 경우, 원출원과 관련된 모든 특허 및 출원

## 02. 기술수준평가 개요

### • 평가항목별 가중치

번호	특허평가	
	평가항목	가중치
1	특허활동도	0.146
2	특허영향력	0.362
3	특허시장력	0.492
합계	1.000	

#### ※ (참고) 가중치 도출 방법

- 설문대상 : 기술 전문가(과기정통부 CP, 산업부 PD), 변리사, 논문·특허분석 전문가, 기술수준평가 전문가, 4차 산업혁명 주요기술 전문가, 기술수준평가 운영위원회 등 총 25명
- 조사기간 : '17.4.17 ~ 5.12
- 조사결과 : (논문평가) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794  
(특허평가) 특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492

### ■ 기술수준 향상을 위한 전문가 제언 도출 과정

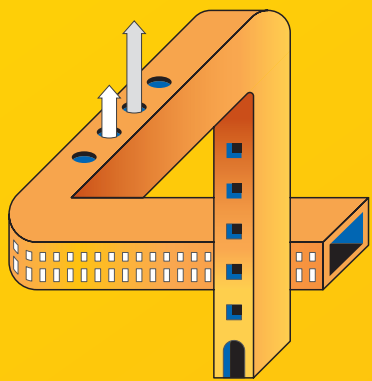
- 1차 회의 전문가 정성평가(FG) 시 1차 인터뷰('17.4.7 ~ 5.25)
- 2차 회의 기술분야별 기술수준평가 결과, 1차 FG에서의 전문가 제언, 주요 정책 등에 대한 조사내용을 기반으로 분야별 기술수준 향상방안 도출(9.14 ~ 15)

#### < 분야별 논점(안) >

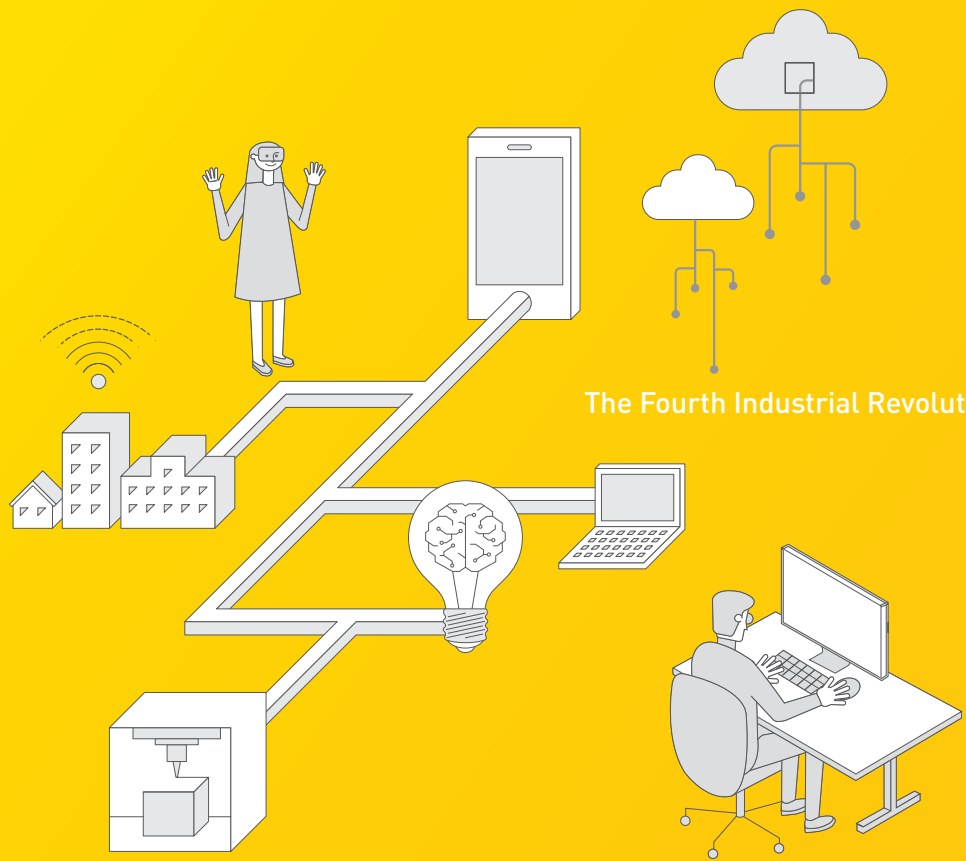
기술 / 부분	시장 활성화 (=생태계 조성)	필요 인프라 제공 (시범사업, 데이터)	법제도 및 규제 정비	R&D과제 지원	인력 양성
인공지능					
사물인터넷					
빅데이터·클라우드					
3D프린팅					
지능형로봇					

- 전문가 구성 : 4차 산업혁명 기술수준평가 운영위원, 1차 FG 참여 전문가 일부, 투자·정책 전문가

- 최종 검토 4차 산업혁명 기술수준평가 운영위원회



The Fourth Industrial Revolution



The Fourth Industrial Revolution





# 03

## 기술분야별 평가결과

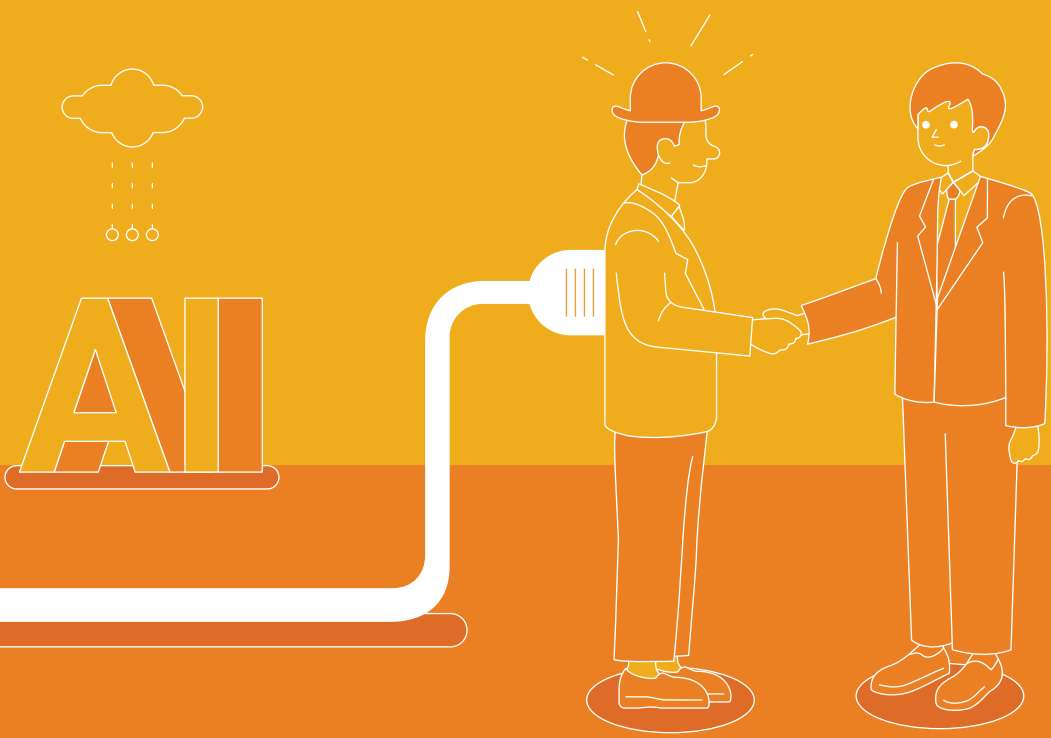
• 인공지능	72
• 사물인터넷	150
• 빅데이터 · 클라우드	210
• 3D프린팅	290
• 지능형로봇	344





# 인공지능

Artificial Intelligence





# 인공지능

Artificial Intelligence

## ■ 인공지능의 개념

- 인간의 인지능력, 학습능력, 추론능력, 이해능력 등과 같이 인간의 고차원적인 정보처리 능력을 구현하는 기술
  - \* 현재는 특정 영역에서 인간의 인지능력 일부를 모사하는 약한 인공지능을 의미하며 인간의 모든 지적 업무를 창조적으로 학습·수행하는 강한 인공지능은 아님
- 인간 정보처리 활동의 원리를 분석하는 기초 기술과 ICT를 통해 이를 구현하는 인공지능 SW 및 HW 기술로 구성



\* 출처 : ICT 중장기 기술로드맵 2022(인공지능 분야), ITP, 2016

## ■ 구성

중분류	설명
추론 및 기계학습	• 인간의 사고능력을 모방하는 기술들
지식표현 및 언어지능	• 사람이 사용하는 자연어 이해를 기반으로 사람과 상호작용하는 기술들
청각지능	• 음성/음향/음악을 분석, 인식, 합성, 검색하는 기술들
시각지능	• 사물의 위치, 종류, 움직임, 주변과의 관계 등 시각 이해를 기반으로 지능화된 기능을 제공하는 기술들
복합지능	• 시공간, 촉각, 후각 등 주변의 상황을 인지, 예측하고, 상황에 적합한 대응을 제공하는 기술들
지능형 에이전트	• 개인비서, 챗봇 등 가상공간 환경에 위치하여 특별한 응용 프로그램을 다루는 사용자를 도울 목적으로 반복적인 작업들을 자동화시켜 주는 기술
인간-기계 협업	• 인간의 감성이나 의도를 이해하고 인간의 뇌활동에 기계가 연동되어 작동하게 해주는 기술들
Si기반 HW	• 초고속 지능정보처리를 구현하게 지원하는 HW들

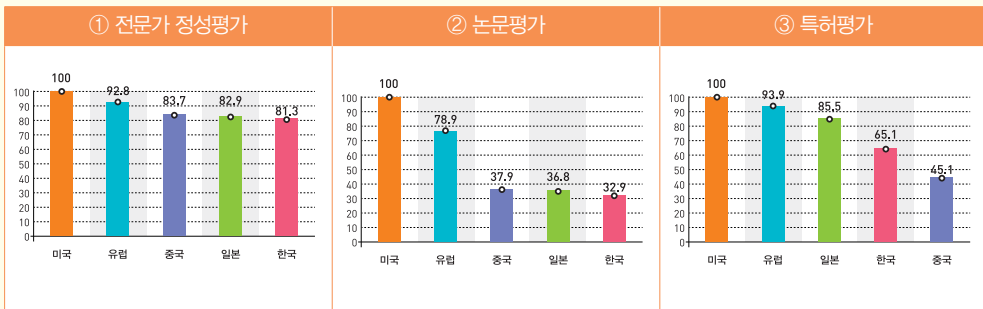
## 2. 대분류 평가 결과

### 1 평가 점수

〈 인공지능 분야 평가 결과 요약 〉

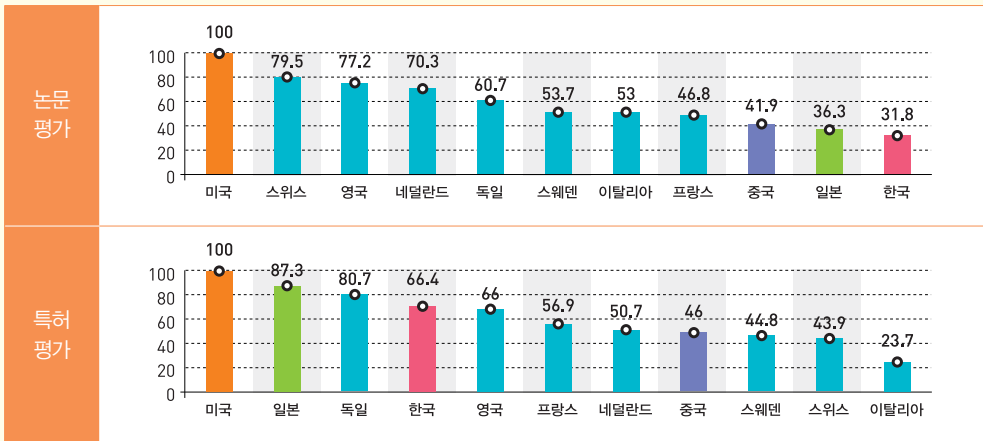
#### ■ 5개국 단위 비교(유럽을 1개국으로 통합)

- 전문가 정성평가 결과는 미국(100.0), 유럽(92.8), 중국(83.7), 일본(82.9), 한국(81.3) 순
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 유럽(78.9), 중국(37.9), 일본(36.8), 한국(32.9) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 유럽(93.9), 일본(85.5), 한국(65.1), 중국(45.1) 순



#### ■ 11개국 단위 비교(유럽을 7개국으로 세분화)

- 전문가 정성평가 결과는 상기 동일
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 스위스(79.5)···중국(41.9), 일본(36.3), 한국(31.8) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 일본(87.3), 독일(80.7), 한국(66.4)···중국(46) 순



## 가. 전문가 정성평가

### ■ 총평

- 인공지능 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(92.8%)>중국(83.7)>일본(82.9%)>한국(81.3%)으로 평가
  - 중분류 8개 기술 중 '인간-기계 협업' 기술만 유럽(독일, 스위스)이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되고 그 외 모든 기술은 미국으로 나타남
  - 추론, 베이지안 학습, 지식공학 등 인공지능의 이론적 기초가 되는 분야는 유럽(영국, 독일 등)이 강세를 보여 왔으나, 미국의 대학과 기업이 세계적 석학을 유치하는데 앞장서며 기초분야마저 빠른 속도로 우위를 점 유해가고 있음
  - 그 외 거의 전 분야에 걸쳐 미국 기업과 대학의 기술 수준은 비교국에 비해 압도적인 우위를 보이며, 특히 딥러닝 등 많은 데이터와 빠른 처리를 위한 하드웨어를 필요로 하는 기술은 미국의 인공지능 선도기업들(구글, 마이크로소프트, 페이스북, 아마존 등)이 인력 · 데이터 · 하드웨어 · 투자규모 면에서 현저하게 앞서 있음
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 81.3%, 기술격차 6.0년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가
  - 한국은 '언어지능', '청각지능' 기술에서는 세계 최고 기술수준에 근접해가고 있음

〈 인공지능 분야 대분류/중분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

중분류	기술수준(%)					기술격차(년)				
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
추론 및 기계학습	77.5	100.0	78.6	83.9	94.3	2.2	0.0	2.1	1.7	0.6
지식표현 및 언어지능	87.7	100.0	88.7	86.9	94.7	1.3	0.0	1.6	1.7	0.8
청각지능	90.8	100.0	90.8	88.5	91.7	1.1	0.0	1.1	1.1	1.0
시각지능	81.5	100.0	80.7	88.7	91.0	2.0	0.0	1.8	1.1	0.8
복합지능	80.5	100.0	91.3	85.3	93.5	2.6	0.0	1.1	1.7	0.8
지능형 에이전트	77.0	100.0	78.0	77.8	82.8	2.2	0.0	2.0	2.2	1.6
인간-기계 협업	80.6	99.0	87.8	84.2	100.0	2.1	0.1	1.2	1.7	0.0
시 기반 HW	67.0	100.0	67.0	67.0	91.0	6.0	0.0	4.6	4.6	2.7



(대분류) 인공지능(순위)	81.3 (5)	100.0 (1)	82.9 (4)	83.7 (3)	92.8 (2)	2.3	0.0	2.0	1.9	1.0
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----

## ■ 수준 도출 근거

중분류	근 거
추론 및 기계학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터, 하드웨어 의존성이 점점 높아지면서 미국의 거대 기업과 이들의 지원을 받은 미국대학의 수준이 월등히 높은 실정</li> </ul>
지식표현 및 언어지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대용량 지식처리, 언어분석, 의미분석, 대화이해 및 생성 기술, 질의응답, 텍스트요약 기술 등은 모두 미국이 선두               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대용량 지식처리, 언어 분석, 의미 분석 : IBM의 왓슨이 최고 수준 보유</li> <li>- 대화 이해 및 생성 : 마이크로소프트 코타나, 구글 어시스턴트(개인비서 프로그램들) 등이 뛰어난</li> <li>- 자동 통번역기술 : 머신 트랜슬레이션 등 구글이 최고 수준 보유</li> </ul> </li> </ul>
청각지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청각지능의 주요기술은 최근 딥러닝 기술 도입 등에 의해 원천기술 격차는 많이 줄어든 상태이므로 대부분의 비교국이 우수한 수준을 보유</li> <li>• 중국의 경우 음성인식 및 합성과 같은 주요 분야 이외의 요소기술에서는 중간수준의 기술 수준을 보유함</li> <li>• 상용화 기술의 경우, 음성인식 및 합성 기술을 제외한 타 분야에서는 한국, 일본, 중국의 경우 기술 완성도 측면에서는 미흡함</li> </ul>
시각지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존에는 캐나다를 비롯하여, 유럽이 최고 기술수준을 보유하고 있었으나 지금은 새로운 이슈나 아 이템을 만들어내는 선두에 미국이 있으며, 미국은 기초부터 응용까지 전반적으로 기술수준이 높음</li> </ul>
복합지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복합지능은 컴퓨터가 인간과 같이 정보를 습득하고 그 정보를 이용해 의사결정을 할 수 있는 모델의 과정을 시뮬레이션하는 기술로, 한국에서는 대기업을 위주로 응용기술로서만 주로 선보이고 있으나, 선진국 특히 미국의 경우 중소기업 위주로 응용기술이 대기업 및 연구소를 위주로 그 원천 기술이 개발되고 있음</li> </ul>
지능형 에이전트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구글, 애플, MS 등 거대기업 위주로 미국이 많이 앞서 있음</li> </ul>
인간-기계 협업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체적으로 독일(보수), 스위스가 앞서는 측면이 있음</li> <li>• 단, 침습적 기술은 미국 MIT 등이 높으며, 비침습적 기술은 독일, 스위스 등이 수준이 높음</li> </ul>
Si기반 HW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국, 중국 각축전이지만 과거 누적효과로 아직까지는 미국이 1등 수준인 것으로 평가</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 추론, 베이지안 학습, 지식공학 등 인공지능의 이론적 기초가 되는 분야는 유럽(영국, 독일 등)이 강세를 보여 왔으나, 미국의 대학과 기업이 세계적 석학을 유치하는데 앞장서며 기초분야마저 빠른 속도로 우위를 점해가고 있음</li> <li>• 그 외 거의 전 분야에 걸쳐 미국 기업과 대학의 기술 수준은 비교국에 비해 압도적인 우위를 보이며, 특히 딥러닝 등 많은 데이터와 빠른 처리를 위한 하드웨어를 필요로 하는 기술은 미국의 인공지능 선도기업들(Google, Microsoft, Facebook, Amazon 등)이 인력 · 데이터 · 하드웨어 · 투자규모 면에서 현저하게 앞서 있음</li> <li>• 한국은 기술수준이 상승세이나 중국에 비해 상승속도가 느리며, 전반적으로 미국, 유럽, 중국에 비해 기술 열세이나 자국어에 있어서의 '언어지능'과 '청각지능' 기술수준은 세계 최고 기술수준에 근접해가고 있음</li> </ul>

<참고> 최근 각 국가별 기술수준의 변화양상과 그 배경

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 기술수준이 상승세이나 중국에 비해 상승속도가 느림</li> <li>정부 투자가 늘어가고 있는 추세이나 원천기술 쪽의 투자가 그렇게 많지 않음                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주로 딥러닝 기술, 자동통번역 연구가 활발하게 이루어지고 있음</li> <li>- AIRI 등 전문연구소를 만들었지만 잘 동작되고 있지 않음</li> </ul> </li> <li>타국(미국, 중국, 일본, 유럽)에 비해서는 인공지능분야의 투자 규모가 작은 편이며 특히, 중장기 투자가 잘 이루어지지 못하고 있음                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구 자율성도 매우 낮은 상태</li> <li>- 일본은 이론 연구에 지속적 투자를 하는 반면 한국은 단발적 투자</li> </ul> </li> <li>한국은 이미 해외에서 검증된 시스템을 도입하는 것이 일반적이라 응용 수준이 어느 정도 되어 보이더라도 향후 경쟁력 강화를 위해서는 해당 분야 연구/개발 및 선제적 투자 필요함</li> <li>과거 하드웨어 및 시스템(통신 인프라, 컴퓨팅 인프라 등) 개발 방식과는 다른 창의성을 요구하는 분야임에도 불구하고 투자 및 개발 환경 패러다임이 변화하지 못했음</li> <li>AI 스타트업 기업으로는 딥러닝 기반의 의료영상 스타트업이 선전 중</li> </ul>	<p>↑ 상승세이나 속도 느림</p>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 미국의 기술수준이 월등히 높으며 서비스 역시 전 세계적으로 강세를 보여 미국의 선도 기업을 따라 가기 어려움</li> <li>전반적으로 인공지능 인프라가 강하며 구글 등의 선도기업 위주로 생태계가 강하게 형성되어 있음</li> <li>원천기술부터 투자를 시작하여 이미 5년 전부터 상용 단계로 넘어갔으며 좋은 기술들이 구글에 많이 이관되는 등 압도적인 상승세</li> </ul>	<p>↑ 선두를 유지한채 탄탄한 상승</p>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>투자 면으로 보면 AI에서 중국이 가장 위협적이며 정부에서 전략적 투자와 많은 인력들을 적극 투입하고 있음</li> <li>중국은 논문실적이 뛰어나며, 슈퍼컴퓨터가 발달해 인공지능에 용이한 환경을 갖추고 있어 후발주자지만 잠재력이 매우 큼</li> <li>특히, 2017년에 가장 주목되는 점은 정부의 주도적 투자와 BAT(바이두, 알리바바, 텐센트)등 중국 기업의 빠른 성장으로 이러한 빠른 성장 뒤에는 중국인들끼리의 강한 인적 네트워크 활용이 배경임                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실리콘밸리에서 습득한 최신 기술이 중국 본토의 각 대학에서 빠른 속도로 전파되는 것을 보면 알 수 있음</li> </ul> </li> <li>서비스가 중국에 한정된 것이 단점이었으나, 스마트폰의 보급률이 높아지며 위챗, 알리페이 생활의 중심이 되며 모바일 라이프 빅데이터가 수집되고 분석되고 있음                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 규모가 질적인 발전을 추동하는 형국</li> <li>- 인공지능을 군사 쪽이나 일부에 적용되고 있으며 정부가 강력히 푸쉬하고 있음</li> </ul> </li> </ul>	<p>↑↑ 급상승중</p>



국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 기술수준이 상승세이나 중국에 비해 느림</li> <li>• 투자는 지속적으로 하여 오랜 기간 연구를 하나 산업화에 다소 약한 경향. 많은 액수가 아니라 해도 원천 기술을 연구하는데 정부주도로 투자</li> <li>• 제조업 경쟁력이 높은 일본은 유난히 로봇에 집중 투자하며 높은 경쟁력을 보임. 현장과 시장 니즈를 중시하는 기업 문화로 인해 스마트팩토리 구현보다 사람의 일을 대체하는 것에 집중하고 있음.</li> <li>• 소프트뱅크사가 임(英ARM)사를 인수하고 인공지능 플랫폼 투자계획 밝힘</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 상승세이나 속도 느림</p>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조용히 강한 나라로, 인공지능 전체를 보면 미국에 비해 열세라 할 수 있으나 스마트팩토리 등 제조업 중심의 인공지능 활용은 미국보다 앞서 있음</li> <li>• 유럽은 전반적으로 기술수준이 미국에 근접해있고 특정 분야는 비슷하다 할 수 있으나 실제 산업/서비스 적용에는 분야별로 차이를 보임 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 협업 자율주행 형태나 공장 자동화 쪽으로 인공지능을 주로 활용하려고 하고 있음</li> <li>- 스마트팩토리(Smart Factory)로 표현되는 공장 지능화는 제조업 경쟁력과 함께 상당히 높은 수준임 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 아디다스가 스마트팩토리의 성공사례로 보고되는 등 공장에 인공지능을 활용하는 기술은 유럽(독일)의 강세가 계속될 것으로 전망</li> </ul> </li> <li>- 독일을 중심으로 전통산업과 신기술을 융합하여 각 도메인별(자동차, 신발 등) 융합을 잘 하고 있음</li> </ul> </li> <li>• 원천기술만 10년 정도 연구할 수 있게끔 지속적으로 지원해주는 시스템이 갖추어져 있으며 자국의 앞선 분야/특성에 집중하여 해당기술에 대해서는 계속 1위 유지할 수 있도록 함(독일 등)</li> <li>• 미국과 달리 중견/중소기업이 산업 생태계에 중요한 역할을 하고 있으며 최근 스타트업 등이 활성화 되는 추세</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 상승세</p>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 기술 구현을 위한 알고리즘은 매우 빠른 속도로 공유되고 있음. 이를 구현하기 위한 역량에 따라 국가별 기술 성취도에 차이가 있음</li> <li>• 인공지능 분야는 각 국가별 기술차이가 좁혀지는 것처럼 보이는데, 이는 위에 적은 바와 같이 기술 공유의 속도가 빠르기 때문일 뿐 쉽게 선도 국가를 쫓아갈 수 있는 것은 아님. 미국의 투자 규모와 인프라는 다른 국가가 쉽게 따라 잡을 수 없는 수준</li> <li>• 중국은 국가적으로 인력 양성을 위해 투자할 뿐 아니라 BAT(바이두, 알리바바, 텐센트)로 대표되는 세계적 지식 기술 기업들이 미국 선도기업에 필적하거나 바로 다음 가는 수준의 투자를 하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술이 바로 제품과 서비스에 적용되며 사용 정보/데이터가 방대하게 구축되는 중국의 특수 상황은 향후 발전속도가 타 국가에 비해 매우 빠르리라는 예상을 가능하게 함</li> <li>- 그러나 한자 문화권을 넘어 영어권으로 확장할 수 있을지는 미지수임</li> </ul> </li> </ul>	

## 나. 논문평가

- 한국의 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 32.9%로 5개국 중 5위

\* 논문평가 점수 : 미국 100 > 유럽 78.9 > 중국 37.9 > 일본 36.8 > 한국 32.9

- **중분류** 한국은 8개 중분류 기술 중 5개 기술이 5위, 2개 기술이 4위, 1개 기술이 3위

\* 미국이 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 유럽의 기술경쟁력이 대체적으로 2위로 평가됨

- **평가지표별** 한국은 세부평가지표 중 영향력은 4위이나 활동도가 5위인 영향을 받아 상대순위 5위

\* 유럽이 인공지능 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 미국인 것으로 나타남

〈 인공지능 분야 5개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
추론 및 기계학습	27.9	100.0	33.3	46.8	77.9
지식표현 및 언어지능	22.3	100.0	29.2	30.9	75.2
청각지능	34.6	100.0	55.6	33.4	87.9
시각지능	28.5	100.0	27.9	37.9	68.9
복합지능	35.0	100.0	43.7	37.9	87.3
지능형 에이전트	45.5	100.0	47.7	46.4	77.6
인간-기계 협업	69.5	100.0	27.8	36.9	93.0
시 기반 HW	38.4	100.0	43.6	42.0	79.7



(대분류) 인공지능(순위)	32.9 (5)	100.0 (1)	36.8 (4)	37.9 (3)	78.9 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 인공지능 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	11.0	64.5	18.9	59.5	100.0
논문영향력	35.6	100.0	38.1	28.7	66.1



상대적 기술경쟁력	32.9	100.0	36.8	37.9	78.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 31.8%로 11개국 중 11위

\* 논문평가 점수 : 미국 100 > 스위스 79.5 > 영국 77.2 > 네덜란드 70.3 > 독일 60.7 > 스웨덴 53.7 > 이탈리아 53 > 프랑스 46.8 > 중국 41.9 > 일본 36.3 > 한국 31.8

- **중분류** 8개 중분류 기술 중 3개는 한국이 최하위권(11위)에서 벗어나, 1개는 7위, 2개는 10위

\* 미국이 '청각지능' 기술을 제외한 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 스위스가 '청각지능' 기술에서 1위로 평가됨

- **평가지표별** 한국은 논문활동도 6위, 논문영향력 10위

\* 미국이 인공지능 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 것으로 나타남

〈 인공지능 분야 11개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
추론 및 기계학습	27.3	100.0	33.0	49.6	62.2	40.6	90.0	50.7	81.4	41.9	74.9	46.4
지식표현 및 언어지능	21.0	100.0	28.4	32.8	53.4	35.7	57.5	59.6	86.3	52.0	60.9	48.1
청각지능	31.7	94.1	54.4	42.2	53.0	45.4	100.0	60.5	82.1	40.7	53.3	67.0
시각지능	28.6	100.0	28.1	41.5	49.8	40.0	85.6	92.9	60.8	55.8	31.1	42.1
복합지능	35.0	100.0	42.4	43.7	51.8	94.6	74.5	69.6	75.6	66.7	51.2	59.6
지능형 에이전트	43.1	100.0	45.6	52.4	61.1	33.1	48.8	90.9	77.4	55.8	54.0	53.9
인간-기계 협업	63.3	100.0	26.7	38.5	90.9	56.8	68.9	98.7	73.9	84.8	26.5	59.3
AI기반 HW	37.4	100.0	42.8	43.2	83.2	58.9	79.8	66.8	64.7	52.8	47.0	52.8



<b>(대분류) 인공지능</b>	<b>31.8</b>	<b>100.0</b>	<b>36.3</b>	<b>41.9</b>	<b>60.7</b>	<b>46.8</b>	<b>79.5</b>	<b>70.3</b>	<b>77.2</b>	<b>53.0</b>	<b>53.7</b>	<b>51.8</b>
	(11)	(1)	(10)	(9)	(5)	(8)	(2)	(4)	(3)	(7)	(6)	

\* 기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 인공지능 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	17.0	100.0	29.3	92.4	26.1	17.0	4.6	7.0	27.2	14.5	3.2	55.5
논문영향력	35.6	100.0	38.1	28.7	69.7	54.5	98.9	86.7	90.2	63.0	66.8	50.9



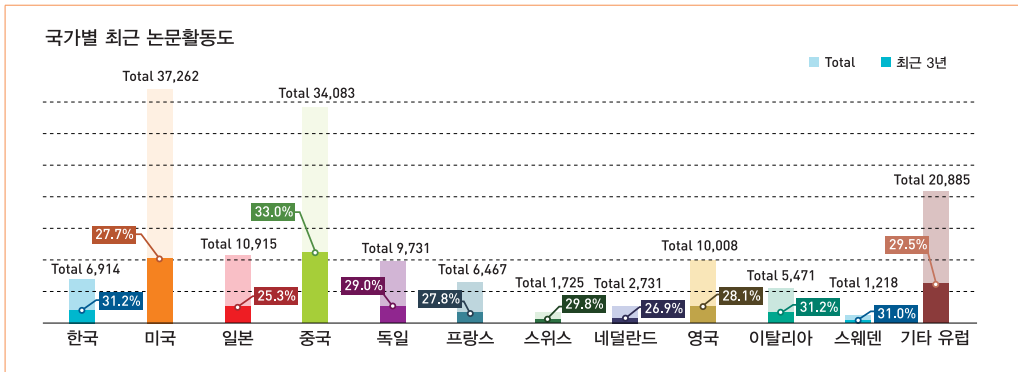
<b>상대적 기술경쟁력</b>	<b>31.8</b>	<b>100.0</b>	<b>36.3</b>	<b>41.9</b>	<b>60.7</b>	<b>46.8</b>	<b>79.5</b>	<b>70.3</b>	<b>77.2</b>	<b>53.0</b>	<b>53.7</b>	<b>51.8</b>
------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

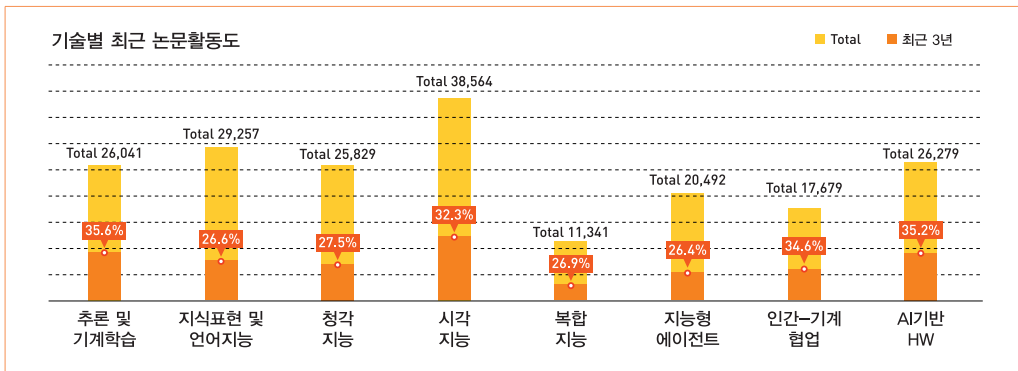
■ 최근 3년간 논문 등재 비율

- 인공지능 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 국가는 중국(1위) > 이탈리아(2위) > 한국(3위) > 스웨덴(4위) 순임
- 한국의 논문평가 순위는 11개국 중 11위 수준으로 평가되었지만, 최근에 관련 기술에 대한 논문활동이 두드러지게 증가하고 있는 것으로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 논문건수(A)	2,155	10,335	2,762	11,236	2,821	1,799	514	736	2,810	1,707	377	6,168
전체 논문건수(B)	6,914	37,262	10,915	34,083	9,731	6,467	1,725	2,731	10,008	5,471	1,218	20,885
최근3년 비율(A/B)	31.2%	27.7%	25.3%	33.0%	29.0%	27.8%	29.8%	26.9%	28.1%	31.2%	31.0%	29.5%



- 인공지능 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 중분류는 '추론 및 기계학습' (1위), '시 기반 HW' (2위), '인간-기계 협업' (3위), '시각지능' (4위), '청각지능' (5위) 순



## 다. 특허평가

- 한국 '인공지능' 분야의 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 65.1점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 특허평가 점수 : 미국 100 > 유럽 93.9 > 일본 85.5 > 한국 65.1 > 중국 45.1
- **중분류** 8개 중분류 기술 중 한국이 3위인 기술 1개, 4위인 기술 7개  
 \* 미국이 '추론 및 기계학습' 을 제외한 모든 기술분야에서 1위로 평가됨. 한국은 '지능형 에이전트 기술' 분야에서 중위권에 포함됨.
- **평가지표별** 한국은 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위  
 \* 미국이 특허활동도 및 특허영향력에서 1위이며 특허시장력은 유럽이 1위로 평가

〈 인공지능 분야 5개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
추론 및 기계학습	68.3	98.6	85.2	50.2	100.0
지식표현 및 언어지능	55.8	100.0	91.8	42.9	92.7
청각지능	59.3	100.0	93.7	38.6	99.8
시각지능	66.4	100.0	95.0	52.9	94.6
복합지능	81.5	100.0	83.4	34.1	94.8
지능형 에이전트	90.8	100.0	80.7	53.8	96.3
인간-기계 협업	47.2	100.0	83.6	41.1	88.6
Si기반 HW	63.0	100.0	70.6	32.7	89.9



(대분류) 인공지능(순위)	65.1 (4)	100.0 (1)	85.5 (3)	45.1 (5)	93.9 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 인공지능 대분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	50.5	100.0	38.0	93.4	22.2
특허영향력	52.7	100.0	79.5	12.5	84.4
특허시장력	63.1	76.4	83.8	44.0	100.0



상대적 기술경쟁력	65.1	100.0	85.5	45.1	93.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

### ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '인공지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 66.4점으로 11개국 중 4위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 일본(2위) > 독일(3위) > 한국(4위) > 영국(5위) > 프랑스(6위) > 네덜란드(7위) > 중국(8위) > 스웨덴(9위) > 스위스(10위) > 이탈리아(11위) 순
- **중분류** 한국은 8개 중분류 기술 중 1개 기술은 2위, 2개 4위, 2개 5위, 2개 7위, 1개 9위를 차지
  - \* 미국이 '추론 및 기계학습'을 제외한 모든 기술분야에서 1위로 평가됨. 한국은 '복합지능 및 지능형 에이전트 기술' 분야에서 상위권에 포함됨
- **평가지표별** 특허활동도 3위, 특허영향력 6위, 특허시장력 7위
  - \* 미국이 특허활동도 및 특허영향력에서 1위이며 특허시장력은 일본이 1위로 평가됨

〈 인공지능 분야 11개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
추론 및 기계학습	67.8	95.5	82.7	52.6	100.0	52.4	0.0	45.9	91.9	19.0	45.6	50.2
지식표현 및 언어지능	57.3	100.0	91.8	44.9	56.6	33.4	21.8	25.8	79.7	9.2	32.9	67.5
청각지능	62.4	100.0	95.3	44.2	98.6	67.1	99.3	65.8	88.7	44.0	64.6	86.9
시각지능	66.3	100.0	94.9	52.9	68.6	74.9	67.3	82.2	54.6	33.2	63.5	93.7
복합지능	82.6	100.0	89.0	44.6	76.3	85.7	92.3	79.4	93.3	50.4	84.1	77.6
지능형 에이전트	91.2	100.0	79.1	53.5	80.9	45.1	29.8	38.1	20.4	19.7	27.5	77.9
인간-기계 협업	48.9	100.0	86.9	42.4	61.1	41.6	28.5	47.0	47.6	30.9	34.9	55.0
AI기반 HW	65.8	100.0	72.6	36.6	92.4	77.3	8.7	47.6	0.0	6.9	0.0	17.4



(대분류)	66.4	100.0	87.3	46.0	80.7	56.9	43.9	50.7	66.0	23.7	44.8	66.6
인공지능(순위)	(4)	(1)	(2)	(8)	(3)	(6)	(10)	(7)	(5)	(11)	(9)	

\* 기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 인공지능 대분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	50.5	100.0	38.0	93.4	6.6	4.5	0.7	2.2	1.8	0.6	1.4	4.4
특허영향력	52.7	100.0	79.5	12.5	75.1	17.1	59.9	17.5	68.8	13.2	33.5	58.4
특허시장력	75.3	91.1	100.0	52.5	99.6	96.6	41.2	85.0	77.1	36.1	62.0	85.3



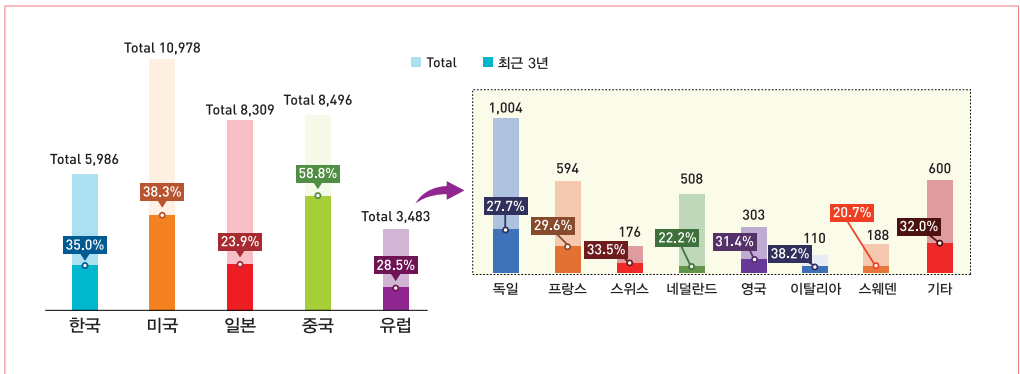
상대적 기술경쟁력	66.4	100.0	87.3	46.0	80.7	56.9	43.9	50.7	66.0	23.7	44.8	66.6
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

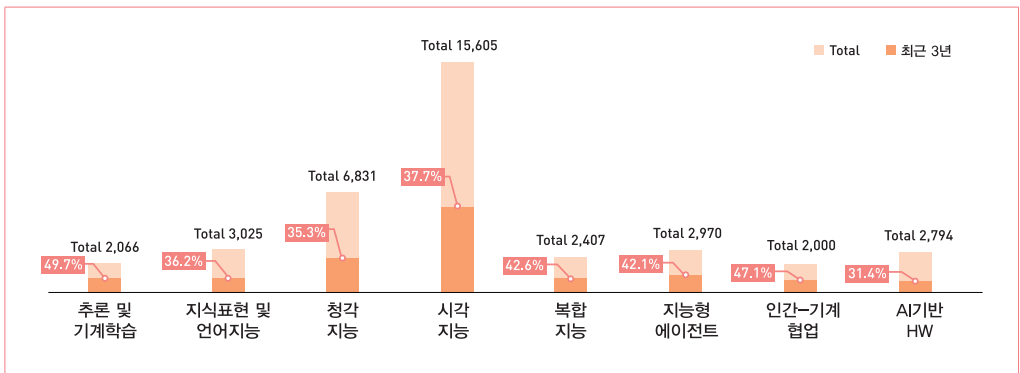
## ■ 최근 3년간 특허 출원 비율

- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 국가는 중국(1위), 미국(2위), 이탈리아(3위) 순으로 나타남
- 한국은 최근 3년간의 특허 출원 비율이 35%(4위)로 중국, 미국에 비하여 다소 낮은 수준으로 평가

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 특허건수(A)	2,097	4,203	1,990	4,997	278	176	59	113	95	42	39	192
전체 특허건수(B)	5,986	10,978	8,309	8,496	1,004	594	176	508	303	110	188	600
최근 3년 비율(A/B)	35.0%	38.3%	23.9%	58.8%	27.7%	29.6%	33.5%	22.2%	31.4%	38.2%	20.7%	32.0%



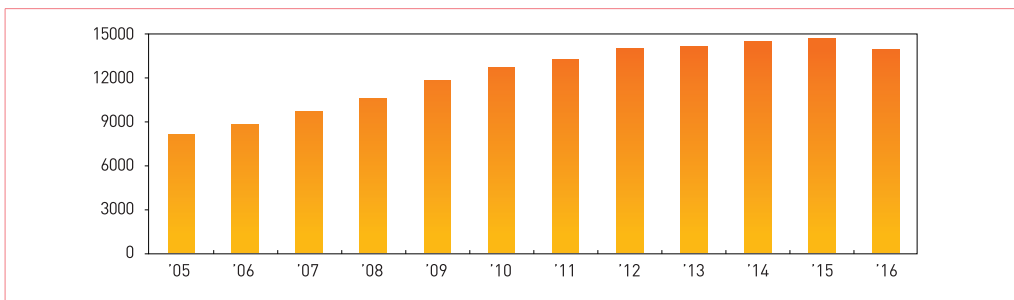
- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 중분류는 '추론 및 기계학습'(1위), '인간-기계 협업'(2위), '복합지능'(3위), '지능형 에이전트'(4위), '시각지능'(5위) 순으로 분석
- 3년간 출원 비율이 낮은 중분류로는 AI기반 HW, 청각 지능, 지식표현 및 언어지능 등의 기술이 확인



## 2 논문 · 특허 동향

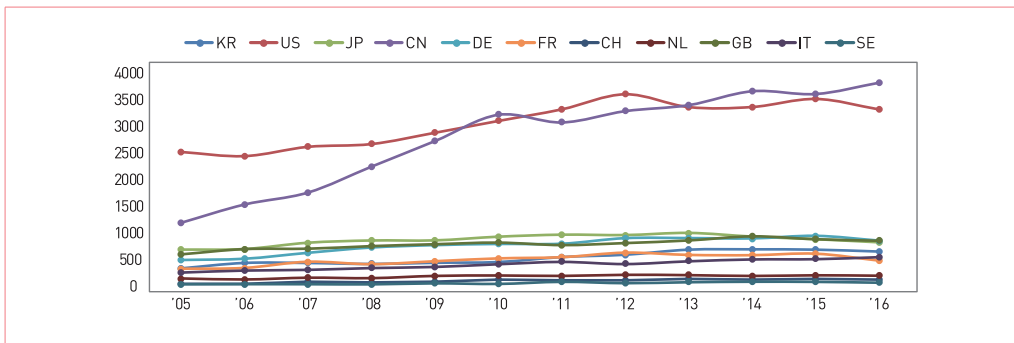
### 가. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 논문 동향

#### ■ 연도별 논문 동향



- 인공지능 산업의 연도별 논문 동향을 살펴보면, 전반적으로 논문 건수가 점점 증가하는 흐름을 보이고 있음. 이는 2000년대 중반부터 최근까지 관련 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그에 따른 연구 성과물들이 지속적으로 산출되고 있는 것으로 분석됨

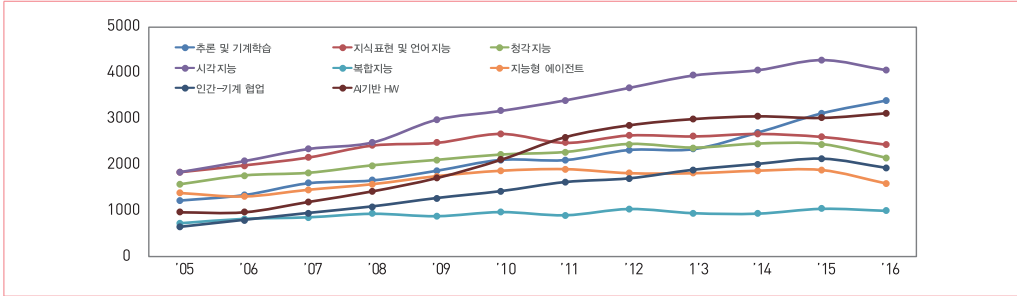
#### ■ 국가별 논문 동향



- 인공지능 분야의 연구논문 발표 건수는 미국(37,262건), 중국(34,083건), 일본(10,915건), 영국(10,008건), 독일(9,731건), 한국(6,914건) 순으로 조사됨
- 미국과 중국이 인공지능 분야에 주도적 역할을 하고 있는 것으로 판단되며, 미국은 2000년대 중반부터 최근까지 지속적으로 활발한 논문 활동을 지속하고 있고, 중국은 2000년대 중반부터 최근까지 논문 활동이 급격히 증가하는 모습을 보임



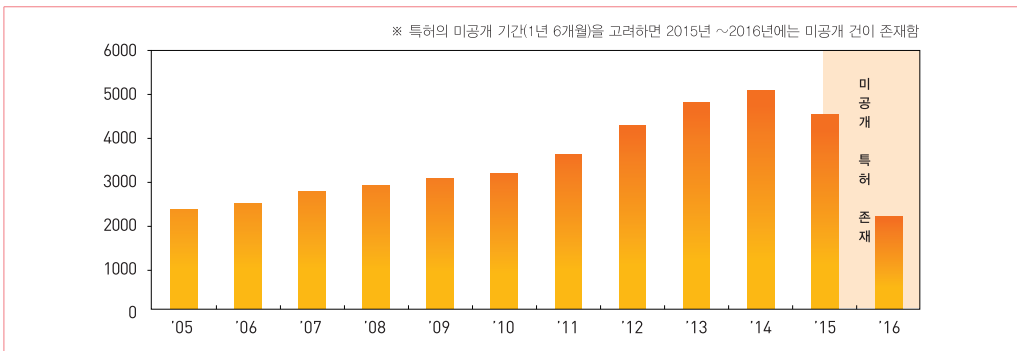
## ■ 기술분야별 논문 동향



- 추론 및 기계학습(AA), 시각지능(AD), 인간-기계 협업(AG), AI기반 HW(AH) : 2005년부터 2016년까지 논문 활동이 꾸준히 증가하는 추세
- 지식표현 및 언어지능(AB) : 2005년부터 2010년까지 논문 활동이 증가하다가, 2010년 이후부터는 일정 논문 건수를 유지하는 추세
- 청각지능(AC), 지능형 에이전트(AF) : 2005년부터 2013년까지 논문 활동이 점점 증가하다가, 최근 소폭 감소하는 추세
- 복합지능(AE) : 2005년부터 최근까지 일정 논문 건수를 유지하는 추세

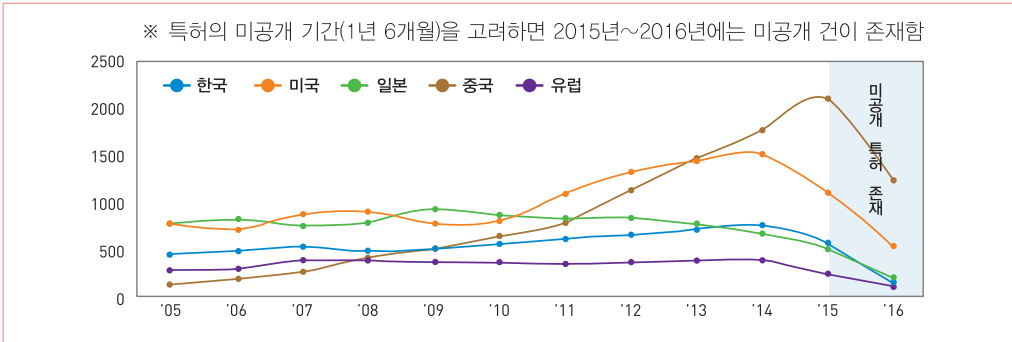
## 나. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 특허 동향

### ■ 연도별 특허 동향



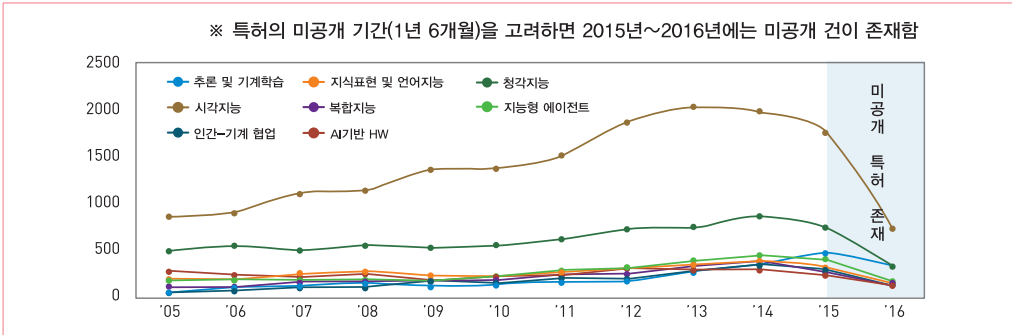
- 인공지능 분야의 연도별 출원 동향을 보면, 2005년부터 최근까지 지속적으로 출원 건수가 증가하는 추세를 나타냄(2015, 2016년은 일부 특허 미공개)

### ■ 국가별 특허 동향



- 국가별 특허출원 동향을 보면, 중국 출원인에 의해 출원된 특허가 전반적인 기간 동안 가장 가파른 출원 증가 추세를 나타내며, 2013년 이후로는 세계에서 가장 많은 특허가 중국 국적 출원인에 의해 출원된 것으로 분석
- 한국 출원인의 경우 지속적으로 완만한 출원 증가 추세를 나타내고 있어, 꾸준한 연구개발 활동을 진행하고 있음이 확인
- 미국의 경우는 과거 일본과 함께 많은 출원을 하고 있었으나, 2013년부터 중국에 밀려 2위 자리를 차지하고 있으며, 일본은 2000년대 중반 많은 출원이 있었으나, 최근에는 출원 건수가 감소하는 추세를 보임

### ■ 기술분야별 특허 동향



- 기술분야별 특허출원 동향을 보면, 시각지능 분야에서 가장 많은 특허가 출원되고 있는데, 2000년대 중후반에 매우 급격한 출원 건수 증가 추세를 나타내고 있음
- 청각지능 분야는 2번째로 많은 특허가 출원되고 있으며, 지속적이고 완만한 출원 증가 추세를 보이고 있어, 최근까지 활발한 특허출원 활동이 이루어짐
- 그 밖의 분야들은 전반적으로 지속적인 출원 증가 추세를 보이고 있으며, 그 중에서도 지능형 에이전트, 추론 및 기계학습 분야의 최근 출원 증가 추세가 가파름

### 3 논문 · 특허 상위기관 현황

#### 가. 국제 논문 · 특허 상위 기관 현황

##### ■ 논문 Top 10

###### ① 논문 건수 Top 10

- 인공지능 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 중국과학원(중국) > 캘리포니아 대학시스템(미국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 런던대학교(영국) > 칭화대학(중국) 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 중국과학원(중국), 칭화대학(중국), 난양기술대학교(싱가포르)가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 화중 과학기술대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	323	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	569	▲ 2
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	266	2	University Of California System	미국	550	▼ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	200	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	427	▼ 1
University Of London	영국	184	4	University Of London	영국	290	=
Harvard University	미국	131	5	Tsinghua University	중국	249	▲ 1
Tsinghua University	중국	126	6	Harvard University	미국	245	▼ 1
Shanghai Jiao Tong University	중국	123	7	Huazhong University Of Science Technology	중국	200	NEW
State University System Of Florida	미국	118	8	Nanyang Technological University	싱가포르	190	▲ 2
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	110	9	State University System Of Florida	미국	188	▼ 1
Nanyang Technological University	싱가포르	109	10	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	175	▼ 1

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

###### ② 논문 인용수 Top 10

- 인공지능 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 캘리포니아 대학시스템(미국) > 중국과학원(중국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 런던대학교(영국) > 하버드대학교(미국) 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 중국과학원(중국), 프랑스 국립과학연구센터(프랑스), 칭화대학(중국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 화중 과학기술대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	2,757	1	University Of California System	미국	8,011	=
Harvard University	미국	2,294	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	4,430	▲ 4
University Of London	영국	1,655	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	3,480	▲ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	1,258	4	University Of London	영국	2,736	▼ 1
State University System Of Florida	미국	865	5	Harvard University	미국	2,602	▼ 3
Chinese Academy Of Sciences	중국	785	6	Huazhong University Of Science Technology	중국	2,254	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	722	7	State University System Of Florida	미국	1,940	▼ 2
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	586	8	Tsinghua University	중국	1,647	▲ 1
Tsinghua University	중국	464	9	Nanyang Technological University	싱가포르	1,333	▼ 2
Shanghai Jiao Tong University	중국	395	10	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	1,185	▼ 2

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ■ 특허 Top 10

### ① 특허 출원 건수 Top 10

- 구간별 출원인 현황을 보면, 미국의 IBM이 과거 5위에서 최근 1위로, Google 및 Qualcomm이 과거 순위권 밖에서 최근 각각 3위와 4위에 오르는 것으로 나타났으며, 한국의 삼성전자의 경우 과거 1위에서 최근 2위로 상위권을 유지하는 것으로 나타남
- 과거 구간에 3위였던 Microsoft의 경우는 4단계 하락하여 7위로, 과거 2위였던 Toshiba의 경우는 6단계 하락하여 8위로 나타남
- 한국 국적의 출원인의 경우, 과거 구간과 최근 구간 모두 삼성전자와 한국전자통신연구원의 2개 출원인만이 10위권 내에 존재하는 것으로 확인되며, 순위도 큰 변동이 없는 것으로 확인

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	591	1	IBM	미국	603	▲ 4
Toshiba	일본	581	2	삼성전자	한국	582	▼ 1
Microsoft	미국	420	3	Google	미국	389	NEW
Sony	일본	357	4	Qualcomm	미국	372	NEW
IBM	미국	313	5	Canon	일본	307	▲ 3
한국전자통신연구원	한국	286	6	한국전자통신연구원	한국	298	=
Panasonic	일본	237	7	Microsoft	미국	251	▼ 4
Canon	일본	226	8	Toshiba	일본	241	▼ 6
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	221	9	Microsoft Technology Licensing	미국	236	NEW
Fujitsu	일본	194	10	Intel	미국	230	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 특허 등록 건수 Top 10

- 구간별로 특허 등록 건수를 살펴보면, IBM이 과거 5위에서 현재 1위로 올라서서 가장 많은 등록 특허를 확보한 것으로 나타났고, Google, Qualcomm 등의 미국 기업들이 새롭게 순위권에 등장하여 각각 2위와 3위를 차지하고 있는 것으로 확인
- 한국 국적 출원인의 경우, 과거 구간에서는 삼성전자와 한국전자통신연구원(ETRI)이 각각 2위와 6위를 차지하였으나, 최근 구간에는 삼성전자만 5위로 남아 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Toshiba	일본	403	1	IBM	미국	288	▲4
삼성전자	한국	369	2	Google	미국	234	NEW
Microsoft	미국	300	3	Qualcomm	미국	146	NEW
Sony	일본	248	4	Canon	일본	140	▲3
IBM	미국	241	5	삼성전자	한국	114	▼3
한국전자통신연구원	한국	207	6	Semiconductor Energy Laboratory	일본	104	NEW
Canon	일본	184	7	Microsoft Technology Licensing	미국	97	NEW
NEC	일본	150	8	Sony	일본	91	▼4
Panasonic	일본	144	9	Microsoft	미국	90	▼6
Fujitsu	일본	129	10	Toshiba	일본	90	▼9

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ③ 특허 피인용수 Top 10 (미국등록특허)

- 미국등록특허를 기준으로 한 특허 피인용수 합계를 구간별로 분석해 보면, Google, IBM, Apple, Microsoft, Qualcomm 등 미국 기업들이 최근 구간에서 매우 많은 피인용수를 확보하여 1위~5위를 차지하고 있는 것으로 확인
- 삼성전자, Sony의 경우, 과거 구간에서 각각 3위와 4위를 차지하여 많은 피인용수를 나타내고 있었으나, 최근 구간에서는 각각 8위와 10위로 나타나, 최근 피인용이 높은 특허를 과거만큼 확보하고 있지 못한 것으로 확인

## 인공지능

2005년-2010년				2011년-2016년				변동
기관명	국가	피인용수	순위	기관명	국가	피인용수		
Microsoft	미국	5,793	1	Google	미국	834	▲7	
IBM	미국	3,713	2	IBM	미국	767	=	
삼성전자	한국	2,741	3	Apple	미국	739	▲6	
Sony	일본	2,403	4	Microsoft	미국	618	▼3	
Sony Computer Entertainment	일본	1,651	5	Qualcomm	미국	548	▲2	
Toshiba	일본	1,566	6	Semiconductor Energy Laboratory	일본	467	NEW	
Qualcomm	미국	1,430	7	Microsoft Technology Licensing	미국	411	NEW	
Google	미국	1,371	8	삼성전자	한국	327	▼5	
Apple	미국	1,339	9	Brain	미국	289	NEW	
Canon	일본	1,270	10	Sony	일본	266	▼6	

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## 나. 국내 논문 · 특허 상위 기관 현황

### ■ 논문 Top 10

#### ① 국내 논문 등재 건수 Top 10

- 인공지능 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 고려대학교 > 한국과학기술원 > 연세대학교 > 서울대학교 > 경희대학교 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 한국과학기술원, 연세대학교, 서울대학교, 한양대학교, 경희대학교, 부산대학교가 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년			2011년-2016년			변동
기관명	논문수	순위	기관명	논문수		
고려대학교	99	1	고려대학교	115	=	
과학기술연합대학원대학교	85	2	한국과학기술원	96	▲ 1	
한국과학기술원	81	3	연세대학교	86	▲ 1	
연세대학교	74	4	서울대학교	81	▲ 1	
서울대학교	53	5	경희대학교	77	NEW	
한국전자통신연구원	50	6	과학기술연합대학원대학교	75	▼ 4	
성균관대학교	48	7	한양대학교	75	▲ 2	
인하대학교	45	8	성균관대학교	59	▼ 1	
한양대학교	40	9	부산대학교	43	NEW	
포항공과대학교	37	10	한국전자통신연구원	39	▼ 4	

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 국내 논문 피인용수 Top 10

- 인공지능 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 경희대학교 > 고려대학교 > 한국과학기술원 > 부산대학교 > 서울대학교 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 한국과학기술원, 한양대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 경희대학교, 부산대학교도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
고려대학교	290	1	경희대학교	508	NEW
과학기술연합대학원대학교	232	2	고려대학교	496	▼ 1
서울대학교	166	3	한국과학기술원	430	▲ 3
연세대학교	149	4	부산대학교	394	NEW
한국전자통신연구원	148	5	서울대학교	368	▼ 2
한국과학기술원	120	6	한양대학교	298	▲ 4
성균관대학교	109	7	과학기술연합대학원대학교	279	▼ 5
포항공과대학교	102	8	연세대학교	208	▼ 4
인하대학교	99	9	한국전자통신연구원	103	▼ 4
한양대학교	59	10	성균관대학교	98	▼ 3

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ■ 특허 Top 10

### ① 특허 출원 건수 Top 10

- 국내 특허 출원인을 구간별로 살펴보면, 과거구간의 1위와 2위였던 삼성전자와 한국전자통신연구원이 최근 구간에도 각각 1위와 2위를 차지하고 있는 것으로 확인
- 현대자동차, 서울대학교, 한화테크윈, 포항공과대학교 등은 과거 구간 10위권 밖이었으나 최근 구간에서는 4위, 7위, 8위, 9위를 각각 차지하여 최근 관련 분야 출원이 증가하고 있는 출원인임

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	591	1	삼성전자	582	=
한국전자통신연구원	286	2	한국전자통신연구원	298	=
SK하이닉스	171	3	LG전자	84	▲ 1
LG전자	157	4	현대자동차	81	NEW
한국과학기술원	67	5	한국과학기술원	57	=
KT	47	6	SK텔레콤	54	▲ 2
성균관대학교	45	7	서울대학교	46	NEW
SK텔레콤	42	8	한화테크윈	41	NEW
중앙대학교	31	9	포항공과대학교	40	NEW
인하대학교	27	10	성균관대학교	37	▼ 3

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

② 특허 등록 건수 Top 10

- 국내 등록특허 출원인을 구간별로 살펴보면, 과거구간의 1위와 2위였던 삼성전자와 한국전자통신연구원이 최근 구간에도 각각 1위와 2위를 차지하고 있는 것으로 확인
- 현대자동차, 포항공과대학교, 한양대학교 등은 과거 구간 10위권 밖이었으나 최근 구간에서는 3위, 6위, 9위를 각각 차지함

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	369	1	삼성전자	114	=
한국전자통신연구원	207	2	한국전자통신연구원	72	=
SK하이닉스	121	3	현대자동차	47	NEW
LG전자	92	4	한국과학기술원	42	▲1
한국과학기술원	58	5	LG전자	41	▼1
성균관대학교	37	6	포항공과대학교	33	NEW
SK텔레콤	34	7	성균관대학교	33	▼1
인하대학교	23	8	서울대학교	32	▲1
서울대학교	22	9	한양대학교	29	NEW
중앙대학교	21	10	대구경북과학기술원	28	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입



## 2. 중분류 평가 결과

### 가. 평가 결과 종합

- 대부분의 중분류 기술에서 미국이 최고기술수준 보유국인 것으로 평가되었으며, 2개 기술(추론 및 기계학습의 특허평가, 인간-기계 협업의 전문가 정성평가)에서 유럽이 최고 점수를 맞았으나 미국과 대동소이한 격차(1~2%)
- 결국 미국이 인공지능 전 분야에서 기초 및 상업화 기술수준이 월등히 뛰어남을 알 수 있음

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
추론 및 기계학습	①전문가 정성평가	77.5	83.9	78.6	94.3	100.0
	②논문평가	27.9	46.8	33.3	77.9	100.0
	③특허평가	68.3	50.2	85.2	100.0	98.6
지식표현 및 언어지능	①전문가 정성평가	87.7	86.9	88.7	94.7	100.0
	②논문평가	22.3	30.9	29.2	75.2	100.0
	③특허평가	55.8	42.9	91.8	92.7	100.0
청각지능	①전문가 정성평가	90.8	88.5	90.8	91.7	100.0
	②논문평가	34.6	33.4	55.6	87.9	100.0
	③특허평가	59.3	38.6	93.7	99.8	100.0
시각지능	①전문가 정성평가	81.5	88.7	80.7	91.0	100.0
	②논문평가	28.5	37.9	27.9	68.9	100.0
	③특허평가	66.4	52.9	95.0	94.6	100.0
복합지능	①전문가 정성평가	80.5	85.3	91.3	93.5	100.0
	②논문평가	35.0	37.9	43.7	87.3	100.0
	③특허평가	81.5	34.1	83.4	94.8	100.0
지능형 에이전트	①전문가 정성평가	77.0	77.8	78.0	82.8	100.0
	②논문평가	45.5	46.4	47.7	77.6	100.0
	③특허평가	90.8	53.8	80.7	96.3	100.0
인간-기계 협업	①전문가 정성평가	80.6	84.2	87.8	100.0	99.0
	②논문평가	69.5	36.9	27.8	93.0	100.0
	③특허평가	47.2	41.1	83.6	88.6	100.0
AI기반 HW	①전문가 정성평가	67.0	67.0	67.0	91.0	100.0
	②논문평가	38.4	42.0	43.6	79.7	100.0
	③특허평가	63.0	32.7	70.6	89.9	100.0

나. 전문가 정성/논문기반/특허평가 결과

① 중분류1 | 추론 및 기계학습 |

1) 전문가 정성평가


- '추론 및 기계학습' 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(94.3%)>중국(83.9%)>일본(78.6%)>한국(77.5%)으로 평가
  - 소분류 7개 기술 중 '베이지안 학습' 기술은 유럽(영국)이, '추론 기술'은 미국과 유럽이 공동으로 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되고 그 외 모든 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 77.5%, 기술격차 2.2년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 추론 및 기계학습 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	①추론	55	100	65	78	100	4.5	0	4	2	0
	②베이지안 학습	85	95	85	80	100	2	0.5	2	3	0
	③인공신경망	80	100	75	85	90	2	0	2.5	1.5	1
	④강화학습	75	100	80	80	90	2	0	2	1.5	1
	⑤딥러닝	80	100	75	90	90	2	0	2	1.5	1
	⑥양상블 러닝	85	100	85	90	95	0.5	0	0.5	0.5	0.5
	⑦인지공학	80	100	90	80	95	2	0	1	2	0.5
(중분류) 추론 및 기계학습(순위)	77.5 (5)	100.0 (1)	78.6 (4)	83.9 (3)	94.3 (2)	2.2	0.0	2.1	1.7	0.6	

■ 수준 도출 근거

- 추론 : 전통적인 기술 분야이므로 이론과 원천기술 측면에서는 유럽(영국, 네덜란드, 독일)이 강세이고 산업화 기술은 미국이 강세임
  - ▶ In-Depth인터뷰 의견 : 한국이 원천기술은 부족하지만 산업적 응용측면은 금방 따라 잡을 것으로 판단되므로 기술격차를 3년 정도로 수정해도 무방
- 베이지안 학습 : 전통적으로 영국이 이 분야를 오랫동안 연구해 왔으며 기술수준이 가장 높음

- 
- 딥러닝 : 구글, 페이스북 두 기업의 양강 체제로 하루가 다르게 새로운 기술이 나오고 있으며 미국이 대세이고 캐나다와 유럽이 추격 중
    - 캐나다가 기술수준이 높아 유럽과 대등한 95% 정도로 볼 수 있음
    - 중국에서도 이에 못지않은 논문 및 산업화기술이 발표되고 있어 중국의 기술수준 역시 1위국에 근접해가고 있다고 볼 수 있음
      - ▶ In-Depth인터뷰 의견 : 딥러닝의 핵심인 CNN(Convolutional Neural Network)기술은 미국 대학과 캐나다 대학에서 나온 것이며, 근간이 되는 기술인 Back propagation 알고리즘은 미국에서 만들어짐
  - 인공신경망 = 강화학습 = 딥러닝은 유사한 기술수준 흐름을 가짐
  - 앙상블 러닝 : ①, ②, ③, ⑤번 기술이 합쳐진 기술로 대부분 국가들이 초기단계로 대등한 수준 분포가 특징
  - 인지공학 : 미국이 선두이며, 그 다음으로는 영국과 독일이 많이 연구 중

## 2) 논문평가

● 한국 '추론 및 기계학습' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 27.9점으로 5개국 중 5위로 평가됨

\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 일본(4위) > 한국(5위) 순

- 소분류 7개 소분류 기술 중 '추론' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '인지공학' 이 가장 낮음

- 평가지표별 한국은 논문활동도, 논문영향력 모두 비교국 중 최하점을 차지하여 종합 5위로 평가됨

〈 추론 및 기계학습 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①추론	83.6	100.0	43.9	33.3	90.9
②페이지안 학습	21.5	100.0	25.9	24.6	93.4
③인공신경망	23.3	100.0	32.8	46.7	51.7
④강화학습	24.3	100.0	27.7	30.0	70.8
⑤답러닝	24.9	100.0	30.1	96.1	91.3
⑥양상블 러닝	20.2	100.0	26.9	45.1	77.9
⑦인지공학	8.1	100.0	62.6	22.1	82.4



(중분류) 추론 및 기계학습(순위)	27.9 (5)	100.0 (1)	33.3 (4)	46.8 (3)	77.9 (2)
------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 추론 및 기계학습 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	8.4	73.3	19.6	88.7	100.0
논문영향력	31.0	100.0	34.5	32.7	66.7



상대적 기술경쟁력	27.9	100.0	33.3	46.8	77.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '추론 및 기계학습' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 27.3점으로 11개국 중 11위로 평가됨
  - **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 가장 낮으므로 최하위 순위 유지

〈 추론 및 기계학습 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①추론	56.4	84.1	31.9	34.6	50.6	43.9	100.0	46.8	83.4	44.8	34.7	46.3
②베이지안 학습	7.5	47.8	9.9	19.1	16.5	15.3	24.2	13.0	34.5	11.5	100.0	22.3
③인공신경망	23.3	100.0	32.8	47.0	72.3	13.7	94.4	23.7	62.4	40.3	5.6	28.2
④강화학습	23.2	100.0	29.7	32.7	48.8	31.8	62.8	82.8	68.7	48.2	24.9	43.3
⑤딥러닝	18.7	74.8	22.8	77.5	59.7	55.8	100.0	44.9	75.5	30.1	63.9	49.2
⑥양상블 러닝	19.5	100.0	26.3	47.5	60.9	52.7	33.9	51.0	98.8	32.7	31.2	39.8
⑦인지공학	8.0	100.0	62.1	22.1	71.5	66.3	79.8	62.3	82.6	45.1	43.8	55.3



(중분류)	27.3	100.0	33.0	49.6	62.2	40.6	90.0	50.7	81.4	41.9	74.9	46.4
추론 및 기계학습(순위)	(11)	(1)	(10)	(7)	(5)	(9)	(2)	(6)	(3)	(8)	(4)	

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 추론 및 기계학습 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	9.5	82.6	22.1	100.0	19.8	13.0	4.4	5.7	23.4	11.0	2.1	33.3
논문영향력	28.2	91.0	31.4	29.8	64.8	42.3	100.0	55.5	85.4	44.2	83.6	43.5



상대적 기술경쟁력	27.3	100.0	33.0	49.6	62.2	40.6	90.0	50.7	81.4	41.9	74.9	46.4
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '추론 및 기계학습' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 68.3점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 유럽(1위) > 미국(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 7개 소분류 기술 중 '베이지안 학습' 기술의 특허 경쟁력이 가장 높고, '딥러닝' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 추론 및 기계학습 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①추론	66.8	100.0	76.2	55.9	84.1
②베이지안 학습	100.0	99.5	75.4	57.7	92.2
③인공신경망	67.0	78.9	100.0	59.9	93.8
④강화학습	51.3	64.5	48.6	37.1	100.0
⑤딥러닝	33.6	77.0	84.7	41.7	100.0
⑥양상블 러닝	42.7	100.0	37.1	52.5	0.0
⑦인공지능	34.0	100.0	43.7	29.6	35.8



(중분류) 추론 및 기계학습(순위)	68.3 (4)	98.6 (2)	85.2 (3)	50.2 (5)	100.0 (1)
------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈 추론 및 기계학습 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	27.9	60.6	11.1	100.0	15.5
특허영향력	58.2	100.0	88.0	14.0	92.8
특허시장력	66.9	78.9	79.2	46.8	100.0



상대적 기술경쟁력	68.3	98.6	85.2	50.2	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치|특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '추론 및 기계학습' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(독일) 대비 67.8점으로 11개국 중 5위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 5위, 특허시장력 6위) 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 추론 및 기계학습 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①추론	56.2	84.8	61.9	48.0	35.3	63.5	0.0	75.7	60.9	0.0	100.0	46.3
②베이지안 학습	100.0	99.6	75.5	57.8	76.8	0.0	0.0	70.9	85.1	0.0	0.0	114.2
③인공신경망	47.7	56.3	65.8	46.8	100.0	63.7	0.0	55.5	49.3	64.4	60.5	26.4
④강화학습	46.4	60.7	45.8	35.3	100.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑤딥러닝	49.3	69.4	79.1	62.2	89.9	61.8	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	91.9
⑥양상블 러닝	42.7	100.0	37.1	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑦인공지능	32.8	100.0	40.0	28.6	11.7	0.0	0.0	23.4	46.2	0.0	57.7	11.7



(중분류)	67.8	95.5	82.7	52.6	100.0	52.4	0.0	45.9	91.9	19.0	45.6	50.2
추론 및 기계학습(순위)	(5)	(2)	(4)	(6)	(1)	(7)	(11)	(8)	(3)	(10)	(9)	

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 추론 및 기계학습 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	27.9	60.6	11.1	100.0	5.8	3.6	0.0	1.3	1.6	0.3	0.9	1.9
특허영향력	44.7	76.7	67.5	10.7	88.4	14.0	0.0	24.1	100.0	1.8	32.0	4.0
특허시장력	71.9	84.8	85.0	50.2	100.0	76.0	0.0	58.5	79.2	30.3	52.3	80.3



상대적 기술경쟁력	67.8	95.5	82.7	52.6	100.0	52.4	0.0	45.9	91.9	19.0	45.6	50.2
-----------	------	------	------	------	-------	------	-----	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

② 중분류2 | 지식표현 및 언어지능 |

1) 전문가 정성평가

- ‘지식표현 및 언어지능’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(94.7%)>일본(88.7%)>한국(87.7%)>중국(86.9)으로 평가
  - 소분류 8개 기술 중 ‘지식공학 및 온톨로지’ 기술만 유럽(독일)이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가 되고 그 외 모든 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 87.7%, 기술격차 1.3년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

< 지식표현 및 언어지능 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 >

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	⑧지식공학 및 온톨로지	80	95	85	75	100	2	0.5	2	3	0
	⑨대용량 지식처리	80	100	85	80	95	2	0	2	2	0.5
	⑩언어분석	90	100	90	90	95	1	0	2	2	1
	⑪의미분석	90	100	90	90	95	1	0	2	2	1
	⑫대화 이해 및 생성	90	100	90	90	90	1	0	1	1	1
	⑬자동 통·번역	90	100	85	90	95	1	0	1	1	1
	⑭질의응답(Q/A)	90	100	90	90	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5
	⑮텍스트 요약	90	100	90	90	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5
(중분류) 지식표현 및 언어지능(순위)	87.7 (4)	100.0 (1)	88.7 (3)	86.9 (5)	94.7 (2)	1.3	0.0	1.6	1.7	0.8	

■ 수준 도출 근거

- 지식공학 및 온톨로지 : 원천기술은 추론기술과 마찬가지로 유럽에 뿌리가 있음. 전문가들은 독일, 아일랜드, 영국이 해당기술 선두에 있다고 평가
  - \* 네덜란드 브리제 대학, 영국 맨체스터 대학 등이 원천기술 보유
- 그 외 지식처리, 언어분석, 의미분석, 대화이해 및 생성 기술, 질의응답, 텍스트요약 기술은 모두 미국이 선두
  - 데이터, 하드웨어 의존성이 점점 높아짐에 따라 미국의 거대 기업과 이들의 지원을 받은 미국대학의 수준이 월등히 높아졌으며, 구글, IBM 등에서 관련 사례를 많이 발표하고 있음



## 2) 논문평가

- 한국 '지식표현 및 언어지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 22.3점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 일본(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 8개 소분류 기술 중 '지식공학 및 온톨로지' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '대용량 지식처리'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도, 논문영향력 모두 비교국 중 최하점을 차지하여 종합 5위로 평가됨

〈 지식표현 및 언어지능 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑧지식공학 및 온톨로지	38.0	100.0	31.9	40.4	96.9
⑨대용량 지식처리	11.9	100.0	38.0	38.4	73.4
⑩언어분석	25.1	100.0	50.7	32.6	89.2
⑪의미분석	23.2	100.0	27.6	24.7	84.4
⑫대화 이해 및 생성	19.8	100.0	22.6	10.7	58.2
⑬자동 통·번역	13.3	100.0	26.9	31.0	53.6
⑭질의응답(Q/A)	23.9	100.0	12.4	42.7	83.9
⑮텍스트 요약	33.4	100.0	35.4	42.6	64.9



(중분류) 지식표현 및 언어지능(순위)	22.3 (5)	100.0 (1)	29.2 (4)	30.9 (3)	75.2 (2)
--------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 지식표현 및 언어지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	4.3	59.6	11.4	32.0	100.0
논문영향력	24.6	100.0	30.8	27.4	60.9



상대적 기술경쟁력	22.3	100.0	29.2	30.9	75.2
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '지식표현 및 언어지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 21.0점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 가장 낮으므로 최하위 순위

〈 지식표현 및 언어지능 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑧지식공학 및 온톨로지	33.1	94.4	27.6	49.0	66.6	48.0	84.6	70.1	100.0	76.7	48.5	72.5
⑨대용량 지식처리	11.5	100.0	36.3	41.5	51.2	37.4	84.0	36.0	70.4	51.4	63.3	57.4
⑩언어분석	22.8	96.9	46.9	36.3	76.3	55.1	54.8	86.7	100.0	70.9	47.7	51.9
⑪의미분석	20.7	100.0	25.5	35.4	72.9	31.9	58.7	84.5	98.0	44.6	99.3	54.7
⑫대화 이해 및 생성	19.0	100.0	22.5	11.0	25.4	29.3	44.7	29.5	71.3	21.5	86.9	27.7
⑬자동 통·번역	12.9	100.0	28.6	35.4	39.3	27.8	16.5	25.9	64.1	26.2	28.7	37.2
⑭질의응답(Q/A)	22.5	100.0	11.9	40.6	54.8	28.1	57.6	99.4	89.5	89.7	43.4	55.2
⑮텍스트 요약	32.3	100.0	35.2	46.0	32.3	22.1	18.5	26.8	92.0	37.1	3.8	43.7



<b>(중분류)</b> 지식표현 및 언어지능 (순위)	21.0 (11)	100.0 (1)	28.4 (10)	32.8 (9)	53.4 (6)	35.7 (8)	57.5 (5)	59.6 (4)	86.3 (2)	52.0 (7)	60.9 (3)	48.1
-------------------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지식표현 및 언어지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	7.2	100.0	19.1	53.6	27.5	17.7	4.2	6.8	28.9	18.5	3.3	60.8
논문영향력	24.3	98.6	30.4	27.0	59.4	39.9	70.5	72.5	100.0	60.0	75.0	44.2



<b>상대적 기술경쟁력</b>	21.0	100.0	28.4	32.8	53.4	35.7	57.5	59.6	86.3	52.0	60.9	48.1
------------------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '지식표현 및 언어지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 55.8점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 8개 소분류 기술 중 '자동 통·번역' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '대용량 지식처리'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 지식표현 및 언어지능 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑧지식공학 및 온톨로지	56.8	100.0	79.3	49.8	78.7
⑨대용량 지식처리	35.7	82.0	44.9	35.8	100.0
⑩언어분석	62.3	91.7	93.9	47.4	100.0
⑪의미분석	63.5	100.0	76.0	50.6	45.3
⑫대화 이해 및 생성	39.5	93.3	100.0	44.5	74.7
⑬자동 통·번역	78.0	99.4	92.6	34.4	100.0
⑭질의응답(Q/A)	48.2	68.2	100.0	34.5	58.4
⑮텍스트 요약	40.9	100.0	49.8	31.8	97.8



(중분류) 지식표현 및 언어지능(순위)	55.8 (4)	100.0 (1)	91.8 (3)	42.9 (5)	92.7 (2)
--------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 지식표현 및 언어지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	43.2	100.0	35.9	79.5	16.1
특허영향력	31.0	96.0	96.8	2.2	100.0
특허시장력	71.7	92.1	94.9	57.4	100.0



상대적 기술경쟁력	55.8	100.0	91.8	42.9	92.7
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임 (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '지식표현 및 언어지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 57.3점으로 11개국 중 4위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 6위, 특허시장력 5위) 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 지식표현 및 언어지능 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑧지식공학 및 온톨로지	54.3	100.0	76.6	48.2	73.1	58.5	21.9	0.0	29.3	0.0	80.5	72.8
⑨대용량 지식처리	34.7	100.0	43.5	35.4	62.9	0.0	0.0	20.1	0.0	0.0	0.0	136.6
⑩언어분석	46.6	63.4	61.1	38.2	49.9	22.7	53.9	33.6	100.0	0.0	0.0	35.7
⑪의미분석	63.5	100.0	76.0	50.6	48.1	0.0	0.0	0.0	20.9	0.0	0.0	36.9
⑫대화 이해 및 생성	28.1	79.1	100.0	37.8	0.0	11.7	0.0	58.7	57.1	11.7	73.4	11.7
⑬자동 통·번역	64.8	87.0	77.7	31.7	43.4	78.1	14.1	0.0	100.0	45.9	0.0	64.3
⑭질의응답(Q/A)	48.2	68.2	100.0	34.5	62.0	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	0.0	29.6
⑮텍스트 요약	36.6	95.4	46.5	28.5	0.0	100.0	0.0	31.2	36.0	0.0	0.0	29.3

(중분류) 지식표현 및 언어지능(순위)	57.3 (4)	100.0 (1)	91.8 (2)	44.9 (6)	56.6 (5)	33.4 (7)	21.8 (10)	25.8 (9)	79.7 (3)	9.2 (11)	32.9 (8)	67.5
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지식표현 및 언어지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	43.2	100.0	35.9	79.5	5.3	1.1	0.2	0.5	2.2	0.2	0.3	6.2
특허영향력	27.9	86.4	87.1	2.0	38.1	5.5	30.7	0.0	100.0	0.0	10.6	57.8
특허시장력	75.6	97.1	100.0	60.5	78.2	59.1	18.8	48.9	77.5	17.3	54.7	84.1

상대적 기술경쟁력	57.3	100.0	91.8	44.9	56.6	33.4	21.8	25.8	79.7	9.2	32.9	67.5
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (기중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

### ③ 중분류3 | 청각지능 |

#### 1) 전문가 정성평가

- ‘청각지능’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(91.7%)>한국=일본(90.8%)>중국(88.5%)으로 평가  
- 소분류 7개 기술 모두 미국이 세계 최고 기술수준을 보유하고 있는 것으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 90.8%, 기술격차 1.1년을 보이며 비교국들 중 3위로 평가

〈 청각지능 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	⑯음성분석	90	100.0	90	90	90	1	0	1	1	1
	⑰음성인식	90	100.0	90	90	90	1	0	1	1	1
	⑱화자인식/적응	90	100.0	90	85	90	1	0	1	1	1
	⑲음성합성	95	100.0	95	95	95	0.5	0	0.5	0.5	0.5
	㉑오디오 색인 및 검색	90	100.0	90	85	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5
	㉒잡음처리 및 음원분리	90	100.0	90	85	99	1.5	0	1.5	1.5	0
	㉓음향인식	90	100.0	90	85	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5
(중분류) 청각지능(순위)	90.8 (3)	100.0 (1)	90.8 (3)	88.5 (4)	91.7 (2)	1.1	0.0	1.1	1.1	1.0	

#### ■ 수준 도출 근거

- 음성인식 기술 : 미국의 대표 IT 기업인 구글, 애플, IBM, 마이크로소프트 등에서 중점 투자하는 분야이며 기술을 주도하고 있음
- 음성분석, 화자인식/적응 기술 : 최근 딥러닝 기술 도입에 의해 기술격차가 많이 줄어든 상태이며, 미국을 제외한 타 국가의 경우 유사한 기술 수준을 보이고 있음
- 음성합성 기술 : 음성인식에 비하여 기술난이도가 낮고 완성도가 높은 상태이므로 기술수준이 큰 차이를 보이지 않음
- 오디오 색인 및 검색 기술/음향인식 기술 : 음성인식 기술에 비해 기술 및 상용화 발전 속도가 다소 느린 분야이므로 기술격차는 음성인식 기술에 비해 다소 큼
- 잡음처리 및 음원분리 기술 : 오디오 신호처리 기술 중, 특수한 분야로써 기술 난이도가 높고 기술 발전 속도가 느린 분야이므로, 독일을 비롯한 유럽 국가도 미국과 유사한 수준의 기술을 보유하고 있다고 평가

## 2) 논문평가

- 한국 '청각지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 34.6점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 7개 소분류 기술 중 '오디오 색인 및 검색' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '음향인식' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 청각지능 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑩음성분석	44.7	100.0	39.0	35.1	87.0
⑪음성인식	23.2	100.0	43.1	25.8	83.4
⑫화자인식/적응	27.2	100.0	87.2	33.1	73.7
⑬음성합성	26.9	60.2	100.0	36.4	68.6
⑭오디오 색인 및 검색	48.5	100.0	30.1	27.5	94.5
⑮잡음처리 및 음원분리	34.8	100.0	35.0	45.8	87.7
⑯음향인식	19.7	100.0	32.1	25.3	84.8



(중분류) 청각 지능(순위)	34.6 (4)	100.0 (1)	55.6 (3)	33.4 (5)	87.9 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 청각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	15.1	52.2	35.8	52.0	100.0
논문영향력	35.4	100.0	53.8	24.4	73.8



상대적 기술경쟁력	34.6	100.0	55.6	33.4	87.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '청각 지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스위스) 대비 31.7점으로 11개국 중 11위로 평가됨
  - **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 낮아 최종적으로 종합 11위로 평가됨

〈 청각지능 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑯음성분석	34.8	85.3	34.9	37.1	39.6	35.7	52.1	73.2	100.0	48.4	40.9	58.1
⑰음성인식	22.9	100.0	43.5	28.9	62.2	48.0	44.4	85.5	87.2	43.8	82.2	60.3
⑱화자인식/적응	27.8	100.0	85.0	38.8	41.2	36.6	37.9	38.9	98.5	42.5	13.3	54.4
⑲음성합성	25.8	59.0	100.0	41.8	34.1	32.5	55.7	0.1	76.3	2.4	7.2	56.8
㉑오디오 색인 및 검색	20.2	43.9	17.7	24.0	24.6	18.4	100.0	23.1	18.7	15.8	11.3	44.4
㉒잡음처리 및 음원분리	34.1	96.7	36.3	49.9	48.4	72.0	62.7	82.6	100.0	53.9	57.7	63.3
㉓음향인식	16.6	79.1	34.9	32.5	57.5	38.7	46.7	32.6	30.4	36.9	100.0	57.7



(중분류) 청각 지능(순위)	31.7 (11)	94.1 (2)	54.4 (5)	42.2 (9)	53.0 (7)	45.4 (8)	100.0 (1)	60.5 (4)	82.1 (3)	40.7 (10)	53.3 (6)	67.0
--------------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 청각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	28.8	100.0	68.7	99.7	29.2	19.9	5.3	6.9	27.7	10.5	3.7	88.5
논문영향력	24.6	69.5	37.4	17.0	46.1	40.9	100.0	59.5	76.0	38.5	53.0	45.0



상대적 기술경쟁력	31.7	94.1	54.4	42.2	53.0	45.4	100.0	60.5	82.1	40.7	53.3	67.0
-----------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '청각지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 59.3점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 7개 소분류 기술 중 '음성분석' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '음성합성' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 청각지능 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑩음성분석	70.2	70.0	72.1	27.9	100.0
⑪음성인식	43.6	100.0	89.3	30.3	86.3
⑫화자인식/적응	57.3	100.0	73.3	50.1	72.2
⑬음성합성	40.4	100.0	93.0	31.3	89.2
⑭오디오 색인 및 검색	69.3	79.6	88.5	43.6	100.0
⑮잡음처리 및 음원분리	53.7	100.0	86.0	60.0	90.5
⑯음향인식	54.0	87.7	100.0	45.5	86.6



(중분류) 청각지능(순위)	59.3 (4)	100.0 (1)	93.7 (3)	38.6 (5)	99.8 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 청각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	43.5	100.0	40.9	49.9	20.6
특허영향력	43.8	100.0	86.5	11.0	96.3
특허시장력	60.0	74.1	90.5	45.7	100.0



상대적 기술경쟁력	59.3	100.0	93.7	38.6	99.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '청각지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 62.4점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 6위, 특허시장력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 청각지능 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑯음성분석	46.5	54.5	53.7	27.0	100.0	32.1	42.5	63.5	57.5	0.0	76.0	22.9
⑰음성인식	38.1	100.0	88.0	25.2	52.4	15.0	81.6	0.0	63.9	45.4	25.1	116.4
⑱화자인식/적응	54.8	100.0	69.6	48.6	56.7	50.8	53.7	53.2	33.2	31.2	71.3	96.5
⑲음성합성	37.7	77.8	73.6	29.0	56.3	44.7	100.0	48.8	76.7	57.5	0.0	59.5
㉑오디오 색인 및 검색	67.1	78.3	86.1	55.6	50.4	100.0	93.2	51.9	58.8	0.0	0.0	78.0
㉒잡음처리 및 음원분리	44.2	82.2	71.6	52.6	59.9	82.0	30.3	58.6	81.4	73.8	100.0	49.3
㉓음향인식	52.9	89.4	100.0	46.4	76.1	58.3	91.5	92.7	84.3	61.5	68.4	81.7



(중분류) 청각지능(순위)	62.4 (9)	100.0 (1)	95.3 (4)	44.2 (10)	98.6 (3)	67.1 (6)	99.3 (2)	65.8 (7)	88.7 (5)	44.0 (11)	64.6 (8)	86.9
-------------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 청각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	43.5	100.0	40.9	49.9	4.6	2.1	1.1	2.0	2.2	0.6	2.3	5.6
특허영향력	26.6	60.7	52.5	6.7	67.2	10.1	100.0	11.1	43.3	13.9	25.7	52.3
특허시장력	60.8	75.1	91.7	46.3	96.5	92.3	74.5	89.5	100.0	55.3	76.9	89.6



상대적 기술경쟁력	62.4	100.0	95.3	44.2	98.6	67.1	99.3	65.8	88.7	44.0	64.6	86.9
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

#### ④ 중분류4 | 시각지능 |

##### 1) 전문가 정성평가

- ‘시각지능’ 분야 전체적으로 기술수준은 미국(100%)>유럽(91.0%)>중국(88.7%)>한국(81.5%)>일본(80.7%)으로 평가
  - 소분류 7개 기술 모두 미국이 세계 최고 기술수준을 보유하고 있는 것으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 81.5%, 기술격차 2.0년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 시각지능 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소분류 기술	㉓컴퓨터 비전	80	100	85	75	90	2	0	1.5	2	1
	㉔사물 이해	80	100	80	95	90	2	0	2	0.5	0.5
	㉕행동 이해	80	100	80	90	95	2	0	1.5	1	0.5
	㉖장소/장면 이해	80	100	80	95	90	2	0	2	0.5	1
	㉗비디오 분석 및 예측	85	100	80	85	90	2	0	2	2	1
	㉘시공간 영상 이해	85	100	80	90	90	2	0	2	1	1
	㉙비디오 요약	85	100	80	85	90	1.5	0	2	1.5	1
(중분류) 시각지능(순위)		81.5 (4)	100.0 (1)	80.7 (5)	88.7 (3)	91.0 (2)	2.0	0.0	1.8	1.1	0.8

##### ■ 수준 도출 근거

- 미국이 기초원천기술부터 상용화기술까지 골고루 높은 기술수준을 보유하고 있으며 시각지능 내 소분류 기술은 모두 비슷한 기술수준 추이를 보임
  - \* 시각지능 기술은 자율주행 기술과 관련이 높음
- 다만, 시공간 영상 이해 및 비디오 분석 기술의 경우 이스라엘 등의 특정 국가가 두드러지기도 함
  - \* 이스라엘의 경우 범죄 추적 영상처리에 뛰어난 기술보유(Briefcam)
- 컴퓨터 비전 기술은 최근 몇 년간 급부상하고 있는 vehicle vision technology에서 독일의 벤츠나 아우디 등의 대기업에서 내고 있는 기술적 성과가 높아 독일이 미국의 기술수준에 근접해가고 있다고 볼 수 있음

## 2) 논문평가

- 한국 '시각지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 28.5점으로 5개국 중 4위로 평가됨

\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순

- 소분류 7개 소분류 기술 중 '비디오 요약' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '장소/장면 이해' 가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 시각지능 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓컴퓨터 비전	35.4	100.0	30.5	36.3	78.5
㉔사물 이해	17.8	100.0	22.4	33.0	67.5
㉕행동 이해	40.3	100.0	44.3	43.1	78.8
㉖장소/장면 이해	13.6	100.0	24.1	28.2	59.5
㉗비디오 분석 및 예측	23.1	100.0	23.1	42.8	58.5
㉘시공간 영상 이해	37.3	100.0	19.9	37.6	60.1
㉙비디오 요약	48.1	100.0	28.3	48.0	75.2



(중분류) 시각 지능(순위)	28.5 (4)	100.0 (1)	27.9 (5)	37.9 (3)	68.9 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 시각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	17.7	61.6	20.5	87.5	100.0
논문영향력	28.5	100.0	27.0	21.3	54.0



상대적 기술경쟁력	28.5	100.0	27.9	37.9	68.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '시각지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 28.6점으로 11개국 중 10위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 5위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈 시각 지능 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
②컴퓨터 비전	29.0	87.9	26.8	38.8	58.1	44.1	100.0	54.0	58.2	45.3	17.6	41.1
②사물 이해	18.1	100.0	22.6	35.4	45.7	25.6	73.1	56.1	82.6	52.5	40.8	37.6
②행동 이해	32.7	81.2	35.2	43.1	37.8	49.6	81.5	100.0	47.4	52.8	25.9	42.9
②장소/장면 이해	12.5	88.8	22.6	35.2	25.7	23.6	51.7	100.0	29.8	45.2	23.1	37.6
②비디오 분석 및 예측	19.1	81.0	18.9	40.9	34.1	19.6	100.0	63.7	60.1	32.4	28.1	25.9
②시공간 영상 이해	37.2	100.0	20.0	38.9	36.4	48.2	51.9	30.7	35.9	72.3	14.0	41.9
②비디오 요약	28.1	61.1	18.5	39.3	60.1	27.2	36.0	100.0	38.3	27.1	22.0	25.5



(중분류) 시각지능(순위)	28.6 (10)	100.0 (1)	28.1 (11)	41.5 (7)	49.8 (6)	40.0 (8)	85.6 (3)	92.9 (2)	60.8 (4)	55.8 (5)	31.1 (9)	42.1
-------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 시각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	20.3	70.4	23.4	100.0	21.3	15.1	3.6	4.7	19.1	10.1	2.4	38.1
논문영향력	25.9	90.7	24.5	19.3	48.7	39.7	92.3	100.0	61.3	58.2	33.2	36.0



상대적 기술경쟁력	28.6	100.0	28.1	41.5	49.8	40.0	85.6	92.9	60.8	55.8	31.1	42.1
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '시각지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 66.4점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 일본(2위) > 유럽(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 7개 소분류 기술 중 '장소/장면 이해' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '시공간 영상 이해'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 4위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 시각 지능 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉔컴퓨터 비전	51.9	100.0	79.4	44.0	77.7
㉕사물 이해	60.3	99.8	100.0	38.3	92.9
㉖행동 이해	62.9	100.0	97.4	52.8	80.8
㉗장소/장면 이해	88.5	87.1	69.3	43.5	100.0
㉘비디오 분석 및 예측	74.7	91.7	100.0	84.8	91.6
㉙시공간 영상 이해	34.6	79.9	82.7	34.5	100.0
㉚비디오 요약	65.9	84.2	96.3	48.7	100.0



(중분류) 시각지능(순위)	66.4 (4)	100.0 (1)	95.0 (2)	52.9 (5)	94.6 (3)
----------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 시각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	45.1	72.2	57.0	100.0	29.6
특허영향력	51.1	100.0	80.1	29.0	64.7
특허시장력	58.7	70.2	81.1	36.3	100.0



상대적 기술경쟁력	66.4	100.0	95.0	52.9	94.6
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. [(가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492]

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '시각지능' 분야의 특히기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 66.3점으로 11개국 중 7위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 4위, 특허영향력 3위, 특허시장력 9위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 시각지능 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
②컴퓨터 비전	47.0	98.3	71.3	42.2	65.9	46.0	100.0	49.4	69.2	0.0	0.0	19.0
②사물 이해	56.6	96.1	94.9	35.8	80.7	79.3	100.0	80.5	79.1	50.7	91.4	73.1
②행동 이해	57.7	94.4	87.6	50.1	40.9	56.2	40.6	66.8	17.4	31.2	100.0	88.8
②장소/장면 이해	100.0	98.6	79.2	49.3	95.4	82.1	0.0	33.9	50.5	54.2	93.6	149.7
②비디오 분석 및 예측	75.4	93.4	100.0	88.7	74.9	93.1	67.7	91.3	71.5	77.3	74.2	87.6
②시공간 영상 이해	29.4	75.1	78.2	32.2	58.4	57.3	85.5	100.0	0.0	0.0	0.0	176.6
②비디오 요약	48.1	64.1	77.1	37.5	0.0	62.1	19.3	100.0	45.6	0.0	0.0	12.2



(중분류) 시각지능(순위)	66.3 (7)	100.0 (1)	94.9 (2)	52.9 (10)	68.6 (5)	74.9 (4)	67.3 (6)	82.2 (3)	54.6 (9)	33.2 (11)	63.5 (8)	93.7
-------------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 시각지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	45.1	72.2	57.0	100.0	7.5	6.0	1.8	6.8	1.3	0.9	1.6	3.6
특허영향력	51.1	100.0	80.1	29.0	45.4	28.5	44.4	44.8	31.3	26.1	42.7	98.1
특허시장력	57.7	68.9	79.7	35.6	76.8	100.0	77.1	99.7	66.2	35.0	72.2	80.3



상대적 기술경쟁력	66.3	100.0	94.9	52.9	68.6	74.9	67.3	82.2	54.6	33.2	63.5	93.7
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ⑤ 중분류5 | 복합지능 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘복합지능’ 분야 전체적으로 기술수준은 미국(100%)>유럽(93.5%)>일본(91.3%)>중국(85.3%)>한국(80.5%)으로 평가
  - 소분류 3개 기술 중 ‘오감 인지’ 기술은 미국과 일본이 공동으로 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가 되고, 그 외 2개 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 80.5%, 기술격차 2.6년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 복합지능 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소 분 류 기 술	㉑공간 지능	90	100	90	90	95	2	0	2	2	1
	㉒오감 인지	70	100	100	80	90	4	0	0	2	1
	㉓다중 상황 판단	80	100	85	85	95	2	0	1	1	0.5
(중분류) 복합지능(순위)		80.5 (5)	100.0 (1)	91.3 (3)	85.3 (4)	93.5 (2)	2.6	0.0	1.1	1.7	0.8

### ■ 수준 도출 근거

- 공간 지능 : 미국 테슬라 등 자율자동차 중심으로 공간 지능 기술 발달되어 있음
  - \* 이스라엘 회사들이 관련 기술을 개발 한 뒤 미국기업에 많이 판매하고 있음
- 오감 인지 : 미국, 일본이 거의 동일 수준 정도이지만, 약간 미국이 앞서고 있음. 우리나라는 연구자가 거의 없는 상황
  - \* 미국은 MIT 중심으로 결과물이 많이 나오고 있으며 일본은 인프라가 좀 더 넓은 편
  - \* 인지가 구현되려면 많은 기술집적이 필요하므로 소형화 및 저전력화가 중요하나, 우리나라는 특히 센서기능이 크게 떨어짐
- 다중 상황 판단 : 이 기술은 다른 요소 기술을 통합해서 판단해야 하며, 종합적으로 미국이 선두인 것으로 평가됨
  - \* IBM에서 시큐리티 측면에서 응용한 솔루션을 상용화한 사례 있음

## 2) 논문평가

- 한국 '복합지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 35.0점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '오감 인지' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '공간 지능'이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 미국보다 낮고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 복합지능 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓공간 지능	29.1	100.0	43.0	41.8	87.4
㉔오감 인지	42.1	100.0	47.2	39.1	91.0
㉕다중 상황 판단	36.4	100.0	42.4	32.4	83.0



(중분류) 복합지능(순위)	35.0 (5)	100.0 (1)	43.7 (3)	37.9 (4)	87.3 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 복합지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	22.1	62.0	15.9	72.3	100.0
논문영향력	34.9	100.0	46.5	25.3	75.4



상대적 기술경쟁력	35.0	100.0	43.7	37.9	87.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794



■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- **중분류** 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '복합지능' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 35.0점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 낮으므로 최하위 순위 유지

〈 복합지능 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉑공간 지능	19.8	71.6	29.2	37.9	32.9	100.0	72.6	62.9	52.0	54.8	25.5	34.8
㉒오감 인지	39.0	100.0	45.4	42.2	54.9	72.2	32.1	95.2	72.4	71.7	51.6	72.7
㉓다중 상황 판단	41.9	100.0	41.3	40.4	55.1	64.4	76.4	32.1	80.0	52.7	65.0	62.9



(중분류) 복합지능(순위)	35.0 (11)	100.0 (1)	42.4 (10)	43.7 (9)	51.8 (7)	94.6 (2)	74.5 (4)	69.6 (5)	75.6 (3)	66.7 (6)	51.2 (8)	59.6
-------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 복합지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	30.5	85.7	22.0	100.0	25.2	16.5	5.0	7.3	24.3	12.6	4.8	42.7
논문영향력	30.7	88.1	41.0	22.3	50.6	100.0	80.9	74.8	77.1	70.3	55.2	54.7



상대적 기술경쟁력	35.0	100.0	42.4	43.7	51.8	94.6	74.5	69.6	75.6	66.7	51.2	59.6
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '복합지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 81.5점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '공간 지능' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '오감 인지'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 2위, 특허영향력은 3위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 복합지능 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉔공간 지능	84.6	75.1	97.4	41.7	100.0
㉕오감 인지	69.1	100.0	75.0	30.2	73.9
㉖다중 상황 판단	73.1	100.0	66.1	28.6	91.4



(중분류) 복합지능(순위)	81.5 (4)	100.0 (1)	83.4 (3)	34.1 (5)	94.8 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 복합지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	72.4	100.0	21.3	66.7	27.7
특허영향력	77.5	100.0	63.9	2.2	82.1
특허시장력	66.4	74.6	95.0	39.2	100.0



상대적 기술경쟁력	81.5	100.0	83.4	34.1	94.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '복합지능' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 82.6점으로 11개국 중 7위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 2위, 특허영향력 5위, 특허시장력 8위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 복합지능 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉑공간 지능	60.2	59.6	62.0	45.7	48.2	73.8	100.0	83.2	69.6	34.4	78.9	38.6
㉒오감 인지	68.6	100.0	73.4	29.8	44.1	71.8	0.0	0.0	58.1	0.0	0.0	75.5
㉓다중 상황 판단	69.6	99.6	67.0	35.0	84.0	49.2	49.0	88.8	72.1	76.9	100.0	76.4



(중분류) 복합지능(순위)	82.6 (7)	100.0 (1)	89.0 (4)	44.6 (11)	76.3 (9)	85.7 (5)	92.3 (3)	79.4 (8)	93.3 (2)	50.4 (10)	84.1 (6)	77.6
-------------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 복합지능 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	72.4	100.0	21.3	66.7	7.2	7.6	1.2	1.1	2.4	0.6	1.1	6.6
특허영향력	30.3	39.1	25.0	0.9	19.1	14.2	100.0	3.5	36.4	9.9	53.5	18.3
특허시장력	63.3	71.2	90.6	37.4	82.7	98.4	45.7	100.0	93.4	57.9	69.3	85.2



상대적 기술경쟁력	82.6	100.0	89.0	44.6	76.3	85.7	92.3	79.4	93.3	50.4	84.1	77.6
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ⑥ 중분류6 | 지능형 에이전트 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘지능형 에이전트’ 분야 전체적으로 기술수준은 미국(100%)>유럽(82.8%)>일본(78.0%)>중국(77.8%)>한국(77.0%)으로 평가
  - 소분류 6개 기술 모두 미국이 세계 최고 기술수준을 보유하고 있는 것으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 77.0%, 기술격차 2.2년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 지능형 에이전트 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소 분 류 기 술	㉓지능형 개인비서	90	100	90	90	90	1	0	1	1	1
	㉔소셜지능 및 협업지능	70	100	70	70	80	3	0	3	3	2
	㉕에이전트 플랫폼	70	100	70	70	70	2	0	2	2	2
	㉖에이전트 기술	70	100	70	70	90	2	0	2	2	1
	㉗게임 지능	80	100	90	85	85	2	0	1	2	2
	㉘창작 지능	85	100	80	85	90	3	0	3	3	1
(중분류) 지능형 에이전트(순위)		77.0 (5)	100.0 (1)	78.0 (3)	77.8 (4)	82.8 (2)	2.2	0.0	2.0	2.2	1.6

### ■ 수준 도출 근거

- 지능형 개인비서/에이전트 기술 : 미국이 단연 선두
- 소셜지능 및 협업지능/에이전트 플랫폼 : 구글, 애플, MS에서 이미 플랫폼화 시키는 등 미국이 많이 앞서 있음
- 게임 지능 : 알파고로 대표되는 기술로 미국이 선두
- 창작 지능 : 최근 관련 논문을 주로 미국에서 발표하는 등 미국이 선두

\* 구글에서 음악 생성과 고흐 그림 생성 등을 하고 있음

## 2) 논문평가

- 한국 '지능형 에이전트' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 45.5점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 6개 소분류 기술 중 '에이전트 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '게임 지능' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 지능형 에이전트 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓지능형 개인비서	53.1	100.0	37.0	33.8	83.9
㉔소셜지능 및 협업지능	55.9	100.0	62.1	91.0	87.6
㉕에이전트 플랫폼	31.5	100.0	30.2	30.9	66.0
㉖에이전트 기술	82.3	100.0	46.9	58.5	85.0
㉗게임 지능	24.8	100.0	47.6	36.9	71.0
㉘창작 지능	47.5	100.0	85.1	26.4	78.0



(중분류) 지능형 에이전트(순위)	45.5 (5)	100.0 (1)	47.7 (3)	46.4 (4)	77.6 (2)
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 지능형 에이전트 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	12.4	57.2	15.5	60.4	100.0
논문영향력	49.0	100.0	50.8	37.6	63.1



상대적 기술경쟁력	45.5	100.0	47.7	46.4	77.6
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '지능형 에이전트' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 43.1점으로 11개국 중 10위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 6위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈 지능형 에이전트 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉓지능형 개인비서	46.8	96.1	33.3	35.3	100.0	28.0	78.1	36.8	70.2	48.3	65.4	61.4
㉔소셜지능 및 협업지능	29.1	54.4	30.7	55.2	26.8	21.0	10.5	100.0	55.4	19.6	21.6	29.6
㉕에이전트 플랫폼	30.4	100.0	29.6	39.9	45.2	28.8	61.6	47.5	56.6	56.4	26.4	56.4
㉖에이전트 기술	76.0	98.1	44.3	64.7	47.5	24.0	37.5	79.4	100.0	75.3	93.4	57.8
㉗게임 지능	24.0	100.0	46.8	40.6	52.7	27.1	6.5	76.3	64.0	91.8	63.9	42.8
㉘창작 지능	43.7	100.0	79.6	30.1	63.2	54.8	95.8	94.9	66.8	24.5	65.3	46.9



(중분류) 지능형 에이전트(순위)	43.1 (10)	100.0 (1)	45.6 (9)	52.4 (7)	61.1 (4)	33.1 (11)	48.8 (8)	90.9 (2)	77.4 (3)	55.8 (5)	54.0 (6)	53.9
-----------------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지능형 에이전트 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	20.6	94.7	25.7	100.0	21.3	19.2	2.2	10.3	27.8	15.5	3.8	65.6
논문영향력	43.4	88.5	44.9	33.3	63.6	32.5	54.6	100.0	80.2	59.1	60.1	43.9



상대적 기술경쟁력	43.1	100.0	45.6	52.4	61.1	33.1	48.8	90.9	77.4	55.8	54.0	53.9
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치: 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '지능형 에이전트' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 90.8점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 6개 소분류 기술 중 '지능형 개인비서' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '에이전트 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 1위, 특허시장력은 4위, 종합 3위로 평가됨

〈 지능형 에이전트 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓지능형 개인비서	100.0	85.8	94.2	57.3	76.0
㉔소셜지능 및 협업지능	54.6	100.0	71.0	40.1	91.2
㉕에이전트 플랫폼	46.2	100.0	52.9	33.2	90.7
㉖에이전트 기술	38.5	100.0	63.2	46.0	84.3
㉗게임 지능	77.9	100.0	88.0	39.0	70.5
㉘창작 지능	57.5	100.0	65.6	54.2	83.3



(중분류) 지능형 에이전트(순위)	90.8 (3)	100.0 (1)	80.7 (4)	53.8 (5)	96.3 (2)
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 지능형 에이전트 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	33.8	100.0	12.3	71.2	14.6
특허영향력	100.0	72.9	37.8	24.3	53.6
특허시장력	52.0	66.0	89.0	41.3	100.0



상대적 기술경쟁력	90.8	100.0	80.7	53.8	96.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '지능형 에이전트' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 91.2점으로 11개국 중 2위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 1위, 특허시장력 5위) 최종적으로 종합 2위로 평가됨

〈 지능형 에이전트 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉓지능형 개인비서	100.0	85.8	94.2	57.3	77.4	41.5	20.8	41.5	0.0	42.9	20.8	71.6
㉔소셜지능 및 협업지능	53.4	100.0	67.8	39.3	68.2	71.8	32.2	66.7	32.2	0.0	16.1	114.6
㉕에이전트 플랫폼	43.2	100.0	46.1	31.1	80.1	41.4	0.0	0.0	0.0	0.0	82.8	19.9
㉖에이전트 기술	30.2	100.0	49.0	39.4	39.4	0.0	71.8	0.0	0.0	69.8	0.0	44.5
㉗게임 지능	77.2	100.0	85.0	37.3	73.6	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0
㉘창작 지능	53.0	96.5	56.5	51.4	66.6	48.7	36.0	100.0	47.6	37.0	11.6	50.2



(중분류) 지능형 에이전트(순위)	91.2 (2)	100.0 (1)	79.1 (4)	53.5 (5)	80.9 (3)	45.1 (6)	29.8 (8)	38.1 (7)	20.4 (10)	19.7 (11)	27.5 (9)	77.9
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지능형 에이전트 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	33.8	100.0	12.3	71.2	4.2	2.4	0.4	0.8	0.4	0.6	3.4	2.5
특허영향력	100.0	72.9	37.8	24.3	22.1	5.9	0.4	14.0	4.1	2.7	4.9	82.2
특허시장력	48.8	61.9	83.5	38.7	100.0	60.5	42.9	44.8	26.5	26.4	35.4	51.8



상대적 기술경쟁력	91.2	100.0	79.1	53.5	80.9	45.1	29.8	38.1	20.4	19.7	27.5	77.9
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([기중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



## ⑦ 중분류7 | 인간-기계 협업 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘인간-기계 협업’ 분야 전체적으로 기술수준은 유럽(100%)>미국(99%)>일본(87.8%)>중국(84.2%)>한국(80.6%)으로 평가
  - 소분류 4개 기술 중 ‘감성지능’, ‘추론근거 설명’ 2개 기술은 미국이, ‘사용자 의도 이해’, ‘뇌-컴퓨터 인터페이스’ 2개 기술은 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(유럽) 대비 기술수준 80.6%, 기술격차 2.1년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 인간-기계 협업 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소분류 기술	㉓감성 지능	85	100.0	90	80	95	1.5	0	1	2	0.5
	㉔사용자 의도 이해	80	95	90	80	100.0	2	0.5	1	2	0
	㉕뇌-컴퓨터 인터페이스	80	95	90	85	100.0	2	0.5	1	1.5	0
	㉖추론근거 설명	70	100.0	70	85	95	4	0	3	2	0.5
(중분류) 인간-기계 협업(순위)		80.6 (5)	99.0 (2)	87.8 (3)	84.2 (4)	100.0 (1)	2.1	0.1	1.2	1.7	0.0

### ■ 수준 도출 근거

- 감성 지능 : 미국 MIT나 USC에서 활발히 연구 중이며 애플은 얼굴 표정인식 기술 보유 기업인 ‘이모션트’ 사를 인수하는 등 앞서 나가고 있음
- 사용자 의도 이해/뇌-컴퓨터 인터페이스 : 전문가들은 독일 결과물이 더 우수한 것으로 평가
  - \* 일본은 꾸준히 해당 기술을 연구해오고 있음
- 추론근거 설명 : 이제 시작하는 분야이므로 우위를 논하기 어려운 면이 있으나 추론 관련 기술이기 때문에 미국이 조금 더 우위에 있는 것으로 보며, 초기단계라 열심히 한다면 한국이 선점할 수도 있는 분야

## 2) 논문평가

- 한국 '인간-기계 협업' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 69.5점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 중국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '사용자 의도 이해' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '추론근거 설명' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 인간-기계 협업 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓감성 지능	38.7	100.0	28.6	44.9	95.9
㉔사용자 의도 이해	100.0	69.1	15.5	26.8	67.7
㉕뇌-컴퓨터 인터페이스	34.2	100.0	28.3	37.6	97.5
㉖추론근거 설명	30.3	100.0	30.8	27.9	82.4



(중분류) 인간-기계 협업(순위)	69.5 (3)	100.0 (1)	27.8 (5)	36.9 (4)	93.0 (2)
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 인간-기계 협업 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	9.0	73.0	12.7	37.6	100.0
논문영향력	80.4	100.0	29.8	34.2	84.7



상대적 기술경쟁력	69.5	100.0	27.8	36.9	93.0
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '인간-기계 협업' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 63.3점으로 11개국 중 7위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 7위, 논문영향력 7위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 인간-기계 협업 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉓감성 지능	22.9	56.1	18.0	36.8	31.6	26.0	41.4	100.0	57.0	26.6	7.1	43.2
㉔사용자 의도 이해	91.8	65.3	14.4	24.8	76.0	22.8	13.7	43.0	37.8	100.0	16.7	37.5
㉕뇌-컴퓨터 인터페이스	27.2	88.1	24.3	34.2	100.0	74.0	92.7	68.8	52.3	49.3	17.5	44.2
㉖추론근거 설명	28.7	100.0	29.6	30.2	57.2	54.8	67.3	62.0	76.6	67.8	50.2	56.9



(중분류)	한국	미국	일본	중국	독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
인간-기계 협업(순위)	63.3 (7)	100.0 (1)	26.7 (10)	38.5 (9)	90.9 (3)	56.8 (8)	68.9 (6)	98.7 (2)	73.9 (5)	84.8 (4)	26.5 (11)	59.3

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지능형 에이전트 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	12.3	100.0	17.4	51.6	23.9	11.6	4.6	8.1	30.6	12.5	3.3	42.5
논문영향력	62.3	77.5	23.1	26.5	87.9	55.7	70.1	100.0	68.6	84.6	26.6	50.3



상대적 기술경쟁력	63.3	100.0	26.7	38.5	90.9	56.8	68.9	98.7	73.9	84.8	26.5	59.3
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '인간-기계 협업' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 47.2점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '뇌-컴퓨터 인터페이스' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '추론근거 설명'이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 인간-기계 협업 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓감성 지능	50.9	89.2	100.0	50.3	81.4
㉔사용자 의도 이해	45.6	60.1	100.0	27.7	42.9
㉕뇌-컴퓨터 인터페이스	60.8	85.7	47.7	38.3	100.0
㉖추론근거 설명	0.0	100.0	0.0	19.8	95.5



(중분류) 인간-기계 협업(순위)	47.2 (4)	100.0 (1)	83.6 (3)	41.1 (5)	88.6 (2)
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 인간-기계 협업 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	64.2	100.0	16.1	94.6	25.4
특허영향력	25.2	100.0	82.2	8.4	59.1
특허시장력	42.8	67.2	77.3	35.8	100.0



상대적 기술경쟁력	47.2	100.0	83.6	41.1	88.6
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '인간-기계 협업' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 48.9점으로 11개국 중 4위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 7위, 특허시장력 8위) 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 인간-기계 협업 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉓감성 지능	51.0	83.8	91.3	51.9	56.7	89.6	91.9	76.1	83.5	100.0	54.0	70.7
㉔사용자 의도 이해	45.6	60.1	100.0	27.7	35.7	38.9	0.0	0.0	23.7	0.0	48.3	0.0
㉕뇌-컴퓨터 인터페이스	70.5	100.0	53.9	44.0	17.6	0.0	0.0	78.3	35.3	0.0	0.0	152.5
㉖추론근거 설명	0.0	100.0	0.0	19.8	95.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(중분류) 인간-기계 협업(순위)	48.9 (4)	100.0 (1)	86.9 (2)	42.4 (7)	61.1 (3)	41.6 (8)	28.5 (11)	47.0 (6)	47.6 (5)	30.9 (10)	34.9 (9)	55.0
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 인간-기계 협업 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	64.2	100.0	16.1	94.6	12.0	2.1	0.4	3.4	1.4	0.1	0.8	5.1
특허영향력	25.2	100.0	82.2	8.4	34.5	24.3	48.0	7.2	27.4	51.3	8.7	44.9
특허시장력	55.4	86.9	100.0	46.4	87.2	60.7	18.8	83.1	70.0	20.9	59.7	70.1



상대적 기술경쟁력	48.9	100.0	86.9	42.4	61.1	41.6	28.5	47.0	47.6	30.9	34.9	55.0
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ⑧ 중분류8 | AI기반 HW |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘AI기반 HW’ 분야 전체적으로 기술수준은 미국(100%)>유럽(91%)>한국=중국=일본(67%)로 미국, 유럽에 비해 나머지 3국은 상대적으로 많이 뒤처지는 것으로 평가
  - 소분류 3개 기술 모두 미국이 세계 최고 기술수준을 보유하고 있는 것으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 67.0%, 기술격차 6.0년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 AI기반 HW 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	㉔뉴로모픽칩	65	100	60	60	90	5	0	5	5	2
	㉕지능형 반도체	70	100	60	60	90	5	0	6	6	4
	㉖슈퍼컴퓨팅	65	100	95	95	95	10	0	1	1	1.5
(중분류) AI기반 HW(순위)		67.0 (3)	100.0 (1)	67.0 (3)	67.0 (3)	91.0 (2)	6.0	0.0	4.6	4.6	2.7

### ■ 수준 도출 근거

- 뉴로모픽칩 : 미국의 퀄컴, IBM에서 나오는 결과물이 선도적(상용화 완료)이며 퀄컴의 경우 상용 플랫폼을 적용 · 개발환경도 공개하는 등 미국이 비교국에 비해 매우 앞서 나가고 있음
  - \* 한국의 삼성중기원, SK하이닉스도 해당 연구 중
- 지능형 반도체 : 인텔 등을 고려할 때 미국이 선도
- 슈퍼컴퓨팅 : 미국, 중국, 일본, 유럽 모두 기술수준이 높으나 최근 슈퍼 컴퓨팅 플랫폼 대회에서 인텔이 1등을 차지함으로써 근소하게 미국이 앞서 있다고 판단됨
  - 슈퍼컴퓨터만 평가한다면 미국과 중국이 공동 1등 수준으로 볼 수 있으나 기본으로 깔려 있는 플랫폼이 인텔사 것인 것을 고려한다면 미국의 기술수준을 다소 높게 평가

## 2) 논문평가

- 한국 'AI기반 HW' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 38.4점으로 5개국 중 5위로 평가됨

\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순

- 소분류 3개 소분류 기술 중 '뉴로모픽칩' 기술의 논문 경쟁력이 가장 높고, '슈퍼컴퓨팅'이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 AI기반 HW 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
④ 뉴로모픽칩	44.8	100.0	33.9	40.4	83.0
④ 지능형 반도체	40.9	100.0	49.9	45.9	73.3
⑤ 슈퍼컴퓨팅	18.7	100.0	50.5	38.9	89.0



(중분류) AI기반 HW(순위)	38.4 (5)	100.0 (1)	43.6 (3)	42.0 (4)	79.7 (2)
----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 AI기반 HW 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	11.1	81.4	19.2	59.7	100.0
논문영향력	43.6	100.0	47.8	35.3	70.6



상대적 기술경쟁력	38.4	100.0	43.6	42.0	79.7
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 'Si기반 HW' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 37.4점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문 영향력이 낮아 최하위 순위 유지

〈 Si기반 HW 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉔뉴로모픽칩	39.2	94.4	31.0	41.5	100.0	57.7	88.9	65.7	46.7	40.2	44.6	46.7
㉕지능형 반도체	40.0	100.0	48.9	48.2	70.0	63.8	46.4	61.4	56.7	64.6	44.7	47.1
㉖슈퍼컴퓨팅	16.1	92.4	44.2	35.7	44.3	29.5	99.1	54.4	100.0	37.1	38.3	68.0



<b>(중분류)</b> Si기반 HW(순위)	37.4 (11)	100.0 (1)	42.8 (10)	43.2 (9)	83.2 (2)	58.9 (6)	79.8 (3)	66.8 (4)	64.7 (5)	52.8 (7)	47.0 (8)	52.8
-----------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 Si기반 HW 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	13.7	100.0	23.6	73.3	22.3	12.0	3.5	4.5	18.3	13.6	2.0	46.6
논문영향력	43.6	100.0	47.8	35.3	99.1	71.1	99.6	83.0	76.8	63.0	58.7	54.4



<b>상대적 기술경쟁력</b>	37.4	100.0	42.8	43.2	83.2	58.9	79.8	66.8	64.7	52.8	47.0	52.8
------------------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([기중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)



### 3) 특허평가

- 한국 'AI기반 HW' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 63.0점으로 5개국 중 4위로 평가됨

\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순

- 소분류 3개 소분류 기술 중 '지능형 반도체' 기술의 특허 경쟁력이 가장 높고, '슈퍼컴퓨팅' 이 가장 낮음

- 평가지표별 한국은 특허활동도는 4위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 3위, 종합 4위로 평가됨

〈 AI기반 HW 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉓뉴로모픽칩	54.5	100.0	17.6	23.3	66.7
㉔지능형 반도체	64.2	62.4	96.0	27.1	100.0
㉕슈퍼컴퓨팅	50.3	96.8	100.0	41.9	77.7



(중분류) AI기반 HW(순위)	63.0 (4)	100.0 (1)	70.6 (3)	32.7 (5)	89.9 (2)
----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 AI기반 HW 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	63.0	100.0	80.6	68.8	14.7
특허영향력	26.8	100.0	49.4	0.0	74.2
특허시장력	73.0	73.5	64.5	37.3	100.0



상대적 기술경쟁력	63.0	100.0	70.6	32.7	89.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 'SI기반 HW' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 65.8점으로 11개국 중 5위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 4위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위) 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 SI기반 HW 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉓뉴로모픽칩	53.0	100.0	16.9	22.3	57.8	65.9	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0
㉔지능형 반도체	64.2	60.9	100.0	29.9	90.3	79.8	0.0	88.0	0.0	0.0	0.0	0.0
㉕슈퍼컴퓨팅	46.0	96.7	100.0	41.5	62.5	73.4	31.1	62.1	0.0	0.0	0.0	62.0



(중분류) SI기반 HW(순위)	65.8 (5)	100.0 (1)	72.6 (4)	36.6 (7)	92.4 (2)	77.3 (3)	8.7 (8)	47.6 (6)	0.0 (10)	6.9 (9)	0.0 (11)	17.4
----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------	-------------	------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 SI기반 HW 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	63.0	100.0	80.6	68.8	2.2	10.9	0.1	0.3	0.0	1.0	0.0	0.1
특허영향력	18.1	67.4	33.3	0.0	100.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
특허시장력	59.7	60.1	52.8	30.6	54.5	100.0	12.1	66.3	0.0	9.4	0.0	24.2



상대적 기술경쟁력	65.8	100.0	72.6	36.6	92.4	77.3	8.7	47.6	0.0	6.9	0.0	17.4
-----------	------	-------	------	------	------	------	-----	------	-----	-----	-----	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

### 3. 소분류 평가 결과

#### 가. 전문가 정성평가

(단위: %, 년)

중분류	소분류	기술수준(%)					기술격차(년)					1위국
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
추론 및 기계학습	①추론	55	100	65	78	100	4.5	0	4	2	0	미국=영국
	②배지안 학습	85	95	85	80	100	2	0.5	2	3	0	영국
	③인공신경망	80	100	75	85	90	2	0	2.5	1.5	1	미국
	④강화학습	75	100	80	80	90	2	0	2	1.5	1	미국
	⑤딥러닝	80	100	75	90	90	2	0	2	1.5	1	미국
	⑥양상블 러닝	85	100	85	90	95	0.5	0	0.5	0.5	0.5	미국
	⑦인지공학	80	100	90	80	95	2	0	1	2	0.5	미국
지식표현 및 언어지능	⑧지식공학 및 온톨로지	80	95	85	75	100	2	0.5	2	3	0	독일
	⑨대용량 지식처리	80	100	85	80	95	2	0	2	2	0.5	미국
	⑩언어분석	90	100	90	90	95	1	0	2	2	1	미국
	⑪의미분석	90	100	90	90	95	1	0	2	2	1	미국
	⑫대화 이해 및 생성	90	100	90	90	90	1	0	1	1	1	미국
	⑬자동 통·번역	90	100	85	90	95	1	0	1	1	1	미국
	⑭질의응답(Q/A)	90	100	90	90	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5	미국
⑮텍스트 요약	90	100	90	90	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5	미국	
청각 지능	⑯음성분석	90	100	90	90	90	1	0	1	1	1	미국
	⑰음성인식	90	100	90	90	90	1	0	1	1	1	미국
	⑱화자인식/적응	90	100	90	85	90	1	0	1	1	1	미국
	⑲음성합성	95	100	95	95	95	0.5	0	0.5	0.5	0.5	미국
	㉑오디오 색인 및 검색	90	100	90	85	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5	미국
	㉒잡음처리 및 음원분리	90	100	90	85	99	1.5	0	1.5	1.5	0	미국
	㉓음향인식	90	100	90	85	90	1.5	0	1.5	1.5	1.5	미국
시각 지능	㉔컴퓨터 비전	80	100	85	75	90	2	0	1.5	2	1	미국
	㉕사물 이해	80	100	80	95	90	2	0	2	0.5	0.5	미국
	㉖행동 이해	80	100	80	90	95	2	0	1.5	1	0.5	미국
	㉗장소/장면 이해	80	100	80	95	90	2	0	2	0.5	1	미국
	㉘비디오 분석 및 예측	85	100	80	85	90	2	0	2	2	1	미국
	㉙시공간 영상 이해	85	100	80	90	90	2	0	2	1	1	미국
	㉚비디오 요약	85	100	80	85	90	1.5	0	2	1.5	1	미국
복합 지능	㉛공간 지능	90	100	90	90	95	2	0	2	2	1	미국
	㉜오감 인지	70	100	100	80	90	4	0	0	2	1	미국=일본
	㉝다중 상황 판단	80	100	85	85	95	2	0	1	1	0.5	미국
지능형 에이전트	㉞지능형 개인버서	90	100	90	90	90	1	0	1	1	1	미국
	㉟소셜지능 및 협업지능	70	100	70	70	80	3	0	3	3	2	미국
	㊱에이전트 플랫폼	70	100	70	70	70	2	0	2	2	2	미국
	㊲에이전트 기술	70	100	70	70	90	2	0	2	2	1	미국
	㊳게임 지능	80	100	90	85	85	2	0	1	2	2	미국
인간- 기계 협업	㊴창작 지능	85	100	80	85	90	3	0	3	3	1	미국
	㊵감성 지능	85	100	90	80	95	1.5	0	1	2	0.5	미국
	㊶사용자 의도 이해	80	95	90	80	100	2	0.5	1	2	0	독일
	㊷뇌-컴퓨터 인터페이스	80	95	90	85	100	2	0.5	1	1.5	0	독일
시 기반 HW	㊸추론근거 설명	70	100	70	85	95	4	0	3	2	0.5	미국
	㊹뉴로모픽칩	65	100	60	60	90	5	0	5	5	2	미국
	㊺지능형 반도체	70	100	60	60	90	5	0	6	6	4	미국
	㊻슈퍼컴퓨팅	65	100	95	95	95	10	0	1	1	1.5	미국

## 나. 논문평가

① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
추론 및 기계학습	①추론	83.6	100.0	43.9	33.3	90.9
	②베이지안 학습	21.5	100.0	25.9	24.6	93.4
	③인공신경망	23.3	100.0	32.8	46.7	51.7
	④강화학습	24.3	100.0	27.7	30.0	70.8
	⑤답러닝	24.9	100.0	30.1	96.1	91.3
	⑥양상블 러닝	20.2	100.0	26.9	45.1	77.9
	⑦인공지능	8.1	100.0	62.6	22.1	82.4
지식표현 및 언어지능	⑧지식공학 및 온톨로지	38.0	100.0	31.9	40.4	96.9
	⑨대용량 지식처리	11.9	100.0	38.0	38.4	73.4
	⑩언어분석	25.1	100.0	50.7	32.6	89.2
	⑪의미분석	23.2	100.0	27.6	24.7	84.4
	⑫대화 이해 및 생성	19.8	100.0	22.6	10.7	58.2
	⑬자동 통 · 번역	13.3	100.0	26.9	31.0	53.6
	⑭질의응답(Q/A)	23.9	100.0	12.4	42.7	83.9
⑮텍스트 요약	33.4	100.0	35.4	42.6	64.9	
청각지능	⑯음성분석	44.7	100.0	39.0	35.1	87.0
	⑰음성인식	23.2	100.0	43.1	25.8	83.4
	⑱화자인식/적응	27.2	100.0	87.2	33.1	73.7
	⑲음성합성	26.9	60.2	100.0	36.4	68.6
	⑳오디오 색인 및 검색	48.5	100.0	30.1	27.5	94.5
	㉑잡음처리 및 음원분리	34.8	100.0	35.0	45.8	87.7
	㉒음향인식	19.7	100.0	32.1	25.3	84.8
시각지능	㉓컴퓨터 비전	35.4	100.0	30.5	36.3	78.5
	㉔사물 이해	17.8	100.0	22.4	33.0	67.5
	㉕행동 이해	40.3	100.0	44.3	43.1	78.8
	㉖장소/장면 이해	13.6	100.0	24.1	28.2	59.5
	㉗비디오 분석 및 예측	23.1	100.0	23.1	42.8	58.5
	㉘시공간 영상 이해	37.3	100.0	19.9	37.6	60.1
	㉙비디오 요약	48.1	100.0	28.3	48.0	75.2
복합지능	㉚공간 지능	29.1	100.0	43.0	41.8	87.4
	㉛오감 인지	42.1	100.0	47.2	39.1	91.0
	㉜다중 상황 판단	36.4	100.0	42.4	32.4	83.0
지능형 에이전트	㉝지능형 개인비서	53.1	100.0	37.0	33.8	83.9
	㉞소셜지능 및 협업지능	55.9	100.0	62.1	91.0	87.6
	㉟에이전트 플랫폼	31.5	100.0	30.2	30.9	66.0
	㊱에이전트 기술	82.3	100.0	46.9	58.5	85.0
	㊲게임 지능	24.8	100.0	47.6	36.9	71.0
	㊳창작 지능	47.5	100.0	85.1	26.4	78.0
인간-기계 협업	㊴감성 지능	38.7	100.0	28.6	44.9	95.9
	㊵사용자 의도 이해	100.0	69.1	15.5	26.8	67.7
	㊶뇌-컴퓨터 인터페이스	34.2	100.0	28.3	37.6	97.5
	㊷추론근거 설명	30.3	100.0	30.8	27.9	82.4
Si기반 HW	㊸뉴로모픽칩	44.8	100.0	33.9	40.4	83.0
	㊹지능형 반도체	40.9	100.0	49.9	45.9	73.3
	㊺슈퍼컴퓨팅	18.7	100.0	50.5	38.9	89.0

② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
추론 및 기계 학습	①추론	56.4	84.1	31.9	34.6	50.6	43.9	100	46.8	83.4	44.8	34.7	46.3
	②베이지안 학습	7.5	47.8	9.9	19.1	16.5	15.3	24.2	13.0	34.5	11.5	100	22.3
	③인공신경망	23.3	100	32.8	47.0	72.3	13.7	94.4	23.7	62.4	40.3	5.6	28.2
	④강화학습	23.2	100	29.7	32.7	48.8	31.8	62.8	82.8	68.7	48.2	24.9	43.3
	⑤답라닝	18.7	74.8	22.8	77.5	59.7	55.8	100	44.9	75.5	30.1	63.9	49.2
	⑥양상블 러닝	19.5	100	26.3	47.5	60.9	52.7	33.9	51.0	98.8	32.7	31.2	39.8
	⑦인지공학	8.0	100	62.1	22.1	71.5	66.3	79.8	62.3	82.6	45.1	43.8	55.3
지식 표현 및 언어 지능	⑧지식공학 및 온톨로지	33.1	94.4	27.6	49.0	66.6	48.0	84.6	70.1	100	76.7	48.5	72.5
	⑨대용량 지식처리	11.5	100	36.3	41.5	51.2	37.4	84.0	36.0	70.4	51.4	63.3	57.4
	⑩언어분석	22.8	96.9	46.9	36.3	76.3	55.1	54.8	86.7	100	70.9	47.7	51.9
	⑪의미분석	20.7	100	25.5	35.4	72.9	31.9	58.7	84.5	98.0	44.6	99.3	54.7
	⑫대화 이해 및 생성	19.0	100	22.5	11.0	25.4	29.3	44.7	29.5	71.3	21.5	86.9	27.7
	⑬자동 통 · 번역	12.9	100	28.6	35.4	39.3	27.8	16.5	25.9	64.1	26.2	28.7	37.2
청각 지능	⑭질의응답(Q/A)	22.5	100	11.9	40.6	54.8	28.1	57.6	99.4	89.5	89.7	43.4	55.2
	⑮텍스트 요약	32.3	100	35.2	46.0	32.3	22.1	18.5	26.8	92.0	37.1	3.8	43.7
	⑯음성분석	34.8	85.3	34.9	37.1	39.6	35.7	52.1	73.2	100	48.4	40.9	58.1
	⑰음성인식	22.9	100	43.5	28.9	62.2	48.0	44.4	85.5	87.2	43.8	82.2	60.3
	⑱화자인식/적응	27.8	100	85.0	38.8	41.2	36.6	37.9	38.9	98.5	42.5	13.3	54.4
	⑲음성합성	25.8	59.0	100	41.8	34.1	32.5	55.7	0.1	76.3	2.4	7.2	56.8
시각 지능	⑳오디오 색인 및 검색	20.2	43.9	17.7	24.0	24.6	18.4	100	23.1	18.7	15.8	11.3	44.4
	㉑잡음처리 및 음원분리	34.1	96.7	36.3	49.9	48.4	72.0	62.7	82.6	100	53.9	57.7	63.3
	㉒음향인식	16.6	79.1	34.9	32.5	57.5	38.7	46.7	32.6	30.4	36.9	100	57.7
	㉓컴퓨터 비전	29.0	87.9	26.8	38.8	58.1	44.1	100	54.0	58.2	45.3	17.6	41.1
	㉔사물 이해	18.1	100	22.6	35.4	45.7	25.6	73.1	56.1	82.6	52.5	40.8	37.6
	㉕행동 이해	32.7	81.2	35.2	43.1	37.8	49.6	81.5	100	47.4	52.8	25.9	42.9
	㉖장소/장면 이해	12.5	88.8	22.6	35.2	25.7	23.6	51.7	100	29.8	45.2	23.1	37.6
복합 지능	㉗비디오 분석 및 예측	19.1	81.0	18.9	40.9	34.1	19.6	100	63.7	60.1	32.4	28.1	25.9
	㉘시공간 영상 이해	37.2	100	20.0	38.9	36.4	48.2	51.9	30.7	35.9	72.3	14.0	41.9
	㉙비디오 요약	28.1	61.1	18.5	39.3	60.1	27.2	36.0	100	38.3	27.1	22.0	25.5
	㉚공간 지능	19.8	71.6	29.2	37.9	32.9	100	72.6	62.9	52.0	54.8	25.5	34.8
지능형 에이전트	㉛오감 인지	39.0	100	45.4	42.2	54.9	72.2	32.1	95.2	72.4	71.7	51.6	72.7
	㉜다중 상황 판단	41.9	100	41.3	40.4	55.1	64.4	76.4	32.1	80.0	52.7	65.0	62.9
	㉝지능형 개인비서	46.8	96.1	33.3	35.3	100	28.0	78.1	36.8	70.2	48.3	65.4	61.4
	㉞소셜지능 및 협업지능	29.1	54.4	30.7	55.2	26.8	21.0	10.5	100	55.4	19.6	21.6	29.6
	㉟에이전트 플랫폼	30.4	100	29.6	39.9	45.2	28.8	61.6	47.5	56.6	56.4	26.4	56.4
	㊱에이전트 기술	76.0	98.1	44.3	64.7	47.5	24.0	37.5	79.4	100	75.3	93.4	57.8
인간-기계 협업	㊲게임 지능	24.0	100	46.8	40.6	52.7	27.1	6.5	76.3	64.0	91.8	63.9	42.8
	㊳창작 지능	43.7	100	79.6	30.1	63.2	54.8	95.8	94.9	66.8	24.5	65.3	46.9
	㊴감성 지능	22.9	56.1	18.0	36.8	31.6	26.0	41.4	100	57.0	26.6	7.1	43.2
	㊵사용자 의도 이해	91.8	65.3	14.4	24.8	76.0	22.8	13.7	43.0	37.8	100	16.7	37.5
시 기반 HW	㊶뇌-컴퓨터 인터페이스	27.2	88.1	24.3	34.2	100	74.0	92.7	68.8	52.3	49.3	17.5	44.2
	㊷추론근거 설명	28.7	100	29.6	30.2	57.2	54.8	67.3	62.0	76.6	67.8	50.2	56.9
	㊸뉴로모픽칩	39.2	94.4	31.0	41.5	100	57.7	88.9	65.7	46.7	40.2	44.6	46.7
	㊹지능형 반도체	40.0	100	48.9	48.2	70.0	63.8	46.4	61.4	56.7	64.6	44.7	47.1
	㊺슈퍼컴퓨팅	16.1	92.4	44.2	35.7	44.3	29.5	99.1	54.4	100	37.1	38.3	68.0

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 다. 특허평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
추론 및 기계학습	①추론	66.8	100.0	76.2	55.9	84.1
	②페이지안 학습	100.0	99.5	75.4	57.7	92.2
	③인공신경망	67.0	78.9	100.0	59.9	93.8
	④강화학습	51.3	64.5	48.6	37.1	100.0
	⑤답러닝	33.6	77.0	84.7	41.7	100.0
	⑥양상블 러닝	42.7	100.0	37.1	52.5	0.0
	⑦인자공학	34.0	100.0	43.7	29.6	35.8
지식표현 및 언어지능	⑧지식공학 및 온톨로지	56.8	100.0	79.3	49.8	78.7
	⑨대용량 지식처리	35.7	82.0	44.9	35.8	100.0
	⑩언어분석	62.3	91.7	93.9	47.4	100.0
	⑪의미분석	63.5	100.0	76.0	50.6	45.3
	⑫대화 이해 및 생성	39.5	93.3	100.0	44.5	74.7
	⑬자동 통·번역	78.0	99.4	92.6	34.4	100.0
	⑭질의응답(Q/A)	48.2	68.2	100.0	34.5	58.4
청각 지능	⑮텍스트 요약	40.9	100.0	49.8	31.8	97.8
	⑯음성분석	70.2	70.0	72.1	27.9	100.0
	⑰음성인식	43.6	100.0	89.3	30.3	86.3
	⑱화자인식/적응	57.3	100.0	73.3	50.1	72.2
	⑲음성합성	40.4	100.0	93.0	31.3	89.2
	㉑오디오 색인 및 검색	69.3	79.6	88.5	43.6	100.0
	㉒잡음처리 및 음원분리	53.7	100.0	86.0	60.0	90.5
시각 지능	㉓음향인식	54.0	87.7	100.0	45.5	86.6
	㉔컴퓨터 비전	51.9	100.0	79.4	44.0	77.7
	㉕사물 이해	60.3	99.8	100.0	38.3	92.9
	㉖행동 이해	62.9	100.0	97.4	52.8	80.8
	㉗장소/장면 이해	88.5	87.1	69.3	43.5	100.0
	㉘비디오 분석 및 예측	74.7	91.7	100.0	84.8	91.6
	㉙시공간 영상 이해	34.6	79.9	82.7	34.5	100.0
복합 지능	㉚비디오 요약	65.9	84.2	96.3	48.7	100.0
	㉛공간 지능	84.6	75.1	97.4	41.7	100.0
	㉜오감 인지	69.1	100.0	75.0	30.2	73.9
지능형 에이전트	㉝다중 상황 판단	73.1	100.0	66.1	28.6	91.4
	㉞지능형 개인비서	100.0	85.8	94.2	57.3	76.0
	㉟소셜지능 및 협업지능	54.6	100.0	71.0	40.1	91.2
	㊱에이전트 플랫폼	46.2	100.0	52.9	33.2	90.7
	㊲에이전트 기술	38.5	100.0	63.2	46.0	84.3
	㊳게임 지능	77.9	100.0	88.0	39.0	70.5
인간- 기계 협업	㊴창작 지능	57.5	100.0	65.6	54.2	83.3
	㊵감성 지능	50.9	89.2	100.0	50.3	81.4
	㊶사용자 의도 이해	45.6	60.1	100.0	27.7	42.9
	㊷뇌-컴퓨터 인터페이스	60.8	85.7	47.7	38.3	100.0
시기반 HW	㊸추론근거 설명	0.0	100.0	0.0	19.8	95.5
	㊹뉴로모픽칩	54.5	100.0	17.6	23.3	66.7
	㊺지능형 반도체	64.2	62.4	96.0	27.1	100.0
	㊻슈퍼컴퓨팅	50.3	96.8	100.0	41.9	77.7

## ② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
추론 및 기계 학습	①추론	56.2	84.8	61.9	48.0	35.3	63.5	0.0	75.7	60.9	0.0	100.0	46.3
	②베이지안 학습	100.0	99.6	75.5	57.8	76.8	0.0	0.0	70.9	85.1	0.0	0.0	114.2
	③인공신경망	47.7	56.3	65.8	46.8	100.0	63.7	0.0	55.5	49.3	64.4	60.5	26.4
	④강화학습	46.4	60.7	45.8	35.3	100.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑤딥러닝	49.3	69.4	79.1	62.2	89.9	61.8	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	91.9
	⑥양상블 러닝	42.7	100.0	37.1	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑦인지공학	32.8	100.0	40.0	28.6	11.7	0.0	0.0	23.4	46.2	0.0	57.7	11.7
지식 표현 및 언어 지능	⑧지식공학 및 온톨로지	54.3	100.0	76.6	48.2	73.1	58.5	21.9	0.0	29.3	0.0	80.5	72.8
	⑨대용량 지식처리	34.7	100.0	43.5	35.4	62.9	0.0	0.0	20.1	0.0	0.0	0.0	136.6
	⑩언어분석	46.6	63.4	61.1	38.2	49.9	22.7	53.9	33.6	100.0	0.0	0.0	35.7
	⑪의미분석	63.5	100.0	76.0	50.6	48.1	0.0	0.0	0.0	20.9	0.0	0.0	36.9
	⑫대화 이해 및 생성	28.1	79.1	100.0	37.8	0.0	11.7	0.0	58.7	57.1	11.7	73.4	11.7
	⑬자동 통·번역	64.8	87.0	77.7	31.7	43.4	78.1	14.1	0.0	100.0	45.9	0.0	64.3
	⑭질의응답(Q/A)	48.2	68.2	100.0	34.5	62.0	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	0.0	29.6
⑮텍스트 요약	36.6	95.4	46.5	28.5	0.0	100.0	0.0	31.2	36.0	0.0	0.0	29.3	
청각 지능	⑯음성분석	46.5	54.5	53.7	27.0	100.0	32.1	42.5	63.5	57.5	0.0	76.0	22.9
	⑰음성인식	38.1	100.0	88.0	25.2	52.4	15.0	81.6	0.0	63.9	45.4	25.1	116.4
	⑱화자인식/적응	54.8	100.0	69.6	48.6	56.7	50.8	53.7	53.2	33.2	31.2	71.3	96.5
	⑲음성합성	37.7	77.8	73.6	29.0	56.3	44.7	100.0	48.8	76.7	57.5	0.0	59.5
	⑳오디오 색인 및 검색	67.1	78.3	86.1	55.6	50.4	100.0	93.2	51.9	58.8	0.0	0.0	78.0
	㉑접음처리 및 음원분리	44.2	82.2	71.6	52.6	59.9	82.0	30.3	58.6	81.4	73.8	100.0	49.3
	㉒음향인식	52.9	89.4	100.0	46.4	76.1	58.3	91.5	92.7	84.3	61.5	68.4	81.7
시각 지능	㉓컴퓨터 비전	47.0	98.3	71.3	42.2	65.9	46.0	100.0	49.4	69.2	0.0	0.0	19.0
	㉔사물 이해	56.6	96.1	94.9	35.8	80.7	79.3	100.0	80.5	79.1	50.7	91.4	73.1
	㉕행동 이해	57.7	94.4	87.6	50.1	40.9	56.2	40.6	66.8	17.4	31.2	100.0	88.8
	㉖장소/장면 이해	100.0	98.6	79.2	49.3	95.4	82.1	0.0	33.9	50.5	54.2	93.6	149.7
	㉗비디오 분석 및 예측	75.4	93.4	100.0	88.7	74.9	93.1	67.7	91.3	71.5	77.3	74.2	87.6
	㉘시공간 영상 이해	29.4	75.1	78.2	32.2	58.4	57.3	85.5	100.0	0.0	0.0	0.0	176.6
	㉙비디오 요약	48.1	64.1	77.1	37.5	0.0	62.1	19.3	100.0	45.6	0.0	0.0	12.2
복합 지능	㉚공간 지능	60.2	59.6	62.0	45.7	48.2	73.8	100.0	83.2	69.6	34.4	78.9	38.6
	㉛오감 인지	68.6	100.0	73.4	29.8	44.1	71.8	0.0	0.0	58.1	0.0	0.0	75.5
	㉜다중 상황 판단	69.6	99.6	67.0	35.0	84.0	49.2	49.0	88.8	72.1	76.9	100.0	76.4
지능형 에이전트	㉝지능형 개인비서	100.0	85.8	94.2	57.3	77.4	41.5	20.8	41.5	0.0	42.9	20.8	71.6
	㉞소셜지능 및 협업지능	53.4	100.0	67.8	39.3	68.2	71.8	32.2	66.7	32.2	0.0	16.1	114.6
	㉟에이전트 플랫폼	43.2	100.0	46.1	31.1	80.1	41.4	0.0	0.0	0.0	0.0	82.8	19.9
	㊱에이전트 기술	30.2	100.0	49.0	39.4	39.4	0.0	71.8	0.0	0.0	69.8	0.0	44.5
	㊲게임 지능	77.2	100.0	85.0	37.3	73.6	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0
㊳창작 지능	53.0	96.5	56.5	51.4	66.6	48.7	36.0	100.0	47.6	37.0	11.6	50.2	
인간- 기계 협업	㊴감성 지능	51.0	83.8	91.3	51.9	56.7	89.6	91.9	76.1	83.5	100.0	54.0	70.7
	㊵사용자 의도 이해	45.6	60.1	100.0	27.7	35.7	38.9	0.0	0.0	23.7	0.0	48.3	0.0
	㊶뇌-컴퓨터 인터페이스	70.5	100.0	53.9	44.0	17.6	0.0	0.0	78.3	35.3	0.0	0.0	152.5
	㊷추론근거 설명	0.0	100.0	0.0	19.8	95.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
시 기반 HW	㊸뉴로모픽칩	53.0	100.0	16.9	22.3	57.8	65.9	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0
	㊹지능형 반도체	64.2	60.9	100.0	29.9	90.3	79.8	0.0	88.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	㊺슈퍼컴퓨팅	46.0	96.7	100.0	41.5	62.5	73.4	31.1	62.1	0.0	0.0	0.0	62.0

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 인공지능 분야 추가 분석 결과

### <추가분석 방법>

#### ■ 개요

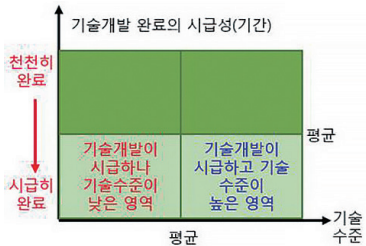
- 소분류 기술들 중 상대적으로 더 기술개발 완료가 시급하고 개발 완료 후 파급효과가 큰 기술을 살펴보기 위하여 지표별 평균값을 축으로 삼아 영역을 나누어, 각 사분면에 속하는 기술을 살펴봄으로써 관련 R&D 전략 수립에 필요한 참고자료 마련

\* 전문가 정성평가 시 조사한 '기술수준 점수', 기술별 '시급성' 및 '파급효과' 결과 활용하여 분석

#### ■ 3가지 분석

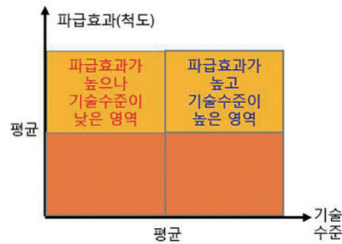
- 기술의 특성과 한국이 처한 상황에 따라 기술수준이 낮아도 필수적으로 개발해야 하는 기술(예: 기초·기반·핵심기술)과, 기술수준이 현재 높더라도 지속적 선두 유지를 위해 더욱 지원이 필요한 기술 존재
  - ▶ 시급성(파급효과) 평균값을 기준으로 해당 영역별 기술을 살펴봄

① 기술수준 - 시급성 그래프



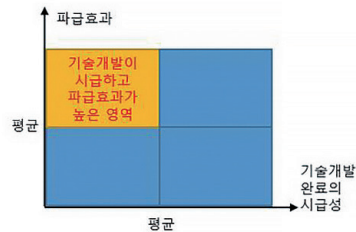
- 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역과 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술 파악

② 기술수준 - 파급효과 그래프



- 파급효과가 높고 기술수준이 낮은 영역과 파급효과가 높고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술 파악

③ 시급성 - 파급효과 그래프

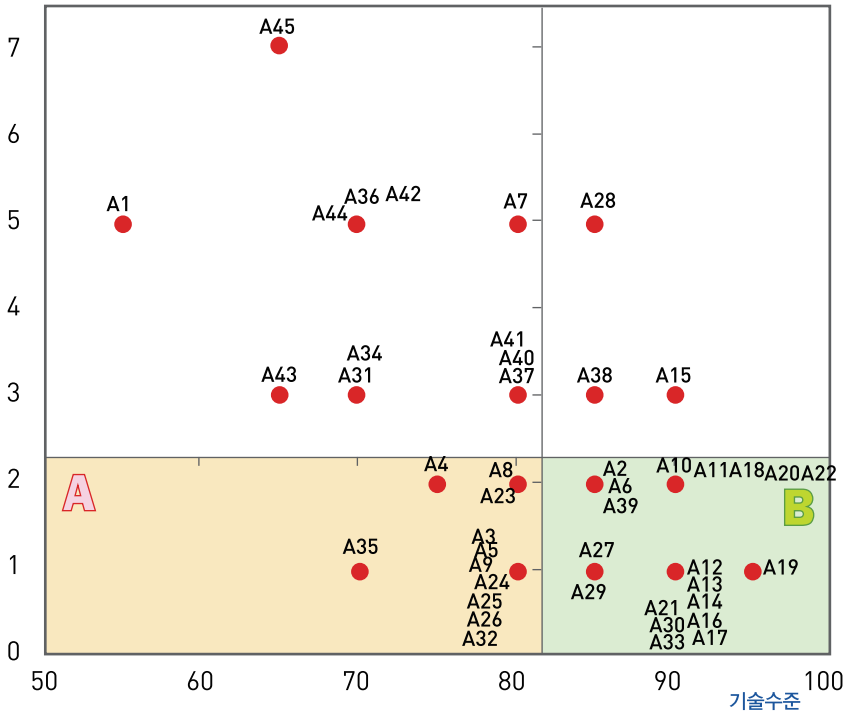


- 기술개발이 완료가 시급하고 파급 효과가 높은 영역에 해당하는 기술 파악



## 가. 기술수준-시급성 분석

기술개발완료의 시급성(기간)



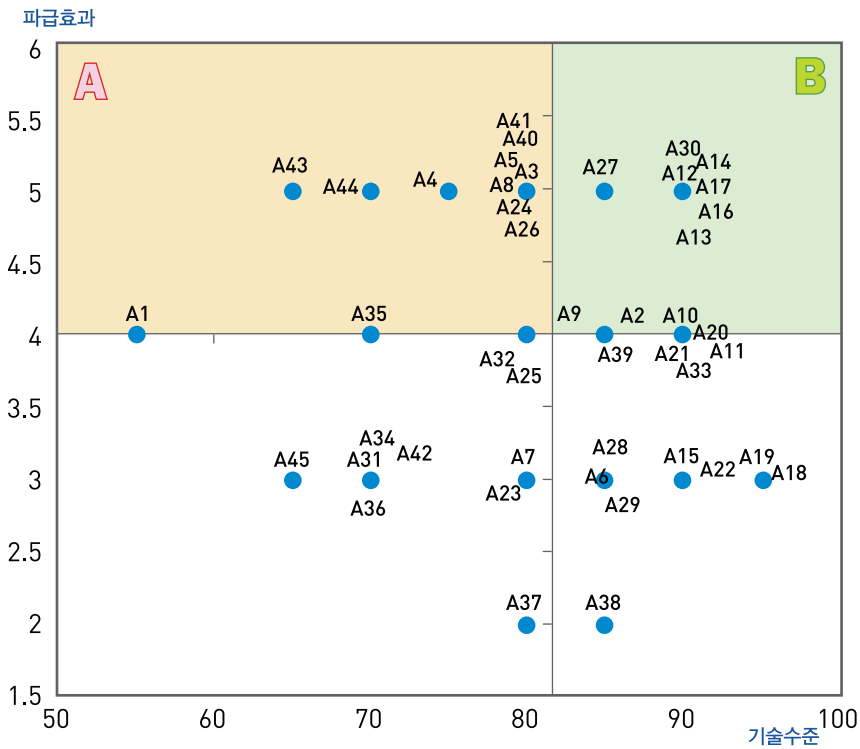
- **(A)** 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

A3 인공신경망  
 A4 강화학습  
 A5 딥러닝  
 A8 지식공학 및 온톨로지  
 A9 대용량 지식처리  
 A23 컴퓨터 비전  
 A24 사물이해  
 A25 행동이해  
 A26 장소/장면 이해  
 A32 다중 상황 판단  
 A35 에이전트 플랫폼

- **(B)** 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

A2 베이지안 학습  
 A6 양상블 러닝  
 A10 언어분석  
 A11 의미분석  
 A12 대화 이해 및 생성  
 A13 자동 통·번역  
 A14 질의응답(Q/A)  
 A16 음성분석  
 A17 음성인식  
 A18 화자인식/적응  
 A19 음성합성  
 A20 오디오 색인 및 검색  
 A21 잡음처리 및 음원분리  
 A22 음향인식  
 A27 비디오 분석 및 예측  
 A29 비디오 요약  
 A31 오감 인지  
 A33 지능형 개인비서  
 A39 감성 지능

나. 기술수준-파급효과 분석



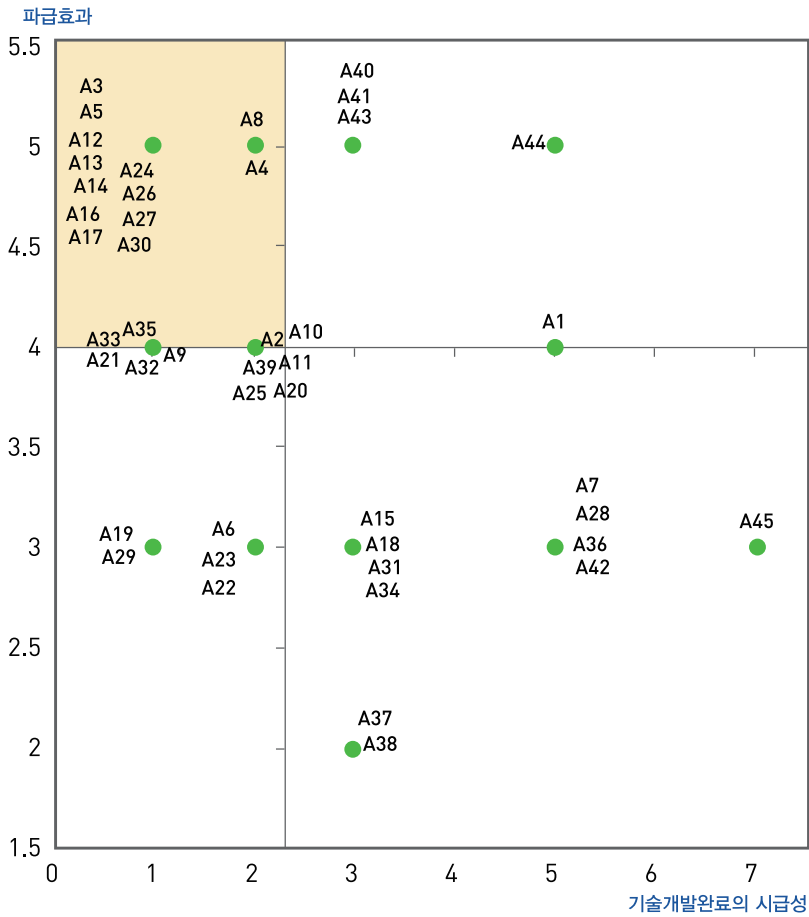
• (A) 파급효과가 높고  
기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

- A3 인공지능경망
- A4 강화학습
- A5 딥러닝
- A8 지식공학 및 온톨로지
- A24 사물이해
- A26 장소/장면 이해
- A40 사용자 의도 이해
- A41 뇌-컴퓨터 인터페이스
- A43 뉴로모픽칩
- A44 지능형 반도체

• (B) 파급효과가 높고  
기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

- A12 대화 이해 및 생성
- A13 자동 통·번역
- A14 질의응답(Q/A)
- A16 음성분석
- A17 음성인식
- A27 비디오 분석 및 예측
- A30 공간 지능

## 다. 시급성-파급효과 분석



- 기술개발이 완료가 시급하고 파급효과가 높은 영역에 해당하는 기술

A3 인공신경망	A16 음성분석
A4 강화학습	A17 음성인식
A5 딥러닝	A24 사물 이해
A8 지식공학 및 온톨로지	A26 장소/장면 이해
A12 대화 이해 및 생성	A27 비디오 분석 및 예측
A13 자동 통·번역	A30 공간 지능
A14 질의응답(Q/A)	

## 인공지능

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명	번호	기술명
A1	추론	A24	사물 이해
A2	베이지안 학습	A25	행동 이해
A3	인공신경망	A26	장소/장면 이해
A4	강화학습	A27	비디오 분석 및 예측
A5	답리닝	A28	시공간 영상 이해
A6	양상블 러닝	A29	비디오 요약
A7	인지공학	A30	공간 지능
A8	지식공학 및 온톨로지	A31	오감 인지
A9	대용량 지식처리	A32	다중 상황 판단
A10	언어분석	A33	지능형 개인비서
A11	의미분석	A34	소셜지능 및 협업지능
A12	대화 이해 및 생성	A35	에이전트 플랫폼
A13	자동 통 · 번역	A36	에이전트 기술
A14	질의응답(Q/A)	A37	게임 지능
A15	텍스트 요약	A38	창작 지능
A16	음성분석	A39	감성 지능
A17	음성인식	A40	사용자 의도 이해
A18	화자인식/적응	A41	뇌-컴퓨터 인터페이스
A19	음성합성	A42	추론근거 설명
A20	오디오 색인 및 검색	A43	뉴로모픽칩
A21	잡음처리 및 음원분리	A44	지능형 반도체
A22	음향인식	A45	슈퍼컴퓨팅
A23	컴퓨터 비전		

## 5. 인공지능 분야 기술수준 향상을 위한 전문가 제언

### <주요 현황>

- ◆ **세계시장** '15, 66억 달러 → '22, 179억 달러  
※ 대표기업 : 구글, 애플, MS, IBM, 페이스북, 인텔, 바이두
- ◆ **국내시장** '15, 1,209억 원 → '22, 3,305억 원  
※ 대표기업 : 네이버, 카카오, SKT, 삼성전자, Lunit, 시스트란  
\* 세계·국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, IITP, '16
- ◆ 정부는 4차 산업혁명의 핵심동력인 인공지능의 산업적 활용을 위해 노력 중  
※ 관련 주요정책 : 「지능정보사회 중장기 종합대책」('16.10)

### 가. 시장 및 생태계 측면

#### ■ 인공지능 산업 생태계 조성을 위한 스타트업 활성화

- 한국 인공지능 산업 생태계 내 스타트업의 위상이나 역할이 미국 생태계 내의 스타트업에 비해 열악한 상황으로 한국도 핵심기술을 보유한 스타트업 활성화 필요  
\* 한국 인공지능 분야 스타트업 수 22개 (NIA, 우리나라 AI 기업현황 조사보고서, '17.6)
- 기술을 갖춘 스타트업이 인력, 자금, 경험 등의 부족으로 비즈니스, 마케팅 역량 확보에 어려움을 겪고 있으므로 사업화에 대한 전반적인 지원 필요
- 정부의 직접 지원 방식은 궁극적인 산업생태계 활성화를 위해서는 한계가 있으므로 벤처캐피탈 등 전문 투자기업 활성화를 위한 규제·지원 검토 선행 필요

### 나. 인프라 측면

#### ■ 데이터 관리 및 활용 지원

- 인공지능 기술의 성패는 가용 데이터의 양과 질에 달려있으나 아직 충분히 축적되지 않은 상황으로 지속적인 데이터 축적, 유지·보수에 대해 정부 지원 필요  
- 데이터가 축적된 이후에는 단계적으로 비즈니스 가능성까지 고려한 데이터 공유 플랫폼 구축 및 홍보 필요

“향후 정부가 공공 데이터 공유 플랫폼을 구축한다면, 초기부터 비즈니스 가능성을 고려한 설계가 필요하다. 예를 들어 미국의 언어자원 공유 플랫폼인 LDC(Linguistic Data Consortium)는 공적 자금으로 처음 추진되었고, 지금 전 세계적으로 데이터를 판매하고 있다.”

※ 현재 과기정통부에서는 기계학습이 가능한 데이터베이스를 분야별로 구축하고 있으며, 국책 R&D에서 산출된 인공지능 SW API를 제공하는 데이터 포털(aiopen.etri.re.kr) 운영 시작('17.11)

## 다. 법 · 제도 · 규제 측면

### ■ 데이터 공유 정책 구체화

- 현재 데이터 공개, 공유 범위와 방법 등이 연구자의 재량적 해석에 맡겨져 있고 오픈소스 과제의 구체적 수행방법 등에 관해서도 모호한 상태이므로 가이드라인 필요
  - 먼저 데이터의 정의와 범위를 정하고 공개 및 공유를 추진해야 함
  - 데이터 분야별 특성이 다양하여 단일한 가이드라인이 쉽지 않고 바람직하지도 않으므로 분야별로 어떤 데이터가 필요하고, 어디까지 공개해야 하고, 정부가 공개하도록 개입해야 하는지에 대한 연구가 필요함
  - 데이터 활용을 위한 표준화 작업이 연구자에게 오히려 행정 부담이 되지 않도록 세심한 고민 필요

“한국 R&D 커뮤니티에서 데이터를 공유하는 문화는 아직 정착되지 않았다. 데이터 공유에 대한 인식 제고가 필요하다.”

“미국 NIH에서는 연구과제에서 나온 유전체 DB를 포털에 의무적으로 올리게 하고, 과제가 끝나도 DB에 대해서는 지속적으로 지원하며, 데이터 공개 신청이 있으면 심사 후 승인하는 체계를 가지고 있다.”

“미국 NSF처럼 연구자가 과제제안서에 Data Management Plan을 쓰게 하는 것도 데이터 공개범위 및 활용방법을 정하는 방법으로 고려할 수 있을 것이다.”

### ■ 데이터의 신뢰성과 안전성 보장

- 데이터를 자유롭게 활용하려면 데이터의 신뢰성과 안전성이 보장되어야 하나 현재 이를 전문적으로 관리하는 기관이나 규범이 없는 상황으로 기관 · 규범 마련 필요

## 라. 정부 R&D 측면

### ■ 시장 중심의 연구(R&BD) 추진

- R&D 종료 후에 사업화를 고민하기 시작하면 이미 성과와 현실의 거리를 좁히기 힘들게 되므로, 처음부터 ‘투자자’ 관점에서의 제안서 검증이 필요

### ■ 4차 산업혁명의 길목을 선점할 수 있는 기술 확보

- 현재 정부 R&D 과제 선정 시 트렌드에 많은 영향을 받고 있으나, 앞으로는 5년 후 국내외 상황을 분석 · 예측하여, 경쟁력 확보가 필요 · 가능한 분야를 집중 개발해야 함
  - 인공지능 분야는 세계 최고 수준이 아니면 시장에서 의미가 없으므로 현재 기술수준이 미흡한 분야 보다는 경쟁력 확보가 가능한 분야에 집중 투자해야 함
  - 전체 분야보다는 ‘고령자’ 등 특화된 도메인을 선택한다면 한국만의 경쟁력있는 인공지능 기술 개발이 가능할 것임

“독일은 특정 기술에 대해 국가적으로 한 연구소나 학교와 연계하여 한 방향으로 지속적으로 이끌고 가며 선도적인 지위를 유지한다.”

- 다만, 기반이 되는 기초·원천기술 연구에 대해서는 집중과 선택보다는 전반적으로 장기 투자해야 함

“미국에서는 신기술이 아니더라도 공통적인 관심사항, 산업 기반 관련 R&D 과제에 대해서도 꾸준히 지원이 이루어진다.”

### ■ 선진국과의 ‘개방·공유·협력’으로 4차 산업혁명의 속도에 대응

- 한국의 폐쇄적인 연구 환경을 개선하기 위해 우수 기술 보유 국가와 협업할 수 있는 R&D 사업을 적극적으로 지원

### ■ 인공지능 분야의 특성을 반영하여 해당 정부 R&D 과제 평가방식 정비

- 모든 정부 R&D 과제에 일률적인 평가 규정이 적용되고 있어 인공지능 기술 육성에 적합하지 않은 부분이 있으므로 분야별 특성에 맞는 평가모델 설정 필요

“인공지능 분야는 매우 빠르게 변화하기 때문에 평가모델 설정 시 ① 성과 측면에서 다른 분야처럼 학술지 논문 수 등으로 성과를 평가하기 부적합하다는 점, ② 심사 주기를 단축하여 과제에 대해 빠르게 피드백하는 것이 중요하다는 점 등을 고려해야 한다.”

- 국내 전문가 층이 두텁지 않다는 인공지능 분야의 특성을 고려할 때, R&D 과제 평가의 전문성을 제고하기 위해서는 체계적인 평가위원 선정·관리 필요

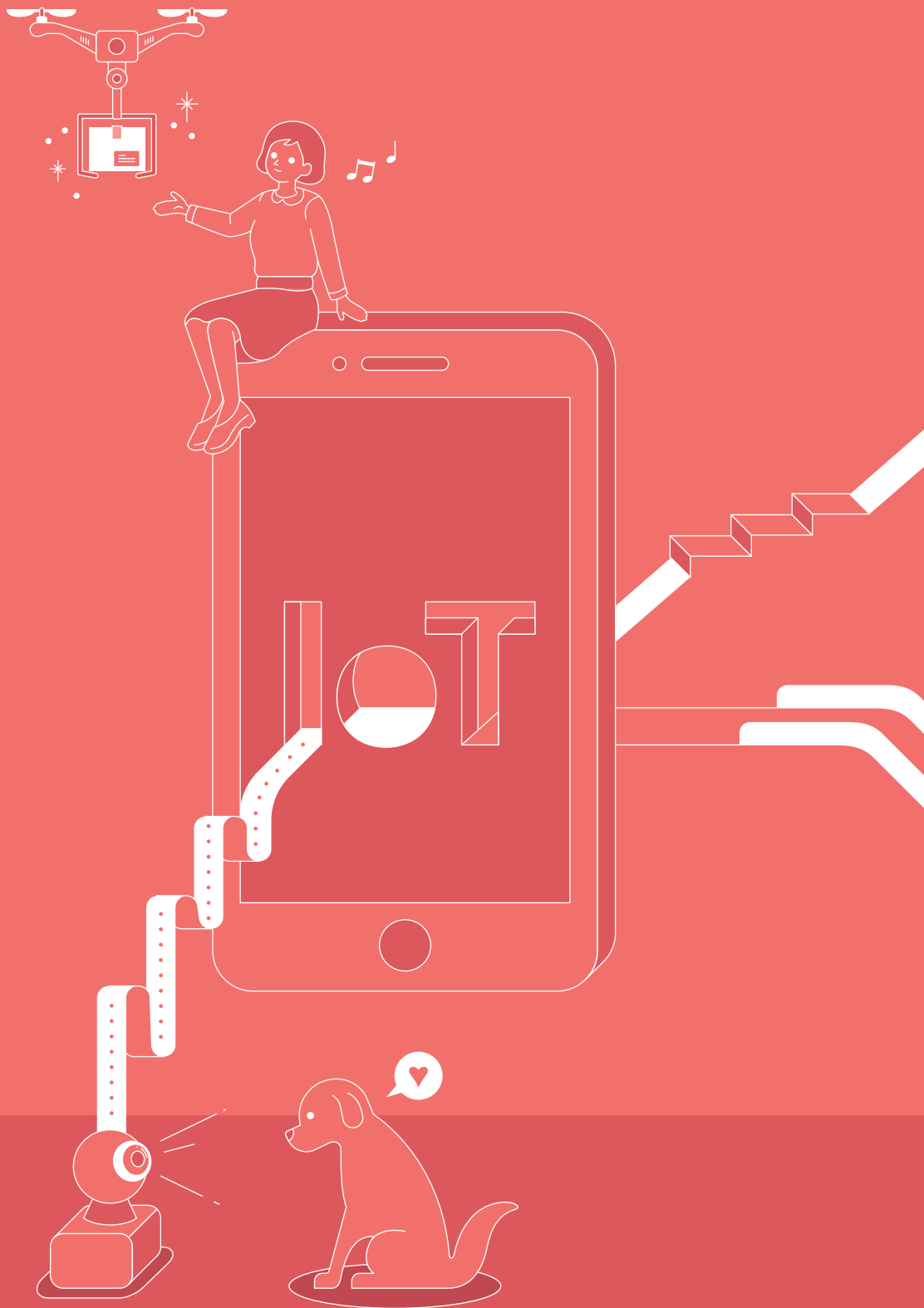
“평가위원의 연구 이력을 기술 분야(DB, 컴파일러 등), 적용 분야(금융, 의료 등) 별로 추적 관리하여 지속적으로 관심을 보이는 전문가인지 여부를 판단하고 관리해야 한다.”

## 마. 인력 측면

### ■ 다양한 종류의 인력 양성으로 인공지능 산업 저변 확대

- 장기적으로는 시장에 맡겨야 하나 현재 전문인력이 매우 부족한 상황으로 정부 차원에서의 집중적인 전문 인력 양성이 필요
  - 도전적인 기초연구·기반기술 분야의 연구개발인력, 기술을 활용하여 가치를 창출하는 생산인력, 기술을 고객에게 설명하고 유통시킬 수 있는 인력이 필요함
- 무료 온라인 교육 등을 통해 보편적인 인력 양성도 중요
  - 현재 한국형 온라인 공개수업으로 K-MOOC가 있지만 인공지능의 다양한 세부기술 분야를 고려할 때 교육 과정의 다양성이 다소 부족\*한 것으로 보이므로 교육과정 확대·세분화 등 필요

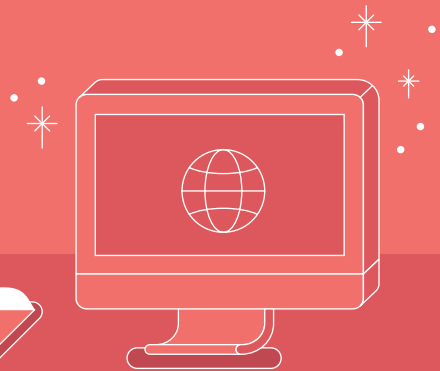
\* 현재 ‘컴퓨터·통신’ 카테고리에 개설된 강좌는 총 27개이고, 그 중 장기강좌는 14개에 불과







Internet of Things  
사물인터넷

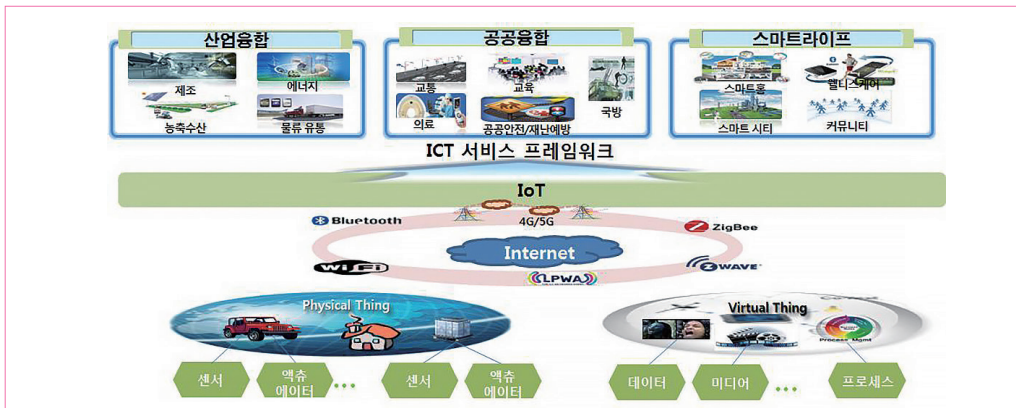




# 사물인터넷 Internet of Things

## ■ 사물인터넷의 개념

- 데이터를 수집→전달→저장→분석하기 위한 데이터 활용기술 중 하나로 각종 데이터를 수집하기 위한 핵심 인프라 기술
  - 물리적 또는 가상의 사람, 사물, 공간, 데이터 등 모든 것이 인터넷으로 연결되어 정보가 생성·수집·공유할 수 있는 초연결 인터넷
  - \* 언제, 어디서나 상황에 맞는 상호작용과 지능화를 통해 자율적인(autonomous) 융합 서비스 제공이 가능



\* 출처 : ICT 중장기 기술로드맵 2022(융합서비스 분야), ITP, 2016

## ■ 구성

중분류	설명
디바이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사람·사물의 상태 및 변화 감지 후 의미를 사물인터넷 플랫폼이나 응용SW에 전달하기 위한 디바이스</li> <li>* 센서 및 제어 등 단순 디바이스부터 자가 판단, 에너지 하베스트 기능을 갖는 차세대 디바이스 등이 포함</li> </ul>
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 트래픽 급증에 따라 SW 기반의 유연한 트래픽 처리 하여 사물인터넷 응용서비스에 고신뢰 네트워크를 지원</li> </ul>
플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물서비스 제공자와 사용자 간 연결, 데이터 수집, 분석, 지능서비스를 제공하는 중개자로, 디바이스에 효율적 개방, 공유, 활용을 지원</li> <li>* 사물인터넷 사물 연결 기반 응용서비스 분야에 공통 활용 가능한 디바이스 통합관리, 상호연동, 클라우드컴퓨팅, 자율협업, 자율제어를 지원하는 SW프레임워크</li> </ul>
서비스(IoS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물인터넷 디바이스를 이용하거나, 디바이스와 플랫폼을 이용하여 산업·개인·공공 분야에 응용 솔루션을 제공</li> </ul>
보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물인터넷 상황을 조화하거나 제어하고자 할 때 필요한 사용자 인증 기술, 사용자의 프라이버시를 보호하는 기술 등</li> </ul>

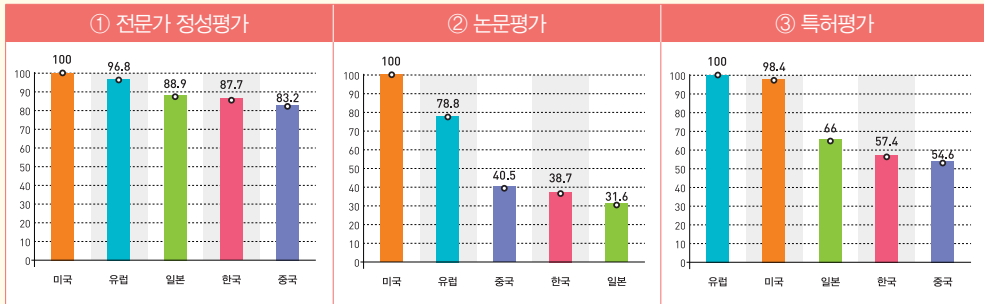
## 2. 대분류 평가 결과

### 1 평가 점수

〈 사물인터넷 분야 평가 결과 요약 〉

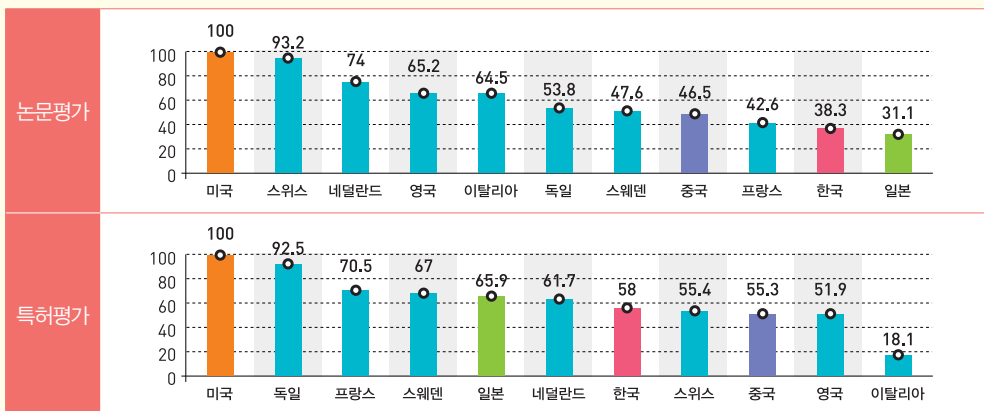
#### ■ 5개국 단위 비교(유럽을 1개국으로 통합)

- 전문가 정성평가 결과는 미국(100.0), 유럽(96.8), 일본(88.9), 한국(87.7), 중국(83.2) 순
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 유럽(78.8), 중국(40.5), 한국(38.7), 일본(31.6) 순
- 특허평가 결과는 유럽(100.0), 미국(98.4), 일본(66), 한국(57.4), 중국(54.6) 순



#### ■ 11개국 단위 비교(유럽을 7개국으로 세분화)

- 전문가 정성평가 결과는 상기 동일
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 스위스(93.2)···중국(46.5), 한국(38.3), 일본(31.1) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 독일(92.5)···일본(65.9), 한국(58), 중국(55.3) 순



## 가. 전문가 정성평가

### ■ 총평

- 사물인터넷 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(96.8%)>일본(88.9%)>한국(87.7%)>중국(83.2%)으로 평가  
 - 중분류 5개 기술 중 '서비스' 기술만 유럽(프랑스, 독일 등)이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되고 그 외 모든 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 87.7%, 기술격차 1.2년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 사물인터넷 분야 대분류/중분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

중분류	기술수준(%)					기술격차(년)				
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
디바이스	83.7	100.0	91.4	80.5	95.0	1.9	0.0	1.1	1.9	0.5
네트워크	90.8	100.0	89.7	91.9	96.8	0.7	0.0	0.8	0.8	0.1
플랫폼	86.7	100.0	87.8	81.3	95.7	1.1	0.0	0.8	1.6	0.3
서비스	91.3	99.5	88.9	83.8	100.0	0.9	0.1	1.2	1.7	0.0
보안	84.2	100.0	84.5	79.0	95.0	1.6	0.0	1.6	1.9	0.5



(대분류) 사물인터넷순위	87.7 (4)	100 (1)	88.9 (3)	83.2 (5)	96.8 (2)	1.2	0.0	1.0	1.5	0.2
------------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----

### ■ 수준 도출 근거

중분류	근 거
디바이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 하베스팅 기술, 지능형 SoC 기술, 지능형 임베디드 시스템 등에서 미국이 높은 기술력을 보유하고 있으며 미국이 주도적으로 리드 중</li> <li>• 다만, 스마트 센서 및 액추에이터 기술은 일본, 독일, 미국이 모두 높은 기술 수준을 보유하고 있으나 일본이 감각센서나 오감센서 관련 새로운 연구가 미국보다 활발하기 때문에 기술수준이 다소 높은 것으로 간주</li> </ul>
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 퀄컴, 시그폭스(sigfox), 에릭슨 등 기술력이 우수한 기업을 다수 보유한 미국과 유럽이 기술수준이 높음. 중국 또한 미국과 함께 기술 표준을 주도할 정도로 기술수준이 높아짐</li> </ul>



종분류	근거
플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 플랫폼의 표준화는 유럽이 선도적이나 실제 서비스에서 활용되고 있는 것은 주로 Google과 Amazon 플랫폼으로, IoT 플랫폼 관련 기초기술, 응용기술, 상용화 기술에서 미국 기업이 (Google, Apple, Amazon, MS, Oracle, 통신사업자 등) 가장 앞선 모습을 보임</li> <li>최근 중국이 응용측면에서 부각 중이며 시장이 크기 때문에 오픈소스를 이용하여 자본과 인력을 투입하여 빠르게 성장 중</li> <li>플랫폼은 오픈소스가 많고, 포럼이 결성되어 있어 민간 중심으로 기술표준을 만들어 가고 있음. 포럼 결성의 주도는 미국 Google, Apple이 하고 있으며, 한국도 삼성과 SKT가 참여함. 가장 활발한 것은 미국이지만 한국(삼성, SKT) 중국도 활발히 참여 중</li> </ul>
서비스 (IoT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국은 구글, IBM 등 기업을 중심으로 서비스 검색 및 매쉬업 기술 분야에서 강점을 가지고 있으며 유럽은 서비스 적용 기술에서 강세를 보이고 있음. 농업 관련 분야는 네덜란드, 스마트팩토리는 독일 등 서비스 적용 분야에 따라 두각을 드러내는 국가가 다름</li> </ul>
보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국은 보안 분야에도 많은 투자를 하고 있음. 보안기술에 대한 공인인증기관 인증체계가 잘 구축되어 있고, 많은 국가들이 참고하고 있음. 또한, 업체들의 대규모 투자와 연구개발 생태계 확보로 보안 분야를 포함한 다양한 분야의 기술을 선도하고 있음</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국이 거대기업 위주로 빠른 속도로 발전 중이며 사물인터넷 기술의 주도권도 결국 빅데이터를 갖고 있는 국가가 주도권을 갖게 될 것이므로 미국이 주도권을 쥐고 있다고 볼 수 있음(IoT기술의 주도권도 Google이나 Amazon으로 이동 중)</li> <li>중국인 기술수준이 매우 낮았으나 정부 주도로 인력과 자본으로 빠르게 발전해오고 있음. 서비스, 알고리즘 등은 빠르게 수준이 상승하고 있으나 기본기술(핵심기술)은 여전히 절대적인 수준으로는 비교국 중 아직은 최하</li> <li>한국은 인프라 수준은 높지만 핵심기술은 선진국에 의존하고 산업 생태계가 취약한 편</li> </ul>

### 〈참고〉 최근 각 국가별 기술수준의 변화양상과 그 배경

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>인프라는 발전속도가 빠르는데 글로벌 서비스는 느린 편</li> <li>디바이스는 LG나 삼성 등이 많이 드라이브 하지만 디바이스의 핵심 IPR등이 부족</li> <li>사람들의 기대감과 그에 따른 연구개발은 활성화되어있는데 반해 시장은 그리 활성화되지 않았음. 표준을 만들었으나 시장에서 받아들여지지 않고 KT, SK, LG 등 대기업의 IoT 기기간 연동이 되지 않는 것 즉, 이종 플랫폼 간 상호운용성이 확보되지 않는 것이 문제 (자사 플랫폼 고집, 산업표준 난립)</li> <li>표준화역량 면에서는 oneM2M 등에서 플랫폼 기술은 앞서거나 디바이스, 네트워크 기술에서는 다소 부족</li> <li>사물인터넷 연구는 많이 되고 있으나 중소기업과의 간극이 커 산업하고 연결이 잘 안됨. 플랫폼 인프라 투자 쪽에 집중하고 반면 실질적으로 사용자들이 사용하는 서비스들이 많이 나오지 않아 기업들이 초기 진출 후 쇠퇴해버리기를 반복</li> </ul>	<p>↑</p> <p>상승세이나 상용화까지는 시간이 소요</p>

## 사물인터넷

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>가장 앞서 있으며 기술발전 속도도 빠름</li> <li>거대기업이 핵심기술을 가지고 빠른 속도로 발전 중이며 생태계가 완성되어 있어 성장이 빠를 수 밖에 없음</li> <li>다양한 기업이 경쟁을 하고 있어 발전이 빠르고 다양성이 있음               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시장, 기업의 규모가 워낙 크기 때문에 표준을 만드는 것보다 각 기업별로 다양한 시장(또는 인프라)을 구축하고 서비스 발굴에 집중하고 경쟁을 통해 주도적인 기업이 생기면 그게 곧 표준이 되는 식이기 때문에 빠르게 발전</li> </ul> </li> <li>사물인터넷 기술의 주도권도 결국 빅데이터를 갖고 있는 국가가 주도권을 갖게 될 것이므로 미국이 주도권을 쥐고 있다고 볼 수 있음(IoT기술의 주도권도 구글이나 아마존으로 이동 중)</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑</p> <p>강한 상승세</p>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술수준이 매우 낮았으나 정부 주도로 인력과 자본으로 빠르게 발전해오고 있음. 서비스, 알고리즘 등은 빠르게 수준이 올라오고 있으나 기본기술(핵심기술)은 여전히 절대적인 수준으로는 비교국 중 아직 최하               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 매우 빠른 상승세였으나 다소 주춤, 사유는 그간 모방을 기반으로한 저가정책으로 빠르게 성장하였으나 이제는 인공지능이나 빅데이터를 활용하여 사용자 맞춤 서비스로 전환하여야 하는 상황이 되었기 때문</li> </ul> </li> <li>영토가 넓어 인프라가 약할 수밖에 없는 환경, 네트워크가 잘 안되어서 어려움이 있음 (IoT의 특성상 물리와 가상을 동시에 고려해야함)</li> <li>표준화 관련해서 매우 활발히 활동 중, 베이징 및 상하이시 위주로 IoT를 산업에 접목시키기 위해 엄청난 투자 중(해외 기관과 적극적으로 협업 중)</li> <li>시장이 크기 때문에 MS, IBM 등 글로벌기업들이 중국에 R&amp;D 센터를 만들고 있으며, 여기서 고용배출되는 중국인력들이 트레이닝되어 중국의 기술수준이 전반적으로 올라가는 경향이 있음. 글로벌한 자생기업도 생김</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ ↑</p> <p>빠른 상승세</p>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>대외로 잘 알려지지 않고 있으나 사물인터넷에서 가장 중요하다고 할 수 있는 센서기술이 가장 강하기 때문에 강한 기술수준을 가지고 있다고 볼 수 있음</li> <li>센서/소자 분야는 지속적으로 선도를 유지 중이고 센서기술을 활용한 여러 가지 어플리케이션 서비스도 지속적으로 개발 중               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부차원에서 인공지능 + 컨텍스트 정보를 같이 활용해서 스마트 시티 쪽에 적용하려는 움직임이 많이 감지됨</li> </ul> </li> <li>시스템화하는 수준은 우리와 큰 차이가 없을 것으로 봄</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑</p> <p>센서/소자 분야는 지속적인 상승세이나 그 외 분야는 유지(더딘) 수준</p>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>R&amp;D 보다 그 동안 개발한 결과물을 상용화, 확산 쪽으로 집중</li> <li>차근차근 탄탄하게 기술수준을 높여왔음. 특히, 표준화를 일찍부터 준비해왔으며 상용화도 많이 이뤄지고 있음. 나라마다 편차는 있으나 리딩 그룹들이 굉장히 앞서 나가고 있는 실정</li> <li>다만, R&amp;D의 기술 수준은 높지만 사물인터넷이 구현되는 서비스의 기술 레벨은 다소 낮음. 그 원인으로는 인권 이슈에 민감하여 개인의 프라이버시 정보 등을 허락하지 않는 분위기 때문임</li> <li>텔레포니카라는 스마트시티 관련 기술 관련 상용화 등으로 넘어가려고 하는 단계임</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑</p> <p>준비된 상승세</p>

## 나. 논문평가

### ■ 총평

- 한국의 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 38.7점으로 5개국 중 4위
  - \* 논문평가 점수 : 미국 100 > 유럽 78.8 > 중국 40.5 > 한국 38.7 > 일본 31.6
- **중분류** 한국은 5개 중분류 기술 중 2개 기술이 4위, 3개 기술이 3위
  - \* 미국이 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 유럽의 기술경쟁력이 대체적으로 2위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 세부평가지표 중 영향력은 3위이나 활동도가 4위인 영향을 받아 상대순위 4위
  - \* 유럽이 사물인터넷 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 미국인 것으로 나타남

〈 사물인터넷 분야 5개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
디바이스	45.0	100.0	35.3	32.6	83.1
네트워크	43.2	100.0	36.1	41.6	70.8
플랫폼	42.5	100.0	36.7	41.8	75.3
서비스(IoS)	30.9	100.0	23.0	41.4	84.2
보안	27.7	100.0	24.2	50.8	79.5



(대분류) 사물인터넷(순위)	38.7 (4)	100.0 (1)	31.6 (5)	40.5 (3)	78.8 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 사물인터넷 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	16.6	51.6	11.9	72.5	100.0
논문영향력	39.5	100.0	32.8	27.2	63.4



상대적 기술경쟁력	38.7	100.0	31.6	40.5	78.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 38.3%로 11개국 중 10위

\* 논문평가 점수 : 미국 100 > 스위스 93.2 > 네덜란드 74 > 영국 65.2 > 이탈리아 64.5 > 독일 53.8 > 스웨덴 47.6 > 중국 46.5 > 프랑스 42.6 > 한국 38.3 > 일본 31.1 순

- **중분류** 5개 중분류 기술 중 5개 모두 한국이 최하위권(11위)에서 벗어나, 2개는 8위, 1개는 9위, 2개는 10위

\* 미국이 '디바이스', '네트워크', '플랫폼' 기술에서 1위로 평가되었고, 스위스가 '서비스(oS)' 및 '보안' 기술에서 1위로 평가됨

- **평가지표별** 한국은 논문 활동도 4위, 논문 영향력 9위

\* 중국이 사물인터넷 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 스위스인 것으로 나타남

〈 사물인터넷 분야 11개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
디바이스	42.6	100.0	33.3	36.9	53.8	48.6	96.3	90.3	72.8	69.2	62.9	52.4
네트워크	43.2	100.0	36.2	42.7	48.0	35.8	55.9	86.2	67.9	52.9	54.1	47.5
플랫폼	41.9	100.0	36.1	44.4	46.6	39.4	47.6	43.0	63.3	51.8	27.7	56.3
서비스(oS)	25.0	78.4	18.0	44.8	50.9	35.8	100.0	52.5	48.4	63.0	34.6	49.1
보안	16.2	54.2	12.7	38.8	31.2	23.7	100.0	68.1	32.5	38.8	38.7	30.4



(대분류) 사물인터넷(순위)	38.3 (10)	100.0 (1)	31.1 (11)	46.5 (8)	53.8 (6)	42.6 (9)	93.2 (2)	74.0 (3)	65.2 (4)	64.5 (5)	47.6 (7)	55.0
--------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 사물인터넷 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	22.9	71.2	16.4	100.0	26.3	16.1	4.0	6.0	18.3	16.0	3.9	47.2
논문영향력	35.5	89.9	29.5	24.4	51.5	42.0	100.0	78.6	65.9	65.8	50.5	47.3



상대적 기술경쟁력	38.3	100.0	31.1	46.5	53.8	42.6	93.2	74.0	65.2	64.5	47.6	55.0
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

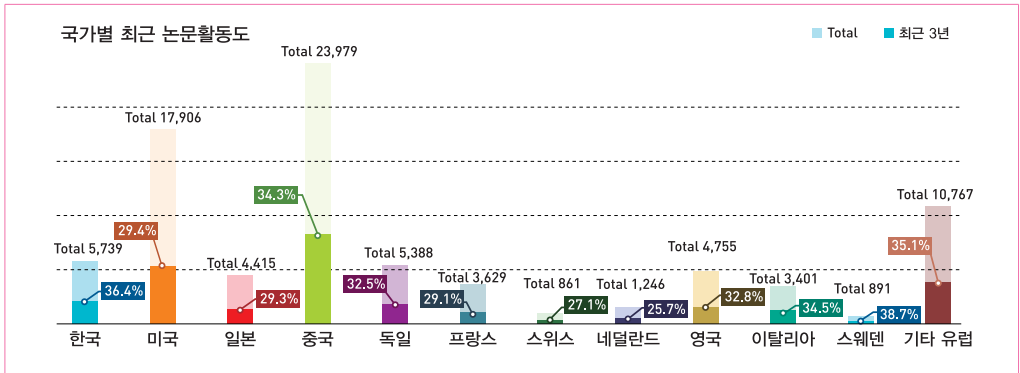
\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794



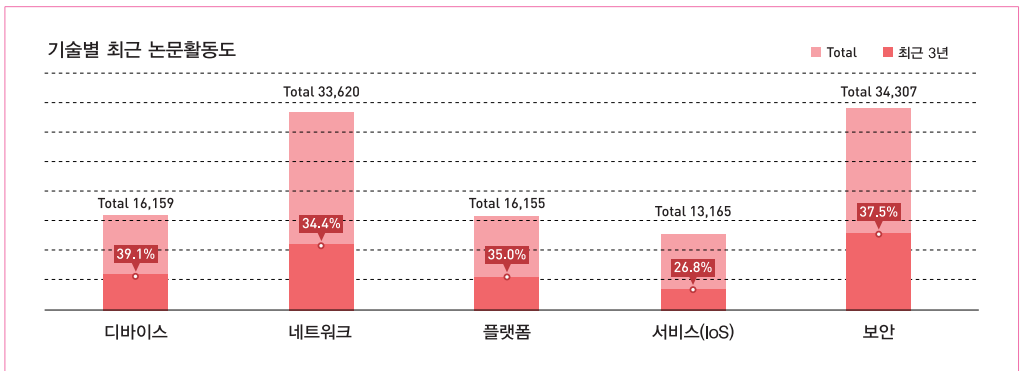
## ■ 최근 3년간 논문 등재 비율

- 사물인터넷 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 국가는 스웨덴(1위) > 한국(2위) > 이탈리아(3위) > 중국(4위) 순임
- 한국의 논문평가 순위는 11개국 중 10위 수준으로 평가되었지만, 최근에 관련 기술에 대한 논문활동이 두드러지게 증가하고 있는 것으로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 논문건수(A)	2,090	5,260	1,295	8,225	1,749	1,055	233	320	1,562	1,173	345	3,784
전체 논문건수(B)	5,739	17,906	4,415	23,979	5,388	3,629	861	1,246	4,755	3,401	891	10,767
최근 3년 비율(A/B)	36.4%	29.4%	29.3%	34.3%	32.5%	29.1%	27.1%	25.7%	32.8%	34.5%	38.7%	35.1%



- 사물인터넷 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 중분류는 '디바이스' (1위), '보안' (2위), '플랫폼' (3위), '네트워크' (4위), '서비스(IoS)' (5위) 순



## 다. 특허평가

### ■ 총평

- 한국 사물인터넷 분야의 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 57.4점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 특허평가 점수 : 유럽 100 > 미국 98.4 > 일본 66.0 > 한국 57.4 > 중국 54.6
- **중분류** 한국은 5개 중분류 기술 중 4위인 기술 5개  
\* 유럽은 '플랫폼' 등 3개 기술에서 1위며 미국은 '디바이스' 등 2개 기술에서 1위로 평가. 중국은 4개 기술분야에서 5위
- **평가지표별** 특허활동도는 3위, 특허영향력은 3위, 특허시장력은 4위  
\* 특허활동도에서는 중국, 특허영향력은 미국, 특허시장력은 유럽이 1위로 평가

〈 사물인터넷 분야 5개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
디바이스	55.9	100.0	71.3	53.2	98.3
네트워크	56.7	100.0	65.3	46.5	88.9
플랫폼	55.8	97.3	73.6	46.4	100.0
서비스(IoS)	57.7	96.1	40.9	78.3	100.0
보안	58.9	96.4	83.9	56.2	100.0



(대분류) 사물인터넷(순위)	57.4 (4)	98.4 (2)	66.0 (3)	54.6 (5)	100.0 (1)
--------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈 사물인터넷 대분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	38.8	51.7	5.2	100.0	15.0
특허영향력	46.1	100.0	39.6	19.6	89.4
특허시장력	52.2	78.6	81.7	48.9	100.0



상대적 기술경쟁력	57.4	98.4	66.0	54.6	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 사물인터넷 분야의 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 58.0점으로 11개국 중 7위로 평가됨

\* 특허평가 점수 : 미국(1위) > 독일(2위) > 프랑스(3위) > 스웨덴(4위) > 일본(5위) > 네덜란드(6위) > 대한민국(7위) > 스위스(8위) > 중국(9위) > 영국(10위) > 이탈리아(11위) 순

- **중분류** 한국은 5개 중분류 기술 중 5위인 기술 1개, 6위인 기술 1개, 7위 기술 1개, 8위인 기술 1개, 9위 기술 1개

\* 미국이 '디바이스' 등 3개 기술에서 1위로 평가되었고 독일이 '보안' 등 2개 기술에서 1위로 평가. 한국은 '플랫폼' 등 4개 기술에서 중간 수준임

- **평가지표별** 특허활동도 3위, 특허영향력 5위, 특허시장력 8위

\* 특허활동도에서는 중국, 특허영향력은 미국, 특허시장력은 프랑스가 1위로 평가됨

### < 사물인터넷 분야 11개국 대분류 기술경쟁력 비교표 >

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
디바이스	56.1	100.0	71.8	53.2	62.2	59.1	65.9	82.8	53.3	30.5	56.8	161.2
네트워크	56.9	100.0	63.7	48.1	45.7	94.0	80.1	53.0	49.5	20.5	50.3	47.8
플랫폼	57.0	100.0	74.3	47.3	85.2	67.9	58.5	67.8	75.8	16.5	73.5	46.7
서비스(IoS)	44.2	77.6	33.1	66.6	100.0	65.6	0.0	31.0	10.3	8.3	63.9	24.0
보안	53.8	89.4	76.3	51.7	100.0	70.4	83.3	59.2	46.3	8.9	42.8	36.2



(대분류) 사물인터넷(순위)	58.0 (7)	100.0 (1)	65.9 (5)	55.3 (9)	92.5 (2)	70.5 (3)	55.4 (8)	61.7 (6)	51.9 (10)	18.1 (11)	67.0 (4)	70.2
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

### < 사물인터넷 대분류 분야 평가지표별 점수 >

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	38.8	51.7	5.2	100.0	2.5	2.7	0.5	1.3	2.8	0.3	3.3	1.7
특허영향력	46.1	100.0	39.6	19.6	97.2	18.6	27.9	33.7	56.0	9.7	53.5	72.7
특허시장력	48.7	73.3	76.2	45.7	77.9	100.0	69.3	74.9	42.2	22.1	68.3	60.0



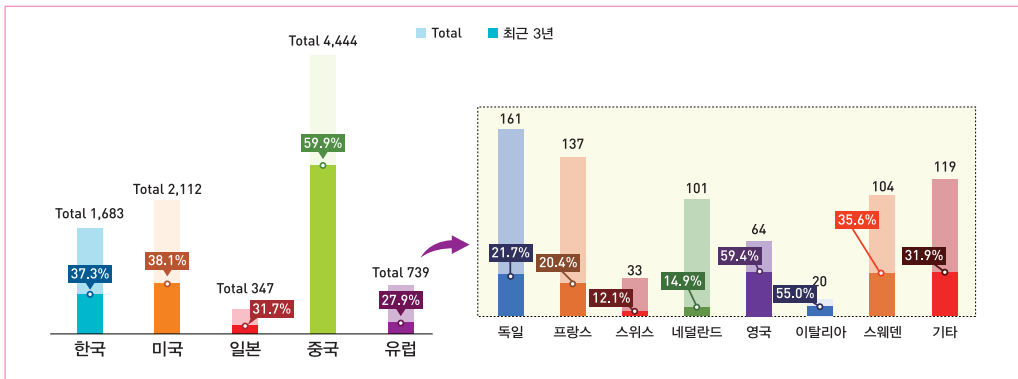
상대적 기술경쟁력	58.0	100.0	65.9	55.3	92.5	70.5	55.4	61.7	51.9	18.1	67.0	70.2
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

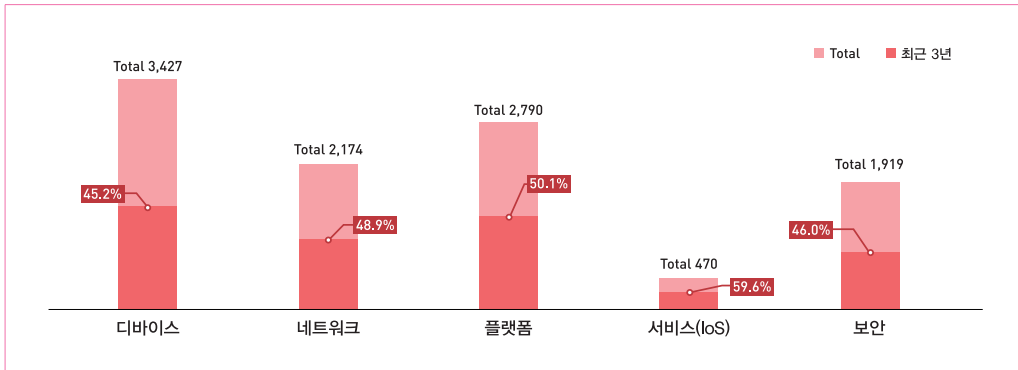
■ 최근 3년간 특허 출원 비율

- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 국가는 중국(1위), 영국(2위), 이탈리아(3위) 순으로 나타남
- 한국은 최근 3년간의 특허 출원 비율이 37.3%로 중국, 미국에 비해 낮은 수준으로 평가

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 특허건수(A)	628	805	110	2,664	35	28	4	15	38	11	37	38
전체 특허건수(B)	1,683	2,112	347	4,444	161	137	33	101	64	20	104	119
최근 3년 비율(A/B)	37.3%	38.1%	31.7%	59.9%	21.7%	20.4%	12.1%	14.9%	59.4%	55.0%	35.6%	31.9%



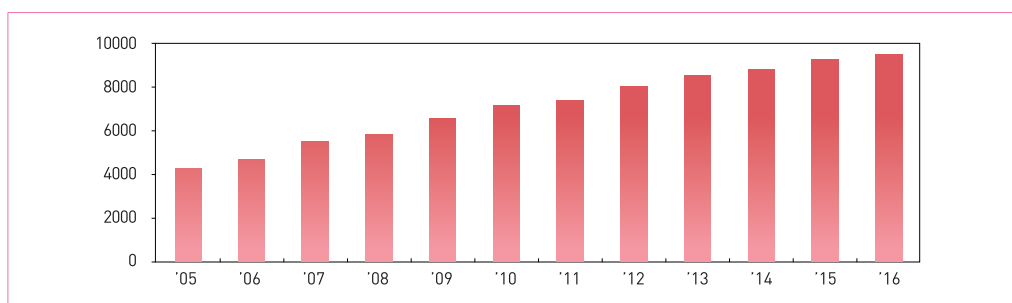
- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 중분류는 '서비스 (IoT)' (1위), '플랫폼' (2위), '네트워크' (3위), '보안' (4위), '디바이스' (5위) 순



## 2 논문 · 특허 동향

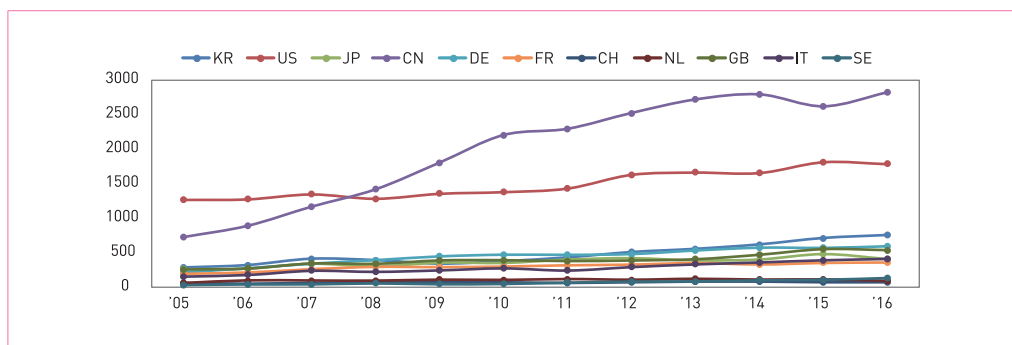
### 가. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 논문 동향

#### ■ 연도별 논문 동향



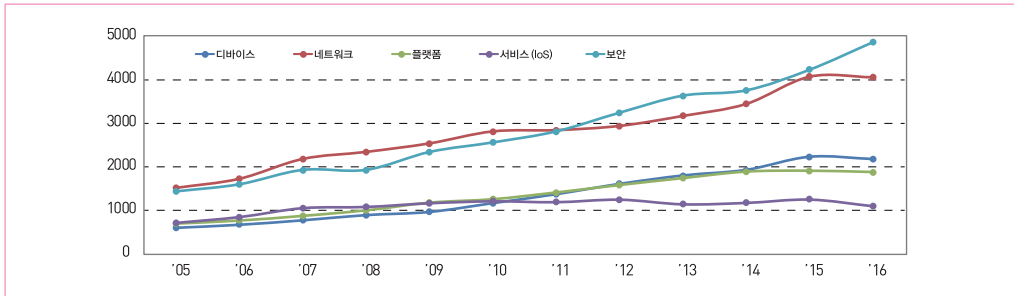
- 사물인터넷 산업의 연도별 논문 동향을 살펴보면, 전반적으로 논문 건수가 점점 증가하는 흐름을 보이고 있음. 이는 2000년대 중반부터 최근까지 관련 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그에 따른 연구 성과물들이 지속적으로 산출되고 있는 것으로 분석됨

#### ■ 국가별 논문 동향



- 사물인터넷 분야의 연구논문 발표 건수는 중국(23,979건), 미국(17,906), 한국(5,739건), 독일(5,388건), 영국(4,755건), 일본(4,415건) 순으로 조사됨
- 미국과 중국이 사물인터넷 분야에 주도적 역할을 하고 있는 것으로 판단되며, 미국은 2000년대 중반부터 최근까지 지속적으로 활발한 논문 활동을 지속하고 있고, 중국은 2000년대 중반부터 최근까지 논문 활동이 급격히 증가하는 모습을 보임

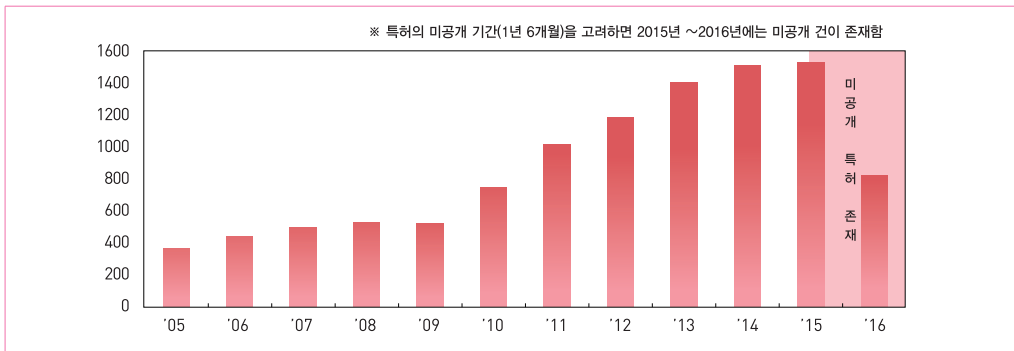
■ 기술분야별 논문 동향



- 디바이스(BA), 네트워크(BB), 플랫폼(BC), 보안(BE) : 2008년부터 최근까지 논문 활동이 꾸준히 증가
- 서비스(loS)(BD) : 2005년부터 2010년까지 논문 활동이 증가하다가, 2구간 2010년 이후부터 최근까지 일정하게 유지

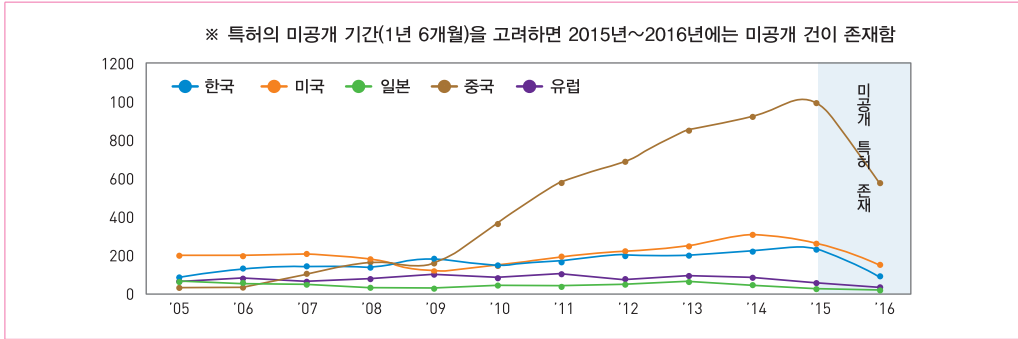
나. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 특허 동향

■ 연도별 특허 동향



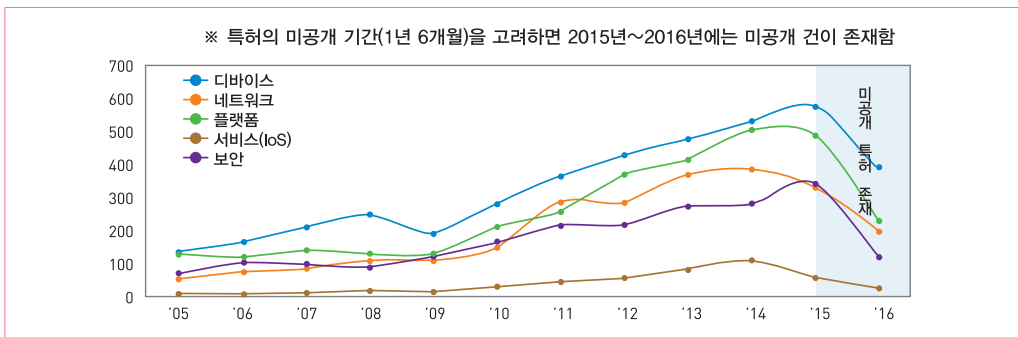
- 사물인터넷 분야의 연도별 출원 동향을 보면, 2005년 이후로부터 최근까지 경제위기가 있었던 2009년을 제외하고, 지속적으로 출원 건수가 증가하는 것으로 나타남 (2015년, 2016년은 일부 특허 미공개)

## ■ 국가별 특허 동향



- 국가별 특허출원 동향을 보면, 중국 출원인에 의해 출원된 특허가 전반적인 기간 동안 가장 가파른 출원 증가 추세를 나타내며, 2010년 이후로는 세계에서 가장 많은 특허가 중국 국적 출원인에 의해 출원된 것으로 분석
- 한국 국적의 출원인의 경우 지속적으로 완만한 출원 증가 추세를 나타내고 있어, 꾸준한 연구개발 활동을 하는 것으로 확인
- 미국의 경우, 과거 가장 많은 출원을 하다가, 2009년 주춤하였고, 다시 최근 출원 증가 추세를 나타내고 있으며, 일본과 유럽은 전반적으로 출원 건수가 많지 않음

## ■ 기술분야별 특허 동향



- 기술분야별 특허출원 동향을 보면, 디바이스 분야에서 가장 많은 특허가 출원되고 있으면서 가장 가파른 출원 증가 추세를 나타내는 것으로 확인
- 플랫폼 분야도 매우 가파른 출원 증가 추세를 보이고 있으며, 최근까지 매우 많은 특허활동이 벌어지고 있는 분야
- 네트워크와 보안 분야도 최근 가파른 출원 증가세를 나타내고 있으며, 서비스 (IoT) 분야는 아직 출원 건수가 많지 않음

### 3 논문 · 특허 상위기관 현황

#### 가. 국제 논문 · 특허 상위 기관 현황

##### ■ 논문 Top 10

###### ① 논문 등재 건수 Top 10

- 사물인터넷 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 중국과학원(중국) > 캘리포니아 대학시스템(미국) > 베이징우전대학(중국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 칭화대학(중국) 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 중국과학원(중국), 칭화대학(중국), 시안대학(중국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 베이징우전대학(중국), 조지아 대학시스템(미국), 펜실베니아주 고등교육시스템(미국) 도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	154	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	323	▲ 7
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	85	2	University Of California System	미국	221	▼ 1
Nanyang Technological University	싱가포르	70	3	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	183	NEW
State University System Of Florida	미국	65	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	165	▼ 2
과학기술연합대학원대학교	한국	56	5	Tsinghua University	중국	159	▲ 4
University Of London	영국	56	6	Nanyang Technological University	싱가포르	135	▼ 3
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	56	7	Xidian University	중국	128	▲ 3
Chinese Academy Of Sciences	중국	55	8	University System Of Georgia	미국	127	NEW
Tsinghua University	중국	50	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	111	▼ 2
Xidian University	중국	49	10	University Of Electronic Science Technology Of China	중국	110	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

###### ② 논문 피인용수 Top 10

- 사물인터넷 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 펜실베니아주 고등교육시스템(미국) > 중국과학원(중국) > 조지아 대학시스템(미국) > 캘리포니아 대학시스템(미국) > 난양기술대학교(싱가포르) 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남



- 특히, 최근의 연구 활동은 펜실베이니아주 고등교육시스템(미국), 중국과학원(중국), 칭화대학(중국), 시안대학(중국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 조지아 대학시스템(미국), 베이징우전대학(중국), 전자과학기술대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년				2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수	순위	기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	1,123	1	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	2,436	▲ 2
Nanyang Technological University	싱가포르	751	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	2,327	▲ 5
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	583	3	University System Of Georgia	미국	2,103	NEW
State University System Of Florida	미국	427	4	University Of California System	미국	2,099	▼ 3
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	397	5	Nanyang Technological University	싱가포르	1,274	▼ 3
University Of London	영국	357	6	Tsinghua University	중국	1,106	▲ 3
Chinese Academy Of Sciences	중국	237	7	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	982	▼ 2
과학기술연합대학원대학교	한국	193	8	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	861	NEW
Tsinghua University	중국	87	9	Xidian University	중국	430	▲ 1
Xidian University	중국	68	10	University Of Electronic Science Technology Of China	중국	418	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ■ 특허 Top 10

### ① 특허 출원 건수 Top 10

- 구간별 출원인 현황을 보면, 중국의 ZTE가 과거 구간 4위에서 최근 구간 1위로 가장 많은 특허를 출원하는 것으로 나타났고, 미국의 Qualcomm이 새로 10위권 내에 진입하여 2위를 차지한 것으로 나타남
- 과거 구간 1위를 기록했던 한국전자통신연구원(ETRI)은 최근 구간에 5위로 4단계 하락하였으며, 과거 구간 2위였던 미국의 IBM은 최근 구간에서는 순위권 밖으로 밀려난 것으로 확인됨
- 한국 국적의 출원인의 경우, 과거 구간에서는 한국전자통신연구원과 삼성전자가 각각 1위와 3위를 차지하였었는데, 최근 구간에서는 삼성전자가 3위를 유지하고 있고, 한국전자통신연구원, LG전자, KT가 각각 5, 6, 9위를 차지하여 10위권 내에 4개의 한국 출원인이 포함됨

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	143	1	ZTE	중국	117	▲3
IBM	미국	59	2	Qualcomm	미국	116	NEW
삼성전자	한국	55	3	삼성전자	한국	109	=
ZTE	중국	46	4	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	106	▲4
NXP	네덜란드	31	5	한국전자통신연구원	한국	103	▼4
Philips	네덜란드	27	6	LG전자	한국	82	NEW
NEC	일본	27	7	Intel	미국	74	NEW
Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	27	8	State Grid Corporation Of China	중국	72	NEW
Hitachi	일본	26	9	KT	한국	69	NEW
Siemens	독일	25	10	Southeast University	중국	63	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 특허 등록 건수 Top 10

- 구간별로 특허 등록 건수를 살펴보면, LG전자가 최근 구간에서 두번째로 많은 등록 특허를 확보하면서 10위권 내에 진입한 것으로 확인되며, Nanjing University가 1위에 차지하는 등 중국업체가 10위권에 6개 차지
- 한국 국적 출원인의 경우, 과거 구간에서는 한국전자통신연구원과 삼성전자가 각각 1위와 3위를 차지하였으나, 최근 구간에는 LG전자, 한국전자통신연구원이 각각 2위, 10위로 나타남

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	105	1	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	42	▲5
IBM	미국	50	2	LG전자	한국	37	NEW
삼성전자	한국	36	3	Southeast University	중국	35	NEW
ZTE	중국	32	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	31	NEW
NXP	네덜란드	24	5	Intel	미국	27	NEW
Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	22	6	ZTE	중국	25	▼2
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	19	7	Chongqing University Of Posts And Telecommunications	중국	23	NEW
Microsoft	미국	19	8	Ericsson	스웨덴	23	NEW
Alcatel Lucent	프랑스	18	9	Huawei Technologies	중국	21	NEW
Hitachi	일본	18	10	한국전자통신연구원	한국	21	▼9

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

### ③ 특허 피인용수 Top 10 (미국등록특허)

- 미국등록특허를 기준으로 한 특허 피인용수 합계를 구간별로 분석해 보면, 미국의 Digimarc, Hand Held Products, 스웨덴의 Ericsson 등이 최근 구간에서 많은 피인용을 받고 있는 것으로 확인
- 한국전자통신연구원과 IBM 등의 기업들은 과거 구간에 많은 피인용수가 있었으나, 최근 구간에서는 많은 피인용특허를 확보하고 있지 못한 것으로 확인
- 한국국적의 출원인의 경우는 과거 구간에서는 한국전자통신연구원과 삼성전자가 각각 1위와 5위를 차지하는 것으로 나타났으나, 최근 구간에서는 LG전자와 한국전자통신연구원이 각각 4위와 7위로 나타남

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
한국전자통신연구원	한국	825	1	Digimarc	미국	320	NEW
Dpd Patent Trust	아일랜드	639	2	Hand Held Products	미국	286	▲2
IBM	미국	637	3	Ericsson	스웨덴	230	NEW
Hand Held Products	미국	576	4	LG전자	한국	180	NEW
삼성전자	한국	472	5	Interdigital Patent Holdings	미국	169	NEW
Microsoft	미국	465	6	Qualcomm	미국	152	NEW
Arbitron	미국	460	7	한국전자통신연구원	한국	142	▼6
Universal Electronics	미국	404	8	Tyfone	미국	141	NEW
Robert Scannell	독일	400	9	Cisco Technology	미국	123	NEW
Apple	미국	358	10	Robin Dua	미국	92	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## 나. 국내 논문 · 특허 상위 기관 현황

### ■ 논문 Top 10

#### ① 국내 논문 등재 건수 Top 10

- 사물인터넷 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 과학기술연합대학원대학교 > 고려대학교 > 연세대학교 > 한국과학기술원 > 한양대학교 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 연세대학교, 한국과학기술원, 한양대학교, 서울대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 중앙대학교도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	56	1	과학기술연합대학원대학교	103	=
고려대학교	44	2	고려대학교	89	=
한국전자통신연구원	42	3	연세대학교	83	▲ 1
연세대학교	41	4	한국과학기술원	80	▲ 4
성균관대학교	34	5	한양대학교	67	▲ 5
인하대학교	29	6	성균관대학교	62	▼ 1
삼성	25	7	서울대학교	54	▲ 2
한국과학기술원	25	8	한국전자통신연구원	52	▼ 5
서울대학교	23	9	삼성	51	▼ 2
한양대학교	22	10	중앙대학교	50	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 국내 논문 피인용수 Top 10

- 사물인터넷 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 삼성 > 한국과학기술원 > 연세대학교 > 과학기술연합대학원대학교 > 한양대학교 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 한국과학기술원, 한양대학교, 성균관대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한 중앙대학교도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
삼성	261	1	삼성	1,459	=
과학기술연합대학원대학교	193	2	한국과학기술원	1,433	▲ 4
연세대학교	147	3	연세대학교	637	=
한국전자통신연구원	115	4	과학기술연합대학원대학교	427	▼ 2
고려대학교	89	5	한양대학교	388	▲ 3
한국과학기술원	83	6	성균관대학교	384	▲ 4
서울대학교	63	7	고려대학교	352	▼ 2
한양대학교	59	8	서울대학교	327	▼ 1
인하대학교	58	9	중앙대학교	241	NEW
성균관대학교	52	10	한국전자통신연구원	71	▼ 6

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ■ 특허 Top 10

### ① 특허 출원 건수 Top 10

- 국내 특허 출원인을 구간별로 살펴보면, 과거 구간의 1위와 2위였던 한국전자통신연구원과 삼성전자가 각각 순위만 바꾸어 최근 구간에서 2위와 1위를 각각 차지하는 것으로 확인
- 순위권 밖에 있었던 LG전자, 한양대학교, 중앙대학교, 경북대학교가 최근 구간에서 많은 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남

2005년-2010년			2011년-2016년			변동
기관명	논문수	순위	기관명	논문수		
한국전자통신연구원	143	1	삼성전자	109	▲1	
삼성전자	55	2	한국전자통신연구원	103	▼1	
성균관대학교	22	3	LG전자	82	NEW	
KT	21	4	KT	69	=	
비즈모델라인	20	5	한양대학교	20	NEW	
고려대학교	17	6	전자부품연구원	18	▲2	
경희대학교	15	7	한국과학기술원	15	▲3	
전자부품연구원	15	8	권순태	13	NEW	
SK텔레콤	11	9	중앙대학교	13	NEW	
한국과학기술원	9	10	경북대학교	11	NEW	

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

### ② 특허 등록 건수 Top 10

- 국내 특허 출원인을 구간별로 살펴보면, 과거 구간의 1위 한국전자통신연구원은 최근 구간에서는 2위를 차지하는 것으로 확인
- 순위권 밖에 있었던 LG전자, 한양대학교, 경북대학교가 최근 구간에서 많은 특허를 등록한 것으로 나타남

2005년-2010년			2011년-2016년			변동
기관명	논문수	순위	기관명	논문수		
한국전자통신연구원	105	1	LG전자	37	NEW	
삼성전자	36	2	한국전자통신연구원	21	▼1	
성균관대학교	15	3	KT	16	▲4	
고려대학교	14	4	삼성전자	14	▼2	
전자부품연구원	14	5	한국과학기술원	14	▲4	
경희대학교	13	6	한양대학교	11	NEW	
KT	11	7	경북대학교	10	NEW	
SK텔레콤	9	8	성균관대학교	8	▼5	
한국과학기술원	9	9	전자부품연구원	8	▼4	
원주대학교	8	10	충북대학교	6	NEW	

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## 2. 중분류 평가 결과

### 가. 평가 결과 종합

- 대부분의 중분류 기술에서 미국이 최고기술수준 보유국인 것으로 평가되었으며, '플랫폼', '서비스', '보안' 분야 특허평가와 '서비스' 분야 전문가 정성평가에서 유럽이 최고 점수를 맞았으나 미국과 대동소이한 격차(1~4%)
- 결국 미국이 사물인터넷 전 분야에서 기초 및 상업화 기술수준이 월등히 뛰어난 것을 알 수 있음

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
디바이스	①전문가 정성평가	83.7	80.5	91.4	95.0	100.0
	②논문평가	45.0	32.6	35.3	83.1	100.0
	③특허평가	55.9	53.2	71.3	98.3	100.0
네트워크	①전문가 정성평가	90.8	91.9	89.7	96.8	100.0
	②논문평가	43.2	41.6	36.1	70.8	100.0
	③특허평가	56.7	46.5	65.3	88.9	100.0
플랫폼	①전문가 정성평가	86.7	81.3	87.8	95.7	100.0
	②논문평가	42.5	41.8	36.7	75.3	100.0
	③특허평가	55.8	46.4	73.6	100.0	97.3
서비스	①전문가 정성평가	91.3	83.8	88.9	100.0	99.5
	②논문평가	30.9	41.4	23.0	84.2	100.0
	③특허평가	57.7	78.3	40.9	100.0	96.1
보안	①전문가 정성평가	84.2	79.0	84.5	95.0	100.0
	②논문평가	27.7	50.8	24.2	79.5	100.0
	③특허평가	58.9	56.2	83.9	100.0	96.4

## 나. 전문가 정성/논문 기반/특허 평가 결과

### ① 중분류1 | 디바이스 |

#### 1) 전문가 정성평가

- ‘디바이스’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(95.0%)>일본(91.4%)>한국(83.7%)>중국(80.5%)으로 평가 – 소분류 5개 기술 중 일본은 ‘스마트 센서’, ‘스마트 액추에이터’ 2개 기술에서 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되고 그 외 3개 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 83.7%, 기술격차 1.9년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 디바이스 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	①에너지 하베스팅	85	100	88	79	90	1.5	0	1	2	1
	②지능형 SoC	83	100	80	80	90	1.5	0	2	1.5	1
	③스마트 센서	75	98	100	80	98	3	0	0	2	0
	④스마트 액추에이터	75	98	100	80	98	3	0	0	2	0
	⑤지능형 임베디드시스템	92	100	90	80	95	1	0	1.5	2	0.5
(중분류) 디바이스(순위)	83.7 (4)	100 (1)	91.4 (3)	80.5 (5)	95.0 (2)	1.9	0.0	1.1	1.9	0.5	

#### ■ 수준 도출 근거

- 에너지 하베스팅 : Georgia tech, MIT 등 미국대학의 논문 실적이 우수하며 IEEE 등을 미국이 주도적으로 리드
- 지능형 SoC : 미국 퀄컴, 인텔 등 다수의 기업이 높은 기술력을 보유. 중국의 하이실리콘은 멀티테스킹 지원 가능한 SoC 등 기술수준이 많이 올라옴
- 스마트 센서: 일본, 독일, 미국이 모두 높은 기술 수준을 보유. 상용제품의 시장점유율은 미국이 높고 제품의 가격경쟁력은 중국이 높지만 기술수준으로 볼 때일본이 감각센서나 오감센서 등 관련된 새로운 연구가 미국보다 활발하기 때문에 기술수준이 다소 높은 것으로 평가 (스마트 액추에이터도 비슷한 흐름을 가짐)
- 지능형 임베디드 시스템 : 미국이 앞서 있으나 영국도 높은 기술수준 보유하고 있으며 일본은 로봇, 한국은 인터넷/무선/가전이 발달되어 있어 가전·홈 중심으로 특화 발전 중

## 2) 논문평가

- 한국 '디바이스' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 45.0점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '스마트 센서' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '스마트 액추에이터' 가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 중국보다 낮고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 디바이스 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①에너지 하베스팅	36.5	100.0	23.6	35.0	70.5
②지능형 SoC	44.4	100.0	41.0	29.1	93.6
③스마트 센서	52.5	100.0	28.1	40.6	73.6
④스마트 액추에이터	32.9	100.0	25.5	14.4	57.2
⑤지능형 임베디드시스템	51.0	100.0	46.9	39.8	100.0



(중분류) 디바이스(순위)	45.0 (3)	100.0 (1)	35.3 (4)	32.6 (5)	83.1 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 디바이스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	15.9	67.8	12.0	47.9	100.0
논문영향력	48.8	100.0	38.4	25.9	71.8



상대적 기술경쟁력	45.0	100.0	35.3	32.6	83.1
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)



## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- **중분류** 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '디바이스' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 42.6점으로 11개국 중 9위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 4위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 디바이스 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①에너지 하베스팅	36.3	100.0	23.5	35.2	36.1	59.2	59.4	80.0	85.7	51.2	7.0	38.1
②지능형 SoC	26.2	71.3	23.6	24.9	30.4	34.1	49.6	100.0	55.6	65.5	69.1	39.6
③스마트 센서	37.7	75.1	19.4	39.0	38.9	18.6	100.0	65.8	40.7	39.5	18.2	35.3
④스마트 엑추에이터	32.9	100.0	25.5	14.4	39.1	33.8	53.9	53.3	71.8	45.5	69.3	22.8
⑤지능형 임베디드시스템	45.4	91.5	41.9	45.7	73.9	66.3	100.0	50.5	66.3	68.7	67.7	72.1



(중분류) 디바이스(순위)	42.6 (9)	100.0 (1)	33.3 (11)	36.9 (10)	53.8 (7)	48.6 (8)	96.3 (2)	90.3 (3)	72.8 (4)	69.2 (5)	62.9 (6)	52.4
-------------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 디바이스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	23.4	100.0	17.7	70.6	36.5	19.2	5.2	5.6	15.6	16.2	7.9	41.3
논문영향력	38.7	79.3	30.4	20.5	47.1	46.1	100.0	93.5	72.6	68.6	64.1	44.4



상대적 기술경쟁력	42.6	100.0	33.3	36.9	53.8	48.6	96.3	90.3	72.8	69.2	62.9	52.4
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '디바이스' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 55.9점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '지능형 임베디드시스템' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '에너지 하베스팅' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 3위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 디바이스 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①에너지 하베스팅	26.3	100.0	19.8	38.4	64.8
②지능형 SoC	51.6	100.0	68.8	46.1	92.9
③스마트 센서	48.6	65.0	74.6	58.7	100.0
④스마트 액추에이터	58.7	100.0	34.0	53.1	61.7
⑤지능형 임베디드 시스템	59.2	100.0	86.0	41.3	85.3



(중분류) 디바이스(순위)	55.9 (4)	100.0 (1)	71.3 (3)	53.2 (5)	98.3 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 디바이스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	22.7	39.0	5.8	100.0	100.0
특허영향력	36.0	100.0	34.7	19.9	71.4
특허시장력	55.2	73.0	85.5	39.7	100.0



상대적 기술경쟁력	55.9	100.0	71.3	53.2	98.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '디바이스' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 56.1점으로 11개국 중 8위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 8위) 최종적으로 종합 8위로 평가됨

〈 디바이스 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①에너지 하베스팅	25.6	100.0	19.0	38.2	0.0	0.0	14.9	0.0	0.0	0.0	66.9	0.0
②지능형 SoC	51.6	100.0	66.7	46.4	76.9	54.9	77.6	72.6	78.5	41.4	76.2	129.9
③스마트 센서	47.7	70.3	69.4	64.1	73.0	48.9	62.8	100.0	55.9	37.9	42.9	354.3
④스마트 액추에이터	57.2	100.0	32.3	52.4	56.7	64.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑤지능형 임베디드시스템	51.0	88.7	73.4	36.0	29.4	50.0	58.9	100.0	44.3	21.7	37.2	94.8



(중분류) 디바이스(순위)	56.1 (8)	100.0 (1)	71.8 (3)	53.2 (10)	62.2 (5)	59.1 (6)	65.9 (4)	82.8 (2)	53.3 (9)	30.5 (11)	56.8 (7)	161.2
-------------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 디바이스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	22.7	39.0	5.8	100.0	2.1	1.4	0.9	1.5	0.4	0.3	1.7	1.6
특허영향력	36.0	100.0	34.7	19.9	28.2	1.0	7.1	64.4	46.2	16.3	26.1	239.1
특허시장력	56.6	74.8	87.6	40.7	78.1	93.4	100.0	84.6	51.2	36.7	71.1	81.4



상대적 기술경쟁력	56.1	100.0	71.8	53.2	62.2	59.1	65.9	82.8	53.3	30.5	56.8	161.2
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ② 중분류2 | 네트워크 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘네트워크’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(96.8%)>중국(91.9%)>한국(90.8%)>일본(89.7%)으로 평가  
 - 소분류 5개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 90.4%, 기술격차 0.7년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 네트워크 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	⑥저전력 장거리 통신 기술	90	100	85	93	97	0.5	0	1	0.5	0
	⑦저전력 근거리 통신 기술	90	100	88	93	97	0.5	0	0.5	0.5	0
	⑧Massive Connectivity 기술	90	100	88	93	97	0.5	0	0.5	0.5	0
	⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	98	100	95	92	95	0	0	0.5	1	0.5
	⑩자율 네트워킹 기술	90	100	95	89	97	1.5	0	1	1.5	0
(중분류) 네트워크(순위)	90.8 (4)	100 (1)	89.7 (5)	91.9 (3)	96.8 (2)	0.7	0.0	0.8	0.8	0.1	

### ■ 수준 도출 근거

- 저전력 장거리 통신 기술 : 퀄컴, 시그폭스(sigfox), 에릭슨 등 기술력이 우수한 기업을 다수 보유한 미국과 유럽의 기술수준이 높음. 중국 또한 미국과 함께 기술 표준을 주도할 정도로 기술수준이 높아짐  
 - 한국은 삼성이 디바이스 등을 만들고 있기 때문에 금방 따라잡을 수 있을 것으로 기대
- 저전력 근거리 통신 기술 : 와이파이 등 미국이 1위이며, 블루투스 등 유럽이 2위, 그 외 국가 간 기술수준은 크게 차이 없음
- Massive Connectivity 기술, 초고속 광대역 무선통신 기술 : 두 개 기술이 비슷한 흐름을 갖고 있으며 미국이 선두, 중국은 화웨이가 있어 기술격차를 금방 따라잡을 수 있을 것으로 예상  
 - 한국은 국토가 좁아 초고속 광대역 무선통신기술에서는 유럽보다 기술수준이 높음
- 자율 네트워킹 기술 : 미국이 선두이며 한국은 일반 네트워크 기술인 SDN, NFV 기술력은 크게 뒤떨어지지 않으나 아직 자율 네트워킹(스스로 연결하고 끄는)기술은 시장을 만들어 가는 단계로 미진

## 2) 논문평가

- 한국 '네트워크' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 43.2점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 중국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '저전력 근거리 통신 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, 'Massive Connectivity 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 미국보다 낮고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 네트워크 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑥저전력 장거리 통신 기술	35.2	100.0	67.2	42.1	81.9
⑦저전력 근거리 통신 기술	71.4	100.0	40.5	48.3	99.2
⑧Massive Connectivity 기술	33.0	100.0	18.2	33.7	44.4
⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	67.7	100.0	35.3	50.8	68.4
⑩자율 네트워킹 기술	43.8	100.0	30.6	40.4	76.2

(중분류) 네트워크(순위)	43.2 (3)	100.0 (1)	36.1 (5)	41.6 (4)	70.8 (2)
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 네트워크 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	27.5	50.2	27.2	94.1	100.0
논문영향력	41.6	100.0	33.8	22.6	54.0

상대적 기술경쟁력	43.2	100.0	36.1	41.6	70.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '네트워크' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 43.2점으로 11개국 중 8위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 3위, 논문영향력 8위) 최종적으로 종합 8위로 평가됨

〈 네트워크 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑥저전력 장거리 통신 기술	21.2	59.0	43.8	36.8	31.4	25.5	23.5	100.0	44.0	29.5	26.6	29.2
⑦저전력 근거리 통신 기술	50.8	69.9	28.4	41.2	63.9	28.6	29.2	36.3	100.0	56.9	67.9	48.0
⑧Massive Connectivity 기술	33.0	100.0	18.2	33.7	22.2	23.0	74.2	54.0	30.0	32.5	29.7	37.0
⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	67.0	100.0	35.3	52.6	48.9	23.7	54.9	33.9	74.5	44.5	65.4	44.2
⑩자율 네트워킹 기술	42.7	100.0	31.1	46.7	55.7	47.7	44.5	68.6	66.8	69.8	64.4	53.9



(중분류) 네트워크(순위)	43.2 (8)	100.0 (1)	36.2 (10)	42.7 (9)	48.0 (7)	35.8 (11)	55.9 (4)	86.2 (2)	67.9 (3)	52.9 (6)	54.1 (5)	47.5
----------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 네트워크 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	29.3	53.4	28.9	100.0	18.9	13.6	2.4	4.4	15.5	12.2	2.8	36.6
논문영향력	41.6	100.0	33.8	22.6	49.7	37.2	63.1	97.0	73.3	57.1	60.9	44.6



상대적 기술경쟁력	43.2	100.0	36.2	42.7	48.0	35.8	55.9	86.2	67.9	52.9	54.1	47.5
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '네트워크' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 56.7점으로 5개국 중 4위로 평가됨

\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순

- 소분류 5개 소분류 기술 중 'Massive Connectivity 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '저전력 장거리 통신 기술' 이 가장 낮음

- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 3위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 네트워크 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑥저전력 장거리 통신 기술	32.8	100.0	69.7	39.6	51.4
⑦저전력 근거리 통신 기술	42.8	74.5	38.2	35.5	100.0
⑧Massive Connectivity 기술	71.7	100.0	45.7	38.7	76.2
⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	43.5	100.0	19.9	59.3	72.9
⑩자율 네트워킹 기술	62.6	99.3	77.3	53.7	100.0



(중분류) 네트워크(순위)	56.7 (4)	100.0 (1)	65.3 (3)	46.5 (5)	88.9 (2)
----------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 네트워크 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	54.0	66.6	4.8	100.0	23.2
특허영향력	37.8	100.0	34.4	10.8	66.6
특허시장력	55.6	82.1	87.8	43.9	100.0



상대적 기술경쟁력	56.7	100.0	65.3	46.5	88.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '네트워크' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 56.9점으로 11개국 중 5위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 7위, 특허시장력 7위) 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 네트워크 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑥저전력 장거리 통신 기술	32.8	100.0	69.7	39.6	0.0	62.1	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8	32.8
⑦저전력 근거리 통신 기술	31.6	46.8	29.3	31.6	23.4	80.1	100.0	55.7	29.7	37.4	0.0	54.0
⑧Massive Connectivity 기술	78.5	100.0	43.8	47.9	36.2	81.8	0.0	0.0	91.2	0.0	63.8	38.4
⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	43.5	100.0	19.9	59.3	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	73.4	0.0
⑩자율 네트워킹 기술	45.7	72.4	55.0	43.1	78.7	75.0	100.0	90.4	35.7	30.4	49.6	39.8



(중분류) 네트워크(순위)	56.9 (5)	100.0 (1)	63.7 (4)	48.1 (9)	45.7 (10)	94.0 (2)	80.1 (3)	53.0 (6)	49.5 (8)	20.5 (11)	50.3 (7)	47.8
-------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 네트워크 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	54.0	66.6	4.8	100.0	3.0	7.1	0.2	1.8	0.7	0.6	6.1	3.7
특허영향력	33.0	87.2	30.0	9.4	38.3	56.8	100.0	43.6	48.3	7.4	28.4	15.4
특허시장력	46.8	69.2	74.0	37.0	40.9	100.0	48.9	48.5	40.1	25.7	54.3	60.7



상대적 기술경쟁력	56.9	100.0	63.7	48.1	45.7	94.0	80.1	53.0	49.5	20.5	50.3	47.8
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



### ③ 중분류3 | 플랫폼 |

#### 1) 전문가 정성평가

- ‘플랫폼’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(95.37%)>일본(87.8%)>한국(86.7%)>중국(87.8%)으로 평가  
 - 소분류 6개 기술 중 ‘가상물리연계 기술’ 과 ‘식별체계 및 메타데이터 관리 기술’ 은 미국과 유럽이 공동 선두를, ‘이기종 연동 기술’ 은 유럽이, 그 외 3개 기술은 미국이 가장 높은 기술수준을 보유하고 있는 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 86.7%, 기술격차 1.1년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 플랫폼 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소분류 기술	⑪가상물리연계 기술	87	100	93	85	100	1.5	0	0.5	1.5	0
	⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	85	100	85	78	93	1	0	1	1.5	0.5
	⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	85	100	85	78	93	1	0	1	1.5	0.5
	⑭이기종 연동 기술	95	95	88	90	100	0.5	0.5	1	1	0
	⑮지능형 자율 제어 기술	85	100	88	80	92	1.5	0	0.5	2	0.5
	⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	85	100	88	80	100	1.5	0	1	2	0
(중분류) 플랫폼(순위)		86.7 (4)	100 (1)	87.8 (3)	81.3 (5)	95.7 (2)	1.1	0.0	0.8	1.6	0.3

#### ■ 수준 도출 근거

- 가상물리연계 기술 : 자동차 컨트롤 분야는 미국이 뛰어나고 공장 관련 기술은 유럽이 뛰어나 공동 1위라고 판단  
 - 독일은 Industry 4.0을 통한 스마트팩토리 기술 선도 중
- 지능형 상황인지 기술 및 예측 기술 : 미국이 앞서 있으며, 한국은 상황인지 기술에 있어서는 중국보다 나음 (데이터 수집, 분석, 처리 기술도 비슷한 흐름을 가짐)
- 이기종 연동 : 유럽과 한국이 기술수준이 비슷하나 실제 테스트베드(또는 시스템)을 구축하고 운영하는 것이 유럽에서 훨씬 활발하기 때문에 유럽이 다소 앞서는 것으로 봄. 즉, 유럽이 리딩하고 있고 한국은 조인하는 수준으로 볼 수 있음
- 지능형 자율 제어 기술 : 미국이 선두이며 유럽은 스마트팩토리 등에서 잘하고 있으므로 2위로 판단
- 식별체계 및 메타데이터 관리 기술 : 식별체계는 미국이, 메타데이터는 유럽이 앞서고 있음

## 2) 논문평가

- 한국 '플랫폼' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 42.5점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 중국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 6개 소분류 기술 중 '식별체계 및 메타데이터 관리 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '이 기종 연동 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 중국에 비해 매우 낮고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 플랫폼 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑪가상물리연계 기술	33.2	100.0	24.9	44.9	43.7
⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	59.5	100.0	43.2	48.6	92.7
⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	43.4	100.0	30.4	29.0	71.6
⑭이기종 연동 기술	10.2	100.0	65.1	28.9	81.3
⑮지능형 자율 제어 기술	30.6	100.0	29.0	41.8	68.5
⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	96.2	100.0	59.9	37.1	79.5



(중분류) 플랫폼(순위)	42.5 (3)	100.0 (1)	36.7 (5)	41.8 (4)	75.3 (2)
------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 플랫폼 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	14.6	62.1	10.6	81.9	100.0
논문영향력	45.6	100.0	39.8	27.2	61.4



상대적 기술경쟁력	42.5	100.0	36.7	41.8	75.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '플랫폼' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 41.9점으로 11개국 중 8위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 5위, 논문영향력 7위) 최종적으로 종합 8위로 평가됨

〈 플랫폼 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑪가상물리연계 기술	33.2	100.0	24.9	44.9	31.3	23.5	54.2	16.3	19.9	15.9	28.2	30.6
⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	62.2	100.0	42.3	58.4	55.0	55.4	59.5	70.4	57.9	97.2	44.3	90.9
⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	42.7	100.0	30.0	29.5	34.1	36.4	42.5	86.6	89.3	26.8	35.6	32.4
⑭이기종 연동 기술	9.1	80.9	43.9	32.8	32.0	75.6	100.0	24.4	64.6	35.1	31.2	34.9
⑮지능형 자율 제어 기술	30.6	100.0	29.0	41.8	50.5	14.1	0.1	7.5	64.0	64.8	0.0	74.7
⑯식별체계 및 메타 데이터 관리 기술	91.1	100.0	57.5	39.9	81.9	60.0	74.4	68.2	79.2	31.5	45.9	45.8



(중분류) 플랫폼(순위)	41.9 (8)	100.0 (1)	36.1 (10)	44.4 (6)	46.6 (5)	39.4 (9)	47.6 (4)	43.0 (7)	63.3 (2)	51.8 (3)	27.7 (11)	56.3
---------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 플랫폼 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	17.8	75.9	13.0	100.0	21.0	13.0	3.4	5.8	17.8	12.7	3.1	45.3
논문영향력	45.6	100.0	39.8	27.2	50.3	43.8	56.1	50.0	71.2	58.7	32.4	55.6



상대적 기술경쟁력	41.9	100.0	36.1	44.4	46.6	39.4	47.6	43.0	63.3	51.8	27.7	56.3
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '플랫폼' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 55.8점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 유럽(1위) > 미국(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 6개 소분류 기술 중 '이기종 연동 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '지능형 자율 제어 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 2위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 플랫폼 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①가상물리연계 기술	49.0	76.6	69.0	41.7	100.0
②지능형 상황인지 및 예측 기술	64.1	67.9	57.5	37.9	100.0
③데이터 수집, 분석 및 처리 기술	44.5	100.0	68.7	44.3	67.5
④이기종 연동 기술	72.9	100.0	71.0	42.8	85.3
⑤지능형 자율 제어 기술	28.9	100.0	51.3	46.8	86.9
⑥식별체계 및 메타 데이터 관리 기술	50.3	71.5	100.0	43.1	96.4



(중분류) 플랫폼(순위)	55.8 (4)	97.3 (2)	73.6 (3)	46.4 (5)	100.0 (1)
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈 플랫폼 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	54.3	46.8	7.2	100.0	19.0
특허영향력	35.2	100.0	42.7	3.5	81.1
특허시장력	50.2	73.3	88.1	44.5	100.0



상대적 기술경쟁력	55.8	97.3	73.6	46.4	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '플랫폼' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 57.0점으로 11개국 중 9위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 2위, 특허영향력 6위, 특허시장력 8위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 플랫폼 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑪가상물리연계 기술	49.5	77.3	69.6	42.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	35.5
⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	64.0	63.2	50.8	45.6	90.4	86.1	55.7	39.8	100.0	0.0	59.8	0.0
⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	43.1	100.0	66.1	44.2	50.6	57.5	17.4	65.7	34.9	17.4	89.0	57.3
⑭이기종 연동 기술	74.8	100.0	63.3	42.1	44.9	49.4	69.6	84.3	41.6	0.0	83.4	88.5
⑮지능형 자율 제어 기술	25.1	100.0	44.2	45.4	96.9	41.4	64.4	90.9	0.0	17.4	52.6	60.2
⑯식별체계 및 메타 데이터 관리 기술	42.2	61.7	85.7	38.7	42.7	97.6	100.0	55.9	0.0	73.7	57.9	26.4



(중분류) 플랫폼(순위)	57.0 (9)	100.0 (1)	74.3 (4)	47.3 (10)	85.2 (2)	67.9 (6)	58.5 (8)	67.8 (7)	75.8 (3)	16.5 (11)	73.5 (5)	46.7
---------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 플랫폼 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	54.3	46.8	7.2	100.0	2.9	2.3	0.7	1.0	8.2	0.4	1.8	1.6
특허영향력	35.2	100.0	42.7	3.5	79.8	7.3	11.6	21.2	94.5	11.1	54.0	12.1
특허시장력	47.0	68.8	82.6	41.7	73.5	100.0	82.7	90.1	46.5	17.5	74.5	63.6



상대적 기술경쟁력	57.0	100.0	74.3	47.3	85.2	67.9	58.5	67.8	75.8	16.5	73.5	46.7
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

#### ④ 중분류4 | 서비스 |

##### 1) 전문가 정성평가

- ‘서비스’ 분야 전반의 기술수준은 유럽(100%)>미국(99.5%)>한국(91.3%)>일본(88.9%)>중국(83.8%)으로 평가  
 – 소분류 3개 기술 중 ‘서비스 검색 기술’ 기술은 미국이, 그 외 2개 기술은 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 91.3%, 기술격차 0.9년을 보이며 비교국들 중 3위로 평가

〈 서비스 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	⑰서비스 검색 기술	88	100	85	80	93	1	0	1.5	2	0.5
	⑱서비스 매쉬업	90	98	85	80	100	1	0	1.5	2	0
	⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	90	95	90	85	100	1	0.5	1	1.5	0
<b>(중분류) 서비스(순위)</b>		<b>91.3 (3)</b>	<b>99.5 (2)</b>	<b>88.9 (4)</b>	<b>83.8 (5)</b>	<b>100 (1)</b>	<b>0.9</b>	<b>0.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.7</b>	<b>0.0</b>

##### ■ 수준 도출 근거

- 서비스 검색 기술 : 미국이 선두이며, 한국은 기술은 있는데 시장이 없음  
 – 구글, IBM 등의 기업은 서비스 검색 및 매쉬업 분야에서 강점을 가지고 있으며 GE 등 산업 및 기타 도메인에 사물인터넷을 접목한 서비스 시장을 기 확보한 글로벌 기업을 보유한 미국에서 선도하고 있음
- 서비스 매쉬업 : 유럽이 가장 앞서감
- 개인/공공/산업 도메인 적용 기술 : 공공은 유럽이 가장 앞서감. 서비스화하는 부분은 미국이 앞섬
- 서비스 전반 : 서비스 기술은 연구개발의 도전성보다 구현되는지의 여부가 중요하며 개발하는 데 소요되는 기간도 짧으므로 얼마나 잘 활용하느냐가 중요함. 한국은 활용 도메인이 아직은 적음

## 2) 논문평가

- 한국 '서비스 (IoT)' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 30.9점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '서비스 매쉬업' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '개인/공공/산업 도메인 적용 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 중국보다 낮고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 서비스(IoS) 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉗서비스 검색 기술	38.6	100.0	16.1	44.7	94.8
㉘서비스 매쉬업	47.1	96.0	48.0	63.6	100.0
㉙개인/공공/산업 도메인 적용 기술	17.2	100.0	13.0	25.7	66.9



(중분류) 서비스(IoS)(순위)	30.9 (4)	100.0 (1)	23.0 (5)	41.4 (3)	84.2 (2)
-----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 서비스 (IoT) 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	12.1	29.5	6.7	58.5	100.0
논문영향력	30.2	100.0	23.0	29.3	64.7



상대적 기술경쟁력	30.9	100.0	23.0	41.4	84.2
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '서비스(IoSS)' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스위스) 대비 25.0점으로 11개국 중 10위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 6위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈 서비스(IoSS) 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑰서비스 검색 기술	24.0	62.9	10.3	40.2	40.0	28.1	100.0	36.1	42.3	55.1	24.9	47.3
⑱서비스 매쉬업	33.2	68.3	33.7	52.7	65.1	43.7	48.1	38.5	63.0	100.0	20.3	46.8
⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	21.8	86.3	14.3	38.0	49.9	30.2	100.0	59.1	38.0	38.4	40.4	59.2



(중분류) 서비스(순위)	25.0 (10)	78.4 (2)	18.0 (11)	44.8 (7)	50.9 (5)	35.8 (8)	100.0 (1)	52.5 (4)	48.4 (6)	63.0 (3)	34.6 (9)	49.1
------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 서비스(IoSS) 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	20.6	50.4	11.5	100.0	32.6	19.8	4.9	8.3	21.1	22.7	2.9	58.8
논문영향력	20.0	66.3	15.2	19.4	43.1	31.2	100.0	51.0	43.6	57.9	34.3	34.5



상대적 기술경쟁력	25.0	78.4	18.0	44.8	50.9	35.8	100.0	52.5	48.4	63.0	34.6	49.1
-----------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794



### 3) 특허평가

- 한국 '서비스(loS)' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 57.7점으로 5개국 중 4위로 평가됨

\* 유럽(1위) > 미국(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순

- 소분류 3개 소분류 기술 중 '서비스 검색 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, 개인/공공/산업 도메인 적용 기술이 가장 낮음

- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 3위, 특허시장력은 5위, 종합 4위로 평가됨

〈 서비스(loS) 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉗서비스 검색 기술	92.9	81.3	65.3	62.2	100.0
㉘서비스 매쉬업	41.3	74.7	27.1	61.0	100.0
㉙개인/공공/산업 도메인 적용 기술	0.0	92.4	0.0	100.0	0.0



(중분류) 서비스(loS) (순위)	57.7 (4)	96.1 (2)	40.9 (5)	78.3 (3)	100.0 (1)
------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

\* 특허는 기술에 대한 정의이므로 서비스(용도)에 특정하여 검색하기 어려운 경향이 있어 서비스 관련 기술분야는 타 기술에 비해 특허 건수가 적게 발견됨

〈 서비스(loS) 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	27.7	63.7	2.7	100.0	11.5
특허영향력	56.9	60.7	13.3	35.9	100.0
특허시장력	48.2	100.0	59.0	77.2	93.2



상대적 기술경쟁력	57.7	96.1	40.9	78.3	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. [(가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492]

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '서비스(loS)' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(독일) 대비 44.2점으로 11개국 중 6위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 8위) 최종적으로 종합 6위로 평가됨

〈 서비스(loS) 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉗서비스 검색 기술	67.9	57.0	44.0	46.3	100.0	56.7	0.0	57.7	19.2	16.0	81.3	50.3
㉘서비스 매쉬업	42.0	67.0	23.5	59.2	100.0	74.1	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	0.0
㉙개인/공공/산업 도메인 적용 기술	0.0	92.4	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(중분류) 서비스(순위)	44.2 (6)	77.6 (2)	33.1 (7)	66.6 (3)	100.0 (1)	65.6 (4)	0.0 (11)	31.0 (8)	10.3 (9)	8.3 (10)	63.9 (5)	24.0
------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 서비스(loS) 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	27.7	63.7	2.7	100.0	2.2	2.0	0.0	0.3	0.5	0.2	5.7	0.8
특허영향력	32.3	34.4	7.6	20.4	100.0	1.8	0.0	0.0	0.0	1.2	41.6	15.3
특허시장력	36.8	76.4	45.0	58.9	81.2	100.0	0.0	48.1	15.9	12.0	67.0	25.7



상대적 기술경쟁력	44.2	77.6	33.1	66.6	100.0	65.6	0.0	31.0	10.3	8.3	63.9	24.0
-----------	------	------	------	------	-------	------	-----	------	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ⑤ 중분류5 | 보안 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘보안’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(95.0%)>일본(84.5%)>한국(84.2%)>중국(79.0%)으로 평가  
- 소분류 4개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 84.2%, 기술격차 1.6년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 보안 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소 분 류 기 술	① 프라이버시	85	100	85	75	95	1.5	0	1.5	2	0.5
	② 사물 인증 및 권한관리	85	100	85	75	95	1.5	0	1.5	2	0.5
	③ 암호 및 키관리	81	100	90	80	95	2	0	1	2	0.5
	④ 악성행위 분석 및 대응	85	100	80	85	95	1.5	0	2	1.5	0.5
(중분류) 보안(순위)		84.2 (4)	100 (1)	84.5 (3)	79.0 (5)	95.0 (2)	1.6	0.0	1.6	1.9	0.5

### ■ 수준 도출 근거

- 프라이버시 : 프라이버시 보호 기술이라는 DB암호화라든지 식별처리 기술로 본다면 미국을 선두로 판단(법적인 측면은 유럽이 나음)
- 사물 인증 및 권한관리 : 프라이버시 기술과 비슷한 흐름
- 암호 및 키관리 : 기술적으로는 미국, 유럽 모두 선두이나 구현 측면까지 고려한다면 미국이 1위  
- 일본은 수학 등 알고리즘에 강점, 중국은 폐쇄적으로 연구하므로 공개가 잘 안되어 있음  
- 암호화는 국내외적으로 더 이상 연구되는 것이 없으며, 최근에는 양자암호 쪽으로 연구하는 추세
- 악성행위 분석 및 대응 : 미국이 악성패턴을 가장 많이 학습하고 있어 가장 기술수준이 높음

## 2) 논문평가

- 한국 '보안' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 27.7점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '프라이버시' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '악성행위 분석 및 대응' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 활동도, 영향력 모두 4위인 영향을 받아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 보안 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
① 프라이버시	37.0	100.0	28.3	41.4	71.9
② 사물 인증 및 권한관리	18.9	100.0	19.1	33.8	43.0
③ 암호 및 키관리	34.2	100.0	35.8	51.8	69.1
④ 악성행위 분석 및 대응	14.1	36.1	6.0	58.1	100.0



(중분류) 보안(순위)	27.7 (4)	100.0 (1)	24.2 (5)	50.8 (3)	79.5 (2)
-----------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 보안 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	21.1	48.3	9.0	100.0	80.5
논문영향력	25.7	100.0	24.9	31.2	68.5



상대적 기술경쟁력	27.7	100.0	24.2	50.8	79.5
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (기중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '보안' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스위스) 대비 16.2점으로 11개국 중 10위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 3위, 논문영향력 10위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈 보안 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
① 프라이버시	36.3	100.0	27.9	43.4	42.8	71.2	76.3	36.4	64.6	49.4	56.4	51.6
② 사물 인증 및 권한관리	18.9	100.0	19.1	33.8	29.1	22.7	7.4	21.4	46.3	58.4	19.2	25.1
③ 암호 및 키관리	34.1	100.0	35.4	53.9	47.8	47.1	61.6	96.7	52.3	48.5	53.5	48.1
④ 악성행위 분석 및 대응	7.5	11.4	2.1	32.2	18.7	8.2	100.0	58.8	12.2	19.7	27.7	19.6



(중분류) 보안(순위)	16.2 (10)	54.2 (3)	12.7 (11)	38.8 (4)	31.2 (8)	23.7 (9)	100.0 (1)	68.1 (2)	32.5 (7)	38.8 (5)	38.7 (6)	30.4
-----------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 보안 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	21.1	48.3	9.0	100.0	10.3	8.2	2.2	2.4	14.1	9.4	1.9	32.0
논문영향력	10.8	41.9	10.4	13.1	28.7	21.7	100.0	67.9	29.0	36.5	38.5	22.3



상대적 기술경쟁력	16.2	54.2	12.7	38.8	31.2	23.7	100.0	68.1	32.5	38.8	38.7	30.4
-----------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '보안' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 58.9점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 유럽(1위) > 미국(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '프라이버시' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, 악성 행위 분석 및 대응이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 보안 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
① 프라이버시	89.4	88.7	98.0	57.3	100.0
② 사물 인증 및 권한관리	48.4	82.9	90.6	67.9	100.0
③ 암호 및 키관리	55.5	87.8	100.0	52.3	87.6
④ 악성행위 분석 및 대응	40.3	100.0	36.7	47.9	97.2



(중분류) 보안(순위)	58.9 (4)	96.4 (2)	83.9 (3)	56.2 (5)	100.0 (1)
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈 보안 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	43.2	45.7	4.4	100.0	14.8
특허영향력	40.8	100.0	76.7	21.8	69.8
특허시장력	49.0	63.0	72.9	41.9	100.0



상대적 기술경쟁력	58.9	96.4	83.9	56.2	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치: 특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '보안' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(독일) 대비 53.8점으로 11개국 중 7위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 6위, 특허시장력 8위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 보안 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
① 프라이버시	65.5	59.6	70.0	40.0	50.1	41.0	60.6	100.0	67.0	0.0	0.0	39.2
② 사물 인증 및 권한관리	34.9	46.9	58.3	44.9	100.0	26.2	0.0	0.0	13.0	13.0	63.5	32.3
③ 암호 및 키관리	44.3	68.7	76.7	44.3	51.7	61.0	100.0	71.9	88.5	17.1	54.0	52.0
④ 악성행위 분석 및 대응	29.9	88.3	29.5	38.5	55.4	82.9	100.0	33.8	0.0	0.0	0.0	0.0



(중분류) 보안(순위)	53.8 (7)	89.4 (2)	76.3 (4)	51.7 (8)	100.0 (1)	70.4 (5)	83.3 (3)	59.2 (6)	46.3 (9)	8.9 (11)	42.8 (10)	36.2
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 보안 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	43.2	45.7	4.4	100.0	2.9	3.0	0.9	3.2	1.8	0.2	1.2	1.7
특허영향력	40.8	100.0	76.7	21.8	78.3	53.7	53.7	36.0	39.5	1.5	36.0	15.5
특허시장력	42.4	54.6	63.2	36.3	100.0	71.2	92.2	66.4	43.7	13.0	40.9	45.5



상대적 기술경쟁력	53.8	89.4	76.3	51.7	100.0	70.4	83.3	59.2	46.3	8.9	42.8	36.2
-----------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

### 3. 소분류 평가 결과

#### 가. 전문가 정성평가

(단위: %, 년)

중분류	소분류	기술수준(%)					기술격차(년)					1위국
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
디바이스	①에너지 하베스팅	85	100	88	79	90	1.5	0	1	2	1	미국
	②지능형 SoC	83	100	80	80	90	1.5	0	2	1.5	1	미국
	③스마트 센서	75	98	100	80	98	3	0	0	2	0	일본
	④스마트 액추에이터	75	98	100	80	98	3	0	0	2	0	일본
	⑤지능형 임베디드시스템	92	100	90	80	95	1	0	1.5	2	0.5	미국
네트워크	⑥저전력 장거리 통신 기술	90	100	85	93	97	0.5	0	1	0.5	0	미국
	⑦저전력 근거리 통신 기술	90	100	88	93	97	0.5	0	0.5	0.5	0	미국
	⑧Massive Connectivity 기술	90	100	88	93	97	0.5	0	0.5	0.5	0	미국
	⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	98	100	95	92	95	0	0	0.5	1	0.5	미국
	⑩자율 네트워크 기술	90	100	95	89	97	1.5	0	1	1.5	0	미국
플랫폼	⑪가상물리연계 기술	87	100	93	85	100	1.5	0	0.5	1.5	0	미국-유럽(독일)
	⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	85	100	85	78	93	1	0	1	1.5	0.5	미국
	⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	85	100	85	78	93	1	0	1	1.5	0.5	미국
	⑭이종 연동 기술	95	95	88	90	100	0.5	0.5	1	1	0	유럽
	⑮지능형 자율 제어 기술	85	100	88	80	92	1.5	0	0.5	2	0.5	미국
	⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	85	100	88	80	100	1.5	0	1	2	0	미국-유럽
서비스 (oS)	⑰서비스 검색 기술	88	100	85	80	93	1	0	1.5	2	0.5	미국
	⑱서비스 매쉬업	90	98	85	80	100	1	0	1.5	2	0	유럽(프랑스)
	⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	90	95	90	85	100	1	0.5	1	1.5	0	유럽(독일)
보안	㉑프라이버시	85	100	85	75	95	1.5	0	1.5	2	0.5	미국
	㉒사물 인증 및 권한관리	85	100	85	75	95	1.5	0	1.5	2	0.5	미국
	㉓암호 및 키관리	81	100	90	80	95	2	0	1	2	0.5	미국
	㉔악성행위 분석 및 대응	85	100	80	85	95	1.5	0	2	1.5	0.5	미국

※ 14번과 16번 기술은 표준에 기반한 기술이므로 유럽 중 한 나라가 앞선다고 이야기하기 보다는 유럽 여러국가가 협력해서 추진한 것이므로 유럽 중 특정국을 지정하지 않는 것이 더 타당하여 유럽으로 기재(주도적으로 한 국가는 프랑스임)



## 나. 논문평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
디바이스	①에너지 하베스팅	36.5	100.0	23.6	35.0	70.5
	②자능형 SoC	44.4	100.0	41.0	29.1	93.6
	③스마트 센서	52.5	100.0	28.1	40.6	73.6
	④스마트 액추에이터	32.9	100.0	25.5	14.4	57.2
	⑤자능형 임베디드시스템	51.0	99.9	46.9	39.8	100.0
네트워크	⑥저전력 장거리 통신 기술	35.2	100.0	67.2	42.1	81.9
	⑦저전력 근거리 통신 기술	71.4	100.0	40.5	48.3	99.2
	⑧Massive Connectivity 기술	33.0	100.0	18.2	33.7	44.4
	⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	67.7	100.0	35.3	50.8	68.4
	⑩자율 네트워킹 기술	43.8	100.0	30.6	40.4	76.2
플랫폼	⑪가상물리연계 기술	33.2	100.0	24.9	44.9	43.7
	⑫자능형 상황인지 및 예측 기술	59.5	100.0	43.2	48.6	92.7
	⑬데이터 수집 분석 및 처리 기술	43.4	100.0	30.4	29.0	71.6
	⑭이종 연동 기술	10.2	100.0	65.1	28.9	81.3
	⑮자능형 자율 제어 기술	30.6	100.0	29.0	41.8	68.5
	⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	96.2	100.0	59.9	37.1	79.5
서비스 (IoT)	⑰서비스 검색 기술	38.6	100.0	16.1	44.7	94.8
	⑱서비스 매쉬업	47.1	96.0	48.0	63.6	100.0
	⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	17.2	100.0	13.0	25.7	66.9
보안	⑳프라이버시	37.0	100.0	28.3	41.4	71.9
	㉑사물 인증 및 권한관리	18.9	100.0	19.1	33.8	43.0
	㉒암호 및 키관리	34.2	100.0	35.8	51.8	69.1
	㉓악성행위 분석 및 대응	14.1	36.1	6.0	58.1	100.0

## 사물인터넷

### ② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
디바이스	①에너지 하베스팅	36.3	100	23.5	35.2	36.1	59.2	59.4	80.0	85.7	51.2	7.0	38.1
	②지능형 SoC	26.2	71.3	23.6	24.9	30.4	34.1	49.6	100	55.6	65.5	69.1	39.6
	③스마트 센서	37.7	75.1	19.4	39.0	38.9	18.6	100	65.8	40.7	39.5	18.2	35.3
	④스마트 액추에이터	32.9	100	25.5	14.4	39.1	33.8	53.9	53.3	71.8	45.5	69.3	22.8
	⑤지능형 임베디드시스템	45.4	91.5	41.9	45.7	73.9	66.3	100	50.5	66.3	68.7	67.7	72.1
네트워크	⑥저전력 장거리 통신 기술	21.2	59.0	43.8	36.8	31.4	25.5	23.5	100	44.0	29.5	26.6	29.2
	⑦저전력 근거리 통신 기술	50.8	69.9	28.4	41.2	63.9	28.6	29.2	36.3	100	56.9	67.9	48.0
	⑧Massive Connectivity 기술	33.0	100	18.2	33.7	22.2	23.0	74.2	54.0	30.0	32.5	29.7	37.0
	⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	67.0	100	35.3	52.6	48.9	23.7	54.9	33.9	74.5	44.5	65.4	44.2
	⑩자율 네트워킹 기술	42.7	100	31.1	46.7	55.7	47.7	44.5	68.6	66.8	69.8	64.4	53.9
플랫폼	⑪가상물리연계 기술	33.2	100	24.9	44.9	31.3	23.5	54.2	16.3	19.9	15.9	28.2	30.6
	⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	62.2	100	42.3	58.4	55.0	55.4	59.5	70.4	57.9	97.2	44.3	90.9
	⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	42.7	100	30.0	29.5	34.1	36.4	42.5	86.6	89.3	26.8	35.6	32.4
	⑭이종 연동 기술	9.1	80.9	43.9	32.8	32.0	75.6	100	24.4	64.6	35.1	31.2	34.9
	⑮지능형 자율 제어 기술	30.6	100	29.0	41.8	50.5	14.1	0.1	7.5	64.0	64.8	0.0	74.7
	⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	91.1	100	57.5	39.9	81.9	60.0	74.4	68.2	79.2	31.5	45.9	45.8
서비스 (oS)	⑰서비스 검색 기술	24.0	62.9	10.3	40.2	40.0	28.1	100	36.1	42.3	55.1	24.9	47.3
	⑱서비스 매쉬업	33.2	68.3	33.7	52.7	65.1	43.7	48.1	38.5	63.0	100	20.3	46.8
	⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	21.8	86.3	14.3	38.0	49.9	30.2	100	59.1	38.0	38.4	40.4	59.2
보안	⑳프라이버시	36.3	100	27.9	43.4	42.8	71.2	76.3	36.4	64.6	49.4	56.4	51.6
	㉑사물 인증 및 권한관리	18.9	100	19.1	33.8	29.1	22.7	7.4	21.4	46.3	58.4	19.2	25.1
	㉒암호 및 키관리	34.1	100	35.4	53.9	47.8	47.1	61.6	96.7	52.3	48.5	53.5	48.1
	㉓악성행위 분석 및 대응	7.5	11.4	2.1	32.2	18.7	8.2	100	58.8	12.2	19.7	27.7	19.6

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 다. 특허평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
디바이스	①에너지 하베스팅	26.3	100.0	19.8	38.4	64.8
	②자능형 SoC	51.6	100.0	68.8	46.1	92.9
	③스마트 센서	48.6	65.0	74.6	58.7	100.0
	④스마트 액추에이터	58.7	100.0	34.0	53.1	61.7
	⑤자능형 임베디드시스템	59.2	100.0	86.0	41.3	85.3
네트워크	⑥저전력 장거리 통신 기술	32.8	100.0	69.7	39.6	51.4
	⑦저전력 근거리 통신 기술	42.8	74.5	38.2	35.5	100.0
	⑧Massive Connectivity 기술	71.7	100.0	45.7	38.7	76.2
	⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	43.5	100.0	19.9	59.3	72.9
	⑩자율 네트워킹 기술	62.6	99.3	77.3	53.7	100.0
플랫폼	⑪가상물리연계 기술	49.0	76.6	69.0	41.7	100.0
	⑫자능형 상황인지 및 예측 기술	64.1	67.9	57.5	37.9	100.0
	⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	44.5	100.0	68.7	44.3	67.5
	⑭이종 연동 기술	72.9	100.0	71.0	42.8	85.3
	⑮자능형 자율 제어 기술	28.9	100.0	51.3	46.8	86.9
	⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	50.3	71.5	100.0	43.1	96.4
서비스 (IoT)	⑰서비스 검색 기술	92.9	81.3	65.3	62.2	100.0
	⑱서비스 매쉬업	41.3	74.7	27.1	61.0	100.0
	⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	0.0	92.4	0.0	100.0	0.0
보안	㉑프라이버시	89.4	88.7	98.0	57.3	100.0
	㉒사물 인증 및 권한관리	48.4	82.9	90.6	67.9	100.0
	㉓암호 및 키관리	55.5	87.8	100.0	52.3	87.6
	㉔악성행위 분석 및 대응	40.3	100.0	36.7	47.9	97.2

\* 특허는 기술에 대한 정의이므로 서비스(용도)에 특정하여 검색하기 어려운 경향이 있어 서비스 관련 기술분야는 타 기술에 비해 특허 건수가 적게 발견됨

② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
디바이스	①에너지 하베스팅	25.6	100.0	19.0	38.2	0.0	0.0	14.9	0.0	0.0	0.0	66.9	0.0
	②지능형 SoC	51.6	100.0	66.7	46.4	76.9	54.9	77.6	72.6	78.5	41.4	76.2	129.9
	③스마트 센서	47.7	70.3	69.4	64.1	73.0	48.9	62.8	100.0	55.9	37.9	42.9	354.3
	④스마트 액추에이터	57.2	100.0	32.3	52.4	56.7	64.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑤지능형 임베디드시스템	51.0	88.7	73.4	36.0	29.4	50.0	58.9	100.0	44.3	21.7	37.2	94.8
네트워크	⑥저전력 장거리 통신 기술	32.8	100.0	69.7	39.6	0.0	62.1	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8	32.8
	⑦저전력 근거리 통신 기술	31.6	46.8	29.3	31.6	23.4	80.1	100.0	55.7	29.7	37.4	0.0	54.0
	⑧Massive Connectivity 기술	78.5	100.0	43.8	47.9	36.2	81.8	0.0	0.0	91.2	0.0	63.8	38.4
	⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	43.5	100.0	19.9	59.3	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	73.4	0.0
	⑩자율 네트워킹 기술	45.7	72.4	55.0	43.1	78.7	75.0	100.0	90.4	35.7	30.4	49.6	39.8
플랫폼	⑪가상물리연계 기술	49.5	77.3	69.6	42.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	35.5
	⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	64.0	63.2	50.8	45.6	90.4	86.1	55.7	39.8	100.0	0.0	59.8	0.0
	⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	43.1	100.0	66.1	44.2	50.6	57.5	17.4	65.7	34.9	17.4	89.0	57.3
	⑭이기종 연동 기술	74.8	100.0	63.3	42.1	44.9	49.4	69.6	84.3	41.6	0.0	83.4	88.5
	⑮지능형 자율 제어 기술	25.1	100.0	44.2	45.4	96.9	41.4	64.4	90.9	0.0	17.4	52.6	60.2
	⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	42.2	61.7	85.7	38.7	42.7	97.6	100.0	55.9	0.0	73.7	57.9	26.4
서비스 (oS)	⑰서비스 검색 기술	67.9	57.0	44.0	46.3	100.0	56.7	0.0	57.7	19.2	16.0	81.3	50.3
	⑱서비스 매쉬업	42.0	67.0	23.5	59.2	100.0	74.1	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	0.0
	⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술	0.0	92.4	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
보안	⑳프라이버시	65.5	59.6	70.0	40.0	50.1	41.0	60.6	100.0	67.0	0.0	0.0	39.2
	㉑사물 인증 및 권한관리	34.9	46.9	58.3	44.9	100.0	26.2	0.0	0.0	13.0	13.0	63.5	32.3
	㉒암호 및 키관리	44.3	68.7	76.7	44.3	51.7	61.0	100.0	71.9	88.5	17.1	54.0	52.0
	㉓악성행위 분석 및 대응	29.9	88.3	29.5	38.5	55.4	82.9	100.0	33.8	0.0	0.0	0.0	0.0

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 사물인터넷 분야 추가 분석 결과

### 〈추가분석 방법〉

#### ■ 개요

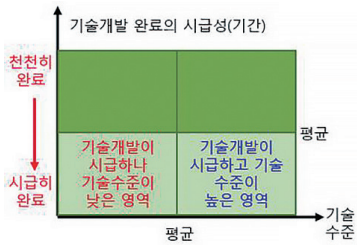
- 소분류 기술들 중 상대적으로 더 기술개발 완료가 시급하고 개발 완료 후 파급효과가 큰 기술을 살펴보기 위하여 지표별 평균값을 축으로 삼아 영역을 나누어, 각 사분면에 속하는 기술을 살펴봄으로써 관련 R&D 전략 수립에 필요한 참고자료 마련

\* 전문가 정성평가 시 조사한 '기술수준 점수', 기술별 '시급성' 및 '파급효과' 결과 활용하여 분석

#### ■ 3가지 분석

- 기술의 특성과 한국이 처한 상황에 따라 기술수준이 낮아도 필수적으로 개발해야 하는 기술(예: 기초·기반·핵심기술)과, 기술수준이 현재 높더라도 지속적 선두 유지를 위해 더욱 지원이 필요한 기술 존재
  - ▶ 시급성(파급효과) 평균값을 기준으로 해당 영역별 기술을 살펴봄

① 기술수준 - 시급성 그래프



- 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역과 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술 파악

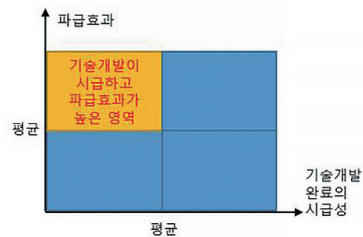
② 기술수준 - 파급효과 그래프



- 파급효과가 높고 기술수준이 낮은 영역과 파급효과가 높고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술 파악

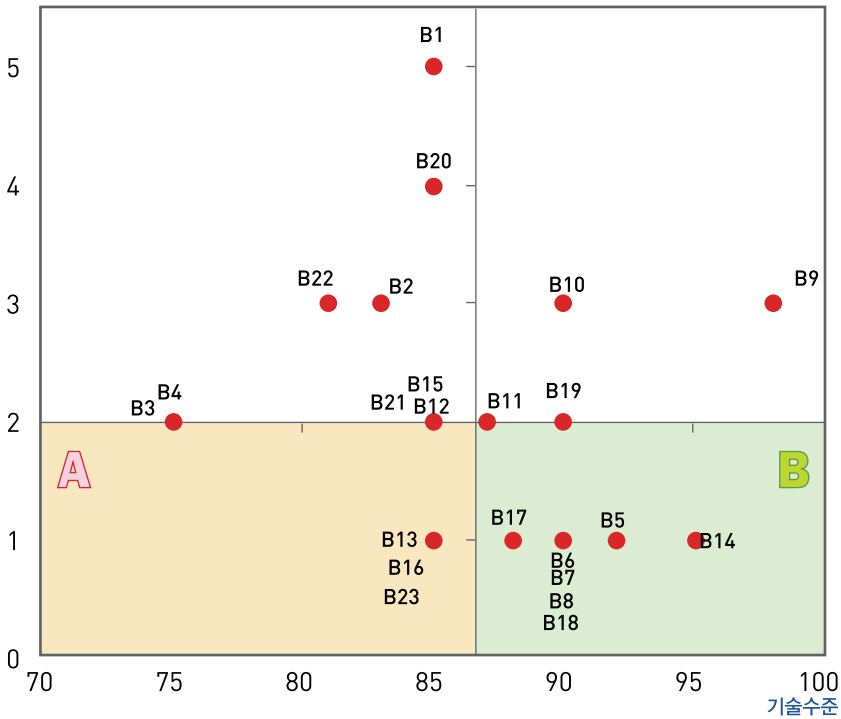
③ 시급성 - 파급효과 그래프

- 기술개발이 완료가 시급하고 파급 효과가 높은 영역에 해당하는 기술 파악



### 가. 기술수준-시급성 분석

기술개발완료의 시급성(기간)



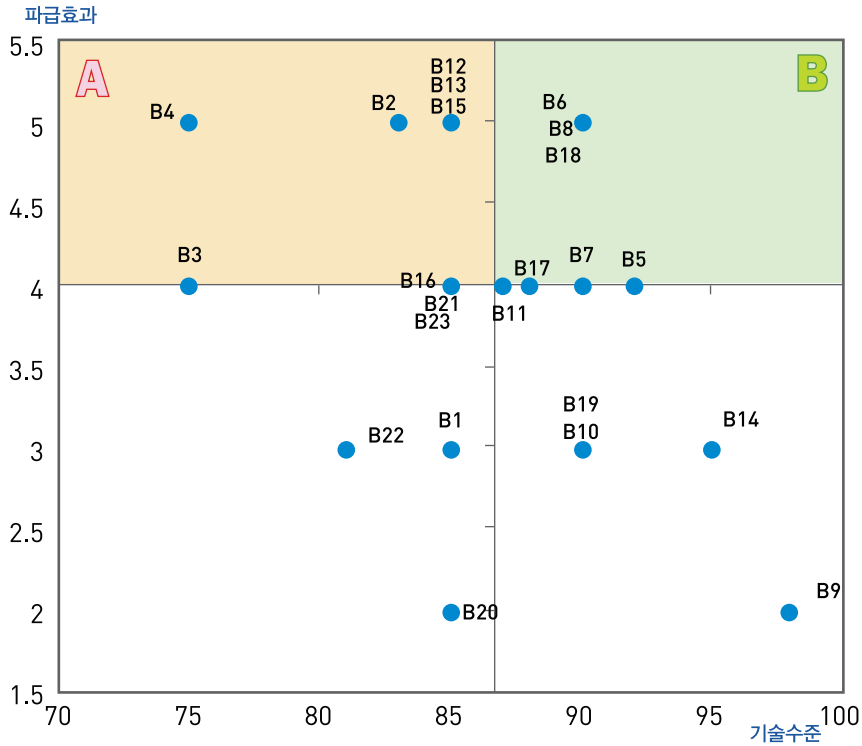
- (A) 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

B13 데이터 수집, 분석 및 처리 기술  
 B16 식별체계 및 메타데이터 관리 기술  
 B23 악성행위 분석 및 대응

- (B) 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

B5 지능형 임베디드시스템  
 B6 저전력 장거리 통신 기술  
 B7 저전력 근거리 통신 기술  
 B8 Massive Connectivity 기술  
 B14 이기종 연동 기술  
 B17 서비스 검색 기술  
 B18 서비스 매쉬업

## 나. 기술수준-파급효과 분석



- **(A)** 파급효과가 높고  
기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

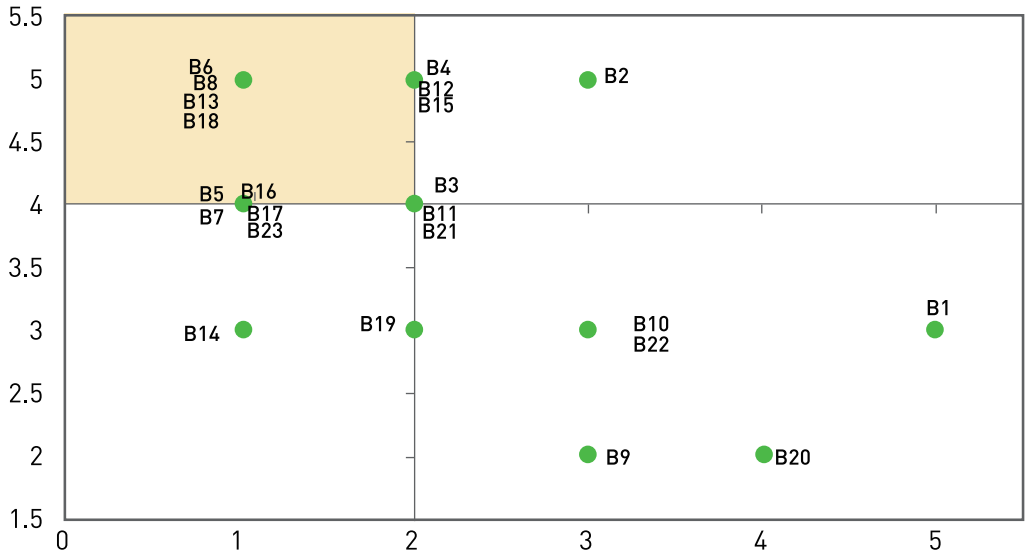
B2 지능형 SoC  
B4 스마트 액추에이터  
B12 지능형 상황인지 및 예측 기술  
B13 데이터 수집, 분석 및 처리 기술  
B15 지능형 자율 제어 기술

- **(B)** 파급효과가 높고  
기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

B6 저전력 장거리 통신 기술  
B8 Massive Connectivity 기술  
B18 서비스 매쉬업

### 다. 시급성-파급효과 분석

파급효과



기술개발완료의 시급성

- 기술개발이 완료가 시급하고 파급 효과가 높은 영역에 해당하는 기술

B6 저전력 장거리 통신 기술  
B8 Massive Connectivity 기술

B13 데이터 수집, 분석 및 처리 기술  
B18 서비스 매쉬업

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
B1	에너지 하베스팅
B2	지능형 SoC
B3	스마트 센서
B4	스마트 액추에이터
B5	지능형 임베디드시스템
B6	저전력 장거리 통신 기술
B7	저전력 근거리 통신 기술
B8	Massive Connectivity 기술
B9	초고속 광대역 무선 통신 기술
B10	자율 네트워킹 기술
B11	가상물리연계 기술
B12	지능형 상황인지 및 예측 기술

번호	기술명
B13	데이터 수집, 분석 및 처리 기술
B14	이기종 연동 기술
B15	지능형 자율 제어 기술
B16	식별체계 및 메타데이터 관리 기술
B17	서비스 검색 기술
B18	서비스 매쉬업
B19	개인/공공/산업 도메인 적용 기술
B20	프라이버시
B21	사물 인증 및 권한관리
B22	암호 및 키관리
B23	악성행위 분석 및 대응



## 5. 사물인터넷 분야 기술수준 향상을 위한 전문가 제언

### <주요 현황>

- ◆ **세계시장** '15. 308조 원 → '22. 1,225조 원  
※ 대표기업 : 인텔, IBM, MS, 구글, 시스코, HP, 애플, SAP, 삼성, 오라클
- ◆ **국내시장** '15. 3.8조 원 → '22. 22.9조 원  
※ 대표기업 : 삼성, SKT, KT, LG U+,  
\* 세계 · 국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, ITP, '16
- ◆ 정부는 사물인터넷 집중 육성을 위해 사물인터넷융합기술개발사업 신규추진 등 사물인터넷 관련 다양한 신제품 및 서비스 창출 노력 중  
※ 관련 주요정책 : 「사물인터넷 기본계획」('14.5), 「미래성장동력 종합실천계획(안)」('15.3), 「K-ICT 사물인터넷 확산전략(안)」('15.12) 등

### 가. 시장 및 생태계 측면

#### ■ 사물인터넷 산업 생태계 부흥을 위해서는 스타트업, 벤처가 필요

- 한국에서는 스타트업이 성장 외의 성공모델을 찾기 어려운데 다양한 성공모델이 나오기 위해서는 기술 거러 및 기업 간 인수 · 합병이 활성화되어야 함

“생태계 자생력을 위해서는 죽어가는 기업을 일부로 살릴 필요가 없다. M&A가 될 수 있는 시스템이 잘 마련되어, 작은 기업은 중소기업에 흡수 되고, 중소기업은 대기업에 흡수되는 일이 자연스럽게 활발하게 일어나야 한다”

#### ■ 사물인터넷 수요 창출

- 전반적인 시장 규모가 아직 작으므로\* 재난방지 사업 등 대형 국가 공공사업에 사물인터넷 기술을 적용하는 등의 공공 수요 창출 필요  
\* 국내 IoT 시장규모는 2016년 5.8조원 수준(정보통신산업진흥원, 2016년도 IoT 산업실태조사)
- 각국의 사물인터넷 분야의 신기술을 시범적으로 적용해보는 테스트베드 사업\*을 적극적으로 유치하여 사물인터넷 기술 분야 혁신을 가속화  
\* 테스트베드 사업의 의의 : 신기술의 안정성 · 효용성 등에 대한 검증과 시장 반응의 파악 등을 위하여 지역, 기간, 규모 등을 제한하여 시범적으로 행하는 사업

“한국은 네트워크 인프라가 발달했고 국민들의 기술 수용 속도가 빨라 세계 사물인터넷 선도 기업들의 신기술 소개장으로 성공 가능성이 높다.”

#### ■ 지식재산권 확보 전략 수립

- 미래를 선도할 유망 신기술 분야의 지식재산권 창출의 경쟁력 강화를 위해 정부가 국가 지식재산권 확보 전략을 수립하는 것이 필요

※ 현재 국가지식재산위원회에서는 '제1차 국가 지식재산 중기전략('18~'20)'을 수립('17.9)

- 중소기업, 연구자 등 개별 주체가 자신의 상황에 맞는 특허 대응 전략 등을 수립할 수 있도록 정부가 비용을 지원해야 함

## 나. 인프라 측면

### ■ 사물인터넷 관련 연구의 성과물을 공개, 공유할 수 있는 환경 마련

- 각종 시범 · 실증 사업 등을 통해 구축된 시스템이나 데이터가 사업 종료 후 방치되는 경우가 많은데, 지속적인 여러 연구자 및 기업의 시험 · 평가 속에 업그레이드되게 하려면 체계적인 관리 · 활용 방안 모색이 필요함
  - 시범 · 실증사업에서 생산된 데이터가 축적 · 활용될 수 있도록 우선 데이터의 관리자, 소유권 등에 관한 규정이 정비되어야 하고, 알기 쉽게 안내되어야 함
  - 한번 개발된 시스템과 다양한 주체의 기술 · 데이터가 상호 호환될 수 있도록 기술적 · 제도적인 해결책을 마련해야 함

“EU는 재단을 만들어 5G Infrastructure PPP(Public-Private Partnership) 프로그램 등 대형 프로젝트에서 생산된 연구결과가 축적되도록 모든 결과를 이관시키고 누구나 쓸 수 있게 한다. 이렇게 설립된 재단 중심으로 연구 커뮤니티가 형성되고, 기술 업그레이드가 이루어진다.”

“EU의 대규모 스마트시티 실증사업인 ‘스마트 산탄데르(Smart Santander) 프로젝트’의 경우에도 데이터가 공개된다. 스페인 산탄데르시와 칸타브리아 대학이 다양한 주체로부터 산출되는 데이터를 관리하고, 신기술 도입 시에 기존 시스템과의 호환성 검증도 수행하는 역할을 맡고 있다.”

### ■ 사물인터넷 연구 결과를 활용할 수 있는 장비와 공간 조성

- 사물인터넷 데이터를 기반으로 다양한 시도를 해보려면 높은 연산력을 갖춘 컴퓨터가 필요하지만 쉽게 접근하기 어려우므로 대학 등을 중심으로 고급 컴퓨터 장비와 연구개발 공간을 구축하고, 폭넓게 공개해야 함
- 사물인터넷 관련 연구 결과를 활용하여 스타트업으로 쉽게 발전시킬 수 있도록 비즈니스 허브 조성 필요

## 다. 법 · 제도 · 규제 측면

### ■ 향후 사물인터넷 확산으로 생산될 빅데이터의 활용에 대한 가이드라인 필요

- 사물인터넷이 확산될 때 생산될 빅데이터가 가치있게 활용되고, 이를 기반으로 사물인터넷 기술이 더욱 발전되기 위해서는 정부가 데이터 공개, 활용 등에 대해 심도있는 논의를 거쳐 가이드라인을 마련해야 함

### ■ 빠른 기술변화 속도에 대응할 수 있도록 법률법 도입

- 현행 국가정보화기본법이 '95년 제정 정보화촉진기본법을 기반으로 하고 있어 현재 상황에 맞지 않는 점\*이 많은 것처럼, 빠르게 변화하는 사물인터넷 분야도 법률이 금세 의미를 잃을 가능성이 크므로 법률법 도입\*\* 필요

\* 현재는 일몰 후 드론을 날리면 과태료 200만원(항공법 시행규칙) 및 일정거리 이상 떨어진 공중촬영시 300만원 이하의 과태료(전파법 시행규칙) 등 사물인터넷을 활용하는 품목들의 시장 성장에 발목을 잡는 규제들이 많음

\*\* 법률 제정 시 소멸일자 또는 전면재검토 일자 지정 필요

## ■ 네거티브 방식의 규제 필요

- 빠르게 등장하는 신기술의 경우에까지 현재 포지티브 방식 규제를 고수한다면 다양한 연구개발 및 사업이 적시에 이루어질 수 없으므로 금지 항목 외에는 모두 허용되는 네거티브 방식의 규제가 필요

## 라. 정부 R&D 측면

### ■ “개방·공유·협업” 을 구현할 수 있도록 R&D 수행조직 개선 필요

- 현재 R&D 시스템에서는 부처·기관 간 칸막이가 높아 조직 간 융합이 촉진되기 어려우므로 ‘연구주제’ 중심의 유연한 개방형 조직 구성을 활성화해야 함

### ■ 협업을 촉진할 수 있는 신뢰 기반의 R&D 규정(평가 등) 정비 필요

- 사물인터넷 분야의 특성을 반영하여 과제 간 결과 공유를 장려하는 방향으로 기획·평가하고, 신뢰를 기반으로 공정성 보다는 전문성을 중시하는 시스템을 구축하는 등의 변화가 필요

“국가 R&D 시스템도 ‘신뢰’ 기반으로 바뀌었으면 좋겠다. 5%의 잘못된 사람들 때문에 온갖 규제와 규정을 만드는 것은 나머지 95%에 대한 모독이다. 기본적으로는 신뢰를 기반으로 하고, 문제가 됐을 때만 규제하는 시스템으로의 전환이 필요하다.”

### ■ 정부의 일관적인 R&D 투자 원칙이 필요

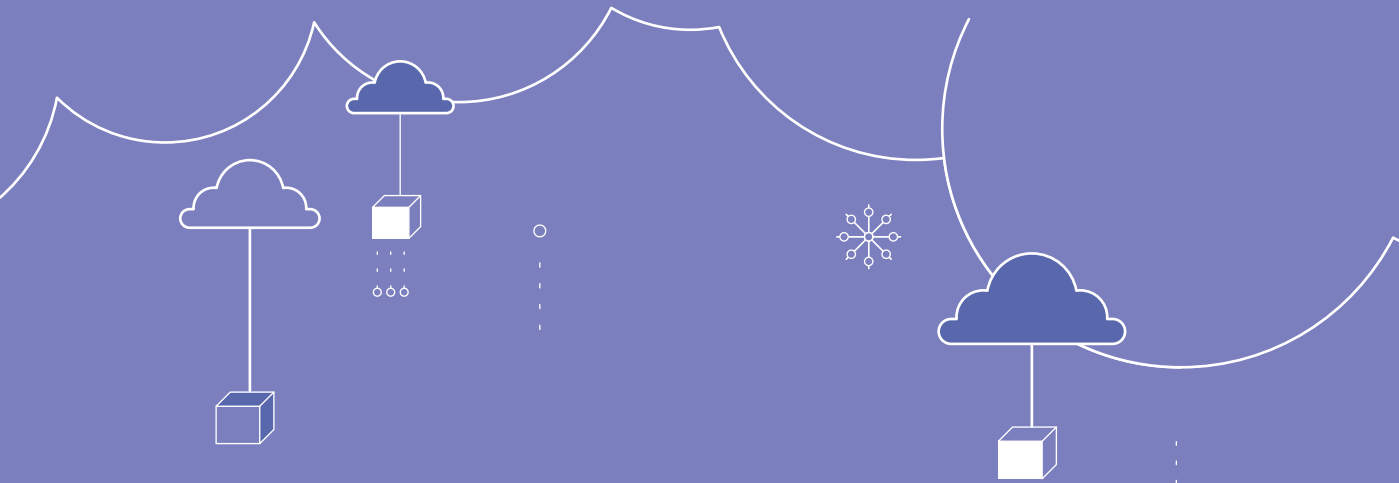
- 한국은 자원이 부족하므로 국가적으로 원천기술 향상 및 관련 인력 확보에 지속적으로 투자할 것인지 아니면 응용기술력 강화에 집중할 것인지 방향을 결정해야 함
  - 만약 원천기술력 향상 및 인력 확보를 결정했다면 단기 성과가 나오지 않거나, 트렌드가 바뀌어도 꾸준히 지원하는 끈기가 필요함

## 마. 인력 측면

### ■ 신기술 등장, 빠른 사회 변화에 대응할 수 있도록 교육과정 보완 필요

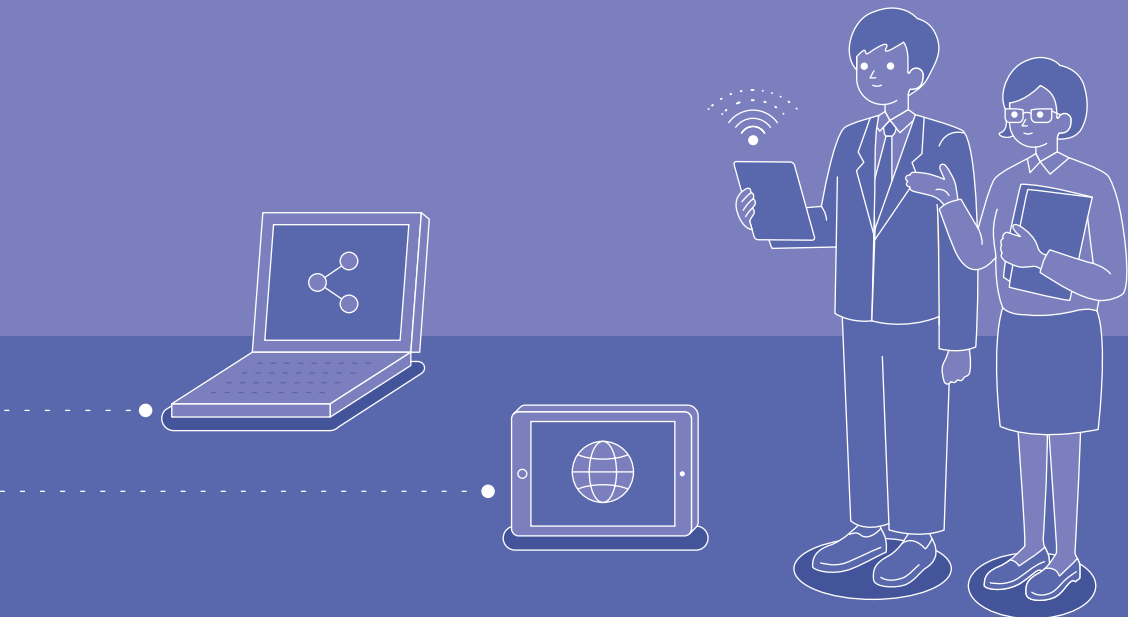
- 현재 대학 신기술 관련 학과의 교과목이 예전과 크게 다르지 않으므로, 기초 과목을 제외한 나머지 과목들은 대대적인 업데이트 필요





# 빅데이터 · 클라우드

Big Data · Cloud





# 빅데이터 · 클라우드

Big Data·Cloud

## ■ 빅데이터 · 클라우드의 개념

- **빅데이터** 기존 DB로 처리할 수 있는 가치·역량을 넘는 정형, 비정형 데이터를 수집·저장·관리·분석하여 가치를 추출

### (참고) 빅데이터 개념의 진화

- 초창기 '일반적인 데이터베이스 SW가 저장·관리·분석하는 범위를 초과하는 데이터' 등 '규모'를 강조하던 관점에서(McKinsey),
  - \* 3V 특성 중시 : 데이터 양(volume), 다양한 형태(variety), 빠른 생성속도(velocity)
- 최근에는 '다양한 종류의 데이터로부터 저렴한 비용으로 가치를 추출하고 초고속 분석을 지원하는 기술' 등으로 '가치창출 및 활용'에 초점(IDC)

- **클라우드** 기존의 사용자가 소유하고 있는 각종 자원(HW, SW, 데이터 등)을 서비스로 제공받는 컴퓨팅 환경

\* 고성능, 고신뢰 등 기반기술의 확장 및 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 등 융합형 클라우드로 진화, 사설, 공공, 하이브리드, 커뮤니티 클라우드로 구분  
\* 출처 : ICT 중장기 기술로드맵 2022(기반SW·컴퓨팅 분야), ITP, 2016

## ■ 빅데이터 · 클라우드의 구성

중분류	설명
빅데이터 수집 기술	• SNS(트위터, 페이스북 등), 웹페이지(블로그 등), 센싱정보 및 개방 데이터 등으로 부터 실시간 또는 대량 데이터를 생성·수집
빅데이터 저장·처리·관리 기술	• 수집 데이터를 유의미한 고품질 데이터로 저장(가상화·스토리지)하고 대규모 복합 데이터를 통합 관리하는 기술
빅데이터 분석·예측 기술	• 공개된 데이터를 이용하여 유의미한 데이터로 분석·가공하는 기술
빅데이터 응용 및 서비스	• 데이터를 온라인상에서 유통시키기 위한 기술 및 사회변화 예측 등 특정 응용 분야를 목적으로 데이터 분석 결과를 서비스하는 기술
클라우드 서비스 제공 기술	• 클라우드 컴퓨팅 서비스를 위한 플랫폼, 서비스 제공자와 사용자를 연결하는 네트워크 기술, 이에 필요한 각종 인프라/장비, 클라우드 서비스를 관리해 주는 기술 등
클라우드 연동 기술	• 다양한 이종 클라우드 서비스 간의 중개 및 관리를 위한 플랫폼 기술과 이종 클라우드의 자원 관리 기술, 클라우드간 데이터 이동 및 연동을 지원하는 기술 등
클라우드 보안 기술	• 클라우드 서비스에 접속하는 사용자 및 단말의 인증, 클라우드 서비스로의 접근 통제 및 보호 기술, 클라우드 서비스 사용자 데이터 보호를 위한 기술
클라우드 서비스 및 응용 기술	• 소프트웨어(SW)를 넘어 플랫폼, 하드웨어, 데이터베이스 등 거의 모든 IT 요소를 서비스 형태로 제공하는 이른바 XaaS <sup>1)</sup> (Everything as a Software) 기술 등 클라우드 서비스 기술

1) XaaS가 포함하는 개념 :

AaaS(Architecture as a Service), BaaS(Business as a Service), DaaS(Data-center as a Service), SaaS(Software as a Service), FaaS(Framework as a Service), IaaS(Infrastructure as a Service) HaaS(Hardware as a Service), IDaaS(Identity as a Service), CaaS(Communications as a Service)

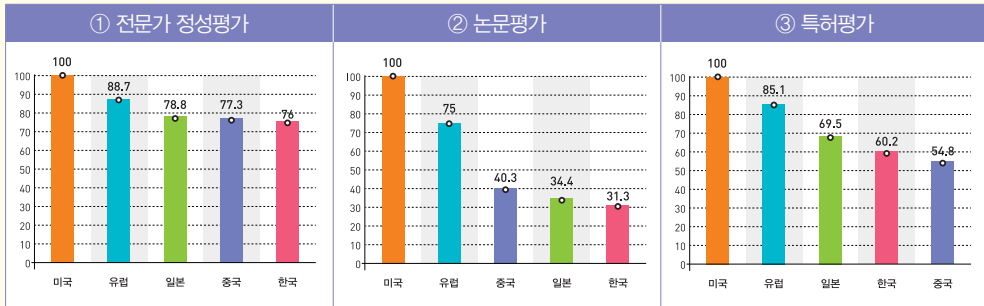
## 2. 대분류 평가 결과

### 1 평가 점수

〈 빅데이터 · 클라우드 분야 평가 결과 요약 〉

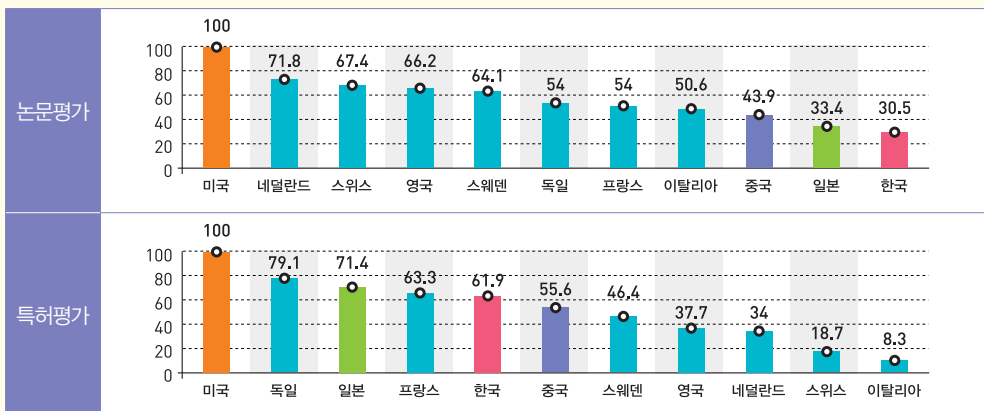
#### ■ 5개국 단위 비교(유럽을 1개국으로 통합)

- 전문가 정성평가 결과는 미국(100.0), 유럽(88.7), 일본(78.8), 중국(77.3), 한국(76) 순
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 유럽(75), 중국(40.3), 일본(34.4), 한국(31.3) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 유럽(85.1), 일본(69.5), 한국(60.2), 중국(54.8) 순



#### ■ 11개국 단위 비교(유럽을 7개국으로 세분화)

- 전문가 정성평가 결과는 상기 동일
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 네덜란드(71.8)…중국(43.9), 일본(33.4), 한국(30.5) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 독일(79.1), 일본(71.4)…한국(61.9), 중국(55.6) 순



## 가. 전문가 정성평가

### ■ 총평

- ‘빅데이터 · 클라우드’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(88.7%)>일본(78.8%)>중국(77.3%)>한국(76.0%)으로 평가
  - 중분류 8개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 76.0%, 기술격차 1.8년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

### < 빅데이터 · 클라우드 분야 대분류/중분류 기술수준 및 기술격차 결과 >

중분류	기술수준(%)					기술격차(년)				
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
빅데이터 수집 기술	80.0	100.0	80.0	81.3	91.3	1.8	0.0	1.8	1.3	0.5
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	74.5	100.0	74.5	79.5	91.5	1.9	0.0	1.9	1.6	0.7
빅데이터 분석 · 예측 기술	78.8	100.0	85.8	87.8	96.7	1.8	0.0	1.4	1.1	0.4
빅데이터 응용 및 서비스	73.5	100.0	73.5	73.5	90.0	1.8	0.0	1.8	2.0	0.8
클라우드 서비스 제공 기술	79.9	100.0	85.3	80.7	87.1	1.8	0.0	1.3	1.6	0.9
클라우드 연동 기술	76.3	100.0	81.3	74.5	88.7	1.9	0.0	1.5	2.0	1.0
클라우드 보안 기술	70.0	100.0	70.0	70.0	83.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.9
클라우드 서비스 및 응용 기술	76.0	100.0	80.0	70.0	80.0	1.7	0.0	1.5	2.0	1.0



(대분류) 빅데이터 · 클라우드(순위)	76.0 (5)	100 (1)	78.8 (3)	77.3 (4)	88.7 (2)	1.8	0.0	1.6	1.7	0.8
--------------------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----



## ■ 수준 도출 근거

중분류	근 거
빅데이터 수집 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적인 빅데이터 수집 관련 기술은 미국이 보유하고 있으며 전통적인 DB 기업들이 대부분 미국 기업이기에 때문에 미국의 기술수준이 가장 높음</li> <li>• 유럽의 기술수준은 미국과 비슷하나, 상용화 기술이 미국보다 부족한 현실</li> <li>• 일본은 빅데이터나 클라우드 산업에서 특출한 게 없음</li> <li>• 한국은 미국을 모방하는 수준이며, 활용하여 실질적인 문제해결 및 이윤 창출은 미흡한 실정</li> <li>• 중국은 인프라(실증 테스트베드 보유 등), 논문 실적 등에서 한국보다 앞서 있음</li> </ul>
빅데이터 저장·처리·관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원천기술 면이나 상용기술 면 모든 면에서 미국이 우위</li> </ul>
빅데이터 분석·예측 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국이 우위이며, 유럽도 강한 편</li> <li>• 논문이나 연구 실적 면에서 중국이 빠르게 상승하고 있음</li> </ul>
빅데이터 응용 및 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 유통 등 빅데이터 응용 서비스 전반적으로 미국이 압도적 우위 점유</li> </ul>
빅데이터 총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 기술이 발전하려면 서비스나 생산라인에서 데이터가 많이 생산되는 쪽이 유리함. 현재 미국에서는 실제 생산된 데이터를 기반으로 빅데이터 기술이 개발되고 있기 때문에 압도적 우위를 점할 수밖에 없음</li> <li>• 또한 미국은 빅데이터 연구개발 및 인프라에 가장 먼저, 장기간 투자함으로써 ICT 생태계를 리딩하고 있으며 다양한 서비스에 먼저 적용하여 결과를 얻고 있음</li> <li>• 한국은 빅데이터 관련 논문은 다소 있지만 데이터에 대한 접근성이 떨어져 써볼 기회가 적다보니 분석 능력 낮음</li> </ul>
클라우드 서비스 제공 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국이 1위고 유럽이 2위이며, 다른 국가는 별 차이 없는 것으로 봄</li> </ul>
클라우드 연동 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국이 선두이며, 유럽은 Horizon 2020사업을 통해 기술수준이 많이 발전함</li> </ul>
클라우드 보안 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국을 중심으로 현재 대부분의 클라우드 서비스 관련 기술이 개발되었고, 메이저 서비스 제공 사업자들도 미국에 존재함</li> <li>• 유럽은 특별히 인권, 클라우드, 데이터보안 분야에 우수한 기술을 보유하고 있으나, 인프라 보안이나 접근제어 기술은 미국에 비해 많이 떨어짐</li> </ul>
클라우드 서비스 및 응용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 클라우드 보안 기술과 비슷한 흐름을 가짐</li> </ul>
클라우드 총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국에서부터 클라우드 서비스, 플랫폼, 가상화 솔루션, 인프라 장비 서비스가 시작되었고, 클라우드 산업 선도기업(Google, Amazon, MS, Oracle 등)들을 보유하고 있어 미국이 압도적 우위</li> <li>• 클라우드 보안 기술 역시 미국을 중심으로 기술개발 활발</li> <li>• 한국은 클라우드 기술의 기초원천 R&amp;D는 축소되고 있으나, 클라우드법 제정 이후 상용화가 활성화되고 있어 기술수준 상승 중</li> </ul>

<참고> 최근 각 국가별 기술수준의 변화양상과 그 배경

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공공부문에서 테스트베드 구축사업으로 활성화를 위한 규약을 만들어 클라우드 활성화 법 덕분에 민간 클라우드 활용도가 높아진 상태임</li> <li>• 데이터 공유 및 활용 제약으로 인한 빅데이터 기술 적용 한계 발생</li> <li>• 빅데이터 R&amp;D는 꾸준히 늘고 있으나 실제로 사업화나 응용은 부진</li> <li>• 클라우드 기술의 기초원천 R&amp;D는 축소되고 있으나, 클라우드법 출시 이후 상용화가 활성화되고 있어 상승 유지세</li> </ul>	<p>↑</p> <p>빅데이터는 더딘 상승, 클라우드는 상승 유지</p>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국의 빅데이터 클라우드 산업은 공공보다는 민간 산업 위주로 발달해왔음. 플랫폼 기반의 사업 중심으로 인력과 자본을 투자하여 공공부문은 철폐하고 민간부문은 활성화하고 있음</li> <li>• 클라우드 응용서비스, 빅데이터 분석을 기계학습 분석으로 전환하기 위한 소프트웨어 기술이나 거기에 대한 스페셜 하드웨어 기술 등 기초원천기술력이 상승하고 있음</li> <li>• 특히, 클라우드는 특화된 플랫폼(시를 위한 플랫폼, 빅데이터를 위한 플랫폼 등) 위주로 변화되면서 IAAS에서 PAAS로 변화되고 있는 추세</li> </ul>	<p>↑</p> <p>선두 굳히기</p>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 및 클라우드 시장은 정부의 적극적인 투자로 급격하게 확대되고 있으며 논문 및 산업이 급격히 발전하고 있어 역전의 가능성마저 엿보임</li> <li>- 특히, 시장 잠재력을 결정짓는 인구와 돈, 메이저 기업 등을 보유하고 있어 빠르게 성장할 것으로 예상</li> <li>• 알리바바, 바이두, 텐센트 등 기업들이 글로벌 시장으로 진출하면서(아마존이 라이벌 수준으로 성장) 중국시장이 아닌 세계시장을 타겟으로 함</li> <li>• 중국정부에서 해외에서 풍부한 고급인력을 확보하고 있고(고급인력 인건비 수준이 중국과 미국이 동일) 외국의 고급인력도 많이 확보하고 있음</li> </ul>	<p>↑ ↑</p> <p>급격히 빠른 상승세</p>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본은 빅데이터를 민간 산업보다는 공공 솔루션 활용 방안으로 정부에서 예산 투입 중임</li> <li>- 특히, 지진, 사회안전, 고령화, 일자리 부족 관련 해결책을 찾기 위한 이슈에 많이 활용하고 있어 빅데이터 부문은 상승하고 있음</li> <li>• 클라우드 서비스는 AWS 솔루션의 의존도가 높고, 플랫폼에서는 SaaS가 한국보다 훨씬 활성화 되어 있어 서비스가 많이 배포되어 있음</li> </ul>	<p>↑</p> <p>타국에 비해 정체, 느린 상승</p>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 호라이즌2020을 통해 클라우드 관련 연구를 다수 진행하고 이제 미국과 동일하게 상용화 이슈로 넘어가는 추세(기초원천 연구 → 응용 · 상용화 연구)</li> <li>• 원천기술의 발전 속도만 놓고 보았을 때 미국과 같은 속도로 상승 중. 인메모리 기술의 빅데이터 솔루션이 본격화되면서 기술발전 속도가 상승되었고, 빅데이터가 비즈니스와 엔터프라이즈 분야에서 사용되면서 데이터가 하나로 통합되어 기술 발전 속도가 상승되었음. 특히 독일이 인더스트리 4.0을 추진하며 기여한바가 큼</li> <li>• 클라우드 분야 관련 유럽은 기술을 체계적으로 기초부터 개발하려고 함. 또한 멀티 소스 데이터, 멀티 로케이션, 멀티 서비스 등 다양한 데이터를 클라우드에서 가공하여 새로운 가치가 있는 데이터로 창출하는 등 융복합적 추세를 많이 보임</li> <li>• 다양한 국가의 연합체이다 보니 공공부문에서 유럽의 기술수준이 발달했음</li> </ul>	<p>↑ ↑</p> <p>빠른 상승세</p>

## 나. 논문평가

- 한국의 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 31.3%로 5개국 중 5위

\* 논문평가 점수 : 미국 100 > 유럽 75 > 중국 40.3 > 일본 34.4 > 한국 31.3

- **중분류** 한국은 8개 중분류 기술 중 4개 기술이 5위, 3개 기술이 4위, 1개 기술이 3위

\* 미국이 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 유럽의 기술경쟁력이 대체적으로 2위로 평가됨

- **평가지표별** 한국은 세부평가지표 중 영향력은 4위이나 활동도가 5위인 영향을 받아 상대순위 5위

\* 유럽이 빅데이터·클라우드 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 미국인 것으로 나타남

### 〈 빅데이터·클라우드 분야 5개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
빅데이터 수집 기술	30.6	100.0	57.8	32.3	84.8
빅데이터 저장·처리·관리 기술	29.3	100.0	26.0	26.7	69.2
빅데이터 분석·예측 기술	28.1	100.0	46.6	37.3	86.5
빅데이터 응용 및 서비스	30.0	100.0	35.9	30.2	79.0
클라우드 서비스 제공 기술	32.9	100.0	27.6	48.8	70.9
클라우드 연동 기술	36.2	100.0	47.2	44.7	81.0
클라우드 보안 기술	26.1	100.0	24.0	51.9	60.3
클라우드 서비스 및 응용 기술	44.1	100.0	23.3	48.0	76.5



(대분류) 빅데이터·클라우드(순위)	31.3 (5)	100.0 (1)	34.4 (4)	40.3 (3)	75.0 (2)
------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

### 〈 빅데이터·클라우드 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	11.0	67.9	11.5	72.3	100.0
논문영향력	34.0	100.0	37.4	28.6	62.2



상대적 기술경쟁력	31.3	100.0	34.4	40.3	75.0
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 30.5%로 11개국 중 11위
  - \* 논문평가 점수 : 미국 100 > 네덜란드 71.8 > 스위스 67.4 > 영국 66.2 > 스웨덴 64.1 > 프랑스 54.0 > 독일 54.0 > 이탈리아 50.6 > 중국 43.9 > 일본 33.4 > 한국 30.5
- **중분류** 8개 중분류 기술 중 4개는 한국이 최하위권(11위)에서 벗어나, 2개는 9위, 2개는 10위
  - \* 미국이 '빅데이터 수집 기술' 기술을 제외한 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 스웨덴이 '빅데이터 수집 기술' 기술에서 1위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 논문활동도 7위, 논문영향력 10위
  - \* 중국이 빅데이터 · 클라우드 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 미국인 것으로 나타남

#### 〈 빅데이터 · 클라우드 분야 11개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
빅데이터 수집 기술	25.8	93.1	48.7	35.8	48.0	49.9	93.2	85.8	76.8	43.4	100.0	51.2
빅데이터 저장·처리·관리 기술	28.7	100.0	25.7	27.7	48.4	60.0	58.1	73.5	61.1	51.2	66.1	39.2
빅데이터 분석·예측 기술	27.0	100.0	44.8	38.9	64.5	81.2	84.3	83.7	75.2	53.0	72.4	57.2
빅데이터 응용 및 서비스	28.6	100.0	34.4	32.2	52.0	61.6	63.6	83.9	83.1	44.8	82.9	52.6
클라우드 서비스 제공 기술	32.9	100.0	27.6	48.8	50.4	56.0	52.0	62.9	60.0	54.4	49.7	52.7
클라우드 연동 기술	34.9	100.0	44.8	51.2	62.2	49.8	81.0	95.2	63.7	62.7	94.7	55.1
클라우드 보안 기술	26.1	100.0	24.0	51.9	42.3	29.1	68.8	49.9	54.0	42.4	38.9	41.3
클라우드 서비스 및 응용 기술	44.1	100.0	23.3	48.0	72.2	52.5	49.9	58.3	60.8	60.7	30.2	52.8



(대분류) 빅데이터 · 클라우드(순위)	30.5 (11)	100.0 (1)	33.4 (10)	43.9 (9)	54.0 (7)	54.0 (6)	67.4 (3)	71.8 (2)	66.2 (4)	50.6 (8)	64.1 (5)	50.5
--------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

#### 〈 빅데이터 · 클라우드 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	15.2	93.9	15.9	100.0	26.0	13.1	4.3	5.3	22.5	16.4	3.2	47.4
논문영향력	34.0	100.0	37.4	28.6	60.4	63.8	82.8	87.9	76.5	58.6	78.9	50.5



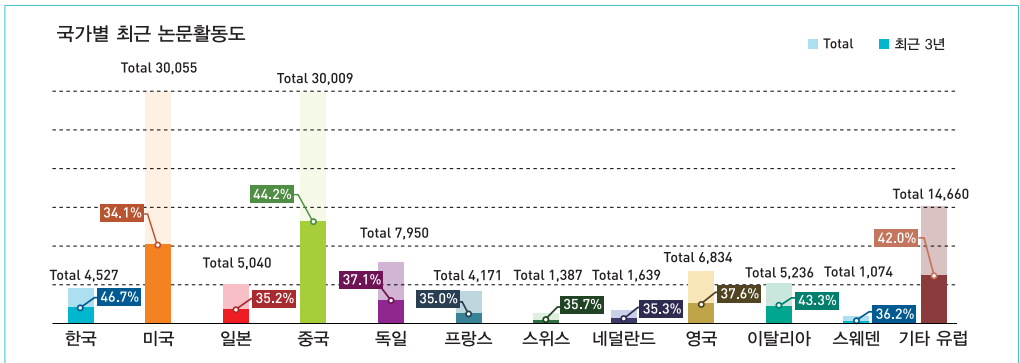
상대적 기술경쟁력	30.5	100.0	33.4	43.9	54.0	54.0	67.4	71.8	66.2	50.6	64.1	50.5
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794

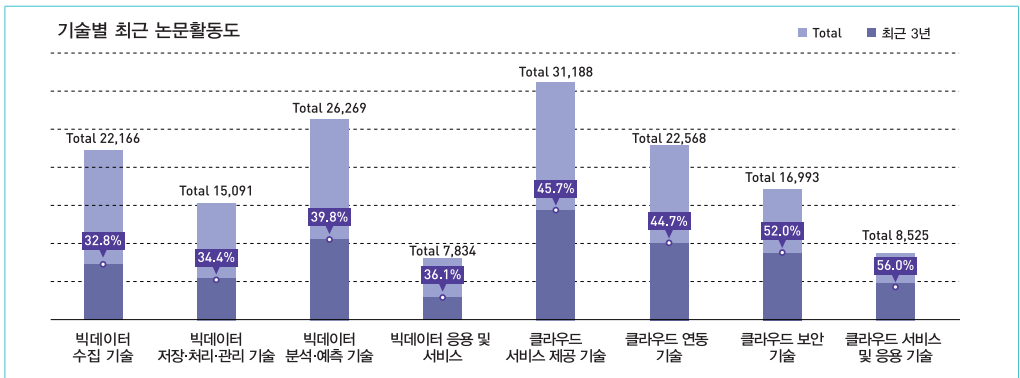
## ■ 최근 3년간 논문 등재 비율

- 빅데이터 · 클라우드 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 국가는 한국(1위) > 중국(2위) > 이탈리아(3위) > 영국(4위) 순임
- 한국의 논문평가 순위는 11개국 중 11위 수준으로 평가되었지만, 최근에 관련 기술에 대한 논문활동이 두드러지게 증가하고 있는 것으로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 논문건수(A)	2,112	10,261	1,774	13,277	2,949	1,460	495	579	2,568	2,269	389	6,157
전체 논문건수(B)	4,527	30,055	5,040	30,009	7,950	4,171	1,387	1,639	6,834	5,236	1,074	14,660
최근 3년 비율(A/B)	46.7%	34.1%	35.2%	44.2%	37.1%	35.0%	35.7%	35.3%	37.6%	43.3%	36.2%	42.0%



- 빅데이터 · 클라우드 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 중분류는 ‘클라우드 서비스 및 응용 기술’(1위), ‘클라우드 보안 기술’(2위), ‘클라우드 서비스 제공 기술’(3위), ‘클라우드 연동 기술’(4위), ‘빅데이터 분석·예측 기술’(5위) 순



## 다. 특허평가

### ■ 총평

- 한국 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 60.2점으로 5개국 중 4위

\* 특허평가 점수 : 미국 100 > 유럽 85.1 > 일본 69.5 > 한국 60.2 > 중국 54.8 순

- **중분류** 한국은 8개 중분류 기술 중 3위인 기술 3개, 4위인 기술 3개, 5위 기술 2개

\* 미국이 '빅데이터 응용 및 서비스' 기술 등 4개 기술에서 1위로 평가됨. 일본은 '빅데이터 수집 기술' 등 3개 기술에서 1위로 평가됨

- **평가지표별** 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

\* 특허활동도 1위는 중국, 특허영향력 1위는 미국, 특허시장력 1위는 유럽으로 평가됨

〈 빅데이터 · 클라우드 분야 5개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
빅데이터 수집 기술	37.9	98.4	100.0	50.2	82.7
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	43.9	80.5	100.0	37.7	55.7
빅데이터 분석 · 예측 기술	38.7	74.0	100.0	46.5	72.4
빅데이터 응용 및 서비스	42.2	100.0	31.0	52.8	68.3
클라우드 서비스 제공 기술	74.4	100.0	68.3	57.0	88.2
클라우드 연동 기술	84.0	92.5	60.2	48.5	100.0
클라우드 보안 기술	48.3	100.0	36.0	62.5	73.8
클라우드 서비스 및 응용 기술	54.5	100.0	32.1	50.7	77.7



(대분류) 빅데이터 · 클라우드(순위)	60.2 (4)	100.0 (1)	69.5 (3)	54.8 (5)	85.1 (2)
--------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 · 클라우드 대분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	20.7	43.4	6.2	100.0	6.6
특허영향력	35.7	100.0	48.9	10.7	54.3
특허시장력	67.9	80.2	78.1	53.8	100.0



상대적 기술경쟁력	60.2	100.0	69.5	54.8	85.1
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 61.9점으로 11개국 중 5위
  - \* 특허평가 점수 : 미국(1위) > 독일(2위) > 일본(3위) > 프랑스(4위) > 한국(5위) > 중국(6위) > 스웨덴(7위) > 영국(8위) > 네덜란드(9위) > 스위스(10위) > 이탈리아(11위) 순
- **중분류** 한국은 8개 중분류 기술 중 3위인 기술 3개, 4위인 기술 2개, 7위 기술 2개, 8위 기술 1개
  - \* 미국이 '빅데이터 응용 및 서비스' 등 4개 기술에서 1위. 일본은 '빅데이터 수집 기술' 등 3개 기술에서 1위. 한국은 '빅데이터 응용 및 서비스' 등 3개 기술분야에서 상위권에 포함
- **평가지표별** 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 5위
  - \* 특허활동도 1위는 중국, 특허영향력 1위는 미국, 특허시장력 1위는 프랑스로 평가됨

〈 빅데이터 · 클라우드 분야 11개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
빅데이터 수집 기술	36.7	99.9	100.0	50.1	68.5	74.1	50.5	28.7	25.5	25.6	22.3	55.2
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	43.9	80.5	100.0	37.7	54.3	36.7	18.0	7.9	11.5	0.0	17.2	20.0
빅데이터 분석 · 예측 기술	36.3	74.3	100.0	46.2	66.3	62.9	0.0	59.8	39.2	10.1	18.0	37.9
빅데이터 응용 및 서비스	43.4	100.0	32.0	53.4	31.5	0.0	0.0	20.9	42.6	0.0	0.0	0.0
클라우드 서비스 제공 기술	73.9	100.0	66.7	56.4	40.2	60.0	28.0	36.9	23.1	5.0	84.6	94.0
클라우드 연동 기술	61.7	77.6	51.6	54.3	100.0	84.0	5.8	7.5	27.2	0.0	59.6	79.1
클라우드 보안 기술	45.5	100.0	34.5	62.4	41.2	76.7	25.4	48.6	45.5	13.8	73.2	71.2
클라우드 서비스 및 응용 기술	56.2	100.0	33.0	51.5	61.0	24.0	17.0	0.0	39.8	0.0	39.6	68.2

(대분류) 빅데이터 · 클라우드(순위)	61.9 (5)	100.0 (1)	71.4 (3)	55.6 (6)	79.1 (2)	63.3 (4)	18.7 (10)	34.0 (9)	37.7 (8)	8.3 (11)	46.4 (7)	67.2
--------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 · 클라우드 대분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	20.7	43.4	6.2	100.0	2.4	0.9	0.2	0.4	0.6	0.1	0.5	1.5
특허영향력	35.7	100.0	48.9	10.7	71.3	17.5	12.4	25.7	12.5	0.9	23.7	57.3
특허시장력	78.1	92.2	89.8	61.9	88.1	100.0	24.2	41.7	58.0	14.1	65.3	77.4

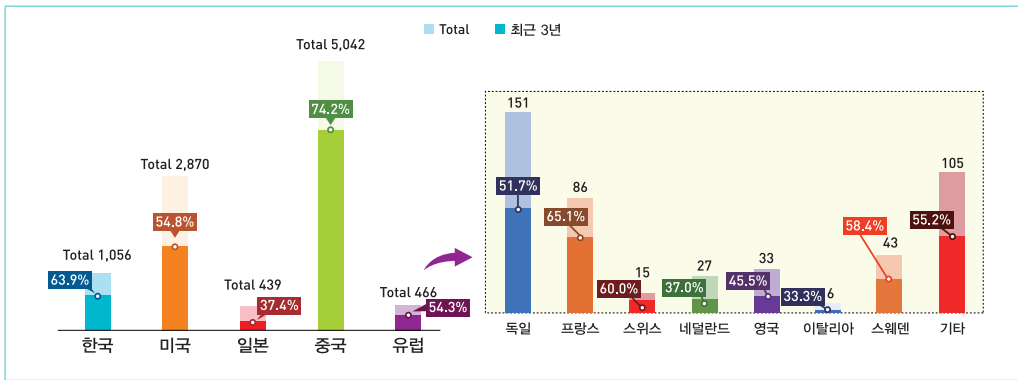
상대적 기술경쟁력	61.9	100.0	71.4	55.6	79.1	63.3	18.7	34.0	37.7	8.3	46.4	67.2
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

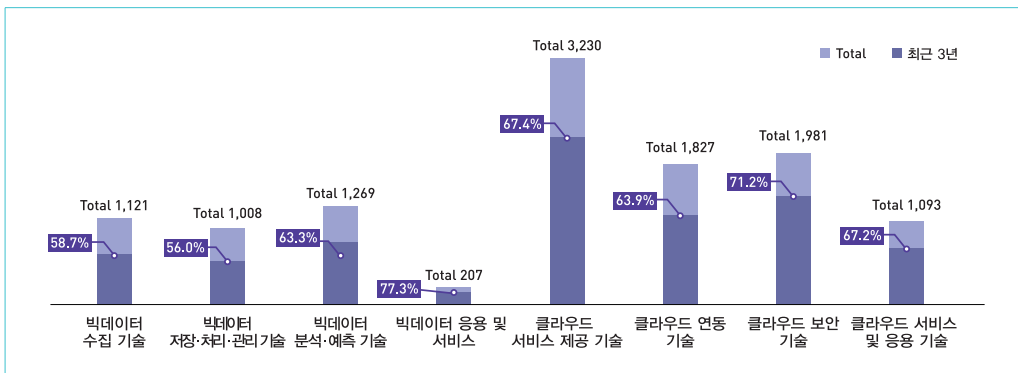
■ 최근 3년간 특허 출원 비율

- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 국가는 중국(1위), 프랑스(2위), 한국(3위) 순으로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 특허건수(A)	675	1,574	164	3,742	78	56	9	10	15	2	25	58
전체 특허건수(B)	1,056	2,870	439	5,042	151	86	15	27	33	6	43	105
최근 3년 비율(A/B)	63.9%	54.8%	37.4%	74.2%	51.7%	65.1%	60.0%	37.0%	45.5%	33.3%	58.1%	55.2%



- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 중분류는 ‘빅데이터 응용 및 서비스’ (1위), ‘클라우드 보안 기술’ (2위), ‘클라우드 서비스 제공 기술’ (3위), ‘클라우드 서비스 및 응용 기술’ (4위), ‘클라우드 연동 기술’ (5위) 순으로 분석
- 3년간 출원 비율이 낮은 중분류로는 빅데이터 수집 기술, 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술, 빅데이터 분석 · 예측 기술, 빅데이터 서비스 · 예측 기술이 확인

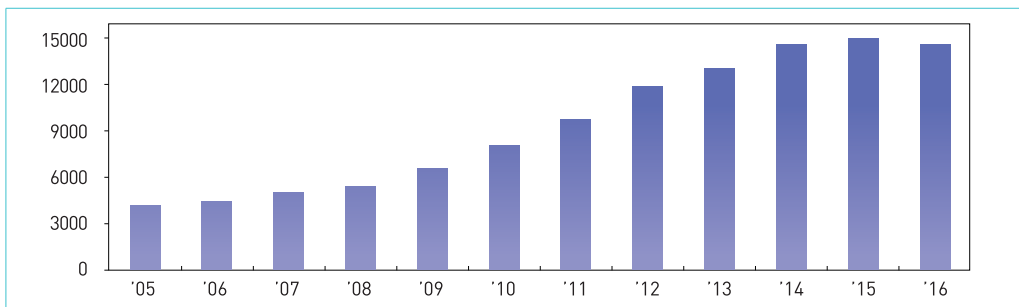




## 2 논문 · 특허 동향

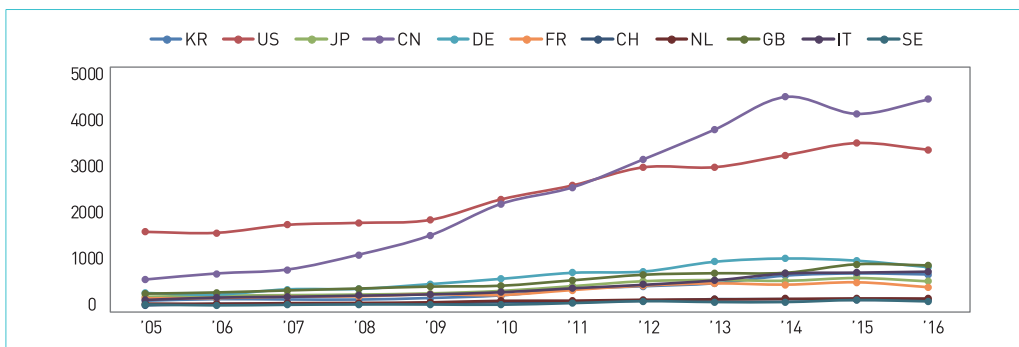
### 가. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 논문 동향

#### ■ 연도별 논문 동향



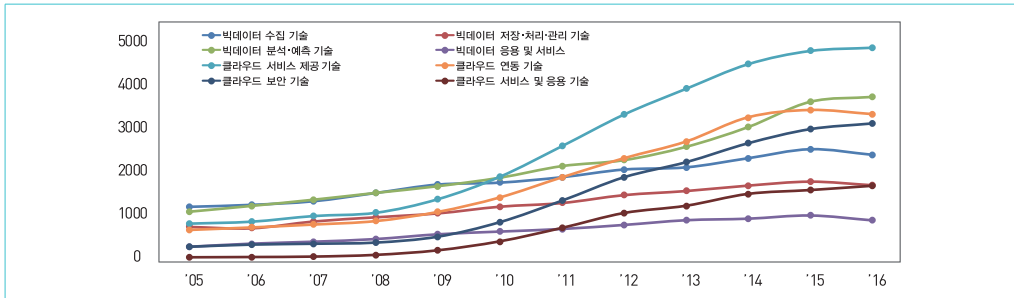
- 빅데이터 · 클라우드 산업의 연도별 논문 동향을 살펴보면, 전반적으로 논문 건수가 점점 증가하는 흐름을 보이고 있음. 이는 2000년대 중반부터 최근까지 관련 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그에 따른 연구 성과물들이 지속적으로 산출되고 있는 것으로 분석됨

#### ■ 국가별 논문 동향



- 빅데이터 · 클라우드 분야의 연구논문 발표 건수는 미국(30,055건), 중국(30,009건), 독일(7,950건), 영국(6,834건), 이탈리아(5,236건), 일본(5,040건) 순으로 조사됨
- 미국과 중국이 빅데이터 · 클라우드 분야에 주도적 역할을 하고 있는 것으로 판단되며, 미국은 2000년대 중반부터 최근까지 지속적으로 활발한 논문 활동을 지속하고 있고, 중국은 2000년대 중반부터 최근까지 논문 활동이 급격히 증가하는 모습을 보임

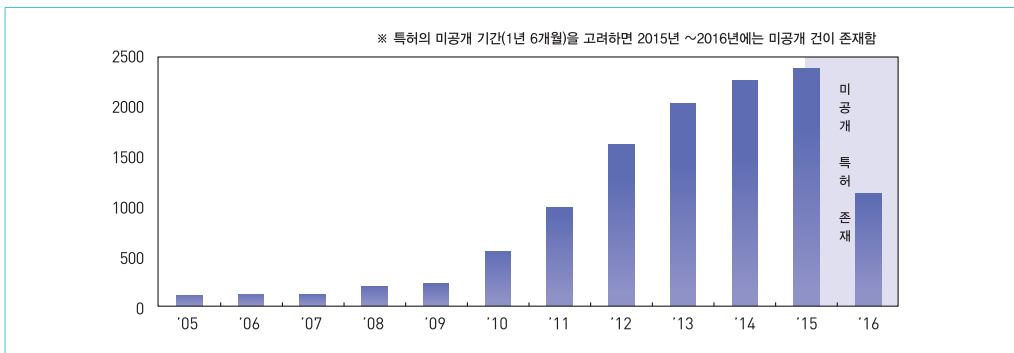
### ■ 기술분야별 논문 동향



- 빅데이터 수집 기술(CA), 빅데이터 저장·처리·관리 기술(CB), 빅데이터 분석·예측 기술(CC), 빅데이터 응용 및 서비스(CD) : 2005년부터 최근까지 논문 활동이 꾸준히 증가하고 있음
- 클라우드 서비스 제공 기술(CE), 클라우드 연동 기술(CF), 클라우드 보안 기술(CG), 클라우드 서비스 및 응용 기술(CH) : 2010년부터 최근까지 논문 활동이 급격히 증가하고 있음

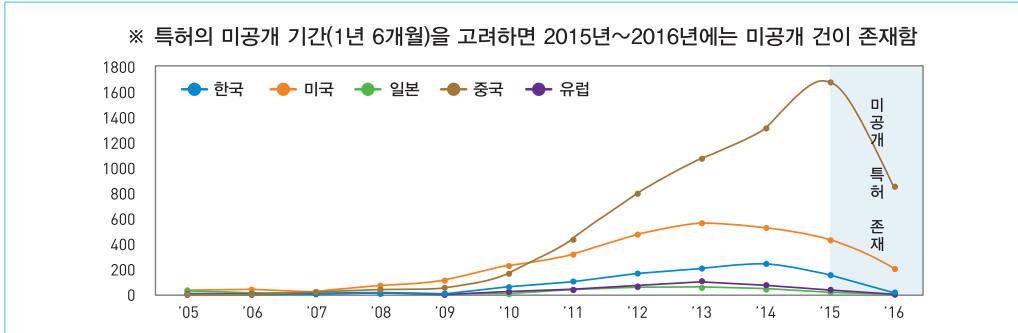
### 나. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 특허 동향

#### ■ 연도별 특허 동향



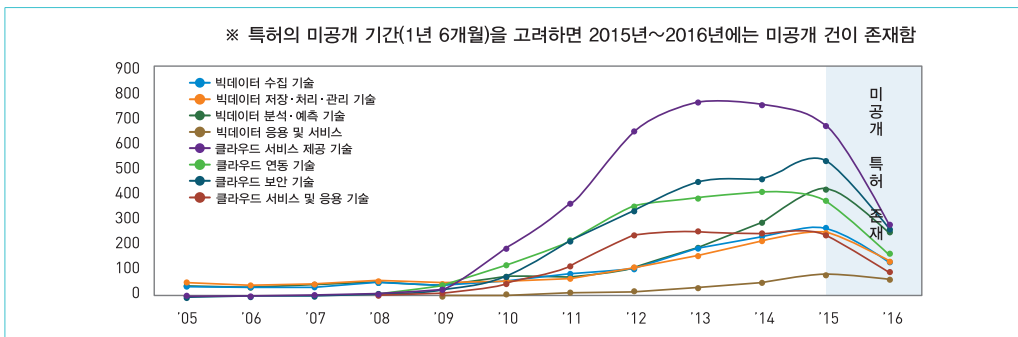
- 빅데이터 · 클라우드 분야의 연도별 출원 동향을 보면, 2005년부터 최근까지 지속적으로 출원 건수가 증가하는 추세를 나타냈으며, 특히 2010년대 특허 출원 건수가 급격하게 증가하고 있음(2015, 2016년은 일부 특허 미공개)

## ■ 국가별 특허 동향



- 국가별 특허출원 동향을 보면, 중국 출원인에 의해 출원된 특허가 전반적인 기간 동안 가장 가파른 출원 증가 추세를 나타내며, 2011년 이후로는 세계에서 가장 많은 특허가 중국 국적 출원인에 의해 출원된 것으로 분석
- 한국 출원인의 경우 지속적으로 완만한 출원 증가 추세를 나타내고 있어, 꾸준한 연구개발 활동을 진행하고 있음이 확인
- 미국의 경우 2010년까지 가장 많은 특허 출원을 하고 있었으나, 2011년부터 중국에 밀려 2위를 차지하고 있으며, 일본과 유럽은 전반적으로 지속적으로 완만한 출원 증가 추세를 보임

## ■ 기술분야별 특허 동향



- 기술분야별 특허출원 동향을 보면, 클라우드 서비스 제공 기술 분야에서 가장 많은 특허가 출원되고 있는데 2010년 이후 매우 급격한 출원 건수 증가 추세를 나타내고 있음
- 클라우드 보안 기술 분야는 2012년까지 클라우드 연동 기술과 비슷한 수준의 특허 출원을 하였으나 2013년 이후로 2번째로 많은 특허가 출원되고 있으며, 최근까지 활발한 특허출원 활동이 이루어짐
- 그 밖의 분야들은 전반적으로 2010년 이후 특허출원이 급격하게 증가한 것으로 나타남

### 3 논문 · 특허 상위기관 현황

#### 가. 국제 논문 · 특허 상위 기관 현황

##### ■ 논문 Top 10

###### ① 논문 등재 건수 Top 10

- 빅데이터 · 클라우드 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 캘리포니아 대학시스템(미국) > 중국과학원(중국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 미국 에너지부(미국) > 런던대학교(영국) 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 중국과학원(중국), 미국 에너지부(미국), 런던대학교(영국), 펜실베이니아주 고등교육 시스템(미국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 칭화대학(중국), 미시간 대학시스템(미국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	405	1	University Of California System	미국	820	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	290	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	748	▲ 2
Harvard University	미국	174	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	550	▼ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	168	4	United States Department Of Energy Doe	미국	359	▲ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	164	5	University Of London	영국	350	▲ 1
University Of London	영국	160	6	Harvard University	미국	340	▼ 3
National Aeronautics Space Administration	미국	121	7	Tsinghua University	중국	340	NEW
Max Planck Society	독일	112	8	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	280	▲ 2
State University System Of Florida	미국	107	9	State University System Of Florida	미국	268	=
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	105	10	University Of Michigan System	미국	231	NEW

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 논문 피인용수 Top 10

- 빅데이터 · 클라우드 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 캘리포니아 대학시스템(미국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 미국 에너지부(미국) > 하버드대학교(미국) > 중국과학원(중국) 순으로 기술파급력이 높은 연구 중
- 특히, 최근의 연구 활동은 프랑스 국립과학연구센터(프랑스), 미국 에너지부(미국), 중국과학원(중국), 플로리다 주립대학시스템(미국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 미시간 대학시스템(미국), 칭화대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	4,018	1	University Of California System	미국	10,518	=
Harvard University	미국	2,600	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	5,513	▲ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	2,223	3	United States Department Of Energy Doe	미국	5,077	▲ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	2,046	4	Harvard University	미국	4,607	▼ 2
University Of London	영국	1,417	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	4,216	▲ 5
Max Planck Society	독일	1,320	6	University Of London	영국	2,738	▼ 1
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	978	7	University Of Michigan System	미국	2,455	NEW
National Aeronautics Space Administration	미국	968	8	State University System Of Florida	미국	2,245	▲ 1
State University System Of Florida	미국	714	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	2,038	▼ 2
Chinese Academy Of Sciences	중국	623	10	Tsinghua University	중국	2,023	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

■ 특허 Top 10

① 특허 출원 건수 Top 10

- 구간별 출원인 현황을 보면, 한국의 한국전자통신연구원이 과거 7위에서 최근 5위로 오른 것으로 나타났으며, 중국의 State Grid Corporation Of China, Langchao Electronic Information, Huawei Technologies, Inspur Beijing Electronic Information, Inspur Group과 미국의 Intel, Microsoft Technology Licensing는 과거 순위권 밖에서 최근 TOP10에 속하는 것으로 나타났으며, 미국의 IBM의 경우 과거부터 최근까지 1위를 유지하고 있는 것으로 나타남
- 한국 국적의 출원인의 경우, 과거 구간에는 삼성전자와 한국전자통신연구원이 상위 출원인에 속하였으나, 최근 구간에는 한국전자통신연구원만 상위 출원인에 속하는 것으로 확인

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	87	1	IBM	미국	419	=
Microsoft	미국	82	2	State Grid Corporation Of China	중국	184	NEW
Hitachi	일본	60	3	Langchao Electronic Information	중국	138	NEW
삼성전자	한국	38	4	Huawei Technologies	중국	133	NEW
Red Hat	미국	34	5	한국전자통신연구원	한국	117	▲2
ZTE	중국	28	6	Inspur Beijing Electronic Information	중국	110	NEW
한국전자통신연구원	한국	21	7	Inspur Group	중국	101	NEW
NEC	일본	16	8	Intel	미국	99	NEW
Siemens	독일	14	9	Microsoft Technology Licensing	미국	93	NEW
Tsinghua University	중국	11	10	ZTE	중국	92	▼4

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 특허 등록 건수 Top 10

- 구간별로 특허 등록 건수를 살펴보면, 미국의 IBM은 과거와 최근 모두 1위를 차지하여 순위를 유지하고 있는 것으로 나타났으며, 미국의 Microsoft Technology Licensing, Intel, Cisco Technology, Google, Emc, 중국의 Huawei Technologies 등이 순위권에 등장한 것으로 확인
- 한국 국적 출원인의 경우, 과거 구간에서는 삼성전자와 한국전자통신연구원이 각각 6위와 7위를 차지하였으나, 최근 구간에는 한국 국적 출원인이 순위권 내에 없는 것으로 확인

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	77	1	IBM	미국	222	=
Microsoft	미국	61	2	Huawei Technologies	중국	48	NEW
Hitachi	일본	49	3	Microsoft Technology Licensing	미국	46	NEW
Red Hat	미국	34	4	Intel	미국	44	NEW
ZTE	중국	24	5	Cisco Technology	미국	36	NEW
삼성전자	한국	23	6	State Grid Corporation Of China	중국	36	NEW
한국전자통신연구원	한국	12	7	Red Hat	미국	32	▼3
Siemens	독일	11	8	Google	미국	28	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	10	9	Beijing Baidu Netcom Science And Technology	중국	27	NEW
NEC	일본	10	10	EMC	미국	27	NEW

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲ : 순위 상승 ③ ▼ : 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

③ 특허 피인용수 Top 10 (미국등록특허)

- 미국등록특허를 기준으로 한 특허 피인용수 합계를 구간별로 분석해 보면, IBM, Red Hat, Cisco Technology, Microsoft, Google 등 미국 기업들이 최근 구간의 상위 출원인 10위를 모두 차지하고 있는 것으로 확인
- 일본의 Hitachi, 독일의 SAP의 경우 과거 구간에서 각각 8위와 9위를 차지하였으나 최근에는 상위 출원인에 속하지 않은 것으로 나타남

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	2,218	1	IBM	미국	1,144	▲2
Red Hat	미국	2,103	2	Red Hat	미국	455	=
IBM	미국	1,687	3	Cisco Technology	미국	397	▲7
Digital Doors	미국	1,212	4	Microsoft	미국	277	▼3
James Michael Ferris	미국	970	5	Google	미국	268	NEW
Commvault Systems	미국	790	6	VMware	미국	248	NEW
Citrix Systems	미국	772	7	ServiceMesh	미국	242	NEW
Hitachi	일본	629	8	Zscaler	미국	222	NEW
SAP	독일	546	9	Commvault Systems	미국	217	▼3
Cisco Technology	미국	451	10	Microsoft Technology Licensing	미국	214	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입



## 나. 국내 논문 · 특허 상위 기관 현황

### ■ 논문 Top 10

#### ① 국내 논문 등재 건수 Top 10

- 빅데이터 · 클라우드 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 서울대학교 > 과학기술연합대학원대학교 > 고려대학교 > 경희대학교 > 연세대학교 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 경희대학교, 성균관대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 고려대학교, 한국전자통신연구원도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
서울대학교	71	1	서울대학교	157	=
과학기술연합대학원대학교	63	2	과학기술연합대학원대학교	140	=
한국과학기술원	55	3	고려대학교	121	NEW
연세대학교	52	4	경희대학교	115	▲ 6
한양대학교	52	5	연세대학교	94	▼ 1
삼성	43	6	한국과학기술원	75	▼ 3
광주과학기술원	36	7	한국전자통신연구원	74	NEW
포항공과대학교	34	8	성균관대학교	73	▲ 1
성균관대학교	30	9	한양대학교	69	▼ 4
경희대학교	29	10	포항공과대학교	48	▼ 2

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

#### ② 국내 논문 피인용수 Top 10

- 빅데이터 · 클라우드 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 서울대학교 > 고려대학교 > 포항공과대학교 > 연세대학교 > 경희대학교 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 서울대학교, 포항공과대학교, 경희대학교, 한국과학기술원, 성균관대학교, 고려대학교, 한국전자통신연구원이 강세를 보임

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
삼성	397	1	서울대학교	1,182	▲ 3
광주과학기술원	331	2	고려대학교	668	NEW
연세대학교	252	3	포항공과대학교	636	▲ 4
서울대학교	229	4	연세대학교	582	▼ 1
한양대학교	215	5	경희대학교	535	▲ 4
과학기술연합대학원대학교	184	6	과학기술연합대학원대학교	471	=
포항공과대학교	175	7	한국과학기술원	454	▲ 1
한국과학기술원	158	8	성균관대학교	362	▲ 2
경희대학교	125	9	한양대학교	184	▼ 4
성균관대학교	56	10	한국전자통신연구원	164	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ■ 특허 Top 10

### ① 특허 출원 건수 Top 10

- 국내 특허 출원인을 구간별로 살펴보면, 과거구간의 1위와 2위였던 삼성전자와 한국전자통신연구원이 최근 구간에도 각각 1위와 2위를 차지하고 있는 것으로 확인
- 현대자동차, 서울대학교, 한화테크윈, 포항공과대학교 등은 과거 구간 10위권 밖이었으나 최근 구간에서는 4위, 7위, 8위, 9위를 각각 차지하여 최근 관련 분야 출원이 증가하고 있는 출원인임

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	591	1	삼성전자	582	=
한국전자통신연구원	286	2	한국전자통신연구원	298	=
SK하이닉스	171	3	LG전자	84	▲ 1
LG전자	157	4	현대자동차	81	NEW
한국과학기술원	67	5	한국과학기술원	57	=
KT	47	6	SK텔레콤	54	▲ 2
성균관대학교	45	7	서울대학교	46	NEW
SK텔레콤	42	8	한화테크윈	41	NEW
중앙대학교	31	9	포항공과대학교	40	NEW
인하대학교	27	10	성균관대학교	37	▼ 3

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 특허 등록 건수 Top 10

- 국내 등록특허 출원인을 구간별로 살펴보면, 과거구간의 1위 내지 3위였던 삼성전자, 한국전자통신연구원, KT가 최근 구간에도 각각 4위, 2위, 1위를 차지하고 있는 것으로 확인
- SK Planet, 경희대학교, 삼성SDS 등이 과거 구간 10위권 밖이었으나 최근 구간에서는 3위, 6위, 7위를 각각 차지하여 최근 관련 분야 출원이 증가하고 있는 출원인임

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	23	1	KT	18	▲2
한국전자통신연구원	12	2	한국전자통신연구원	17	=
KT	7	3	SK Planet	16	NEW
한국과학기술정보연구원	6	4	삼성전자	12	▼3
SK텔레콤	4	5	한국과학기술정보연구원	11	▼1
삼성메디슨	3	6	경희대학교	11	NEW
엑스투씨앤씨	2	7	삼성SDS	10	NEW
동국대학교	2	8	건국대학교	9	NEW
한국과학기술원	2	9	인하대학교	9	NEW
사이버메드	2	10	고려대학교	8	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## 2. 중분류 평가 결과

### 가. 평가 결과 종합

- 대부분의 중분류 기술에서 미국이 최고기술수준 보유국인 것으로 평가되었으나, 특허평가 중 3개 기술\*이 일본, 1개 기술\*\*이 유럽이 최고점수를 차지함

\* 빅데이터 수집 기술, 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술, 빅데이터 분석 · 예측 기술

\*\* 클라우드 연동기술

- 미국이 기초 기술수준 대부분을 장악했다고 볼 수 있으며, 일부 기술분야에서 유럽과 일본이 미국과 대등하거나 나은 특허기술경쟁력을 보유하고 있는 것으로 평가됨

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
빅데이터 수집 기술	①전문가 정성평가	80.0	81.3	80.0	91.3	100.0
	②논문평가	30.6	32.3	57.8	84.8	100.0
	③특허평가	37.9	50.2	100.0	82.7	98.4
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	①전문가 정성평가	74.5	79.5	74.5	91.5	100.0
	②논문평가	29.3	26.7	26.0	69.2	100.0
	③특허평가	43.9	37.7	100.0	55.7	80.5
빅데이터 분석 · 예측 기술	①전문가 정성평가	78.8	87.8	85.8	96.7	100.0
	②논문평가	28.1	37.3	46.6	86.5	100.0
	③특허평가	38.7	46.5	100.0	72.4	74.0
빅데이터 응용 및 서비스	①전문가 정성평가	73.5	73.5	73.5	90.0	100.0
	②논문평가	30.0	30.2	35.9	79.0	100.0
	③특허평가	42.2	52.8	31.0	68.3	100.0
클라우드 서비스 제공 기술	①전문가 정성평가	79.9	80.7	85.3	87.1	100.0
	②논문평가	32.9	48.8	27.6	70.9	100.0
	③특허평가	74.4	57.0	68.3	88.2	100.0
클라우드 연동 기술	①전문가 정성평가	76.3	74.5	81.3	88.7	100.0
	②논문평가	36.2	44.7	47.2	81.0	100.0
	③특허평가	84.0	48.5	60.2	100.0	92.5
클라우드 보안 기술	①전문가 정성평가	70.0	70.0	70.0	83.0	100.0
	②논문평가	26.1	51.9	24.0	60.3	100.0
	③특허평가	48.3	62.5	36.0	73.8	100.0
클라우드 서비스 및 응용 기술	①전문가 정성평가	76.0	70.0	80.0	80.0	100.0
	②논문평가	44.1	48.0	23.3	76.5	100.0
	③특허평가	54.5	50.7	32.1	77.7	100.0

## 나. 전문가 정성/논문 기반/특허 평가 결과

### ① 중분류1 | 빅데이터 수집 기술 |

#### 1) 전문가 정성평가

- '빅데이터 수집 기술' 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(91.3%)>중국(81.3%)>일본(80.0%) = 한국(80.0%)으로 평가
  - 소분류 4개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 80.0%, 기술격차 1.8년을 보이며 비교국들 중 공동 4위로 평가

〈 빅데이터 수집 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소 분 류 기 술	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	80	100	80	85	90	2	0	2	1	0.5
	②데이터 융합가공	80	100	80	85	90	2	0	2	1	0.5
	③실시간 ETL/ELT	80	100	80	85	90	2	0	2	1	0.5
	④데이터 비식별화 및 필터링	80	100	80	70	95	1	0	1	2	0.5
(중분류) 빅데이터 수집 기술(순위)		80.0 (4)	100 (1)	80.0 (4)	81.3 (3)	91.3 (2)	1.8	0.0	1.8	1.3	0.5

#### ■ 수준 도출 근거

- 빅데이터 수집/정제 및 품질관리, 데이터 융합가공, 실시간 ETL/ELT : 전반적인 빅데이터 수집 관련 기술은 미국이 보유한데다 전통적인 DB 기업들이 대부분 미국 기업이기에 때문에 미국의 기술수준이 가장 높음
  - 수집정제 기술은 중국도 잘하는 편이나 품질관리 기술 수준은 다소 떨어짐
- 데이터 비식별화 및 필터링 : 유럽은 공공정부 분야에, 미국은 산업의료나 금융쪽에 비식별화를 잘 적용하고 있어 산업 쪽에서는 기술수준이 비슷하다고도 보여지나, 미국이 관련 논문 등으로 미루어 다소 우위에 있는 것으로 평가
  - 표준 관련해서는 유럽이 강한 편 (독일 인더스트리4.0, 영국 오픈 데이터 등으로 미국보다 관련 연구 먼저 시작)
  - 한국은 규제가 많이 바뀌어야 하므로 시간이 많이 걸릴 것으로 예상

## 2) 논문평가

- 한국 '빅데이터 수집 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 30.6점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '빅데이터 수집/정제 및 품질관리' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '데이터 융합가공' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 빅데이터 수집 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	34.5	100.0	46.6	27.2	87.8
②데이터 융합가공	17.0	78.0	100.0	21.8	66.6
③실시간 ETL/ELT	31.4	100.0	21.2	43.0	99.3
④데이터 비식별화 및 필터링	34.0	100.0	26.5	38.4	76.6

(중분류) 빅데이터 수집 기술(순위)	30.6 (5)	100.0 (1)	57.8 (3)	32.3 (4)	84.8 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 수집 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	6.4	77.7	11.7	62.2	100.0
논문영향력	35.2	100.0	66.4	22.7	76.0

상대적 기술경쟁력	30.6	100.0	57.8	32.3	84.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 수집 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스웨덴) 대비 25.8점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 낮으므로 최하위 순위 유지

〈 빅데이터 수집 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	33.0	100.0	44.8	28.1	49.8	52.9	48.7	89.2	99.7	63.7	59.6	64.7
②데이터 융합가공	14.4	74.9	80.2	27.1	33.5	51.8	36.2	44.4	54.0	32.4	100.0	36.7
③실시간 ETL/ELT	12.9	48.1	11.4	33.7	28.5	16.7	100.0	77.4	37.2	20.1	62.8	31.0
④데이터 비식별화 및 필터링	32.2	100.0	25.9	44.2	54.8	52.3	94.7	58.2	75.9	38.1	92.4	48.5



<b>(중분류)</b> 빅데이터 수집 기술(순위)	25.8 (11)	93.1 (3)	48.7 (7)	35.8 (10)	48.0 (8)	49.9 (6)	93.2 (2)	85.8 (4)	76.8 (8)	43.4 (9)	100.0 (1)	51.2
--------------------------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 수집 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	8.3	100.0	15.1	80.1	22.7	12.3	3.9	5.9	20.6	16.1	4.1	43.2
논문영향력	23.9	68.1	45.2	15.4	42.6	47.3	93.1	85.1	72.3	39.7	100.0	40.5



<b>상대적 기술경쟁력</b>	25.8	93.1	48.7	35.8	48.0	49.9	93.2	85.8	76.8	43.4	100.0	51.2
------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임 ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '빅데이터 수집 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(일본) 대비 37.9점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 일본(1위) > 미국(2위) > 유럽(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '실시간 ETL/ELT' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '데이터 비식별화 및 필터링' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 5위, 특허시장력은 4위, 종합 5위로 평가됨

〈 빅데이터 수집 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	34.1	100.0	96.3	49.0	57.5
②데이터 융합가공	34.2	100.0	73.3	42.3	85.1
③실시간 ETL/ELT	42.9	61.7	100.0	45.3	72.3
④데이터 비식별화 및 필터링	32.8	97.2	60.2	44.0	100.0



(중분류) 빅데이터 수집 기술(순위)	37.9 (5)	98.4 (2)	100.0 (1)	50.2 (4)	82.7 (3)
-------------------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 수집 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	24.9	63.8	20.1	100.0	15.5
특허영향력	0.0	100.0	87.2	6.4	49.7
특허시장력	57.1	74.9	100.0	51.0	99.6



상대적 기술경쟁력	37.9	98.4	100.0	50.2	82.7
-----------	------	------	-------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([기중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 수집 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(일본) 대비 36.7점으로 11개국 중 7위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 9위, 특허시장력 5위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 빅데이터 수집 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	29.2	100.0	87.9	47.2	50.0	76.7	46.0	15.4	0.0	0.0	0.0	25.8
②데이터 융합가공	32.1	100.0	69.4	41.4	62.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.2
③실시간 ETL/ELT	34.9	57.5	99.0	45.4	51.7	100.0	0.0	28.5	49.2	0.0	17.5	17.5
④데이터 비식별화 및 필터링	30.6	82.9	51.4	37.5	55.1	44.6	100.0	53.2	32.7	92.0	60.3	73.1



(중분류) 빅데이터 수집 기술 (순위)	36.7 (7)	99.9 (2)	100.0 (1)	50.1 (6)	68.5 (4)	74.1 (3)	50.5 (5)	28.7 (8)	25.5 (10)	25.6 (9)	22.3 (11)	55.2
-----------------------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 수집 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	24.9	63.8	20.1	100.0	5.5	2.1	0.8	1.5	0.6	0.2	0.7	4.2
특허영향력	0.0	100.0	87.2	6.4	26.4	24.8	52.5	0.0	14.0	0.0	5.8	40.1
특허시장력	51.5	67.6	90.3	46.0	88.9	100.0	42.2	45.6	30.4	41.0	31.3	57.7



상대적 기술경쟁력	36.7	99.9	100.0	50.1	68.5	74.1	50.5	28.7	25.5	25.6	22.3	55.2
-----------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ② 중분류2 | 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘빅데이터 저장·처리·관리 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(91.5%)>중국(79.5%)>일본(74.5%)=한국(74.5%)으로 평가
  - 소분류 4개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 74.5%, 기술격차 1.9년을 보이며 비교국들 중 공동 4위로 평가

〈 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소분류 기술	⑤데이터 통합관리	80	100	80	80	90	1.5	0	1.5	1.5	1
	⑥실시간 스트림 처리	75	100	75	85	95	2	0	2	1.5	0.5
	⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	70	100	70	70	80	2	0	2	2	1
	⑧빅데이터 라이프 사이클 관리	70	100	70	80	100	2	0	2	1.5	0
<b>(중분류) 빅데이터 저장 · 처리 · 관리기술(순위)</b>		<b>74.5 (4)</b>	<b>100 (1)</b>	<b>74.5 (4)</b>	<b>79.5 (3)</b>	<b>91.5 (2)</b>	<b>1.9</b>	<b>0.0</b>	<b>1.9</b>	<b>1.6</b>	<b>0.7</b>

### ■ 수준 도출 근거

- 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술 전반 : 원천기술 면이나 상용기술 면 모든 면에서 미국이 우위
- 실시간 스트림 처리 : 미국이 선두이며, 한국은 현재 방송과 교통분야 말고는 많이 확산되어 있지 않음(수요가 별로 없음)
- 차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리 : 미국 빼고는 리딩 기업이 없음
- 빅데이터 라이프사이클 관리 : 영국이 가장 먼저 시작했지만 미국이 산업화는 앞서가므로(오라클) 비슷한 기술수준으로 평가(기술자체가 어렵지 않음)

## 2) 논문평가

- 한국 '빅데이터 저장·처리·관리 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 29.3점으로 5개국 중 3위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 중국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '실시간 스트림 처리'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 유럽보다 낮아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

### 〈 빅데이터 저장·처리·관리 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑤데이터 통합관리	23.1	100.0	24.2	28.1	66.5
⑥실시간 스트림 처리	16.1	100.0	29.7	21.1	69.5
⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리	60.8	100.0	21.0	33.8	64.1
⑧빅데이터 라이프 사이클 관리	25.9	100.0	31.9	29.1	82.3



(중분류) 빅데이터 저장·처리·관리 기술(순위)	29.3 (3)	100.0 (1)	26.0 (5)	26.7 (4)	69.2 (2)
-------------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

### 〈 빅데이터 저장·처리·관리 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	9.0	85.0	12.7	48.7	100.0
논문영향력	33.4	100.0	28.4	20.0	58.5



상대적 기술경쟁력	29.3	100.0	26.0	26.7	69.2
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술' 분야의 논문기반 평가 점수는 최고국(미국) 대비 28.7점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여 (논문활동도 8 위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑤데이터 통합관리	21.7	100.0	22.7	33.3	41.4	45.5	58.6	78.2	50.8	47.2	91.7	40.7
⑥실시간 스트림 처리	14.9	95.4	26.5	23.5	44.1	43.3	58.1	100.0	59.2	32.6	58.1	35.5
⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	59.1	100.0	22.3	35.7	54.3	61.4	22.6	23.9	53.2	71.1	26.3	36.9
⑧빅데이터 라이프 사이클 관리	23.3	96.3	29.0	27.5	52.2	100.0	81.4	46.0	74.7	54.5	55.8	43.8



<b>(중분류) 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술(순위)</b>	<b>28.7</b> (9)	<b>100.0</b> (1)	<b>25.7</b> (11)	<b>27.7</b> (10)	<b>48.4</b> (8)	<b>60.0</b> (5)	<b>58.1</b> (6)	<b>73.5</b> (2)	<b>61.1</b> (4)	<b>51.2</b> (7)	<b>66.1</b> (5)	<b>39.2</b>
---------------------------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	10.6	100.0	14.9	57.3	24.3	11.9	4.5	6.6	17.5	12.7	2.4	37.7
논문영향력	33.4	100.0	28.4	20.0	54.6	72.5	72.1	90.9	72.4	61.2	82.6	39.6



<b>상대적 기술경쟁력</b>	<b>28.7</b>	<b>100.0</b>	<b>25.7</b>	<b>27.7</b>	<b>48.4</b>	<b>60.0</b>	<b>58.1</b>	<b>73.5</b>	<b>61.1</b>	<b>51.2</b>	<b>66.1</b>	<b>39.2</b>
------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([기준치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '빅데이터 저장·처리·관리 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(일본) 대비 43.9점으로 5개국 중 4위로 평가됨
  - \* 일본(1위) > 미국(2위) > 유럽(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '데이터 통합관리' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, 빅데이터 라이프사이클 관리가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 4위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 빅데이터 저장·처리·관리 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑤데이터 통합관리	61.6	92.8	100.0	34.9	81.6
⑥실시간 스트림 처리	37.5	60.7	100.0	34.6	50.9
⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리	48.8	80.9	100.0	41.4	66.0
⑧빅데이터 라이프 사이클 관리	36.3	94.5	100.0	42.8	18.7



(중분류) 빅데이터 저장·처리·관리 기술(순위)	43.9 (4)	80.5 (2)	100.0 (1)	37.7 (5)	55.7 (3)
----------------------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 저장·처리·관리 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	21.0	45.5	25.2	100.0	5.4
특허영향력	15.9	90.5	100.0	0.0	29.4
특허시장력	61.6	65.7	100.0	38.6	77.7



상대적 기술경쟁력	43.9	80.5	100.0	37.7	55.7
-----------	------	------	-------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 ‘빅데이터 저장·처리·관리 기술’ 분야의 특허기반 평가 점수는 최고국(일본) 대비 43.9점으로 11개국 중 4위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 4위, 특허영향력 4위, 특허시장력 5 위) 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈 빅데이터 저장·처리·관리 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽								
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
⑤데이터 통합관리	61.6	92.8	100.0	34.9	81.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥실시간 스트림 처리	37.5	60.7	100.0	34.6	54.2	54.4	40.8	22.8	33.5	0.0	50.0	22.8	
⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리	47.3	85.5	100.0	41.6	44.9	71.2	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	62.7	
⑧빅데이터 라이프 사이클 관리	36.3	94.5	100.0	42.8	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	



(중분류) 빅데이터 저장·처리·관리 기술(순위)	43.9 (4)	80.5 (2)	100.0 (1)	37.7 (5)	54.3 (3)	36.7 (6)	18.0 (7)	7.9 (10)	11.5 (9)	0.0 (11)	17.2 (8)	20.0
----------------------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 저장·처리·관리 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	21.0	45.5	25.2	100.0	3.0	0.7	0.2	0.4	0.4	0.0	0.1	0.7
특허영향력	15.9	90.5	100.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
특허시장력	61.6	65.7	100.0	38.6	73.8	66.2	32.5	14.1	20.8	0.0	31.1	32.2



상대적 기술경쟁력	43.9	80.5	100.0	37.7	54.3	36.7	18.0	7.9	11.5	0.0	17.2	20.0
-----------	------	------	-------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492

### ③ 중분류3 | 빅데이터 분석·예측 기술 |

#### 1) 전문가 정성평가

- ‘빅데이터 분석·예측 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>중국(96.7%)>중국(87.8%)>일본(85.8%)>한국(78.8%)으로 평가
  - 소분류 5개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 78.8%, 기술격차 1.8년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 빅데이터 분석·예측 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소분류 기술	⑨빅데이터 심층 분석	75	100	85	90	95	2	0	1.5	1	0.5
	⑩실시간 분석	75	100	85	90	97	2	0	1.5	1	0.5
	⑪시뮬레이션 기반 예측	85	100	85	75	100	1.5	0	1.5	1.5	0
	⑫분석 알고리즘 및 모델링	75	100	85	90	97	2	0	1.5	1	0.5
	⑬빅데이터 시각화	90	100	90	90	95	1	0	1	1	0.5
(중분류) 빅데이터 분석·예측 기술(순위)		78.8 (5)	100 (1)	85.8 (4)	87.8 (3)	96.7 (2)	1.8	0.0	1.4	1.1	0.4

#### ■ 수준 도출 근거

- 빅데이터 심층 분석, 실시간 분석, 시뮬레이션 기반 예측 : 미국이 우위이며, 콤플렉스시스템 및 오픈소스의 경우 독일이 전통적으로 강하고, 한국은 실시간 분석력은 약하지만, 시뮬레이션 기술은 강세를 보임
- 분석 알고리즘 및 모델링 : 미국이 최고국이나, 기초·원천기술을 영국이 많이 보유하고 있음
  - 중국이 빠른 속도로 기술수준을 추격 중임(알리바바)
- 빅데이터 시각화 : 미국이 우위이며, 시각화는 쉬운 기술이라 금방 따라잡을 수 있어 국가 간 기술수준 차이가 크게 나지 않는 것으로 봄

## 2) 논문평가

- 한국 '빅데이터 분석·예측 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 28.1점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '시뮬레이션 기반 예측' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '빅데이터 심층 분석' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 빅데이터 분석·예측 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉑빅데이터 심층 분석	9.3	100.0	17.3	48.7	84.6
㉒실시간 분석	26.9	100.0	59.8	41.0	82.8
㉓시뮬레이션 기반 예측	48.2	100.0	28.3	40.3	84.0
㉔분석 알고리즘 및 모델링	42.0	100.0	31.2	35.2	88.9
㉕빅데이터 시각화	21.4	92.7	100.0	19.3	86.6



(중분류) 빅데이터 분석·예측 기술(순위)	28.1 (5)	100.0 (1)	46.6 (3)	37.3 (4)	86.5 (2)
----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 분석·예측 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	6.7	77.5	12.1	50.3	100.0
논문영향력	32.0	100.0	52.9	31.7	77.9



상대적 기술경쟁력	28.1	100.0	46.6	37.3	86.5
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)



## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 분석·예측 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 27.0점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 낮으므로 최하위 순위 유지

〈 빅데이터 분석·예측 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉑빅데이터 심층 분석	8.2	95.8	15.5	43.6	48.7	76.3	100.0	49.6	67.2	41.3	88.0	53.0
㉒실시간 분석	25.7	96.2	56.7	43.0	59.5	88.5	61.2	100.0	68.2	62.2	54.1	61.3
㉓시뮬레이션 기반 예측	45.1	100.0	27.3	42.7	59.8	54.6	90.1	62.7	76.0	79.2	53.0	47.5
㉔분석 알고리즘 및 모델링	32.2	86.7	24.8	31.0	65.6	100.0	50.0	47.4	66.5	36.2	44.5	48.6
㉕빅데이터 시각화	15.4	74.9	70.2	18.6	53.3	21.3	75.0	100.0	56.4	19.1	75.8	41.3



(중분류) 빅데이터 분석·예측 기술(순위)	27.0 (11)	100.0 (1)	44.8 (9)	38.9 (10)	64.5 (7)	81.2 (4)	84.3 (2)	83.7 (3)	75.2 (5)	53.0 (8)	72.4 (6)	57.2
-------------------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 분석·예측 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	8.7	100.0	15.7	65.0	23.7	12.9	3.8	6.0	25.4	15.0	3.2	39.0
논문영향력	30.0	93.8	49.6	29.7	71.1	93.9	100.0	98.7	83.5	59.6	85.9	58.3



상대적 기술경쟁력	27.0	100.0	44.8	38.9	64.5	81.2	84.3	83.7	75.2	53.0	72.4	57.2
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '빅데이터 분석·예측 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(일본) 대비 38.7점으로 5개국 중 5위로 평가됨
  - \* 일본(1위) > 미국(2위) > 유럽(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '빅데이터 심층 분석' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '실시간 분석' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 5위, 특허시장력은 4위, 종합 5위로 평가됨

〈 빅데이터 분석·예측 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑨빅데이터 심층 분석	67.1	100.0	35.7	54.8	49.6
⑩실시간 분석	24.2	48.8	100.0	36.2	52.4
⑪시뮬레이션 기반 예측	42.0	100.0	77.3	57.5	77.0
⑫분석 알고리즘 및 모델링	30.0	72.2	56.8	41.0	100.0
⑬빅데이터 시각화	30.6	83.0	100.0	52.2	79.3



(중분류) 빅데이터 분석·예측 기술(순위)	38.7 (5)	74.0 (2)	100.0 (1)	46.5 (4)	72.4 (3)
----------------------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 분석·예측 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	13.2	25.9	3.9	100.0	5.0
특허영향력	0.0	69.2	100.0	3.9	36.4
특허시장력	63.8	70.7	100.0	48.6	98.3



상대적 기술경쟁력	38.7	74.0	100.0	46.5	72.4
-----------	------	------	-------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ((가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 분석·예측 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(일본) 대비 36.3점으로 11개국 중 8위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 9위, 특허시장력 6위) 최종적으로 종합 8위로 평가됨

〈 빅데이터 분석·예측 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉑빅데이터 심층 분석	67.1	100.0	35.7	54.8	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
㉒실시간 분석	20.8	46.1	100.0	37.0	48.3	73.7	0.0	0.0	30.8	0.0	0.0	30.3
㉓시물레이션 기반 예측	42.0	100.0	77.3	57.5	77.7	0.0	0.0	74.0	61.0	0.0	0.0	26.1
㉔분석 알고리즘 및 모델링	23.3	49.1	39.8	44.1	46.8	88.1	0.0	100.0	42.7	0.0	0.0	50.9
㉕빅데이터 시각화	36.9	79.6	100.0	59.7	70.7	63.0	0.0	85.7	52.6	71.3	95.5	60.8



(중분류) 빅데이터 분석·예측 기술(순위)	36.3 (8)	74.3 (2)	100.0 (1)	46.2 (6)	66.3 (3)	62.9 (4)	0.0 (11)	59.8 (5)	39.2 (7)	10.1 (10)	18.0 (9)	37.9
-------------------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 분석·예측 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	13.2	25.9	3.9	100.0	3.0	0.2	0.0	0.2	0.6	0.1	0.1	0.7
특허영향력	0.0	69.2	100.0	3.9	34.9	0.0	0.0	68.8	1.8	5.8	28.6	2.3
특허시장력	53.8	59.6	84.3	41.0	79.0	100.0	0.0	44.4	60.9	11.8	7.6	58.4



상대적 기술경쟁력	36.3	74.3	100.0	46.2	66.3	62.9	0.0	59.8	39.2	10.1	18.0	37.9
-----------	------	------	-------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

④ 중분류4 | 빅데이터 응용 및 서비스 |

1) 전문가 정성평가

- ‘빅데이터 응용 및 서비스’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(90.0%)>중국(73.5%)=일본(73.5%)=한국(73.5%)으로 평가
  - 소분류 3개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 73.5%, 기술격차 1.8년을 보이며 비교국들 중 공동 3위로 평가

< 빅데이터 응용 및 서비스 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 >

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	⑭데이터 유통	70	100	70	70	90	2	0	2	2.5	1
	⑮온라인 분석 서비스	70	100	70	70	90	2	0	2	2	1
	⑯도메인 빅데이터 응용 · 서비스	80	100	80	80	90	1.5	0	1.5	1.5	0.5
<b>(중분류) 빅데이터 응용 및 서비스(순위)</b>		<b>73.5 (3)</b>	<b>100 (1)</b>	<b>73.5 (3)</b>	<b>73.5 (3)</b>	<b>90.0 (2)</b>	<b>1.8</b>	<b>0.0</b>	<b>1.8</b>	<b>2.0</b>	<b>0.8</b>

■ 수준 도출 근거

- 빅데이터 응용 및 서비스 분야 전반 : 미국이 압도적 우위 점유
- 데이터 유통 : 유럽은 공공정보 분야 데이터 유통에서는 굉장히 앞서 있으나 다른 분야에서는 수준이 떨어짐
  - 한국과 일본은 데이터가 유통하기 힘든 구조(문화, 규제)이며 중국은 데이터 유통회사가 2개 밖에 없는 상황으로 기술수준이 미국 대비 많이 떨어짐
- 온라인 분석 서비스 : 한국의 경우, 온라인분석 서비스하는 기업(SKT 등)이 있으나 매출이 거의 없음
- 도메인 빅데이터 응용 · 서비스 : 한국의 경우, 정형 데이터는 잘하고 있는 부분이 있으나 비정형 데이터 응용서비스는 미흡한 상황

## 2) 논문평가

- 한국 '빅데이터 응용 및 서비스' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 30.0점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '데이터 유통' 기술의 논문 경쟁력이 가장 높고, '도메인 빅데이터 응용·서비스'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 비교국 중 최하점을 차지하고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 빅데이터 응용 및 서비스 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑭데이터 유통	37.2	100.0	45.3	33.0	86.0
⑮온라인 분석 서비스	28.9	100.0	41.9	28.7	64.8
⑯도메인 빅데이터 응용·서비스	23.4	100.0	20.7	29.8	82.8



(중분류) 빅데이터 응용 및 서비스(순위)	30.0 (5)	100.0 (1)	35.9 (3)	30.2 (4)	79.0 (2)
----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 응용 및 서비스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	6.5	72.0	9.7	43.8	100.0
논문영향력	34.0	100.0	40.1	24.4	67.9



상대적 기술경쟁력	30.0	100.0	35.9	30.2	79.0
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 응용 및 서비스' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 28.6점으로 11개국 중 11위로 평가됨
  - **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문 영향력이 낮으므로 최하위 순위 유지

〈 빅데이터 응용 및 서비스 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑭데이터 유통	26.2	82.8	33.3	29.0	50.7	67.1	39.0	39.2	53.3	40.7	100.0	45.9
⑮온라인 분석 서비스	28.2	100.0	40.6	30.2	33.4	51.8	73.1	76.9	52.5	34.6	90.4	47.3
⑩도메인 빅데이터 응용 · 서비스	19.5	89.6	17.6	33.5	45.3	33.6	54.2	97.9	100.0	37.1	18.7	48.8



(중분류) 빅데이터 응용 및 서비스(순위)	28.6 (11)	100.0 (1)	34.4 (9)	32.2 (10)	52.0 (7)	61.6 (6)	63.6 (5)	83.9 (2)	83.1 (3)	44.8 (8)	82.9 (4)	52.6
----------------------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 응용 및 서비스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	9.1	100.0	13.5	60.8	26.8	10.9	4.3	6.1	23.7	14.8	3.3	49.0
논문영향력	32.3	95.1	38.1	23.2	56.0	71.7	75.8	100.0	94.5	50.4	99.5	51.0



상대적 기술경쟁력	28.6	100.0	34.4	32.2	52.0	61.6	63.6	83.9	83.1	44.8	82.9	52.6
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '빅데이터 응용 및 서비스' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 42.2점으로 5개국 중 4위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '도메인 빅데이터 응용·서비스' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, 온라인 분석 서비스가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 2위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 3위, 종합 4위로 평가됨

〈 빅데이터 응용 및 서비스 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉔데이터 유통	25.8	100.0	56.2	40.6	66.5
㉕온라인 분석 서비스	25.4	20.2	0.0	37.7	100.0
㉖도메인 빅데이터 응용·서비스	55.3	100.0	0.0	60.0	0.0



(중분류) 빅데이터 응용 및 서비스(순위)	42.2 (4)	100.0 (1)	31.0 (5)	52.8 (3)	68.3 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 빅데이터 응용 및 서비스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	27.6	15.8	2.0	100.0	3.2
특허영향력	0.0	100.0	5.4	0.0	21.0
특허시장력	63.7	92.2	48.3	60.3	100.0



상대적 기술경쟁력	42.2	100.0	31.0	52.8	68.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '빅데이터 응용 및 서비스' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 43.4점으로 11개국 중 3위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 2위, 특허영향력 5위, 특허시장력 2위) 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 빅데이터 응용 및 서비스 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑭데이터 유통	24.7	100.0	53.4	40.4	0.0	0.0	0.0	35.6	70.1	0.0	0.0	0.0
⑮온라인 분석 서비스	25.4	20.2	0.0	37.7	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑯도메인 빅데이터 응용 · 서비스	55.3	100.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(중분류) 빅데이터 응용 및 서비스(순위)	43.4 (3)	100.0 (1)	32.0 (5)	53.4 (2)	31.5 (6)	0.0 (8)	0.0 (9)	20.9 (7)	42.6 (4)	0.0 (10)	0.0 (11)	0.0
----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 빅데이터 응용 및 서비스 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	27.6	15.8	2.0	100.0	1.2	0.0	0.0	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0
특허영향력	0.0	100.0	5.4	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0
특허시장력	69.1	100.0	52.4	65.5	48.4	0.0	0.0	37.1	67.5	0.0	0.0	0.0



상대적 기술경쟁력	43.4	100.0	32.0	53.4	31.5	0.0	0.0	20.9	42.6	0.0	0.0	0.0
-----------	------	-------	------	------	------	-----	-----	------	------	-----	-----	-----

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



## ⑤ 중분류5 | 클라우드 서비스 제공 기술 |

### 1) 전문가 정성평가

- '클라우드 서비스 제공 기술' 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(87.1%)>일본(85.3%)>중국(80.7%)>한국(79.9%)으로 평가
  - 소분류 4개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 79.9%, 기술격차 1.8년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 클라우드 서비스 제공 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	①클라우드 컴퓨팅 플랫폼	78	100	85	79	88	2	0	1.5	2	1
	②클라우드 컴퓨팅 네트워크	80	100	82	80	85	2	0	2	1.5	1
	③클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	78	100	85	85	85	2	0	1	1	1
	④서비스 관리 기술	85	100	90	80	90	1	0	0.5	1.5	0.5
<b>(중분류)</b> 클라우드 서비스 제공 기술(순위)		<b>79.9</b> (5)	<b>100</b> (1)	<b>85.3</b> (3)	<b>80.7</b> (4)	<b>87.1</b> (2)	<b>1.8</b>	<b>0.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.6</b>	<b>0.9</b>

### ■ 수준 도출 근거

- 클라우드 서비스 제공 기술 전반 : 전반적으로 미국이 1위고 유럽이 2위이며, 다른 국가는 별 차이 없음
- 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 : 글로벌 클라우드 시장을 주도하는 메가 클라우드 벤더인 Amazon(AWS), MS(Azure), Google(GCP), IBM(SoftLayer)등이 모두 미국계 기업으로 미국이 압도적 기술 우위 보유. 일본은 외산에 의해 솔루션이 장악되어 있고, 유럽이 일본보다는 기술력이 높음
- 클라우드 컴퓨팅 네트워크 : 클라우드 컴퓨팅 네트워크에서 중요한 분야로 부각되고 있는 Virtual Switching 기술에서 미국의 Cisco 및 HP가 주도를 하고 있음. 국내는 장비부부분에서는 많이 올라와 있지만 네트워크 분야 국내에서는 R&D가 거의 없어서 기술수준이 떨어진다고 봄
- 클라우드 컴퓨팅 인프라/장비 : 서버 관련 기술 및 시장 점유율은 HP, Dell, Cisco가 주도하고 있으며 뒤를 이어 Lenovo 및 Huawei 주도하고 있음. 스토리지는 EMC 및 NetApp이, 네트워크는 Cisco 및 Juniper, Huawei, 인스퍼가 기술 및 시장을 주도하고 있음. 컴퓨팅 인프라의 주요 요소인 서버, 스토리지, 네트워크 기술의 대부분을 미국 기업이 주도. 중국이 장비를 적은 비용으로 생산하고, 인티그레이션 기술 등도 수준이 상승하고 있으나, 국내는 수요가 없어서 점점 수준이 하락하고 있음
  - ※ '클라우드 컴퓨팅 네트워크' 와 '클라우드 컴퓨팅 인프라/장비' 기술은 1등이 미국, 2등이 중국(화웨이) 라는 의견도 있었음. 그러나 네트워크나 장비 내부에 운용하는 기술들까지 고려하면 그렇지 않은 것으로 최종 판단
- 서비스 관리 기술 : 클라우드 서비스 관리 및 모니터링 관련 기술로서 IBM 및 salesforce, BMC, elasticbox, Servicemesh, Redhat Cloudforms, OpDemand 등의 미국계 기업이 기술을 주도하고 있음. 중국과 한국은 관련 기술이 잘 알려지지 않았음

## 2) 논문평가

- 한국 '클라우드 서비스 제공 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 32.9점으로 5개국 중 4위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '클라우드 컴퓨팅 플랫폼' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '클라우드 컴퓨팅 인프라/장비'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 영향력은 3위이나 활동도가 4위인 영향을 받아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈클라우드 서비스 제공 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉗클라우드 컴퓨팅 플랫폼	37.7	100.0	26.5	46.9	64.7
㉘클라우드 컴퓨팅 네트워크	31.3	100.0	33.1	47.9	74.7
㉙클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	26.8	100.0	18.8	52.7	59.2
㉚서비스 관리 기술	32.8	100.0	34.0	39.8	83.4



(중분류) 클라우드 서비스 제공 기술(순위)	32.9 (4)	100.0 (1)	27.6 (5)	48.8 (3)	70.9 (2)
-----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈클라우드 서비스 제공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	13.2	52.0	12.5	100.0	95.2
논문영향력	34.0	100.0	28.1	29.5	55.7



상대적 기술경쟁력	32.9	100.0	27.6	48.8	70.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 서비스 제공 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 32.9점으로 11개국 중 10위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 4위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈클라우드 서비스 제공 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽								
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	37.7	100.0	26.5	46.9	41.6	58.4	45.2	35.8	65.3	41.7	34.8	53.9	
⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	31.2	100.0	33.0	50.1	65.9	63.8	50.7	62.4	58.2	51.0	48.0	52.9	
⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	26.8	100.0	18.8	52.7	47.3	44.1	73.7	88.3	36.9	71.5	43.8	43.6	
㉔서비스 관리 기술	32.1	100.0	32.7	46.8	51.9	53.6	41.5	88.8	77.6	64.7	88.4	61.1	



(중분류) 클라우드 서비스 제공 기술 (순위)	32.9 (10)	100.0 (1)	27.6 (11)	48.8 (9)	50.4 (7)	56.0 (4)	52.0 (6)	62.9 (2)	60.0 (3)	54.4 (5)	49.7 (8)	52.7
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈클라우드 서비스 제공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽								
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
논문활동도	13.2	52.0	12.5	100.0	15.5	9.8	2.4	2.5	12.8	13.0	2.3	36.8	
논문영향력	34.0	100.0	28.1	29.5	53.2	61.0	58.4	70.8	64.7	58.3	55.8	50.2	



상대적 기술경쟁력	32.9	100.0	27.6	48.8	50.4	56.0	52.0	62.9	60.0	54.4	49.7	52.7
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임 ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '클라우드 서비스 제공 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 74.4점으로 5개국 중 3위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '서비스 관리 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '클라우드 컴퓨팅 플랫폼' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 2위, 특허시장력은 4위, 종합 3위로 평가됨

〈 클라우드 서비스 제공 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉗클라우드 컴퓨팅 플랫폼	42.3	100.0	69.4	55.3	72.6
㉘클라우드 컴퓨팅 네트워크	47.3	100.0	51.7	62.6	65.0
㉙클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	64.6	90.7	84.1	56.3	100.0
㉚서비스 관리 기술	100.0	88.6	57.3	53.0	98.9



(중분류) 클라우드 서비스 제공 기술(순위)	74.4 (3)	100.0 (1)	68.3 (4)	57.0 (5)	88.2 (2)
-----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 클라우드 서비스 제공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	17.3	59.9	2.6	100.0	5.3
특허영향력	70.8	100.0	32.9	11.7	69.1
특허시장력	71.4	81.5	93.0	60.3	100.0



상대적 기술경쟁력	74.4	100.0	68.3	57.0	88.2
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 서비스 제공 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 73.9점으로 11개국 중 3위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 2위, 특허시장력 5위) 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 클라우드 서비스 제공 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	44.9	86.0	68.8	57.1	59.7	59.3	43.4	72.4	0.0	0.0	100.0	55.4
⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	37.5	100.0	38.7	56.5	25.0	70.1	0.0	0.0	0.0	15.2	30.5	15.2
⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	64.8	100.0	87.1	60.0	28.4	75.7	46.2	0.0	32.1	0.0	68.2	135.0
㉑서비스 관리 기술	100.0	84.1	51.0	49.9	21.6	0.0	0.0	0.0	83.2	0.0	54.0	139.2



(중분류) 클라우드 서비스 제공 기술 (순위)	73.9 (3)	100.0 (1)	66.7 (4)	56.4 (6)	40.2 (7)	60.0 (5)	28.0 (9)	36.9 (8)	23.1 (10)	5.0 (11)	84.6 (2)	94.0
---------------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 클라우드 서비스 제공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	17.3	59.9	2.6	100.0	0.9	0.9	0.2	0.0	0.4	0.1	1.0	1.6
특허영향력	70.8	100.0	32.9	11.7	14.0	0.0	18.7	59.8	3.4	0.0	69.8	107.7
특허시장력	66.5	75.9	86.6	56.1	56.6	100.0	33.0	17.7	36.1	8.3	89.9	77.5



상대적 기술경쟁력	73.9	100.0	66.7	56.4	40.2	60.0	28.0	36.9	23.1	5.0	84.6	94.0
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

⑥ 중분류6 | 클라우드 연동 기술 |

1) 전문가 정성평가

- ‘클라우드 연동 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(88.7%)>일본(81.3%)>한국(76.3%)>중국(74.5%)으로 평가
  - 소분류 4개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 76.3%, 기술격차 1.9년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

< 클라우드 연동 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 >

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (아년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	㉠클라우드 서비스 브로커 기술	80	100	82	78	88	1.5	0	1.5	2	1
	㉡클라우드 버스팅/페더레이션 기술	71	100	81	73	89	2	0	1.5	2	1
	㉢이종 클라우드 자원관리 기술	78	100	81	73	89	2	0	1.5	2	1
	㉣데이터 연동/관리 기술	75	100	81	73	89	2	0	1.5	2	1
(중분류) 클라우드 연동 기술(순위)		76.3 (4)	100 (1)	81.3 (3)	74.5 (5)	88.7 (2)	1.9	0.0	1.5	2.0	1.0

■ 수준 도출 근거

- 클라우드 서비스 브로커 기술 : 미국 RightScale은 상용 클라우드의 브로커 시장을 선점하여 600만개 이상의 VM (IaaS) 서비스 진행중
- 클라우드 버스팅/페더레이션 기술 : 미국 RightScale, Microsoft, VMware, RedHat, Amazon, HotLink 등은 관련기술 보유 및 상용화함
  - 버스팅 기술은 아직 아무도 구현하지 못하였으며 페더레이션 기술이 유럽기반 기술로 진행 중. 한국은 버스팅 관련 연구 전무
- 이종 클라우드 자원관리 기술 : BMC 및 CA tech, VMware, IBM, Adaptive Computing, CISCO, Dell, HP, MS, Redhat, RightScale 등의 클라우드 자원 관리 SW를 보유한 업체들이 기술을 주도하고 있으며 대부분이 미국계 기업임
  - 한국은 오픈스택 또는 AWS 관리 이슈 관련 개발 기업들이 나오고 있음
- 데이터 연동/관리 기술 : ‘델 부미(Dell Boomi)’, ‘인포매티카 클라우드’, ‘오라클 인티그레이션 클라우드 서비스(CS)’, ‘IBM 웹스피어 캐스트 아이언 라이브(WebSphere Cast Iron Live)’ 등 미국기업이 장악 중
  - 중국의 최근 관련 기술 수준이 높아졌음

## 2) 논문평가

- 한국 '클라우드 연동 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 36.2점으로 5개국 중 5위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '클라우드 서비스 브로커 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '클라우드 버스팅/페더레이션 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 논문활동도는 중국에 비해 매우 낮고, 논문영향력은 일본보다 낮아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 클라우드 연동 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉠클라우드 서비스 브로커 기술	44.3	100.0	74.3	49.0	84.2
㉡클라우드 버스팅/페더레이션 기술	23.9	100.0	35.3	46.4	74.4
㉢이종 클라우드 자원관리 기술	37.1	100.0	40.2	54.0	83.5
㉣데이터 연동/관리 기술	36.9	100.0	35.1	33.8	81.2



(중분류) 클라우드 연동 기술(순위)	36.2 (5)	100.0 (1)	47.2 (3)	44.7 (4)	81.0 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 클라우드 연동 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	11.9	56.6	10.4	68.3	100.0
논문영향력	38.4	100.0	51.5	33.6	67.0



상대적 기술경쟁력	36.2	100.0	47.2	44.7	81.0
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- **중분류** 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 연동 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 34.9점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 낮으므로 최하위 순위 유지

〈클라우드 연동 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①클라우드 서비스 브로커 기술	26.1	64.8	40.8	42.8	51.4	29.7	62.9	68.4	28.5	47.5	100.0	28.9
②클라우드 버스팅/ 페더레이션 기술	19.8	84.4	28.6	46.9	40.2	38.6	51.5	100.0	50.8	47.5	39.3	45.4
③이종 클라우드 자원관리 기술	37.1	100.0	39.7	57.2	61.0	47.8	91.1	65.1	68.0	66.9	78.7	66.3
④데이터 연동/관리 기술	35.3	100.0	33.7	36.6	51.5	57.4	64.7	76.3	81.6	49.0	66.2	62.0



(중분류) 클라우드 연동 기술(순위)	34.9 (11)	100.0 (1)	44.8 (10)	51.2 (8)	62.2 (7)	49.8 (9)	81.0 (4)	95.2 (2)	63.7 (5)	62.7 (6)	94.7 (3)	55.1
-------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 포함한 값이므로 비교 시 제외

〈클라우드 연동 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	17.5	82.9	15.3	100.0	26.5	16.8	6.0	4.0	18.4	20.0	3.6	51.1
논문영향력	32.4	84.6	43.5	28.4	59.1	48.5	84.4	100.0	62.8	61.3	99.5	45.1



상대적 기술경쟁력	34.9	100.0	44.8	51.2	62.2	49.8	81.0	95.2	63.7	62.7	94.7	55.1
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794



### 3) 특허평가

- 한국 '클라우드 연동 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 84.0점으로 5개국 중 3위로 평가됨
  - \* 유럽(1위) > 미국(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '클라우드 서비스 브로커 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '클라우드 버스팅/페더레이션 기술'이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 1위, 특허시장력은 4위, 종합 3위로 평가됨

〈 클라우드 연동 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
㉠클라우드 서비스 브로커 기술	100.0	66.2	34.3	48.0	70.3
㉡클라우드 버스팅/페더레이션 기술	34.9	79.7	54.1	40.6	100.0
㉢이종 클라우드 자원관리 기술	45.1	76.1	64.7	47.5	100.0
㉣데이터 연동/관리 기술	44.9	100.0	80.0	48.7	87.6



(중분류) 클라우드 연동 기술(순위)	84.0 (3)	92.5 (2)	60.2 (4)	48.5 (5)	100.0 (1)
-------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈 클라우드 연동 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	28.1	90.6	5.1	100.0	14.5
특허영향력	100.0	85.2	38.3	2.4	98.8
특허시장력	66.7	74.2	76.9	54.4	100.0



상대적 기술경쟁력	84.0	92.5	60.2	48.5	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 연동 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(독일) 대비 61.7점으로 11개국 중 4위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 2위, 특허시장력 6위) 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈클라우드 연동 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①클라우드 서비스 브로커 기술	100.0	61.7	25.3	41.0	50.0	90.4	0.0	0.0	0.0	0.0	42.2	39.7
②클라우드 버스팅/ 페더레이션 기술	34.1	80.0	51.0	41.3	100.0	73.7	0.0	0.0	29.6	0.0	67.4	87.7
③이중 클라우드 자원관리 기술	46.0	59.2	56.3	55.0	100.0	79.1	28.5	37.0	22.3	0.0	56.2	71.4
④데이터 연동/ 관리 기술	43.9	100.0	78.9	48.1	36.3	70.7	0.0	0.0	56.6	0.0	63.0	147.0



(중분류) 클라우드 연동 기술 (순위)	61.7 (4)	77.6 (3)	51.6 (7)	54.3 (6)	100.0 (1)	84.0 (2)	5.8 (10)	7.5 (9)	27.2 (8)	0.0 (11)	59.6 (5)	79.1
-----------------------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈클라우드 연동 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	28.1	90.6	5.1	100.0	4.6	3.0	0.1	0.2	0.6	0.0	1.4	4.6
특허영향력	30.4	25.9	11.7	0.7	100.0	11.6	0.1	0.0	1.9	0.0	1.6	34.6
특허시장력	49.6	55.1	57.1	40.4	55.3	100.0	7.4	9.7	33.8	0.0	76.0	76.2



상대적 기술경쟁력	61.7	77.6	51.6	54.3	100.0	84.0	5.8	7.5	27.2	0.0	59.6	79.1
-----------	------	------	------	------	-------	------	-----	-----	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ⑦ 중분류7 | 클라우드 보안 기술 |

### 1) 전문가 정성평가

- ‘클라우드 보안 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(83.0%)>일본(70.0%)=한국(70.0%)=중국(70.0%)으로 평가
  - 소분류 3개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되었으며, 미국과 유럽을 제외한 3국은 최고기술 보유국 대비 유사한 기술격차를 가진 것으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 70.0%, 기술격차 2.0년을 보이며 비교국들 중 공동 3위로 평가

〈클라우드 보안 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과〉

구분		상대수준 (100%)					기술격차 (0년)				
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
소분류 기술	㉔클라우드 사용자 인증 및 접근제어기술	70	100	70	70	80	2	0	2	2	1
	㉕클라우드 인프라 보안기술	70	100	70	70	80	2	0	2	2	1
	㉖클라우드 데이터 보안기술	70	100	70	70	90	2	0	2	2	0.5
(중분류) 클라우드 보안 기술(순위)		70.0 (3)	100 (1)	70.0 (3)	70.0 (3)	83.0 (2)	2.0	0.0	2.0	2.0	0.9

### ■ 수준 도출 근거

- 현재 대부분의 클라우드 보안 기술은 미국을 중심으로 개발되고 있어 미국이 압도적 기술 우위 점유
- 유럽은 특별히 인권, 클라우드, 데이터보안 분야에 우수한 기술을 보유하고 있으나, 인프라 보안이나, 접근제어 기술이 미국에 비해 많이 떨어짐

## 2) 논문평가

- 한국 '클라우드 보안 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 26.1점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '클라우드 사용자 인증 및 접근 제어 기술' 기술의 논문 경쟁력이 가장 높고, '클라우드 인프라 보안 기술'이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 영향력은 5위이나 활동도가 4위인 영향을 받아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

〈클라우드 보안 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
②클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	32.2	100.0	21.5	56.0	62.2
②클라우드 인프라 보안 기술	18.7	100.0	32.6	45.4	63.1
②클라우드 데이터 보안 기술	21.5	100.0	22.6	49.2	55.3



(중분류) 클라우드 보안 기술(순위)	26.1 (4)	100.0 (1)	24.0 (5)	51.9 (3)	60.3 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈클라우드 보안 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	21.6	63.3	10.9	100.0	89.4
논문영향력	24.8	100.0	25.2	34.5	47.0



상대적 기술경쟁력	26.1	100.0	24.0	51.9	60.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- **중분류** 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 보안 기술' 분야의 논문기반 평가 점수는 최고국(미국) 대비 26.1점으로 11개국 중 10위로 평가됨
- **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 3위, 논문영향력 11위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈 클라우드 보안 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉔클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	32.2	100.0	21.5	56.0	45.7	30.0	80.5	41.8	59.6	36.7	31.6	40.3
㉕클라우드 인프라 보안 기술	18.7	100.0	32.4	46.4	47.2	43.9	85.5	55.9	47.6	42.7	79.5	36.8
㉖클라우드 데이터 보안 기술	21.5	100.0	22.6	49.2	33.9	18.0	39.6	58.5	49.0	50.9	23.8	45.8



<b>(중분류)</b> 클라우드 보안 기술(순위)	<b>26.1</b> (10)	<b>100.0</b> (1)	24.0 (11)	51.9 (4)	42.3 (7)	29.1 (9)	68.8 (2)	49.9 (5)	54.0 (3)	42.4 (6)	38.9 (8)	41.3
--------------------------------	---------------------	---------------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 클라우드 보안 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	21.6	63.3	10.9	100.0	15.9	7.6	2.6	2.1	20.3	9.9	2.0	29.1
논문영향력	24.8	100.0	25.2	34.5	45.2	31.9	79.5	57.6	57.6	46.8	44.7	40.5



<b>상대적 기술경쟁력</b>	<b>26.1</b>	<b>100.0</b>	24.0	51.9	42.3	29.1	68.8	49.9	54.0	42.4	38.9	41.3
------------------	-------------	--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '클라우드 보안 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 48.3점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 3개 소분류 기술 중 '클라우드 인프라 보안 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 5위, 특허시장력은 3위, 종합 4위로 평가됨

〈클라우드 보안 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
☉클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	41.7	100.0	35.4	70.1	67.4
Ⓢ클라우드 인프라 보안 기술	57.7	100.0	39.8	54.2	66.1
Ⓣ클라우드 데이터 보안 기술	53.2	100.0	37.0	61.9	87.2



(중분류) 클라우드 보안 기술(순위)	48.3 (4)	100.0 (1)	36.0 (5)	62.5 (3)	73.8 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈클라우드 보안 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	17.9	44.1	2.3	100.0	6.9
특허영향력	3.7	100.0	16.3	32.6	31.5
특허시장력	73.9	83.0	48.5	52.3	100.0



상대적 기술경쟁력	48.3	100.0	36.0	62.5	73.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 보안 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 45.5점으로 11개국 중 7위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 10위, 특허시장력 5위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 클라우드 보안 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
㉔클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	39.8	100.0	34.5	70.8	24.4	45.4	0.0	79.9	0.0	19.5	58.3	64.6
㉕클라우드 인프라 보안 기술	47.6	100.0	33.6	51.0	40.0	74.4	40.6	19.0	64.8	18.9	75.4	60.1
㉖클라우드 데이터 보안 기술	42.4	88.1	30.1	54.1	55.8	100.0	45.1	16.7	85.5	0.0	75.4	71.9



(중분류) 클라우드 보안 기술(순위)	45.5 (7)	100.0 (1)	34.5 (9)	62.4 (4)	41.2 (8)	76.7 (2)	25.4 (10)	48.6 (5)	45.5 (6)	13.8 (11)	73.2 (3)	71.2
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 클라우드 보안 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	17.9	44.1	2.3	100.0	1.7	1.4	0.2	0.6	0.3	0.2	0.6	2.0
특허영향력	3.7	100.0	16.3	32.6	8.9	48.3	27.0	15.6	42.1	0.0	21.6	21.8
특허시장력	64.1	72.0	42.0	45.3	58.3	85.6	20.3	65.5	41.1	21.9	100.0	96.3



상대적 기술경쟁력	45.5	100.0	34.5	62.4	41.2	76.7	25.4	48.6	45.5	13.8	73.2	71.2
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

⑧ 중분류8 | 클라우드 서비스 및 응용 기술 |

1) 전문가 정성평가

- ‘클라우드 서비스 및 응용 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(80.0%)=일본(80.0%)>한국(76.0%)>중국(70.0%)으로 평가
  - 소분류 2개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되었으며, 유럽과 일본이 최고기술 보유국 대비 80% 수준으로 공동 2위로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 76.0%, 기술격차 1.7년을 보이며 비교국들 중 공동 3위로 평가

〈 클라우드 서비스 및 응용 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	ⓧXaaS 기술	80	100	80	70	80	1.5	0	1.5	2	1
	ⓧ클라우드 어플라이언스 기술	70	100	80	70	80	2	0	1.5	2	1
(중분류) 클라우드 서비스 및 응용 기술(순위)	76.0 (3)	100 (1)	80.0 (2)	70.0 (4)	80.0 (2)	1.7	0.0	1.5	2.0	1.0	

■ 수준 도출 근거

- 현재 대부분의 클라우드 서비스 관련 기술이 미국을 중심으로 개발되었고 메이저 서비스 제공 사업자들(구글, 아마존, MS, 오라클 등)도 미국에 존재하므로 미국이 최고 기술 보유국일 수 밖에 없는 상황
- XaaS 기술 : 일본은 기존에 플랫폼 원천기술은 없으나 AWS 기술의 서비스가 활성화되었고, 특히 SaaS가 활성화되어 있어 XaaS 기술도 조금은 보유하고 있음



## 2) 논문평가

- 한국 '클라우드 서비스 및 응용 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 44.1점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 2개 소분류 기술 중 'XaaS 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '클라우드 어플라이언스 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 영향력은 3위이나 활동도가 4위인 영향을 받아 최종적으로 종합 4위로 평가됨

### < 클라우드 서비스 및 응용 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 >

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
ⓧXaaS 기술	50.6	100.0	21.1	41.9	81.2
ⓧ클라우드 어플라이언스 기술	35.0	100.0	26.6	52.7	66.2



(중분류) 클라우드 서비스 및 응용 기술(순위)	44.1 (4)	100.0 (1)	23.3 (5)	48.0 (3)	76.5 (2)
-------------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

### < 클라우드 서비스 및 응용 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 >

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	10.9	44.0	10.4	100.0	98.8
논문영향력	46.3	100.0	23.3	27.6	59.6



상대적 기술경쟁력	44.1	100.0	23.3	48.0	76.5
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 서비스 및 응용 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 44.1점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 5위, 논문영향력 8위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 클라우드 서비스 및 응용 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
☉XaaS 기술	50.2	100.0	21.2	44.9	88.6	58.1	25.9	28.4	71.7	56.5	23.4	54.3
☉클라우드 어플라이언스 기술	34.5	98.9	26.2	54.6	47.6	43.5	83.1	100.0	43.9	65.6	39.3	50.6



(중분류) 클라우드 서비스 및 응용 기술(순위)	44.1 (9)	100.0 (1)	23.3 (11)	48.0 (8)	72.2 (2)	52.5 (6)	49.9 (7)	58.3 (5)	60.8 (3)	60.7 (4)	30.2 (10)	52.8
----------------------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 클라우드 서비스 및 응용 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	10.9	44.0	10.4	100.0	23.0	8.7	2.7	3.8	10.7	11.0	1.3	37.5
논문영향력	46.3	100.0	23.3	27.6	74.4	56.2	54.8	64.0	64.9	64.8	33.4	49.1



상대적 기술경쟁력	44.1	100.0	23.3	48.0	72.2	52.5	49.9	58.3	60.8	60.7	30.2	52.8
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '클라우드 서비스 및 응용 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 54.5점으로 5개국 중 3위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 중국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 2개 소분류 기술 중 'XaaS 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '클라우드 어플라이언스 기술'이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 3위, 특허시장력은 3위, 종합 3위로 평가됨

〈 클라우드 서비스 및 응용 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
ⓧXaaS 기술	70.9	100.0	59.0	52.3	88.1
ⓧ클라우드 어플라이언스 기술	38.6	100.0	0.0	49.7	71.4



(중분류) 클라우드 서비스 및 응용 기술(순위)	54.5 (3)	100.0 (1)	32.1 (5)	50.7 (4)	77.7 (2)
-------------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 클라우드 서비스 및 응용 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	21.8	46.0	2.1	100.0	4.8
특허영향력	22.8	100.0	18.5	4.2	36.7
특허시장력	66.9	78.2	38.8	51.1	100.0



상대적 기술경쟁력	54.5	100.0	32.1	50.7	77.7
-----------	------	-------	------	------	------

\*각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '클라우드 서비스 및 응용 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 56.2점으로 11개국 중 3위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 2위, 특허시장력 3위) 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈클라우드 서비스 및 응용 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
ⓍXaaS 기술	70.0	100.0	57.5	51.5	40.7	20.0	25.7	0.0	61.5	0.0	59.9	132.0
Ⓧ클라우드 어플라이언스 기술	36.4	100.0	0.0	48.8	74.4	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(중분류) 클라우드 서비스 및 응용 기술(순위)	56.2 (3)	100.0 (1)	33.0 (7)	51.5 (4)	61.0 (2)	24.0 (8)	17.0 (9)	0.0 (10)	39.8 (5)	0.0 (11)	39.6 (6)	68.2
----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈클라우드 서비스 및 응용 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	21.8	46.0	2.1	100.0	2.6	0.6	0.1	0.0	0.3	0.0	0.4	0.8
특허영향력	22.8	100.0	18.5	4.2	7.9	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	71.9
특허시장력	74.9	87.5	43.4	57.2	100.0	41.8	29.7	0.0	67.0	0.0	69.1	66.1



상대적 기술경쟁력	56.2	100.0	33.0	51.5	61.0	24.0	17.0	0.0	39.8	0.0	39.6	68.2
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## 3. 소분류 평가 결과

### 가. 전문가 정성평가

(단위:%, 년)

중분류	소분류	기술수준(%)					기술격차(년)					1위국
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
빅데이터 수집 기술	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	80	100	80	85	90	2	0	2	1	0.5	미국
	②데이터 융합가공	80	100	80	85	90	2	0	2	1	0.5	미국
	③실시간 ETL/ELT	80	100	80	85	90	2	0	2	1	0.5	미국
	④데이터 비식별화 및 필터링	80	100	80	70	95	1	0	1	2	0.5	미국
빅데이터 저장·처리·관리 기술	⑤데이터 통합관리	80	100	80	80	90	1.5	0	1.5	1.5	1	미국
	⑥실시간 스트림 처리	75	100	75	85	95	2	0	2	1.5	0.5	미국
	⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리	70	100	70	70	80	2	0	2	2	1	미국
	⑧빅데이터 라이프사이클 관리	70	100	70	80	100	2	0	2	1.5	0	미국=영국
빅데이터 분석·예측 기술	⑨빅데이터 심층 분석	75	100	85	90	95	2	0	1.5	1	0.5	미국
	⑩실시간 분석	75	100	85	90	97	2	0	1.5	1	0.5	미국
	⑪시뮬레이션 기반 예측	85	100	85	75	100	1.5	0	1.5	1.5	0	미국=독일
	⑫분석 알고리즘 및 모델링	75	100	85	90	97	2	0	1.5	1	0.5	미국
빅데이터 응용 및 서비스	⑬빅데이터 시각화	90	100	90	90	95	1	0	1	1	0.5	미국
	⑭데이터 유통	70	100	70	70	90	2	0	2	2.5	1	미국
	⑮온라인 분석 서비스	70	100	70	70	90	2	0	2	2	1	미국
클라우드 서비스 제공 기술	⑯도메인 빅데이터 응용·서비스	80	100	80	80	90	1.5	0	1.5	1.5	0.5	미국
	⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	78	100	85	79	88	2	0	1.5	2	1	미국
	⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	80	100	82	80	85	2	0	2	1.5	1	미국
	㉑클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	78	100	85	85	85	2	0	1	1	1	미국
클라우드 연동 기술	㉒서비스 관리 기술	85	100	90	80	90	1	0	0.5	1.5	0.5	미국
	㉓클라우드 서비스 브로커 기술	80	100	82	78	88	1.5	0	1.5	2	1	미국
	㉔클라우드 버스팅/페더레이션 기술	71	100	81	73	89	2	0	1.5	2	1	미국
	㉕이종 클라우드 자원관리 기술	78	100	81	73	89	2	0	1.5	2	1	미국
클라우드 보안 기술	㉖데이터 연동/관리 기술	75	100	81	73	89	2	0	1.5	2	1	미국
	㉗클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	70	100	70	70	80	2	0	2	2	1	미국
	㉘클라우드 인프라 보안 기술	70	100	70	70	80	2	0	2	2	1	미국
클라우드 서비스 및 응용 기술	㉙클라우드 데이터 보안 기술	70	100	70	70	90	2	0	2	2	0.5	미국
	㉚XaaS 기술	80	100	80	70	80	1.5	0	1.5	2	1	미국
	㉛클라우드 어플라이언스 기술	70	100	80	70	80	2	0	1.5	2	1	미국

## 나. 논문평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
빅데이터 수집 기술	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	34.5	100.0	46.6	27.2	87.8
	②데이터 융합가공	17.0	78.0	100.0	21.8	66.6
	③실시간 ETL/ELT	31.4	100.0	21.2	43.0	99.3
	④데이터 비식별화 및 필터링	34.0	100.0	26.5	38.4	76.6
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	⑤데이터 통합관리	23.1	100.0	24.2	28.1	66.5
	⑥실시간 스트림 처리	16.1	100.0	29.7	21.1	69.5
	⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	60.8	100.0	21.0	33.8	64.1
	⑧빅데이터 라이프사이클 관리	25.9	100.0	31.9	29.1	82.3
빅데이터 분석 · 예측 기술	⑨빅데이터 심층 분석	9.3	100.0	17.3	48.7	84.6
	⑩실시간 분석	26.9	100.0	59.8	41.0	82.8
	⑪시뮬레이션 기반 예측	48.2	100.0	28.3	40.3	84.0
	⑫분석 알고리즘 및 모델링	42.0	100.0	31.2	35.2	88.9
	⑬빅데이터 시각화	21.4	92.7	100.0	19.3	86.6
빅데이터 응용 및 서비스	⑭데이터 유통	37.2	100.0	45.3	33.0	86.0
	⑮온라인 분석 서비스	28.9	100.0	41.9	28.7	64.8
	⑯도메인 빅데이터 응용 · 서비스	23.4	100.0	20.7	29.8	82.8
클라우드 서비스 제공 기술	⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	37.7	100.0	26.5	46.9	64.7
	⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	31.3	100.0	33.1	47.9	74.7
	⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	26.8	100.0	18.8	52.7	59.2
	㉑서비스 관리 기술	32.8	100.0	34.0	39.8	83.4
클라우드 연동 기술	㉒클라우드 서비스 브로커 기술	44.3	100.0	74.3	49.0	84.2
	㉓클라우드 버스팅/페더레이션 기술	23.9	100.0	35.3	46.4	74.4
	㉔이종 클라우드 자원관리 기술	37.1	100.0	40.2	54.0	83.5
	㉕데이터 연동/관리 기술	36.9	100.0	35.1	33.8	81.2
클라우드 보안 기술	㉖클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	32.2	100.0	21.5	56.0	62.2
	㉗클라우드 인프라 보안 기술	18.7	100.0	32.6	45.4	63.1
	㉘클라우드 데이터 보안 기술	21.5	100.0	22.6	49.2	55.3
클라우드 서비스 및 응용 기술	㉙XaaS 기술	50.6	100.0	21.1	41.9	81.2
	㉚클라우드 어플라이언스 기술	35.0	100.0	26.6	52.7	66.2

② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
빅데이터 수집 기술	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	33.0	100	44.8	28.1	49.8	52.9	48.7	89.2	99.7	63.7	59.6	64.7
	②데이터 융합가공	14.4	74.9	80.2	27.1	33.5	51.8	36.2	44.4	54.0	32.4	100	36.7
	③실시간 ETL/ELT	12.9	48.1	11.4	33.7	28.5	16.7	100	77.4	37.2	20.1	62.8	31.0
	④데이터 비식별화 및 필터링	32.2	100	25.9	44.2	54.8	52.3	94.7	58.2	75.9	38.1	92.4	48.5
빅데이터 저장·처리·관리 기술	⑤데이터 통합관리	21.7	100	22.7	33.3	41.4	45.5	58.6	78.2	50.8	47.2	91.7	40.7
	⑥실시간 스트림 처리	14.9	95.4	26.5	23.5	44.1	43.3	58.1	100	59.2	32.6	58.1	35.5
	⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리	59.1	100	22.3	35.7	54.3	61.4	22.6	23.9	53.2	71.1	26.3	36.9
	⑧빅데이터 라이프사이클 관리	23.3	96.3	29.0	27.5	52.2	100	81.4	46.0	74.7	54.5	55.8	43.8
빅데이터 분석·예측 기술	⑨빅데이터 심층 분석	8.2	95.8	15.5	43.6	48.7	76.3	100	49.6	67.2	41.3	88.0	53.0
	⑩실시간 분석	25.7	96.2	56.7	43.0	59.5	88.5	61.2	100	68.2	62.2	54.1	61.3
	⑪시뮬레이션 기반 예측	45.1	100	27.3	42.7	59.8	54.6	90.1	62.7	76.0	79.2	53.0	47.5
	⑫분석 알고리즘 및 모델링	32.2	86.7	24.8	31.0	65.6	100	50.0	47.4	66.5	36.2	44.5	48.6
빅데이터 응용 및 서비스	⑬빅데이터 시각화	15.4	74.9	70.2	18.6	53.3	21.3	75.0	100	56.4	19.1	75.8	41.3
	⑭데이터 유통	26.2	82.8	33.3	29.0	50.7	67.1	39.0	39.2	53.3	40.7	100	45.9
	⑮온라인 분석 서비스	28.2	100	40.6	30.2	33.4	51.8	73.1	76.9	52.5	34.6	90.4	47.3
클라우드 서비스 제공 기술	⑯도메인 빅데이터 응용·서비스	19.5	89.6	17.6	33.5	45.3	33.6	54.2	97.9	100	37.1	18.7	48.8
	⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	37.7	100	26.5	46.9	41.6	58.4	45.2	35.8	65.3	41.7	34.8	53.9
	⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	31.2	100	33.0	50.1	65.9	63.8	50.7	62.4	58.2	51.0	48.0	52.9
	⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	26.8	100	18.8	52.7	47.3	44.1	73.7	88.3	36.9	71.5	43.8	43.6
클라우드 연동 기술	㉑서비스 관리 기술	32.1	100	32.7	46.8	51.9	53.6	41.5	88.8	77.6	64.7	88.4	61.1
	㉒클라우드 서비스 브로커 기술	26.1	64.8	40.8	42.8	51.4	29.7	62.9	68.4	28.5	47.5	100	28.9
	㉓클라우드 버스팅/페더레이션 기술	19.8	84.4	28.6	46.9	40.2	38.6	51.5	100	50.8	47.5	39.3	45.4
	㉔이중 클라우드 자원관리 기술	37.1	100	39.7	57.2	61.0	47.8	91.1	65.1	68.0	66.9	78.7	66.3
클라우드 보안 기술	㉕데이터 연동/관리 기술	35.3	100	33.7	36.6	51.5	57.4	64.7	76.3	81.6	49.0	66.2	62.0
	㉖클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	32.2	100	21.5	56.0	45.7	30.0	80.5	41.8	59.6	36.7	31.6	40.3
	㉗클라우드 인프라 보안 기술	18.7	100	32.4	46.4	47.2	43.9	85.5	55.9	47.6	42.7	79.5	36.8
클라우드 서비스 및 응용 기술	㉘클라우드 데이터 보안 기술	21.5	100	22.6	49.2	33.9	18.0	39.6	58.5	49.0	50.9	23.8	45.8
	㉙클라우드 XaaS 기술	50.2	100	21.2	44.9	88.6	58.1	25.9	28.4	71.7	56.5	23.4	54.3
클라우드 서비스 및 응용 기술	㉚클라우드 어플라이언스 기술	34.5	98.9	26.2	54.6	47.6	43.5	83.1	100	43.9	65.6	39.3	50.6

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 다. 특허평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
빅데이터 수집 기술	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	34.1	100.0	96.3	49.0	57.5
	②데이터 융합가공	34.2	100.0	73.3	42.3	85.1
	③실시간 ETL/ELT	42.9	61.7	100.0	45.3	72.3
	④데이터 비식별화 및 필터링	32.8	97.2	60.2	44.0	100.0
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	⑤데이터 통합관리	61.6	92.8	100.0	34.9	81.6
	⑥실시간 스트림 처리	37.5	60.7	100.0	34.6	50.9
	⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	48.8	80.9	100.0	41.4	66.0
	⑧빅데이터 라이프사이클 관리	36.3	94.5	100.0	42.8	18.7
빅데이터 분석 · 예측 기술	⑨빅데이터 심층 분석	67.1	100.0	35.7	54.8	49.6
	⑩실시간 분석	24.2	48.8	100.0	36.2	52.4
	⑪시뮬레이션 기반 예측	42.0	100.0	77.3	57.5	77.0
	⑫분석 알고리즘 및 모델링	30.0	72.2	56.8	41.0	100.0
	⑬빅데이터 시각화	30.6	83.0	100.0	52.2	79.3
빅데이터 응용 및 서비스	⑭데이터 유통	25.8	100.0	56.2	40.6	66.5
	⑮온라인 분석 서비스	25.4	20.2	0.0	37.7	100.0
	⑯도메인 빅데이터 응용 · 서비스	55.3	100.0	0.0	60.0	0.0
클라우드 서비스 제공 기술	⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	42.3	100.0	69.4	55.3	72.6
	⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	47.3	100.0	51.7	62.6	65.0
	⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	64.6	90.7	84.1	56.3	100.0
	㉔서비스 관리 기술	100.0	88.6	57.3	53.0	98.9
클라우드 연동 기술	㉑클라우드 서비스 브로커 기술	100.0	66.2	34.3	48.0	70.3
	㉒클라우드 버스팅/페더레이션 기술	34.9	79.7	54.1	40.6	100.0
	㉓이종 클라우드 자원관리 기술	45.1	76.1	64.7	47.5	100.0
	㉔데이터 연동/관리 기술	44.9	100.0	80.0	48.7	87.6
클라우드 보안 기술	㉕클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	41.7	100.0	35.4	70.1	67.4
	㉖클라우드 인프라 보안 기술	57.7	100.0	39.8	54.2	66.1
	㉗클라우드 데이터 보안 기술	53.2	100.0	37.0	61.9	87.2
클라우드 서비스 및 응용 기술	㉘IaaS 기술	70.9	100.0	59.0	52.3	88.1
	㉙클라우드 어플라이언스 기술	38.6	100.0	0.0	49.7	71.4



② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
빅데이터 수집 기술	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	29.2	100.0	87.9	47.2	50.0	76.7	46.0	15.4	0.0	0.0	0.0	25.8
	②데이터 융합가공	32.1	100.0	69.4	41.4	62.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.2
	③실시간 ETL/ELT	34.9	57.5	99.0	45.4	51.7	100.0	0.0	28.5	49.2	0.0	17.5	17.5
	④데이터 비식별화 및 필터링	30.6	82.9	51.4	37.5	55.1	44.6	100.0	53.2	32.7	92.0	60.3	73.1
빅데이터 저장·처리·관리 기술	⑤데이터 통합관리	61.6	92.8	100.0	34.9	81.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑥실시간 스트림 처리	37.5	60.7	100.0	34.6	54.2	54.4	40.8	22.8	33.5	0.0	50.0	22.8
	⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리	47.3	85.5	100.0	41.6	44.9	71.2	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	62.7
	⑧빅데이터 라이프사이클 관리	36.3	94.5	100.0	42.8	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
빅데이터 분석·예측 기술	⑨빅데이터 심층 분석	67.1	100.0	35.7	54.8	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑩실시간 분석	20.8	46.1	100.0	37.0	48.3	73.7	0.0	0.0	30.8	0.0	0.0	30.3
	⑪시뮬레이션 기반 예측	42.0	100.0	77.3	57.5	77.7	0.0	0.0	74.0	61.0	0.0	0.0	26.1
	⑫분석 알고리즘 및 모델링	23.3	49.1	39.8	44.1	46.8	88.1	0.0	100.0	42.7	0.0	0.0	50.9
빅데이터 응용 및 서비스	⑬빅데이터 시각화	36.9	79.6	100.0	59.7	70.7	63.0	0.0	85.7	52.6	71.3	95.5	60.8
	⑭데이터 유통	24.7	100.0	53.4	40.4	0.0	0.0	0.0	35.6	70.1	0.0	0.0	0.0
	⑮온라인 분석 서비스	25.4	20.2	0.0	37.7	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑯도메인 빅데이터 응용·서비스	55.3	100.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
클라우드 서비스 제공 기술	⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	44.9	86.0	68.8	57.1	59.7	59.3	43.4	72.4	0.0	0.0	100.0	55.4
	⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	37.5	100.0	38.7	56.5	25.0	70.1	0.0	0.0	0.0	15.2	30.5	15.2
	⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	64.8	100.0	87.1	60.0	28.4	75.7	46.2	0.0	32.1	0.0	68.2	135.0
	㉑서비스 관리 기술	100.0	84.1	51.0	49.9	21.6	0.0	0.0	0.0	83.2	0.0	54.0	139.2
클라우드 연동 기술	㉒클라우드 서비스 브로커 기술	100.0	61.7	25.3	41.0	50.0	90.4	0.0	0.0	0.0	0.0	42.2	39.7
	㉓클라우드 버스팅/페더레이션 기술	34.1	80.0	51.0	41.3	100.0	73.7	0.0	0.0	29.6	0.0	67.4	87.7
	㉔이중 클라우드 자원관리 기술	46.0	59.2	56.3	55.0	100.0	79.1	28.5	37.0	22.3	0.0	56.2	71.4
	㉕데이터 연동/관리 기술	43.9	100.0	78.9	48.1	36.3	70.7	0.0	0.0	56.6	0.0	63.0	147.0
클라우드 보안 기술	㉖클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	39.8	100.0	34.5	70.8	24.4	45.4	0.0	79.9	0.0	19.5	58.3	64.6
	㉗클라우드 인프라 보안 기술	47.6	100.0	33.6	51.0	40.0	74.4	40.6	19.0	64.8	18.9	75.4	60.1
	㉘클라우드 데이터 보안 기술	42.4	88.1	30.1	54.1	55.8	100.0	45.1	16.7	85.5	0.0	75.4	71.9
클라우드 서비스 및 응용 기술	㉙XaaS 기술	70.0	100.0	57.5	51.5	40.7	20.0	25.7	0.0	61.5	0.0	59.9	132.0
	㉚클라우드 어플라이언스 기술	36.4	100.0	0.0	48.8	74.4	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 빅데이터 · 클라우드 분야 추가 분석 결과

### <추가분석 방법>

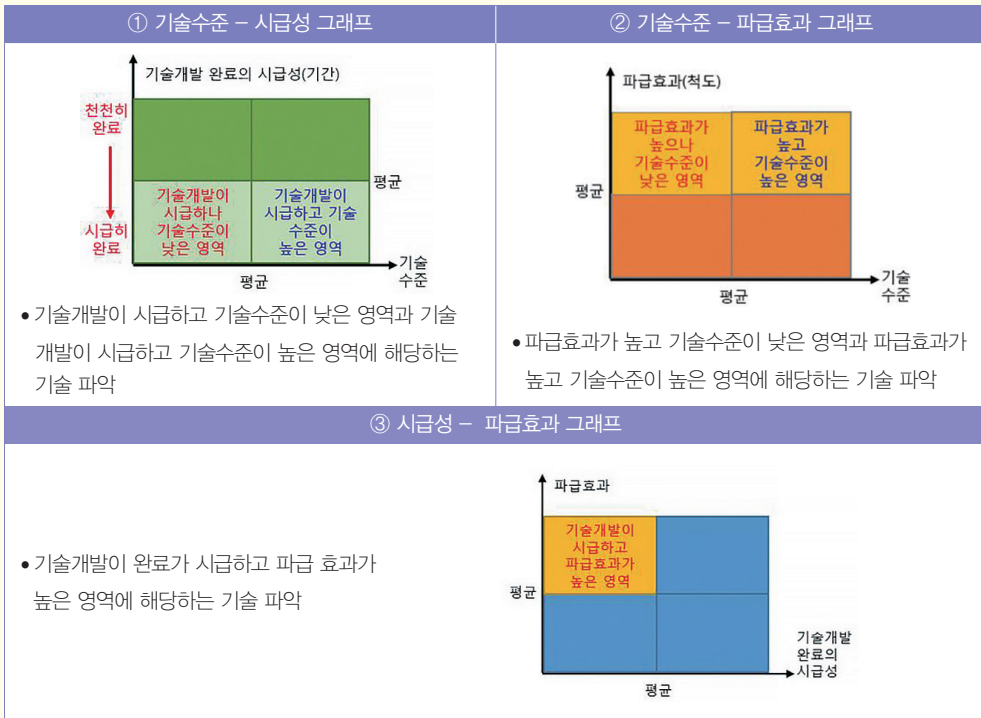
#### ■ 개요

- 소분류 기술들 중 상대적으로 더 기술개발 완료가 시급하고 개발 완료 후 파급효과가 큰 기술을 살펴보기 위하여 지표별 평균값을 축으로 삼아 영역을 나누어, 각 사분면에 속하는 기술을 살펴봄으로써 관련 R&D 전략 수립에 필요한 참고자료 마련

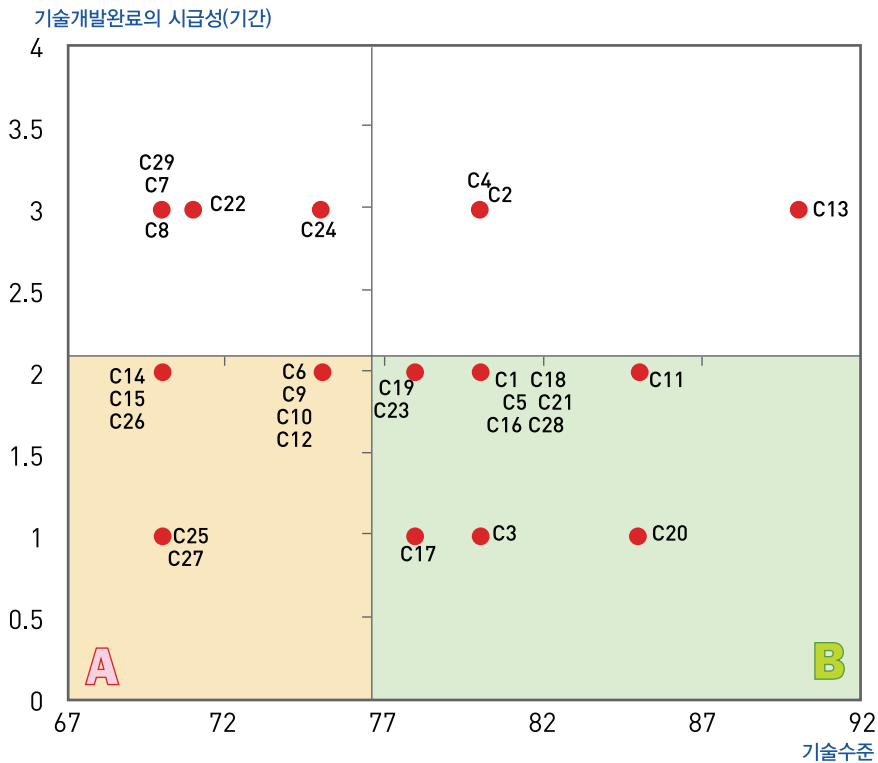
\* 전문가 정성평가 시 조사한 '기술수준 점수', 기술별 '시급성' 및 '파급효과' 결과 활용하여 분석

#### ■ 3가지 분석

- 기술의 특성과 한국이 처한 상황에 따라 기술수준이 낮아도 필수적으로 개발해야 하는 기술(예: 기초·기반·핵심기술)과, 기술수준이 현재 높더라도 지속적 선두 유지를 위해 더욱 지원이 필요한 기술 존재
  - ▶ 시급성(파급효과) 평균값을 기준으로 해당 영역별 기술을 살펴봄



## 가. 기술수준-시급성 분석



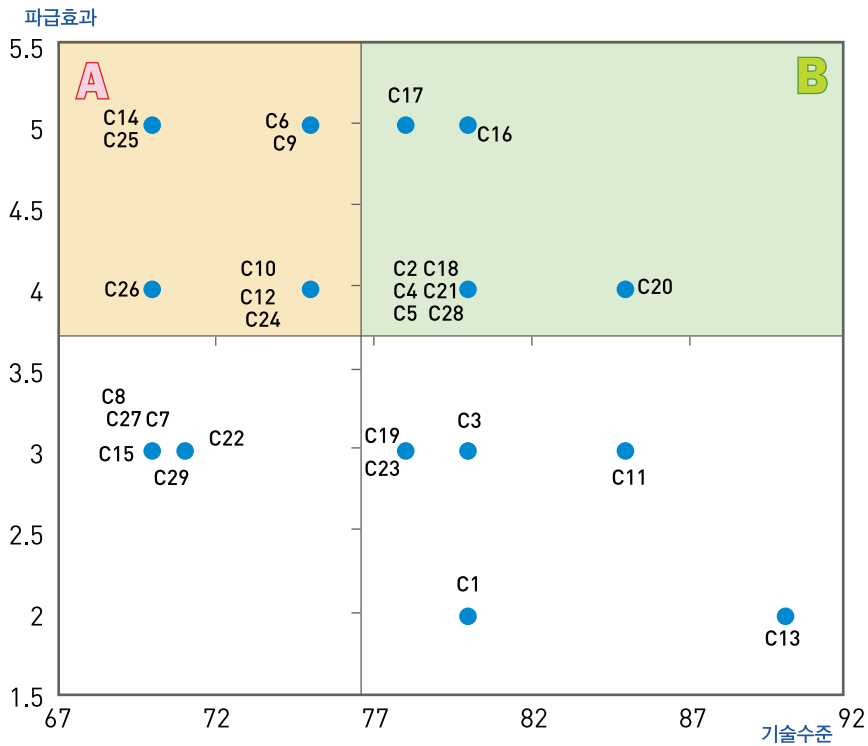
- **(A)** 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

C6 실시간 스트림 처리  
 C9 빅데이터 심층 분석  
 C10 실시간 분석  
 C12 분석 알고리즘 및 모델링  
 C14 데이터 유통  
 C15 온라인 분석 서비스  
 C25 클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술  
 C26 클라우드 인프라 보안 기술  
 C27 클라우드 데이터 보안 기술

- **(B)** 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

C1 빅데이터 수집/정제 및 품질관리  
 C3 실시간 ETL/ELT  
 C5 데이터 통합관리  
 C11 시뮬레이션 기반 예측  
 C16 도메인 빅데이터 응용·서비스  
 C17 클라우드 컴퓨팅 플랫폼  
 C18 클라우드 컴퓨팅 네트워크  
 C19 클라우드 컴퓨팅 인프라/장비  
 C20 서비스 관리 기술  
 C21 클라우드 서비스 브로커 기술  
 C23 이종클라우드 원관리 기술  
 C28 XaaS 기술

나. 기술수준-파급효과 분석



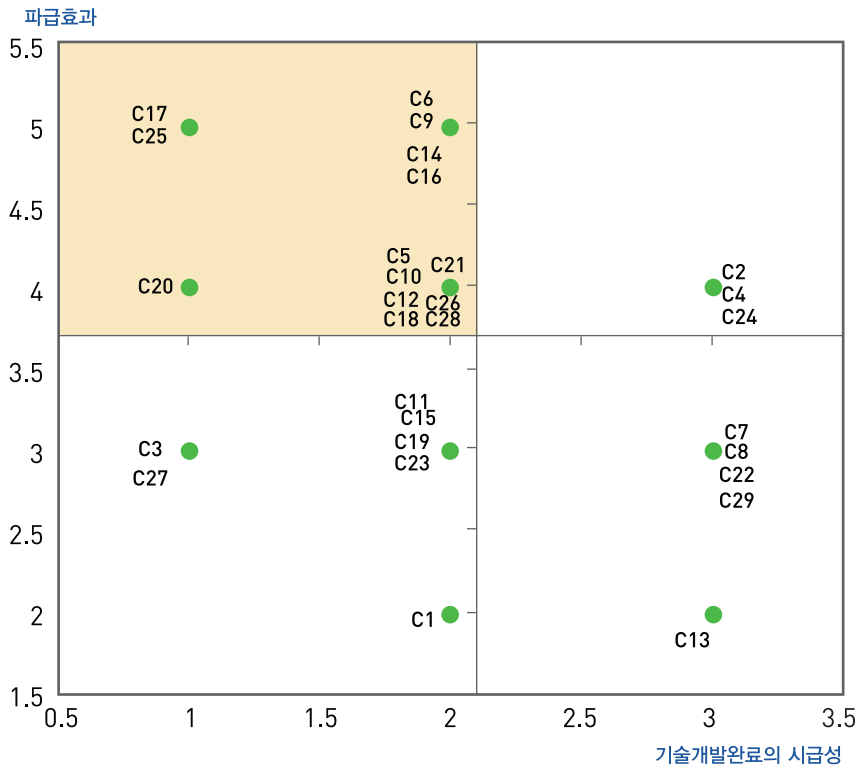
• (A) 파급효과가 높고  
기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

- C6 실시간 스트림 처리
- C9 빅데이터 심층 분석
- C10 실시간 분석
- C12 분석 알고리즘 및 모델링
- C14 데이터 유통
- C24 데이터 연동/관리 기술
- C25 클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술
- C26 클라우드 인프라 보안 기술

• (B) 파급효과가 높고  
기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

- C2 데이터 융합가공
- C4 데이터 비식별화 및 필터링
- C5 데이터 통합관리
- C16 도메인 빅데이터 응용 · 서비스
- C17 클라우드 컴퓨팅 플랫폼
- C18 클라우드 컴퓨팅 네트워크
- C20 서비스 관리 기술
- C21 클라우드 서비스 브로커 기술
- C28 XaaS 기술

## 다. 시급성-파급효과 분석



● 기술개발이 완료가 시급하고 파급 효과가 높은 영역에 해당하는 기술

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| C5 데이터 통합관리           | C17 클라우드 컴퓨팅 플랫폼          |
| C6 실시간 스트림 처리         | C18 클라우드 컴퓨팅 네트워크         |
| C9 빅데이터 심층 분석         | C20 서비스 관리 기술             |
| C10 실시간 분석            | C21 클라우드 서비스 브로커 기술       |
| C12 분석 알고리즘 및 모델링     | C25 클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술 |
| C14 데이터 유통            | C26 클라우드 인프라 보안 기술        |
| C16 도메인 빅데이터 응용 · 서비스 | C28 XaaS 기술               |

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명	번호	기술명
C1	빅데이터 수집/정제 및 품질관리	C16	도메인 빅데이터 응용 · 서비스
C2	데이터 융합가공	C17	클라우드 컴퓨팅 플랫폼
C3	실시간 ETL/ELT	C18	클라우드 컴퓨팅 네트워크
C4	데이터 비식별화 및 필터링	C19	클라우드 컴퓨팅 인프라/장비
C5	데이터 통합관리	C20	서비스 관리 기술
C6	실시간 스트림 처리	C21	클라우드 서비스 브로커 기술
C7	차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	C22	클라우드 버스팅/폐더레이션 기술
C8	빅데이터 라이프사이클 관리	C23	이종클라우드 원관리 기술
C9	빅데이터 심층 분석	C24	데이터 연동/관리 기술
C10	실시간 분석	C25	클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술
C11	시뮬레이션 기반 예측	C26	클라우드 인프라 보안 기술
C12	분석 알고리즘 및 모델링	C27	클라우드 데이터 보안 기술
C13	빅데이터 시각화	C28	XaaS 기술
C14	데이터 유통	C29	클라우드 어플라이언스 기술
C15	온라인 분석 서비스		

## 5. 빅데이터·클라우드 분야 기술수준 향상을 위한 전문가 제언

### <주요 현황>

- ◆ **세계시장** 빅데이터는 '16. 267억 달러 → '22. 800억 달러  
클라우드는 '16. 1,152억 달러 → '22. 2,060억 달러  
※ 대표기업 : Amazon, MS, 구글, IBM, Salesforce.com
- ◆ **국내시장** 빅데이터는 '16. 3.2억 달러 → '22. 9.5억 달러  
클라우드는 '16. 7.5억 달러 → '22. 18.1억 달러  
※ 대표기업 : SKT, 더존비즈온, 한글과컴퓨터, LG CNS, KT  
\* 세계·국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, IITP, '16
- ◆ 정부는 '20년까지 빅데이터 3대 강국 도약을 위해 지속적으로 노력 중  
※ 관련 주요정책 : 「미래성장동력 2016년도 중합실천계획 수립」('16.3), 「클라우드컴퓨팅법」('15.9), 「정보보호대책 및 기본계획 수립」('15.11) 등

### 가. 시장 및 생태계 측면

#### ■ 클라우드 타겟 시장을 국외로 확대

- 국내 클라우드 시장이 작고 클라우드의 초기 투자비용이 크다\*는 점을 고려할 때, 국내 클라우드 기업의 타겟 시장을 한국보다는 글로벌 시장으로 설정해야 함  
\* 클라우드 산업 활성화 저해요인 1위로 '도입 비용의 부담' 이 꼽힘(한국클라우드산업협회, 2016년 클라우드 산업 실태조사)
- 이미 외국 선도 기업들이 전 세계 대상 클라우드 플랫폼 구축을 완료\*했으므로, 한국은 응용 단계인 서비스형 소프트웨어(SaaS) 시장 공략\*\*에 초점을 두어야 함  
\* 아마존 웹 서비스(AWS), 마이크로소프트 애저(Azure), 구글 클라우드 플랫폼(GCP)이 최강자로 특히, AWS는 세계시장점유율 40% 육박하며 MS, 구글, IBM의 점유율의 합이 23%(Synergy Research, '17.2)  
\*\* SaaS(Software as a Service) : 클라우드에 기반한 소프트웨어 서비스를 이용료를 내고 사용하는 모델로 기존엔 회사 내 서버에 SW를 직접 설치해 사용했지만, SaaS를 이용하면 클라우드를 통해 SW를 사용할 수 있음. SaaS는 초기비용이 낮고 별도의 유지·보수 비용이 없다는 장점이 주목받으며 관련 시장이 크게 성장 중. 국내기업으로는 더존비즈온, 영림원 정도를 꼽으며 그 외 기업은 모두 초기 단계 수준임

#### ■ 빅데이터·클라우드 기술의 공공수요 창출

- 빅데이터·클라우드 시범사업의 결과물을 공공 서비스에 빠르게 적용하고, 적용 사례를 기업들이 응용할 수 있도록 공개 필요

## 나. 인프라 측면

### ■ 기술 발전에 활용 가능한 빅데이터 확보 및 활용 지원

- 빅데이터 기술이 발전하려면 우선 활용 가능한 빅데이터를 확보해야 하므로, 정부가 체계적 · 장기적 데이터 축적을 적극 지원해야 함
  - 현재 공공데이터는 많이 공개되고 있지만 사용자의 요구에 거리가 먼 상황으로, 공공데이터 보존연한 확대, 실시간 수집 등을 통해 질 좋은 데이터의 축적이 필요

“예를 들어, 지자체 보유 데이터는 활용성이 높은 자료이나 경우에 따라 보존기간이 2년으로 제한되어 있어, 의미 있는 분석 결과를 산출하기에는 짧다. 10년 정도로 늘려야 한다.”

“현재에는 주로 과거에 축적된 데이터를 보여주고 있으나, 앞으로는 실시간 데이터가 필요하다. 앞으로 사물인터넷 활용이 늘어나면 실시간 데이터 확보에 도움이 될 것이다.”

- 정부 R&D 데이터에 대해서는 제공만으로 끝나는 것이 아니라 중소기업 등의 수요에 맞게 컨설팅 해야 하며, 참고할 수 있는 우수한 데이터 분석 사례 제공도 필요

## 다. 법 · 제도 · 규제 측면

### ■ 개인정보 보호법 개정 필요

- 개인정보 보호법 상 규제가 너무 강해 관련 기술을 활용한 산업 발전이 정체된 상태로, 규제로 인한 손익 등에 대한 철저한 조사를 기반으로 개정 공론화 필요
  - 개정되기 전까지는 일단 개인정보 부분을 제외한 데이터 공유를 시작하고, 차츰 비식별화 조치 등을 실시하면서 정보 공유 · 활용 경험을 축적하는 것이 중요

“개인정보 보호 규정 때문에 데이터 공유 · 활용이 어렵다. 일단은 개인정보 부분을 제외하고 데이터 공유를 시작하는 것이 필요하다. 처음에는 데이터 질이 떨어지더라도 점차 사용하다 보면 질이 좋아지게 되어 있다. 그리고 점차적으로는 '비식별화' 조치를 통해 개인정보 보호 문제를 해결할 수 있을 것이다. 이 과정에서 행정안전부와 과기정통부의 협업이 필요할 것이다.”



## 라. 정부 R&D 측면

### ■ 정부의 시범 구축사업 시 장기적이고 효율적인 지원

- 정부의 클라우드·빅데이터 분야 기존 시범 사업 기간이 1년 내외로 짧아 안정적인 노하우 축적 및 보완 작업이 어려우므로 최소 3~5년의 사업기간 확보 필요
  - 시범 구축사업 기간이 최소 3~5년이 되어야 테스트 시에 발생된 문제점들을 해결하고 피드백 가능

### ■ 전문가·연구자의 소속에 구애되지 않는 융합 프로젝트 추진 필요

- 한국의 경우 정부 R&D가 주로 기관별로 수행되나, 해외의 경우 필요한 주제에 따라 다국적 기업, 연구소 등의 전문가들이 융합 프로젝트를 진행하여 상호 기술력이 제고되는 상황으로, 한국도 융합 프로젝트 활성화 필요
  - 국내외 또는 국내 기관 간 협력 필요성에 대한 인식 제고, 소통 능력 강화, 연구 환경 정비 등이 필요

### ■ R&D의 본래 목적에 집중할 수 있도록 배려 필요

- 현재 정부 R&D에서는 연구개발 뿐 아니라 사업화, 고용 창출 등 다양한 성과를 요구하고 있어 연구개발에 집중하기가 어려우므로, 당초 목적과 거리가 먼 별도의 성과를 요구하는 것을 지양할 필요

### ■ 정부 R&D의 기술사업화 진흥 필요

- 정부 R&D에서 우수성과 도출된 경우, 글로벌 시장을 대상으로 한 기술사업화 지원 등 후속과제 연계 필요

### ■ 분석에 기반한 R&D 정책 추진

- 지난 10년간 수행된 정부 R&D 과제제안서, 최종 보고서, 평가 보고서, 성과활용 보고서 등의 데이터를 기반으로 빅데이터 분석을 실시하여 한국 R&D의 특성 등을 파악하고 연구자별 최적의 연구 주제를 찾는 등 그 결과에 따라 다양한 정책 수립 가능

## 마. 인력 측면

### ■ 빅데이터 기술 관련 2-track 인력 양성 필요

- 빅데이터 SW 전문개발인력 미래 빅데이터 핵심기술 개발에 대비하는 기초인력을 꾸준히 양성
- 다수의 빅데이터 분석 경험자 대학에서 전공자뿐만 아니라 비전공자에게도 데이터를 분석할 수 있는 기회를 제공하여 유경험자를 다수 양성

“빅데이터 분석은 경험이 중요하여 현장에서는 유경험자가 값진 인재로 대접받는다.”

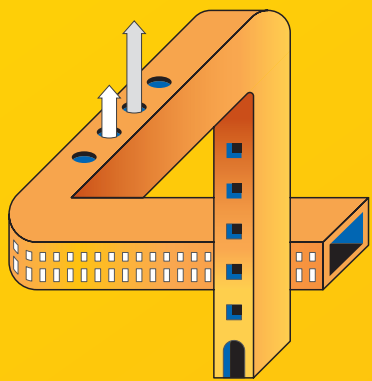
“IT 전공자가 아니더라도 학생들에게 데이터와 분석 도구를 제공하고, 본인 전공분야의 데이터 분석을 경험할 수 있는 교양과목 수강 등 데이터 분석에 친숙해질 기회를 주어야 한다.”

※ 현재 한국데이터진흥원에서 지속적으로 중소기업, 대기업, 공공기관 재직자 대상 교육을 실시하고 있으며 대졸자·취업준비생 대상 교육도 '17년부터 시작함

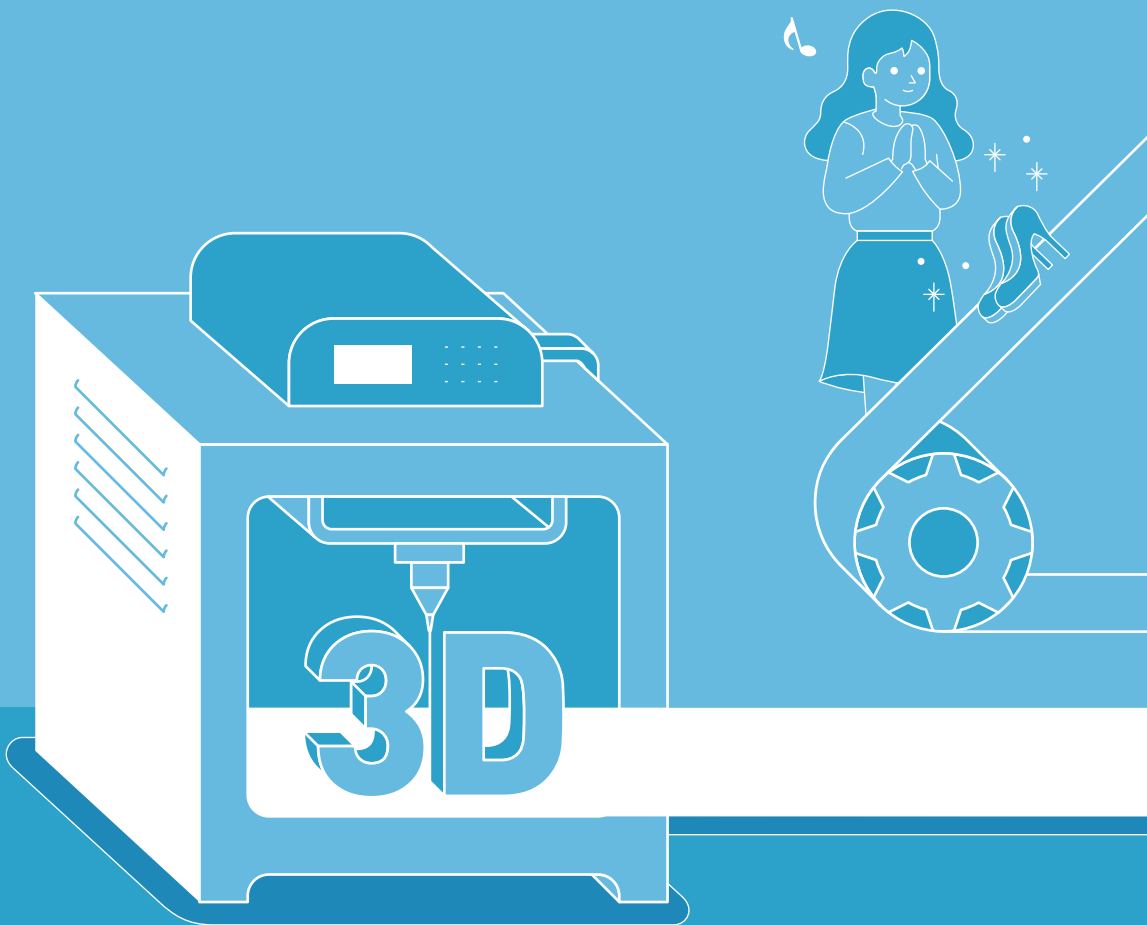
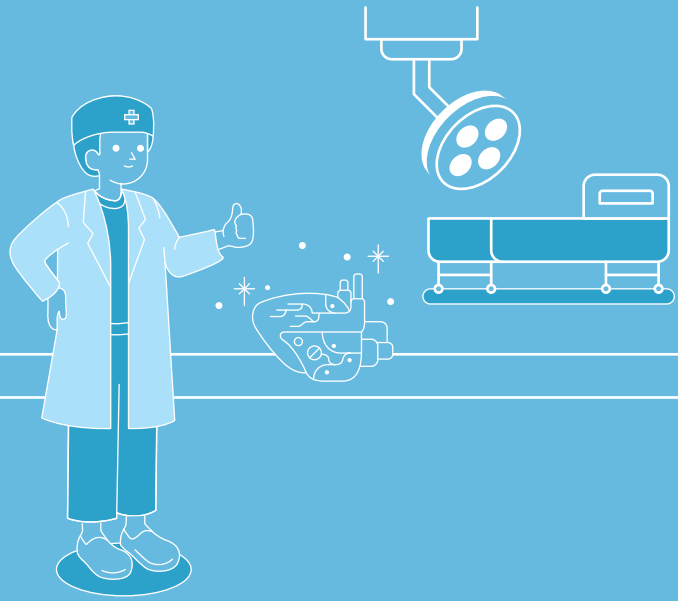
### ■ 소액 장기 투자가 인력양성의 해법

- 현재 한국처럼 많은 자금을 단기간에 투자하는 것보다는 장기에 걸쳐 소액을 단계적으로 투자하는 방법이 연구개발의 노하우 축적 및 인력양성에 더 효과적

“미국 DARPA 연구개발 과제는 7~10년의 장기간에 걸친 단계별 지원을 통해 성숙한 기술 및 인력을 양성한다. 단계는 주로 (1단계) 기술확보, (2단계) 레퍼런스 확보, (3단계) 시장 확보, 3단계로 구성된다.”



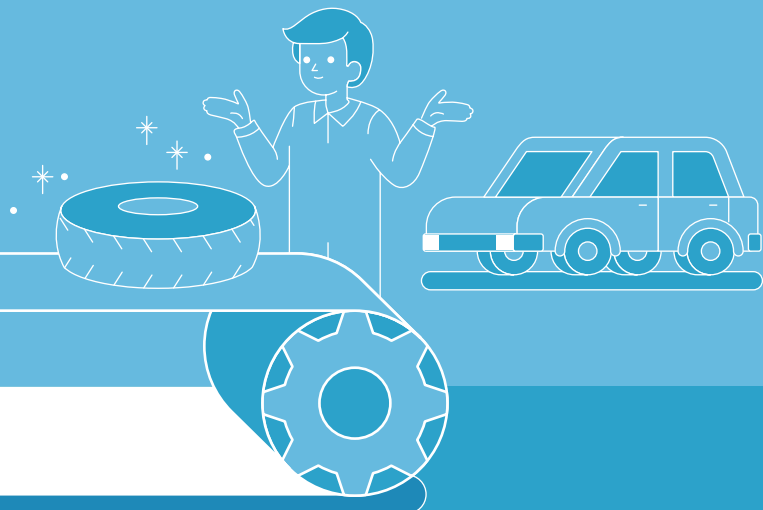
The Fourth Industrial Revolution





# 3D 프린팅

Three Dimensional Printing





# 3D 프린팅

Three Dimensional Printing

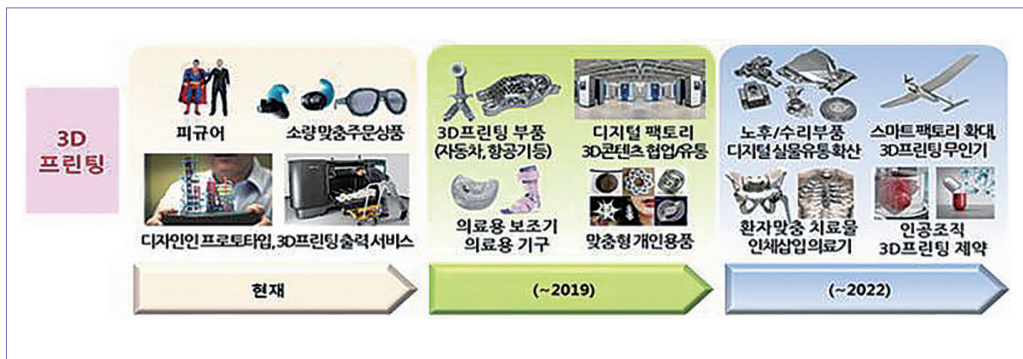
## ■ 3D프린팅의 개념

- 쉽게 말하면 프린터로 물체를 뽑아내는 기술로, 3차원적인 형상정보로부터 소재를 층층히 쌓아올리는 적층 가공(Additive Manufacturing) 기술

\* 3D 프린팅은 디지털화된 3차원 제품 디자인을 2차원 단면으로 연속적으로 재구성해 소재를 한 층씩 인쇄하면서 적용하는 신개념 제조 프로세스

### (참고) 생산방식 비교

- **절삭가공** 재료를 절단하거나 절삭하는 전통 생산방식, 완성 후 치수 정밀도나 표면 거칠기가 우수하나 모양이 아주 복잡한 구조의 모델을 하나의 공정(장비)에서 정밀하게 제작이 어려움
- **적층가공** 재료를 한층씩 쌓아 모델을 조형하므로 복잡한 구조나 비정형적인 구조의 모델을 자유롭게 제작 가능, 절삭가공보다 재료 소모가 적음



\* 출처 : 3D프린팅 발전전망, ICT 중장기 기술로드맵 2022(CT다바이스 분야), ITP, 2016

## ■ 3D프린팅의 구성

- 3D프린팅은 하드웨어를 제작하기 위한 공정기술(모델링, 성형 기술, 후처리 기술 등)과 소재 및 가공기술, 실제 활용을 위한 응용서비스로 구성

중분류	설명
공정 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3차원 디지털 도면을 제작하기 위한 모델링 등 SW 기술</li> <li>• 제품 제작을 위해 필요한 3차원 형상 측정, 적층성형 등 공정 기술 및 후처리 기술 등</li> </ul>
소재 및 가공 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프린팅이 가능한 다양한 소재 제조 및 이의 가공 기술</li> </ul>
응용 및 서비스 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D프린팅을 통해 직접 제작하거나 제작에 응용하기 위한 전문 소프트웨어나 산업에 활용하기 위한 활용 기술</li> </ul>

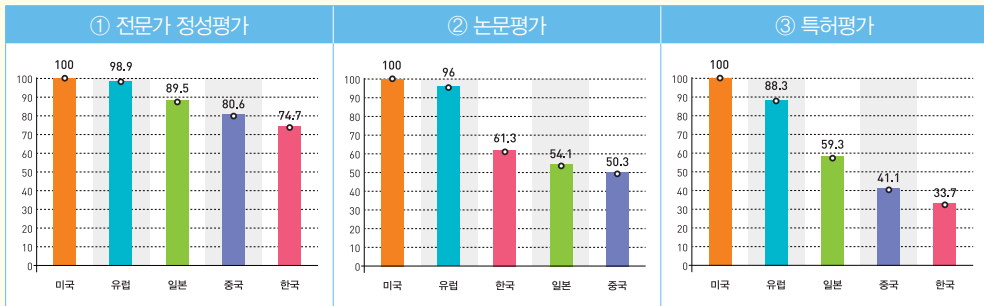
## 2. 대분류 평가 결과

### 1 평가 점수

〈 3D프린팅 분야 평가 결과 요약 〉

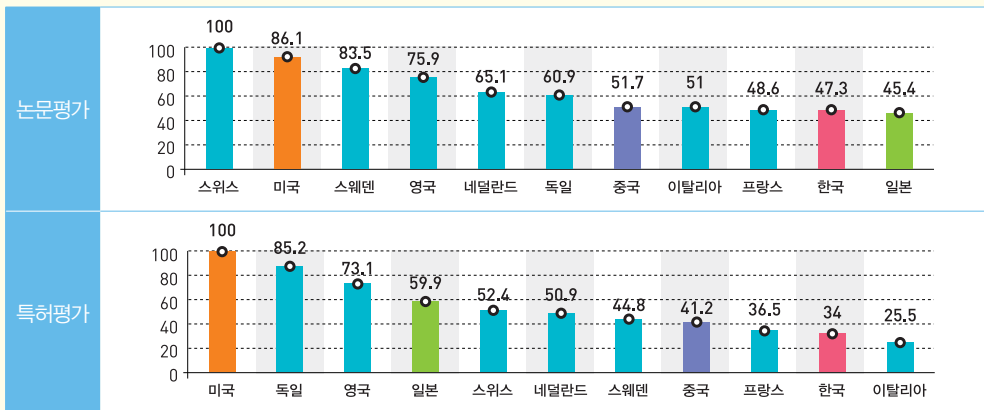
#### ■ 5개국 단위 비교(유럽을 1개국으로 통합)

- 전문가 정성평가 결과는 미국(100.0), 유럽(98.9), 일본(89.5), 중국(80.6), 한국(74.7) 순
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 유럽(96), 한국(61.3), 일본(54.1), 일본(50.3) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 유럽(88.3), 일본(59.3), 중국(41.1), 한국(33.7) 순



#### ■ 11개국 단위 비교(유럽을 7개국으로 세분화)

- 전문가 정성평가 결과는 상기 동일
- 논문평가 결과는 스위스(100.0), 미국(86.1)···중국(51.7)···한국(47.3), 일본(45.4) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 독일(85.2)···일본(59.9)···중국(41.2)···한국(34) 순



## 가. 전문가 정성평가

### ■ 총평

- 3D프린팅 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(98.9%)>일본(89.5%)>중국(80.6%)>한국(74.7%)으로 평가  
– 중분류 3개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 74.7%, 기술격차 2.6년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 3D프린팅 분야 대분류/중분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

중분류	기술수준(%)					기술격차(년)				
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
공정 기술	64.6	100.0	96.0	75.0	99.7	3.8	0.0	0.6	2.1	0.0
소재 및 가공 기술	83.1	100.0	91.2	86.4	99.6	1.7	0.0	0.7	1.0	0.1
응용 및 서비스 기술	67.5	100.0	82.5	74.7	97.2	3.2	0.0	1.5	2.7	0.2



(대분류) 3D프린팅(순위)	74.7 (5)	100 (1)	89.5 (3)	80.6 (4)	98.9 (2)	2.6	0.0	0.9	1.7	0.1
--------------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----



## ■ 수준 도출 근거

중분류	근 거
공정 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국과 유럽이 거의 동일하게 시장을 양분 중으로 장비, 성형 기술, 융복합공정 기술은 아직 유럽이 최고 수준이나 서비스와 SW 등은 미국의 기존 선도 기업들과 더불어 유럽의 선도기업들을 다수 인수함으로써 미국이 선도 중</li> <li>• 전반적으로 기술수준은 미국과 유럽이 기술별로 선두를 다투지만 시장규모(산업화 기술)까지 동시에 고려할 때 미국이 다소 유럽보다 앞선다고 평가함</li> </ul>
소재 및 가공 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 금속, 세라믹 소재는 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유하고 있으며, 경화성고분자 소재, 가소성 고분자 소재, 바이오/의료용 소재, 융복합 소재는 미국이 가장 앞서고 있음</li> <li>• 과거에는 장비와 소재가 패키지로 공급되는 것이 일반적이어서 장비의 원천기술을 가지고 있는 국가가 소재 가공 기술 수준도 높을 수밖에 없었으나, 최근 중국이 시장을 확대하기 위해 장비만 공급하고 소재는 자유롭게 사용하도록 하고 있어 앞으로 한국도 소재 기술개발에 노력을 기울인다면 관련 기술력 및 시장 확보를 노려볼 수 있음</li> </ul>
응용 및 서비스 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대부분의 응용 분야에서 미국이 선도 중이나 의료/바이오, 제조, SW 부분의 응용·서비스 기술에 있어서는 유럽도 세계최고 수준의 기술수준 보유</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국과 유럽이 기술수준과 시장을 리딩 중. 산업화 면에서는 미국이 유럽을 앞섬. 다만, 유럽은 금속 가공 기술, 직접 제조 기술 등 일부 기술에 특성화되어 미국을 앞서고 있음</li> <li>• 중국은 탄탄한 내수 시장을 기반으로 특허에 저촉이 안 되는 범위 내에서 기술을 카피 및 대형화하여 저가 정책으로 시장을 점유하려는 전략이 성공하여 선도기업 수준에 빠르게 접근하며 가격경쟁력을 확보하였음. 또한, 내수시장을 기반으로 한 시장성장도 가파름</li> <li>• 한국은 정부주도 기술개발로 기술은 상승세에 있으나 선도 기업이 없어 사업화가 정체되어 있기 때문에 시장성장성은 약함. 아직 투자규모가 작아 개발 품목과 범위도 제한적임</li> </ul>

<참고> 최근 각 국가별 기술수준의 변화양상과 그 배경

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵심기술, 응용기술, 사업화에 대한 동시 노력으로 기술은 상승세에 있으나 시장성장성은 약함. 아직 투자규모가 작아 개발 품목과 범위도 제한적임</li> <li>• 3D프린팅 의료 융합 학회를 만드는 등 실제 응용하는 분야로의 관심이 많아졌음</li> <li>• 시장쪽으로는 산업용 프린터 및 개인용 프린터 시장이 증가하고 있음             <ul style="list-style-type: none"> <li>- '16년부터 3D프린팅 붐이 가라앉고 있으며 교육용/개인용 시장은 정체 상태</li> <li>- 산업용 프린터는 더 많이 팔리고 있으나 국내 제조 회사가 거의 없어서 외국제품으로 대체 중. 국내 제조 회사가 제품을 출시할 때쯤이면 이미 외국회사에 의해 산업용 시장도 포화된 후일 수 있어 우려가 있음</li> </ul> </li> <li>• 기술수준이 많이 올라갔으나(의료용 SW, 플랫폼, 캐드 등), 선도 기업이 없어 사업화가 정체되어 있음</li> <li>• 정부주도로 기술개발을 이끌어온 것이 특징적으로, 기업 자체의 경쟁력은 아직 약함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술은 상승세에 있으나, 아직 시장은 마련되지 않아 대기업이 아직 적극 참여하지 않아 산업이 키워지지 않았음</li> </ul> </li> <li>• 현재가 전환점 상태로 지금까지 급격하게 기술수준이 상승하다가 꺾이려는 시점임. 향후 1~2년간 정부의 역할과 민간의 투자가 동시에 이루어지지 않으면 3D프린팅 응용 산업 자체가 흔들릴 수 있음</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 상승세 (추격 상승)</p>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매출의 완만한 상승세, 복합공정, 멀티머터리얼 등 신기술 지속 상승세에 있으며 기술경쟁 기업에 대한 인수합병도 활발함</li> <li>• 미국은 전통적인 3D프린팅 강국으로 많은 기초, 응용기술을 개발하여, 3D프린팅 산업을 선도 해왔으나 최근 Stratasys, 3D Systems 등 3D프린팅 강자들의 성장이 다소 정체 상태였음             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stratasys, 3D Systems 세계 1, 2위 장비 업체 및 Shapeway, Autodesk 등 모델링 관련 서비스업체 등 시장을 선도하는 업체들이 많음</li> <li>- Stratasys, 3D Systems 등 3D프린팅 강자들이 최근 공격적 M&amp;A 이후 일시적으로 주가가 하락하는 등 다소 정체상태였으나 '16년부터 점차적으로 다시 매출이 상승세에 있음</li> </ul> </li> <li>• 기술수준은 4D프린팅 등 제시, 고속 프린터, 복합공정, 멀티머터리얼, 인공지능 등의 기술 우위             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 극한 산업분야(국방, 우주), SW, 플랫폼은 미국의 산업 발전도가 뛰어나며, 이에 대한 3D프린팅 수요도 많음</li> <li>- 기술개발 투자보다는 서비스 개발에 집중해서 시장을 확대하려는 전략 구사 중</li> <li>- 중국이 사이즈가 큰 3D프린팅을 추진하는데 반해 미국은 정밀한 기술을 추구</li> </ul> </li> <li>• 중국이 기존기술을 카피하는 기술수준에서의 상승세인 반면 미국은 새로운 소재를 적용하거나 기술의 혁신과 창의성을 가미한 전혀 다른 신기술을 개발</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 유지, 또는 상승</p>

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선도기업 수준에 빠르게 접근하며 가격경쟁력을 확보, 내수시장을 기반으로 한 시장성 장도 가파름. 특화분야 집중을 통한 원천기술 영역 확보</li> <li>• <b>Catch-up</b> 탄탄한 내수 시장을 기반으로 특허에 저축이 안 되는 범위 내에서 기술을 카피하여 대형화하여 저가 정책으로 시장을 점유하려는 전략 추구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술수준 상승속도가 매우 빠르고 집 등 3D프린팅 규모가 주로 큰 응용분야를 추진</li> <li>- 가장 큰 장점은 저가형 정책(저가의 파우더 및 시스템을 사용)을 추구한다는 점으로, 저가임에도 불구하고 기존 장비의 정밀도에 거의 근접한 제품을 상용화하여 시장에 판매하고 있음</li> <li>- 큰 내수 시장 기반으로 시장 성장률이 빠른 편. 따라서 특허를 내면 그 순간부터 특허를 베끼는 경향(특허소송이 안 통하는 나라)</li> </ul> </li> <li>• <b>Leading</b> 바이오 쪽에서는 원천 연구와 특허출원을 많이 하고 있으며, 4D프린팅 분야도 최근 특허 출원 중</li> <li>• <b>Side market</b> 3D프린팅 후처리 장비 등 사이드 장비도 많이 개발 중. 따라서 종합적으로는 잠재력이 매우 큼</li> </ul>	<p>↑ ↑ 빠른 성장세 (추격 상승)</p>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원천기술을 기반으로 복합가공기, 신소재 공정 등에 강한 모습</li> <li>• 관련 기초 원천기술력은 매우 탄탄하나, 특별한 기술 수준 변동이 있지는 않음(원료 관련 신뢰성이 높음)</li> <li>• 최근 하이브리드, 세라믹 분야 쪽으로 R&amp;D 투자 중이며, 의료 관련 응용분야를 위주로 발전 중 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본적으로 콘텐츠를 많이 갖고 있기 때문에 3D프린팅 기술을 이용한 엔터테인먼트 산업이 4년 전부터 지속적으로 강세</li> </ul> </li> </ul>	<p>= 유지</p>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술적으로 지속 상승세. 최근에는 산업응용(industrial) 수준의 3D프린팅 기술 응용 추세 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Advanced Manufacturing으로 진화시키려는 노력이 특징적이며 직접 제조 적용을 위한 노력이 지속됨</li> </ul> </li> <li>• 유럽에서도 일찍이 3D프린팅 기술을 개발 시작하였으나 미국만큼 활발히 산업화 하지는 못하였음. 그러나 꾸준한 기술개발을 통해 현재는 일부 기술에 있어 미국을 앞서고 있음 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 금속 가공기술, 직접제조 기술 등 특성화하여 발전 중</li> <li>* 제조 분야에서 잘 진행하고 있으며 건축이나 건설, 우주항공에 두각을 나타내고 있음. 유럽에서 실용적으로 활용중</li> </ul> </li> <li>• 유럽은 여러 회사가 협업을 잘 해나감(스마트팩토리, 인더스트리4.0)</li> <li>• 미국처럼 신기술 개발 성향(미국-유럽 신기술개발 vs. 한국-중국 추격개발)을 보유</li> </ul>	<p>↑ 지속적 상승</p>

## 나. 논문평가

### ■ 총평

- 한국의 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 61.3%로 5개국 중 3위  
 \* 논문평가 점수 : 미국 100 > 유럽 96 > 한국 61.3 > 일본 54.1 > 중국 50.3
- **중분류** 한국은 3개 중분류 기술 중 1개 기술이 4위, 2개 기술이 3위  
 \* 미국이 '공정 기술' 및 '소재 및 가공 기술' 기술에서 1위로 평가되었고, 유럽이 '응용 및 서비스 기술' 기술에서 1위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 세부평가지표 중 활동도는 5위이나 영향력이 3위인 영향을 받아 상대순위 3위  
 \* 유럽이 3D프린팅 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 미국인 것으로 나타남

〈 3D프린팅 분야 5개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
공정 기술	52.0	100.0	48.1	53.8	97.9
소재 및 가공 기술	61.4	100.0	55.0	53.9	90.2
응용 및 서비스 기술	65.0	92.9	54.8	39.7	100.0



(대분류) 3D프린팅(순위)	61.3 (3)	100.0 (1)	54.1 (4)	50.3 (5)	96.0 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 3D프린팅 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	14.9	56.1	26.3	57.8	100.0
논문영향력	66.4	100.0	55.1	42.6	84.0



상대적 기술경쟁력	61.3	100.0	54.1	50.3	96.0
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 논문평가 점수는 최고국(스위스) 대비 47.3%로 11개국 중 10위

\* 논문평가 점수 : 스위스 100 > 미국 86.1 > 스웨덴 83.5 > 영국 75.9 > 네덜란드 65.1 > 독일 60.9 > 중국 51.7 > 이탈리아 51 > 프랑스 48.6 > 한국 47.3 > 일본 45.4 순

- **중분류** 3개 중분류 기술 중 3개 모두 한국이 최하위권(11위)에서 벗어나, 1개는 8위, 1개는 9위, 1개는 10위

\* 스위스가 '응용 및 서비스 기술' 기술을 제외한 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 스웨덴이 '응용 및 서비스 기술' 기술에서 1위로 평가됨

- **평가지표별** 한국은 논문활동도 5위, 논문영향력 9위

\* 중국이 3D프린팅 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 스위스인 것으로 나타남

〈 3D프린팅 분야 11개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
공정 기술	39.0	78.4	36.6	50.0	47.7	54.2	100.0	76.1	55.3	50.4	46.7	68.3
소재 및 가공 기술	43.1	75.7	45.3	50.8	53.0	42.6	100.0	48.3	76.6	40.4	81.6	51.0
응용 및 서비스 기술	52.4	85.8	44.7	38.6	74.3	46.9	76.9	78.9	71.5	63.5	100.0	66.4



(대분류) 3D프린팅(순위)	47.3 (10)	86.1 (2)	45.4 (11)	51.7 (7)	60.9 (6)	48.6 (9)	100.0 (1)	65.1 (5)	75.9 (4)	51.0 (8)	83.5 (3)	62.3
--------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 3D프린팅 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	25.9	97.1	45.5	100.0	36.0	18.7	5.6	6.6	24.9	15.6	3.8	62.0
논문영향력	41.3	62.2	34.3	26.5	52.5	44.5	100.0	64.3	70.5	47.7	83.8	47.1



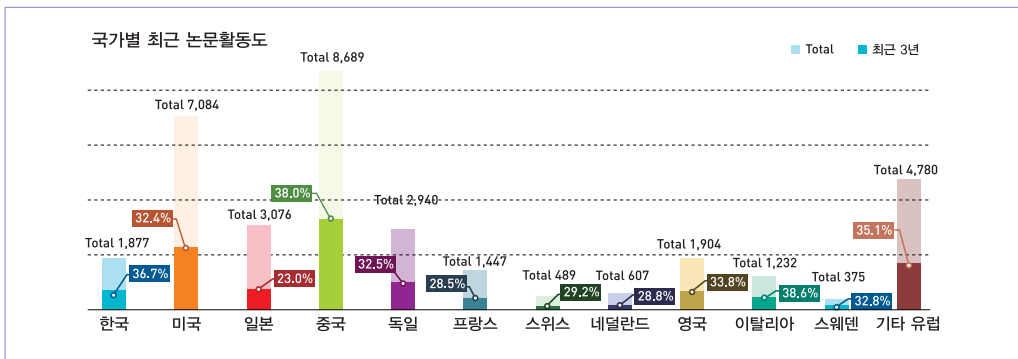
상대적 기술경쟁력	47.3	86.1	45.4	51.7	60.9	48.6	100.0	65.1	75.9	51.0	83.5	62.3
-----------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

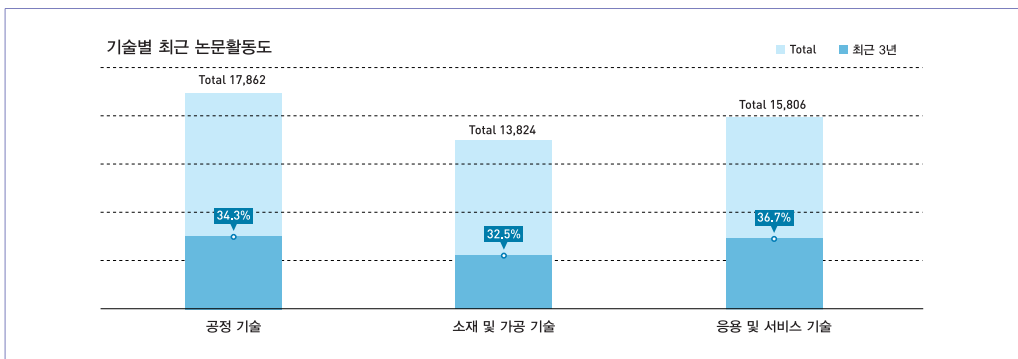
■ 최근 3년간 논문 등재 비율

- 3D프린팅 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 국가는 이탈리아(1위) > 중국(2위) > 한국(3위) > 영국(4위) 순임
- 한국의 논문평가 순위는 11개국 중 10위 수준으로 평가되었지만, 최근에 관련 기술에 대한 논문활동이 두드러지게 증가하고 있는 것으로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 논문건수(A)	688	2,295	707	3,305	955	413	143	175	644	475	123	1,677
전체 논문건수(B)	1,877	7,084	3,076	8,689	2,940	1,447	489	607	1,904	1,232	375	4,780
최근 3년 비율(A/B)	36.7%	32.4%	23.0%	38.0%	32.5%	28.5%	29.2%	28.8%	33.8%	38.6%	32.8%	35.1%



- 3D프린팅 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 중분류는 '응용 및 서비스 기술' (1위), '공정 기술' (2위), '소재 및 가공 기술' (3위) 순



## 다. 특허평가

### ■ 총평

- 한국 '3D프린팅' 분야의 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 33.7점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
\* 특허평가 점수 : 미국 100 > 유럽 88.3 > 일본 59.3 > 중국 41.4 > 한국 33.7
- 중 분 류 3개 중분류 기술 중 한국이 5위인 기술 3개  
\* 미국은 '소재 및 가공 기술' 등 2개 기술에서 1위, 유럽은 '공정 기술' 에서 1위로 평가됨
- 평가지표별 한국은 특허활동도 3위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위  
\* 특허활동도는 중국, 특허영향력은 미국, 특허시장력은 유럽이 1위로 평가

〈 3D프린팅 분야 5개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
공정 기술	39.5	95.8	79.7	42.9	100.0
소재 및 가공 기술	30.7	100.0	48.5	39.1	93.4
응용 및 서비스 기술	34.1	100.0	62.3	42.0	70.8

(대분류) 3D프린팅(순위)	33.7 (5)	100.0 (1)	59.3 (3)	41.1 (4)	88.3 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈3D프린팅 대분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	16.7	48.6	6.4	100.0	11.2
특허영향력	3.2	100.0	14.9	1.6	53.6
특허시장력	47.1	73.8	83.1	35.6	100.0

상대적 기술경쟁력	33.7	100.0	59.3	41.1	88.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '3D프린팅' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 34.0점으로 11개국 중 10위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 독일(2위) > 영국(3위) > 일본(4위) > 스위스(5위) > 네덜란드(6위) > 스웨덴(7위) > 중국(8위) > 프랑스(9위) > 한국(10위) > 이탈리아(11위) 순
- **중분류** 한국은 3개 중분류 기술 중 1개 기술은 5위, 1개 10위, 1개 11위를 차지
  - \* 미국은 '소재 및 가공 기술' 등 2개 기술에서 1위, 영국은 '공정 기술' 에서 1위로 평가됨, 한국은 '응용 및 서비스 기술' 에서는 중위권이나 나머지는 하위권
- **평가지표별** 특허활동도 3위, 특허영향력 9위, 특허시장력 9위
  - \* 특허활동도는 중국, 특허영향력은 미국, 특허시장력은 독일 1위로 평가됨

< 3D프린팅 분야 11개국 대분류 기술경쟁력 비교표 >

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
공정 기술	39.4	96.0	79.2	44.5	90.1	54.6	79.9	79.1	100.0	50.9	80.5	99.5
소재 및 가공 기술	31.2	100.0	49.5	39.2	92.1	35.5	54.8	53.2	89.4	27.7	46.8	65.0
응용 및 서비스 기술	33.9	100.0	61.9	41.9	69.2	23.8	25.6	23.7	29.2	1.6	14.0	49.8



<b>(대분류) 3D프린팅(순위)</b>	<b>34.0 (10)</b>	<b>100.0 (1)</b>	<b>59.9 (4)</b>	<b>41.2 (8)</b>	<b>85.2 (2)</b>	<b>36.5 (9)</b>	<b>52.4 (5)</b>	<b>50.9 (6)</b>	<b>73.1 (3)</b>	<b>25.5 (11)</b>	<b>44.8 (7)</b>	<b>67.0</b>
----------------------------	----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	---------------------	-------------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

< 3D프린팅 대분류 분야 평가지표별 점수 >

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	16.7	48.6	6.4	100.0	4.8	1.2	1.3	1.0	1.0	0.2	0.4	1.2
특허영향력	3.2	100.0	14.9	1.6	51.7	5.9	6.2	6.0	69.2	0.0	10.3	49.9
특허시장력	48.3	75.6	85.1	36.5	100.0	55.0	80.8	78.5	68.3	41.7	65.6	72.5



<b>상대적 기술경쟁력</b>	<b>34.0</b>	<b>100.0</b>	<b>59.9</b>	<b>41.2</b>	<b>85.2</b>	<b>36.5</b>	<b>52.4</b>	<b>50.9</b>	<b>73.1</b>	<b>25.5</b>	<b>44.8</b>	<b>67.0</b>
------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

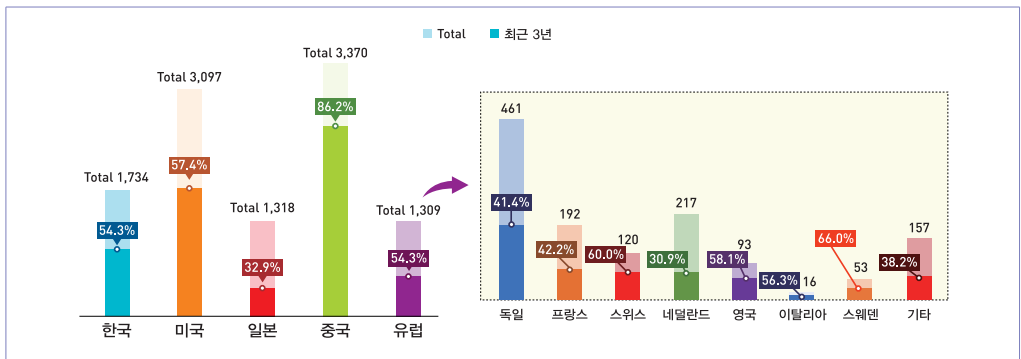
\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치|특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



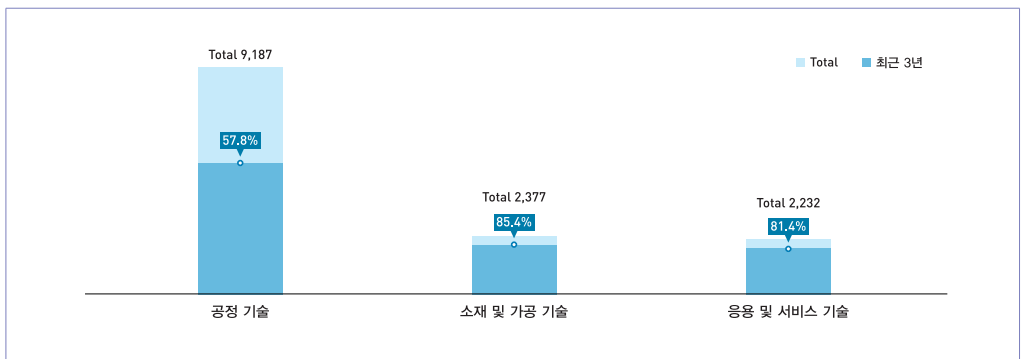
## ■ 최근 3년간 특허 출원 비율

- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 국가는 중국(1위), 스웨덴(2위), 스위스(3위) 순이며, 한국은 11개국 중 7위로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 특허건수(A)	942	1,779	433	2,904	191	81	72	67	54	9	35	60
전체 특허건수(B)	1,734	3,097	1,318	3,370	461	192	120	217	93	16	53	157
최근 3년 비율(A/B)	54.3%	57.4%	32.9%	86.2%	41.4%	42.2%	60.0%	30.9%	58.1%	56.3%	66.0%	38.2%



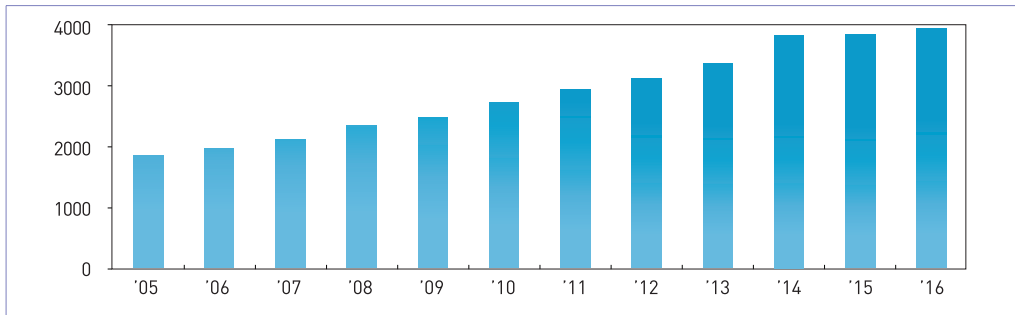
- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 중분류는 '소재 및 가공 기술' (1위), '응용 및 서비스 기술' (2위), '공정 기술' (3위) 순으로 확인됨



## 2 논문 · 특허 동향

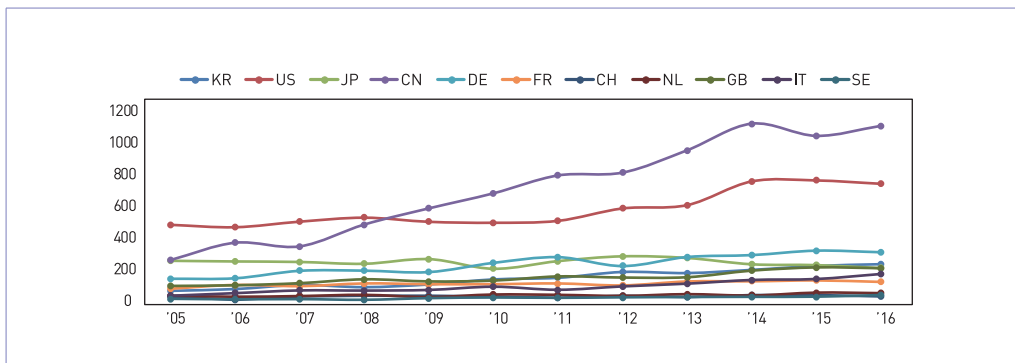
### 가. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 논문 동향

#### ■ 연도별 논문 동향



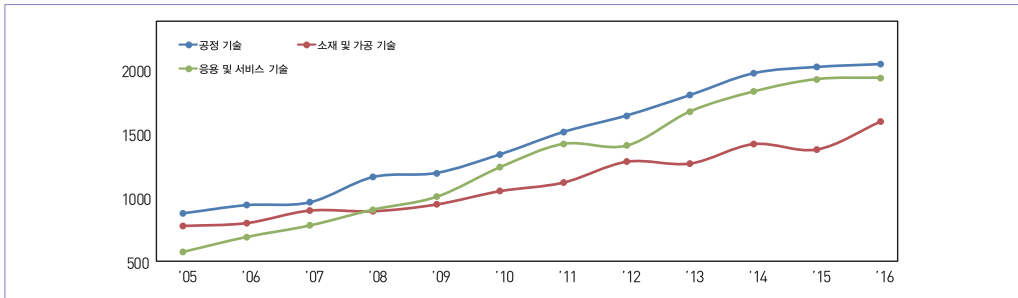
- 3D프린팅 산업의 연도별 논문 동향을 살펴보면, 전반적으로 논문 건수가 점점 증가하는 흐름을 보이고 있음. 이는 2000년대 중반부터 최근까지 관련 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그에 따른 연구 성과물들이 지속적으로 산출되고 있는 것으로 분석됨

#### ■ 국가별 논문 동향



- 3D프린팅 분야의 연구논문 발표 건수는 중국(8,689건), 미국(7,084건), 일본(3,076건), 독일(2,940건), 영국(1,904건), 한국(1,877건) 순으로 조사됨
- 미국과 중국이 3D프린팅 분야에 주도적 역할을 하고 있는 것으로 판단되며, 미국은 2000년대 중반부터 최근까지 지속적으로 활발한 논문 활동을 지속하고 있고, 중국은 2000년대 중반부터 최근까지 논문 활동이 급격히 증가

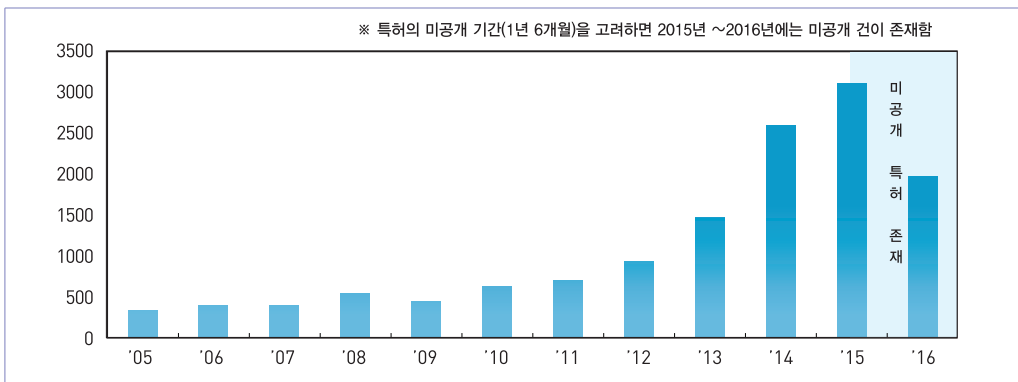
## ■ 기술분야별 논문 동향



- 공정 기술(DA), 소재 및 가공 기술(DB), 응용 및 서비스 기술(DC) : 1구간(2005-2007년)부터 4구간(2014-2016년)까지 논문 활동이 꾸준히 증가하고 있음

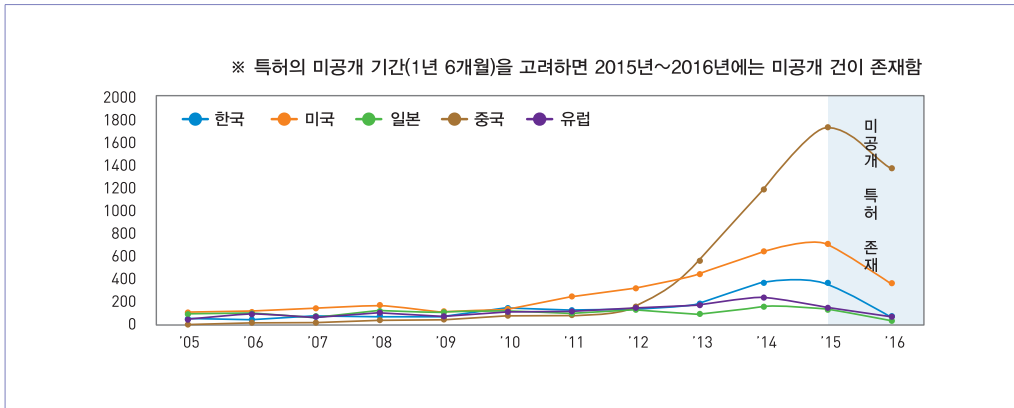
## 나. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 특허 동향

### ■ 연도별 특허 동향



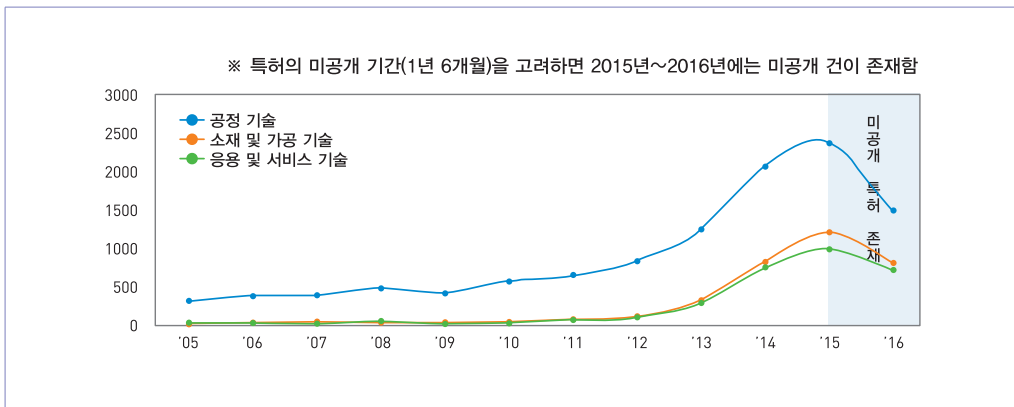
- 3D프린팅 분야의 연도별 출원 동향은 2010년부터 최근까지 지속적으로 출원 건수가 증가하는 추세를 나타냄(2015, 2016년은 일부 특허 미공개)

■ 국가별 특허 동향



- 국가별 특허출원 동향을 보면, 중국은 2012년 이후 가파른 출원 증가 추세를 나타내고 있음
- 한국의 경우, 2013년까지 매년 200건 미만의 출원이 지속적으로 이루어지다가 2013년 이후 출원 증가 추세를 나타내고 있음
- 미국의 경우는 2012년까지 가장 많은 출원을 하고 있었으나, 2013년부터 중국에 밀려 2위 자리를 차지하고 있으며, 일본 및 유럽은 전 구간 동안 매년 200건 내외 출원이 지속적으로 발생

■ 기술분야별 특허 동향



- 기술분야별 특허출원 동향에서, '공정 기술' 분야의 출원량이 압도적으로 많으며 2010년을 기점으로 출원이 급격하게 증가하고 있음
- '소재 및 가공 기술' 분야와 '응용 및 서비스 기술' 분야는 2011년까지 소량의 특허가 출원되었으나, 2012년 이후 출원 건수가 가파르게 증가하는 추세를 보이며 현재까지 활발한 기술개발이 이루어지고 있음

### 3 논문 · 특허 상위기관 현황

#### 가. 국제 논문 · 특허 상위 기관 현황

##### ■ 논문 Top 10

###### ① 논문 등재 건수 Top 10

- 3D프린팅 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 중국과학원(중국) > 캘리포니아 대학시스템(미국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 칭화대학(중국) > 상하이교통대학(중국) 순으로 주도적인 연구 중
- 특히, 최근의 연구 활동은 캘리포니아 대학시스템(미국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 칭화대학(중국), 상하이교통대학(중국), 매사추세츠 공과대학교(미국), 조지아 대학시스템(미국), 저장대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Chinese Academy Of Sciences	중국	93	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	281	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	90	2	University Of California System	미국	216	▲ 1
University Of California System	미국	71	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	170	▼ 1
과학기술연합대학원대학교	한국	58	4	Tsinghua University	중국	120	NEW
Council Of Scientific Industrial Research	인도	48	5	Shanghai Jiao Tong University	중국	113	NEW
서울대학교	한국	45	6	과학기술연합대학원대학교	한국	112	▼ 2
University Of Illinois System	미국	43	7	Massachusetts Institute Of Technology	미국	100	NEW
United States Department Of Agriculture	미국	43	8	University System Of Georgia	미국	93	NEW
University Of London	영국	39	9	서울대학교	한국	92	▼ 3
Indian Institute Of Technology	인도	38	10	Zhejiang University	중국	88	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

② 논문 피인용수 Top 10

- 3D프린팅 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 중국과학원(중국) > 캘리포니아 대학시스템(미국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 매사추세츠 공과대학교(미국) > 조지아 대학시스템(미국) 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 중국과학원(중국), 프랑스 국립과학연구센터(프랑스), 서울대학교(한국)가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 매사추세츠 공과대학교(미국), 조지아 대학시스템(미국), 상하이교통대학(중국), 칭화 대학(중국), 저장대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	802	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	2,869	▲ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	786	2	University Of California System	미국	2,654	▼ 1
University Of Illinois System	미국	564	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	1,468	▲ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	557	4	Massachusetts Institute Of Technology	미국	1,238	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	404	5	University System Of Georgia	미국	859	NEW
University Of London	영국	249	6	서울대학교	한국	845	▲ 2
Indian Institute Of Technology	인도	238	7	Shanghai Jiao Tong University	중국	788	NEW
서울대학교	한국	237	8	Tsinghua University	중국	727	NEW
United States Department Of Agriculture	미국	235	9	과학기술연합대학원대학교	한국	648	▼ 4
Council Of Scientific Industrial Research	인도	195	10	Zhejiang University	중국	571	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

■ 특허 Top 10

① 특허 출원 건수 Top 10

- 최근 구간의 Top10 출원인을 살펴보면, 과거 구간 순위권 밖에 위치하던 미국 기업들의 약진이 두드러지며, 미국 기업들이 3D프린팅 기술의 권리확보를 위해 활발한 출원 활동을 보이고 있음
- 중국 국적의 출원인이 최근 구간에서 Top10에 진입하고 있어 향후 중국 국적 출원인에 대한 모니터링이 필요할 것으로 판단됨
- 네덜란드의 Koninklijke Philips Electronics는 최근 구간에서 순위권 밖으로 밀려나, 특허 출원 활동이 다소 부진한 것으로 나타남
- 한국 국적 출원인은 과거 구간과 최근 구간 모두 삼성전자와 한국전자통신연구원이 Top10내에 이름을 올렸으며, 순위도 큰 변동이 없는 것으로 확인됨

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	98	1	삼성전자	한국	195	=
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	92	2	Stratasys	미국	152	▲6
GE	미국	66	3	Xerox	미국	110	NEW
3d Systems	미국	65	4	United Technologies	미국	103	NEW
Siemens	독일	63	5	한국전자통신연구원	한국	98	▲1
한국전자통신연구원	한국	62	6	Siemens	독일	87	▼1
Microsoft	미국	42	7	GE	미국	84	▼4
Stratasys	미국	36	8	Makerbot Industries	미국	77	NEW
Sony	일본	35	9	Cal-comp	중화민국	75	NEW
Fuji Photo Film	일본	30	10	Zhejiang University	중국	67	NEW

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 특허 등록 건수 Top 10

- 구간별 특허 등록 건수를 살펴보면, 미국의 Stratasys가 최근 구간 1위를 차지하며 가장 많은 등록특허를 확보했으며, 미국의 Google, Makerbot Industries과 Xian Jiaotong University 등이 새롭게 순위권으로 조사됨
- 등록특허 Top10에서도 중국 국적의 출원인은 최근 구간에서 Top10에 진입하고 있으며, 기업 출원인보다 대학 연구기관이 순위권에 나타남
- 한국 국적 출원인은 과거 구간에서 삼성전자와 한국전자통신연구원이 순위권에 포함되지 않음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	66	1	Stratasys	미국	75	▲7
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	52	2	Google	미국	50	NEW
GE	미국	47	3	삼성전자	한국	40	▼2
한국전자통신연구원	한국	47	4	Siemens	독일	39	▲1
Siemens	독일	46	5	Makerbot Industries	미국	38	NEW
3d Systems	미국	42	6	Xian Jiaotong University	중국	29	NEW
Microsoft	미국	40	7	Fuzhou University	중국	25	NEW
Stratasys	미국	25	8	Institute Of Chemistry, Chinese Academy Of Sciences	중국	24	NEW
Canon	일본	22	9	Zhejiang University	중국	24	NEW
Sony	일본	20	10	Xerox	미국	23	NEW

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

■ 특허 피인용수 Top 10 (미국등록특허)

- 미국등록특허를 기준으로 한 특허 피인용수 합계를 살펴보면 미국 국적 출원인인 Stratasys, Makerbot Industries, Microsoft가 최근 구간에서 Top3를 차지하며 이들이 보유한 특허의 질적 수준이 높을 것으로 판단됨
- 중국 국적 출원인은 과거 구간 및 최근 구간에서 순위권 내에 위치하지 않아 특허 출원활동 대비 특허 질적 수준이 높지 않은 것으로 나타남
- 한국 국적 출원인은 과거 구간 및 최근 구간 모두 삼성전자만 10위권에 포함되어 있는 것으로 나타나 국내 출원인 특허의 질적 수준을 높일 필요가 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기업명	국가	피인용수		기업명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	960	1	Stratasys	미국	416	▲3
3D Systems	미국	751	2	Makerbot Industries	미국	313	NEW
The Leland Stanford Junior University	미국	683	3	Microsoft	미국	210	▼2
Stratasys	미국	621	4	삼성전자	한국	129	▲5
Abdul Aziz Raouf	기타 국가	597	5	Siemens	독일	122	▲1
Siemens	독일	568	6	Dressbot	캐나다	110	NEW
GE	미국	515	7	Google	미국	97	NEW
Case Western Reserve University	미국	363	8	Sony	일본	90	NEW
삼성전자	한국	361	9	Faro Technologies	미국	84	NEW
Honda Motor	일본	342	10	Intermec Ip	미국	80	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

나. 국내 논문 · 특허 상위 기관 현황

■ 논문 Top 10

① 국내 논문 등재 건수 Top 10

- 3D프린팅 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 과학기술연합대학원대학교 > 서울대학교 > 연세대학교 > 성균관대학교 > 한양대학교 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 성균관대학교, 고려대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 포항공과대학교, 영남대학교, 부산대학교도 새롭게 두각을 나타내고 있음



2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	58	1	과학기술연합대학원대학교	112	=
서울대학교	45	2	서울대학교	92	=
연세대학교	35	3	연세대학교	76	=
한국과학기술원	32	4	성균관대학교	62	▲ 2
한양대학교	32	5	한양대학교	56	=
성균관대학교	25	6	한국과학기술원	56	▼ 2
삼성	24	7	고려대학교	51	▲ 1
고려대학교	23	8	포항공과대학교	43	NEW
한국화학연구원	22	9	영남대학교	40	NEW
충남대학교	16	10	부산대학교	31	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 국내 논문 피인용수 Top 10

- 3D프린팅 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 서울대학교 > 과학기술연합대학원대학교 > 연세대학교 > 한국과학기술원 > 한양대학교 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 서울대학교, 한국과학기술원, 한양대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 포항공과대학교, 영남대학교, 부산대학교도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
과학기술연합대학원대학교	404	1	서울대학교	845	▲ 1
서울대학교	237	2	과학기술연합대학원대학교	648	▼ 2
연세대학교	231	3	연세대학교	629	=
성균관대학교	145	4	한국과학기술원	613	▲ 4
한국화학연구원	137	5	한양대학교	468	▲ 2
고려대학교	124	6	포항공과대학교	450	NEW
한양대학교	118	7	영남대학교	390	NEW
한국과학기술원	106	8	성균관대학교	319	▼ 4
삼성	105	9	고려대학교	216	▼ 3
충남대학교	40	10	부산대학교	136	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ■ 특허 Top 10 (출원기준)

### ① 특허 출원 건수 Top 10

- 국내 출원인을 구간별로 살펴보면, 삼성전자와 한국전자통신연구원이 과거 및 최근 구간에도 각각 1위, 2위를 차지하였으며, 주로 3차원 형상 측정 및 생성 기술에 관한 특허를 보유하고 있음
- 최근 구간에서 한국생산기술연구원, 삼성SDS, 한국과학기술연구원, 성균관대학교가 순위권에 신규 진입

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	98	1	삼성전자	195	=
한국전자통신연구원	62	2	한국전자통신연구원	98	=
INUS TECHNOLOGY	16	3	LG전자	35	▲1
LG전자	14	4	연세대학교	19	▲2
한국과학기술원	11	5	한국과학기술원	16	=
연세대학교	9	6	한국생산기술연구원	14	NEW
삼성메디슨	9	7	삼성SDS	14	NEW
한국기계연구원	7	8	한국기계연구원	14	=
이태경	6	9	한국과학기술연구원	14	NEW
서울대학교	6	10	성균관대학교	14	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

### ② 특허 등록 건수 Top 10

- 국내 출원인을 구간별로 살펴보면, 삼성전자와 한국전자통신연구원이 과거 및 최근 구간에서 1위, 2위를 차지하고 있으며, 최근 구간에서 한국과학기술연구원과 성균관대 등이 신규 진입함

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	66	1	삼성전자	40	=
한국전자통신연구원	47	2	한국전자통신연구원	19	=
한국과학기술원	11	3	연세대학교	13	▲3
LG전자	10	4	한국과학기술원	12	▼1
INUS TECHNOLOGY	10	5	한국과학기술연구원	11	NEW
연세대학교	9	6	성균관대학교	10	NEW
한국기계연구원	7	7	한국생산기술연구원	9	NEW
삼성메디슨	7	8	국방과학연구소	8	NEW
서울대학교	6	9	LG전자	7	▼5
중앙대학교	5	10	조선대학교	7	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## 2. 중분류 평가 결과

### 가. 평가 결과 종합

- 대부분의 중분류 기술에서 미국이 최고기술수준 보유국인 것으로 평가되었으며, 2개 기술(‘공정 기술’의 특허평가, ‘응용 및 서비스 기술’의 논문평가)에서 유럽이 최고 점수를 맞았으나 미국과 대동소이한 격차(5% 미만)
- ‘공정 기술’ 및 ‘소재 및 가공 기술’ 2개 기술 분야 모든 평가점수에서 유럽이 미국과 큰 차이를 보이지 않아 비슷한 기술수준을 보유하고 있다는 것을 알 수 있음
  - ‘소재 및 가공 기술’을 자세히 들여다보면 국가별 특화된 소재\*에 따라 높은 기술력을 가진 국가가 달라지는 현상이 두드러지며, 이러한 현상은 ‘응용 및 서비스 기술’에서도 발생함
    - \* (유럽)세라믹, 금속, (미국)가소성 고분자, 융복합 소재
- 즉, 3D프린팅 분야의 ‘공정 기술’은 미국과 유럽이 거의 비슷하게 최고기술수준 보유국이며, ‘소재 및 가공 기술’과 ‘응용 및 서비스 기술’은 특정 소재나 응용분야에 특화하여 기술력이 높은 국가가 다름

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
공정 기술	①전문가 정성평가	64.6	75.0	96.0	99.7	100.0
	②논문평가	52.0	53.8	48.1	97.9	100.0
	③특허평가	39.5	42.9	79.7	100.0	95.8
소재 및 가공 기술	①전문가 정성평가	83.1	86.4	91.2	99.6	100.0
	②논문평가	61.4	53.9	55.0	90.2	100.0
	③특허평가	30.7	39.1	48.5	93.4	100.0
응용 및 서비스 기술	①전문가 정성평가	67.5	74.7	82.5	97.2	100.0
	②논문평가	65.0	39.7	54.8	100.0	92.9
	③특허평가	34.1	42.0	62.3	70.8	100.0

## 나. 전문가 정성/논문기반/특허평가 결과

### ① 중분류1 | 공정 기술 |

#### 1) 전문가 정성평가

- '공정 기술' 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(99.7%)>일본(96.0%)>중국(75.0%)>한국(64.6%)으로 평가
  - 소분류 4개 기술 중 '적층 성형' 기술은 미국이, '3차원 형상 측정 및 생성 기술' 과 '공정 계획 기술' 은 미국 과 유럽이 공동으로, '융복합 공정 기술' 은 미국/일본/유럽 3국이 공동으로 가장 높은 기술수준을 보유했다
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 64.6%, 기술격차 3.8년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 공정기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구분	상대수준 (100%)					기술격차 (아년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	78	100	95	70	100	3	0	0.5	2	0
	②공정 계획 기술	60	100	95	80	100	4	0	1	2	0
	③적층 성형 기술	70	100	95	90	99	4	0	0.5	1	0
	④융복합 공정 기술	50	100	100	50	100	4	0	0	4	0
(중분류) 공정 기술(순위)	64.6 (5)	100 (1)	96.0 (3)	75.0 (4)	99.7 (2)	3.8	0.0	0.6	2.1	0.0	

#### ■ 수준 도출 근거

- 3차원 형상 측정 및 생성 기술 : 미국과 유럽이 거의 동등하게 선두
  - 유럽 스캐너 장비 및 모델링 이전 단계는 독일이 최고 수준이며, 3D모델 생성기술 관련 SW는 벨기에의 Materialise사가 세계시장을 석권하고 있음
  - 한국 한국 시장의 30%를 차지하고, 기술적으로도 우위를 차지하던 아이너스기술의 래피드폼(RapidForm) SW가 미국(3D Systems)에 인수됨. 현재도 국내에 기술은 지속 개발되고 있으나 국내 시장규모가 작고 해외기업 주도의 시장에서 버티기 힘든 실정
  - 일본 일본회사는 현재 시장에 나온 상품들은 별로 없으나 기본이 탄탄해서 마음만 먹으면 금방 기술수준을 따라잡을 수 있을 것으로 예상됨
  - 중국 선진국 장비를 카피해서 판매하는데 가격이 매우 저렴한 강점이 있음. 현재는 한국보다 기술수준이 낮지만 인력수와 정부의 집중 투자로 인해 빠르게 선진국 기술수준을 따라 잡을 수 있을 것으로 예상

- 공정 계획 기술 : 플라스틱 관련 기술은 미국이 1등이고, 금속 관련 기술은 독일이 1등임

\* 현재 금속 시장이 플라스틱 시장보다 작음. 메탈 시장은 향후 성장 가능성이 큼

- **중국** 유니온텍 등 매출 규모가 큰 회사가 30개 가량 포진해 있으며 관련 논문수가 많으나, 한국에서 20년 전에 나왔던 논문 수준임. 그러나 실제 판매 중인 제품에 자체 SW가 들어가고 있어 선진국을 빨리 따라잡을 것으로 예상

- **한국** 데이터베이스가 축적되는 속도가 일본과 중국은 빠르는데 반해, 한국은 DB가 축적이 안되므로(아무도 사용하지 않아서), 기술격차는 중국 등에 비해 벌어질 수밖에 없음

▶ In-Depth 인터뷰 의견 : 한국은 가공기가 어떻게 가공할지 계획을 세워주는 CAM 소프트웨어 개발 경험이 있기 때문에 한 번 도전해볼만 함(3D프린팅 SW가 CAM SW와 매우 유사)

- 적층 성형 기술 : 기술만 볼 때는 독일이 앞서나 시장까지 동시에 고려할 때 미국이 독일보다는 다소 앞서는 것으로 평가(∵ 플라스틱 분야 시장이 더 큼)

\* 공정 기술과 적층 기술은 흐름을 같이 함

- **중국** 원천기술은 없으나 최근 출시된 장비제품들의 질이 매우 좋음

- **한국** 금속 관련 장비는 개발도 완료되고 기반기술도 있으나 시장 수요가 없어서 성장 가능성을 낮게 봄

\* 공정최적화 기술의 경우 축적된 실험 데이터가 대량 필요한데 한국의 경우 데이터가 부족

- 융복합 공정 기술 : 독일이 가장 뛰어난 기술수준을 보유하고 있으며, 미국과 일본도 독일과 유사한 수준 보유

- 미국은 배선과 구조, 일본은 절삭가공(SM)과 적층가공(AM)을 잘함

- 한국은 시장에 3~4개 기업밖에 없지만 중국은 수십 개 기업이 있기 때문에 기술격차에 있어 중국이 한국보다 선진국을 빨리 따라잡을 것이라고 판단됨. 그러나, 중국은 카피 기술은 잘 개발하는 반면 기초기술이 없어서 융복합기술에 있어서는 다른 기술에 비해 따라잡는 속도가 다소 느릴 것으로 예상

## 2) 논문평가

- 한국 '공정 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 52.0점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 중국(3위) > 한국(4위) > 일본(5위) 순
- 소분류 4개 소분류 기술 중 '융복합 공정 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '3차원 형상 측정 및 생성 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 영향력은 3위이나 활동도가 5위인 영향을 받아 일본을 근소한 차로 제치고 종합 4위로 평가됨

〈공정 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①3차원 형상 측정 및 생성 기술	33.8	95.2	49.5	51.5	100.0
②공정 계획 기술	44.6	100.0	40.2	45.8	76.2
③적층 성형 기술	52.0	76.4	36.8	52.0	100.0
④융복합 공정 기술	63.6	100.0	59.5	53.9	93.3



(중분류) 공정 기술(순위)	52.0 (4)	100.0 (1)	48.1 (5)	53.8 (3)	97.9 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈공정 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	16.5	55.9	18.8	84.9	100
논문영향력	55.3	100	50.1	39.6	86.2



상대적 기술경쟁력	52.0	100.0	48.1	53.8	97.9
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '공정 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스위스) 대비 39.0점으로 11개국 중 10위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 5위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈공정 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①3차원 형상 측정 및 생성 기술	18.2	52.5	27.7	41.9	37.1	40.8	100	79.1	40.9	35.3	30.0	41.1
②공정 계획 기술	44.6	100	40.2	45.8	38.7	80.7	64.2	43.8	63.7	78.6	44.4	79.8
③적층 성형 기술	33.7	58.5	23.9	38.9	44.8	30.0	100	68.9	45.7	18.3	48.1	60.8
④용복합 공정 기술	59.5	95.9	57.0	57.1	62.4	57.7	100	97.0	59.3	76.6	50.3	79.1



(중분류) 공정 기술(순위)	39.0 (10)	78.4 (2)	36.6 (11)	50.0 (7)	47.7 (8)	54.2 (5)	100.0 (1)	76.1 (3)	55.3 (4)	50.4 (6)	46.7 (9)	68.3
--------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈공정 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	19.4	65.8	22.2	100.0	32.7	11.6	4.6	4.8	14.9	9.0	3.1	37.2
논문영향력	34.4	62.3	31.2	24.7	39.8	51.8	100.0	75.8	52.0	48.6	46.5	59.5



상대적 기술경쟁력	39.0	78.4	36.6	50.0	47.7	54.2	100.0	76.1	55.3	50.4	46.7	68.3
-----------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '공정 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 39.5점으로 5개국 중 5위로 평가됨

\* 유럽(1위) > 미국(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순

- 소분류 4개 소분류 기술 중 '3차원 형상 측정 및 생성 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, 융복합 공정 기술이 가장 낮음

- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 5위로 평가됨

〈 공정 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①3차원 형상 측정 및 생성 기술	63.9	100	86.1	46.5	96.2
②공정 계획 기술	28.5	80.5	91.6	38.4	100
③적층 성형 기술	36.8	100	53.6	42.2	78.0
④융복합 공정 기술	22.3	75.7	52.9	35.3	100



(중분류) 공정 기술(순위)	39.5 (5)	95.8 (2)	79.7 (3)	42.9 (4)	100.0 (1)
--------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈 공정 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	17.0	42.6	9.5	100	14.8
특허영향력	16.4	100	57.1	7.9	83.8
특허시장력	48.4	72.8	87.4	35.8	100



상대적 기술경쟁력	39.5	95.8	79.7	42.9	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)



## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '공정 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(영국) 대비 39.4점으로 11개국 중 11위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 8위, 특허시장력 10위) 최종적으로 종합 11위로 평가됨

〈 공정 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①3차원 형상 측정 및 생성 기술	62.5	100.0	85.5	46.2	78.7	84.1	89.8	98.8	72.7	40.9	54.5	88.0
②공정 계획 기술	26.7	60.6	69.3	37.9	68.5	47.9	52.9	60.8	100.0	27.3	46.7	97.0
③적층 성형 기술	30.0	100.0	42.9	40.8	73.2	30.9	55.8	69.1	32.5	50.8	83.8	43.8
④융복합 공정 기술	21.4	75.5	49.1	39.0	76.4	31.1	74.3	31.1	84.4	59.9	100.0	31.3



(중분류) 공정 기술(순위)	39.4 (11)	96.0 (2)	79.2 (6)	44.5 (10)	90.1 (3)	54.6 (8)	79.9 (5)	79.1 (7)	100.0 (1)	50.9 (9)	80.5 (4)	99.5
--------------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 공정 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	17.0	42.6	9.5	100.0	5.5	1.7	1.6	1.8	1.3	0.3	0.8	1.8
특허영향력	14.8	90.4	51.7	7.2	65.8	14.0	26.8	28.0	100.0	0.0	33.8	101.5
특허시장력	43.4	65.2	78.3	32.0	85.5	71.4	100.0	97.9	76.5	76.5	96.1	74.5



상대적 기술경쟁력	39.4	96.0	79.2	44.5	90.1	54.6	79.9	79.1	100.0	50.9	80.5	99.5
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ② 중분류2 | 소재 및 가공 기술 |

## 1) 전문가 정성평가

- ‘소재 및 가공 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(99.6%)>일본(91.2%)>중국(86.4%)>한국(83.1%)으로 평가
  - 소분류 6개 기술 중 ‘금속’과 ‘세라믹’ 소재 및 가공 기술은 유럽이, 그 외 ‘바이오/의료용’ 소재 등 4개의 소재 및 가공 기술에서는 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 83.1%, 기술격차 1.7년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 소재 및 가공 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소 분 류 기 술	⑤금속 소재 및 가공 기술	70	90	85	85	100	3	1	1.5	1.5	0
	⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	90	100	90	80	95	1	0	1	2	1
	⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	90	100	90	80	95	0.5	0	0.5	0.5	0.5
	⑧세라믹 소재 및 가공 기술	80	99	95	90	100	2	0	0.5	1	0
	⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	80	100	90	90	95	3	0	1	1	0.5
	⑩융복합 소재 및 가공 기술	72	100	83	75	91	1.5	0	1	1.5	0.5
(중분류) 소재 및 가공 기술(순위)	83.1 (5)	100 (1)	91.2 (3)	86.4 (4)	99.6 (2)	1.7	0.0	0.7	1.0	0.1	

## ■ 수준 도출 근거

- 금속 소재 및 가공 기술 : 메탈을 컨트롤할 수 있는 기술은 유럽(독일, EOS)이 가장 수준이 높음
  - 한국은 R&D를 하고 있어서 기술이 올라갈 것으로 예상하나 현재로서는 제조설비가 없음
- 경화성 고분자 소재 및 가공 기술 : 경화성 고분자는 프린터와 함께 미국에서 주로 연구개발이 진행 중으로 미국이 가장 기술수준이 높음
  - 경화성 고분자 기술의 경우 디스플레이와 반도체 기술이 많이 들어가므로, 한국은 이 소재의 기술수준은 다른 소재에 비해 높은 편임
    - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : 소비자(가정용, 사무실용) 프린터를 기준으로 보면 한국의 기술수준이 90%로 볼 수 있으나 산업용 프린터는 기술수준이 떨어지기 때문에 기술수준은 -5%, 기술격차는 +0.5년 정도로 낮추자는 의견
- 가소성 고분자 소재 및 가공 기술 : 가소성 고분자 소재 관련 기술은 경화성 고분자 소재와 비슷한 흐름을 가지나, 경화성 소재 관련 기술 보다는 쉬운 편이므로 최고 기술 보유국인 미국을 따라잡는 데 걸리는 시간은 경화성 소재 관련 기술보다 짧을 것으로 평가
  - 중국은 저렴한 가격으로 시장을 많이 점유해가고 있음
  - 한국도 엘지화학, 롯데케미칼 등에서 가소성 재료는 보유하고 있어서 시장만 생성된다면 사업을 시작할 것으로 예상됨
    - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : 위 경화성 고분자 소재와 마찬가지로 사유로 기술수준은 -5%, 기술격차는 +0.5년 정도로 낮추자는 의견
- 세라믹 소재 및 가공 기술 : 유럽 독일(리토스)의 기술수준이 가장 뛰어나며 미국 엑스원(ExOne)의 경우도 사실상 독일 기술이므로 유럽의 기술수준이 가장 높은 것으로 평가
  - 한국은 세라믹 소재 연구자가 소수이나 빠르게 기술을 추격하고 있음. 그 예로 한국재료기술연구소에서도 세라믹소재 3D프린팅 기술을 소개하기도 함
  - 세라믹 소재의 경우 아직 본격적인 시장 생성 전 단계이므로 상대적으로 시장이 이미 생성되어 버린 금속소재 분야에 비해서는 기술격차를 좁혀가는 시간이 적게 걸릴 것으로 판단
- 바이오/의료용 소재 및 가공 기술 : 이 분야 역시 아직 시장 생성 전 단계로 미국이 활발히 연구개발이 진행 중
  - 한국의 경우 KIST에서 최근 연구를 많이 진행 중이며 상용화 제품도 나오고 있으나 규제 등으로 인해 타국에 비해 기술격차를 따라잡는 시간이 더 소요될 것으로 봄
    - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : 티앤알바이오랩 조동우 교수는 네이처지에 소개될 정도이기 때문에 한국의 기술수준이 평가점수 보다는 높다는 의견도 있었음
- 융복합 소재 및 가공 기술 : 미국에서 논문 위주로 연구 중인 기술이며, 다른 국가에서는 별로 사례가 없음

## 2) 논문평가

- 한국 '소재 및 가공 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 61.4점으로 5개국 중 3위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 6개 소분류 기술 중 '금속 소재 및 가공 기술' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '가소성 고분자 소재 및 가공 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 활동도는 5위이나 영향력이 3위인 영향을 받아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

### < 소재 및 가공 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 >

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑤금속 소재 및 가공 기술	83.4	99.8	48.0	68.6	100.0
⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	46.1	100.0	71.6	55.1	90.0
⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	41.9	100.0	62.2	26.0	77.7
⑧세라믹 소재 및 가공 기술	62.1	88.6	45.2	58.0	100.0
⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	61.0	100.0	47.1	43.8	84.5
⑩융복합 소재 및 가공 기술	60.6	66.3	19.1	100.0	63.8



(중분류) 소재 및 가공 기술(순위)	61.4 (3)	100.0 (1)	55.0 (4)	53.9 (5)	90.2 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

### < 소재 및 가공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 >

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	16.2	45.7	37.7	58.7	100.0
논문영향력	64.5	100.0	51.7	45.0	75.0



상대적 기술경쟁력	61.4	100.0	55.0	53.9	90.2
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '소재 및 가공 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스위스) 대비 43.1점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 5위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈소재 및 가공 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑤금속 소재 및 가공 기술	32.4	43.7	25.6	43.4	30.3	32.5	100.0	38.7	77.1	19.4	34.4	33.4
⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	45.8	100.0	74.1	61.4	70.3	63.3	90.2	77.6	61.7	88.3	89.5	67.5
⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	23.0	59.2	44.7	25.4	27.8	18.0	8.5	16.6	34.5	15.1	100.0	40.6
⑧세라믹 소재 및 가공 기술	33.5	44.3	27.9	42.5	43.9	54.1	100.0	17.9	41.0	25.4	67.5	36.7
⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	37.9	74.3	34.7	41.5	60.9	28.8	100.0	41.1	50.5	45.9	35.4	39.1
⑩융복합 소재 및 가공 기술	56.9	67.0	19.3	100.0	44.9	41.2	60.1	23.4	50.8	36.4	23.9	51.2
<b>(중분류) 소재 및 가공 기술(순위)</b>	<b>43.1 (9)</b>	<b>75.7 (4)</b>	<b>45.3 (8)</b>	<b>50.8 (6)</b>	<b>53.0 (5)</b>	<b>42.6 (10)</b>	<b>100.0 (1)</b>	<b>48.3 (7)</b>	<b>76.6 (3)</b>	<b>40.4 (11)</b>	<b>81.6 (2)</b>	<b>51.0</b>

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈소재 및 가공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	27.6	77.9	64.1	100.0	33.9	23.1	4.5	4.5	18.6	15.9	2.5	67.1
논문영향력	36.4	56.4	29.2	25.4	44.9	37.1	100.0	47.7	72.6	36.7	81.9	34.2
<b>상대적 기술경쟁력</b>	<b>43.1</b>	<b>75.7</b>	<b>45.3</b>	<b>50.8</b>	<b>53.0</b>	<b>42.6</b>	<b>100.0</b>	<b>48.3</b>	<b>76.6</b>	<b>40.4</b>	<b>81.6</b>	<b>51.0</b>

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '소재 및 가공 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 30.7점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 6개 소분류 기술 중 '바이오/의료용 소재 및 가공 기술' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '세라믹 소재 및 가공 기술' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 5위로 평가됨

〈 소재 및 가공 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑤금속 소재 및 가공 기술	24.7	89.4	36.9	35.0	100.0
⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	27.1	95.1	53.2	35.9	100.0
⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	32.0	100.0	37.0	39.9	92.0
⑧세라믹 소재 및 가공 기술	23.3	100.0	14.6	37.0	62.8
⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	36.6	100.0	64.4	39.4	58.5
⑩융복합 소재 및 가공 기술	28.4	84.1	60.6	36.7	100.0



(중분류) 소재 및 가공 기술(순위)	30.7 (5)	100.0 (1)	48.5 (3)	39.1 (4)	93.4 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 소재 및 가공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	20.5	55.1	6.2	100.0	12.6
특허영향력	0.0	100.0	3.2	0.0	60.3
특허시장력	42.6	68.7	72.7	32.3	100.0



상대적 기술경쟁력	30.7	100.0	48.5	39.1	93.4
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '소재 및 가공 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 31.2점으로 11개국 중 10위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 7위, 특허시장력 10위) 최종적으로 종합 10위로 평가됨

〈소재 및 가공 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑤금속 소재 및 가공 기술	25.4	79.2	37.1	39.4	74.5	28.9	74.7	67.8	100.0	45.4	73.8	31.8
⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	23.0	67.7	41.1	34.7	62.1	50.8	42.8	55.8	100.0	23.9	68.6	92.5
⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	29.4	100.0	32.8	39.0	97.9	29.9	54.6	43.5	49.7	22.9	0.0	24.1
⑧세라믹 소재 및 가공 기술	21.9	100.0	13.3	36.9	56.7	26.7	66.5	0.0	0.0	0.0	39.8	33.4
⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	36.6	100.0	64.4	39.4	55.2	0.0	0.0	0.0	16.3	0.0	0.0	32.9
⑩융복합 소재 및 가공 기술	26.4	69.0	55.9	37.2	100.0	32.4	0.0	67.5	13.5	0.0	0.0	41.7



(중분류) 소재 및 가공 기술(순위)	31.2 (10)	100.0 (1)	49.5 (6)	39.2 (8)	92.1 (2)	35.5 (9)	54.8 (4)	53.2 (5)	89.4 (3)	27.7 (11)	46.8 (7)	65.0
-------------------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈소재 및 가공 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	20.5	55.1	6.2	100.0	5.2	1.5	1.9	1.0	1.2	0.3	0.4	1.1
특허영향력	0.0	100.0	3.2	0.0	64.1	6.0	0.0	0.0	96.1	0.0	6.4	59.3
특허시장력	44.3	71.5	75.6	33.6	100.0	52.5	87.8	85.6	73.3	44.6	70.6	61.0



상대적 기술경쟁력	31.2	100.0	49.5	39.2	92.1	35.5	54.8	53.2	89.4	27.7	46.8	65.0
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

### ③ 중분류3 | 응용 및 서비스 기술 |

#### 1) 전문가 정성평가

- ‘응용 및 서비스 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(97.2%)>일본(82.5%)>중국(74.7%)>한국(67.5%)으로 평가
  - 소분류 7개 기술 중 ‘의료 및 바이오 산업 응용’, ‘직접 제조 응용’, ‘전문 소프트웨어’ 3개 기술은 미국과 유럽이 공동으로 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되고 그 외 4개 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 67.5%, 기술격차 3.2년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 응용 및 서비스 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소 분 류 기 술	⑪의료 및 바이오 산업 응용	65	100	85	80	100	4	0	1	2.5	0
	⑫기계/수송/에너지 산업 응용	70	100	95	80	97	2	0	0.5	2	0
	⑬직접 제조 응용	80	100	85	82	100	2	0	1	1.5	0
	⑭극한 산업 응용	70	100	90	75	95	4	0	1	4	0.5
	⑮전자/전기 산업 응용	85	100	85	85	90	0.5	0	0.5	0.5	0.5
	⑯플랫폼 및 서비스	70	100	85	75	90	2.5	0	1	1.5	0.5
	⑰전문 소프트웨어	50	100	50	50	100	5	0	5	5	0
(중분류) 응용 및 서비스 기술(순위)	67.5 (5)	100 (1)	82.5 (3)	74.7 (4)	97.2 (2)	3.2	0.0	1.5	2.7	0.2	



## ■ 수준 도출 근거

- 의료 및 바이오 산업 응용 : 주력분야는 다르나 미국과 영국이 동등한 기술수준을 지니고 있음(의료 임상 적용은 영국이 가장 많이 보유)
  - 덴탈 분야는 국내에서도 많이 활용되고 있으나 아직은 주로 수술가이드, 치아모형, 치열교정기 등의 용도가 주임
  - 기술격차는 각 나라별 인허가가 나는 시점에 따라 갈릴 것으로 판단됨. 영국에서 의료바이오산업 응용이 잘 되는 이유는 의사가 판단하면 사용할 수 있을 정도로 규제가 엄격하지 않아서이며 미국은 FDA의 사용 규제가 엄격하여 인허가에 시간이 소요됨. 한국 관계자들은 식약청에 규제수준을 미국과 유럽의 중간쯤으로 해 줄 것으로 요청한 상황
- 기계/수송/에너지 산업 응용 : 미국은 선두를 유지하며 GE를 비롯해 항공, 자동차, 기계 등의 산업에 응용 확대 중
  - 독일이 있어 유럽도 높은 기술수준을 보유하고 있는 것으로 평가
  - 3D프린팅이 활용되는 대부분의 분야가 핵심 부품보다는 마이너 부품이기 때문에 상대적으로 검증기간이 짧은 편이라 중국이 기술격차를 빨리 따라잡을 수 있을 것으로 봄
    - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : 한국의 기술격차는 평가년수보다 더 큰 것으로 판단함
- 직접 제조 응용 : 미국과 독일이 공동 선두(유럽은 금속 제조 쪽이 강세)
  - 한국의 경우, 관련 사례가 없어 직접제조 응용 기술은 비교국 중 가장 하위
- 극한 산업 응용 : 미국이 국방, 우주(인공위성) 등 극한산업 분야에서 매우 앞서가고 있음
  - 중국은 항공우주 분야 관련 강점이 있어 한국보다는 다소 앞서 있을 것으로 추정됨
- 전자/전기 산업 응용 : 미국이 우위 선점
  - 시스템 반도체 또는 메모리 반도체 구조물 구축을 위한 미세 3D 공정 기술은 한국도 잘 하는 편
- 플랫폼 및 서비스 : 매출기준으로 볼 때 미국이 1등, 유럽이 2등, 나머지는 미미한 수준
- 전문 소프트웨어 : 유럽/미국이 기술을 선도하고 있으며, 최근 미국은 인수합병을 통한 선도기업들의 시세 확장이 두드러짐
  - 미국(Autodesk, 3D systems, FEI 등)과 유럽(벨기에 Materialise, 독일 Siemens, 프랑스 Dassault Systems 등)이 비슷한 기술수준 보유
    - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : 미국보다 유럽이 더 낫다고 봄. 그 이유는 Autodesk 같은 SW는 일반 건축용 SW지만 엔지니어링시장에서는 Siemens와 Dassault가 압도적인 1위이고 3D프린팅 특화SW 부문에서는 Materialise가 압도적이기 때문

## 2) 논문평가

- 한국 '응용 및 서비스 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(유럽) 대비 65.0점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
 \* 유럽(1위) > 미국(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 7개 소분류 기술 중 '직접 제조 응용' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '전자/전기 산업 응용' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 활동도는 5위이나 영향력이 3위인 영향을 받아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈응용 및 서비스 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑪의료 및 바이오 산업 응용	55.2	88.2	43.7	73.5	100.0
⑫기계/수송/에너지 산업 응용	51.3	100.0	10.6	16.1	68.8
⑬직접 제조 응용	87.1	64.8	39.7	28.7	100.0
⑭극한 산업 응용	73.2	64.0	100.0	31.0	83.8
⑮전자/전기 산업 응용	16.3	100.0	39.7	19.0	56.1
⑯플랫폼 및 서비스	54.9	69.1	22.3	25.0	100.0
⑰전문 소프트웨어	33.6	75.4	66.2	29.6	100.0



(중분류) 응용 및 서비스 기술(순위)	65.0 (3)	92.9 (2)	54.8 (4)	39.7 (5)	100.0 (1)
--------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

〈응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	12.1	72.0	13.0	40.7	100.0
논문영향력	78.7	98.4	65.6	39.5	100.0



상대적 기술경쟁력	65.0	92.9	54.8	39.7	100.0
-----------	------	------	------	------	-------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '응용 및 서비스 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스웨덴) 대비 52.4점으로 11개국 중 8위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 6위, 논문영향력 8위) 최종적으로 종합 8위로 평가됨

〈 응용 및 서비스 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑪의료 및 바이오 산업 응용	29.9	53.7	26.1	52.1	40.1	35.4	95.0	45.5	58.0	30.0	100.0	47.4
⑫기계/수송/에너지 산업 응용	50.6	100.0	10.7	16.9	80.7	22.6	13.6	13.6	20.0	77.7	0.3	56.9
⑬직접 제조 응용	67.8	68.1	33.9	33.0	39.8	54.0	94.8	100.0	79.0	67.8	95.6	85.0
⑭극한 산업 응용	41.8	47.4	57.3	20.9	34.4	28.0	22.4	59.4	27.5	38.2	100.0	41.5
⑮전자/전기 산업 응용	16.3	100.0	39.7	19.0	35.0	8.3	29.1	0.3	74.8	33.0	0.3	27.1
⑯플랫폼 및 서비스	28.3	52.0	12.8	26.3	43.5	17.3	34.4	100.0	70.5	32.4	46.1	37.4
⑰전문 소프트웨어	24.0	65.0	46.9	22.5	100.0	59.0	53.5	54.3	57.8	52.8	56.9	52.9



(중분류) 응용 및 서비스 기술(순위)	52.4 (8)	85.8 (2)	44.7 (10)	38.6 (11)	74.3 (5)	46.9 (9)	76.9 (4)	78.9 (3)	71.5 (6)	63.5 (7)	100.0 (1)	66.4
--------------------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	16.8	100.0	18.1	56.5	25.2	9.8	5.3	7.6	28.7	13.0	4.1	45.3
논문영향력	48.6	60.8	40.5	24.4	68.5	44.9	76.4	77.8	64.8	60.9	100.0	55.3



상대적 기술경쟁력	52.4	85.8	44.7	38.6	74.3	46.9	76.9	78.9	71.5	63.5	100.0	66.4
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임 (가중치: 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '응용 및 서비스 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 34.1점으로 5개국 중 5위로 평가됨
  - \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 7개 소분류 기술 중 '전문 소프트웨어' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '기계/수송/에너지 산업 응용' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 3위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 5위로 평가됨

〈응용 및 서비스 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑪의료 및 바이오 산업 응용	33.4	100.0	73.6	41.8	43.2
⑫기계/수송/에너지 산업 응용	23.2	100.0	46.1	37.5	55.6
⑬직접 제조 응용	29.4	100.0	16.7	36.3	57.3
⑭극한 산업 응용	36.4	87.5	58.4	40.3	100.0
⑮전자/전기 산업 응용	30.1	100.0	64.8	37.8	70.2
⑯플랫폼 및 서비스	29.0	100.0	39.0	41.7	91.8
⑰전문 소프트웨어	37.7	96.5	78.1	46.5	100.0



(중분류) 응용 및 서비스 기술(순위)	34.1 (5)	100.0 (1)	62.3 (3)	42.0 (4)	70.8 (2)
--------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	11.3	43.1	4.6	100.0	7.2
특허영향력	0.0	100.0	6.5	0.0	26.5
특허시장력	54.8	84.0	100.0	41.8	99.1



상대적 기술경쟁력	34.1	100.0	62.3	42.0	70.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균인. (기중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '응용 및 서비스 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 33.9점으로 11개국 중 5위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 3위, 특허영향력 6위, 특허시장력 4위) 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈응용 및 서비스 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑪의료 및 바이오 산업 응용	33.4	100.0	73.6	41.8	51.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
⑫기계/수송/에너지 산업 응용	23.3	100.0	46.2	37.5	55.0	33.6	0.0	33.5	0.0	0.0	0.0	58.6
⑬직접 제조 응용	26.4	100.0	14.5	35.5	36.5	57.8	62.3	14.5	20.5	0.0	43.5	41.1
⑭극한 산업 응용	29.5	81.8	47.1	40.2	100.0	22.3	73.3	49.5	36.9	0.0	18.4	36.7
⑮전자/전기 산업 응용	23.1	100.0	56.8	35.6	61.7	23.2	57.0	26.7	70.2	23.0	31.7	36.6
⑯플랫폼 및 서비스	29.8	100.0	40.1	41.9	88.9	40.0	0.0	0.0	53.4	0.0	0.0	74.9
⑰전문 소프트웨어	38.5	100.0	80.5	48.0	67.9	0.0	0.0	21.3	83.1	0.0	21.3	58.7



(중분류) 응용 및 서비스 기술(순위)	33.9 (5)	100.0 (1)	61.9 (3)	41.9 (4)	69.2 (2)	23.8 (8)	25.6 (7)	23.7 (9)	29.2 (6)	1.6 (11)	14.0 (10)	49.8
--------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	11.3	43.1	4.6	100.0	3.8	0.6	0.3	0.4	0.7	0.0	0.2	1.1
특허영향력	0.0	100.0	6.5	0.0	21.7	0.0	1.1	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0
특허시장력	54.0	82.8	98.5	41.2	100.0	40.1	42.4	40.0	44.4	2.8	23.5	83.9



상대적 기술경쟁력	33.9	100.0	61.9	41.9	69.2	23.8	25.6	23.7	29.2	1.6	14.0	49.8
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ((가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## 3. 소분류 평가 결과

## 가. 전문가 정성평가

(단위 : %, 년)

종분류	소분류	기술수준(%)					기술격차(년)					1위국
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
공정 기술	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	78	100	95	70	100	3	0	0.5	2	0	미국=유럽 (벨기에, 독일)
	②공정 계획 기술	60	100	95	80	100	4	0	1	2	0	미국=유럽 (벨기에, 독일)
	③적층 성형 기술	70	100	95	90	99	4	0	0.5	1	0	미국
	④융복합 공정 기술	50	100	100	50	100	4	0	0	4	0	미국=일본= 독일
소재 및 가공 기술	⑤금속 소재 및 가공 기술	70	90	85	85	100	3	1	1.5	1.5	0	독일
	⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	90	100	90	80	95	1	0	1	2	1	미국
	⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	90	100	90	80	95	0.5	0	0.5	0.5	0.5	미국
	⑧세라믹 소재 및 가공 기술	80	99	95	90	100	2	0	0.5	1	0	독일
	⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	80	100	90	90	95	3	0	1	1	0.5	미국
	⑩융복합 소재 및 가공 기술	72	100	83	75	91	1.5	0	1	1.5	0.5	미국
응용 및 서비스 기술	⑪의료 및 바이오 산업 응용	65	100	85	80	100	4	0	1	2.5	0	미국=영국
	⑫기계/수송/에너지 산업 응용	70	100	95	80	97	2	0	0.5	2	0	미국
	⑬직접 제조 응용	80	100	85	82	100	2	0	1	1.5	0	미국=독일
	⑭극한 산업 응용	70	100	90	75	95	4	0	1	4	0.5	미국
	⑮전자/전기 산업 응용	85	100	85	85	90	0.5	0	0.5	0.5	0.5	미국
	⑯플랫폼 및 서비스	70	100	85	75	90	2.5	0	1	1.5	0.5	미국
	⑰전문 소프트웨어	50	100	50	50	100	5	0	5	5	0	미국=유럽 (벨기에, 독일, 프랑스)

## 나. 논문평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
공정 기술	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	33.8	95.2	49.5	51.5	100.0
	②공정 계획 기술	44.6	100.0	40.2	45.8	76.2
	③적층 성형 기술	52.0	76.4	36.8	52.0	100.0
	④융복합 공정 기술	63.6	100.0	59.5	53.9	93.3
소재 및 가공 기술	⑤금속 소재 및 가공 기술	83.4	99.8	48.0	68.6	100.0
	⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	46.1	100.0	71.6	55.1	90.0
	⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	41.9	100.0	62.2	26.0	77.7
	⑧세라믹 소재 및 가공 기술	62.1	88.6	45.2	58.0	100.0
	⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	61.0	100.0	47.1	43.8	84.5
	⑩융복합 소재 및 가공 기술	60.6	66.3	19.1	100.0	63.8
응용 및 서비스 기술	⑪의료 및 바이오 산업 응용	55.2	88.2	43.7	73.5	100.0
	⑫기계/수송/에너지 산업 응용	51.3	100.0	10.6	16.1	68.8
	⑬직접 제조 응용	87.1	64.8	39.7	28.7	100.0
	⑭극한 산업 응용	73.2	64.0	100.0	31.0	83.8
	⑮전자/전기 산업 응용	16.3	100.0	39.7	19.0	56.1
	⑯플랫폼 및 서비스	54.9	69.1	22.3	25.0	100.0
	⑰전문 소프트웨어	33.6	75.4	66.2	29.6	100.0

### ② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
공정 기술	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	18.2	52.5	27.7	41.9	37.1	40.8	100	79.1	40.9	35.3	30.0	41.1
	②공정 계획 기술	44.6	100	40.2	45.8	38.7	80.7	64.2	43.8	63.7	78.6	44.4	79.8
	③적층 성형 기술	33.7	58.5	23.9	38.9	44.8	30.0	100	68.9	45.7	18.3	48.1	60.8
	④융복합 공정 기술	59.5	95.9	57.0	57.1	62.4	57.7	100	97.0	59.3	76.6	50.3	79.1
소재 및 가공 기술	⑤금속 소재 및 가공 기술	32.4	43.7	25.6	43.4	30.3	32.5	100	38.7	77.1	19.4	34.4	33.4
	⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	45.8	100	74.1	61.4	70.3	63.3	90.2	77.6	61.7	88.3	89.5	67.5
	⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	23.0	59.2	44.7	25.4	27.8	18.0	8.5	16.6	34.5	15.1	100	40.6
	⑧세라믹 소재 및 가공 기술	33.5	44.3	27.9	42.5	43.9	54.1	100	17.9	41.0	25.4	67.5	36.7
	⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	37.9	74.3	34.7	41.5	60.9	28.8	100	41.1	50.5	45.9	35.4	39.1
	⑩융복합 소재 및 가공 기술	56.9	67.0	19.3	100	44.9	41.2	60.1	23.4	50.8	36.4	23.9	51.2
응용 및 서비스 기술	⑪의료 및 바이오 산업 응용	29.9	53.7	26.1	52.1	40.1	35.4	95.0	45.5	58.0	30.0	100	47.4
	⑫기계/수송/에너지 산업 응용	50.6	100	10.7	16.9	80.7	22.6	13.6	13.6	20.0	77.7	0.3	56.9
	⑬직접 제조 응용	67.8	68.1	33.9	33.0	39.8	54.0	94.8	100	79.0	67.8	95.6	85.0
	⑭극한 산업 응용	41.8	47.4	57.3	20.9	34.4	28.0	22.4	59.4	27.5	38.2	100	41.5
	⑮전자/전기 산업 응용	16.3	100	39.7	19.0	35.0	8.3	29.1	0.3	74.8	33.0	0.3	27.1
	⑯플랫폼 및 서비스	28.3	52.0	12.8	26.3	43.5	17.3	34.4	100	70.5	32.4	46.1	37.4
	⑰전문 소프트웨어	24.0	65.0	46.9	22.5	100	59.0	53.5	54.3	57.8	52.8	56.9	52.9

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

다. 특허평가

① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
공정 기술	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	63.9	100.0	86.1	46.5	96.2
	②공정 계획 기술	28.5	80.5	91.6	38.4	100.0
	③적층 성형 기술	36.8	100.0	53.6	42.2	78.0
	④융복합 공정 기술	22.3	75.7	52.9	35.3	100.0
소재 및 가공 기술	⑤금속 소재 및 가공 기술	24.7	89.4	36.9	35.0	100.0
	⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	27.1	95.1	53.2	35.9	100.0
	⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	32.0	100.0	37.0	39.9	92.0
	⑧세라믹 소재 및 가공 기술	23.3	100.0	14.6	37.0	62.8
	⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	36.6	100.0	64.4	39.4	58.5
	⑩융복합 소재 및 가공 기술	28.4	84.1	60.6	36.7	100.0
응용 및 서비스 기술	⑪의료 및 바이오 산업 응용	33.4	100.0	73.6	41.8	43.2
	⑫기계/수송/에너지 산업 응용	23.2	100.0	46.1	37.5	55.6
	⑬직접 제조 응용	29.4	100.0	16.7	36.3	57.3
	⑭극한 산업 응용	36.4	87.5	58.4	40.3	100.0
	⑮전자/전기 산업 응용	30.1	100.0	64.8	37.8	70.2
	⑯플랫폼 및 서비스	29.0	100.0	39.0	41.7	91.8
	⑰전문 소프트웨어	37.7	96.5	78.1	46.5	100.0

② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
공정 기술	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	62.5	100.0	85.5	46.2	78.7	84.1	89.8	98.8	72.7	40.9	54.5	88.0
	②공정 계획 기술	26.7	60.6	69.3	37.9	68.5	47.9	52.9	60.8	100.0	27.3	46.7	97.0
	③적층 성형 기술	30.0	100.0	42.9	40.8	73.2	30.9	55.8	69.1	32.5	50.8	83.8	43.8
	④융복합 공정 기술	21.4	75.5	49.1	39.0	76.4	31.1	74.3	31.1	84.4	59.9	100.0	31.3
소재 및 가공 기술	⑤금속 소재 및 가공 기술	25.4	79.2	37.1	39.4	74.5	28.9	74.7	67.8	100.0	45.4	73.8	31.8
	⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	23.0	67.7	41.1	34.7	62.1	50.8	42.8	55.8	100.0	23.9	68.6	92.5
	⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	29.4	100.0	32.8	39.0	97.9	29.9	54.6	43.5	49.7	22.9	0.0	24.1
	⑧세라믹 소재 및 가공 기술	21.9	100.0	13.3	36.9	56.7	26.7	66.5	0.0	0.0	0.0	39.8	33.4
	⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	36.6	100.0	64.4	39.4	55.2	0.0	0.0	0.0	16.3	0.0	0.0	32.9
	⑩융복합 소재 및 가공 기술	26.4	69.0	55.9	37.2	100.0	32.4	0.0	67.5	13.5	0.0	0.0	41.7
응용 및 서비스 기술	⑪의료 및 바이오 산업 응용	33.4	100.0	73.6	41.8	51.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
	⑫기계/수송/에너지 산업 응용	23.3	100.0	46.2	37.5	55.0	33.6	0.0	33.5	0.0	0.0	0.0	58.6
	⑬직접 제조 응용	26.4	100.0	14.5	35.5	36.5	57.8	62.3	14.5	20.5	0.0	43.5	41.1
	⑭극한 산업 응용	29.5	81.8	47.1	40.2	100.0	22.3	73.3	49.5	36.9	0.0	18.4	36.7
	⑮전자/전기 산업 응용	23.1	100.0	56.8	35.6	61.7	23.2	57.0	26.7	70.2	23.0	31.7	36.6
	⑯플랫폼 및 서비스	29.8	100.0	40.1	41.9	88.9	40.0	0.0	0.0	53.4	0.0	0.0	74.9
	⑰전문 소프트웨어	38.5	100.0	80.5	48.0	67.9	0.0	0.0	21.3	83.1	0.0	21.3	58.7

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외



## 3D프린팅 분야 추가 분석 결과

### 〈추가분석 방법〉

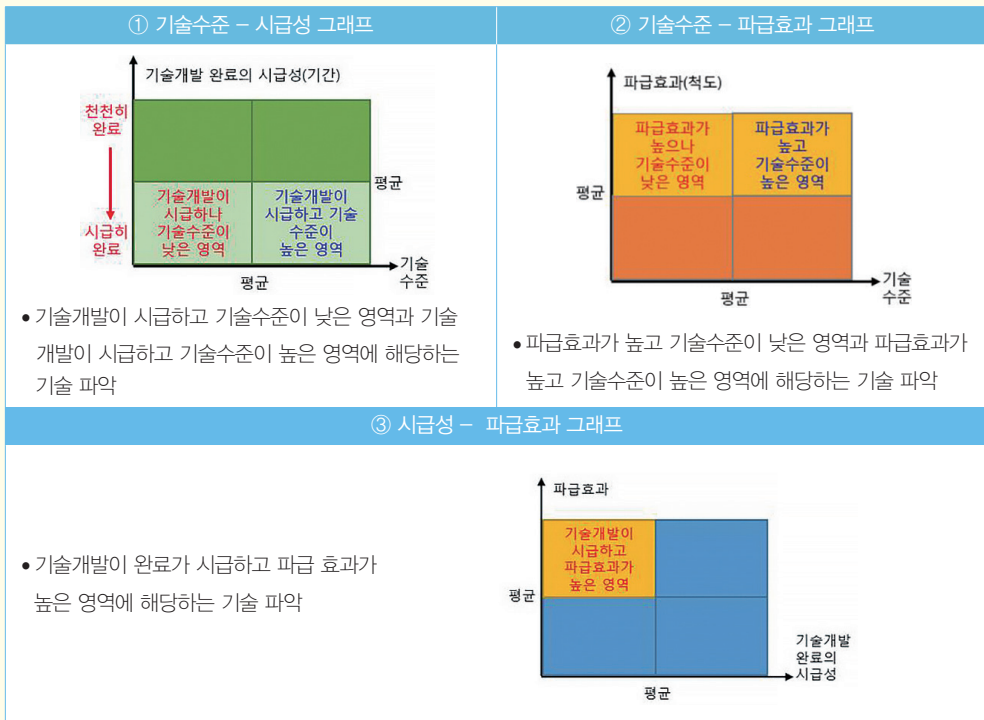
#### ■ 개요

- 소분류 기술들 중 상대적으로 더 기술개발 완료가 시급하고 개발 완료 후 파급효과가 큰 기술을 살펴보기 위하여 지표별 평균값을 축으로 삼아 영역을 나누어, 각 사분면에 속하는 기술을 살펴봄으로써 관련 R&D 전략 수립에 필요한 참고자료 마련

\* 전문가 정성평가 시 조사한 '기술수준 점수', 기술별 '시급성' 및 '파급효과' 결과 활용하여 분석

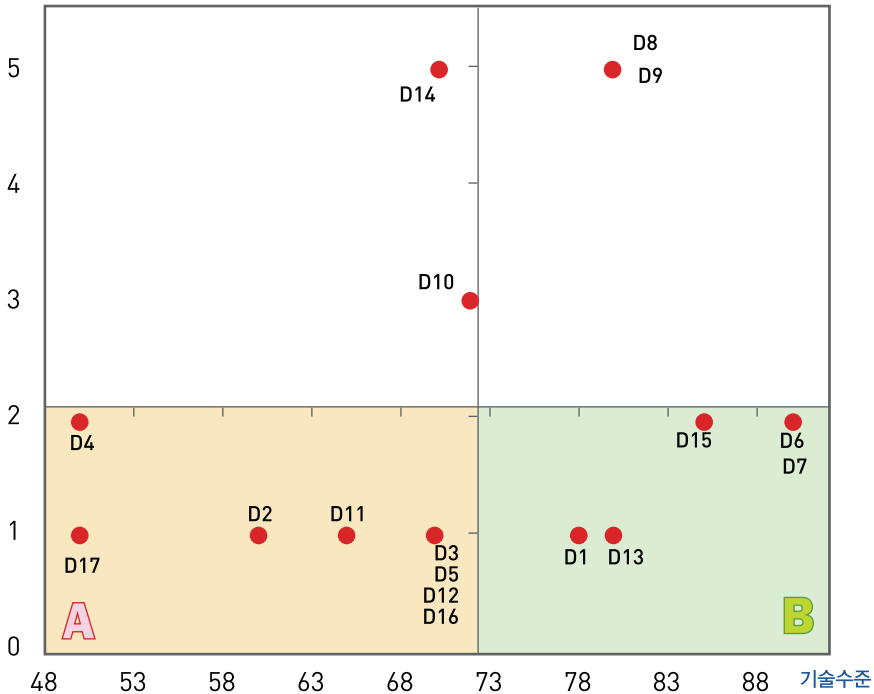
#### ■ 3가지 분석

- 기술의 특성과 한국이 처한 상황에 따라 기술수준이 낮아도 필수적으로 개발해야 하는 기술(예: 기초·기반·핵심기술)과, 기술수준이 현재 높더라도 지속적 선두 유지를 위해 더욱 지원이 필요한 기술 존재
  - ▶ 시급성(파급효과) 평균값을 기준으로 해당 영역별 기술을 살펴봄



가. 기술수준-시급성 분석

기술개발완료의 시급성(기간)



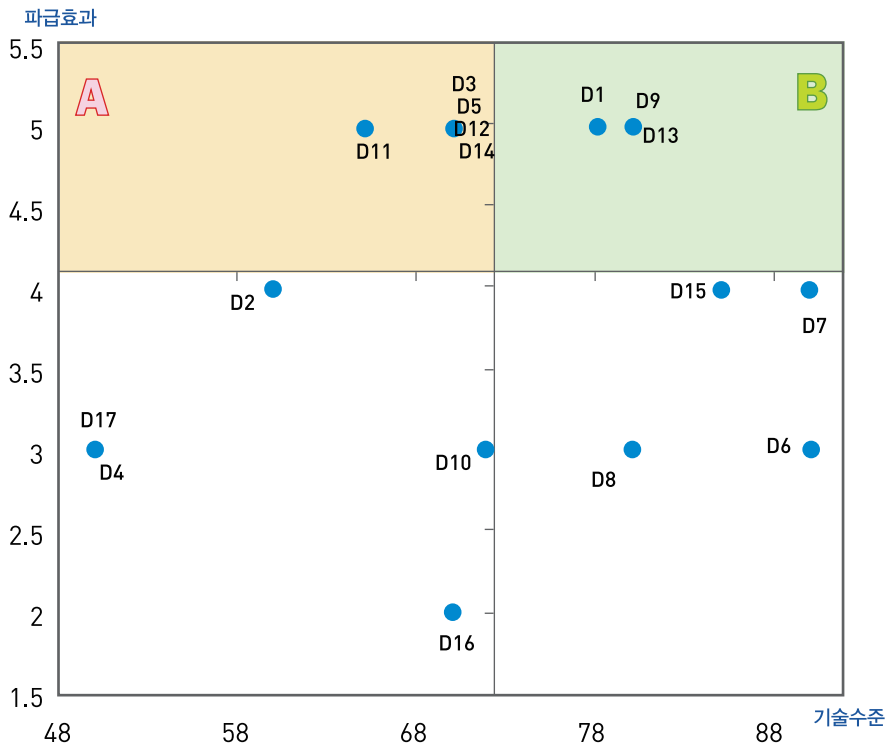
- **(A)** 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

D2 공정 계획 기술  
 D3 적층 성형 기술  
 D4 융복합 공정 기술  
 D5 금속 소재 및 가공 기술  
 D11 의료 및 바이오 산업 응용  
 D12 기계/수송/에너지 산업 응용  
 D16 플랫폼 및 서비스  
 D17 전문 소프트웨어

- **(B)** 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

D1 3차원 형상 측정 및 생성 기술  
 D6 경화성 고분자 소재 및 가공 기술  
 D7 가소성 고분자 소재 및 가공 기술  
 D13 직접 제조 응용  
 D15 전자/전기 산업 응용

## 나. 기술수준-파급효과 분석



- **(A)** 파급효과가 높고  
기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

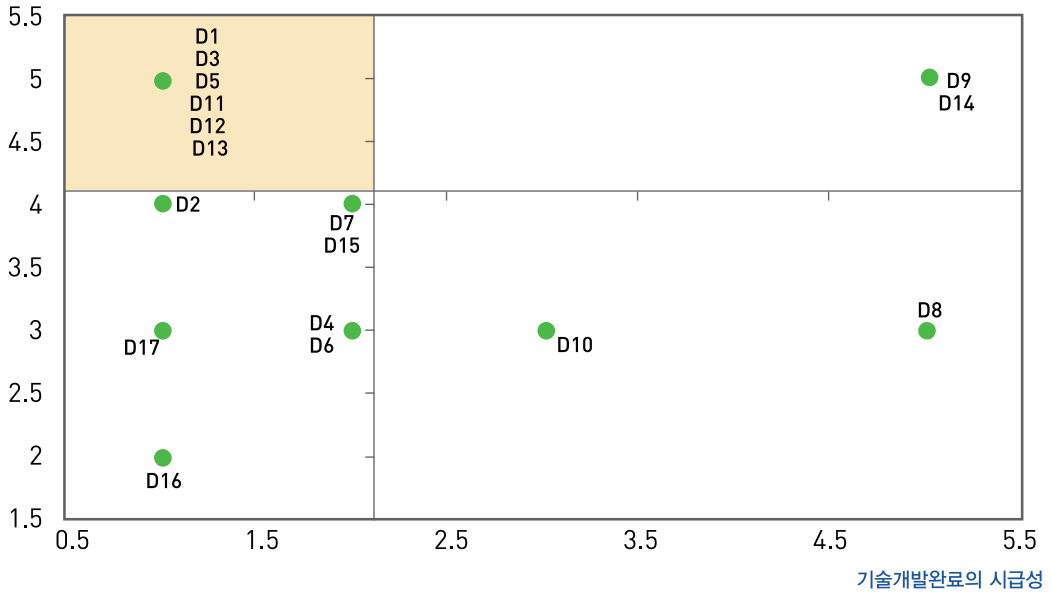
D3 적층 성형 기술  
D5 금속 소재 및 가공 기술  
D11 의료 및 바이오 산업 응용  
D12 기계/수송/에너지 산업 응용  
D14 극한 산업 응용

- **(B)** 파급효과가 높고  
기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

D1 3차원 형상 측정 및 생성 기술  
D9 바이오/의료용 소재 및 가공 기술  
D13 직접 제조 응용

### 다. 시급성-파급효과 분석

파급효과



- 기술개발이 완료가 시급하고 파급효과가 높은 영역에 해당하는 기술

D1 3차원 형상 측정 및 생성 기술  
D3 적층 성형 기술  
D5 금속 소재 및 가공 기술

D11 의료 및 바이오 산업 응용  
D12 기계/수송/에너지 산업 응용  
D13 직접 제조 응용

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명	번호	기술명
D1	3차원 형상 측정 및 생성 기술	D10	융복합 소재 및 가공 기술
D2	공정 계획 기술	D11	의료 및 바이오 산업 응용
D3	적층 성형 기술	D12	기계/수송/에너지 산업 응용
D4	융복합 공정 기술	D13	직접 제조 응용
D5	금속 소재 및 가공 기술	D14	극한 산업 응용
D6	경화성 고분자 소재 및 가공 기술	D15	전자/전기 산업 응용
D7	가소성 고분자 소재 및 가공 기술	D16	플랫폼 및 서비스
D8	세라믹 소재 및 가공 기술	D17	전문 소프트웨어
D9	바이오/의료용 소재 및 가공 기술		

## 5. 3D프린팅 분야 기술수준 향상을 위한 전문가 제언

### <주요 현황>

- ◆ **세계시장** '16. 67.4억 달러 → '22. 342.9억 달러  
 ※ 대표기업 : Stratasys, 3Dsystems, Envisiontec, Moor, HP, PTC, Siemens
- ◆ **국내시장** '16. 1.8억 달러 → '22. 8.5억 달러  
 ※ 대표기업 : (주)센트럴, (주)인스텍, (주)웹시바, 캐리마, 로킷  
 \* 세계·국내 시장규모 출처 : 「ICT 중장기 기술로드맵 2022」, IITP, '16
- ◆ 정부는 3D프린팅 산업 육성을 위한 지속적 노력 경주 중  
 ※ 관련 주요정책 : 「3D프린팅 산업 발전전략」('14.4), 「삼차원프린팅산업 진흥법」('15.12) 등

### 가. 시장 및 생태계 측면

#### ■ 3D프린팅 강소 기업 육성 및 기업 간 협력형 사업모델 발굴

- 잠재성이 있는 산업이지만 시장규모가 작으므로 중소기업의 참여를 촉진하기 위한 스타 기업의 육성이 필요
- 3D프린팅 산업 생태계 육성을 위한 대·중소기업 협력형 사업모델 발굴
  - 디지털 제조로의 변화를 대비하는 미국의 Infinite Build(Ford사와 Statasys사 협력)\* 사례처럼 기업간 협력형 사업 모델 마련 필요
  - \* Infinite Build : 다양한 크기와 모양의 자동차 부품 출력을 가능하게 하는 Statasys사의 시스템으로 도구, 구조물, 부품 등을 바로 출력하고 생산함으로써 디자인 절차를 간소화
- 3D프린팅 장비 - SW - 재료 중소기업간 협력 강화
  - 산업 특성 상 장비회사, SW회사, 재료회사가 협력해야만 하는데 산업내 중소기업간 협력이 약한 실정므로, 협력 모델 발굴 필요

#### ■ 3D프린팅 공공수요 창출로 관련 산업 진흥 촉진

- 초기 시장 진입을 견인하고 실질적 산업응용 확산으로 이어지기 위한 교량 역할을 하는 공공수요가 있는 분야에 우선 적용하여 산업이 활성화될 수 있는 기반 마련

“공공수요를 제대로 기획해서 시장 창출이 필요하다. 독일은 국영철도의 설계도면이 없어서 역설계 후 금형을 떼야 하는 노후부품의 비용부담을 경감하기 위하여 3D프린팅 기술을 활용하여 시장 창출하고 있다. 우리나라도 철도수송 분야 등 공공분야 적용 검토해야 한다”

※ 현재 과기정통부는 공공부문의 수요창출을 통한 산업 활성화가 될 수 있도록 국방, 소방 뿐만 아니라 철도, 안전 분야 등으로 시범 사업 확대 추진 중

## 나. 인프라 측면

### ■ 정부 R&D의 결과로 얻어진 데이터 축적·공유 필요

- 연구 결과로 얻어진 소재·장비·물성·응용 데이터들을 Open DB로 제공하여 후발연구자들의 초기 실패를 줄이고 개발기간 단축에 도움

“실패한 데이터라도 반드시 공유되어야 후속 연구자들이 처음부터 실패를 반복하지 않을 수 있으므로 관련 생태계 내 과거 R&D 내용을 공유할 수 있어야 한다.”

### ■ 3D프린팅 관련 인프라와 전문 인력을 통해 산업 현장 실증 지원

- 중소기업들은 장비의 도입뿐만 아니라 장비 운용 전문 인력 확보에 대한 비용부담이 크므로 “대형 고가 장비를 갖춘 Fab”을 만들어 공동 활용
  - 현재처럼 다수 센터에 소규모 사업 추진만으로는 특화된 고가 장비 구축이나 기업지원에 한계가 있으므로, 산업 현장 실증 지원 기반으로 성장시키기 위한 특화분야 선정에 따른 보다 집중적인 투자가 필요함
    - \* 예를 들어 미래부-산업부 ‘3D프린팅 산업발전전략’의 일환으로 설립된 K-ICT 3D프린팅 지역센터(8개)의 경우, 센터별로 구축에 국비 12.5억원, 운영비 3.5억원이 지원되고, 시·도비가 매칭되었으며, 센터당 평균 11개의 장비, 평균 6.6명의 지원인력 보유
    - \*\* 디지털 제조 장비는 최소 30 ~ 50억 규모로 중소기업에게 큰 부담
- 3D프린팅 관련 전문인력은 장비 활용 지원 뿐만 아니라 기업 수요자 입장의 멘토링 역할도 겸비할 수 있도록 지원 필요

### ■ 중소기업이 쉽게 3D프린팅 시설 장비를 활용할 수 있도록 홍보·지원 강화

- 구축된 3D프린팅 시설·장비를 검색·활용하기가 어려우므로, 시설·장비의 위치, 활용방법, 전문인력 등에 대해 쉽게 접근할 수 있도록 인프라 DB 구축 및 맞춤형 지원 필요

※ 현재 정부는 ① 3D프린팅 지역센터의 시설 장비 현황 및 이용, 기업·정책·기술 등의 정보 제공을 위해 ‘3D상상포털(www.3dbank.or.kr)’, ② 국가장비활용종합포털(www.zeus.go.kr)에서 장비 활용 문의 시 3시간 내 응답해주는 콜센터 서비스(장비활용중개소)를 제공 중이며, 향후 지속적으로 개선 예정

### ■ 지역특화 산업별 디지털 제조 인프라 지원 강화

- 현재 지역 K-ICT 센터를 중심으로 3D프린팅 시설 장비를 활용할 수 있으나, 일반인의 인식을 확산하는 수준이어서, 지역특화산업별로 지원이 가능한 디지털 제조인프라(시설+전문인력)를 확충하여 기업 지원을 강화하는 것이 바람직

## 다. 법·제도·규제 측면

### ■ 신속한 인증 기준 마련 등으로 관련 시장 창출·활성화 필요

- 3D프린팅 제품의 품질 동등성을 신속하게 검증해줄 수 있는 인증기관을 신설하고, 가이드라인을 마련하며, 인증 및 표준화와 관련된 국제 협력 추진 필요

“ (3D프린팅으로 생산된 인공치아) 치아 제품은 경쟁국보다 먼저 수출하려면 식약청 인증 등 절차가 신속해야 하는데 한국의 경우, 중국이나 유럽보다 느려 기업이 상업화에 실패하는 경우가 많다”  
“ 의료제품을 만들어 내는 3D프린팅 SW가 현재는 품목으로, 의료기기로 등록이 되지 않아 보험수가 적용이 안 되는 실정으로, 현재 수준으로는 개발하더라도 수익성이 낮아 돈을 벌 수가 없다”

### ■ ‘진흥’의 취지를 살릴 수 있는 방향으로 제도 운영 필요

- 현재 3D프린팅 진흥법 상의 교육·안전 규정\*이 중소기업에게 부담이 되는 방향으로 적용되는 경우가 있으므로 개선 필요

\* 삼차원프린팅산업 진흥법 제18조(안전교육), 과기정통부는 안전한 3D프린팅 이용환경을 조성하기 위해 산업안전교육 실시기관(안전보건협회, 표준협회)에 의한 안전교육 운영

“ 현재는 의무적으로 3D 프린팅 관련 안전 교육을 받게 되어 있다. 인력이 부족한 중소기업 상황에서 업무 시간에 교육에 참여시키기 부담스럽다. 교육 내용도 형식적인 경우가 많다.”

※ 현재 과기정통부는 기업의 교육 부담 완화를 위해 온라인 과정 신설 및 혼합 교육 방식 검토 중

## 라. 정부 R&D 지원

### ■ 정부 R&D 과제의 중복성 기준에 대한 재검토 필요

- 시장 수요가 많거나 중요한 기술 분야에 대해서는 정부 R&D 과제의 중복성 판단 기준을 완화하는 방안 검토 필요

### ■ 기술사업화 후속지원 강화

- 연구 성과가 실질적인 사업화로 이어질 수 있는 과제에 대해서는 기술사업화를 위한 멘토링 및 후속 지원을 실시

“ 정부 및 전담기관에서 사업화 가능성이 높은 과제를 확실히 골라내는 안목이 필요”  
“ 미국 엔젤투자자처럼 기업에 직접 마케팅 인력을 보내주는 등 지금보다 더 강한 후속지원 필요”

## 마. 인력 측면

### ■ 특정 응용제품 시장 또는 소재 시장에 특화된 인력 양성

- 미국이 3D프린팅 산업 장비 시장의 대부분을 차지하고, 각국들이 특정 소재별로 특화하여 시장 선두를 점한 상황으로, 한국 또한 다양한 응용제품 또는 소재 중 가장 잘 할 수 있는 분야를 선택하는 것이 필요하며, 관련 인력 양성이 필요

“일본은 콘텐츠 산업에서의 강점을 바탕으로 3D프린터를 활용한 피규어 제작에 앞서있고, 독일은 금속 가공기술, 미국은 세라믹 가공기술에 강하다.”

“제 사건으로는 한국은 ‘금형’, ‘주조’ 분야의 3D프린팅에 집중해보는 것이 어떨까한다. 한국은 전통적으로 금형 시장에서 세계 2위이며, 해당 분야의 3D프린터 활용도가 크다. 또한 선진국은 기피하는 분야이기도 하기 때문이다.”

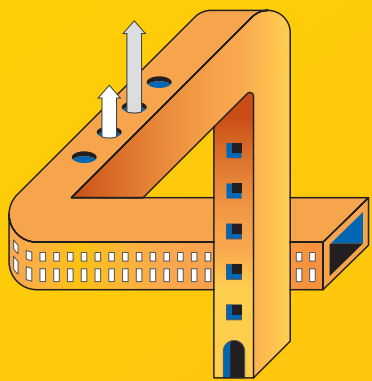
### ■ 설계 인력, 특히 SW 인력 양성을 위한 관련학과 및 교육훈련 과정 개설 필요

- 한국에서 3D프린터가 확산되지 않는 이유는 기존의 가공기 대체 수준에서만 사용하기 때문으로 3차원 물건을 설계할 수 있는 인력이 필요
- 하지만 현재 3D프린팅 설계 인력 및 관련 SW 인력을 전문적으로 양성하는 학과나 교육훈련 과정은 없으므로 이에 대한 대안 마련 필요

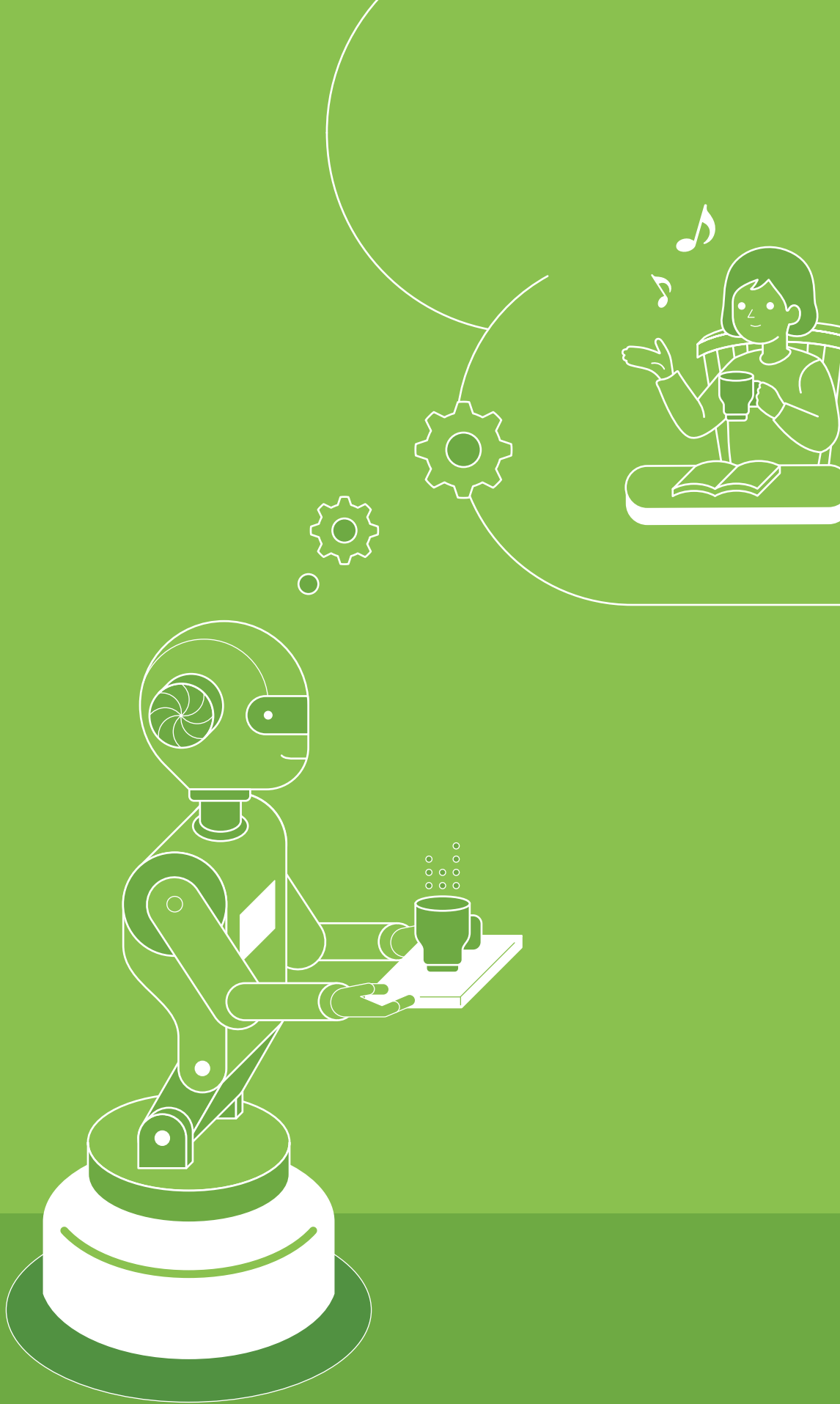
“설계기술(DFAM)에 대한 전문인력을 양성해야 한다.”

“당장 필요한 3D프린팅 SW인력이 매우 부족해 글로벌 채용 고려도 필요한 실정이다.”





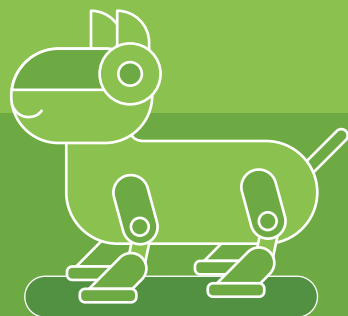
The Fourth Industrial Revolution





# 스마트형 로봇

Intelligent Robot





# 지능형로봇

Intelligent Robot

## ■ 지능형로봇의 개념

- 외부 환경을 인식(sense)하고 스스로 상황을 판단(think)하여 자율적으로 동작(act)하는 기계

〈 인간과 지능형로봇 기술 비교 〉

인간	오감	두뇌	손, 팔, 다리, 표현
로봇	외부환경 인식 (Sense)	상황 판단 (Think)	자율 작업 (Act)

\* 출처 : 2017년 산업기술 R&D 전략(지능형로봇 분야), KEIT, 2016

## ■ 지능형로봇의 구성

- 외부 환경 인식, 판단 및 자율 동작을 위한 지능기술과 SW와 오감 감지, 처리 및 제어를 위한 기구/부품, 플랫폼기술 그리고 이를 응용·서비스 하는 기술로 구성

종분류	설명
로봇지능 기술	• 인식과 판단을 위한 인공지능, 제어 및 알고리즘, 휴먼인터페이스 등과 동작을 위한 구동 매커니즘 등을 포함
기구 및 부품 기술	• 감지, 조작, 이동, 보행 등을 위한 센서 및 액츄에이터 등 • 시스템통합과 네트워크 환경 처리 등 플랫폼 기술
로봇 응용 및 서비스 기술	• 가사지원, 헬스케어, 교육용, 농·축산, 건설, 교통, 수중, 제조 로봇 등 다양한 로봇 응용기술

〈지능형로봇의 다양한 산업 응용〉 (출처 : 상기 동일)



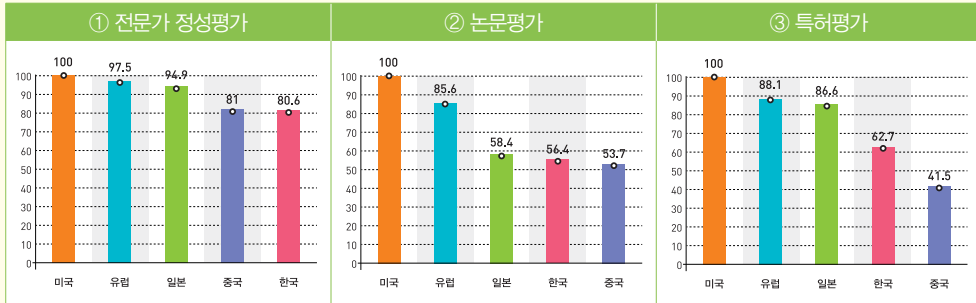
## 2. 대분류 평가 결과

### 1 평가 점수

〈 지능형로봇 분야 평가 결과 요약 〉

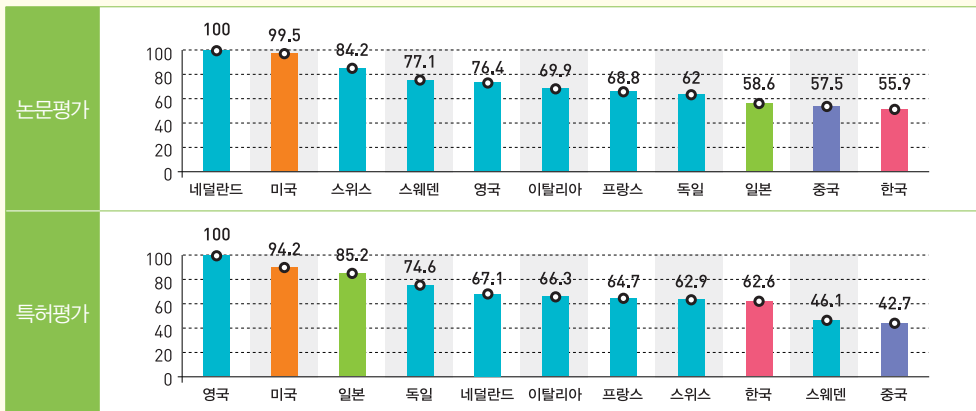
#### ■ 5개국 단위 비교(유럽을 1개국으로 통합)

- 전문가 정성평가 결과는 미국(100.0), 유럽(97.5), 일본(94.9), 중국(81), 한국(80.6) 순
- 논문평가 결과는 미국(100.0), 유럽(85.6), 일본(58.4), 한국(56.4), 중국(53.7) 순
- 특허평가 결과는 미국(100.0), 유럽(88.1), 일본(86.6), 한국(62.7), 중국(41.5) 순



#### ■ 11개국 단위 비교(유럽을 7개국으로 세분화)

- 전문가 정성평가 결과는 상기 동일
- 논문평가 결과는 네덜란드(100.0), 미국(99.5)···일본(58.6), 한국(57.5), 중국(55.9) 순
- 특허평가 결과는 영국(100.0), 미국(94.2), 일본(85.2)···한국(62.6), 중국(42.7) 순



## 가. 전문가 정성평가

### ■ 총평

- 지능형로봇 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(97.5%)>일본(94.9%)>중국(81.0%)>한국(80.6%)으로 평가  
- 중분류 3개 기술 중 '기구 및 부품 기술'은 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가되고 그 외 2개 중분류 기술은 미국으로 나타남
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 80.6%, 기술격차 2.7년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가  
- 로봇응용·서비스 기술 중 '교육용 로봇' 소분류 기술에 대해서는 한국이 최고 기술수준 보유국인 것으로 평가됨

〈 지능형로봇 분야 대분류/중분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

중분류	기술수준(%)					기술격차(년)				
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
로봇지능 기술	81.3	100.0	91.5	80.6	94.6	3.8	0.0	1.8	3.9	1.1
기구 및 부품 기술	74.6	96.5	94.9	76.5	100.0	2.4	0.4	0.6	2.4	0.0
로봇 응용 및 서비스 기술	82.9	100.0	95.9	83.2	95.3	1.8	0.0	0.4	1.5	0.4
(대분류) 지능형로봇(순위)	80.6 (5)	100.0 (1)	94.9 (3)	81.0 (4)	97.5 (2)	2.7	0.0	0.9	2.6	0.5

## ■ 수준 도출 근거

중분류	근 거
로봇지능 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국은 로봇의 지능 기술의 기반이 되는 인공지능의 핵심 기술을 보유 (Google, Amazon 등)하고 있으며 관련 상용화기술이 압도적으로 뛰어남</li> <li>• 중국의 전반적인 기술수준은 현재 미국, 유럽 다음인 것으로 보이나 '최첨단 기술'만 고려한다면 미국과 동등한 수준이라고 볼 수 있음. 중국 정부의 공격적인 투자(중국 제조2025, 로봇 산업에의 보조금 폭탄)로 인해 인공지능 분야와 마찬가지로 로봇지능 기술 분야 역시 미국을 빠른 속도로 따라갈 것으로 예상</li> </ul>
기구 및 부품 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부품 기술의 경우 일본이 모터, 감속기 등의 정밀 제조 기술에서 리드하고 있으며 유럽은 구동부품 및 제어부품에서 우수한 기술을, 미국은 센서부품에서 리드하고 있음</li> </ul>
로봇 응용 및 서비스 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적으로 미국이 뛰어나며, 일부 기술*은 일본, 한국, 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유 * 헬스케어 로봇과 건설 로봇은 일본, 교육용 로봇은 한국, 제조로봇은 일본과 유럽이 우수</li> <li>• 중국은 다른 나라들에 비해 상대적으로 자료 공개 정도가 낮아 실제 보유한 기술수준보다 저평가될 가능성 있음</li> </ul>
총평	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로봇지능 기술은 결국 인공지능 기술과 그 맥을 같이함. 인공지능 관련 선도기업 (Google, Amazon 등)을 보유하고 있는 미국이 압도적으로 뛰어나지만 중국이 중국 정부의 공격적인 투자로 빠른 속도로 미국을 쫓아가는 중</li> <li>• 그 외 로봇 기술에서는 미국뿐만 아니라 일본, 유럽 등 각국이 특화해서 리드하고 있는 기술이 있으며, 한국의 경우 '교육용 로봇' 응용 기술에서 우수한 기술수준 보유</li> <li>• 중국은 정부의 강력한 지원과 신생기업들의 활발한 상용화 활동으로 빠른 기술수준 상승세이나, 한국은 시장규모가 작고 원천·상용화 기술력이 부족하여 성장 정체상태</li> </ul>

<참고> 최근 각 국가별 기술수준의 변화양상과 그 배경

국가	기술수준 변화양상	상승/유지/ 하락 경향
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술력은 꾸준히 조금씩은 상승하고 있으나 10년 전에 비해 오히려 속도가 늦어지고 있음                     <ul style="list-style-type: none"> <li>한국은 로봇을 응용분야로 간주하고 R&amp;D를 집중하여 단기 성과에 집중한 나머지 기술개발에 투자가 적어 오히려 10년 전보다 기술개발 속도는 늦어지고 있으며 또한 대부분의 R&amp;D가 단기간에 집중되어 있고 정량적인 성과에 집중하다 보니 원천기술개발에 어려움이 있음</li> </ul> </li> <li>로봇산업은 기술 드라이브 산업이나 과거 로봇 응용 기술위주의 R&amp;D 전략으로 기술 개발보다는 제품 개발에 집중하여 기술수준이 성장하지 못함</li> <li>산업이 성장하려면 시장규모가 커야하지만 국내 시장규모가 작고 그에 따르는 기업도 많지 않아서 산업육성에 어려움</li> <li>한국은 여전히 추격형 기술개발을 하고 있으며 이는 국내 R&amp;D가 정부주도형으로서 정부의 R&amp;D 목표가 선진국의 기술추격에 있기 때문</li> <li>반면 정부주도의 R&amp;D가 강력하지 못하고 애매모호한 경향으로 기술개발 수요를 창출하거나 기업을 육성하는 데는 한계가 있음</li> <li>기업과 연구소가 단절되어 연구소에서 개발한 기술이 기업의 사업화로 이어지지 않고 있음</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 느린 상승, 상승속도는 더 느려짐</p>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>로봇 기술은 전반적인 분야에서 미국이 지속적인 세계 선두 유지하고 있으며 비결은 인력이 풍부한 점에 있음</li> <li>로봇 생태계가 가장 잘 구축되어 있는 나라는 미국으로서 학문을 바탕으로 사업을 발달시킬수 있는 환경이 구축되어 있어 기술화에 적합하며 유능한 사람들이 자연스럽게 벤처 및 스타트업을 창업하고 글로벌 기업이 이를 M&amp;A하는 선순환 구조가 가장 잘 갖춰져 있음</li> <li>또한 벤처나 스타트업에 지원하는 엔젤투자가 활성화되어 있어 벤처에 대한 두려움이 적으며 창업에 필요한 지원이 현실적으로 잘되어 있어 기술개발에 집중할수 있음(미국이나 유럽에서 1등하는 학생들은 미국에서 창업)</li> <li>중국의 인건비 상승으로 해외 생산기지의 부담이 증가되어 제조로봇에 대한 관심이 높아지고 있음</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 탄탄한 상승</p>



국가	기술수준 변화양상	상승/유지/하락 경향
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부 주도의 로봇 R&amp;D에 집중됨에 따라 해외 인력의 자국 창업 및 취업이 증가하고 있으며 우수한 인재의 벤처창업이 자연스러워짐에 따라 미국같은 문화가 자리잡고 있음</li> <li>• 중국은 미국과 유사한 분위기로 바뀌고 있으며 중국 내부에서도 벤처에 대한 인식 및 대우가 좋아서 외국에서 공부한 자국민들의 유입이 많아지고 있고 중국정부도 강력한 지원정책으로 로봇 기술이 빠르게 높아지고 있음</li> <li>• 최근에는 제조로봇에 관심이 많은 것은 중국의 인건비 상승에 따른 자국기업의 유치를 위하여 자국의 비싼 인건비를 대체할 제조로봇 개발에 집중</li> <li>• 중국은 생산단가 상승에 따른 경쟁력 약화에 대비하여 제조로봇에 대한 집중 투자로 생산분야 경쟁력 유지에 집중</li> <li>• 중국인 중 유능한 인재들은 창업으로 몰리면서 신규창업이 활발하게 이루어지면서 여기서 DJI(드론기업) 세계적인 기업이 배출</li> <li>• 로봇 분야에 신규기업들이 증가하고 있으며 정부의 투자도 증가하고 있어서 다른 국가 보다 위협적으로 다가오고 있음</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ ↑ 빠른 상승</p>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전통적으로 제조 분야에 일본이 강한 편이지만 최근 고령화에 따른 재할 분야에도 두각을 보이고 있음</li> <li>• 일본은 대외적으로 알려져 있지 않지만 내부적으로 기술적 수준이 높은편으로 특히 제조 및 재할 로봇에 기술수준이 높음</li> <li>• 일본의 기술수준은 외부에 노출은 잘 안되지만 잠재력이나 기술력이 높아서 중국 로봇에 들어가는 부품의 많은 부분이 일본 부품임</li> <li>• 반면, 로봇 분야에 젊은 인재가 작는데 이유로는 일본젊은이들의 대학원 진학률이 낮고 대부분 산업계로 진출</li> <li>• 원전 사고 이후로 안전 분야에 관심이 높아지고 있고 재할, 고령화, 안전 분야에 투자</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 일부 분야에 집중하여 상승 (부품, 안전)</p>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유럽은 우수한 인재가 많은 편이나 산업화에 있어서는 속도가 느린 편이고 벤처나 스타트업은 미국에서 시작하는 편임</li> <li>• 반면, 제조 분야의 기술력이 좋지만 상용화에 있어서는 오래 걸리지만 그만큼 제품에 대한 견고함 및 신뢰성이 높음</li> <li>• 기술속도가 느리다고 보여질 만큼 기초에 집중하고 느리게 R&amp;D가 발전하고 있지만 기초가 탄탄함</li> <li>• 제조로봇 시장은 일본이 시장의 2/3를 차지하지만 일본은 현재 시장에 집중되어 있는 반면 유럽을 향후 시장을 대비하여 성장속도 및 기술력이 증가하고 있음</li> </ul>	<p style="text-align: center;">↑ 느린 상승</p>

## 나. 논문평가

### ■ 총평

- 한국 논문평가 점수는 최고국(미국) 대비 56.4%로 5개국 중 4위  
\* 논문평가 점수 : 미국 100 > 유럽 85.6 > 일본 58.4 > 한국 56.4 > 중국 53.7
- **중분류** 한국은 3개 중분류 기술 중 1개 기술이 5위, 2개 기술이 3위  
\* 미국이 모든 기술에서 1위로 평가되었고, 유럽의 기술경쟁력이 대체적으로 2위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 세부평가지표 중 영향력은 3위이나 활동도가 5위인 영향을 받아 상대순위 4위  
\* 유럽이 지능형로봇 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 미국인 것으로 나타남

〈 지능형로봇 분야 5개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
로봇지능 기술	56.4	100.0	68.3	63.9	92.3
기구 및 부품 기술	60.4	100.0	55.5	52.6	83.6
로봇 응용 및 서비스 기술	52.4	100.0	49.9	43.1	79.8



(대분류) 지능형로봇(순위)	56.4 (4)	100.0 (1)	58.4 (3)	53.7 (5)	85.6 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 지능형로봇 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	26.9	54.3	37.4	90.8	100.0
논문영향력	57.4	100.0	57.0	37.8	71.8



상대적 기술경쟁력	56.4	100.0	58.4	53.7	85.6
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치: 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 논문평가 점수는 최고국(네덜란드) 대비 55.9%로 11개국 중 11위로 평가됨
  - \* 논문평가 점수 : 네덜란드 100 > 미국 99.5 > 스위스 84.2 > 스웨덴 77.1 > 영국 76.4 > 이탈리아 69.9 > 프랑스 68.8 > 독일 62.0 > 일본 58.6 > 중국 57.5 > 한국 55.9 순
- **중분류** 3개 중분류 기술 중 2개는 한국이 최하위권(11위)에서 벗어나, 1개는 7위, 1개는 9위
  - \* 네덜란드가 '로봇지능 기술' 기술에서 1위, 스웨덴이 '기구 및 부품 기술' 기술에서 1위, 미국이 '로봇 응용 및 서비스 기술' 기술에서 1위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 논문 활동도 4위, 논문 영향력 9위
  - \* 중국이 지능형로봇 분야에서 논문게재가 가장 활발하고, 인용도가 높은 논문을 가장 많이 보유한 국가는 네덜란드인 것으로 나타남

〈 지능형로봇 분야 11개국 대분류/중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
로봇지능 기술	42.8	75.2	52.2	55.3	60.5	59.7	56.1	100.0	54.5	50.0	56.1	47.3
기구 및 부품 기술	58.6	97.5	55.1	55.7	49.0	54.3	82.6	66.6	70.4	77.8	100.0	62.7
로봇 응용 및 서비스 기술	51.6	100.0	49.8	46.7	52.1	67.6	92.0	88.5	83.3	63.3	53.6	50.3



(대분류) 지능형로봇(순위)	55.9 (11)	99.5 (2)	58.6 (9)	57.5 (10)	62.0 (8)	68.8 (7)	84.2 (3)	100.0 (1)	76.4 (5)	69.9 (6)	77.1 (4)	58.8
--------------------	--------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지능형로봇 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	29.7	59.9	41.2	100.0	25.2	10.5	3.4	2.6	11.7	14.1	2.9	39.9
논문영향력	48.6	84.7	48.2	32.0	55.9	66.6	83.9	100.0	73.9	66.7	76.8	48.8



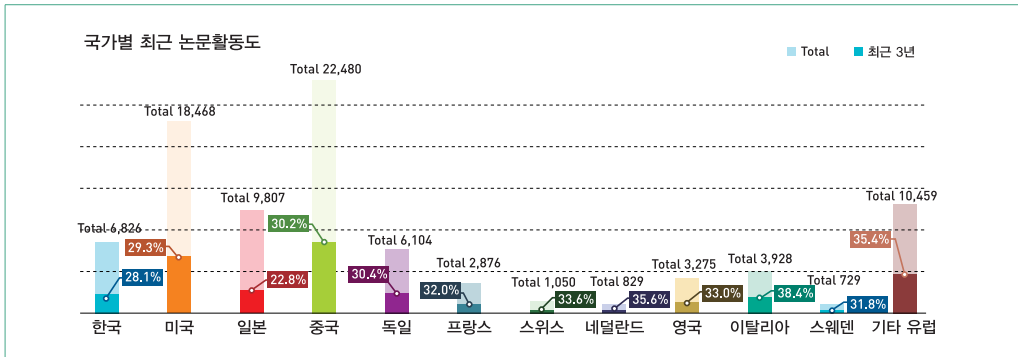
상대적 기술경쟁력	55.9	99.5	58.6	57.5	62.0	68.8	84.2	100.0	76.4	69.9	77.1	58.8
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (기중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794

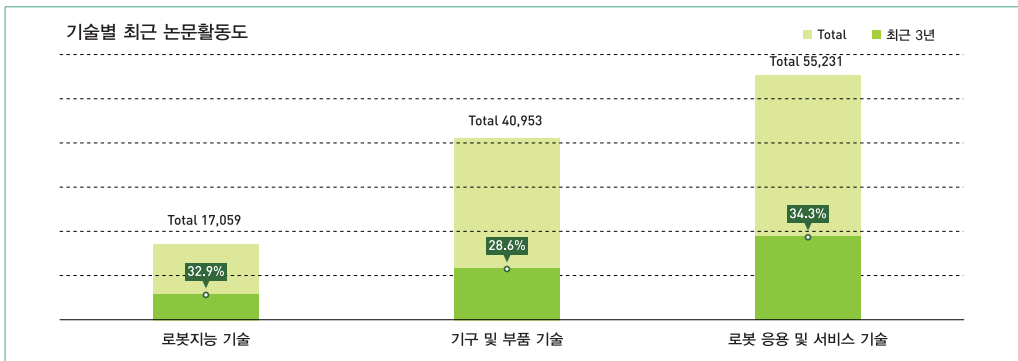
■ 최근 3년간 논문 등재 비율

- 지능형로봇 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 국가는 이탈리아(1위) > 네덜란드(2위) > 스위스(3위) > 영국(4위) 순임
- 한국의 논문평가 순위는 11개국 중 11위 수준으로 평가되었고, 최근에 관련 기술에 대한 논문활동은 하위 수준인 것으로 나타남

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
최근 3년간 논문건수(A)	1,917	5,419	2,232	6,785	1,856	920	353	295	1,081	1,507	232	3,703
전체 논문건수(B)	6,826	18,468	9,807	22,480	6,104	2,876	1,050	829	3,275	3,928	729	10,459
최근 3년 비율(A/B)	28.1%	29.3%	22.8%	30.2%	30.4%	32.0%	33.6%	35.6%	33.0%	38.4%	31.8%	35.4%



- 지능형로봇 분야의 최근 3년간 등재 비율이 높은 중분류는 '로봇 응용 및 서비스 기술' (1위), '로봇지능 기술' (2위), '기구 및 부품 기술' (3위) 순



## 다. 특허평가

### ■ 총평

- 한국 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 62.7점으로 5개국 중 4위  
\* 특허평가 점수 : 미국 100.0 > 유럽 88.1 > 일본 86.6 > 한국 62.7 > 중국 41.5
- **중분류** 한국은 3개 중분류 기술 중 모든 기술에서 4위  
\* 미국이 '로봇지능 기술', '기구 및 부품 기술', '로봇 응용 및 서비스 기술' 등 모든 기술에서 1위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 특허활동도 1위, 특허영향력 4위, 특허시장력 4위  
\* 미국이 특허영향력 및 특허시장력에서 높은 점수를 받으며 상대적 기술경쟁력에서 1위로 평가됨

〈 지능형로봇 분야 5개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽
로봇지능 기술	67.0	100.0	89.0	36.5	92.6
기구 및 부품 기술	62.7	100.0	87.1	39.1	83.3
로봇 응용 및 서비스 기술	49.1	100.0	77.1	44.0	85.4



(대분류) 지능형로봇(순위)	62.7 (4)	100.0 (1)	86.6 (3)	41.5 (5)	88.1 (2)
--------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 지능형로봇 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	100.0	50.5	90.8	84.9	25.7
특허영향력	31.4	100.0	55.6	9.7	50.8
특허시장력	50.4	76.0	74.6	35.9	100.0



상대적 기술경쟁력	62.7	100.0	86.6	41.5	88.1
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11개국을 대상으로 비교할 경우, 한국 특허평가 점수는 최고국(영국) 대비 62.6점으로 11개국 중 9위
  - \* 특허평가 점수 : 영국(1위) > 미국(2위) > 일본(3위) > 독일(4위) > 네덜란드(5위) > 이탈리아(6위) > 프랑스(7위) > 스위스(8위) > 한국(9위) > 스웨덴(10위) > 중국(11위)
- 중분류 한국은 3개 중분류 기술 중 2개 기술은 9위, 1개 기술은 8위
  - \* 영국이 '로봇지능 기술' 과 '기구 및 부품 기술' 에서 1위로 평가되었고 미국은 '로봇 응용 및 서비스 기술' 에서 1위로 평가됨
- 평가지표별 한국은 특허활동도 1위, 특허영향력 5위, 특허시장력 10위

〈 지능형로봇 분야 11개국 대분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

중분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
로봇지능 기술	65.3	89.3	83.4	37.5	69.2	63.1	64.8	66.3	100.0	69.3	74.5	48.9
기구 및 부품 기술	59.5	86.4	83.1	37.8	70.0	67.3	65.7	80.2	100.0	64.2	24.0	74.6
로봇 응용 및 서비스 기술	49.5	100.0	77.9	44.2	83.3	58.3	51.3	51.8	61.6	62.0	25.0	54.0



(대분류) 지능형로봇(순위)	62.6 (9)	94.2 (2)	85.2 (3)	42.7 (11)	74.6 (4)	64.7 (7)	62.9 (8)	67.1 (5)	100.0 (1)	66.3 (6)	46.1 (10)	61.0
--------------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 지능형로봇 대분류 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	100.0	50.5	90.8	84.9	11.1	2.7	2.7	2.0	1.0	1.9	1.8	2.5
특허영향력	23.8	75.7	42.1	7.3	25.2	15.8	16.9	13.8	100.0	6.1	16.4	19.8
특허시장력	52.1	78.5	77.1	37.1	96.4	90.1	86.3	95.6	84.5	100.0	60.5	81.3



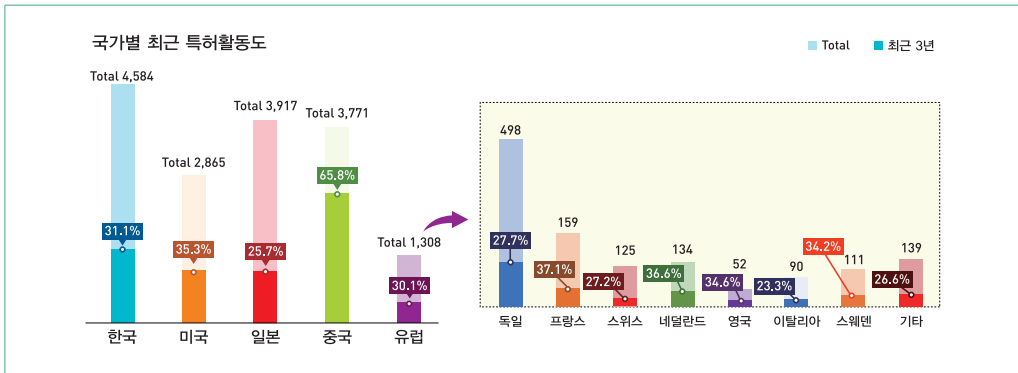
상대적 기술경쟁력	62.6	94.2	85.2	42.7	74.6	64.7	62.9	67.1	100.0	66.3	46.1	61.0
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치:특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

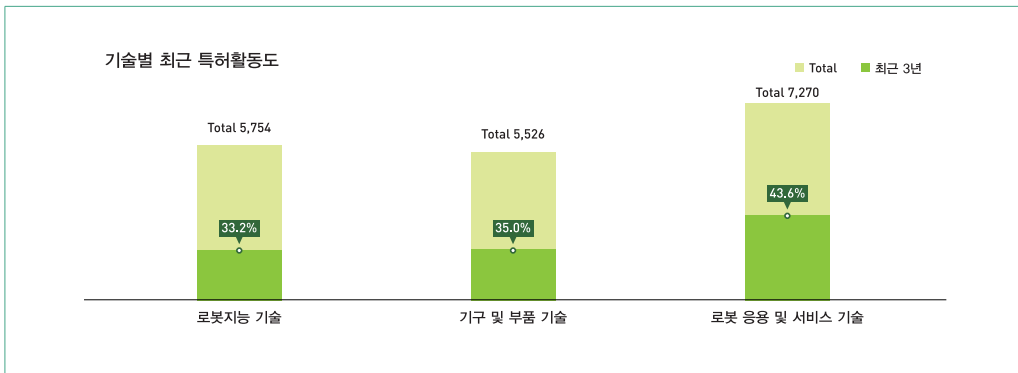
## ■ 최근 3년간 특허 출원 비율

- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 국가는 중국(1위), 프랑스(2위), 네덜란드(3위) 순으로 나타남
- 한국의 최근 3년간 특허출원 비율은 31.1%로 중국의 65.8%에 비해 낮은 수준으로 평가됨

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽								
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
최근 3년간 특허건수(A)	1,426	1,010	1,006	2,483	139	59	34	49	18	21	38	37	
전체 특허건수(B)	4,584	2,864	3,916	3,771	499	159	125	134	52	90	111	139	
최근 3년 비율(A/B)	31.1%	35.3%	25.7%	65.8%	27.9%	37.1%	27.2%	36.6%	34.6%	23.3%	34.2%	26.6%	



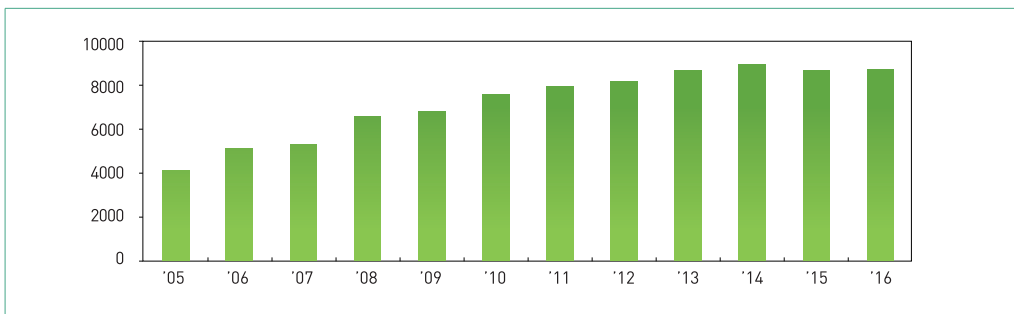
- 전체 기간 중 최근 3년간 출원 비율이 높은 중분류는 '로봇 응용 및 서비스 기술'(1위), '기구 및 부품 기술'(2위), '로봇지능 기술'(3위) 순으로 나타남



## 2 논문 · 특허 동향

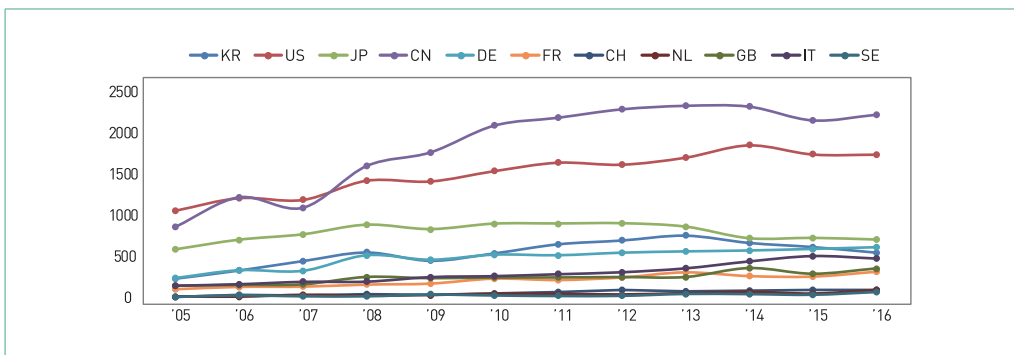
### 가. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 논문 동향

#### ■ 연도별 논문 동향



- 지능형로봇 산업의 연도별 논문 동향을 살펴보면, 전반적으로 논문 건수가 점점 증가하는 흐름을 보이고 있음. 이는 2000년대 중반부터 최근까지 관련 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그에 따른 연구 성과물들이 지속적으로 산출되고 있는 것으로 분석됨

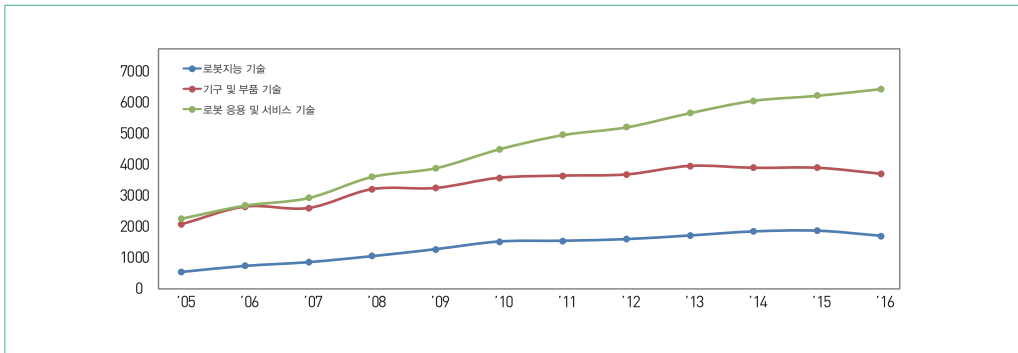
#### ■ 국가별 논문 동향



- 지능형로봇 분야의 연구논문 발표 건수는 중국(22,480건), 미국(18,468건), 일본(9,807건), 한국(6,826건), 독일(6,104건), 이탈리아(3,928건) 순으로 조사됨
- 미국과 중국이 지능형로봇 분야에 주도적 역할을 하고 있으며, 미국은 2000년대 중반부터 최근까지 지속적으로 활발한 논문 활동을 지속하고 있고, 중국은 2000년대 중반부터 최근까지 논문 활동이 급격히 증가 중



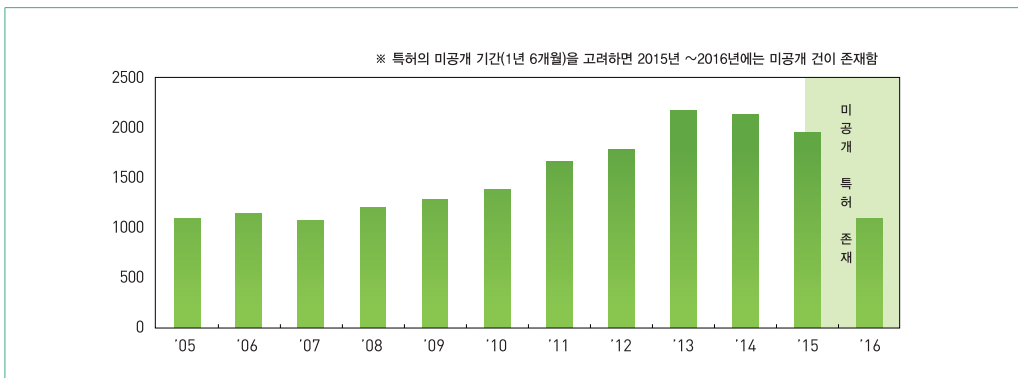
## ■ 기술분야별 논문 동향



- 로봇지능 기술(EA), 기구 및 부품 기술(EB), 로봇 응용 및 서비스 기술(EC) : 2005년부터 최근까지 논문 활동이 꾸준히 증가하고 있음

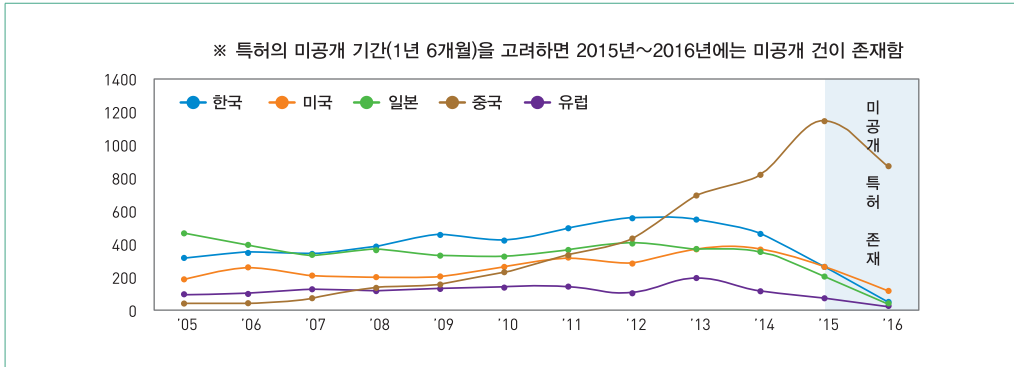
## 나. 연도별 · 국가별 · 기술분야별 특허 동향

### ■ 연도별 특허 동향



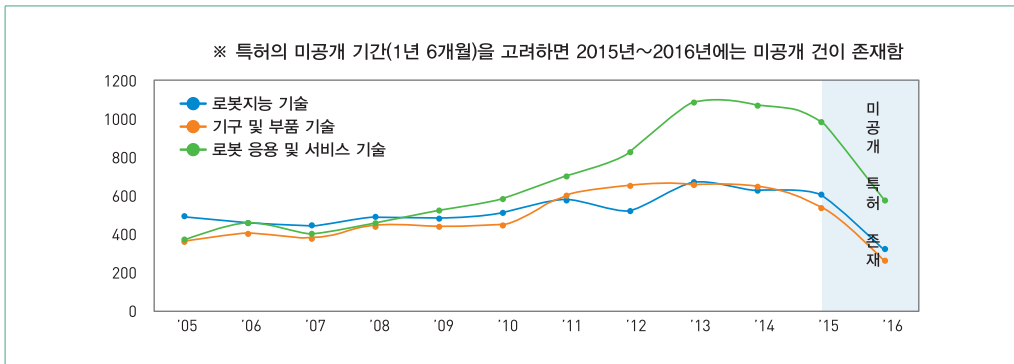
- 지능형로봇 기술 분야의 연도별 특허 출원은 2005년부터 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타남(2015년 ~2016년은 일부 특허 미공개)

■ 국가별 특허 동향



- 국가별 특허출원 건수는 중국(4,993건), 한국(4,648건), 일본(3,977건), 미국(3,038건), 유럽(1,349건) 순으로 조사됨
- 최근 중국의 특허 출원이 급증하고 있는 것으로 나타났으며 중국은 대부분의 특허를 중국특허청에 출원한 것으로 조사됨\*
  - \* 중국특허청 : 4,939건, 미국특허청 : 44건, 유럽특허청 : 6건, 한국특허청 : 3건, 일본특허청 : 1건
- 한국출원인은 지속적으로 증가 추세였으나 2013년 이후 출원이 감소

■ 기술분야별 특허 동향



- 지능형로봇의 기술분야별 출원 동향에서는 로봇 응용 및 서비스 기술이 가장 많은 특허 출원을 하는 것으로 나타남
- 로봇 응용 및 서비스 기술의 출원이 2012년 이후 급격히 증가한 것은 전년대비 약 60% 늘어난 중국 특허 출원의 영향인 것으로 분석됨
- 로봇지능 기술 및 기구 및 부품 기술 또한 전반적으로 특허 출원이 증가하고 있는 것으로 나타남

### 3 논문 · 특허 상위기관 현황

#### 가. 국제 논문 · 특허 상위 기관 현황

##### ■ 논문 Top 10

###### ① 논문 등재 건수 Top 10

- 지능형로봇의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 중국과학원(중국) > 프랑스 국립과학 연구센터(프랑스) > 캘리포니아 대학시스템(미국) > 하얼빈공업대학(중국) > 베이징항공항천대학(중국) 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 프랑스 국립과학연구센터(프랑스), 하얼빈공업대학(중국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 베이징항공항천대학(중국), 연세대학교(한국), 인도공과대학(인도), 하버드대학교(미국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Chinese Academy Of Sciences	중국	255	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	417	=
University Of California System	미국	209	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	302	▲ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	185	3	University Of California System	미국	288	▼ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	132	4	Harbin Institute Of Technology	중국	229	▲ 3
Tohoku University	일본	129	5	Beihang University	중국	196	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	125	6	Shanghai Jiao Tong University	중국	184	=
Harbin Institute Of Technology	중국	123	7	연세대학교	한국	175	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	121	8	Indian Institute Of Technology	인도	174	NEW
University Of Tokyo	일본	110	9	Harvard University	미국	172	NEW
State University System Of Florida	미국	100	10	State University System Of Florida	미국	170	=

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲ : 순위 상승 ③ ▼ : 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

② 논문 피인용수 Top 10

- 지능형로봇의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 기관을 살펴본 결과, 캘리포니아 대학시스템(미국) > 하버드대학교(미국) > 중국과학원(중국) > 프랑스 국립과학연구센터(프랑스) > 연세대학교(한국) 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 최근의 연구 활동은 상하이교통대학(중국)이 두각을 나타내고 있으며, 또한, 하버드대학교(미국), 연세대학교(한국), 인도공과대학(인도), 베이징항공항천대학(중국)도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	1,969	1	University Of California System	미국	3,050	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	1,084	2	Harvard University	미국	2,792	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	988	3	Chinese Academy Of Sciences	중국	2,083	=
United States Department Of Energy Doe	미국	901	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	2,056	▼ 2
Tohoku University	일본	672	5	연세대학교	한국	1,766	NEW
State University System Of Florida	미국	584	6	State University System Of Florida	미국	1,366	=
Nanyang Technological University	싱가포르	564	7	Shanghai Jiao Tong University	중국	835	▲ 2
University Of Tokyo	일본	410	8	Indian Institute Of Technology	인도	719	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	408	9	Beihang University	중국	680	NEW
Harbin Institute Of Technology	중국	335	10	Harbin Institute Of Technology	중국	677	=

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

■ 특허 Top 10

① 특허 출원 건수 Top 10

- 지능형로봇의 전체(2005년~2016년) 구간 상위 특허 출원은 삼성전자(1위), Intuitive Surgical(2위), Seiko Epson(3위), Honda Motor(4위), LG전자(5위)로 조사됨
- 과거 구간의 상위 출원 기관인 Honda Motor, Toyota Motor, 한국전자통신연구원, Sony 등이 최근 상위 기관에 포함되지 못한 것으로 나타남
- 최근 구간에는 Seiko Epson, Canon, 삼성중공업, 대우조선해양이 상위 특허 출원 기관으로 신규 진입한 것으로 조사됨

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	357	1	Seiko Epson	일본	343	NEW
Honda Motor	일본	275	2	삼성전자	한국	277	▼1
Intuitive Surgical	미국	258	3	Intuitive Surgical	미국	242	=
Toyota Motor	일본	225	4	Irobot	미국	162	▲4
LG전자	한국	178	5	Yaskawa Electric	일본	154	▲4
한국전자통신연구원	한국	154	6	LG전자	한국	153	▼1
Fanuc	일본	146	7	Fanuc	일본	149	=
Irobot	미국	114	8	Canon	일본	137	NEW
Yaskawa Electric	일본	113	9	삼성중공업	한국	92	NEW
Sony	일본	93	10	대우조선해양	한국	90	NEW

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 특허 등록 건수 Top 10

- 구간별 특허 등록 건수를 살펴보면 일본의 Seiko Epson이 과거 구간에서 상위 특허 등록 기관에 포함되어 있지 못하였으나 최근 구간 새롭게 등장하여 1위를 차지한 것으로 조사됨
- 과거 상위 특허 출원 기관이었던 일본의 Honda Motor, Toyota Motor, Panasonic, Sony와 한국의 한국전자통신연구원은 과거 상위 특허 등록 기관에도 포함되어 있었으나 최근 순위권 밖으로 밀려남
- 최근 구간에는 Seiko Epson, Yaskawa Electric, 삼성중공업, Shanghai Jiao Tong Univ, Canon이 상위 특허 등록 기관으로 신규 진입한 것으로 조사됨

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Honda Motor	일본	249	1	Seiko Epson	일본	134	NEW
삼성전자	한국	210	2	Intuitive Surgical	미국	114	▲1
Intuitive Surgical	미국	180	3	IRobot	미국	94	▲4
LG전자	한국	115	4	Fanuc	일본	88	▲4
Toyota Motor	일본	114	5	삼성전자	한국	79	▼3
한국전자통신연구원	한국	101	6	LG전자	한국	75	▼2
IRobot	미국	100	7	Yaskawa Electric	일본	67	NEW
Fanuc	일본	88	8	삼성중공업	한국	59	NEW
Panasonic	일본	58	9	Shanghai Jiao Tong University	중국	55	NEW
Sony	일본	56	10	Canon	일본	47	NEW

※ ① = : 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

■ 특허 피인용수 Top 10 (미국등록특허)

- 최근 새롭게 등장하여 특허 출원 및 등록 1위 기관인 Seiko Epson의 경우 최근 특허 피인용수 5위 기관으로 신규 진입한 것으로 나타남  
\* Ethicon Endo-surgery의 특허는 대부분 의료/재활 로봇 기술인 것으로 조사됨
- 최근 구간에는 Seiko Epson, Panasonic, Microsoft, Biosense Webster, Modular Sugical이 상위 피인용 기관으로 신규 진입한 것으로 조사됨

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Intuitive Surgical	미국	5,766	1	Ethicon Endo-surgery	미국	931	▲5
IRobot	미국	5,167	2	IRobot	미국	754	=
Hansen Medical	미국	2,604	3	Intuitive Surgical	미국	642	▼2
Honda Motor	일본	2,313	4	삼성전자	한국	318	▲1
삼성전자	한국	1,782	5	Seiko Epson	일본	254	NEW
Ethicon Endo-surgery	미국	1,710	6	Panasonic	일본	186	NEW
Fanuc	일본	810	7	LG전자	한국	169	▲3
Evolution Robotics	미국	798	8	Microsoft	미국	145	NEW
University Of Nebraska	미국	795	9	Biosense Webster	미국	138	NEW
LG전자	한국	699	10	Modular Sugical	미국	131	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

나. 국내 논문 · 특허 상위 기관 현황

■ 논문 Top 10

① 국내 논문 등재 건수 Top 10

- 지능형로봇 기술의 최근(2011~2016) 논문수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 연세대학교 > 서울대학교 > 과학기술연합대학원대학교 > 한국과학기술원 > 고려대학교 순으로 주도적인 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 연세대학교, 서울대학교, 부산대학교, 울산대학교, 성균관대학교, 경북대학교가 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	82	1	연세대학교	175	▲ 2
한국과학기술원	77	2	서울대학교	140	▲ 2
연세대학교	61	3	과학기술연합대학원대학교	124	▼ 2
서울대학교	47	4	한국과학기술원	119	▼ 2
고려대학교	46	5	고려대학교	97	=
한양대학교	44	6	한양대학교	94	=
한국과학기술연구원	41	7	부산대학교	79	▲ 1
부산대학교	31	8	울산대학교	72	▲ 2
경상대학교	27	9	성균관대학교	50	NEW
울산대학교	22	10	경북대학교	48	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

## ② 국내 논문 피인용수 Top 10

- 지능형로봇 기술의 최근(2011~2016) 인용수를 토대로 국내기관을 살펴본 결과, 연세대학교 > 서울대학교 > 고려대학교 > 한국과학기술원 > 과학기술연합대학원대학교 순으로 기술파급력이 높은 연구를 진행하고 있음
- 특히, 최근의 연구 활동은 연세대학교, 서울대학교, 고려대학교, 울산대학교가 두각을 나타내고 있으며, 또한, 경북대학교, 성균관대학교도 새롭게 두각을 나타내고 있음

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
과학기술연합대학원대학교	360	1	연세대학교	1,766	▲ 3
한국과학기술원	268	2	서울대학교	722	▲ 5
한국과학기술연구원	240	3	고려대학교	711	▲ 2
연세대학교	235	4	한국과학기술원	704	▼ 2
고려대학교	184	5	과학기술연합대학원대학교	523	▼ 4
한양대학교	149	6	한양대학교	515	=
서울대학교	126	7	울산대학교	478	▲ 1
울산대학교	79	8	경북대학교	385	NEW
부산대학교	67	9	성균관대학교	253	NEW
경상대학교	59	10	부산대학교	249	▼ 1

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

■ 특허 Top 10

① 특허 출원 건수 Top 10

- 지능형로봇의 전체(2005년~2016년) 국내 특허 출원은 삼성전자(1위), LG전자(2위), 한국전자통신연구원(3위), 삼성중공업(4위), 현대중공업(5위)으로 조사됨
- 최근 구간에는 대우조선해양, 대구경북과학기술원, 한국과학기술연구원이 상위 특허 등록 기관으로 신규 진입한 것으로 조사됨

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	357	1	삼성전자	277	=
LG전자	178	2	LG전자	153	=
한국전자통신연구원	154	3	삼성중공업	92	▲1
삼성중공업	58	4	대우조선해양	90	NEW
유진로봇	56	5	현대중공업	72	▲3
한국생산기술연구원	45	6	한국전자통신연구원	62	▼3
한양대학교	42	7	한국과학기술원	54	▲2
현대중공업	41	8	대구경북과학기술원	45	NEW
한국과학기술원	39	9	현대자동차	45	▲1
현대자동차	37	10	한국과학기술연구원	41	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입

② 특허 등록 건수 Top 10

- 지능형로봇의 전체(2005년~2016년) 국내 특허 등록은 삼성전자(1위), LG전자(2위), 삼성중공업(3위), 한국전자통신연구원(4위), 한국과학기술원(5위)로 조사됨
- 상위 특허 출원 기관이었던 한국전자통신연구원은 과거 상위 특허 등록 기관에도 포함되어 있었으나 최근 순위권 밖으로 밀려남
- 최근 구간에는 대우조선해양, 고려대학교, 대구경북과학기술원이 상위 특허 등록 기관으로 신규 진입한 것으로 조사됨

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	210	1	삼성전자	79	=
LG전자	115	2	LG전자	75	=
한국전자통신연구원	101	3	삼성중공업	59	▲1
삼성중공업	51	4	한국과학기술원	42	▲5
한양대학교	39	5	한국과학기술연구원	38	▲3
한국생산기술연구원	36	6	대우조선해양	32	NEW
유진로봇	35	7	고려대학교	32	NEW
한국과학기술연구원	33	8	대구경북과학기술원	32	NEW
한국과학기술원	31	9	한국생산기술연구원	32	▼3
현대자동차	26	10	현대자동차	30	=

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입



## 2. 중분류 평가 결과

### 가. 평가 결과 종합

- 대부분의 중분류 기술에서 미국이 최고기술수준 보유국인 것으로 평가되었으며, '기구 및 부품 기술' 분야 전문가 정성평가에서 유럽이 최고 점수를 맞았으나 미국과 대동소이한 격차(3.5%)
- 결국 미국이 지능형로봇 전 분야에서 기초 및 상업화 기술수준이 월등히 뛰어난 것을 알 수 있음

중분류 기술	평가항목	상대수준 (100%)				
		한국	중국	일본	유럽	미국
로봇지능 기술	①전문가 정성평가	81.3	80.6	91.5	94.6	100.0
	②논문평가	56.4	63.9	68.3	92.3	100.0
	③특허평가	67.0	36.5	89.0	92.6	100.0
기구 및 부품 기술	①전문가 정성평가	74.6	76.5	94.9	100.0	96.5
	②논문평가	60.4	52.6	55.5	83.6	100.0
	③특허평가	62.7	39.1	87.1	83.3	100.0
로봇 응용 및 서비스 기술	①전문가 정성평가	82.9	83.2	95.9	95.3	100.0
	②논문평가	52.4	43.1	49.9	79.8	100.0
	③특허평가	49.1	44.0	77.1	85.4	100.0

나. 전문가 정성/논문기반/특허평가 결과

① 중분류1 | 로봇지능 기술 |

1) 전문가 정성평가

- ‘로봇지능 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>유럽(94.6%)>일본(91.5%)>한국(81.3%)>중국(80.6%)으로 평가
  - 소분류 5개 기술 모두 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 81.3%, 기술격차 3.8년을 보이며 비교국들 중 4위로 평가

〈 로봇지능 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	①인식지능	82.5	100	90	90	95	3.5	0	2	2	1
	②이동지능	84	100	93	80	95	3.5	0	1.5	4	1
	③조작지능	80	100	93	77	95	4	0	1.5	4.5	1
	④소셜지능	78	100	93	73	95	4.5	0	1.5	5.5	1
	⑤로봇지능체계	77	100	87	70	91	4.5	0	2.5	6	1.5
(중분류) 로봇지능 기술(순위)	81.3 (4)	100 (1)	91.5 (3)	80.6 (5)	94.6 (2)	3.8	0.0	1.8	3.9	1.1	

## ■ 수준 도출 근거

- 인식지능 : 공간을 인식하고 목표를 인식하는 기술에 있어 미국이 압도적으로 뛰어나며 특히, 상용화 기술을 비교할 수 없음
  - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : ①한국의 경우, 인식지능, 소셜지능 기술은 개발하려면 인력이 없어서 상당한 시간이 소요될 것임. 교육 프로그램을 만들어서 인력을 키울 필요가 있음 ②일본제품들은 미국 교수를 데려와서 개발한 것이므로 일본 기술력을 그리 높게 평가할 것이 못되며, 중국도 미국에서 잘 나가던 중국인력들이 다시 중국으로 돌아가는 것이므로 사실상 미국이 압도적인 1위임. 그렇기 때문에 우리나라는 1등은 어렵지만 2, 3등은 노려볼 수 있음
- 이동지능 : 특히, 논문, 이를 기반으로 발생한 스타트업 회사의 수 등 모든 관점에서 미국이 압도적 우위
  - 유럽은 캠브리지대, 옥스퍼드대에서 관련 연구를 주로 하고 있어 기초기술의 수준은 거의 미국과 대등하나 상용화 기술에 있어서 다소 미국보다 낮음
    - \* 유럽 사람들도 스타트업을 주로 미국에서 시작
  - 미국이 주도하고 유럽(영국, 독일)과 일본이 쫓아 가는 경향
- 조작지능 : 관련 연구에 있어 미국 스탠포드대, 버클리대, USC<sup>2)</sup>가 가장 앞서 있으며 기업으로는 구글이 딥러닝을 이용한 조작지능 개발에 큰 투자를 하고 있는 등 미국이 단연 앞서 있음
  - 유럽의 경우, 독일 TUM(뮌헨공대), 다름슈타트 대학, 스웨덴 왕립대학들이 앞서 있으며 조작지능을 개발하는 기업도 있음(영국 답마인드). 카메라 이미지만 보고 따라서 학습을 하는 기술은 독일이 우수
- 소셜지능 : 미국의 원천 기술이 가장 뛰어나. 미국과 유럽의 과학자들은 기술개발 시 상호참고(Cross-reference<sup>3)</sup>)를 잘하기 때문에 상대국의 기술들이 흡수·융합되어 기초기술의 수준이 비슷해지는 경향을 보임
  - 일본의 감정엔진을 탑재한 가정용 로봇 페퍼의 경우, 기계는 프랑스 기술이 적용되었고 핵심기술인 스피치 인터랙션 기술은 미국의 Watson 기술과 여러 가지 다른 기술이 적용된 것으로 순수 일본의 기술력으로 보기 어렵다는 판단
- 로봇지능체계 : 미국이 ROS/HROS 등의 기술로 주도 중
  - 유럽은 독일, 프랑스 또는 영국이 주도하여 시 관련 서포팅 기술을 제공
  - 중국은 시장 등을 고려하지 않고 기술만 고려할 때 중국의 탑 리더의 기술수준은 미국 수준임
    - \* 바이두는 구글의 딥러닝 프로젝트를 이끌었던 스탠포드대 앤드류 응 교수를 영입했고, 제자들도 함께 영입. 따라서 바이두의 인공지능 수준은 구글 수준이라고 볼 수 있음

2) USC : University of Southern California

3) 서로의 과제나 연구 Proposal을 보내 상대평가를 주고 받는 것

## 2) 논문평가

- 한국 '로봇지능 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 56.4점으로 5개국 중 5위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 중국(4위) > 한국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '조작지능' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '소셜지능' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 영향력은 4위이나 활동도가 5위인 영향을 받아 최종적으로 종합 5위로 평가됨

〈 로봇지능 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①인식지능	62.5	100.0	63.1	47.7	96.5
②이동지능	50.3	96.0	100.0	72.5	85.9
③조작지능	71.0	100.0	66.1	93.5	96.0
④소셜지능	32.5	100.0	50.8	29.8	91.6
⑤로봇지능체계	42.6	100.0	32.8	41.9	68.2



(중분류) 로봇지능 기술(순위)	56.4 (5)	100.0 (1)	68.3 (3)	63.9 (4)	92.3 (2)
----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 로봇지능 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	29.2	44.4	37.7	94.0	100.0
논문영향력	55.3	100.0	66.4	46.9	77.0



상대적 기술경쟁력	56.4	100.0	68.3	63.9	92.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '로봇지능 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국 (네덜란드) 대비 42.8점으로 11개국 중 11위로 평가됨
- **평가지표별** 한국은 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함하여도 논문영향력이 낮으므로 최하위 순위 유지

〈 로봇지능 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①인식지능	31.5	45.8	38.9	36.6	36.9	30.6	12.8	100.0	36.7	21.2	43.7	30.8
②이동지능	48.7	92.7	96.3	71.6	92.0	74.1	93.1	100.0	63.7	70.9	78.2	62.2
③조작지능	53.6	74.9	50.7	75.6	57.1	100.0	66.7	36.5	28.7	81.9	33.5	49.0
④소셜지능	33.5	98.6	48.5	37.7	77.9	50.2	83.1	50.0	100.0	57.6	46.1	58.2
⑤로봇지능체계	39.6	97.5	30.5	48.7	47.1	31.4	100.0	62.1	63.0	27.1	35.0	48.6



(중분류) 로봇지능 기술(순위)	42.8 (11)	75.2 (2)	52.2 (9)	55.3 (7)	60.5 (3)	59.7 (4)	56.1 (5)	100.0 (1)	54.5 (8)	50.0 (10)	56.1 (6)	47.3
----------------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 로봇지능 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	6.4	9.7	8.3	20.6	5.4	2.1	0.5	0.5	2.3	2.5	0.7	8.0
논문영향력	27.8	50.3	33.4	23.6	42.9	45.5	44.3	79.4	41.2	37.4	44.1	29.8



상대적 기술경쟁력	42.8	75.2	52.2	55.3	60.5	59.7	56.1	100.0	54.5	50.0	56.1	47.3
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '로봇지능 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 67.0점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '인식지능' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '로봇지능체계'가 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 1위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 로봇지능 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①인식지능	69.4	96.8	100.0	34.0	77.5
②이동지능	68.7	100.0	71.6	38.2	70.0
③조작지능	52.1	100.0	75.6	24.5	72.7
④소셜지능	62.2	68.6	100.0	24.7	76.3
⑤로봇지능체계	32.5	37.1	40.2	36.1	100.0



(중분류) 로봇지능 기술(순위)	67.0 (4)	100.0 (1)	89.0 (3)	36.5 (5)	92.6 (2)
----------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 로봇지능 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	100.0	45.0	90.2	69.5	20.8
특허영향력	32.6	100.0	64.0	5.1	59.3
특허시장력	54.7	74.8	70.0	34.7	100.0



상대적 기술경쟁력	67.0	100.0	89.0	36.5	92.6
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11개국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '로봇지능 기술' 분야의 특기 기반 평가 점수는 최고국(영국) 대비 65.3점으로 11개국 중 8위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 1위, 특허영향력 4위, 특허시장력 10위) 최종적으로 종합 8위로 평가됨

〈 로봇지능 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
①인식지능	69.2	97.1	100.0	33.1	75.1	62.6	66.9	67.5	47.1	47.4	77.4	80.9
②이동지능	66.5	100.0	68.7	37.0	53.8	61.9	55.0	59.3	55.6	59.0	85.1	57.1
③조작지능	49.9	100.0	75.9	21.2	60.6	23.7	34.3	47.3	56.1	71.4	65.9	0.0
④소셜지능	61.1	65.1	100.0	22.3	55.3	71.6	41.0	0.0	41.0	0.0	0.0	52.9
⑤로봇지능체계	37.8	37.5	43.0	46.5	53.0	70.5	71.5	70.3	100.0	88.5	52.9	14.1

(중분류)	65.3	89.3	83.4	37.5	69.2	63.1	64.8	66.3	100.0	69.3	74.5	48.9
로봇지능 기술(순위)	(8)	(2)	(3)	(11)	(6)	(10)	(9)	(7)	(1)	(5)	(4)	

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 로봇지능 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	100.0	45.0	90.2	69.5	10.7	1.9	2.2	1.2	1.0	1.5	1.4	1.1
특허영향력	21.8	66.9	42.8	3.4	19.1	16.0	9.4	1.2	100.0	5.0	19.8	14.4
특허시장력	52.4	71.7	67.1	33.2	86.8	82.6	89.9	98.4	76.5	100.0	97.1	62.6

상대적 기술경쟁력	65.3	89.3	83.4	37.5	69.2	63.1	64.8	66.3	100.0	69.3	74.5	48.9
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치]특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

② 중분류2 | 기구 및 부품 기술 |

1) 전문가 정성평가

- ‘기구 및 부품 기술’ 분야 전반의 기술수준은 유럽(100%)>미국(96.5%)>일본(94.9%)>중국(76.5%)>한국(74.6%)으로 평가
  - 소분류 5개 기술 중 ‘로봇용 구조부품/부분품’은 일본이, ‘구동부품’과 ‘제어부품’은 유럽이, ‘센싱부품’과 ‘기타 로봇용 부품/부분품’은 미국이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
- 한국은 최고기술 보유국(유럽) 대비 기술수준 74.6%, 기술격차 2.4년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 기구 및 부품 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소 분 류 기 술	⑥로봇용 구조부품/부분품	70	85	100	75	95	3	1.5	0	2.5	0.5
	⑦구동부품	65	85	97	75	100	3	1.5	0	2.5	0
	⑧제어부품	80	95	92	75	100	2	0.5	1	2.5	0
	⑨센싱부품	70	100	83	72	93	3	0	2	3	0.5
	⑩기타 로봇용 부품/부분품	80	100	98	75	95	2	0	0	2.5	0.5
(중분류) 기구 및 부품 기술(순위)	74.6 (5)	96.5 (2)	94.9 (3)	76.5 (4)	100 (1)	2.4	0.4	0.6	2.4	0.0	



## ■ 수준 도출 근거

- 로봇용 구조부품/부분품 : 상용품 기준으로 평가할 때 일본은 정밀제조 기술의 선도주자로 관련 기술이 가장 우수함
  - 첨단기술만을 따지자면 미국과 유럽이 우주 로봇도 연구하므로 더 높다고 볼 수도 있지만 실제 시장에서 많이 통용되는 부품 기준으로 평가할 때 일본이 가장 좋은 기술 수준을 보유했다고 판단
- 구동부품 : 유럽(독일, 스위스)이 가장 기술수준이 높고, 그 다음이 일본, 미국은 일본보다 조금 떨어지는 수준이며, 한국이 기술수준이 가장 떨어짐
  - \* 모터류(스위스 Maxon사, 미국 Kollmorgen사, 독일 Robodrives사 등)
  - \* 감속기류(일본/독일 Harmonic Drive 사, 미국 Northrop Grumann사, 일본 Nabtesco사 등)
  - \* 구동모듈류(독일 schunk사 및 DLR연구소 등)
  - 한국은 기술이 부족하진 않지만 한국산 모터 등의 제품이 시장에서 중국 제품보다 시장에서 밀리고 있음
- 제어부품 : 유럽(독일, 스위스)이 제어 관련된 회사들도 많고 기술수준도 높음
  - \* 드라이브(이스라엘 Elmo motion사)
  - \* 다축제어기(독일 Beckhoff사, 미국 Delta Tau사, 스위스 ACS Motion사 등)
  - 한국 제어부품은 아직 중국 부품보다 시장에서 우위
- 센싱부품 : 미국이 독보적인 수준이고 유럽 쪽이 조금 따라가는 수준임
  - 일본도 앞선 두 나라에 비해 많이 떨어지고, 중국과 한국은 그보다 더 차이가 남
- 기타 로봇용 부품/부분품 : 전반적으로 제품 기술은 미국, 일본이 비슷하지만 기타 평가 관련기술이나 표준 등을 고려할 때 미국이 다소 우위에 있으므로 미국이 다소 높은 것으로 평가

## 2) 논문평가

- 한국 '기구 및 부품 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 60.4점으로 5개국 중 3위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '제어부품' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '기타 로봇용 부품/부분품' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 활동도는 5위이나 영향력이 3위인 영향을 받아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

〈 기구 및 부품 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑥로봇용 구조부품/부분품	58.9	100.0	54.6	56.3	86.5
⑦구동부품	58.8	100.0	71.1	59.2	87.9
⑧제어부품	67.9	100.0	45.0	60.0	68.5
⑨센싱부품	65.3	100.0	60.5	43.6	92.2
⑩기타 로봇용 부품/부분품	34.4	100.0	34.3	28.8	77.4

↓

(중분류) 기구 및 부품 기술(순위)	60.4 (3)	100.0 (1)	55.5 (4)	52.6 (5)	83.6 (2)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 기구 및 부품 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	29.6	55.9	44.4	91.5	100.0
논문영향력	61.4	100.0	52.1	36.6	69.8

↓

상대적 기술경쟁력	60.4	100.0	55.5	52.6	83.6
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (기중치) 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '기구 및 부품 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(스웨덴) 대비 58.6점으로 11개국 중 7위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 4위, 논문영향력 8위) 최종적으로 종합 7위로 평가됨

〈 기구 및 부품 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑥로봇용 구조부품/부분품	41.8	70.4	40.5	48.2	42.2	49.7	100.0	44.9	45.5	65.7	65.6	42.8
⑦구동부품	57.6	99.3	70.5	61.4	73.5	71.1	100.0	98.4	76.4	62.4	49.3	65.6
⑧제어부품	34.1	50.6	24.2	42.3	15.5	23.2	15.5	31.7	29.9	34.6	100.0	30.6
⑨센싱부품	66.4	100.0	63.8	50.8	49.5	45.4	96.9	23.7	86.6	95.1	67.1	75.8
⑩기타 로봇용 부품/부분품	29.6	87.3	34.5	29.1	35.9	42.5	68.3	100.0	44.1	62.6	33.8	43.1



(중분류) 기구 및 부품 기술(순위)	58.6 (7)	97.5 (2)	55.1 (9)	55.7 (8)	49.0 (11)	54.3 (10)	82.6 (3)	66.6 (6)	70.4 (5)	77.8 (4)	100.0 (1)	62.7
-------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 기구 및 부품 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	32.4	61.1	48.5	100.0	22.7	10.1	3.7	2.2	10.2	16.1	2.3	42.1
논문영향력	50.5	82.2	42.8	30.1	43.4	52.0	82.1	66.5	68.2	74.1	100.0	52.2



상대적 기술경쟁력	58.6	97.5	55.1	55.7	49.0	54.3	82.6	66.6	70.4	77.8	100.0	62.7
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임 ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '기구 및 부품 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 62.7점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
\* 미국(1위) > 일본(2위) > 유럽(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 5개 소분류 기술 중 '기타 로봇용 부품/부분품' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '로봇용 구조 부품/부분품' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 2위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 기구 및 부품 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
⑥로봇용 구조부품/부분품	45.8	88.5	44.5	33.0	100.0
⑦구동부품	58.0	100.0	97.3	30.6	75.8
⑧제어부품	56.5	100.0	87.5	48.9	78.0
⑨센싱부품	69.9	100.0	88.1	40.8	86.9
⑩기타 로봇용 부품/부분품	80.3	96.8	100.0	27.2	72.4



(중분류) 기구 및 부품 기술(순위)	62.7 (4)	100.0 (1)	87.1 (2)	39.1 (5)	83.3 (3)
-------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 기구 및 부품 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	86.5	49.3	100.0	47.2	25.8
특허영향력	39.9	100.0	49.4	19.7	45.6
특허시장력	51.3	81.2	81.5	37.7	100.0



상대적 기술경쟁력	62.7	100.0	87.1	39.1	83.3
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11개국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '기구 및 부품 기술' 분야의 특기기반평가 점수는 최고국(영국) 대비 59.5점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 2위, 특허영향력 5위, 특허시장력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 기구 및 부품 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑥로봇용 구조부품/부분품	48.8	77.4	48.7	36.0	64.5	65.1	68.8	78.2	100.0	74.0	38.0	82.2
⑦구동부품	56.2	100.0	92.2	27.6	49.3	68.9	76.4	71.5	77.0	47.9	0.0	54.0
⑧제어부품	56.1	100.0	87.1	49.3	77.6	74.7	57.1	61.0	74.8	64.8	0.0	49.1
⑨센싱부품	54.5	74.1	68.1	30.1	56.8	44.8	59.8	100.0	52.8	48.6	57.8	74.2
⑩기타 로봇용 부품/부분품	80.1	97.3	100.0	27.6	66.2	48.3	74.9	0.0	0.0	41.9	0.0	79.5



(중분류) 기구 및 부품 기술(순위)	59.5 (9)	86.4 (2)	83.1 (3)	37.8 (10)	70.0 (5)	67.3 (6)	65.7 (7)	80.2 (4)	100.0 (1)	64.2 (8)	24.0 (11)	74.6
-------------------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 기구 및 부품 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	86.5	49.3	100.0	47.2	10.4	3.2	3.7	1.7	1.2	1.3	0.7	36
특허영향력	21.5	53.9	26.6	10.6	17.4	10.9	21.4	23.2	100.0	1.8	8.3	25.3
특허시장력	45.7	72.4	72.7	33.6	86.8	89.7	79.5	100.0	72.7	92.5	28.9	89.7



상대적 기술경쟁력	59.5	86.4	83.1	37.8	70.0	67.3	65.7	80.2	100.0	64.2	24.0	74.6
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. (가중치)특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

③ 중분류3 | 로봇 응용 및 서비스 기술 |

1) 전문가 정성평가

- ‘로봇 응용 및 서비스 기술’ 분야 전반의 기술수준은 미국(100%)>일본(95.9%)>유럽(95.3%)>중국(83.2%)>한국(82.9%)으로 평가
  - 소분류 12개 기술 중 ‘헬스케어 로봇’, ‘건설 로봇’, ‘제조로봇’ 3개 기술은 일본이, ‘제조로봇’ 은 유럽이 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 평가됨
  - 한국은 ‘교육용 로봇’ 에서 가장 높은 기술수준을 보유한 것으로 나타났으며, 그 외 기술에서는 미국이 선두를 차지
- 한국은 최고기술 보유국(미국) 대비 기술수준 82.9%, 기술격차 1.8년을 보이며 비교국들 중 5위로 평가

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 분야 중분류/소분류 기술수준 및 기술격차 결과 〉

구 분	상대수준 (100%)					기술격차 (0년)					
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
소분류 기술	⑪가사지원 로봇	95	100	95	85	90	0.5	0	0.5	1.5	1
	⑫헬스케어 로봇	85	95	100	75	95	1.5	0.5	0	2	0.5
	⑬문화/여가지원 로봇	80	100	90	80	95	2	0	1	2	0.5
	⑭교육용 로봇	100	90	95	80	90	0	1	0.5	2	1
	⑮의료/재활 로봇	80	100	95	80	95	2	0	0.5	2	0.5
	⑯국방/사회안전 로봇	60	100	70	70	80	5	0	3	2	2
	⑰물류 로봇	80	100	90	85	90	2	0	1	1.5	1
	⑱농업/축산 로봇	85	100	95	90	95	2.5	0	0.5	1	0.5
	⑲교통 로봇	80	100	90	80	90	2	0	1	2	1
	㉑건설 로봇	75	95	100	75	90	2.5	0.5	0	2.5	1
	㉒해양/수중 로봇	80	100	95	90	90	2	0	0.5	1	1
	㉓제조로봇	80	90	100	80	100	2	1	0	2	0
(중분류) 로봇 응용 및 서비스 기술(순위)	82.9 (5)	100 (1)	95.9 (2)	83.2 (4)	95.3 (3)	1.8	0.0	0.4	1.5	0.4	

■ 수준 도출 근거

- 가사지원 로봇 : 미국은 원천기술부터 상용화 제품까지 고려하여 판단할 때 선두이며(아이로봇의 룸바), 한국은 미국의 기술수준에 거의 근접하였음
  - 중국만 다소 기술수준이 떨어지고 그 외 국가 간에는 수준 차이가 미비
- 헬스케어 로봇 : 고령화 문제로 인해 일본이 오랫동안 전략적·국가적으로 추진해온 분야로 다양한 비즈니스가 발달해 있는 등 가장 기술 수준이 뛰어난
  - 미국, 유럽도 고령화 부분에서 상당히 관심을 많이 갖고 있으며 한국은 유럽, 미국, 중국 다음 수준

- 문화/여가지원 로봇 : VR/AR 기술을 중심으로 마이크로소프트, 애플 등이 기술을 선도 중이며 유럽은 문화 로봇 쪽으로 많이 발달함
- 교육용 로봇 : 교육용 로봇 기술에 한국이 많이 투자해왔고 최근 코딩로봇 등 새로운 시장을 주도해 나가는 점 등을 감안하여 근소한 차이로 한국이 다소 앞서있는 것으로 판단
  - ▶ In-Depth 인터뷰 의견 : MIT 미디어랩에서 유사한 작업을 했으며(그래픽 블록을 구성하여 로봇 프로그래밍 수행), 교육용 로봇은 코딩 로봇과 교육을 도와주는 로봇 2가지 종류가 있는 한국이 꼭 앞서있다고 볼 수만은 없다는 의견
- 의료/재활 로봇 : 노약자·장애인 로봇은 유럽이 앞서 있고, 의료로봇은 미국이 많이 앞서 있으며 재활로봇은 일본이 앞서 있어서 특화된 분야에 따라 선두국가가 다름. 종합적으로 판단하기 위해 '의료 로봇'의 시장 규모가 더 크므로 이를 고려하여 미국의 기술수준이 다소 높은 것으로 최종 판단
- 국방/사회안전 로봇 : 미국이 지속적으로 선두 유지중이며 미국과 다른 비교국간의 기술수준이 20~40% 이상 벌어질 정도로 압도적 우위임
  - 중국이 국방사회안전 로봇을 많이 개발하고 있는 것 같으나 잘 알려지지 않았음
- 물류 로봇 : 미국이 아마존이라는 거대기업을 통해 시장을 주도 중
  - 시장의 크기는 중국이 크지만, 중국의 기술수준이 높다고 할 수 없음. 그러나 알리바바 등이 아마존의 기술수준을 쫓아가고 있는 것을 볼 때 빠른 시일 내에 미국을 따라잡을 것으로 예상됨
- 농업/축산 로봇 : 무인 농업 로봇 분야는 미국이 1위, 축산 로봇은 네덜란드가 1위이나 전체적으로 보았을 때 미국이 기술수준이 다소 더 높다고 봄
  - 유럽과 일본이 미국의 기술수준에 근접해 오고 있음
  - 농업 로봇(기계) 시장을 보면 글로벌 Top 10에 중국 업체들이 다수 포진하는 등 중국의 기술수준도 일본과 유럽을 바짝 추격 중
- 교통 로봇 : 자율주행기술 등을 기준으로 볼 때 구글, 테슬라를 중심으로 미국이 압도적 기술 우위를 보유하고 있음
- 건설 로봇 : 중장비를 포함하여 판단할 때 대부분의 세계 탑 기업은 코마쯔, 다이세이 등 대부분 일본 기업으로 일본의 기술수준이 가장 앞서 있음
- 해양/수중 로봇 : 세계 최고 기술수준 보유국은 미국이지만 단언하기 어려운 면이 있음
  - 중국, 유럽, 캐나다 등에 강력한 경쟁자가 많이 있으며, 미국, 일본에 이어 2016년 중국 무인잠수정도 해저 1만m 심해탐사에 성공
- 제조로봇 : 기술력은 유럽(독일의 쿠카, 스위스 ABB 등)이 앞서고 시장에서는 일본(화낙 등)이 앞섰기에 공동 1위 수준으로 봄
  - 중국 최대 산업용 로봇업체 '시아순로봇'은 매우 높은 기술수준을 보유하고 있으며 중국의 가전회사 메이디는 독일의 대표적 로봇업체 쿠카의 대주주로 부상하는 등 중국의 기술수준은 빠른 시간 내에 상승할 것으로 보임
  - 2~3년만 지나면 제조로봇이 시장에서 가장 중요해질 것으로 보이나 한국의 경우 제조로봇이 거의 없는 실정

## 2) 논문평가

- 한국 '로봇 응용 및 서비스 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 52.4점으로 5개국 중 3위로 평가됨

\* 미국(1위) > 유럽(2위) > 한국(3위) > 일본(4위) > 중국(5위) 순

- 소분류 12개 소분류 기술 중 '제조로봇' 기술의 논문경쟁력이 가장 높고, '교통 로봇' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 세부평가지표 중 활동도는 5위이나 영향력이 3위인 영향을 받아 최종적으로 종합 3위로 평가됨

### < 로봇 응용 및 서비스 기술 분야 5개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 >

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①가사지원 로봇	54.4	100.0	59.8	42.7	99.3
②헬스케어 로봇	49.8	100.0	28.6	17.1	63.8
③문화/여가지원 로봇	42.8	100.0	53.9	36.7	84.3
④교육용 로봇	46.1	100.0	30.6	23.7	79.6
⑤의료/재활 로봇	46.8	100.0	36.1	31.2	71.5
⑥국방/사회안전 로봇	49.5	93.4	58.9	46.2	100.0
⑦물류 로봇	37.9	100.0	50.0	36.9	70.7
⑧농업/축산 로봇	20.7	85.5	75.7	60.4	100.0
⑨교통 로봇	16.0	100.0	41.1	39.9	81.4
⑩건설 로봇	42.7	100.0	39.1	31.7	77.2
⑪해양/수중 로봇	63.3	100.0	49.8	53.7	77.4
⑫제조로봇	91.1	100.0	58.6	57.9	70.4

(중분류)	52.4	100.0	49.9	43.1	79.8
로봇 응용 및 서비스 기술(순위)	(3)	(1)	(4)	(5)	(2)

### < 로봇 응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 >

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
논문활동도	21.4	66.1	30.5	85.9	100.0
논문영향력	55.8	100.0	50.6	28.2	67.5

상대적 기술경쟁력	52.4	100.0	49.9	43.1	79.8
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (기중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)



## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '로봇 응용 및 서비스 기술' 분야의 논문기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 51.6점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, 한국의 지표별 순위가 상승하여(논문활동도 5위, 논문영향력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 분야 11개국 중분류/소분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑪가사지원 로봇	30.6	46.1	28.0	33.4	34.5	39.9	100.0	23.3	39.3	46.8	50.8	24.8
⑫헬스케어 로봇	48.1	100.0	28.3	17.1	38.7	35.0	49.3	95.9	51.3	66.8	51.5	31.5
⑬문화/여가지원 로봇	41.5	100.0	53.6	39.1	58.7	65.2	94.4	80.6	50.8	79.1	58.1	59.0
⑭교육용 로봇	41.7	93.9	30.7	29.2	53.0	34.3	100.0	76.5	57.2	72.1	42.9	36.4
⑮의료/재활 로봇	39.4	89.5	31.4	33.6	32.7	36.2	91.4	100.0	44.2	55.0	47.9	33.2
⑯국방/사회안전 로봇	28.6	62.1	33.3	37.6	44.5	100.0	49.6	29.7	46.4	45.4	49.3	40.6
⑰물류 로봇	36.1	99.2	49.9	45.4	46.1	53.2	72.9	100.0	64.3	49.5	47.9	47.6
⑱농업/축산 로봇	6.2	28.4	22.8	35.6	12.2	10.2	12.3	34.7	100.0	13.5	8.5	25.8
⑲교통 로봇	13.0	70.0	31.5	37.7	36.9	38.5	50.7	71.3	100.0	40.3	31.1	31.2
㉑건설 로봇	38.0	86.5	36.4	36.6	46.1	36.1	100.0	66.2	45.7	41.3	84.6	52.9
㉒해양/수중 로봇	59.3	95.1	47.0	54.0	23.7	52.7	24.0	35.6	100.0	61.1	0.1	49.8
㉓제조로봇	90.3	99.3	58.4	58.8	54.1	68.1	100.0	81.3	55.6	52.5	26.5	51.4

(중분류) 로봇 응용 및 서비스 기술(순위)	51.6 (9)	100.0 (1)	49.8 (10)	46.7 (11)	52.1 (8)	67.6 (5)	92.0 (2)	88.5 (3)	83.3 (4)	63.3 (6)	53.6 (7)	50.3
--------------------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
논문활동도	24.9	76.9	35.5	100.0	26.5	11.1	4.5	3.5	13.7	14.6	3.1	39.4
논문영향력	50.2	90.0	45.5	25.4	50.4	71.4	100.0	96.4	88.0	65.8	58.1	45.1

상대적 기술경쟁력	51.6	100.0	49.8	46.7	52.1	67.6	92.0	88.5	83.3	63.3	53.6	50.3
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. ([가중치] 논문활동도 0.206, 논문영향력 0.794)

### 3) 특허평가

- 한국 '로봇 응용 및 서비스 기술' 분야의 특허기반평가 점수는 최고국(미국) 대비 49.1점으로 5개국 중 4위로 평가됨  
 \* 미국(1위) > 유럽(2위) > 일본(3위) > 한국(4위) > 중국(5위) 순
- 소분류 12개 소분류 기술 중 '교육용 로봇' 기술의 특허경쟁력이 가장 높고, '농업/축산 로봇' 이 가장 낮음
- 평가지표별 한국은 특허활동도는 2위, 특허영향력은 4위, 특허시장력은 4위, 종합 4위로 평가됨

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 분야 5개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
①가사지원 로봇	54.7	100.0	61.4	38.4	65.8
②헬스케어 로봇	47.3	100.0	64.2	39.0	73.0
③문화/여가지원 로봇	60.3	90.2	100.0	65.2	84.5
④교육용 로봇	100.0	83.2	76.7	41.1	83.3
⑤의료/재활 로봇	38.4	100.0	64.0	33.5	60.1
⑥국방/사회안전 로봇	66.8	89.6	74.3	46.6	100.0
⑦물류 로봇	39.0	100.0	56.7	31.4	87.1
⑧농업/축산 로봇	28.4	63.6	44.6	38.1	100.0
⑨교통 로봇	42.7	100.0	49.4	36.5	44.5
⑩건설 로봇	45.1	100.0	52.0	48.2	77.2
⑪해양/수중 로봇	47.4	85.3	100.0	41.1	74.0
⑫제조로봇	39.7	78.7	100.0	37.5	69.7

(중분류) 로봇 응용 및 서비스 기술(순위)	49.1 (4)	100.0 (1)	77.1 (3)	44.0 (5)	85.4 (2)
-----------------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽
특허활동도	70.1	36.8	45.5	100.0	20.3
특허영향력	16.2	100.0	45.6	5.1	39.1
특허시장력	44.7	73.3	74.6	36.0	100.0

상대적 기술경쟁력	49.1	100.0	77.1	44.0	85.4
-----------	------	-------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 기중평균임. (가중치[특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492])

## ■ 유럽 주요국 상세 분석 평가 점수

- 유럽을 나누어 총 11개국을 대상으로 비교할 경우, 한국 '로봇 응용 및 서비스 기술' 분야의 특허평가 점수는 최고국(미국) 대비 49.5점으로 11개국 중 9위로 평가됨
  - **평가지표별** 유럽을 국가별로 세분하여 평가에 포함한 결과, (특허활동도 2위, 특허영향력 6위, 특허시장력 9위) 최종적으로 종합 9위로 평가됨

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 분야 11개국 중분류 기술경쟁력 비교표 〉

(단위 : %)

소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
⑪가사지원 로봇	50.3	100.0	52.1	37.0	44.7	54.3	50.4	70.4	61.3	38.7	49.5	37.1
⑫헬스케어 로봇	43.8	100.0	55.6	37.9	65.9	59.3	17.4	48.1	68.6	52.0	0.0	28.2
⑬문화/여가지원 로봇	64.1	91.3	100.0	68.9	93.4	75.4	46.1	0.0	15.2	65.2	0.0	44.4
⑭교육용 로봇	100.0	83.2	76.7	41.1	83.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑮의료/재활 로봇	38.3	100.0	63.9	33.5	62.8	48.3	37.2	54.2	45.6	43.9	0.0	61.4
⑯국방/사회안전 로봇	56.5	75.8	62.7	39.4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.9	0.0	83.4
⑰물류 로봇	36.9	100.0	55.0	29.3	89.7	91.5	65.7	68.8	64.6	74.4	0.0	49.6
⑱농업/축산 로봇	26.9	61.0	41.1	38.1	47.4	20.8	47.3	100.0	0.0	16.6	92.8	48.9
⑲교통 로봇	42.1	100.0	48.6	36.5	58.1	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
㉑건설 로봇	42.5	100.0	45.7	46.7	0.0	37.8	37.8	19.0	75.5	71.5	19.0	19.0
㉒해양/수중 로봇	34.3	53.3	62.0	29.2	43.3	38.7	0.0	34.2	100.0	45.2	0.0	41.6
㉓제조로봇	38.1	76.0	100.0	37.1	59.5	58.4	80.0	53.0	64.0	57.8	54.0	45.5

(중분류) 로봇 응용 및 서비스 기술(순위)	49.5 (9)	100.0 (1)	77.9 (3)	44.2 (10)	83.3 (2)	58.3 (6)	51.3 (8)	51.8 (7)	61.6 (5)	62.0 (4)	25.0 (11)	54.0
--------------------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	------

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

〈 로봇 응용 및 서비스 기술 중분류 분야 평가지표별 점수 〉

평가지표	한국	미국	일본	중국	유럽							
					독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
특허활동도	70.1	36.8	45.5	100.0	7.4	2.1	1.2	2.4	0.6	2.0	2.5	2.2
특허영향력	16.2	100.0	45.6	5.1	45.5	15.1	15.4	18.9	13.2	16.5	12.6	6.1
특허시장력	47.8	78.3	79.8	38.5	100.0	83.2	71.9	69.7	90.4	88.3	30.7	82.7

상대적 기술경쟁력	49.5	100.0	77.9	44.2	83.3	58.3	51.3	51.8	61.6	62.0	25.0	54.0
-----------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

\* 각 평가지표 값은 원 계산 값에 비교의 편의를 위해 최고점 100점 기준으로 환산한 값이며 상대적 기술경쟁력은 각 지표값의 가중평균임. ([가중치] 특허활동도 0.146, 특허영향력 0.362, 특허시장력 0.492)

### 3. 소분류 평가 결과

#### 가. 전문가 정성평가

(단위 : %, 년)

종분류	소분류	기술수준(%)					기술격차(년)					1위국
		한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽	
로봇 지능 기술	①인식지능	82.5	100	90	90	95	3.5	0	2	2	1	미국
	②이동지능	84	100	93	80	95	3.5	0	1.5	4	1	미국
	③조작지능	80	100	93	77	95	4	0	1.5	4.5	1	미국
	④소셜지능	78	100	93	73	95	4.5	0	1.5	5.5	1	미국
	⑤로봇지능체계	77	100	87	70	91	4.5	0	2.5	6	1.5	미국
기구 및 부품 기술	⑥로봇용 구조부품/부분품	70	85	100	75	95	3	1.5	0	2.5	0.5	일본
	⑦구동부품	65	85	97	75	100	3	1.5	0	2.5	0	유럽 (독일, 스위스)
	⑧제어부품	80	95	92	75	100	2	0.5	1	2.5	0	유럽 (독일, 스위스)
	⑨센싱부품	70	100	83	72	93	3	0	2	3	0.5	미국
	⑩기타 로봇용 부품/부분품	80	100	98	75	95	2	0	0	2.5	0.5	미국
로봇 응용 및 서비스 기술	⑪가사지원 로봇	95	100	95	85	90	0.5	0	0.5	1.5	1	미국
	⑫헬스케어 로봇	85	95	100	75	95	1.5	0.5	0	2	0.5	일본
	⑬문화/여가지원 로봇	80	100	90	80	95	2	0	1	2	0.5	미국
	⑭교육용 로봇	100	90	95	80	90	0	1	0.5	2	1	한국
	⑮의료/재활 로봇	80	100	95	80	95	2	0	0.5	2	0.5	미국
	⑯국방/사회안전 로봇	60	100	70	70	80	5	0	3	2	2	미국
	⑰물류 로봇	80	100	90	85	90	2	0	1	1.5	1	미국
	⑱농업/축산 로봇	85	100	95	90	95	2.5	0	0.5	1	0.5	미국
	⑲교통 로봇	80	100	90	80	90	2	0	1	2	1	미국
	㉑건설 로봇	75	95	100	75	90	2.5	0.5	0	2.5	1	일본
	㉒해양/수중 로봇	80	100	95	90	90	2	0	0.5	1	1	미국
	㉓제조로봇	80	90	100	80	100	2	1	0	2	0	일본 =독일

## 나. 논문평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
로봇 지능 기술	①인식지능	62.5	100.0	63.1	47.7	96.5
	②이동지능	50.3	96.0	100.0	72.5	85.9
	③조작지능	71.0	100.0	66.1	93.5	96.0
	④소셜지능	32.5	100.0	50.8	29.8	91.6
	⑤로봇지능체계	42.6	100.0	32.8	41.9	68.2
기구 및 부품 기술	⑥로봇용 구조부품/부분품	58.9	100.0	54.6	56.3	86.5
	⑦구동부품	58.8	100.0	71.1	59.2	87.9
	⑧제어부품	67.9	100.0	45.0	60.0	68.5
	⑨센싱부품	65.3	100.0	60.5	43.6	92.2
	⑩기타 로봇용 부품/부분품	34.4	100.0	34.3	28.8	77.4
로봇 응용 및 서비스 기술	⑪가사지원 로봇	54.4	100.0	59.8	42.7	99.3
	⑫헬스케어 로봇	49.8	100.0	28.6	17.1	63.8
	⑬문화/여가지원 로봇	42.8	100.0	53.9	36.7	84.3
	⑭교육용 로봇	46.1	100.0	30.6	23.7	79.6
	⑮의료/재활 로봇	46.8	100.0	36.1	31.2	71.5
	⑯국방/사회안전 로봇	49.5	93.4	58.9	46.2	100.0
	⑰물류 로봇	37.9	100.0	50.0	36.9	70.7
	⑱농업/축산 로봇	20.7	85.5	75.7	60.4	100.0
	⑲교통 로봇	16.0	100.0	41.1	39.9	81.4
	⑳건설 로봇	42.7	100.0	39.1	31.7	77.2
	㉑해양/수중 로봇	63.3	100.0	49.8	53.7	77.4
	㉒제조로봇	91.1	100.0	58.6	57.9	70.4

## 지능형로봇

### ② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
로봇 지능 기술	①인식지능	31.5	45.8	38.9	36.6	36.9	30.6	12.8	100	36.7	21.2	43.7	30.8
	②이동지능	48.7	92.7	96.3	71.6	92.0	74.1	93.1	100	63.7	70.9	78.2	62.2
	③조작지능	53.6	74.9	50.7	75.6	57.1	100	66.7	36.5	28.7	81.9	33.5	49.0
	④소셜지능	33.5	98.6	48.5	37.7	77.9	50.2	83.1	50.0	100	57.6	46.1	58.2
	⑤로봇지능체계	39.6	97.5	30.5	48.7	47.1	31.4	100	62.1	63.0	27.1	35.0	48.6
기구 및 부품 기술	⑥로봇용 구조부품/부분품	41.8	70.4	40.5	48.2	42.2	49.7	100	44.9	45.5	65.7	65.6	42.8
	⑦구동부품	57.6	99.3	70.5	61.4	73.5	71.1	100	98.4	76.4	62.4	49.3	65.6
	⑧제어부품	34.1	50.6	24.2	42.3	15.5	23.2	15.5	31.7	29.9	34.6	100	30.6
	⑨센싱부품	66.4	100	63.8	50.8	49.5	45.4	96.9	23.7	86.6	95.1	67.1	75.8
	⑩기타 로봇용 부품/부분품	29.6	87.3	34.5	29.1	35.9	42.5	68.3	100	44.1	62.6	33.8	43.1
로봇 응용 및 서비스 기술	⑪가사지원 로봇	30.6	46.1	28.0	33.4	34.5	39.9	100	23.3	39.3	46.8	50.8	24.8
	⑫헬스케어 로봇	48.1	100	28.3	17.1	38.7	35.0	49.3	95.9	51.3	66.8	51.5	31.5
	⑬문화/여가지원 로봇	41.5	100	53.6	39.1	58.7	65.2	94.4	80.6	50.8	79.1	58.1	59.0
	⑭교육용 로봇	41.7	93.9	30.7	29.2	53.0	34.3	100	76.5	57.2	72.1	42.9	36.4
	⑮의료/재활 로봇	39.4	89.5	31.4	33.6	32.7	36.2	91.4	100	44.2	55.0	47.9	33.2
	⑯국방/사회안전 로봇	28.6	62.1	33.3	37.6	44.5	100	49.6	29.7	46.4	45.4	49.3	40.6
	⑰물류 로봇	36.1	99.2	49.9	45.4	46.1	53.2	72.9	100	64.3	49.5	47.9	47.6
	⑱농업/축산 로봇	6.2	28.4	22.8	35.6	12.2	10.2	12.3	34.7	100	13.5	8.5	25.8
	⑲교통 로봇	13.0	70.0	31.5	37.7	36.9	38.5	50.7	71.3	100	40.3	31.1	31.2
	㉑건설 로봇	38.0	86.5	36.4	36.6	46.1	36.1	100	66.2	45.7	41.3	84.6	52.9
	㉒해양/수중 로봇	59.3	95.1	47.0	54.0	23.7	52.7	24.0	35.6	100	61.1	0.1	49.8
	㉒제조로봇	90.3	99.3	58.4	58.8	54.1	68.1	100	81.3	55.6	52.5	26.5	51.4

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외

## 다. 특허평가

### ① 5개국 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽
로봇 지능 기술	①인식지능	69.4	96.8	100.0	34.0	77.5
	②이동지능	68.7	100.0	71.6	38.2	70.0
	③조작지능	52.1	100.0	75.6	24.5	72.7
	④소셜지능	62.2	68.6	100.0	24.7	76.3
	⑤로봇지능체계	32.5	37.1	40.2	36.1	100.0
기구 및 부품 기술	⑥로봇용 구조부품/부분품	45.8	88.5	44.5	33.0	100.0
	⑦구동부품	58.0	100.0	97.3	30.6	75.8
	⑧제어부품	56.5	100.0	87.5	48.9	78.0
	⑨센싱부품	69.9	100.0	88.1	40.8	86.9
	⑩기타 로봇용 부품/부분품	80.3	96.8	100.0	27.2	72.4
로봇 응용 및 서비스 기술	⑪가사지원 로봇	54.7	100.0	61.4	38.4	65.8
	⑫헬스케어 로봇	47.3	100.0	64.2	39.0	73.0
	⑬문화/여가지원 로봇	60.3	90.2	100.0	65.2	84.5
	⑭교육용 로봇	100.0	83.2	76.7	41.1	83.3
	⑮의료/재활 로봇	38.4	100.0	64.0	33.5	60.1
	⑯국방/사회안전 로봇	66.8	89.6	74.3	46.6	100.0
	⑰물류 로봇	39.0	100.0	56.7	31.4	87.1
	⑱농업/축산 로봇	28.4	63.6	44.6	38.1	100.0
	⑲교통 로봇	42.7	100.0	49.4	36.5	44.5
	㉑건설 로봇	45.1	100.0	52.0	48.2	77.2
	㉒해양/수중 로봇	47.4	85.3	100.0	41.1	74.0
	㉓제조로봇	39.7	78.7	100.0	37.5	69.7

## 지능형로봇

### ② 유럽 상세 비교표

(단위 : %)

중분류	소분류	한국	미국	일본	중국	유럽							
						독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타
로봇 지능 기술	①인식지능	69.2	97.1	100.0	33.1	75.1	62.6	66.9	67.5	47.1	47.4	77.4	80.9
	②이동지능	66.5	100.0	68.7	37.0	53.8	61.9	55.0	59.3	55.6	59.0	85.1	57.1
	③조작지능	49.9	100.0	75.9	21.2	60.6	23.7	34.3	47.3	56.1	71.4	65.9	0.0
	④소셜지능	61.1	65.1	100.0	22.3	55.3	71.6	41.0	0.0	41.0	0.0	0.0	52.9
	⑤로봇지능체계	37.8	37.5	43.0	46.5	53.0	70.5	71.5	70.3	100.0	88.5	52.9	14.1
가구 및 부품 기술	⑥로봇용 구조부품/부분품	48.8	77.4	48.7	36.0	64.5	65.1	68.8	78.2	100.0	74.0	38.0	82.2
	⑦구동부품	56.2	100.0	92.2	27.6	49.3	68.9	76.4	71.5	77.0	47.9	0.0	54.0
	⑧제어부품	56.1	100.0	87.1	49.3	77.6	74.7	57.1	61.0	74.8	64.8	0.0	49.1
	⑨센싱부품	54.5	74.1	68.1	30.1	56.8	44.8	59.8	100.0	52.8	48.6	57.8	74.2
	⑩기타 로봇용 부품/부분품	80.1	97.3	100.0	27.6	66.2	48.3	74.9	0.0	0.0	41.9	0.0	79.5
로봇 응용 및 서비스 기술	⑪가사지원 로봇	50.3	100.0	52.1	37.0	44.7	54.3	50.4	70.4	61.3	38.7	49.5	37.1
	⑫헬스케어 로봇	43.8	100.0	55.6	37.9	65.9	59.3	17.4	48.1	68.6	52.0	0.0	28.2
	⑬문화/여가지원 로봇	64.1	91.3	100.0	68.9	93.4	75.4	46.1	0.0	15.2	65.2	0.0	44.4
	⑭교육용 로봇	100.0	83.2	76.7	41.1	83.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	⑮의료/재활 로봇	38.3	100.0	63.9	33.5	62.8	48.3	37.2	54.2	45.6	43.9	0.0	61.4
	⑯국방/사회안전 로봇	56.5	75.8	62.7	39.4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.9	0.0	83.4
	⑰물류 로봇	36.9	100.0	55.0	29.3	89.7	91.5	65.7	68.8	64.6	74.4	0.0	49.6
	⑱농업/축산 로봇	26.9	61.0	41.1	38.1	47.4	20.8	47.3	100.0	0.0	16.6	92.8	48.9
	⑲교통 로봇	42.1	100.0	48.6	36.5	58.1	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	㉠건설 로봇	42.5	100.0	45.7	46.7	0.0	37.8	37.8	19.0	75.5	71.5	19.0	19.0
	㉡해양/수중 로봇	34.3	53.3	62.0	29.2	43.3	38.7	0.0	34.2	100.0	45.2	0.0	41.6
	㉢제조로봇	38.1	76.0	100.0	37.1	59.5	58.4	80.0	53.0	64.0	57.8	54.0	45.5

\*기타 유럽은 체코, 헝가리 등 22개 국가를 합한 값이므로 비교 시 제외



## 지능형로봇 분야 추가 분석 결과

### <추가 분석 방법>

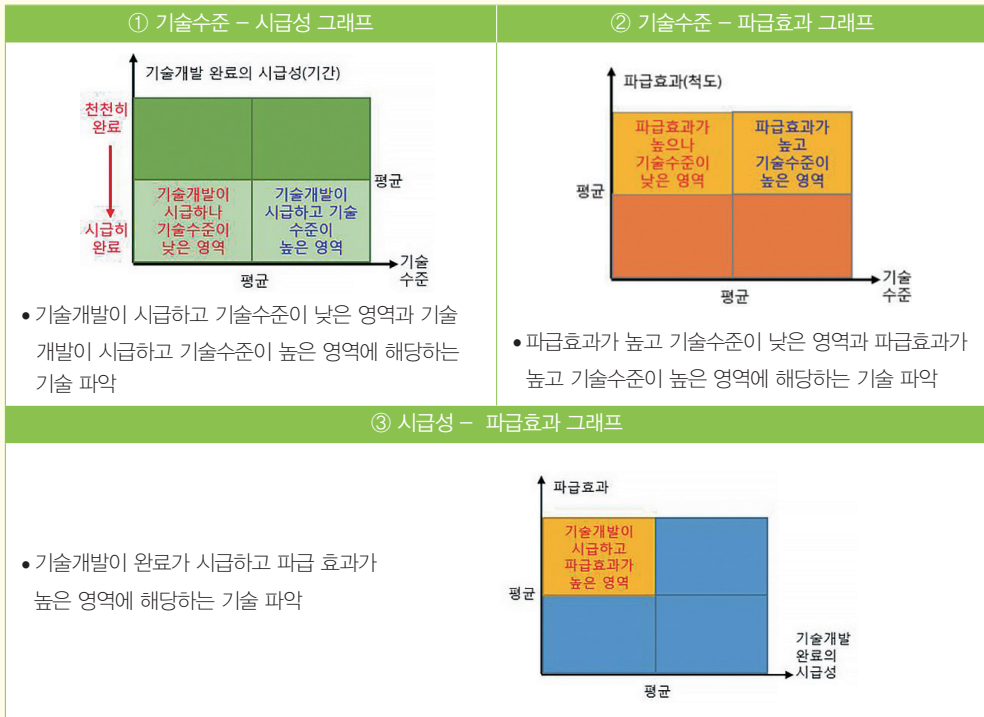
#### ■ 개요

- 소분류 기술들 중 상대적으로 더 기술개발 완료가 시급하고 개발 완료 후 파급효과가 큰 기술을 살펴보기 위하여 지표별 평균값을 축으로 삼아 영역을 나누어, 각 사분면에 속하는 기술을 살펴봄으로써 관련 R&D 전략 수립에 필요한 참고자료 마련

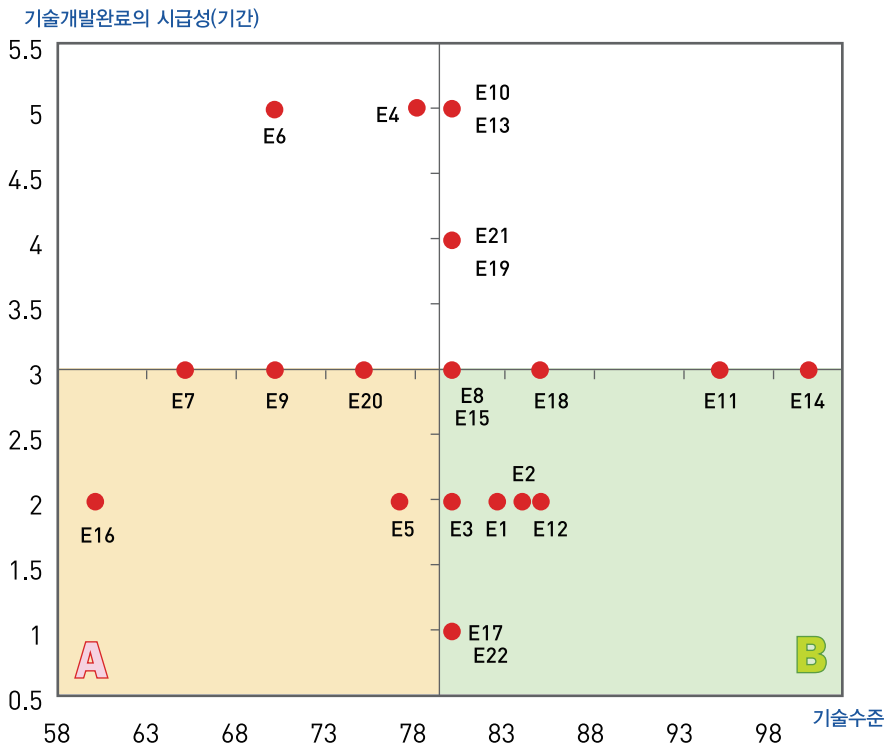
\* 전문가 정성평가 시 조사한 '기술수준 점수', 기술별 '시급성' 및 '파급효과' 결과 활용하여 분석

#### ■ 3가지 분석

- 기술의 특성과 한국이 처한 상황에 따라 기술수준이 낮아도 필수적으로 개발해야 하는 기술(예: 기초·기반·핵심기술)과, 기술수준이 현재 높더라도 지속적 선두 유지를 위해 더욱 지원이 필요한 기술 존재
  - ▶ 시급성(파급효과) 평균값을 기준으로 해당 영역별 기술을 살펴봄



가. 기술수준-시급성 분석



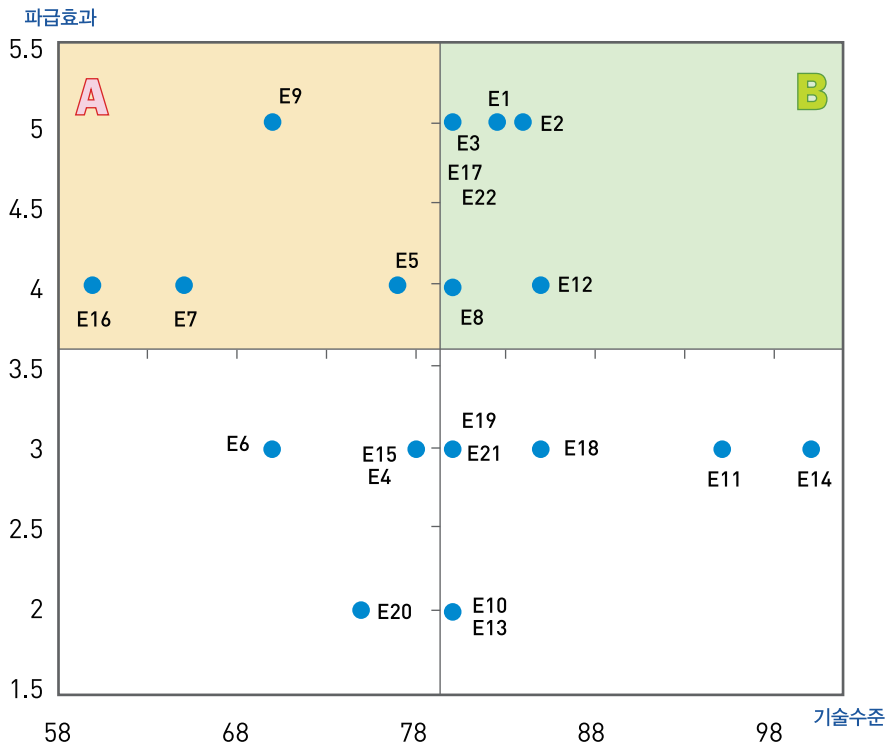
- (A) 기술개발이 시급하고 기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

E5 로봇지능체계  
E16 국방/사회안전 로봇

- (B) 기술개발이 시급하고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

E1 인식지능  
E2 이동지능  
E3 조작지능  
E12 헬스케어 로봇  
E17 물류 로봇  
E22 제조로봇

## 나. 기술수준-파급효과 분석



- **(A)** 파급효과가 높고 기술수준이 낮은 영역에 해당하는 기술

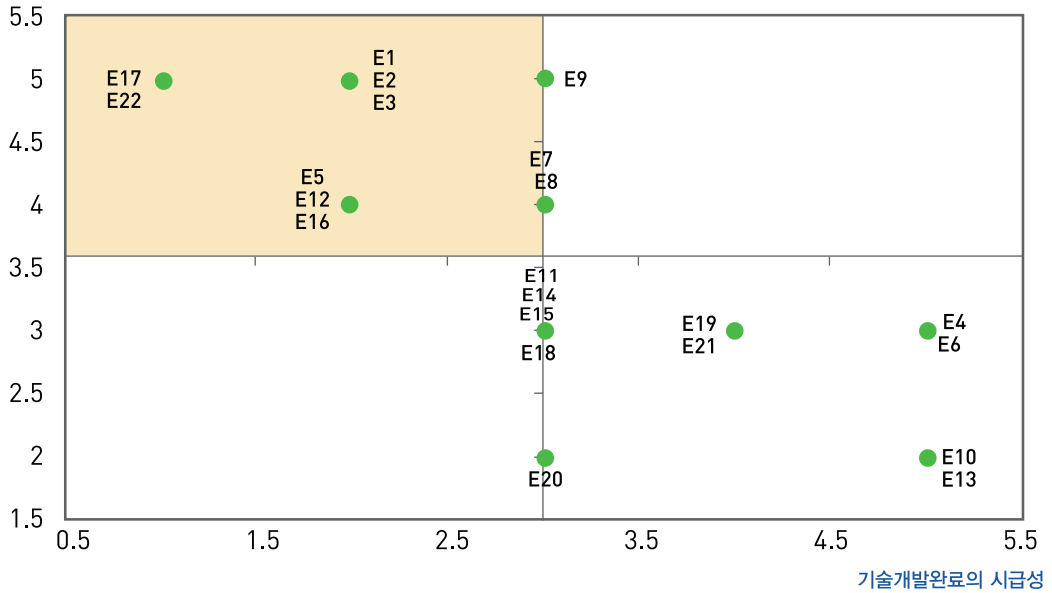
E5 로봇지능체계  
E7 구동부품  
E9 센싱부품  
E16 국방/사회안전 로봇

- **(B)** 파급효과가 높고 기술수준이 높은 영역에 해당하는 기술

E1 인식지능  
E2 이동지능  
E3 조작지능  
E8 제어부품  
E12 헬스케어 로봇  
E17 물류 로봇  
E22 제조로봇

다. 시급성-파급효과 분석

파급효과



- 기술개발이 완료가 시급하고 파급효과가 높은 영역에 해당하는 기술

E1 인식지능	E12 헬스케어 로봇
E2 이동지능	E16 국방/사회안전 로봇
E3 조작지능	E17 물류 로봇
E5 로봇지능체계	E22 제조로봇

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명	번호	기술명
E1	인식지능	E12	헬스케어 로봇
E2	이동지능	E13	문화/여가지원 로봇
E3	조작지능	E14	교육용 로봇
E4	소셜지능	E15	의료/재활 로봇
E5	로봇지능체계	E16	국방/사회안전 로봇
E6	로봇용 구조부품/부분품	E17	물류 로봇
E7	구동부품	E18	농업/축산 로봇
E8	제어부품	E19	교통 로봇
E9	센싱부품	E20	건설 로봇
E10	기타 로봇용 부품/부분품	E21	해양/수중 로봇
E11	가사지원 로봇	E22	제조로봇

## 5. 지능형로봇 분야 기술수준 향상을 위한 전문가 제언

### <주요 현황>

- ◆ **세계시장** '16. 203억 달러 → '20. 301억 달러
  - ※ 대표기업 : 알파벳, 아마존, 아이로봇, 인튜이티브서지컬, 소프트뱅크로보틱스, FANUC, YASKAWA, Cyberdyne, 혼다 등
  - \* 출처 : 「World Robotics 2016」 (단, '20년 전망은 로봇대수 기준을 달러로 환산)
- ◆ **국내시장** '15. 3,96조 원(생산기준) → '20. 5.74조 원
  - ※ 대표기업 : 삼성전자, 현대중공업, 동부로봇, 한화테크윈, 로보스타, 유진로봇 등
  - \* 출처 : 「2015년 로봇산업 실태조사」 (단, '20년 전망은 연평균증가를 반영하여 추정)
- ◆ 정부는 로봇을 19대 미래성장동력으로 선정하였으며 안전, 건강, 차세대 제조 분야 집중 육성 노력 중
  - ※ 관련 주요정책 : 「지능정보사회 중장기 종합대책」 ('16.10), 「로봇산업 기술로드맵」 ('17.9), 「13대 미래성장동력 육성을 위한 실행계획」 ('14.6)

### 가. 시장 및 생태계 측면

#### ■ 대기업 참여 촉진 및 기술경쟁력 보유 중소기업 육성으로 생태계 조성 필요

- 대기업의 활동이 중소기업 활동 또한 촉진하는 측면이 있기 때문에, 시장창출이 가능한 대기업 참여를 촉진
  - 대기업이 로봇 분야 R&D에 자발적 참여할 수 있도록 유도함이 바람직함
  - 중소기업과의 협업, 기술 거래, M&A 등이 공정하게 이뤄질 수 있는 생태계 형성 필요

“대기업은 자체 R&D 자금과 인력이 충분하고, 정부 R&D 참여시 제약이 많기 때문에 정부 R&D에 참여하지 않을 가능성이 높다. 현실적인 참여방안에 대해서 고민이 필요하다.”

- 우수한 인재들이 아이디어만 가지고도 스타트업에서 성공할 수 있도록 제도적 지원이 필요
  - 생산, 마케팅, 법률상담, 특허 대응, 연대 보증 폐지 등 기술을 가진 인력들이 스타트업하기 쉬운 환경 조성
  - 미국의 경우처럼 창업 후 일정수준까지 경쟁력을 키워서 매각할 수 있는 시스템과 문화를 마련하여 부담을 경감하는 구조 마련

“미국이나 중국에서는 뛰어난 인재가 스타트업을 하려고 하는데, 한국에서는 연대보증제도 등으로 인해 스타트업 실패 시 부담이 크기 때문에 새로운 도전을 기피한다.”

“한국의 지능형로봇 분야 기업인들은 미국의 기업인보다 힘든 조건에 처해있다. 그 이유는 첫째, 미국의 벤처투자자들은 아이디어를 사업화하려는 스타트업에 특허 대응, 법률상담, 마케팅 등의 지원이 체계화 되어 있으므로, 특허, 투자, 규제, 다분야 협력 측면에서 훨씬 수월하다. 둘째, 한국은 국내시장이 작기 때문에 항상 해외진출을 고려해야 하므로 언어나 마케팅 측면에서 어려움을 겪는다.”

### ■ 공공수요 창출을 통한 역량 배양 필요

- 아직 지능형로봇의 세계 시장 규모가 크지는 않지만 향후 폭발적인 성장이 예상되므로 재활로봇, 재난 및 안전 로봇 등 공공수요 창출 · 확대 방안 모색
  - 재활, 재난, 안전 등 정부차원에서만 진행해야하는 공익성/공공성 확보를 위한 필수적 제품개발, 범부처 차원의 통합적 사업추진 계획안 수립 · 협력 필요

## 나. 법 · 제도 · 규제 측면

### ■ 기술 개발이 시장으로 이어질 수 있도록 관련 규정 정비 필요

- 기술변화로 인한 빠른 환경변화에 대응하여 신규시장을 조기 창출할 수 있도록 신속한 규정 정비 필요

“공장에서 펜스없이 인간과 협업할 수 있도록 로봇 기술이 발전했지만 현재 산업안전관리기준 상 생산현장에서 펜스 없이 로봇을 활용할 수 없다. 현장에서의 활용을 위해서는 고용부, 산업안전관리공단의 기준 개정이 필요하다.”

“의료로봇 신기술을 개발해도 한국산업기술시험원, 식품의약품안전처, 보험심사평가원의 각각 다른 평가를 별도로 받아야 한다. 원스톱 검사 · 허가 등이 필요하다.”

“(재활로봇) 의료기기 판단기준이 모호하다. 그리고 실제 건강보험 의료수가에 비해 재활로봇낫활로봇 된다. 인허가 판단 기준 및 가이드라인을 마련하고, 적정 수가를 책정해야 한다.”

※ 산업부에서는 협동로봇의 안전기준을 마련하고, 고용부 등 관계부처 간 협의를 통해 제도화 예정

## 다. 정부 R&D 지원 측면

### ■ 빠른 기술변화를 반영한 지능형 로봇 관련 로드맵 제시

- 기술의 빠른 변화에 대응하려면 롤링플랜 방식으로 변화시킬 수 있어야 하지만, 원칙없이 트렌드에 따르는 것은 지양해야 함
- 기업들이 빠르게 변하는 기술 및 시장 트렌드 변화에 조기 대응해야 할 수 있도록 관련 분야 투자 및 개발방향에 참고할 수 있는 가이드라인 제시
  - 각 부처별 산하 기관 등에서 발표하고 있는 다양한 로드맵을 종합하여 통일된 개발방향을 제시하는 자료 필요

※ 올해 산업부에서는 「로봇산업 기술로드맵」을 수립 · 발표('17.9)했고, 지속적 개선 예정

### ■ 기초·원천기술과 응용기술 분야간 차별화된 R&D 목표 관리 필요

- 기초·원천기술 분야는 장기적이고 일관적인 지원, 응용기술 분야는 원활한 목표 수정에 초점을 두어서 진행
  - 기초·원천기술 분야에서는 단기 사업화 성과를 요구하지 말고 장기적인 목표에 집중할 수 있도록 해야 함
  - 응용기술 분야에서는 수행 중인 과제 목표를 빠른 기술 변화에 따라서 합의에 의해 유연하게 변경할 수 있어야 함
  - 기술사업화가 필요한 R&D 사업의 경우, 선정평가 시 마케팅전략이나 비즈니스모델에 대해서도 평가할 수 있도록 준비가 되어야 함

### ■ 유연한 과제관리와 실패를 용인하는 문화 필요

- 장기간 R&D 수행 시, 환경 변화에 따른 목표 수정 및 실패의 자산화 필요

“ 지금도 협약변경절차는 존재하지만, 실제로는 협약 변경 시 감사의 대상이 될 가능성이 높아 목표 수정을 안 하는 경향이 있다”

“ R&D 당초 목표에서 실패해서 만들어진 것이 아스피린이다. 우리 평가 환경에서는 아스피린 개발자는 과제 실패로 평가받아 향후 참여 제한 및 과제비 환수 조치를 받았을 수도 있다.”

### ■ 전략 육성 분야를 선택하여 집중하고, 기술 특성에 따른 차별화 전략 필요

- 세계적으로 필요하지만 아직 개발되지 않은 기술을 분석·선정하고, 선정 분야에 대한 전폭적 지원이 필요
  - ※ 관련 정책을 담당하는 정부 부처(과기정통부, 산업부 등) 간 협력 강화
- 각 세부기술 분야의 특성을 고려한 차별화된 정책, 투자전략 등을 마련
  - **로봇지능 기술** 관련 기술 개발 인력, 특히 SW 인력이 한국 뿐 아니라 세계적으로 부족한 상황으로, 인력 양성에 집중할 필요
  - **기구 및 부품 기술** 부품의 특성에 따라 시장 확보와 R&D\*에 중점
    - \* 로봇감속기 등의 부품은 시장확보에 중점, 센싱부품 등은 R&D에 중점
    - ※ 국내 시장 규모가 작기 때문에 해외 시장 진출을 목표로 해야 하고, 이 경우 부품단가, 글로벌 마케팅 등을 고려한 지원 필요
  - **응용 및 서비스 기술** 원천기술은 First mover를 지향해야 하지만, 응용 및 서비스에 있어서는 Fast follower라도 성공할 수 있음을 고려



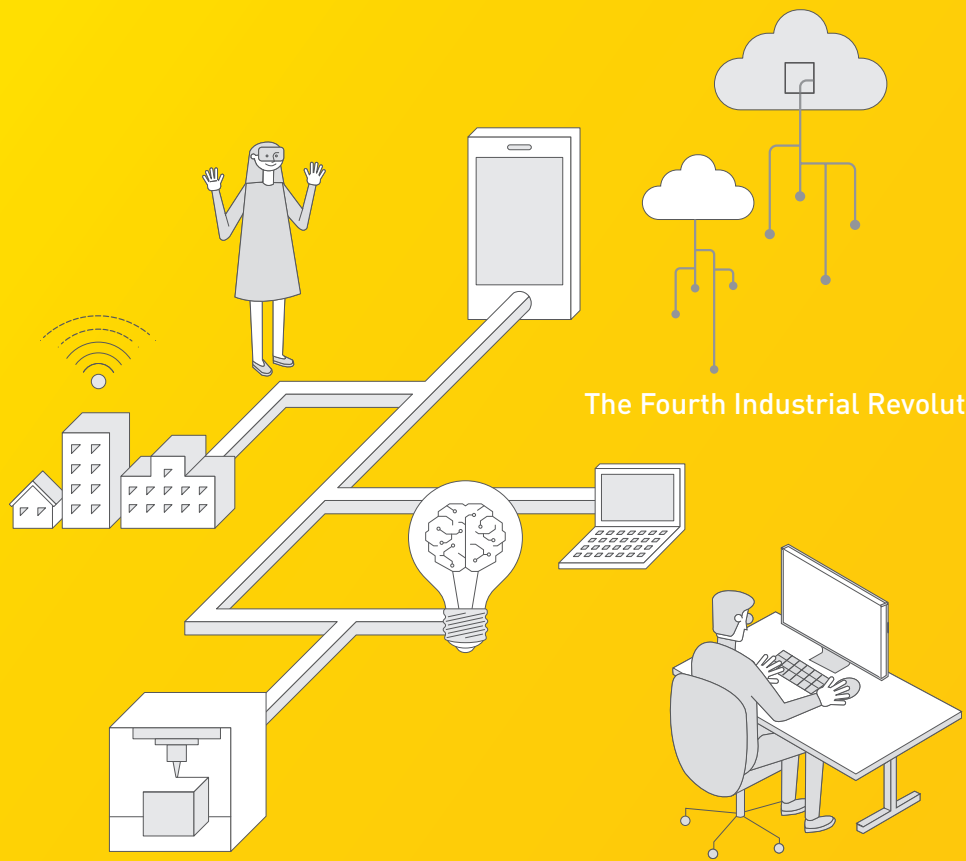
“First mover가 지금 세계 1등 기업이 아닌 사례가 많다. 세계 최초의 소셜 네트워크는 마이스페이스('03)지만 페이스북에 밀렸고, 세계 최초의 스마트폰은 IBM의 사이먼('93)이지만 애플, 삼성 등이 세계 최고를 차지하고 있으며, 세계 최초의 인터넷 기반 검색엔진은 아카('90)지만 구글에 선두를 내줬다.”

## 라. 인력 측면

### ■ 기술 수준이 높은 해외에서 연구개발에 참여하고 기술을 습득한 우수 인재를 적극적으로 유치

“중국은 해외 우수인재 유치를 통해 해외의 우수기술을 빠르게 흡수하고 있다.”

- \* ① 중앙정부의 친인계획, 지방정부의 유학생창업지원정책 등 해외인재 유치 정책
- ② 기업의 해외인재 영입(고임금, 고급 생활환경 제공)
- ③ 전 세계에 퍼져있는 중국인 네트워크 활용하여 정보 교류



The Fourth Industrial Revolution



04

## 별첨

- 논문/특허 기초 데이터 현황 ..... 402
- 기술별 가중치 ..... 430
- 5대 분야 기술분류표 ..... 436  
(기술개념 및 키워드)
- 참여 전문가 명단 ..... 444

# 1. 논문/특허 기초 데이터 현황

## ■ 논문 기초 데이터

### ① 인공지능

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
추론 및 기계 학습	A1	논문건수	37	417	71	286	210	121	19	41	166	110	16	224	1,718
		피인용논문수	260	3,166	254	632	1,029	573	244	236	1,579	544	70	948	9,535
	A2	논문건수	150	1,913	261	1,148	250	295	84	97	603	194	68	564	5,627
		피인용논문수	515	26,626	1,042	2,632	2,064	2,112	1,217	715	10,029	1,088	4,239	5,221	57,500
	A3	논문건수	39	192	65	643	33	13	10	4	42	21	1	79	1,142
		피인용논문수	154	3,218	357	2,631	424	31	170	17	462	150	1	360	7,975
	A4	논문건수	95	1,078	612	755	266	162	66	124	285	108	30	537	4,118
		피인용논문수	340	14,279	1,826	2,291	1,944	776	680	1,668	3,014	834	122	2,962	30,736
	A5	논문건수	142	524	192	1,409	198	99	51	29	149	90	11	260	3,154
		피인용논문수	355	5,317	575	11,350	1,728	832	786	200	1,686	398	109	1,799	25,135
	A6	논문건수	60	813	134	716	113	112	27	54	223	67	14	267	2,600
		피인용논문수	205	11,913	578	3,646	1,254	1,066	172	514	3,963	397	83	1,642	25,433
	A7	논문건수	22	788	71	123	119	98	29	54	183	94	20	225	1,826
		피인용논문수	28	10,702	732	397	1,392	1,068	392	562	2,437	685	148	1,902	20,445
중분류계	논문건수	545	5,725	1,406	5,080	1,189	900	286	403	1,651	684	160	2,156	20,185	
	피인용논문수	1,857	75,221	5,364	23,579	9,835	6,458	3,661	3,912	23,170	4,096	4,772	14,834	176,759	
지식 표현 및 언어 지능	A8	논문건수	173	933	122	1,106	512	266	72	125	555	398	40	1,308	5,610
		피인용논문수	593	8,120	354	3,336	3,326	1,309	694	978	5,695	3,159	221	6,880	34,665
	A9	논문건수	42	621	110	475	151	89	22	36	104	153	10	382	2,195
		피인용논문수	52	6,033	443	1,472	859	378	227	155	861	873	78	2,089	13,520
	A10	논문건수	130	876	312	565	242	217	45	69	214	234	35	702	3,641
		피인용논문수	408	10,418	1,953	1,910	2,760	1,747	395	960	3,301	2,473	268	3,729	30,322
	A11	논문건수	47	500	80	416	254	131	27	58	208	191	24	439	2,375
		피인용논문수	159	6,885	317	1,090	2,813	611	286	874	3,358	1,229	435	2,627	20,684
	A12	논문건수	26	676	137	111	138	78	12	31	197	46	32	259	1,743
		피인용논문수	63	7,017	329	109	384	278	71	118	1,705	123	367	664	11,228
	A13	논문건수	45	528	248	431	136	95	36	31	119	59	19	426	2,173
		피인용논문수	79	6,621	743	1,266	730	362	86	121	1,118	223	84	1,387	12,820
	A14	논문건수	17	1,234	59	125	227	182	53	65	289	96	26	310	2,683
		피인용논문수	47	11,485	79	594	1,420	554	374	796	3,013	1,051	139	1,887	21,439
	A15	논문건수	41	349	108	373	40	62	3	9	96	40	3	202	1,326
피인용논문수		222	5,014	563	1,599	217	207	10	43	1,504	252	2	1,159	10,792	
중분류계	논문건수	521	5,717	1,176	3,602	1,700	1,120	270	424	1,782	1,217	189	4,028	21,746	
	피인용논문수	1,623	61,593	4,781	11,376	12,509	5,446	2,143	4,045	20,555	9,383	1,594	20,422	155,470	
청각 지능	A16	논문건수	193	797	393	635	209	153	31	62	185	84	31	739	3,512
		피인용논문수	735	6,384	1,181	1,473	914	624	209	582	2,299	507	163	3,443	18,514
	A17	논문건수	256	1,343	660	925	363	146	81	77	325	84	38	745	5,043
		피인용논문수	548	11,979	2,470	1,458	2,332	761	398	741	3,039	407	354	4,093	28,580
	A18	논문건수	78	215	117	249	43	49	11	11	56	17	5	124	975
		피인용논문수	148	1,594	807	342	149	146	38	39	488	65	6	492	4,314
	A19	논문건수	39	152	348	386	53	51	13	2	137	9	9	351	1,550
		피인용논문수	107	895	3,273	930	192	176	83	0	1,094	2	7	1,534	8,293
	A20	논문건수	151	343	167	266	136	103	11	40	89	77	16	412	1,811
		피인용논문수	663	3,075	423	535	965	541	539	398	528	381	80	2,755	10,883
	A21	논문건수	401	956	692	1,254	343	181	69	88	169	106	46	529	4,834
		피인용논문수	1,055	7,473	1,568	3,136	1,435	1,246	426	717	1,645	553	263	2,812	22,329
A22	논문건수	51	202	174	194	54	38	11	10	32	21	6	170	963	
	피인용논문수	100	2,101	432	292	533	251	97	61	164	140	116	1,192	5,479	

The Fourth Industrial Revolution

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
중분류계		논문건수	1,169	4,008	2,551	3,909	1,201	721	227	290	993	398	151	3,070	18,688
		피인용논문수	3,356	33,501	10,154	8,166	6,520	3,745	1,790	2,538	9,257	2,055	989	16,321	98,392
시각 지능	A23	논문건수	446	2,096	639	1,734	481	444	95	161	488	308	75	1,122	8,089
		피인용논문수	1,972	24,539	2,282	5,745	4,726	3,230	1,767	1,576	4,797	2,407	236	5,777	59,054
	A24	논문건수	277	970	305	1,302	355	175	38	66	288	110	21	469	4,376
		피인용논문수	838	18,269	1,203	3,983	3,176	893	619	816	5,034	1,253	191	3,140	39,415
	A25	논문건수	592	1,492	504	2,254	431	337	85	100	465	230	44	922	7,456
		피인용논문수	3,109	19,393	3,004	7,945	2,866	3,119	1,386	2,001	3,962	2,336	226	6,046	55,393
	A26	논문건수	130	727	260	884	289	132	51	51	193	137	32	378	3,264
		피인용논문수	335	14,517	1,158	2,509	1,474	771	755	1,480	1,375	1,664	209	2,968	29,215
	A27	논문건수	214	601	163	1,423	202	123	27	45	151	84	35	328	3,396
		피인용논문수	727	9,405	579	4,800	1,375	477	600	632	1,933	580	215	1,462	22,785
	A28	논문건수	100	292	88	441	80	86	19	10	72	28	12	169	1,397
		피인용논문수	459	3,552	195	1,051	369	538	138	43	331	283	23	806	7,788
A29	논문건수	85	296	136	572	43	75	12	21	75	45	4	153	1,517	
	피인용논문수	542	3,719	444	2,051	658	470	112	547	689	297	23	749	10,301	
중분류계		논문건수	1,844	6,474	2,095	8,610	1,881	1,372	327	454	1,732	942	223	3,541	29,495
		피인용논문수	7,982	93,394	8,865	28,084	14,644	9,498	5,377	7,095	18,121	8,820	1,123	20,948	223,951
복합 지능	A30	논문건수	109	735	147	1,134	164	105	27	77	119	64	34	309	3,024
		피인용논문수	403	8,619	808	3,038	1,020	2,178	413	1,000	1,247	725	179	1,832	21,462
	A31	논문건수	91	820	239	580	225	152	46	71	232	109	51	244	2,860
		피인용논문수	773	14,527	2,140	3,404	2,538	2,404	330	1,544	3,553	1,743	597	3,735	37,288
A32	논문건수	508	487	142	634	211	136	45	26	228	125	29	448	3,019	
	피인용논문수	1,495	4,858	619	1,422	1,209	972	403	97	1,969	724	222	2,552	16,542	
중분류계		논문건수	708	2,042	528	2,348	600	393	118	174	579	298	114	1,001	8,903
		피인용논문수	2,671	28,004	3,567	7,864	4,767	5,554	1,146	2,641	6,769	3,192	998	8,119	75,292
지능형 에이 전트	A33	논문건수	210	1,053	204	579	154	213	25	105	320	120	39	630	3,652
		피인용논문수	788	6,729	521	1,119	1,333	439	174	324	1,801	490	226	2,627	16,571
	A34	논문건수	310	691	250	958	143	103	15	45	152	91	20	396	3,174
		피인용논문수	1,365	5,248	1,270	5,973	694	396	32	939	1,648	329	89	1,587	19,570
	A35	논문건수	103	531	124	696	174	191	14	94	182	175	24	690	2,998
		피인용논문수	360	5,693	410	1,635	889	560	110	538	1,191	1,146	79	3,099	15,710
	A36	논문건수	48	321	75	527	132	90	12	91	131	104	18	299	1,848
		피인용논문수	304	2,293	263	1,824	469	153	38	587	1,056	629	143	1,127	8,886
	A37	논문건수	26	424	120	502	81	66	4	37	110	50	15	222	1,657
		피인용논문수	70	4,024	584	1,029	468	187	3	326	765	528	112	852	8,948
A38	논문건수	49	515	160	319	113	65	16	28	170	44	30	230	1,739	
	피인용논문수	245	4,697	1,394	571	790	407	184	317	1,208	119	232	998	11,162	
중분류계		논문건수	746	3,535	933	3,581	797	728	86	400	1,065	584	146	2,467	15,068
		피인용논문수	3,132	28,684	4,442	12,151	4,643	2,142	541	3,031	7,669	3,241	881	10,290	80,847
인간- 기계 협업	A39	논문건수	302	524	307	1,163	198	127	44	48	191	119	6	470	3,499
		피인용논문수	1,529	7,263	1,071	4,020	1,681	917	554	1,479	3,138	887	13	4,807	27,359
	A40	논문건수	36	818	47	112	105	59	13	49	275	53	39	197	1,803
		피인용논문수	1,093	10,911	203	800	2,557	414	58	681	2,690	1,746	202	2,070	23,425
	A41	논문건수	145	1,165	275	536	407	109	99	117	270	220	12	614	3,969
		피인용논문수	936	19,927	1,368	3,320	9,925	2,081	2,387	2,066	3,359	2,622	55	5,177	53,223
A42	논문건수	83	1,145	163	695	297	211	42	107	362	136	52	521	3,814	
	피인용논문수	373	15,021	719	2,028	2,545	1,777	462	1,062	4,194	1,469	423	4,089	34,162	
중분류계		논문건수	566	3,652	792	2,506	1,007	506	198	321	1,098	528	109	1,802	13,085
		피인용논문수	3,931	53,122	3,361	10,168	16,708	5,189	3,461	5,288	13,381	6,724	693	16,143	138,169

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
AI 기반 HW	A43	논문건수	329	2,078	510	1,470	461	253	93	134	454	338	34	1,001	7,155
		피인용논문수	3,186	39,863	3,490	9,735	11,964	3,798	2,240	2,358	5,152	3,361	412	9,596	95,155
	A44	논문건수	422	2,275	564	2,336	570	319	60	88	302	261	56	1,270	8,523
		피인용논문수	1,871	22,222	3,027	7,870	4,530	2,379	337	653	1,997	1,989	303	5,564	52,742
	A45	논문건수	64	1,756	360	641	325	155	60	43	352	221	36	549	4,562
		피인용논문수	193	23,408	2,795	3,375	2,567	843	1,175	461	6,659	1,493	271	6,575	49,815
중분류계	논문건수	815	6,109	1,434	4,447	1,356	727	213	265	1,108	820	126	2,820	20,240	
	피인용논문수	5,250	85,493	9,312	20,980	19,061	7,020	3,752	3,472	13,808	6,843	986	21,735	197,712	
대분류계	논문건수	6,914	37,262	10,915	34,083	9,731	6,467	1,725	2,731	10,008	5,471	1,218	20,885	147,410	
	피인용논문수	29,802	459,012	49,846	122,368	88,687	45,052	21,871	32,022	112,730	44,354	12,036	128,812	1,146,592	

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
A1	추론
A2	베이지안 학습
A3	인공신경망
A4	강화학습
A5	딥러닝
A6	양상블 러닝
A7	인지공학
A8	지식공학 및 온톨로지
A9	대용량 지식처리
A10	언어분석
A11	의미분석
A12	대화 이해 및 생성
A13	자동 통·번역
A14	질의응답(Q/A)
A15	텍스트 요약
A16	음성분석
A17	음성인식
A18	화자인식/적응
A19	음성합성
A20	오디오 색인 및 검색
A21	잡음처리 및 음원분리
A22	음향인식
A23	컴퓨터 비전

번호	기술명
A24	시물 이해
A25	행동 이해
A26	장소/장면 이해
A27	비디오 분석 및 예측
A28	시공간 영상 이해
A29	비디오 요약
A30	공간 지능
A31	오감 인지
A32	다중 상황 판단
A33	지능형 개인비서
A34	소셜지능 및 협업지능
A35	에이전트 플랫폼
A36	에이전트 기술
A37	게임 지능
A38	창작 지능
A39	감성 지능
A40	사용자 의도 이해
A41	뇌-컴퓨터 인터페이스
A42	추론근거 설명
A43	뉴로모픽칩
A44	지능형 반도체
A45	슈퍼컴퓨팅

② 사물인터넷

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
디바이스	B1	논문건수	360	1,960	245	1,003	238	320	42	57	365	347	35	565	5,537
		피인용논문수	2,664	35,268	1,167	5,568	1,824	4,075	565	1,033	6,815	3,763	53	4,128	66,923
	B2	논문건수	57	352	42	179	114	134	26	25	62	83	39	206	1,319
		피인용논문수	204	2,615	140	348	140	530	201	398	514	801	419	825	7,404
	B3	논문건수	149	349	63	318	169	34	18	8	59	60	21	160	1,399
		피인용논문수	811	3,508	189	1,015	884	111	361	106	436	428	71	766	8,686
	B4	논문건수	60	992	98	291	213	55	46	79	126	55	20	166	2,201
		피인용논문수	515	21,334	624	662	2,002	487	660	1,106	2,361	661	373	870	31,655
	B5	논문건수	152	396	143	535	259	93	21	23	55	72	64	212	2,025
		피인용논문수	301	1,491	260	555	827	299	108	59	182	244	215	682	5,223
중분류계	논문건수	778	4,049	591	2,326	984	636	153	192	667	617	179	1,309	12,481	
	피인용논문수	4,495	64,216	2,380	8,148	5,946	5,502	1,895	2,702	10,308	5,897	1,131	7,271	119,891	
네트워크	B6	논문건수	197	492	556	846	195	144	23	64	111	131	27	316	3,102
		피인용논문수	1,301	9,408	6,527	4,166	2,152	1,317	227	2,718	1,956	1,452	302	2,696	34,222
	B7	논문건수	742	721	309	2,239	201	155	47	46	345	224	28	775	5,832
		피인용논문수	3,867	5,467	944	4,475	1,520	510	165	202	4,068	1,495	232	3,742	26,687
	B8	논문건수	478	524	148	1,061	113	129	16	33	107	84	13	208	2,914
		피인용논문수	1,898	8,133	389	1,995	391	457	207	308	518	451	67	1,185	15,999
	B9	논문건수	251	1,021	389	1,711	391	161	41	69	354	157	114	652	5,311
		피인용논문수	2,159	11,930	1,586	6,963	2,311	470	301	307	3,337	899	983	3,137	34,383
	B10	논문건수	319	1,278	507	1,839	599	369	62	94	427	334	72	1,107	7,007
		피인용논문수	1,505	13,139	1,541	5,526	3,527	1,938	329	770	3,195	2,668	555	5,459	40,152
중분류계	논문건수	1,987	4,036	1,909	7,696	1,499	958	189	306	1,344	930	254	3,058	24,166	
	피인용논문수	10,730	48,077	10,987	23,125	9,901	4,692	1,229	4,305	13,074	6,965	2,139	16,219	151,443	
플랫폼	B11	논문건수	126	841	60	683	271	59	20	29	49	67	55	273	2,533
		피인용논문수	385	6,781	143	1,953	678	132	109	46	93	97	150	662	11,229
	B12	논문건수	643	792	289	991	477	312	73	151	354	354	56	1,177	5,669
		피인용논문수	2,623	5,574	888	3,019	1,805	1,297	364	871	1,516	2,718	208	6,447	27,330
	B13	논문건수	39	589	48	348	63	57	21	37	187	65	13	128	1,595
		피인용논문수	169	4,819	142	602	210	205	92	331	1,617	166	48	371	8,772
	B14	논문건수	36	241	41	195	61	101	10	26	43	51	10	160	975
		피인용논문수	27	1,896	231	335	222	934	141	80	368	216	43	408	4,901
	B15	논문건수	20	101	31	674	25	8	2	3	15	6	0	113	998
		피인용논문수	54	878	78	1,023	112	10	0	2	86	35	0	720	2,998
B16	논문건수	44	211	53	165	58	25	15	11	38	35	7	114	776	
	피인용논문수	289	1,244	209	281	334	109	83	56	217	74	24	292	3,212	
중분류계	논문건수	908	2,775	522	3,056	955	562	141	257	686	578	141	1,965	12,546	
	피인용논문수	3,547	21,192	1,691	7,213	3,361	2,687	789	1,386	3,897	3,306	473	8,900	58,442	
서비스 (oS)	B17	논문건수	276	781	138	1,274	264	224	45	76	300	236	23	539	4,176
		피인용논문수	840	6,094	171	3,051	1,516	876	738	435	1,799	1,965	93	3,249	20,827
	B18	논문건수	128	390	90	1,790	262	309	40	81	171	260	12	494	4,027
		피인용논문수	582	3,548	422	7,176	2,328	1,760	275	438	1,500	3,625	35	2,854	24,543
	B19	논문건수	135	268	74	270	250	79	35	56	118	130	26	423	1,864
		피인용논문수	268	3,510	117	744	1,425	386	723	645	680	731	211	1,798	11,238
중분류계	논문건수	539	1,439	302	3,334	776	612	120	213	589	626	61	1,456	10,067	
	피인용논문수	1,690	13,152	710	10,971	5,269	3,022	1,736	1,518	3,979	6,321	339	7,901	56,608	

The Fourth Industrial Revolution

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
보안	B20	논문건수	500	2,412	448	2,263	427	216	102	106	567	205	119	1,211	8,576
		피인용논문수	1,629	19,452	1,097	5,533	1,700	1,522	781	382	3,443	992	670	5,074	42,275
	B21	논문건수	96	195	31	478	28	32	7	11	54	32	2	103	1,069
		피인용논문수	249	3,231	100	904	142	124	9	42	432	333	7	379	5,952
	B22	논문건수	810	2,878	586	4,300	673	578	142	156	793	345	127	1,494	12,882
		피인용논문수	3,627	36,535	2,861	19,015	4,502	3,855	1,314	2,277	5,761	2,446	1,021	8,981	92,195
B23	논문건수	121	122	26	526	46	35	7	5	55	68	8	171	1,190	
	피인용논문수	77	265	9	1,339	304	92	281	118	211	447	88	774	4,005	
중분류계	논문건수	1,527	5,607	1,091	7,567	1,174	861	258	278	1,469	650	256	2,979	23,717	
	피인용논문수	5,582	59,483	4,067	26,791	6,648	5,593	2,385	2,819	9,847	4,218	1,786	15,208	144,427	
대분류계	논문건수	5,739	17,906	4,415	23,979	5,388	3,629	861	1,246	4,755	3,401	891	10,767	82,977	
	피인용논문수	26,044	206,120	19,835	76,248	31,125	21,496	8,034	12,730	41,105	26,707	5,868	55,499	530,811	

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
B1	에너지 하베스팅
B2	지능형 SoC
B3	스마트 센서
B4	스마트 액추에이터
B5	지능형 임베디드시스템
B6	저전력 장거리 통신 기술
B7	저전력 근거리 통신 기술
B8	Massive Connectivity 기술
B9	초고속 광대역 무선 통신 기술
B10	자율 네트워킹 기술
B11	가상물리연계 기술
B12	지능형 상황인지 및 예측 기술

번호	기술명
B13	데이터 수집, 분석 및 처리 기술
B14	이종종 연동 기술
B15	지능형 자율 제어 기술
B16	식별체계 및 메타데이터 관리 기술
B17	서비스 검색 기술
B18	서비스 매쉬업
B19	개인/공공/산업 도메인 적용 기술
B20	프라이버시
B21	사물 인증 및 권한관리
B22	암호 및 키관리
B23	악성행위 분석 및 대응



③ 빅데이터 · 클라우드

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
빅데이터 수집 기술	C1	논문건수	90	1,789	192	780	235	132	55	85	373	169	63	515	4,478
		피인용논문수	327	15,423	925	1,547	1,251	770	301	855	4,030	1,185	423	3,393	30,430
	C2	논문건수	89	1,247	117	928	371	201	54	85	272	344	39	656	4,403
		피인용논문수	268	14,731	2,189	1,781	2,301	2,302	456	872	3,163	2,092	930	3,649	34,734
	C3	논문건수	112	777	237	1,126	254	107	26	55	163	136	32	441	3,466
		피인용논문수	373	7,557	454	2,857	1,848	491	830	1,345	1,753	744	638	2,966	21,856
	C4	논문건수	142	1,249	234	1,358	319	202	67	80	233	184	75	628	4,771
		피인용논문수	794	18,319	959	5,101	2,957	1,858	1,183	857	3,154	1,210	1,289	4,422	42,103
	중분류계	논문건수	433	5,062	780	4,192	1,179	642	202	305	1,041	833	209	2,240	17,118
		피인용논문수	1,762	56,030	4,527	11,286	8,357	5,421	2,770	3,929	12,100	5,231	3,280	14,430	129,123
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	C5	논문건수	150	1,471	158	1,126	492	238	130	74	270	324	33	685	5,151
		피인용논문수	318	12,313	350	1,874	1,807	1,088	805	625	1,374	1,492	330	2,226	24,602
	C6	논문건수	129	1,174	92	746	298	106	43	91	193	99	24	374	3,369
		피인용논문수	369	19,385	533	1,296	2,646	1,026	580	2,105	2,507	712	326	2,422	33,907
	C7	논문건수	58	240	115	178	57	30	5	19	33	34	7	125	901
		피인용논문수	453	2,752	206	524	407	255	16	61	240	335	26	473	5,748
	C8	논문건수	30	1,207	91	261	175	131	32	74	244	96	32	332	2,705
		피인용논문수	115	14,475	417	971	1,434	2,151	436	555	2,866	851	298	2,064	26,633
중분류계	논문건수	367	4,092	456	2,311	1,022	505	210	258	740	553	96	1,516	12,126	
	피인용논문수	1,255	48,925	1,506	4,665	6,294	4,520	1,837	3,346	6,987	3,390	980	7,185	90,890	
빅데이터 분석 · 예측 기술	C9	논문건수	21	617	53	150	171	95	27	37	209	118	18	190	1,706
		피인용논문수	31	8,744	142	1,131	1,435	1,388	539	359	2,469	867	317	1,731	19,153
	C10	논문건수	165	798	230	1,406	133	111	23	33	146	172	27	346	3,590
		피인용논문수	959	16,670	3,091	6,184	1,943	2,459	358	840	2,450	2,600	371	4,868	42,793
	C11	논문건수	117	1,501	219	1,078	335	259	86	163	381	187	49	471	4,846
		피인용논문수	776	17,676	802	4,311	2,801	2,008	1,168	1,501	4,087	2,184	392	2,903	40,609
	C12	논문건수	181	2,294	303	893	446	228	77	105	508	269	66	1,114	6,484
		피인용논문수	949	24,467	1,130	3,275	4,705	3,862	658	844	5,376	1,552	502	7,037	54,357
	C13	논문건수	79	1,156	211	527	360	89	32	66	263	88	47	490	3,408
		피인용논문수	219	11,617	2,813	741	3,321	351	484	1,324	2,708	308	715	3,034	27,635
중분류계	논문건수	563	6,366	1,016	4,054	1,445	782	245	404	1,507	834	207	2,611	20,034	
	피인용논문수	2,934	79,174	7,978	15,642	14,205	10,068	3,207	4,868	17,090	7,511	2,297	19,573	184,547	
빅데이터 응용 및 서비스	C14	논문건수	36	571	97	252	163	63	29	41	150	70	25	253	1,750
		피인용논문수	178	6,566	564	895	1,422	814	220	308	1,404	529	497	1,759	15,156
	C15	논문건수	68	828	58	593	184	70	24	34	139	87	24	279	2,388
		피인용논문수	378	13,453	479	1,703	1,101	738	368	547	1,430	593	456	2,333	23,579
	C16	논문건수	74	536	78	397	153	69	24	34	143	120	12	374	2,014
		피인용논문수	180	5,245	165	902	885	318	193	496	2,022	573	33	1,776	12,788
중분류계	논문건수	178	1,935	233	1,242	500	202	77	109	432	277	61	906	6,152	
피인용논문수	736	25,264	1,208	3,500	3,408	1,870	781	1,351	4,856	1,695	986	5,868	51,523		
클라우드 서비스 제공 기술	C17	논문건수	114	467	131	1,121	141	95	24	26	84	118	15	390	2,726
		피인용논문수	443	4,638	343	2,894	600	590	118	101	587	510	57	1,965	12,846
	C18	논문건수	737	2,900	771	4,113	820	527	119	113	673	643	105	1,843	13,364
		피인용논문수	2,356	28,733	2,607	13,560	5,910	3,770	698	819	4,305	3,583	584	9,294	76,219
	C19	논문건수	183	627	136	1,599	150	99	22	20	138	120	30	344	3,468
		피인용논문수	479	6,173	248	5,055	734	458	175	191	522	908	141	1,438	16,522
C20	논문건수	165	704	115	938	261	146	41	43	276	240	50	534	3,513	
	피인용논문수	513	6,468	381	2,501	1,319	810	184	418	2,168	1,567	483	2,847	19,659	
중분류계	논문건수	1,199	4,698	1,153	7,771	1,372	867	206	202	1,171	1,121	200	3,111	23,071	
피인용논문수	3,791	46,012	3,579	24,010	8,563	5,628	1,175	1,529	7,582	6,568	1,265	15,544	125,246		

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
클라우드 연동 기술	C21	논문건수	55	225	43	299	70	64	21	14	50	52	9	153	1,055
		파인용논문수	292	2,541	397	1,271	789	385	319	234	301	556	222	598	7,905
	C22	논문건수	103	513	116	674	134	99	32	17	92	130	21	297	2,228
		파인용논문수	344	6,983	589	2,999	988	724	338	355	915	1,163	170	2,123	17,691
	C23	논문건수	171	467	95	923	200	106	34	16	136	167	35	419	2,769
		파인용논문수	471	3,460	298	2,624	940	402	258	87	738	879	229	1,959	12,345
	C24	논문건수	401	3,094	461	2,320	975	427	189	158	671	608	110	1,476	10,890
		파인용논문수	1,378	25,877	1,487	5,165	4,626	2,452	1,263	1,252	5,451	2,879	758	8,116	60,704
중분류계	논문건수	730	4,299	715	4,216	1,379	696	276	205	949	957	175	2,345	16,942	
	파인용논문수	2,485	38,861	2,771	12,059	7,343	3,963	2,178	1,928	7,405	5,477	1,379	12,796	98,645	
클라우드 보안 기술	C25	논문건수	424	955	211	1,473	215	121	40	31	355	132	37	458	4,452
		파인용논문수	1,685	12,582	596	7,669	1,405	525	492	197	2,966	706	177	2,351	31,351
	C26	논문건수	208	1,052	182	1,366	273	115	56	52	223	208	34	481	4,250
		파인용논문수	553	15,151	931	5,783	2,025	839	821	496	1,703	1,419	465	2,424	32,610
	C27	논문건수	144	513	46	951	147	59	16	11	163	80	10	219	2,359
		파인용논문수	398	6,879	151	3,838	682	150	96	98	1,124	599	36	1,358	15,409
중분류계	논문건수	776	2,520	439	3,790	635	295	112	94	741	420	81	1,158	11,061	
	파인용논문수	2,636	34,612	1,678	17,290	4,112	1,514	1,409	791	5,793	2,724	678	6,133	79,370	
클라우드 서비스 및 응용 기술	C28	논문건수	54	235	58	543	166	56	17	30	60	68	3	244	1,534
		파인용논문수	296	2,419	124	1,340	1,548	357	49	93	475	417	8	1,223	8,349
	C29	논문건수	227	848	190	1,890	252	126	42	32	193	173	42	529	4,544
		파인용논문수	947	9,835	596	7,210	1,479	699	460	423	1,058	1,453	216	3,047	27,423
중분류계	논문건수	281	1,083	248	2,433	418	182	59	62	253	241	45	773	6,078	
	파인용논문수	1,243	12,254	720	8,550	3,027	1,056	509	516	1,533	1,870	224	4,270	35,772	
대분류계	논문건수	4,527	30,055	5,040	30,009	7,950	4,171	1,387	1,639	6,834	5,236	1,074	14,660	112,582	
	파인용논문수	16,842	341,132	23,967	97,002	55,309	34,040	13,866	18,258	63,346	34,466	11,089	85,799	795,116	

\* 기술코드 매칭표

번호	기술명
C1	빅데이터 수집/정제 및 품질관리
C2	데이터 융합가공
C3	실시간 ETL/ELT
C4	데이터 비식별화 및 필터링
C5	데이터 통합관리
C6	실시간 스트림 처리
C7	차세대 HW 기반 빅데이터 저장·관리
C8	빅데이터 라이프사이클 관리
C9	빅데이터 심층 분석
C10	실시간 분석
C11	시뮬레이션 기반 예측
C12	분석 알고리즘 및 모델링
C13	빅데이터 시각화
C14	데이터 유통
C15	온라인 분석 서비스

번호	기술명
C16	도메인 빅데이터 응용·서비스
C17	클라우드 컴퓨팅 플랫폼
C18	클라우드 컴퓨팅 네트워크
C19	클라우드 컴퓨팅 인프라/장비
C20	서비스 관리 기술
C21	클라우드 서비스 브로커 기술
C22	클라우드 버스팅/페더레이션 기술
C23	이종클라우드 원관리 기술
C24	데이터 연동/관리 기술
C25	클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술
C26	클라우드 인프라 보안 기술
C27	클라우드 데이터 보안 기술
C28	XaaS 기술
C29	클라우드 어플라이언스 기술

④ 3D프린팅

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
공정 기술	D1	논문건수	72	241	137	503	177	67	40	18	93	62	19	253	1,682
		피인용논문수	182	1,691	496	1,443	868	436	682	245	586	347	96	1,247	8,319
	D2	논문건수	119	426	109	1,136	263	86	30	24	79	68	21	264	2,625
		피인용논문수	521	4,033	430	2,615	908	705	198	108	509	545	96	2,037	12,705
	D3	논문건수	248	828	179	512	284	56	29	61	170	50	32	295	2,744
		피인용논문수	2,888	12,161	1,472	5,260	4,567	707	1,286	1,830	3,072	375	674	6,816	41,108
	D4	논문건수	376	1,237	713	2,217	655	424	96	112	256	250	51	781	7,168
		피인용논문수	2,751	13,377	4,606	9,241	4,764	2,966	1,259	1,422	1,913	2,445	336	7,261	52,341
중분류계	논문건수	815	2,732	1,138	4,368	1,379	633	195	215	598	430	123	1,593	14,219	
	피인용논문수	6,342	31,262	7,004	18,559	11,107	4,814	3,425	3,605	6,080	3,712	1,202	17,361	114,473	
소재 및 가공 기술	D5	논문건수	92	218	204	442	117	106	12	10	45	57	10	285	1,598
		피인용논문수	978	2,655	1,097	3,069	1,081	1,100	469	150	1,319	361	133	1,887	14,299
	D6	논문건수	311	717	678	816	371	112	82	54	194	103	17	606	4,061
		피인용논문수	2,324	11,553	7,522	6,314	4,482	1,362	1,456	830	2,206	1,777	306	6,163	46,295
	D7	논문건수	27	83	84	63	25	22	2	4	18	17	2	45	392
		피인용논문수	251	1,776	1,007	243	319	157	10	39	331	107	126	763	5,129
	D8	논문건수	93	65	138	311	37	51	7	1	29	20	5	99	856
		피인용논문수	671	709	635	1,460	423	712	195	5	314	133	94	790	6,141
	D9	논문건수	78	348	159	315	130	69	15	22	87	75	8	272	1,578
		피인용논문수	1,494	10,078	2,179	3,429	3,977	976	884	517	2,288	1,803	166	3,085	30,876
D10	논문건수	27	249	72	330	128	100	14	21	58	25	17	142	1,183	
	피인용논문수	311	2,674	222	5,469	986	729	173	97	571	182	81	1,256	12,751	
중분류계	논문건수	628	1,680	1,335	2,277	808	460	132	112	431	297	59	1,449	9,668	
	피인용논문수	6,029	29,445	12,662	19,984	11,268	5,036	3,187	1,638	7,029	4,363	906	13,944	115,491	
응용 및 서비스 기술	D11	논문건수	194	752	337	1,172	189	101	38	29	125	146	13	536	3,632
		피인용논문수	2,588	14,544	3,285	16,014	3,538	1,745	1,865	679	3,598	2,040	676	9,945	60,517
	D12	논문건수	17	64	8	26	19	3	2	2	17	6	1	25	190
		피인용논문수	59	391	5	17	109	5	2	2	19	35	0	94	738
	D13	논문건수	48	424	89	250	121	112	49	125	204	163	58	618	2,261
		피인용논문수	709	4,228	583	1,063	904	1,209	1,023	2,634	3,120	2,165	1,214	6,988	25,840
	D14	논문건수	31	299	45	93	67	28	19	12	46	26	11	75	752
		피인용논문수	234	1,249	463	231	370	138	76	135	209	180	210	506	4,001
	D15	논문건수	12	78	8	26	17	3	6	1	20	4	1	13	189
		피인용논문수	21	824	40	42	69	3	22	0	185	17	0	41	1,264
D16	논문건수	102	561	75	398	270	62	28	36	250	127	97	367	2,373	
	피인용논문수	543	3,354	158	731	1,899	202	209	798	3,332	763	911	1,712	14,612	
D17	논문건수	30	494	41	79	70	45	20	75	213	33	12	104	1,216	
	피인용논문수	18	526	49	39	180	68	28	101	267	45	18	132	1,471	
중분류계	논문건수	434	2,672	603	2,044	753	354	162	280	875	505	193	1,738	10,613	
	피인용논문수	4,172	25,116	4,583	18,137	7,069	3,370	3,225	4,349	10,730	5,245	3,029	19,418	108,443	
대분류계	논문건수	1,877	7,084	3,076	8,689	2,940	1,447	489	607	1,904	1,232	375	4,780	34,500	
	피인용논문수	16,543	85,823	24,249	56,680	29,444	13,220	9,837	9,592	23,839	13,320	5,137	50,723	338,407	

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명	번호	기술명
D1	3차원 형상 측정 및 생성 기술	D10	융복합 소재 및 가공 기술
D2	공정 계획 기술	D11	의료 및 바이오 산업 응용
D3	적층 성형 기술	D12	기계/수송/에너지 산업 응용
D4	융복합 공정 기술	D13	직접 제조 응용
D5	금속 소재 및 가공 기술	D14	극한 산업 응용
D6	경화성 고분자 소재 및 가공 기술	D15	전자/전기 산업 응용
D7	가소성 고분자 소재 및 가공 기술	D16	플랫폼 및 서비스
D8	세라믹 소재 및 가공 기술	D17	전문 소프트웨어
D9	바이오/의료용 소재 및 가공 기술		

⑤ 지능형로봇

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
로봇 지능 기술	E1	논문건수	204	232	352	413	151	71	13	8	64	56	24	198	1,786
		피인용논문수	806	1,531	1,253	936	876	392	33	168	442	209	214	772	7,632
	E2	논문건수	214	345	194	1,197	176	61	16	4	55	63	20	347	2,692
		피인용논문수	660	2,061	1,252	3,834	1,087	311	104	28	241	307	109	1,329	11,323
	E3	논문건수	214	247	270	705	162	51	15	7	46	101	14	197	2,029
		피인용논문수	851	1,412	959	3,064	720	434	86	22	108	685	40	715	9,096
	E4	논문건수	266	642	262	525	390	153	43	91	254	185	32	516	3,359
		피인용논문수	1,062	8,114	1,715	16,300	4,176	1,147	590	714	3,876	1,583	242	3,415	28,264
	E5	논문건수	186	644	139	642	180	89	12	39	150	117	34	357	2,589
		피인용논문수	837	6,455	484	2,058	1,005	346	167	330	1,196	366	160	1,713	15,117
중분류계	논문건수	1,084	2,110	1,217	3,482	1,059	425	99	149	569	522	124	1,615	12,455	
	피인용논문수	4,216	19,573	5,663	11,522	7,864	2,630	980	1,262	5,863	3,150	765	7,944	71,432	
기구 및 부품 기술	E6	논문건수	1,460	2,229	2,039	4,688	964	484	143	74	409	596	111	2,278	15,475
		피인용논문수	7,520	19,758	9,108	16,088	5,432	3,472	2,164	502	2,697	5,671	1,101	10,541	84,054
	E7	논문건수	323	1,215	830	1,924	427	234	68	26	114	286	13	756	6,216
		피인용논문수	2,477	14,532	7,099	9,874	4,168	2,290	970	367	1,229	2,411	92	6,044	51,553
	E8	논문건수	178	280	202	802	78	54	15	12	77	64	5	250	2,017
		피인용논문수	941	2,169	665	2,450	189	216	42	70	393	388	93	1,049	8,665
	E9	논문건수	380	488	479	607	229	51	34	15	79	169	30	310	2,871
		피인용논문수	1,674	3,382	1,836	1,367	795	191	281	30	570	1,290	171	1,694	13,281
	E10	논문건수	298	947	619	533	286	157	52	61	150	182	63	429	3,777
		피인용논문수	1,017	9,245	1,739	1,244	1,274	950	550	948	950	1,658	320	2,135	22,030
중분류계	논문건수	2,639	5,159	4,169	8,554	1,984	980	312	188	829	1,297	222	4,023	30,356	
	피인용논문수	13,629	49,086	20,447	31,023	11,858	7,119	4,007	1,917	5,839	11,418	1,777	21,463	179,583	
로봇 응용 및 서비스 기술	E11	논문건수	169	107	73	317	109	7	11	7	20	39	18	78	955
		피인용논문수	467	653	263	397	457	45	178	26	123	278	145	235	3,267
	E12	논문건수	476	2,890	659	447	477	341	138	128	330	431	95	551	6,963
		피인용논문수	4,050	42,097	2,885	1,145	3,188	2,116	1,284	2,344	3,091	5,257	931	2,851	71,239
	E13	논문건수	239	869	436	574	168	129	48	38	173	142	26	339	3,181
		피인용논문수	878	6,939	1,905	1,399	956	836	470	318	837	1,124	157	1,769	17,588
	E14	논문건수	407	1,220	571	987	226	140	112	81	207	293	40	554	4,838
		피인용논문수	2,186	13,508	1,738	1,392	1,765	709	1,767	979	1,770	3,126	272	2,232	31,444
	E15	논문건수	410	1,596	457	1,295	329	191	119	43	246	370	24	525	5,605
		피인용논문수	2,844	21,501	2,322	3,481	1,904	1,338	2,251	903	2,094	3,834	241	2,746	45,459
	E16	논문건수	268	1,131	270	1,081	161	65	20	45	140	131	33	411	3,756
		피인용논문수	897	6,148	1,093	2,118	978	952	146	192	899	826	238	1,910	16,397
	E17	논문건수	407	1,679	885	2,023	863	267	67	77	371	314	84	1,093	8,130
		피인용논문수	1,666	17,290	4,518	5,267	4,011	1,759	638	1,008	2,921	1,888	520	4,875	46,361
	E18	논문건수	24	187	91	634	61	26	8	15	35	54	8	189	1,332
		피인용논문수	46	1,425	637	2,330	218	87	35	187	1,262	223	24	1,254	7,728
	E19	논문건수	73	206	147	307	90	31	9	8	36	41	13	130	1,091
		피인용논문수	171	3,678	960	1,296	892	375	151	190	1,174	509	131	898	10,425
	E20	논문건수	198	408	218	337	182	98	38	18	89	88	16	374	2,064
		피인용논문수	517	2,536	507	538	643	299	377	119	363	320	136	1,128	7,483
	E21	논문건수	178	504	194	717	77	39	7	5	132	114	3	203	2,173
		피인용논문수	855	3,537	706	1,891	146	181	15	16	1,138	589	0	785	9,859
	E22	논문건수	254	402	420	1,725	318	137	62	27	98	92	23	374	3,932
		피인용논문수	1,861	3,176	1,854	4,836	1,329	766	520	185	449	398	51	1,452	16,877
	중분류계	논문건수	3,103	11,199	4,421	10,444	3,061	1,471	639	492	1,877	2,109	383	4,821	44,020
		피인용논문수	16,438	122,488	19,388	26,090	16,487	9,463	7,832	6,467	16,121	18,372	2,846	22,135	284,127
	대분류계	논문건수	6,826	18,468	9,807	22,480	6,104	2,876	1,050	829	3,275	3,928	729	10,459	86,831
		피인용논문수	34,283	191,147	45,498	68,635	36,209	19,212	12,819	9,646	27,823	32,940	5,388	51,542	535,142

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
E1	인식지능
E2	이동지능
E3	조작지능
E4	소셜지능
E5	로봇지능체계
E6	로봇용 구조부품/부분품
E7	구동부품
E8	제어부품
E9	센싱부품
E10	기타 로봇용 부품/부분품
E11	가사지원 로봇

번호	기술명
E12	헬스케어 로봇
E13	문화/여가지원 로봇
E14	교육용 로봇
E15	의료/재활 로봇
E16	국방/사회안전 로봇
E17	물류 로봇
E18	농업/축산 로봇
E19	교통 로봇
E20	건설 로봇
E21	해양/수중 로봇
E22	제조로봇

■ 특허 기초데이터 현황

① 인공지능

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
추론 및 기계 학습	A1	특허출원건수	119	200	34	144	7	10	0	9	5	0	5	14	547
		특허패밀리수	202	726	159	169	22	66	0	70	36	0	27	44	1,521
		피인용특허수	27	1,067	54	4	4	1	0	3	0	0	39	14	1,213
		등록특허건수	68	113	23	43	5	3	0	2	0	0	4	4	265
	A2	특허출원건수	13	65	6	100	4	0	0	2	5	0	0	3	198
		특허패밀리수	15	212	10	110	12	0	0	4	45	0	0	27	435
		피인용특허수	21	315	24	0	26	0	0	0	3	0	0	0	389
		등록특허건수	9	33	6	37	4	0	0	1	1	0	0	2	93
	A3	특허출원건수	85	164	10	319	14	6	0	5	6	5	8	5	627
		특허패밀리수	249	628	28	360	70	30	0	14	20	31	38	16	1,484
		피인용특허수	28	533	55	7	48	11	0	47	14	1	39	0	783
		등록특허건수	59	84	6	112	6	4	0	4	3	2	6	2	288
	A4	특허출원건수	3	7	2	12	2	2	0	0	0	0	0	0	28
		특허패밀리수	7	24	4	13	8	8	0	0	0	0	0	0	64
		피인용특허수	0	29	8	0	22	0	0	0	0	0	0	0	59
		등록특허건수	2	4	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	13
	A5	특허출원건수	74	172	50	495	22	2	0	0	1	0	0	4	820
		특허패밀리수	146	567	154	543	94	5	0	0	2	0	0	27	1,538
		피인용특허수	0	376	55	0	3	4	0	0	50	0	0	0	488
		등록특허건수	37	67	17	61	6	1	0	0	1	0	0	1	191
	A6	특허출원건수	23	28	3	73	0	0	0	0	0	0	0	0	127
		특허패밀리수	33	86	4	76	0	0	0	0	0	0	0	0	199
		피인용특허수	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
		등록특허건수	9	14	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	A7	특허출원건수	44	85	23	70	1	0	0	2	1	0	1	1	228
		특허패밀리수	58	1,444	67	82	3	0	0	11	11	0	6	1	1,683
		피인용특허수	3	604	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622
		등록특허건수	24	42	12	22	0	0	0	0	0	0	0	1	101
중분류계	특허출원건수	356	715	127	1,205	50	19	0	18	18	5	14	27	2,554	
	특허패밀리수	705	3,667	423	1,344	209	106	0	99	114	31	71	115	6,884	
	피인용특허수	79	2,948	196	11	103	12	0	50	67	1	78	14	3,559	
	등록특허건수	205	354	66	287	23	7	0	7	5	2	10	10	976	
지식 표현 및 언어 지능	A8	특허출원건수	128	238	9	237	27	3	1	0	3	0	3	16	665
		특허패밀리수	235	850	26	316	70	15	2	0	19	0	12	118	1,663
		피인용특허수	21	1,943	19	0	158	0	0	0	0	0	9	56	2,206
		등록특허건수	82	127	5	91	18	0	0	0	0	0	1	8	332
	A9	특허출원건수	7	70	8	38	7	0	0	1	0	0	0	12	143
		특허패밀리수	12	506	19	41	34	0	0	2	0	0	0	88	702
		피인용특허수	0	354	0	0	1	0	0	0	0	0	0	164	519
		등록특허건수	5	29	2	13	1	0	0	0	0	0	0	7	57
	A10	특허출원건수	124	131	88	117	5	3	2	1	4	0	0	6	481
		특허패밀리수	228	715	325	140	35	13	6	3	21	0	0	38	1,524
		피인용특허수	17	707	142	0	1	0	39	0	79	0	0	69	1,054
		등록특허건수	67	66	50	49	1	0	2	0	2	0	0	5	242
	A11	특허출원건수	48	48	4	56	3	0	0	0	1	0	0	2	162
		특허패밀리수	77	324	12	81	4	0	0	0	1	0	0	5	504
		피인용특허수	6	328	14	1	13	0	0	0	0	0	0	0	362
		등록특허건수	31	31	4	17	2	0	0	0	0	0	0	1	86

The Fourth Industrial Revolution

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
지식 표현 및 언어 지능	A12	특허출원건수	36	56	134	120	0	1	0	1	7	1	1	1	358
		특허패밀리리수	86	1,016	361	219	0	3	0	9	53	2	13	1	1,763
		피인용특허수	0	70	30	0	0	0	0	0	26	0	0	0	126
		등록특허건수	16	24	64	39	0	0	0	1	7	0	1	0	152
	A13	특허출원건수	94	378	150	159	4	5	1	0	10	4	0	12	817
		특허패밀리리수	208	2,096	447	196	13	47	1	0	49	22	0	125	3,204
		피인용특허수	87	2,300	248	1	4	3	0	0	76	0	0	3	2,722
		등록특허건수	45	221	65	40	2	2	0	0	4	0	0	1	380
	A14	특허출원건수	47	172	35	93	4	0	0	0	3	0	0	2	356
		특허패밀리리수	84	732	135	121	19	0	0	0	17	0	0	2	1,110
		피인용특허수	5	464	264	0	28	0	0	0	14	0	0	4	779
		등록특허건수	20	62	15	15	2	0	0	0	1	0	0	1	116
	A15	특허출원건수	29	153	59	74	0	11	0	2	1	0	0	3	332
		특허패밀리리수	51	580	104	90	0	78	0	13	1	0	0	13	930
		피인용특허수	2	897	5	0	0	24	0	0	5	0	0	0	933
		등록특허건수	15	81	36	26	0	9	0	0	1	0	0	0	168
중분류계	특허출원건수	498	1,231	484	872	50	23	4	5	29	5	4	54	3,259	
	특허패밀리리수	950	6,779	1,420	1,179	175	156	9	27	161	24	25	390	11,295	
	피인용특허수	125	7,010	664	2	205	27	39	0	200	0	9	296	8,577	
	등록특허건수	273	632	240	281	26	11	2	1	15	0	2	23	1,506	
창간 지능	A16	특허출원건수	86	179	118	83	5	5	1	6	4	0	16	5	508
		특허패밀리리수	182	1,036	419	110	43	28	4	38	21	0	188	10	2,079
		피인용특허수	91	546	129	0	38	0	7	5	14	0	38	0	868
		등록특허건수	60	102	76	37	3	0	1	4	1	0	8	1	293
	A17	특허출원건수	85	251	41	14	8	1	2	0	5	2	3	11	423
		특허패밀리리수	224	1,978	121	20	44	1	16	0	60	12	13	55	2,544
		피인용특허수	1	1,747	93	0	2	0	14	0	0	2	0	74	1,933
		등록특허건수	33	144	17	6	5	0	2	0	1	2	0	5	215
	A18	특허출원건수	111	165	73	176	13	2	4	3	4	3	3	19	576
		특허패밀리리수	224	974	479	280	102	9	18	15	11	12	20	131	2,275
		피인용특허수	11	1,225	136	9	5	3	5	0	0	0	3	24	1,421
		등록특허건수	61	103	42	70	8	2	2	0	2	1	2	7	300
	A19	특허출원건수	113	453	87	84	12	7	4	3	3	1	0	27	794
		특허패밀리리수	273	3,041	477	110	44	27	15	39	51	10	0	106	4,193
		피인용특허수	6	3,418	299	1	51	0	40	0	0	0	0	34	3,849
		등록특허건수	63	294	54	22	8	2	3	0	1	1	0	6	454
	A20	특허출원건수	108	116	63	161	5	3	1	3	2	0	0	6	468
		특허패밀리리수	218	2,501	320	282	15	46	1	20	4	0	0	51	3,458
		피인용특허수	64	440	114	1	16	0	41	0	32	0	0	9	717
		등록특허건수	58	59	36	52	3	2	1	0	2	0	0	3	216
	A21	특허출원건수	209	391	407	511	36	29	7	16	23	4	7	34	1,674
		특허패밀리리수	436	2,478	1,775	994	263	263	37	70	188	14	60	192	6,770
		피인용특허수	25	2,124	377	53	41	87	0	17	112	55	30	52	2,973
		등록특허건수	132	237	223	164	20	22	2	6	13	4	7	22	852
A22	특허출원건수	276	866	638	853	118	47	26	79	46	19	9	78	3,055	
	특허패밀리리수	707	7,356	5,437	1,087	734	416	128	523	402	87	84	555	17,516	
	피인용특허수	184	3,892	1,523	24	194	28	50	120	103	15	5	186	6,324	
	등록특허건수	162	505	336	302	61	22	8	29	16	6	5	42	1,494	
중분류계	특허출원건수	967	2,348	1,417	1,862	196	93	45	110	84	29	38	172	7,361	
	특허패밀리리수	2,212	18,683	8,993	2,848	1,238	789	219	705	686	135	365	1,031	37,904	
	피인용특허수	382	12,703	2,643	88	346	118	157	142	261	72	76	339	17,327	
	등록특허건수	556	1,398	778	645	107	50	19	39	35	14	22	80	3,743	



중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
시각 지능	A23	특허출원건수	53	85	132	626	13	1	1	2	3	0	0	1	917
		특허패밀리수	149	1,161	634	745	68	4	9	13	38	0	0	2	2,823
		피인용특허수	16	691	104	0	33	0	8	0	0	0	0	0	852
		등록특허건수	31	47	76	204	7	0	1	1	3	0	0	1	371
	A24	특허출원건수	1,154	1,828	2,715	1,210	462	152	42	153	44	18	49	130	7,957
		특허패밀리수	3,095	34,367	14,569	1,737	3,167	1,481	346	1,250	295	64	447	918	61,736
		피인용특허수	567	12,620	5,288	32	1,199	153	115	156	166	26	80	186	20,588
		등록특허건수	687	1,153	1,439	528	264	65	25	82	23	8	28	54	4,356
	A25	특허출원건수	307	318	284	255	20	12	4	52	5	10	11	9	1,287
		특허패밀리수	806	10,591	1,950	379	65	98	7	547	20	38	129	48	14,678
		피인용특허수	188	1,949	876	21	16	3	9	17	0	21	10	59	3,169
	A26	등록특허건수	181	179	159	122	9	3	2	15	0	7	5	5	687
		특허출원건수	108	214	56	342	15	14	0	3	1	2	7	19	781
		특허패밀리수	410	2,840	490	493	132	138	0	7	7	5	52	218	4,792
		피인용특허수	137	1,512	142	3	24	4	0	0	2	6	7	142	1,979
	A27	등록특허건수	58	125	33	144	10	3	0	1	1	1	2	12	390
		특허출원건수	886	1,618	1,449	1,070	107	171	38	79	81	34	42	77	5,652
		특허패밀리수	9,265	20,943	299,665	1,483	1,178	1,792	341	661	644	303	406	990	337,671
		피인용특허수	834	6,844	1,843	177	371	243	9	72	158	49	33	488	11,121
	A28	등록특허건수	504	857	813	400	67	76	20	30	37	14	26	37	2,881
		특허출원건수	33	101	19	138	10	8	7	9	0	0	0	5	330
		특허패밀리수	113	3,801	80	147	124	59	69	78	0	0	0	362	4,833
		피인용특허수	0	407	60	0	21	11	12	12	0	0	0	62	585
	A29	등록특허건수	22	59	8	50	6	6	3	2	0	0	0	4	160
		특허출원건수	54	90	42	112	0	19	5	19	1	0	0	1	343
		특허패밀리수	222	590	100	170	0	99	11	113	4	0	0	1	1,310
		피인용특허수	2	247	149	0	0	0	1	60	8	0	0	0	467
	중분류계	등록특허건수	20	48	27	44	0	1	3	5	1	0	0	0	149
특허출원건수		2,496	4,078	4,626	3,621	616	363	96	313	134	64	106	238	16,751	
특허패밀리수		13,832	64,896	317,162	4,981	4,704	3,579	782	2,651	1,007	410	1,021	2,232	417,257	
피인용특허수		1,707	22,637	8,236	214	1,634	409	154	305	325	102	128	884	36,735	
복합 지능	등록특허건수	1,438	2,346	2,516	1,436	358	150	54	134	64	30	58	111	8,695	
	A30	특허출원건수	194	277	39	324	24	30	7	5	12	3	8	7	930
		특허패밀리수	1,550	2,420	302	548	140	398	40	54	96	11	129	26	5,714
		피인용특허수	246	1,037	194	3	6	31	79	0	74	17	27	1	1,715
		등록특허건수	122	160	27	160	12	17	2	2	7	3	6	3	521
	A31	특허출원건수	114	121	57	78	8	19	0	0	1	0	0	15	413
		특허패밀리수	359	1,358	322	85	38	153	0	0	7	0	0	85	2,407
		피인용특허수	86	712	70	0	0	29	0	0	0	0	0	13	910
	A32	등록특허건수	70	54	32	26	4	7	0	0	0	0	0	2	195
		특허출원건수	348	564	65	193	37	5	5	7	11	3	3	34	1,275
		특허패밀리수	772	6,750	317	244	236	16	10	60	69	17	12	219	8,722
		피인용특허수	253	2,542	35	0	139	2	7	3	64	0	37	46	3,128
중분류계	등록특허건수	207	254	40	97	19	2	1	1	5	1	2	8	637	
	특허출원건수	654	959	161	593	69	54	12	12	24	6	11	56	2,611	
	특허패밀리수	2,678	10,525	941	875	414	567	50	114	172	28	141	330	16,835	
	피인용특허수	566	4,284	299	3	145	62	86	3	138	17	64	60	5,727	
중분류계	등록특허건수	398	467	99	282	35	26	3	3	12	4	8	13	1,350	

The Fourth Industrial Revolution

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
지능형 에이 전트	A33	특허출원건수	101	412	71	117	9	1	1	1	0	4	1	4	722
		특허패밀리수	227	4,915	360	375	53	2	4	4	0	11	1	8	5,960
		피인용특허수	18	1,991	365	19	0	0	0	0	0	0	0	94	2,487
		등록특허건수	40	163	45	40	3	0	0	0	0	1	0	2	294
	A34	특허출원건수	68	389	8	488	8	10	1	3	1	0	1	14	991
		특허패밀리수	126	3,286	54	582	39	61	3	24	3	0	1	151	4,330
		피인용특허수	23	2,208	20	0	23	4	0	14	0	0	0	63	2,355
		등록특허건수	31	147	3	152	4	1	0	3	0	0	0	3	344
	A35	특허출원건수	24	57	6	34	5	5	0	0	0	0	10	3	144
		특허패밀리수	49	256	73	44	45	30	0	0	0	0	104	10	611
		피인용특허수	7	278	0	0	2	0	0	0	0	0	23	0	310
		등록특허건수	20	31	2	17	2	0	0	0	0	0	9	0	81
	A36	특허출원건수	32	68	8	62	4	0	1	0	0	2	0	1	178
		특허패밀리수	38	240	29	97	31	0	37	0	0	6	0	1	479
		피인용특허수	0	388	2	0	0	0	0	0	0	5	0	4	399
		등록특허건수	21	49	3	25	1	0	0	0	0	1	0	1	101
	A37	특허출원건수	54	112	12	104	3	0	0	0	1	0	0	0	286
		특허패밀리수	139	656	63	125	24	0	0	0	1	0	0	0	1,008
		피인용특허수	40	902	72	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1,017
		등록특허건수	27	52	6	13	3	0	0	0	1	0	0	0	102
A38	특허출원건수	207	421	122	145	27	6	7	25	9	3	1	12	985	
	특허패밀리수	512	6,692	547	194	124	43	47	205	106	12	1	83	8,566	
	피인용특허수	48	2,616	92	15	79	1	2	35	14	0	0	7	2,909	
	등록특허건수	107	224	73	53	14	2	3	8	5	1	0	3	493	
중분류계	특허출원건수	480	1,449	226	925	56	22	10	29	11	9	13	34	3,264	
	특허패밀리수	1,085	15,963	1,124	1,386	316	136	91	233	110	29	107	253	20,833	
	피인용특허수	136	8,218	551	34	105	5	2	49	16	5	23	168	9,312	
	등록특허건수	241	659	132	286	27	3	3	11	6	3	9	9	1,389	
인간- 기계 협업	A39	특허출원건수	275	536	120	632	19	15	12	17	11	4	8	32	1,681
		특허패밀리수	697	3,580	711	755	73	80	64	147	91	16	37	189	6,440
		피인용특허수	91	3,034	434	25	39	12	71	14	54	76	14	47	3,911
		등록특허건수	150	284	52	217	12	3	5	7	4	4	6	11	755
	A40	특허출원건수	66	39	15	46	2	3	0	0	1	0	1	0	173
		특허패밀리수	134	477	119	65	12	17	0	0	6	0	3	0	833
		피인용특허수	8	108	81	0	0	0	0	0	0	0	1	0	198
		등록특허건수	35	21	8	20	0	2	0	0	0	0	1	0	87
	A41	특허출원건수	80	82	16	152	1	0	0	11	2	0	0	16	360
		특허패밀리수	135	325	31	165	2	0	0	85	7	0	0	104	854
		피인용특허수	3	185	3	0	0	0	0	1	0	0	0	17	209
		등록특허건수	49	37	7	61	0	0	0	6	0	0	0	4	164
	A42	특허출원건수	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
		특허패밀리수	0	47	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	52
		피인용특허수	0	38	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	50
		등록특허건수	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
중분류계	특허출원건수	416	661	151	829	23	18	12	28	14	4	9	48	2,213	
	특허패밀리수	956	4,429	861	984	91	97	64	232	104	16	40	293	8,167	
	피인용특허수	102	3,365	518	25	51	12	71	15	54	76	15	64	4,368	
	등록특허건수	232	344	67	299	13	5	5	13	4	4	7	15	1,008	

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
AI 특화 HW	A43	특허출원건수	38	77	2	4	1	10	0	0	0	1	0	0	133
		특허패밀리수	107	277	4	4	4	57	0	0	1	0	0	454	
		피인용특허수	8	556	0	0	6	6	0	0	0	0	0	576	
		등록특허건수	13	37	0	2	1	5	0	0	0	0	0	58	
	A44	특허출원건수	415	219	1,350	403	5	6	0	1	0	0	0	2,399	
		특허패밀리수	1,374	826	6,377	443	6	35	0	10	0	0	0	9,071	
		피인용특허수	309	613	2,657	0	66	1	0	0	0	0	0	3,646	
		등록특허건수	259	131	741	190	2	3	0	1	0	0	0	1,327	
	A45	특허출원건수	21	88	36	307	7	5	1	2	0	0	0	468	
		특허패밀리수	53	385	306	361	18	22	8	10	0	0	0	1,167	
		피인용특허수	3	311	171	0	9	0	0	0	0	0	0	494	
		등록특허건수	11	50	24	173	5	1	1	1	0	0	0	266	
중분류계	특허출원건수	474	384	1,388	713	13	21	1	3	0	1	0	1	2,999	
	특허패밀리수	1,534	1,488	6,687	806	28	114	8	20	0	1	0	4	10,690	
	피인용특허수	320	1,480	2,828	0	81	7	0	0	0	0	0	0	4,716	
	등록특허건수	283	218	765	364	8	9	1	2	0	0	0	0	1,650	
대분류계	특허출원건수	6,216	11,667	8,557	10,452	1,058	606	180	515	313	122	194	629	40,509	
	특허패밀리수	21,216	100,659	326,426	13,230	5,964	4,310	932	3,048	1,806	531	1,371	3,573	483,066	
	피인용특허수	3,309	61,666	15,802	377	2,645	652	509	564	1,011	246	393	1,825	88,999	
	등록특허건수	3,548	6,340	4,651	3,829	592	258	87	210	140	56	116	261	20,088	

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
A1	추론
A2	베이지안 학습
A3	인공신경망
A4	강화학습
A5	딥러닝
A6	양상블 러닝
A7	인지공학
A8	지식공학 및 온톨로지
A9	대용량 지식처리
A10	언어분석
A11	의미분석
A12	대화 이해 및 생성
A13	자동 통·번역
A14	질의응답(Q/A)
A15	텍스트 요약
A16	음성분석
A17	음성인식
A18	화자인식/적응
A19	음성합성
A20	오디오 색인 및 검색
A21	잡음처리 및 음원분리
A22	음향인식
A23	컴퓨터 비전

번호	기술명
A24	사물 이해
A25	행동 이해
A26	장소/장면 이해
A27	비디오 분석 및 예측
A28	시공간 영상 이해
A29	비디오 요약
A30	공간 지능
A31	오감 인지
A32	다중 상황 판단
A33	지능형 개인비서
A34	소셜지능 및 협업지능
A35	에이전트 플랫폼
A36	에이전트 기술
A37	게임 지능
A38	창작 지능
A39	감성 지능
A40	사용자 의도 이해
A41	뇌-컴퓨터 인터페이스
A42	추론근거 설명
A43	뉴로모픽칩
A44	지능형 반도체
A45	슈퍼컴퓨팅

② 사물인터넷

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
디바이스	B1	특허출원건수	18	27	1	66	0	0	1	0	0	0	6	0	119
		특허패밀리수	27	146	1	70	0	0	1	0	0	0	45	0	290
		피인용특허수	0	259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259
		등록특허건수	9	14	1	15	0	0	0	0	0	0	1	0	40
	B2	특허출원건수	114	280	98	768	35	5	12	5	3	1	6	21	1,348
		특허패밀리수	214	4,797	728	928	399	30	133	28	55	6	44	287	7,649
		피인용특허수	37	2,310	124	3	48	0	13	17	31	2	24	151	2,760
		등록특허건수	57	167	61	226	22	1	8	3	2	1	3	13	564
	B3	특허출원건수	314	322	28	1,205	22	6	2	4	2	4	3	12	1,924
		특허패밀리수	543	1,844	158	1,363	80	53	10	29	8	6	7	200	4,301
		피인용특허수	365	2,693	126	23	187	0	0	59	4	17	5	522	4,001
		등록특허건수	209	182	17	348	14	2	2	4	1	2	2	6	789
	B4	특허출원건수	48	40	1	353	7	2	0	0	0	0	0	0	451
		특허패밀리수	81	124	2	425	27	17	0	0	0	0	0	0	676
		피인용특허수	6	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209
		등록특허건수	27	20	1	74	3	1	0	0	0	0	0	0	126
B5	특허출원건수	53	121	13	151	1	7	2	9	2	1	4	5	369	
	특허패밀리수	135	1,381	80	169	4	54	12	443	4	1	20	35	2,338	
	피인용특허수	32	725	24	0	0	1	0	38	8	1	0	14	843	
	등록특허건수	40	60	9	44	0	3	0	6	1	1	3	3	170	
중분류계	특허출원건수	532	770	141	2,376	64	20	17	18	7	6	19	35	4,005	
	특허패밀리수	979	8,258	969	2,754	509	154	156	500	67	13	116	499	14,974	
	피인용특허수	430	5,870	274	26	235	1	13	114	43	20	29	687	7,742	
	등록특허건수	332	429	89	676	38	7	10	13	4	4	9	19	1,630	
네트워크	B6	특허출원건수	19	55	4	91	0	2	0	0	0	0	3	3	177
		특허패밀리수	33	383	58	161	0	18	0	0	0	0	21	14	688
		피인용특허수	4	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
		등록특허건수	4	14	0	24	0	1	0	0	0	0	0	0	43
	B7	특허출원건수	138	124	6	290	3	8	1	18	1	5	0	23	617
		특허패밀리수	331	1,057	25	325	16	137	5	153	3	26	0	172	2,250
		피인용특허수	25	578	0	0	0	65	47	123	1	0	0	104	943
		등록특허건수	82	56	1	74	0	7	1	16	1	0	0	16	254
	B8	특허출원건수	91	47	6	61	5	18	0	0	2	0	6	2	238
		특허패밀리수	578	510	19	211	13	191	0	0	16	0	28	11	1,577
		피인용특허수	116	132	7	0	0	3	0	0	27	0	9	0	294
		등록특허건수	31	16	2	24	1	8	0	0	1	0	2	2	87
	B9	특허출원건수	36	60	1	25	0	1	0	0	0	0	17	0	140
		특허패밀리수	137	10,213	4	86	0	3	0	0	0	0	147	0	10,590
		피인용특허수	3	53	0	14	0	0	0	0	0	0	28	0	98
		등록특허건수	3	19	0	12	0	1	0	0	0	0	7	0	42
B10	특허출원건수	192	367	29	656	34	23	2	15	2	6	9	17	1,352	
	특허패밀리수	373	3,190	377	784	182	194	18	145	6	13	60	150	5,492	
	피인용특허수	197	3,814	132	21	329	50	29	67	0	17	15	5	4,676	
	등록특허건수	116	194	21	242	19	11	1	10	1	4	4	6	629	
중분류계	특허출원건수	459	638	45	1,097	40	49	3	33	5	11	33	45	2,458	
	특허패밀리수	1,385	15,213	479	1,518	208	491	23	298	25	39	241	347	20,267	
	피인용특허수	342	4,603	139	35	329	115	76	190	28	17	52	109	6,035	
	등록특허건수	234	294	24	364	20	25	2	26	3	4	12	24	1,032	

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
플랫폼	B11	특허출원건수	25	11	3	18	0	0	0	0	17	0	0	1	75
		특허매일리수	44	34	17	32	0	0	0	0	394	0	0	2	523
		피인용특허수	0	14	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	42
		등록특허건수	9	3	1	7	0	0	0	0	2	0	0	0	22
	B12	특허출원건수	138	94	10	123	6	4	1	1	1	0	2	0	380
		특허매일리수	228	500	33	169	27	43	5	3	13	0	15	0	1,036
		피인용특허수	145	621	38	0	123	0	0	2	48	0	6	0	983
		등록특허건수	87	47	8	26	5	1	1	1	1	0	2	0	179
	B13	특허출원건수	183	293	63	386	11	4	1	4	2	1	13	6	967
		특허매일리수	290	1,862	216	465	28	32	1	15	60	1	52	32	3,054
		피인용특허수	41	2,806	139	9	26	0	0	15	0	0	63	3	3,102
		등록특허건수	97	156	29	124	6	1	0	3	0	0	3	3	422
	B14	특허출원건수	181	112	16	290	6	6	1	5	6	0	15	11	649
		특허매일리수	372	3,220	106	438	21	42	11	39	452	0	84	88	4,873
		피인용특허수	198	941	16	2	27	0	0	26	0	0	113	30	1,353
		등록특허건수	89	56	8	95	4	2	1	4	0	0	10	7	276
	B15	특허출원건수	72	93	6	625	12	3	1	6	0	2	4	4	828
		특허매일리수	89	745	30	708	104	15	5	72	0	4	27	34	1,833
		피인용특허수	0	833	2	0	46	0	0	12	0	0	3	0	896
		등록특허건수	44	53	4	141	6	1	1	5	0	0	1	1	257
	B16	특허출원건수	67	99	10	215	12	23	8	4	0	5	3	6	452
		특허매일리수	275	1,612	42	324	78	400	36	40	0	22	15	28	2,872
		피인용특허수	18	293	62	0	8	130	52	0	0	33	9	0	605
		등록특허건수	35	50	6	80	8	19	3	2	0	3	1	4	211
중분류계	특허출원건수	603	657	105	1,559	46	40	11	19	25	8	34	28	3,135	
	특허매일리수	1,204	7,692	435	2,006	257	532	53	166	860	27	183	184	13,599	
	피인용특허수	398	5,226	253	11	221	130	52	53	76	33	131	33	6,617	
	등록특허건수	326	346	54	453	28	24	5	14	3	3	14	15	1,285	
서비스	B17	특허출원건수	61	110	14	192	2	9	0	2	3	1	9	5	408
		특허매일리수	184	3,072	69	316	18	98	0	25	61	1	61	17	3,922
		피인용특허수	76	285	25	30	28	3	0	0	0	1	132	38	618
		등록특허건수	27	44	9	65	2	5	0	2	0	1	6	3	164
	B18	특허출원건수	30	23	1	35	3	1	0	0	0	0	7	0	100
		특허매일리수	78	139	4	137	11	21	0	0	0	0	100	0	490
		피인용특허수	4	241	0	28	164	0	0	0	0	0	24	0	461
		등록특허건수	14	13	0	16	3	1	0	0	0	0	4	0	51
	B19*	특허출원건수	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		특허매일리수	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7
		피인용특허수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		등록특허건수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
중분류계	특허출원건수	89	134	15	226	5	10	0	2	3	1	14	5	504	
	특허매일리수	258	3,213	73	447	29	119	0	25	61	1	137	17	4,380	
	피인용특허수	80	510	25	34	192	3	0	0	0	1	132	38	1,015	
	등록특허건수	40	56	9	77	5	6	0	2	0	1	8	3	207	

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
보안	B20	특허출원건수	78	155	8	275	20	5	4	6	10	0	0	12	573
		특허패밀리수	124	2,783	22	321	220	25	82	83	126	0	0	73	3,859
		피인용특허수	72	684	40	8	31	8	0	14	35	0	0	4	896
		등록특허건수	58	78	5	77	15	3	3	5	8	0	0	4	256
	B21	특허출원건수	162	65	15	367	2	4	0	0	1	1	8	4	629
		특허패밀리수	458	910	81	540	18	14	0	0	4	1	99	19	2,144
		피인용특허수	10	209	6	16	27	0	0	0	0	0	37	1	306
		등록특허건수	74	26	4	108	2	1	0	0	0	0	5	2	222
	B22	특허출원건수	233	269	53	483	23	22	3	37	27	2	12	12	1,176
		특허패밀리수	559	3,919	371	841	172	147	42	297	956	2	93	74	7,473
		피인용특허수	79	1,489	96	25	49	24	17	26	51	1	10	24	1,891
		등록특허건수	144	146	16	134	10	11	2	17	6	1	5	5	497
	B23	특허출원건수	28	39	1	56	1	3	1	3	0	0	0	0	132
		특허패밀리수	51	445	6	94	7	30	21	19	0	0	0	0	673
		피인용특허수	0	512	6	0	0	28	12	2	0	0	0	0	560
등록특허건수		13	27	1	21	1	3	1	1	0	0	0	0	68	
중분류계	특허출원건수	429	442	73	986	38	28	8	40	34	2	20	28	2,128	
	특허패밀리수	942	7,194	463	1,569	343	187	145	316	1,050	2	192	166	12,569	
	피인용특허수	129	2,598	126	36	98	60	29	28	86	1	47	29	3,267	
	등록특허건수	244	231	22	282	22	16	6	18	13	1	10	11	876	
대분류계	특허출원건수	1,789	2,288	357	5,331	169	138	37	102	67	21	110	126	10,535	
	특허패밀리수	3,633	30,971	1,882	6,619	945	988	269	918	1,175	62	517	801	48,780	
	피인용특허수	1,189	16,020	678	127	693	293	123	300	233	53	359	865	20,933	
	등록특허건수	983	1,183	181	1,593	99	73	21	65	23	9	46	65	4,341	

\* 특허는 기술에 대한 정의이므로 서비스(용도)에 특정하여 검색하기 어려운 경향이 있어 서비스 관련 기술분야는 타 기술에 비해 특허 건수가 적게 발견됨

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
B1	에너지 하베스팅
B2	지능형 SoC
B3	스마트 센서
B4	스마트 액추에이터
B5	지능형 임베디드시스템
B6	저전력 장거리 통신 기술
B7	저전력 근거리 통신 기술
B8	Massive Connectivity 기술
B9	초고속 광대역 무선 통신 기술
B10	자율 네트워킹 기술
B11	가상물리연계 기술
B12	지능형 상황인지 및 예측 기술

번호	기술명
B13	데이터 수집, 분석 및 처리 기술
B14	이기종 연동 기술
B15	지능형 자율 제어 기술
B16	식별체계 및 메타데이터 관리 기술
B17	서비스 검색 기술
B18	서비스 매쉬업
B19	개인/공공/산업 도메인 적용 기술
B20	프라이버시
B21	사물 인증 및 권한관리
B22	암호 및 키관리
B23	악성행위 분석 및 대응

③ 빅데이터 · 클라우드

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
빅데이터 수집 기술	C1	특허출원건수	32	106	16	235	7	1	1	1	0	0	0	3	402
		특허매일리스	82	681	100	297	25	9	6	2	0	0	0	7	1,209
		피인용특허수	0	524	37	1	1	0	0	0	0	0	0	0	563
		등록특허건수	19	59	13	35	2	0	0	0	0	0	0	0	128
	C2	특허출원건수	19	33	12	55	2	0	0	0	0	0	0	2	123
		특허매일리스	28	228	44	61	9	0	0	0	0	0	0	4	374
		피인용특허수	0	167	26	0	0	0	0	0	0	0	0	14	207
		등록특허건수	12	20	11	19	1	0	0	0	0	0	0	2	65
	C3	특허출원건수	33	77	14	325	3	7	0	1	1	0	1	2	464
		특허매일리스	197	476	47	397	6	121	0	8	4	0	3	2	1,261
		피인용특허수	0	371	117	2	21	10	0	0	6	0	0	0	527
		등록특허건수	20	59	7	102	3	5	0	0	1	0	1	2	200
	C4	특허출원건수	50	153	69	27	20	8	4	8	3	1	4	17	364
		특허매일리스	79	859	200	102	95	53	8	44	18	19	31	121	1,629
		피인용특허수	0	428	11	0	17	1	54	0	0	0	4	27	542
		등록특허건수	29	76	30	16	7	2	3	0	1	1	3	6	174
중분류계	특허출원건수	131	367	111	635	32	16	5	10	4	1	5	24	1,341	
	특허매일리스	383	2,239	391	849	135	183	14	54	22	19	34	134	4,457	
	피인용특허수	0	1,487	191	3	39	11	54	0	6	0	4	41	1,836	
	등록특허건수	78	212	61	171	13	7	3	0	2	1	4	10	562	
빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	C5	특허출원건수	40	110	41	71	6	0	0	0	0	0	0	0	268
		특허매일리스	376	745	182	92	24	0	0	0	0	0	0	0	1,419
		피인용특허수	13	637	266	0	25	0	0	0	0	0	0	0	941
		등록특허건수	21	82	30	26	4	0	0	0	0	0	0	0	163
	C6	특허출원건수	42	78	52	300	8	1	1	3	3	0	1	3	492
		특허매일리스	101	590	385	397	36	11	6	10	15	0	8	8	1,567
		피인용특허수	13	235	215	0	18	0	0	0	0	0	0	0	481
		등록특허건수	26	41	31	79	4	0	0	0	1	0	1	0	183
	C7	특허출원건수	37	79	13	301	4	6	1	0	0	0	0	4	445
		특허매일리스	75	262	61	371	15	67	1	0	0	0	0	42	894
		피인용특허수	4	322	19	0	0	0	0	0	0	0	0	3	348
		등록특허건수	21	51	6	82	4	3	0	0	0	0	0	2	169
	C8	특허출원건수	11	14	25	62	1	0	0	0	0	0	0	0	113
		특허매일리스	21	84	125	72	2	0	0	0	0	0	0	0	304
		피인용특허수	0	59	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202
		등록특허건수	9	6	17	16	0	0	0	0	0	0	0	0	48
중분류계	특허출원건수	117	264	128	690	19	7	2	3	3	0	1	7	1,241	
	특허매일리스	529	1,567	734	868	77	78	7	10	15	0	8	50	3,943	
	피인용특허수	26	1,165	643	0	43	0	0	0	0	0	0	3	1,880	
	등록특허건수	69	169	83	194	12	3	0	0	1	0	1	2	534	
빅데이터 분석 · 예측 기술	C9	특허출원건수	16	25	2	87	2	0	0	0	0	0	0	0	132
		특허매일리스	425	160	2	97	4	0	0	0	0	0	0	0	688
		피인용특허수	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
	C10	등록특허건수	13	14	1	16	1	0	0	0	0	0	0	0	45
		특허출원건수	53	61	4	283	6	1	0	0	2	0	0	3	413
		특허매일리스	67	592	31	317	24	14	0	0	18	0	0	16	1,079
	피인용특허수	0	241	46	0	13	0	0	0	1	0	0	1	302	
	등록특허건수	30	25	3	53	2	1	0	0	1	0	0	2	117	

The Fourth Industrial Revolution

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
빅데이터 분석· 예측 기술	C11	특허출원건수	17	35	3	278	7	0	0	1	3	0	0	1	345
		특허패밀리수	28	162	12	318	20	0	0	5	14	0	0	1	560
		피인용특허수	0	105	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	109
		등록특허건수	10	13	1	51	2	0	0	1	0	0	0	0	78
	C12	특허출원건수	24	116	14	365	15	2	0	1	3	0	0	4	544
		특허패밀리수	37	865	43	416	61	31	0	2	17	0	0	19	1,491
		피인용특허수	0	506	16	0	45	0	0	45	0	0	0	1	613
		등록특허건수	8	61	7	67	7	2	0	1	0	0	0	1	154
	C13	특허출원건수	48	144	59	374	18	1	0	3	2	3	4	5	661
		특허패밀리수	75	759	361	477	65	10	0	13	9	31	10	20	1,830
		피인용특허수	0	855	407	11	86	0	0	4	0	11	81	0	1,455
		등록특허건수	31	69	47	132	11	0	0	1	0	3	3	2	299
중분류계	특허출원건수	132	313	80	1,077	36	3	0	5	8	3	4	12	1,673	
	특허패밀리수	593	1,970	439	1,269	136	41	0	20	47	31	10	55	4,611	
	피인용특허수	0	1,556	469	11	141	0	0	50	1	11	81	2	2,322	
	등록특허건수	76	158	59	269	19	2	0	3	1	3	3	5	598	
빅데이터 응용 및 서비스	C14	특허출원건수	17	23	5	98	0	0	0	2	3	0	0	0	148
		특허패밀리수	17	174	23	105	0	0	0	8	32	0	0	0	359
		피인용특허수	0	88	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	91
		등록특허건수	9	8	1	18	0	0	0	0	2	0	0	0	38
	C15	특허출원건수	11	5	0	72	3	0	0	0	0	0	0	0	91
		특허패밀리수	14	21	0	92	14	0	0	0	0	0	0	0	141
		피인용특허수	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
		등록특허건수	8	1	0	15	1	0	0	0	0	0	0	0	25
	C16	특허출원건수	25	7	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	80
		특허패밀리수	29	19	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	98
		피인용특허수	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		등록특허건수	17	3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	29
중분류계	특허출원건수	47	34	5	209	3	0	0	2	3	0	0	0	303	
	특허패밀리수	54	201	23	237	14	0	0	8	32	0	0	0	569	
	피인용특허수	0	90	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	96	
	등록특허건수	29	12	1	41	1	0	0	0	2	0	0	0	86	
클라우드 서비스 제공 기술	C17	특허출원건수	87	427	18	1,049	9	4	3	1	0	0	3	19	1,620
		특허패밀리수	146	2,064	63	1,444	20	14	16	1	0	0	9	106	3,883
		피인용특허수	1	3,671	30	14	28	0	23	30	0	0	70	7	3,874
		등록특허건수	44	216	6	240	5	0	3	1	0	0	2	5	522
	C18	특허출원건수	39	145	4	160	3	5	0	0	0	1	2	1	360
		특허패밀리수	138	932	11	345	4	39	0	0	0	1	7	1	1,478
		피인용특허수	1	1,372	0	17	2	0	0	0	0	0	0	0	1,392
		등록특허건수	19	74	1	36	1	1	0	0	0	0	0	0	132
	C19	특허출원건수	191	297	36	996	4	6	4	0	4	0	5	12	1,555
		특허패밀리수	543	1,803	111	1,595	6	44	10	0	4	0	26	51	4,193
		피인용특허수	102	2,744	121	41	0	0	3	0	6	0	0	134	3,151
		등록특허건수	79	141	10	245	0	0	1	0	2	0	1	4	483
	C20	특허출원건수	42	168	5	135	1	0	0	0	3	0	5	4	363
		특허패밀리수	65	862	13	229	2	0	0	0	26	0	19	20	1,236
		피인용특허수	53	604	5	0	0	0	0	0	0	0	0	58	720
		등록특허건수	15	68	3	26	0	0	0	0	1	0	1	2	116
중분류계	특허출원건수	329	975	59	2,239	17	15	7	1	7	1	12	36	3,698	
	특허패밀리수	802	5,411	190	3,478	32	97	26	1	30	1	49	178	10,295	
	피인용특허수	157	7,242	136	72	30	0	26	30	6	0	70	199	7,968	
	등록특허건수	148	467	18	529	6	1	4	1	3	0	3	11	1,191	



중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
클라우드 연동 기술	C21	특허출원건수	49	106	6	72	12	3	0	0	0	0	2	9	259
		특허매일리수	128	705	10	117	45	18	0	0	0	0	7	24	1,054
		피인용특허수	69	460	0	0	43	19	0	0	0	0	0	2	593
		등록특허건수	15	37	2	11	5	1	0	0	0	0	1	2	74
	C22	특허출원건수	29	322	7	147	9	10	0	0	1	0	5	8	538
		특허매일리수	51	1,459	28	200	24	37	0	0	1	0	24	50	1,874
		피인용특허수	0	1,530	21	2	225	0	0	0	4	0	6	84	1,872
		등록특허건수	20	138	3	42	4	1	0	0	1	0	1	4	214
	C23	특허출원건수	67	236	30	442	3	12	2	3	3	0	4	11	813
		특허매일리수	129	903	103	584	12	66	4	11	10	0	15	68	1,905
		피인용특허수	12	2,734	40	2	295	21	1	0	0	0	0	172	3,277
		등록특허건수	30	117	12	125	1	3	2	0	0	0	1	7	298
	C24	특허출원건수	84	199	11	431	3	6	0	0	4	0	2	8	748
		특허매일리수	153	788	49	577	6	29	0	0	18	0	10	49	1,679
		피인용특허수	4	2,100	76	0	3	5	0	0	4	0	0	91	2,283
		등록특허건수	39	97	8	81	2	1	0	0	2	0	0	3	233
중분류계	특허출원건수	211	760	48	965	25	29	2	3	6	0	11	29	2,089	
	특허매일리수	437	3,524	164	1,330	82	145	4	11	27	0	46	147	5,917	
	피인용특허수	85	6,019	79	4	565	45	1	0	4	0	6	258	7,066	
	등록특허건수	94	348	21	233	11	6	2	0	2	0	3	13	733	
클라우드 보안 기술	C25	특허출원건수	84	123	6	379	2	3	0	3	0	1	1	9	611
		특허매일리수	192	573	8	582	4	15	0	11	0	1	9	44	1,439
		피인용특허수	0	722	3	51	0	0	0	11	0	0	0	0	787
		등록특허건수	38	61	1	102	1	0	0	2	0	0	0	2	207
	C26	특허출원건수	65	261	19	301	9	9	2	2	2	1	5	5	681
		특허매일리수	198	1,450	47	417	24	28	6	3	5	2	25	29	2,234
		피인용특허수	2	3,619	32	6	10	40	19	0	15	0	14	9	3,766
		등록특허건수	38	145	15	71	5	2	2	0	1	0	3	2	284
	C27	특허출원건수	88	418	16	963	28	17	2	2	7	0	5	14	1,560
		특허매일리수	244	2,260	27	1,219	232	97	6	2	41	0	25	76	4,229
중분류계	특허출원건수	192	687	34	1,369	35	21	2	7	8	2	9	22	2,388	
	특허매일리수	482	3,533	66	1,851	242	116	6	16	43	3	47	116	6,521	
	피인용특허수	20	6,288	37	86	39	60	19	11	44	0	18	49	6,671	
	등록특허건수	105	347	21	287	16	4	2	2	3	0	4	6	797	
클라우드 응용 기술	C28	특허출원건수	217	300	22	554	7	1	1	0	3	0	4	9	1,118
		특허매일리수	524	1,511	55	828	12	1	1	0	17	0	21	36	3,006
		피인용특허수	61	1,271	22	5	1	0	0	2	0	0	0	64	1,426
		등록특허건수	90	121	8	136	1	0	1	0	2	0	0	4	363
	C29	특허출원건수	3	36	0	97	4	1	0	0	0	0	0	0	141
		특허매일리수	4	118	0	256	19	2	0	0	0	0	0	0	399
		피인용특허수	0	436	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	440
		등록특허건수	1	18	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	27
중분류계	특허출원건수	220	336	22	649	11	2	1	0	3	0	4	9	1,257	
	특허매일리수	528	1,629	55	1,080	31	3	1	0	17	0	21	36	3,401	
	피인용특허수	61	1,707	22	5	5	0	0	2	0	0	0	64	1,866	
	등록특허건수	91	139	8	141	4	0	1	0	2	0	0	4	390	
대분류계	특허출원건수	1,106	3,186	452	6,492	155	86	17	27	34	6	43	113	11,717	
	특허매일리수	2,763	14,509	1,680	8,478	583	463	42	79	131	38	147	445	29,358	
	피인용특허수	274	20,523	1,305	155	835	97	100	91	61	11	179	427	24,058	
	등록특허건수	542	1,581	251	1,541	73	22	11	6	12	4	17	41	4,101	

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
C1	빅데이터 수집/정제 및 품질관리
C2	데이터 융합가공
C3	실시간 ETL/ELT
C4	데이터 비식별화 및 필터링
C5	데이터 통합관리
C6	실시간 스트림 처리
C7	차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리
C8	빅데이터 라이프사이클 관리
C9	빅데이터 심층 분석
C10	실시간 분석
C11	시뮬레이션 기반 예측
C12	분석 알고리즘 및 모델링
C13	빅데이터 시각화
C14	데이터 유통
C15	온라인 분석 서비스

번호	기술명
C16	도메인 빅데이터 응용 · 서비스
C17	클라우드 컴퓨팅 플랫폼
C18	클라우드 컴퓨팅 네트워크
C19	클라우드 컴퓨팅 인프라/장비
C20	서비스 관리 기술
C21	클라우드 서비스 브로커 기술
C22	클라우드 버스팅/페더레이션 기술
C23	이종클라우드 원관리 기술
C24	데이터 연동/관리 기술
C25	클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술
C26	클라우드 인프라 보안 기술
C27	클라우드 데이터 보안 기술
C28	XaaS 기술
C29	클라우드 어플라이언스 기술

④ 3D프린팅

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽							합계	
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴		기타
공정 기술	D1	특허출원건수	1,227	1,754	1,092	1,712	337	179	73	194	50	11	31	111	6,771
		특허매일리스	3,497	15,708	4,477	2,306	1,904	1,641	706	1,609	590	63	280	1,231	34,012
		피인용특허수	631	9,655	1,208	51	1,387	156	143	410	77	0	35	238	13,991
		등록특허건수	721	868	581	539	196	65	33	88	20	1	17	48	3,177
	D2	특허출원건수	240	744	128	1,906	61	15	8	22	21	4	2	27	3,178
		특허매일리스	412	3,735	592	2,558	430	61	40	146	114	8	15	194	8,305
		피인용특허수	0	1,155	56	0	48	0	0	0	20	0	0	45	1,324
		등록특허건수	115	207	28	407	16	1	2	3	2	0	0	5	786
	D3	특허출원건수	120	418	29	1,166	37	11	5	8	10	3	4	15	1,826
		특허매일리스	265	1,893	163	1,498	204	34	39	91	45	20	35	80	4,367
		피인용특허수	0	535	0	0	11	0	0	0	0	0	1	0	547
		등록특허건수	56	90	6	270	5	0	1	2	0	1	1	1	433
	D4	특허출원건수	66	196	13	583	39	3	25	3	10	2	12	6	958
		특허매일리스	93	1,223	52	672	254	9	230	9	59	16	74	25	2,716
		피인용특허수	0	215	0	0	16	0	0	0	16	0	40	0	287
		등록특허건수	38	52	1	134	7	0	3	0	2	0	7	0	244
중분류계	특허출원건수	1,576	2,881	1,246	4,395	442	205	109	221	86	18	49	143	11,371	
	특허매일리스	4,128	21,450	5,234	5,903	2,611	1,738	1,004	1,777	780	91	404	1,461	46,581	
	피인용특허수	631	11,076	1,264	51	1,451	156	143	410	113	0	76	283	15,654	
	등록특허건수	890	1,146	613	1,115	219	66	38	91	24	2	25	54	4,283	
소재 및 가공 기술	D5	특허출원건수	86	288	30	609	31	10	30	7	12	3	6	3	1,115
		특허매일리스	152	1,271	116	716	164	34	289	87	65	18	44	13	2,969
		피인용특허수	0	309	0	0	11	0	0	0	23	0	1	0	344
		등록특허건수	41	61	6	148	3	0	5	2	2	0	1	0	269
	D6	특허출원건수	142	328	80	504	23	15	6	9	3	1	3	8	1,122
		특허매일리스	256	2,060	348	592	160	86	49	80	24	3	26	88	3,772
		피인용특허수	0	668	5	0	27	7	0	0	20	0	1	23	751
		등록특허건수	73	109	23	90	6	6	2	1	1	0	1	5	317
	D7	특허출원건수	126	232	30	384	20	6	1	6	7	3	0	4	819
		특허매일리스	192	1,241	98	439	156	21	8	28	48	6	0	18	2,255
		피인용특허수	0	454	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	461
		등록특허건수	57	66	4	61	2	0	0	0	1	0	0	0	191
	D8	특허출원건수	44	65	1	199	10	3	4	0	0	0	1	4	331
		특허매일리스	52	447	1	220	68	9	42	0	0	0	5	15	859
		피인용특허수	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
		등록특허건수	21	17	0	39	2	0	0	0	0	0	0	0	79
	D9	특허출원건수	39	149	4	233	15	0	0	0	1	0	0	2	443
		특허매일리스	103	1,002	32	299	80	0	0	0	1	0	0	5	1,522
		피인용특허수	0	558	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	558
		등록특허건수	13	60	3	40	0	0	0	0	0	0	0	1	117
D10	특허출원건수	40	295	10	692	22	5	0	9	1	0	0	15	1,089	
	특허매일리스	75	1,490	56	842	196	20	0	97	1	0	0	80	2,857	
	피인용특허수	0	499	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	548	
	등록특허건수	23	71	1	153	6	0	0	2	0	0	0	1	257	
중분류계	특허출원건수	384	947	133	1,879	86	29	37	20	20	6	7	26	3,574	
	특허매일리스	681	5,232	563	2,235	586	128	346	183	114	25	50	185	10,328	
	피인용특허수	0	1,597	5	0	68	7	0	0	23	0	1	23	1,724	
	등록특허건수	185	249	34	377	14	6	7	3	3	0	1	6	885	

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
응용 및 서비스 기술	D11	특허출원건수	60	129	3	343	8	0	0	0	0	0	0	3	546
		특허패밀리수	130	778	31	566	34	0	0	0	0	0	0	7	1,546
		피인용특허수	0	237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	237
		등록특허건수	21	31	3	63	0	0	0	0	0	0	0	0	118
	D12	특허출원건수	14	87	11	269	9	3	0	1	0	0	0	2	396
		특허패밀리수	18	810	41	324	47	6	0	3	0	0	0	16	1,265
		피인용특허수	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288
		등록특허건수	10	31	3	71	2	0	0	0	0	0	0	0	117
	D13	특허출원건수	60	236	1	269	6	2	5	1	5	0	3	10	598
		특허패밀리수	97	1,653	1	306	28	10	30	1	16	0	18	67	2,227
		피인용특허수	0	1,052	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,053
		등록특허건수	30	89	0	51	0	0	1	0	0	0	0	0	171
	D14	특허출원건수	13	123	16	280	18	4	2	5	4	0	1	2	468
		특허패밀리수	28	556	63	452	105	8	20	34	14	0	2	8	1,290
		피인용특허수	0	150	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	177
		등록특허건수	1	37	2	57	6	0	0	1	0	0	1	0	105
	D15	특허출원건수	76	284	37	347	16	7	2	3	5	4	4	8	793
		특허패밀리수	142	1,600	197	429	104	25	20	15	64	8	23	48	2,675
		피인용특허수	0	695	13	0	8	0	0	0	0	0	0	0	716
		등록특허건수	45	85	11	61	4	0	0	0	1	0	1	1	209
	D16	특허출원건수	25	174	3	313	26	1	0	0	3	0	0	5	550
		특허패밀리수	38	861	9	377	153	2	0	0	16	0	0	36	1,492
		피인용특허수	0	558	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	604
		등록특허건수	10	62	0	58	10	0	0	0	0	0	0	2	142
	D17	특허출원건수	59	168	76	576	12	0	0	1	7	0	1	4	904
		특허패밀리수	92	682	286	651	54	0	0	1	24	0	2	20	1,812
		피인용특허수	0	169	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	178
		등록특허건수	29	35	20	114	0	0	0	0	1	0	0	0	199
중분류계	특허출원건수	250	908	128	1,798	73	17	7	11	18	4	8	25	3,247	
	특허패밀리수	440	5,184	547	2,403	410	51	50	54	113	8	43	154	9,457	
	피인용특허수	0	2,159	18	0	66	0	1	0	4	0	0	0	2,248	
	등록특허건수	118	266	33	350	20	0	1	1	2	0	1	3	795	
대분류계	특허출원건수	1,875	3,590	1,387	5,342	501	227	124	231	105	23	56	167	13,628	
	특허패밀리수	4,225	20,370	5,171	6,737	2,451	1,426	858	1,332	677	81	316	1,187	44,831	
	피인용특허수	631	12,579	1,284	51	1,485	163	144	410	117	0	76	283	17,223	
	등록특허건수	1,028	1,347	654	1,272	233	72	42	93	27	2	26	58	4,854	

\* 특허는 기술에 대한 정의이므로 서비스(용도)에 특정하여 검색하기 어려운 경향이 있어 서비스 관련 기술분야는 타 기술에 비해 특허 건수가 적게 발견됨

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명
D1	3차원 형상 측정 및 생성 기술
D2	공정 계획 기술
D3	적층 성형 기술
D4	융복합 공정 기술
D5	금속 소재 및 가공 기술
D6	경화성 고분자 소재 및 가공 기술
D7	가소성 고분자 소재 및 가공 기술
D8	세라믹 소재 및 가공 기술
D9	바이오/의료용 소재 및 가공 기술

번호	기술명
D10	융복합 소재 및 가공 기술
D11	의료 및 바이오 산업 응용
D12	기계/수송/에너지 산업 응용
D13	직접 제조 응용
D14	극한 산업 응용
D15	전자/전기 산업 응용
D16	플랫폼 및 서비스
D17	전문 소프트웨어

⑤ 지능형로봇

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
로봇 지능 기술	E1	특허출원건수	687	362	578	491	62	13	7	13	3	6	16	9	2,247
		특허매일리수	1,766	3,943	2,166	599	404	81	54	122	13	45	115	71	9,379
		피인용특허수	631	4,147	2,633	0	225	21	10	4	0	5	27	10	7,713
		등록특허건수	448	234	355	178	43	5	6	9	2	5	9	3	1,297
	E2	특허출원건수	1,101	509	856	784	76	17	27	11	3	8	16	15	3,423
		특허매일리수	3,602	9,959	2,851	1,012	526	148	166	112	22	65	119	96	18,678
		피인용특허수	1,078	8,189	1,363	32	140	71	47	0	9	16	18	28	10,991
		등록특허건수	712	334	514	344	48	12	18	8	1	7	5	6	2,009
	E3	특허출원건수	103	54	150	40	27	1	5	1	3	4	1	0	389
		특허매일리수	257	682	432	45	217	10	26	11	25	54	5	0	1,764
		피인용특허수	43	786	251	0	56	0	0	0	8	0	9	0	1,153
		등록특허건수	64	37	77	15	17	0	2	0	2	2	1	0	217
	E4	특허출원건수	227	51	180	55	7	10	1	0	1	0	0	4	536
		특허매일리수	426	294	736	59	41	77	13	0	15	0	0	40	1,701
		피인용특허수	98	282	966	0	34	2	0	0	0	0	0	0	1,382
		등록특허건수	140	29	109	14	4	2	0	0	0	0	0	2	300
	E5	특허출원건수	129	41	37	265	2	1	2	2	1	3	1	1	485
		특허매일리수	236	281	129	328	12	13	26	12	23	25	4	1	1,090
		피인용특허수	20	341	51	8	0	0	4	0	287	1	0	0	712
		등록특허건수	82	25	23	89	1	1	2	0	1	2	1	0	227
중분류계	특허출원건수	1,891	889	1,533	1,584	145	37	41	22	11	21	31	26	6,231	
	특허매일리수	5,404	13,808	5,383	1,987	1,012	292	283	224	98	189	206	197	29,083	
	피인용특허수	1,480	11,321	3,765	40	390	94	61	4	304	22	45	38	17,564	
	등록특허건수	1,197	559	902	620	92	19	27	14	6	16	13	11	3,476	
기구 및 부품 기술	E6	특허출원건수	144	232	16	71	23	11	7	4	4	1	6	19	538
		특허매일리수	281	2,445	46	99	201	98	65	23	36	5	32	321	3,652
		피인용특허수	49	2,348	10	8	47	29	9	22	287	5	0	39	2,853
		등록특허건수	106	140	10	26	14	8	5	2	1	1	3	6	322
	E7	특허출원건수	123	91	197	88	29	9	11	7	4	4	0	6	569
		특허매일리수	252	875	873	92	194	83	50	167	30	21	0	44	2,681
		피인용특허수	36	692	276	0	7	9	25	0	29	0	0	4	1,078
		등록특허건수	82	62	114	43	20	7	7	5	4	1	0	3	348
	E8	특허출원건수	684	194	934	804	44	22	17	1	3	7	0	8	2,718
		특허매일리수	1,613	2,619	3,781	909	341	208	94	10	22	68	0	94	9,759
		피인용특허수	174	2,664	765	28	137	11	23	0	15	0	0	0	3,817
		등록특허건수	406	115	496	299	33	11	8	0	2	3	0	5	1,378
	E9	특허출원건수	749	326	802	93	63	13	17	11	7	8	9	21	2,119
		특허매일리수	1,493	5,871	3,210	115	444	67	111	133	30	64	53	239	11,830
		피인용특허수	524	2,923	1,455	42	118	24	87	71	29	1	39	121	5,434
		등록특허건수	445	201	431	42	37	8	13	7	3	5	5	12	1,209
	E10	특허출원건수	208	85	238	95	25	4	12	0	0	3	0	13	683
		특허매일리수	408	945	761	105	144	30	79	0	0	17	0	404	2,893
		피인용특허수	304	574	605	0	49	0	25	0	0	0	0	0	1,557
		등록특허건수	151	57	128	44	14	2	6	0	0	2	0	7	411
중분류계	특허출원건수	1,667	834	1,860	1,129	160	52	57	23	18	21	15	57	5,893	
	특허매일리수	3,595	11,885	7,508	1,286	1,190	408	360	333	118	152	85	987	27,907	
	피인용특허수	903	7,829	2,174	49	351	65	164	93	360	6	39	164	12,197	
	등록특허건수	1,027	512	994	442	108	30	37	14	10	10	8	26	3,218	

The Fourth Industrial Revolution

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
로봇 응용 및 서비스 기술	E11	특허출원건수	127	94	71	171	12	3	4	6	4	3	27	9	531
		특허패밀리수	332	1,434	259	220	41	34	82	92	71	9	146	48	2,768
		피인용특허수	36	1,515	61	0	23	1	9	1	0	2	61	8	1,717
		등록특허건수	70	53	44	44	7	3	4	3	1	1	14	3	247
	E12	특허출원건수	204	145	52	348	25	9	1	2	1	14	0	6	807
		특허패밀리수	429	1,876	205	401	100	88	3	9	91	110	0	18	3,330
		피인용특허수	30	1,765	34	0	175	6	0	0	0	5	0	0	2,015
		등록특허건수	135	77	13	162	15	4	1	0	0	8	0	2	417
	E13	특허출원건수	113	93	68	133	4	1	6	0	1	3	0	5	427
		특허패밀리수	224	4,592	410	205	11	7	34	0	2	23	0	33	5,541
		피인용특허수	11	328	62	2	22	0	0	0	0	0	0	4	429
		등록특허건수	58	50	33	35	2	0	0	0	0	1	0	4	183
	E14	특허출원건수	85	20	13	106	2	0	0	0	0	0	0	0	226
		특허패밀리수	118	350	76	111	48	0	0	0	0	0	0	0	703
		피인용특허수	0	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
		등록특허건수	41	8	4	14	2	0	0	0	0	0	0	0	69
	E15	특허출원건수	583	1,103	148	524	125	28	21	35	14	24	0	32	2,637
		특허패밀리수	1,712	48,738	799	716	1,899	239	252	250	184	177	0	766	55,732
		피인용특허수	110	9,935	176	8	281	12	14	7	5	21	0	8	10,577
		등록특허건수	335	530	70	270	46	15	6	10	1	10	0	18	1,311
	E16	특허출원건수	91	15	37	120	6	0	0	0	0	3	0	1	273
		특허패밀리수	140	50	101	127	30	0	0	0	0	30	0	16	494
		피인용특허수	13	84	10	0	11	0	0	0	0	0	0	0	118
		등록특허건수	59	8	19	37	2	0	0	0	0	3	0	1	129
E17	특허출원건수	157	107	250	99	22	3	4	4	1	4	0	5	656	
	특허패밀리수	225	662	544	110	188	20	27	22	11	24	0	38	1,871	
	피인용특허수	0	683	1	0	49	4	3	3	0	5	0	0	748	
	등록특허건수	101	66	131	31	12	1	3	1	0	2	0	3	351	
E18	특허출원건수	49	93	12	179	11	1	2	40	0	1	52	6	446	
	특허패밀리수	67	1,366	37	207	121	7	12	426	0	3	507	38	2,791	
	피인용특허수	0	364	0	0	9	0	7	209	0	0	431	9	1,029	
	등록특허건수	34	51	4	74	5	1	1	27	0	0	30	3	230	
E19	특허출원건수	62	18	15	87	1	0	1	0	0	0	0	0	184	
	특허패밀리수	166	155	51	97	3	0	2	0	0	0	0	0	474	
	피인용특허수	0	80	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	
	등록특허건수	46	12	8	34	1	0	0	0	0	0	0	0	101	
E20	특허출원건수	84	21	25	116	0	1	1	1	1	5	1	1	257	
	특허패밀리수	108	183	89	135	0	9	3	3	19	42	3	3	597	
	피인용특허수	0	79	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	81	
	등록특허건수	58	10	14	39	0	1	0	0	0	2	0	0	124	
E21	특허출원건수	292	39	23	219	20	32	0	9	4	5	0	3	646	
	특허패밀리수	410	275	91	248	195	186	0	30	96	79	0	19	1,629	
	피인용특허수	0	94	35	0	11	13	0	9	25	0	0	0	187	
	등록특허건수	191	20	15	94	14	10	0	3	4	3	0	1	355	
E22	특허출원건수	308	101	341	905	69	16	8	5	4	8	4	20	1,789	
	특허패밀리수	505	1,178	1,613	1,087	635	188	93	43	45	95	23	149	5,654	
	피인용특허수	13	239	288	0	17	8	6	5	1	2	1	0	580	
	등록특허건수	223	49	189	395	30	11	6	4	2	5	1	9	924	

중분류	소분류	항목	한국	미국	일본	중국	유럽								합계
							독일	프랑스	스위스	네덜란드	영국	이탈리아	스웨덴	기타	
중분류계		특허출원건수	1,942	1,698	1,017	2,677	271	87	45	99	29	59	81	81	8,086
		특허매일리수	4,093	59,137	4,109	3,277	3,171	696	446	863	428	526	667	1,098	78,511
		피인용특허수	209	13,407	672	10	404	38	30	234	31	32	493	29	15,589
		등록특허건수	1,213	856	530	1,071	120	43	18	48	8	30	44	42	4,023
대분류계		특허출원건수	4,648	3,038	3,977	4,993	518	165	130	138	55	92	111	140	18,005
		특허매일리수	10,398	70,300	14,139	5,840	4,214	990	731	986	462	591	531	1,154	110,336
		피인용특허수	2,177	27,487	5,607	77	952	189	215	261	391	50	515	230	38,151
		등록특허건수	2,905	1,685	2,166	1,976	276	84	73	72	21	49	55	68	9,430

\* 특허는 기술에 대한 정의이므로 서비스(용도)에 특정하여 검색하기 어려운 경향이 있어 서비스 관련 기술분야는 타 기술에 비해 특허 건수가 적게 발견됨

※ 기술코드 매칭표

번호	기술명	번호	기술명
E1	인식지능	E12	헬스케어 로봇
E2	이동지능	E13	문화/여가지원 로봇
E3	조작지능	E14	교육용 로봇
E4	소셜지능	E15	의료/재활 로봇
E5	로봇지능체계	E16	국방/사회안전 로봇
E6	로봇용 구조부품/부분품	E17	물류 로봇
E7	구동부품	E18	농업/축산 로봇
E8	제어부품	E19	교통 로봇
E9	센싱부품	E20	건설 로봇
E10	기타 로봇용 부품/부분품	E21	해양/수중 로봇
E11	가사지원 로봇	E22	제조로봇

## 2. 기술별 가중치

〈주요 현황〉

◆ 기술별 가중치 : 전문가 정성평가 시 전문가 간 토론·합의에 의해 결정

- 토론대상 : 기술수준평가 전문가 정성평가 참여자 총 50명
- 조사기간 : '17.4.7 ~ 5.25
- 조사결과 : 소/중분류 기술 단위별 가중치 도출
- 활용 용 : 대/중분류 기술 단위별 기술수준 도출

\* 사용한 계산방식 : Gordon의 정량화 모형(Scoring Model)

**[참고] Gordon의 Scoring Model**

Gordon 모델은 주어진 개별 지표들을  
복합화된 하나의 지표로 나타내는 유용한 방법으로,  
대안의 가치가 한 가지 특성보다 여러 특성의 조합에 달려 있을 때 적용

$$M_i = 100 \frac{C_i}{C} [K_1 \frac{X_{i1}}{X_1} + K_2 \frac{X_{i2}}{X_2} + \dots + K_N \frac{X_{iN}}{X_N}]$$

M<sub>i</sub> : i번째 제품의 종합적인 기술수준                      C : 상수값(보통 1)  
K<sub>N</sub> : N번째 요인의 가중치                                      N : 모형에 포함된 요인의 수  
X<sub>N</sub> : N번째 요인의 기준값                                      X<sub>Ni</sub> : N번째 요인의 특정시점(비교시점의 값)

- ◆ 평가의 일관성을 위해 본 가중치는 전문가 정성평가, 논문기반 평가, 특허기반 평가 모두 공통으로 적용하였음

① 인공지능 분야

대분류	중분류	가중치	소분류	가중치
인공지능	추론 및 기계학습	20	①추론	13
			②베이지안 학습	15
			③인공신경망	20
			④강화학습	17
			⑤딥러닝	20
			⑥양상블 러닝	5
			⑦인공지능	10
		합계	100%	
	지식표현 및 언어지능	20	⑧지식공학 및 온톨로지	15
			⑨대용량 지식처리	15
			⑩언어분석	10
			⑪의미분석	15
			⑫대화 이해 및 생성	15
			⑬자동 통·번역	10
			⑭질의응답(Q/A)	15
⑮텍스트 요약			5	
	합계	100%		



대분류	중분류	가중치	소분류	가중치
인공지능	청각지능	14	⑩음성분석	20
			⑪음성인식	20
			⑫화자인식/적응	10
			⑬음성합성	15
			⑭오디오 색인 및 검색	15
			⑮잡음처리 및 음원분리	10
			⑯음향인식	10
			합계	100%
	시각지능	14	⑰컴퓨터 비전	14
			⑱사물 이해	20
			⑲행동 이해	20
			⑳장소/장면 이해	16
			㉑비디오 분석 및 예측	10
			㉒시공간 영상 이해	10
			㉓비디오 요약	10
			합계	100%
	복합지능	7	㉔공간 지능	35
			㉕오감 인지	30
			㉖다중 상황 판단	35
			합계	100%
	지능형 에이전트	7	㉗지능형 개인비서	20
			㉘소셜지능 및 협업지능	25
			㉙에이전트 플랫폼	20
			㉚에이전트 기술	10
			㉛게임 지능	15
			㉜창작 지능	10
			합계	100%
	인간-기계 협업	7	㉝감성 지능	20
㉞사용자 의도 이해			30	
㉟뇌-컴퓨터 인터페이스			30	
㊱추론근거 설명			20	
합계			100%	
Si기반 HW	11	㊲뉴로모픽칩	40	
		㊳지능형 반도체	40	
		㊴슈퍼컴퓨팅	20	
		합계	100%	
합계			100%	

② 사물인터넷 분야

대분류	중분류	가중치	소분류	가중치
사물인터넷	디바이스	20	①에너지 하베스팅	10
			②지능형 SoC	25
			③스마트 센서	20
			④스마트 액추에이터	15
			⑤지능형 임베디드시스템	30
			합계	100%
	네트워크	15	⑥저전력 장거리 통신 기술	25
			⑦저전력 근거리 통신 기술	15
			⑧Massive Connectivity 기술	25
			⑨초고속 광대역 무선 통신 기술	10
			⑩자율 네트워킹 기술	25
			합계	100%
	플랫폼	30	⑪가상물리연계기술	15
			⑫지능형 상황인지 및 예측 기술	25
			⑬데이터 수집, 분석 및 처리 기술	20
			⑭이기종 연동 기술	10
			⑮지능형 자율 제어 기술	20
			⑯식별체계 및 메타데이터 관리 기술	10
	합계	100%		
	서비스 (IoT)	25	⑰서비스 검색 기술	30
⑱서비스 매쉬업			30	
⑲개인/공공/산업 도메인 적용 기술			40	
합계			100%	
보안	10	⑳프라이버시	20	
		㉑사물 인증 및 권한관리	30	
		㉒암호 및 키관리	20	
		㉓악성행위 분석 및 대응	30	
		합계	100%	
	합계		100%	

③ 빅데이터 · 클라우드 분야

대분류	중분류	가중치	소분류	가중치
빅데이터 · 클라우드	빅데이터 수집 기술	10	①빅데이터 수집/정제 및 품질관리	30
			②데이터 융합가공	25
			③실시간 ETL/ELT	20
			④데이터 비식별화 및 필터링	25
			합계	100%
	빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	10	⑤데이터 통합관리	30
			⑥실시간 스트림 처리	30
			⑦차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	20
			⑧빅데이터 라이프사이클 관리	20
			합계	100%
	빅데이터 분석 · 예측 기술	15	⑨빅데이터 심층 분석	25
			⑩실시간 분석	25
			⑪시뮬레이션 기반 예측	15
			⑫분석 알고리즘 및 모델링	20
			⑬빅데이터 시각화	15
	합계	100%		
	빅데이터 응용 및 서비스	15	⑭데이터 유통	40
			⑮온라인 분석 서비스	25
			⑯도메인 빅데이터 응용 · 서비스	35
			합계	100%
	클라우드 서비스 제공 기술	15	⑰클라우드 컴퓨팅 플랫폼	35
			⑱클라우드 컴퓨팅 네트워크	25
			⑲클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	20
			㉑서비스 관리 기술	20
			합계	100%
	클라우드 연동 기술	10	㉒클라우드 서비스 브로커 기술	30
			㉓클라우드 버스팅/메타데이터 기술	20
			㉔이종클라우드 자원관리 기술	20
㉕데이터 연동/관리 기술			30	
합계			100%	
클라우드 보안 기술	15	㉖클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	50	
		㉗클라우드 인프라 보안 기술	20	
		㉘클라우드 데이터 보안 기술	30	
		합계	100%	
클라우드 서비스 및 응용 기술	10	㉙XaaS 기술	60	
		㉚클라우드 어플라이언스 기술	40	
		합계	100%	
합계			100%	

④ 3D프린팅 분야

대분류	중분류	가중치	소분류	가중치
3D프린팅	공정 기술	20	①3차원 형상 측정 및 생성 기술	20
			②공정 계획 기술	30
			③적층 성형 기술	30
			④융복합 공정 기술	20
			합계	100%
	소재 및 가공 기술	50	⑤금속 소재 및 가공 기술	30
			⑥경화성 고분자 소재 및 가공 기술	20
			⑦가소성 고분자 소재 및 가공 기술	20
			⑧세라믹 소재 및 가공 기술	5
			⑨바이오/의료용 소재 및 가공 기술	20
			⑩융복합 소재 및 가공 기술	5
			합계	100%
	응용 및 서비스 기술	30	⑪의료 및 바이오 산업 응용	25
			⑫기계/수송/에너지 산업 응용	20
			⑬직접 제조 응용	10
			⑭극한 산업 응용	15
			⑮전자/전기 산업 응용	5
⑯플랫폼 및 서비스			10	
⑰전문 소프트웨어			15	
합계			100%	
	합계		100%	

⑤ 지능형로봇 분야

대분류	중분류	가중치	소분류	가중치
지능형로봇	로봇지능 기술	40	①인식지능	30
			②이동지능	25
			③조작지능	25
			④소셜지능	10
			⑤로봇지능체계	10
			합계	100%
	기구 및 부품 기술	30	⑥로봇용 구조부품/부분품	10
			⑦구동부품	25
			⑧제어부품	25
			⑨센싱부품	30
			⑩기타 로봇용 부품/부분품	10
			합계	100%
	로봇 응용 및 서비스 기술	30	⑪가사지원 로봇	5
			⑫헬스케어 로봇	10
			⑬문화/여가지원 로봇	5
			⑭교육용 로봇	5
			⑮의료/재활 로봇	5
			⑯국방/사회안전 로봇	10
			⑰물류 로봇	20
			⑱농업/축산 로봇	5
⑲교통 로봇			5	
⑳건설 로봇			5	
㉑해양/수중 로봇			5	
㉒제조로봇			20	
합계			100%	
합계		100%		

### 3. 5대 분야 기술분류표(기술개념 및 키워드)

#### ① 인공지능 분야

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
인공 지능	추론 및 기계 학습	추론	추론엔진, 정리증명, 분류, 논리적 추론, 확률적 추론, 불확실성 추론, 시간적 추론, 공간적 추론, 상식적 추론, 목시적 추론, 정성적 추론
		베이지안 학습	베이지안 모델을 도입한 학습 및 추론방식으로, 근사추론, 변분추론, MCMC, 비모수 베이지안 모델, 확률 그래프 모델, 베이지안 최적화
		인공신경망	원샷 러닝, 신경 정보 처리, 신경 해독, 백프로퍼게이션 신경망, 자기 조직 신경망
		강화학습	보상을 최대화 하기위한 전략을 학습하는 방법으로, 전략 기반 강화학습, 가치 기반 강화학습, 모델기반 강화학습, 역강화학습, 모사학습
		딥러닝	컨벌루션 신경망, 재귀 신경망, 오토 인코더, 딥 발생 모델, 딥 강화학습, 딥 신경망
		앙상블 러닝	두 개 이상의 학습 기법을 결합하여 학습하는 모델로 다중 가설, 베이스 최적 분류, 베이지안 모델 조합
		인지공학	신경 정보학, 계산 지능, 인공 신경 시스템
	지식표현 및 언어지능	지식공학 및 온톨로지	지식표현 언어, 논리, 시맨틱네트워크, 프레임, 규칙, 시맨틱웹, 온톨로지, 휴리스틱 탐색
		대용량 지식처리	정형/비정형 데이터, 지식발견, 지식큐레이션, 지식저장, 전문가시스템
		언어분석	입력된 텍스트에 대해 형태소 및 구문 구조를 분석하는 기술
		의미분석	다의어에 대한 의미 모호성을 해소하고 격 관계에 대한 심층 의미역을 분석하는 기술
		대화 이해 및 생성	사용자의 의도를 파악하기 위해 대화를 이해하고 자연스러운 대화 진행을 위한 대화를 생성하는 기술
		자동 통·번역	원시언어에 대해 원하는 언어로 자동으로 통역 및 번역하는 기술
		질의응답(Q/A)	원하는 정보를 물어보면 정확한 답을 단답형 또는 서술형으로 제시해 주는 기술
	청각지능	텍스트 요약	장문의 자연어 텍스트를 짧은 문장으로 요약하는 기술로서 주제 추출, 텍스트 분석, 텍스트 생성
		음성분석	음성으로부터 특징추출, 음성검출, 운율분석을 위한 음성신호 처리 기술
		음성인식	인간의 음성을 문자로 변환하는 기술로서 음성 디코딩, 음향 모델링, 언어모델링, 5m 이상의 장거리 음성인식
		화자인식/적응	음성으로부터 화자를 판별하거나 화자의 목소리에 적응하는 기술로서 화자 모델링, 화자특성 정규화, 음향모델 적응
		음성합성	문자(및 기호)를 인간의 음성으로 변환하는 기술로서 텍스트 정규화, 음향파형 생성, 운율구현, 음색변환
		오디오 색인 및 검색	음성/음향/음악 등 제반 오디오 정보를 분류, 색인, 검색하는 기술로서 오디오 신호 분석, 오디오 신호 분류 및 모델링, 오디오 색인 생성
		잡음처리 및 음원분리	음성에서 잡음을 제거, 여러 개의 음원을 분리, 화자별 발생구간을 분리하는 기술로서 잡음제거, 잡음 모델링, 잡음 필터링, 다채널 음원분리, 단일채널 음원분리, 화자 분리
음향인식	음향을 검출하고 방향을 탐지하는 기술로서 음향 검출 및 인식, 음향 방향(DOA) 탐색		

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
인공 지능	시각지능	컴퓨터 비전	영상을 취득하고, 해상도를 개선하거나 신호 처리 과정을 거치고 일정한 패턴을 찾아 인식하는 기술, 패턴인식, 이미지 처리, 의료영상 분석
		사물 이해	영상에서 사물의 위치와 종류, 특징, 관계를 이해하는 기술, 객체 분할 및 인식, 객체 검출 및 추적, 속성이해
		행동 이해	동영상에서 사물과 사람의 움직임과 주변 사물의 관계를 이해하는 기술, 동작인식, 행동인식, 행동추론, 이벤트 검출 및 예측
		장소/장면 이해	영상의 배경과 장소를 인식하고 용도와 특징을 이해하는 기술, 랜드마크 인식, 배경 분석, 장면 이해, 장면 재구성
		비디오 분석 및 예측	비디오의 상황을 기술하고 다음에 일어날 사건을 예측하는 기술, 사물추적, 구간 비디오 기술, 비디오 내용 이해 및 텍스트 서술, 비디오 예측
		시공간 영상 이해	시간 변화 및 공간 변화에 따른 영상의 의미를 이해하고 분석하는 기술, 비디오 공간 상 변화분석, 시계열 비디오 변화분석, 통계적 위상 변화분석, 시공간 비디오 검색
		비디오 요약	비디오의 내용을 주요 영상으로 요약하는 기술, 비디오의 스토리 추출 및 표현 기술, 스토리 기반 비디오 요약 기술
	복합지능	공간 지능	운동 지능, 자율 협업, 그룹 협업, 작업 계획 및 스케줄링, 시공간 인식 추론 및 예측
		오감 인지	촉각 인지, 후각 인지, 오감 인지 통합
		다중 상황 판단	퍼베이시브 컴퓨팅, 유비쿼터스 컴퓨팅, 상황 인지, 상황 평가, 시공간 상황 이해, 멀티모달 복합 상황 이해, 센서 데이터 이해
지능형 에이전트	지능형 개인비서	지능형 에이전트, 자발적 에이전트, 개인비서, 챗봇, 인터랙티브 온라인 캐릭터, 아바타	
	소셜지능 및 협업지능	소셜 온톨로지, 소셜네트워크 연계, 자각 성장, 분산 지능, 멀티에이전트 협업, 협업 중재	
	에이전트 플랫폼	에이전트 아키텍처, 멀티에이전트 프레임워크, 챗봇 플랫폼, 아바타 플랫폼, 서비스 결합	
	에이전트 기술	에이전트 계획 언어, 에이전트 행동 기술 언어, 에이전트 행동에 대한 고전적 계획, 에이전트 행동에 대한 시간적 계획, 에이전트 행동에 대한 확률적 계획, 에이전트 행동에 대한 반응적 계획, 행동양식 스케줄링, 에이전트의 대응 결정	
	게임 지능	게임 트리 탐색, 규칙 기반 전략, 기계학습 기반 게임 전략 생성, 게임 빅데이터 특징 추출	
	창작 지능	기존의 창작물을 학습하여 유사한 패턴의 새로운 창작물을 생성하는 기술, 음악 창작, 미술 창작, 문학 창작, 기사 작성	
인간- 기계 협업	감성 지능	감성 컴퓨팅, 감성 대화 인지, 얼굴 표정 감지, 제스처 인지, 생리학적 모니터링, 감성기반 음성 합성, 감성 표정 표현, 감성 제스처 표현, 감성 메커니즘 모델링	
	사용자 의도 이해	사용자에게 필요한 지원을 맞춤형으로 제공하기 위해 사용자의 과거 의사결정 패턴과 현재 상황을 종합적으로 분석하는 기술로 시계열 맥락 이해, 공간 맥락 이해, 암묵적 지시 이해	
	뇌-컴퓨터 인터페이스	뇌의 활동 체계를 IT와 연계하여 실현하는 기술로 뇌인지 컴퓨팅, 신경 재활, 뉴로피드백, 뇌파 기반 의도인식, 신경 보철, 신경 임플란트	
	추론근거 설명	기계학습의 암묵적 지식을 사용자가 확인가능한 형태의 명시적 지식으로 표현하는 기술	
Si기반 HW	뉴로모픽칩	인간의 두뇌기능을 모사한 칩으로서 신경 공학, 멤리스터, 신경로봇학, 뉴로시냅틱 인지컴퓨팅, 두뇌 모방 정보처리, 가소성 소자, 뉴로모픽 디바이스, 뉴로 시냅틱 컴퓨팅, 스프린소자, CNT 소자	
	지능형 반도체	지능정보처리를 실시간 저전력으로 실현하는 기술로 매니코어 (수백코어 이상) 프로세서, 초고속 초지능 GPU, 아날로그 연산회로, 뉴럴SW 프레임워크	
	슈퍼컴퓨팅	초대형 컴퓨팅 연산을 구현하는 수백테라플롭스급 이상을 구현하는 컴퓨팅 시스템으로 고성능 컴퓨팅(HPC), 양자컴퓨터	

② 사물인터넷 분야

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
사물 인터넷	디바이스	에너지 하베스팅	자율운동을 위한 에너지를 수집하거나 자가 충전하는 기술
		지능형 SoC	CPU, 메모리 등을 하나의 칩 안에 집적하고 분석, 처리기술을 포함하고 있는 시스템 반도체 기술
		스마트 센서	단순 센싱을 벗어나 복합센싱부터 정보분석/처리까지 수행이 가능하고, 센서융합 기반 소프트웨어 센싱 및 통신/정보처리 센서모듈 기술
		스마트 액추에이터	상황에 따른 자율제어를 수행할 수 있고, 고신뢰 제어를 수행하는 융복합 IoT 액추에이터 기술
	네트워크	지능형 임베디드 시스템	경량의 임베디드 시스템에 탑재되어 지능적으로 정보분석, 처리, 자율판단 등을 수행하고, 경량형 실시간 OS, 지능정보처리를 위한 임베디드 소프트웨어 기술
		저전력 장거리 통신 기술	전력 효율성이 요구되고 상대적으로 트래픽량이 적은 야외환경에서의 IoT 서비스를 위한 소출력 기반의 장거리(~10Km) 무선통신 기술
		저전력 근거리 통신 기술	효율적인 전력사용을 요구하고, 수백 또는 수십미터 이하의 범위 내에서의 상황데이터와 제어메시지를 전달하는 소출력 기반의 근거리 무선통신기술
		Massive Connectivity 기술	대규모 빌딩과 공장 등 수많은 센서, 액추에이터 등의 IoT 디바이스가 밀집되어 있는 환경에서 저전력, 소량 데이터, 저비용 특성을 갖고 수많은 디바이스를 상호 연결하고 정보를 전달하는 기술
		초고속 광대역 무선 통신 기술	대규모 실시간 데이터(초고화질 영상 등) 처리를 위해 필요한 초고속의 무선통신기술
		자율 네트워킹 기술	IoT 네트워크의 구성요소 간의 트래픽을 자율적으로 관리하여 최적의 네트워크환경을 유지할 수 있고, 네트워크 구성요소 상호 간 상황을 인지하여 최적의 트래픽 전달이 되도록 스스로 IoT 네트워크를 재구성하는 기술
	플랫폼	가상물리연계 기술	센서, 액추에이터 등의 물리적인 사물을 가상의 리소스로 표현하고 가상의 사물에 상호 연결하고, 가상의 사물을 통해 물리적인 사물로부터 상황 데이터를 수집하거나 상황을 제어하는 기술
		지능형 상황인지 및 예측 기술	독립 또는 분산된 IoT 디바이스가 상호 협력하여 센싱 데이터를 수집하고, 이를 기반으로 현재 상황을 판단하고 미래 상황을 예측하는 기술
		데이터 수집, 분석 및 처리 기술	물리적으로 연결된 센서, 액추에이터 등의 사물로부터 데이터를 수집하고 분석하여 사용목적에 맞도록 데이터를 처리, 분석 및 관리하는 기술
		이종플랫폼 및 디바이스 간 데이터 공유 및 서비스 연계를 위한 상호 간 연동 기술	이종플랫폼 및 디바이스 간 데이터 공유 및 서비스 연계를 위한 상호 간 연동 기술
		지능형 자율 제어 기술	독립 또는 분산된 IoT 환경에서 상호 협력하여 상황과 목적에 맞는 최적화된 지능 제어 요소를 제공하고 자율적으로 제어하는 기술
	서비스 (IoT)	식별체계 및 메타 데이터 관리 기술	센서, 액추에이터, IoT 디바이스 및 플랫폼 간 상호 식별하기 위한 식별체계 기술과, 이들 IoT 구성요소 간의 상호 정보교환을 위한 메타데이터 생성 및 관리 기술
		서비스 검색 기술	다양한 IoT 서비스의 배포, 상호연동 및 공유를 위하여 서비스를 등록하고, 필요한 상대 서비스를 검색하여 디스커버리하는 기술
		서비스 매쉬업	융복합적이고 최적화된 IoT 서비스 제공을 위하여 다양한 IoT 서비스를 상호연결하고 조합하여 새로운 IoT 서비스를 재창조하는 기술
	보안	개인/공공/산업 도메인 적용 기술	산업 IoT, 개인 IoT, 공공 IoT 등 다양한 응용도메인에 필요한 서비스 제공을 위하여 IoT 플랫폼, 디바이스, 네트워크 등의 IoT 구성요소를 적절하게 적용하는 기술
		프라이버시	개인 프라이버시 보호를 위하여 사용자 프라이버시를 협상하고, 사용자의 사물의 접근을 제한하고 사용자를 관리하는 기술
사물 인증 및 권한관리		개별/단위별 IoT 상황 데이터를 조회하거나 제어 요청에 대한 권한 관리를 위한 사용자 인증 및 권한 관리 기술	
암호 및 키관리		통신구간의 전송데이터를 보호하기 위하여 사용자와 디바이스의 전송데이터를 암호화하고 키를 관리하는 기술	
	악성 행위 분석 및 대응	IoT 디바이스 및 네트워크에 악영향을 미치는 요청 등을 차단하고 시스템을 보호하기 위하여 악성 행위 및 코드 등을 분석하고 대응하는 기술	



③ 빅데이터 · 클라우드 분야

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
빅데이터 · 클라우드	빅데이터 수집 기술	빅데이터 수집/정제 및 품질관리	정형/비정형 데이터를 수집하고, 데이터 오류를 바로잡거나 무의미한 데이터를 제거하는 등 고품질 데이터 확보를 위한 데이터 품질관리
		데이터 융합가공	서로 다른 도메인에 있는 데이터를 통합하기 위하여 시계열 또는 공간별, 의미별로 데이터를 상호 연계하기 위한 융합 가공 기술
		실시간 ETL/ELT	실시간으로 입력되는 데이터 또는 데이터베이스 데이터에 대한 데이터 추출, 변화, 적재기술
		데이터 비식별화 및 필터링	데이터가 포함하고 있는 개인정보나 생활정보 데이터를 변환, 그루핑, 삭제 등을 통하여 활용 가능한 데이터 생성
	빅데이터 저장 · 처리 · 관리 기술	데이터 통합관리	구조/반구조/비구조 데이터, 메타데이터 관리, 운영/분석 DB 등 데이터 서비스 환경을 고려하여 대규모 복합 데이터를 분산 통합 관리하는 기술
		실시간 스트림 처리	실시간으로 발생하는 데이터에 대한 즉각적인 분석을 위하여 데이터 흐름과 분석 방법론을 제공하는 데이터 실시간 처리 프레임워크
		차세대 HW 기반 빅데이터 저장 · 관리	GPGPU, Manycore, 대규모 메모리, 비휘발성 메모리 등 차세대 HW 기반의 고속 · 대용량 빅데이터 저장관리 기술
	빅데이터 라이프사이클 관리	데이터무단 사용이나 복제방지, 데이터의 신뢰성을 확보하기 위한 근원파악 등 데이터의 생성, 변형, 소멸까지 데이터의 이력을 관리하는 기술	
	빅데이터 분석 · 예측 기술	빅데이터 심층 분석	대량의 누적된 데이터에서 의미를 찾기 위한 심층 분석 기술로 여러가지 형태의 데이터를 상호 연결 분석하거나 가치를 찾는 기술
		실시간 분석	예외 상황 분석, 이상현상 감지 분석, 향후 예측 분석 등을 위해 실시간으로 발생하는 데이터 분석 기술
		시물레이션 기반 예측	마이크로 시물레이션(에이전트 기반 등), 매크로 시물레이션, 메소스케일 시물레이션 등 시물레이션 기법을 활용하여 해당 분야를 예측하는 기술
		분석 알고리즘 및 모델링	기계학습/딥러닝, 통계처리, 뇌모방 모델링 방법 등 데이터 분석 알고리즘을 연구하거나 기계학습/딥러닝 방법론을 적용 실험하는 분석 모델링 기술
		빅데이터 시각화	빅데이터 분석 결과를 보여주는 시각화 방법론에 대한 연구로 통계 시각화, 맵기반 시각화, 그래프 시각화 등
	빅데이터 응용 및 서비스	데이터 유통	데이터를 재화로 하여 온라인상에서 유통시키기 위한 데이터 마켓 운영, 데이터 생태계 및 데이터 큐레이션 기술
		온라인 분석 서비스	데이터를 탑재하여 분석할 수 있는 분석 알고리즘과 분석 환경을 제공하는 기술로 워크플로우 도구, 분석 앱 스토어, 분석 API 기술 등
도메인 빅데이터 응용 · 서비스		사회변화 예측, 소셜 데이터 분석 등 특정 응용 도메인을 타깃으로 데이터를 분석하거나, 해당 도메인의 데이터를 분석한 결과를 서비스하는 기술	

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
클라우드 서비스 제공 기술	클라우드 서비스 제공 기술	클라우드 컴퓨팅 플랫폼	사용자가 쉽게 서비스를 만들 수 있도록 필요한 기본 기능을 제공하는 플랫폼을 서비스 형태로 제공하는 클라우드 컴퓨팅 기술로서, 클라우드 서비스 모델별 지원을 위한 XaaS 플랫폼 기술, 클라우드 운영체제, 컴퓨팅 자원 가상화 기술, 컨테이너 기술을 포함
		클라우드 컴퓨팅 네트워크	클라우드 서비스 제공자와 클라우드 서비스 사용자를 연결하는 각종 유무선 네트워크 기술로서, 클라우드 컴퓨팅 자원 접근을 위한 클라우드 액세스 네트워크 기술, 클라우드 자원 간 상호 연결을 위한 인트라 및 인터 클라우드 네트워크 기술, 상기 네트워크 운용관리를 위한 클라우드 네트워크 운용관리 기술로 구성
		클라우드 컴퓨팅 인프라/장비	클라우드 컴퓨팅과 ITaaS(IT as a Service)에 필요한 컴퓨터, 스토리지, 네트워크, 관련 구성 요소, 인프라 설비로 구성되며 소프트웨어 정의 데이터 센터 기술을 포함
		서비스 관리 기술	클라우드 서비스를 효율적으로 관리해 주는 기술로서 계약 관리, 서비스 목록 관리, 어카운팅, 빌링 등을 포함하는 비즈니스 지원 기술, 프로비저닝과 SLA 관리를 포함하는 서비스 구성 기술, 서비스 자원 모니터링 기술
빅데이터 · 클라우드	클라우드 연동 기술	클라우드 서비스 브로커기술	다양한 이종 클라우드 서비스의 중개 및 관리를 위한 플랫폼 기술로 정의되며 클라우드 서비스 브로커리지 포털 및 인터페이스, 다중 클라우드 환경의 SLA 기반 서비스 조율 및 관리, 이종 클라우드 서비스 연결 관리 및 검증 기술로 구성
		클라우드 버스팅/페더레이션 기술	클라우드 서비스의 급작스런 수요 증대에 동적으로 대응하기 위한 기술로서 사실 클라우드에서 구동하는 응용 프로그램의 컴퓨팅 용량에 대한 요구가 급증할 때 공용 클라우드 리소스를 활용하는 클라우드 버스팅 기술과 트래픽 부하 분산 및 수요 급증에 맞춰 두 개 이상의 클라우드 서비스 제공업체의 클라우드 컴퓨팅 환경을 상호 연결하는 클라우드 페더레이션 기술로 구분
		이종클라우드 자원 관리 기술	이종 클라우드의 효율적인 자원관리와 중복된 데이터를 배제하고 각각의 플랫폼 자원을 융합, 통합관리할 수 있는 이종 클라우드 자원관리 기술
		데이터 연동/관리 기술	클라우드 서비스 수준이나 요구에 따라 클라우드 간 데이터 이동 및 연동을 원활히 지원/관리하는 기술로 이종 클라우드 플랫폼 환경에서도 투명한 데이터 관리가 가능하게 하여 일관된 정책 적용을 통해 사실 및 공용 클라우드의 데이터 연동 기능 제공
클라우드 보안 기술	클라우드 보안 기술	클라우드 사용자 인증 및 접근제어 기술	클라우드 서비스에 접속하는 모든 사용자 및 단말의 인가를 위한 인증 기술로 단말의 특정 시스템 자원 접근 인가를 위한 인증 기술을 포함함
		클라우드 인프라 보안 기술	클라우드 서비스로의 접근 통제 및 보호를 위한 기술로 스토리지 보안, 서버 가상화 보안, 가상 네트워크 보안 기술을 포함함
		클라우드 데이터 보안 기술	클라우드 서비스 사용자의 데이터를 안전하게 저장하고 접근 권한을 명확히 적용하기 위한 기술로 데이터 권한 관리, 데이터 암호화 기술을 포함함
클라우드 서비스 및 응용 기술	클라우드 서비스 및 응용 기술	XaaS 기술	SW, 플랫폼, 인프라 등 모든 IT 요소를 서비스 형태로 제공하는 기술
		클라우드 어플라이언스 기술	서버, 네트워크 장비, 가상화 SW, 스토리지를 일체화시켜 기업들이 쉽고 편하게 클라우드 시스템을 도입할 수 있게 하는 통합형 장비를 말하며, 범용 어플라이언스와 전용 어플라이언스로 구분됨

④ 3D프린팅 분야

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
3D 프린팅	공정 기술	3차원 형상 측정 및 생성 기술	스캐닝 기술, 의료 영상 측정 및 재구성 기술, 측정데이터 기반 3차원 모델링 기술, 측정 기반 형상모델과 솔리드/서피스 혼합 모델링 기술, STL파일 직접 편집 기술, 바이오 모델링
		공정 계획 기술	슬라이싱, 서포트 생성, 성형 시뮬레이션, 모델 오류 수정, 구조해석 및 최적 설계, 경로생성
		적층 성형 기술	금속 프린팅, 비금속 프린팅, 생체소재 프린팅, 복합 소재 프린팅, 바이오 프린팅, 식품 또는 식자재 프린팅, 섬유 프린팅, 공정 최적화 기술.
		융복합 공정 기술	하나의 3D 프린팅 기술에 또 다른 3D프린팅 기술 또는 다른 가공기술(절삭, 연삭, 레이저 가공 등)을 융복합하는 기술
	소재 및 가공 기술	금속 소재 및 가공 기술	금속분말 제조(구형화, 저산소 등 불순물 저감, 균일 입도 등), 적층 시 내부기공 및 불순물 저감, 적층제조용 맞춤형 합금개발, 스크랩을 활용한 저가격 분말제조 기술, 적층제품의 열처리 기술 및 표면처리, 고밀도화를 위한 HIP(Hot Isostatic Process) 등
		경화성 고분자 소재 및 가공 기술	레이저, UV의 고감도, 접착성 경화성 레진으로 투명성, 강도, 정밀(일정한 수축률)성 높은 레진 제조 기술
		가소성 고분자 소재 및 가공 기술	친환경가소제, PP, PA, PPS, PEEK 등의 필라멘트(1.75, 3.0, 5.0mm) 및 구형 파우더 제조 기술
		세라믹 소재 및 가공 기술	지르코니아, 알루미늄, 인산칼슘, 생체유리, 복합 세라믹재료 등의 원료분말 및 슬러리의 농도도 및 분산 제조기술
		바이오/의료용 소재 및 가공 기술	분해성 생체재료, 비분해성 생체재료, 천연 고분자, 합성 고분자, 생체 유래 물질, 바이오 세라믹, 하이드로젤, 바이오 잉크, 필라멘트 제작 기술, 복합생체 소재
	융복합 소재 및 가공 기술	3D입체전자, 스마트 소재, 전도성 잉크, 맞춤형 형상과 다양한 기능(예를 들면, 전자 소재, 광소재, 바이오소재, 4D소재, 세라믹소재, 유리소재)을 구현하기 위한 고분자와 고기능성 무기물 (금속, 탄소, 세라믹)이 매우 균일하게 융복합화된 소재와 이를 3D 프린팅하는 기술	
	응용 및 서비스 기술	의료 및 바이오 산업 응용	치과용 의료기기, 인체이식 의료기기, 맞춤형 치료물, 수술기구 및 수술계획 모형 등 환자의 치료나 치료를 보조하는 목적으로 사용되는 의료기기, 치료물, 기구, 보조기 등을 제작하거나 임상 활용 기술, (스캐폴드, 인공조직, 인공장기, 맞춤 약물, 생체칩 등의 제작 및 응용 기술, 약물 전달 시스템)
		기계/수송/에너지 산업 응용	금형, 수송기기/중장비, 발전기/플랜트, 기계 분야 핵심부품, 시제품, 검사구, 커스텀 부품 등을 3D프린팅을 통해 직접 제작하거나 원형/금형/사형 제작에 응용하는 기술 및 복합 공정을 통해 제작/제품 적용하는 기술
직접 제조 응용		3D프린팅 및 복합가공 기술을 통해 디지털 제조, 시제품 제작, 원격지 생산, 맞춤형 제품 생산, 식품제조 등의 일반 제조분야에 적용하거나 서비스하는 기술	
극한 산업 응용		항공/우주 산업, 국방 분야 등의 특수사양 및 극한환경 활용을 위한 3D프린팅 제작 및 제품 응용 기술	
전자/전기 산업 응용		모바일기기, 웨어러블 디바이스, 인체맞춤형 디바이스 등의 전자/정보기기의 내/외장재, 액세서리, 인쇄회로, 임베디드 보드, 3D전자부품, 센서 및 구동계, 광학기구/부품 등의 제작 및 응용 기술	
플랫폼 및 서비스		제작 지원 서비스 플랫폼, 콘텐츠/디자인 뱅크 및 유통 플랫폼, 저작권 보호 기술, 디지털 웨어하우스, 3D프린팅 저작/편집/출력 협업 및 안전유통 플랫폼, 맞춤형 개인용품(패션/주얼리/스포츠/생활용품등) 서비스, 교육 서비스, 산업응용 분야별 전문 디자인/설계/제작 서비스 기술	
전문 소프트웨어		3D모델링(보급형/교육용/산업용/의료용 등), 관리용 SW(개방형 협업-저작권 솔루션, 4D프린팅 시뮬레이션, 지능형 출력, 계획관리 솔루션, 검사, 자동견적, 저작물 관리·활용 솔루션 등 전문 서비스용 SW 솔루션)	

⑤ 지능형로봇 분야

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
지능형 로봇	로봇지능 기술	인식지능	로봇 주변의 환경/사람/물체에 대한 센싱과 센싱된 데이터를 해석하여 의미있는 정보를 얻는 기술로 로봇의 상호작용 대상인 사람과 물체에 대한 정보의 검출, 인식 및 트래킹, 주변의 상황에 대한 인식 등을 포함
		이동지능	로봇이 스스로 이동(주행/보행)을 하기 위한 기술로 로봇이동환경 모델링 및 인식, 로봇의 위치인식, 로봇이동을 위한 경로계획 등을 포함
		조작지능	공장, 극한환경, 가정 등 다양한 작업환경에서 로봇이 물체를 다루는 기술로 조작작업을 위한 센싱/환경인식, 조작작업 계획/제어, 로봇단독 또는 로봇과 로봇, 로봇과 사람이 협업하여 물체를 다루는 기술, 안전 관련 기술 등을 포함
		소셜 및 상호작용 지능	사람과 사람이 상호작용하듯이 로봇과 사람이 그리고 로봇과 로봇이 자연스럽게 상호작용할 수 있게 해 주는 기술로 소셜 행위 인식, 소셜/강화 신호에 대한 해석, 상호작용 의도의 인식, 로봇의 소셜 행위 생성 기술 등을 포함
		로봇지능체계	로봇의 인식, 이동, 조작, 소셜 지능 등을 포괄하는 로봇지능체계로 로봇과 관련된 지식 체계, 표현방법 및 이를 활용한 학습/추론방법, 클라우드 환경에서 로봇과 클라우드 지능 간의 협업을 위한 지식 체계 등을 포함
	기구 및 부품 기술	로봇용 플랫폼	로봇의 기구부를 구성하는 핵심 부품에 관한 것으로 친환경 소재를 사용한 로봇 플랫폼, 모듈화 되어 재사용이 가능한 로봇 플랫폼, 오픈소스 하드웨어 플랫폼(OPHW) 기술 등을 포함
		구동부품	로봇을 동작시키기 위해 필요한 동력을 생성하는 구동용 부품에 관한 기술로 AC모터, DC모터, BLDC모터, 리니어모터, 근육 액추에이터, SMA, 스마트 액추에이터, 유압 액추에이터, 감속기 등을 포함
		제어부품	로봇의 동작을 제어하기 위한 컨트롤러 관련 기술로 구동부를 직접 제어하기 위한 드라이버 기술과 다수의 구동부를 통합하기 위한 컨트롤러 기술, 그리고 인터페이스를 위한 고속통신 기술 등을 포함
		센싱부품	로봇의 상태 및 외부 환경인식을 위한 센서에 관한 기술로 로봇 상태의 경우 엔코더, 토크센서, IMU, GPS 등이 있으며, 외부 환경인식은 주/야간 비전, RADAR, 초음파, 인공피부 등의 기술을 포함
		기타 로봇용 부품/부분품	로봇을 구성하는 부품 이외에 지능형 로봇의 기능 및 성능평가를 위해 필요한 부품들에 관한 기술
	로봇 응용 및 서비스 기술	가사 지원 로봇	가정과 같은 생활범주에서 인간과 교감하며 일상생활 및 가사노동을 지원하는 지능형 로봇 및 서비스로 청소(정리정돈) 로봇, 원격제어 모니터링 로봇, 홈 네트워크 연동 로봇, 세탁 보조 로봇, 주방/요리 보조 로봇, 잔디깎기 로봇 등을 포함
		헬스케어 로봇	신체적/정신적/사회적 영역에서 일반인을 포함한 고령자/장애인 등에게 케어서비스를 제공하는 로봇으로 건강관리 로봇, 간호·간병 로봇, 노인 보조 로봇, 보행/이동 보조 로봇 등을 포함
		문화/ 여가지원 로봇	인간의 문화생활과 취미/여가활동에 대한 지원을 제공하는 로봇으로 엔터테인먼트 로봇, 완구 로봇, 감성 로봇, 공연 로봇, 승마 로봇, 게임 로봇, 마케팅 로봇, 무대 전용 제어 장치 등을 포함

대분류	중분류	소분류	기술개념 및 범위
지능형 로봇	로봇 응용 및 서비스 기술	교육용 로봇	고품질 고습과 학습자의 창의성 증진을 목적으로 하는 다목적 교육용 로봇으로 교구 로봇, 교사보조용 로봇, 언어 교육 로봇 등을 포함
		의료/재활 로봇	의료기술과 로봇기술의 융합을 통하여 인간에게 안전하고 편리한 의료 서비스를 제공하는 로봇으로 수술 로봇, 재활 로봇, 진단/지원 로봇, 바이오/마이크로 로봇 등을 포함
		국방/ 사회안전 로봇	국방, 재난안전, 공공이나 개인시설의 감시 및 국가기반시설의 관리 분야에 활용되는 로봇으로 국방로봇, 재난대응로봇, 사회 인프라 유지보수 로봇 등을 포함
		물류 로봇	물류창고, 공장물류, 무인택배 등에서 물류 효율향상을 목적으로 하는 로봇 시스템으로 물류창고/공장에서 상품의 이송, 핸들링, 포장, 분류, 배송 기능을 하는 로봇, 병원/공공기관에서 문서/물건 이송 로봇, 필드에서 화물처리 기능을 하는 무인 로봇 등을 포함
		농업/축산 로봇	로봇기술을 이용하여 작물/가축의 성장환경에 대한 모니터링 같은 단순 작업부터 작물/가축의 상태에 따라 다양한 작업이 가능한 농축산용 서비스 로봇으로 발농사 로봇, 논농사 로봇, 과수 농사 로봇, 밀킹 로봇, 축사 청소 로봇 등을 포함
		교통 로봇	교통 환경에서 사용자의 안전과 편의 향상 또는 사용자의 새로운 요구를 만족하기 위하여 차량과 교통 환경을 인지, 판단하는 로봇이나 개인 이동수단으로 활용되는 로봇
		건설 로봇	건설현장에서 사람과 함께 또는 대신하여 특화된 업무를 수행할 수 있는 로봇으로 건축/해체 로봇, 로봇 굴삭기, 콘크리트 연마 로봇 등을 포함
		해양/수중 로봇	근해와 대양의 심해 환경에서 사람과 함께 또는 사람을 대신하여 해양/수중 환경에 특화된 업무를 수행하는 로봇으로 원격제어 무인잠수정, 수중탐사로봇, 수중 작업 로봇 등을 포함
		제조로봇	신소재, 3D프린팅, 로봇 등을 활용한 융합형 제조로봇 및 설계, 제품 엔지니어링, 제조, 공급망, 유통, 클라우드 등을 결합한 지능형/일체형/확장형 제조로봇등 첨단 및 미래산업을 위한 로봇기술과 주조, 금형, 소성가공, 용접, 표면처리, 열처리등을 위한 로봇 및 인간작업자의 제조작업을 돕는 제조업의 전반에 걸쳐 활용되는 공정기술의 자동화 및 첨단화를 주도하는 로봇 등을 포함

## 4. 참여 전문가 명단

### ■ 평가·분석 실무팀

분야	소속	직위	이름
정책 총괄	과학기술정보통신부	과장	이은주
	과학기술정보통신부	사무관	정꽃보라
연구총괄 (지표/모델 설계/수준평가) 및 전문가 심층인터뷰(FG)	IITP	팀장	조일구
	IITP	수석	임진양
	스마일팩트(모더레이터)	실장	김혜란
논문 정보 분석	(주)윈티스글로벌	대표	오종학
	(주)윈티스글로벌	부장	정홍석
	(주)윈티스글로벌	부장	권도원
특허 정보 분석	특허청	서기관	백재홍
	한국특허전략개발원	팀장	선동주
	한국특허전략개발원	그룹장	황종환
	한국특허전략개발원	전문위원	한규남
	한국특허전략개발원	전문위원	김승주
	한국특허전략개발원	선임	이경재

### ■ 4차 산업혁명 도래에 대비한 데이터 기반 기술수준평가 운영위원회 명단

구분	소속	직위(급)	성명
4차산업 혁명	인천대	교수	허진
	KAIST	교수	조동호
	창조경제연구회	이사장	이민화
	산업연구원	선임연구위원	장석인
	아스펙미래경영연구소	소장	차원용
기술	ETRI	초연결통신연구소장	황승구
	KIST	로봇·미디어연구소장	여준구
	솔트룩스	대표	이경일
	3D프린팅연구조합	이사장	신홍현
	연세대학교	교수	이원석
정부	과학기술정보통신부	국장	강건기

■ 기술분류 참여 전문가 명단

분야	소속	직위	이름
인공지능	포스텍	교수	최승진
	고려대	교수	이성환
	KAIST	교수	최호진
	ETRI	실장	박종열
사물인터넷	KETI	센터장	원광호
	제주대학교	교수	김도현
	ETRI	부장	김주완
	KAIST	교수	김대영
빅데이터 · 클라우드	ETRI	실장	민옥기
	KETI	센터장	임태범
	클라우드컴퓨팅연구조합	사무국장	김진택
	ETRI	실장	김선욱
3D프린팅	경북대학교	교수	김동현
	대림화학	부장	성유철
	UNIST	교수	강현욱
	안동대학교	교수	김호찬
지능형로봇	ETRI	책임연구원	김재홍
	한국전자통신학회	교수	배영철
	고등기술연구원	선임연구원	유보현
	한국생산기술연구원	수석연구원	이상형

■ 전문가 정성평가 FGI 참여 위원 명단

분야	소속	직위	성명
인공 지능 (10)	포스텍	교수	최승진
	ETRI	그룹장	이윤근
	ETRI	실장	박종열
	연세대학교	교수	이상윤
	SK텔레콤	랩장	김태윤
	KIST	선임	김형민
	KETI	센터장	김동순
	ETRI	책임	장민수
	솔트룩스	부사장	신석환
	한국생산기술연구원	그룹장	이동욱

분야	소속	직위	성명
사물인터넷 (10)	모다정보통신	부사장	김용진
	남서울대	교수	서정욱
	KT	상무	정진수
	KETI	본부장	이형수
	세종대학교	교수	송재승
	ETRI	부장	김주완
	제주대학교	교수	김도현
	KAIST	교수	이동만
	핸디소프트	상무	서재봉
	KISA	팀장	김환국
빅데이터/ 클라우드 우드 (9)	빅뱅앤젤스	이사	최광선
	충북대	교수	조완섭
	KETI	센터장	임태범
	ETRI	실장	김선욱
	동국대	교수	김양우
	클라우드컴퓨팅연구조합	사무국장	김진택
	가천대	교수	노웅기
	ETRI	부장	박경
	서울여대	교수	김형종
3D 프린팅 (9)	안동대학교	교수	김호찬
	한국생산기술연구원	수석	장재호
	KETI	팀장	이경일
	서울대학교	교수	현진호
	센트럴	신제품연구소장/상품개발실장	배성우
	KIST	센터장	문명운
	경북대학교	교수	김동현
	대림화학	부장	성유철
	조선대학교	교수	안동규
지능형로봇 (12)	ETRI	책임연구원	김재홍
	ETRI	책임	조영조
	한양대	교수	서일홍
	고등기술연구원	선임연구원	유보현
	전자부품연구원	책임연구원	황정훈
	금오공과대학교	조교수	주백석
	유진로봇	부사장	박성주
	한국로봇융합연구원	수석연구원	서진호
	KIMM	책임연구원	박찬훈
	KETI	책임연구원	박창우
	ETRI	책임연구원	유원필
	KIST	선임	김기훈



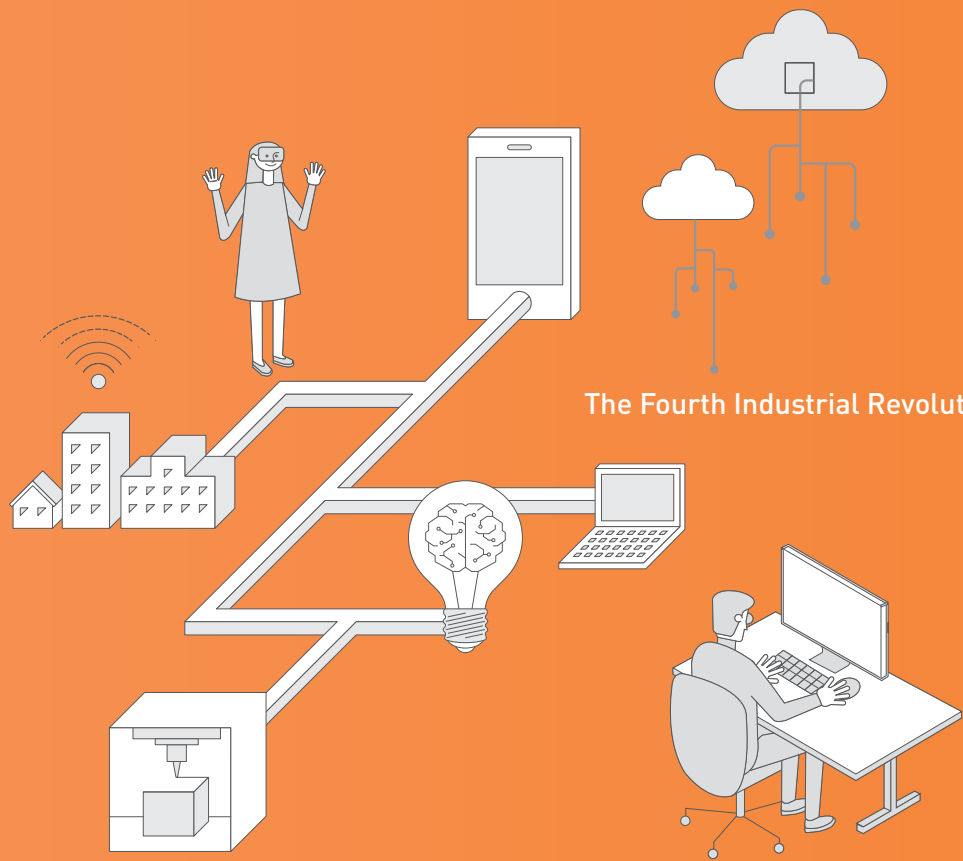
분야	소속	직위	성명
기획/운영/분석	IITP	팀장 (총괄)	조일구
	IITP	수석 (실무)	임진양
모더 레이터	스마일팩트	실장	김혜란

■ In-Depth 인터뷰 전문가 명단

분야	소속	직위	성명
인공지능	건국대학교	교수	김두현
사물인터넷	ETRI	초연결통신연구소장	황승구
빅데이터 · 클라우드	연세대학교	교수	이원석
3D프린팅	경북대학교	교수	김현덕
로봇	KIST	로봇 · 미디어연구소장	여준구

■ 4차 산업혁명 주요기술 수준 향상방안 도출을 위한 전문가 회의 참여 전문가 명단

일자	구분	소속	직위(급)	성명
1일	지능형로봇	KIST	소장	여준구
		KEIT	PD	김경훈
		한국로봇융합연구원	수석연구원	서진호
	3D 프린팅	3D프린팅연구조합	이사	강민철
		대림화학	부장	성유철
		경북대학교	교수	김동현
투자	경기과학기술대학교	교수	권오상	
2일	사물인터넷	ETRI	소장	황승구
		모다정보통신	부사장	김용진
	인공지능	국가전략프로젝트 인공지능사업단	사업단장	박재득
		ETRI	책임	장민수
		SK텔레콤	랩장	김태윤
	빅데이터 · 클라우드	연세대학교	교수	이원석
		ETRI	그룹장	민옥기
	투자	빅뱅앤젤스	이사	최광선



The Fourth Industrial Revolution



# 부록

- 1. 인공지능 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List ..... 450
- 2. 사물인터넷 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List ..... 482
- 3. 빅데이터 · 클라우드 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List ..... 502
- 4. 3D프린팅 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List ..... 534
- 5. 지능형로봇 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List ..... 546

## 1 인공지능 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List

## 1-1. 추론 및 기계학습

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	72	1	University Of California System	미국	132	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	45	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	103	▲ 5
University Of London	영국	38	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	92	▼ 1
Massachusetts Institute Of Technology	미국	33	4	Harvard University	미국	78	▲ 1
Harvard University	미국	33	5	University Of London	영국	67	▼ 2
Nanjing University	중국	28	6	Massachusetts Institute Of Technology	미국	54	▼ 2
Chinese Academy Of Sciences	중국	27	7	University Of Science Technology	중국	53	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	26	8	Stanford University	미국	44	NEW
Southeast University China	중국	25	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	44	▲ 1
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	25	10	Zhejiang University	중국	43	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입 (이하 동일)

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
Harvard University	미국	1,168	1	University Of California System	미국	1,596	▲ 3
Massachusetts Institute Of Technology	미국	1,054	2	Harvard University	미국	1,073	▼ 1
Southeast University China	중국	800	3	University Of Science Technology	중국	1,070	NEW
University Of California System	미국	545	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	913	▲ 2
University Of London	영국	312	5	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	812	▲ 4
Chinese Academy Of Sciences	중국	304	6	Massachusetts Institute Of Technology	미국	721	▲ 4
Nanjing University	중국	261	7	University Of London	영국	701	▼ 2
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	177	8	Stanford University	미국	544	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	142	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	382	▼ 1
Nanyang Technological University	싱가포르	117	10	Zhejiang University	중국	322	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Microsoft	미국	35	1	IBM	미국	45	▲1
IBM	미국	28	2	Google	미국	42	NEW
한국전자통신연구원	한국	24	3	Xidian University	중국	35	NEW
Honda Motor	일본	15	4	State Grid Corporation Of China	중국	31	NEW
Shanghai Haixing Valve Factory	중국	10	5	Institute Of Automation, Chinese Academy Of Sciences	중국	27	NEW
Univ Beihang	중국	10	6	Microsoft	미국	27	▼5
KT	한국	10	7	삼성전자	한국	27	NEW
Rosemount	미국	9	8	Microsoft Technology Licensing	미국	25	NEW
Boeing	미국	8	9	Qualcomm	미국	22	NEW
Zhejiang University	중국	8	10	Northwestern Polytechnical University	중국	20	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Microsoft	미국	31	1	IBM	미국	17	▲1
IBM	미국	22	2	Google	미국	15	NEW
한국전자통신연구원	한국	14	3	Microsoft	미국	12	▼2
Honda Motor	일본	13	4	Univ Beihang	중국	12	▲2
Rosemount	미국	9	5	Xidian University	중국	11	NEW
Univ Beihang	중국	7	6	Microsoft Technology Licensing	미국	10	NEW
Boeing	미국	6	7	Saudi Arabian Oil	사우디 아라비아	9	NEW
General Motors	미국	6	8	State Grid Corporation Of China	중국	7	NEW
Oracle International	미국	6	9	Beijing University Of Technology	중국	6	NEW
KT	한국	6	10	Harbin Institute Of Technology	중국	6	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	554	1	Lester F. Ludwig	미국	91	NEW
IBM	미국	293	2	Filip Ponulak	미국	89	NEW
Invensense	미국	162	3	Microsoft	미국	79	▼2
KT	한국	134	4	IBM	미국	78	▼2
Lingna Holdings	미국	108	5	Brain	미국	71	NEW
Yahoo	미국	106	6	Microsoft Technology Licensing	미국	47	NEW
Cardiac Pacemakers	미국	97	7	Decisionq	미국	38	NEW
Honda Motor	일본	90	8	Neurofocus	미국	37	NEW
한국전자통신연구원	한국	86	9	Google	미국	27	NEW
Oregon Health & Science University	미국	85	10	Lingna Holdings	미국	23	▼5

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
연세대학교	10	1	고려대학교	13	▲ 8
성균관대학교	6	2	서울대학교	12	▲ 2
울산대학교	4	3	한국과학기술원	12	▲ 2
서울대학교	4	4	연세대학교	11	▼ 3
한국과학기술원	4	5	경희대학교	9	NEW
가톨릭대학교	4	6	성균관대학교	8	▼ 4
원광대학교	3	7	포항공과대학교	8	NEW
삼성	3	8	부산대학교	7	NEW
고려대학교	3	9	한양대학교	5	NEW
인하대학교	3	10	과학기술연합대학원대학교	4	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	23	1	고려대학교	85	▲ 8
성균관대학교	17	2	경희대학교	69	NEW
울산대학교	10	3	한국과학기술원	52	▲ 3
서울대학교	10	4	서울대학교	49	=
인하대학교	7	5	포항공과대학교	42	NEW
한국과학기술원	6	6	부산대학교	36	NEW
삼성	6	7	연세대학교	29	▼ 6
가톨릭대학교	4	8	한양대학교	16	NEW
고려대학교	4	9	성균관대학교	13	▼ 7
●		10	과학기술연합대학원대학교	10	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	24	1	삼성전자	27	▲ 2
KT	10	2	한국전자통신연구원	10	▼ 1
삼성전자	8	3	서울대학교	6	NEW
한국과학기술원	7	4	송실대학교	6	NEW
삼성에스디에스	6	5	성균관대학교	6	▲ 2
LG CHEMICAL	5	6	한양대학교	5	NEW
성균관대학교	5	7	주비즈아이솔루션	4	NEW
아주대학교	5	8	이두한	4	NEW
중앙대학교	4	9	한국과학기술원	4	▼ 5
전자부품연구원	4	10	KT	3	▼ 8

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	14	1	서울대학교	6	NEW
KT	6	2	성균관대학교	5	▲ 8
한국과학기술원	6	3	송실대학교	5	▲ 4
삼성전자	5	4	한양대학교	4	NEW
LG CHEMICAL	5	5	삼성전자	3	▼ 1
삼성에스디에스	3	6	연세대학교	3	NEW
송실대학교	3	7	한국전자통신연구원	2	▼ 6
한국생산기술연구원	3	8	주식회사 넥스트코어	2	NEW
주식회사 엘지화학	3	9	김병태	2	NEW
성균관대학교	3	10	테크빌교육 주식회사	2	NEW

## 1-2. 지식표현 및 언어지능

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	38	1	University Of California System	미국	61	▲ 3
University System Of Maryland	미국	31	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	48	▲ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	26	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	45	▼ 2
University Of California System	미국	25	4	Harvard University	미국	35	NEW
Universidade De Sao Paulo	브라질	25	5	National Institutes Of Health	미국	24	▲ 4
Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	25	6	University Of Wisconsin System	미국	23	NEW
University Of London	영국	24	7	University Of London	영국	23	=
University Of Manchester	영국	23	8	Universitat D Alacant	스페인	23	▲ 2
National Institutes Of Health	미국	22	9	National University Of Singapore	싱가포르	23	NEW
Universitat D Alacant	스페인	21	10	Zhejiang University	중국	22	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University System Of Maryland	미국	281	1	University Of California System	미국	381	▲ 5
University Of London	영국	206	2	Harvard University	미국	237	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	186	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	201	=
National Institutes Of Health	미국	136	4	University Of London	영국	180	▼ 2
University Of Manchester	영국	131	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	160	▲ 4
University Of California System	미국	122	6	National University Of Singapore	싱가포르	160	NEW
Universidade De Sao Paulo	브라질	63	7	National Institutes Of Health	미국	151	▼ 3
Universitat D Alacant	스페인	62	8	University Of Wisconsin System	미국	136	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	53	9	Zhejiang University	중국	85	NEW
Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	35	10	Universitat D Alacant	스페인	59	▼ 2



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Microsoft	미국	89	1	IBM	미국	178	▲1
IBM	미국	85	2	Google	미국	62	▲6
한국전자통신연구원	한국	64	3	한국전자통신연구원	한국	61	=
Toshiba	일본	63	4	Microsoft	미국	47	▼3
Fuji Xerox	일본	35	5	Microsoft Technology Licensing	미국	34	NEW
NEC	일본	27	6	Toshiba	일본	31	▼2
Nippon Telegraph And Telephone	일본	20	7	Nippon Telegraph And Telephone	일본	29	=
Google	미국	18	8	삼성전자	한국	24	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	16	9	Facebook	미국	21	NEW
한국과학기술원	한국	15	10	Primal Fusion	캐나다	18	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	69	1	IBM	미국	73	=
Microsoft	미국	56	2	Google	미국	30	▲7
한국전자통신연구원	한국	49	3	Nippon Telegraph And Telephone	일본	20	▲4
Toshiba	일본	37	4	한국전자통신연구원	한국	16	▼1
Fuji Xerox	일본	22	5	Microsoft	미국	13	▼3
NEC	일본	18	6	포항공과대학교	한국	12	NEW
Nippon Telegraph And Telephone	일본	18	7	Nuance Communications	미국	11	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	16	8	Microsoft Technology Licensing	미국	10	NEW
Google	미국	14	9	SAP	독일	10	NEW
한국과학기술원	한국	13	10	Abby Infopoisk	러시아	9	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
IBM	미국	1,043	1	IBM	미국	246	=
Microsoft	미국	1,035	2	Primal Fusion	캐나다	156	NEW
Fuji Xerox	일본	388	3	Microsoft	미국	125	▼1
Radar Networks	미국	308	4	Google	미국	87	▲5
한국전자통신연구원	한국	252	5	Facebook	미국	65	NEW
Toshiba	일본	237	6	SAP	독일	64	NEW
Yahoo	미국	235	7	Lawrence Au	미국	57	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	228	8	Microsoft Technology Licensing	미국	44	NEW
Google	미국	195	9	Adam Rubenstein	미국	40	NEW
Accenture Global Services	아일랜드	162	10	Motionpoint	미국	39	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
고려대학교	15	1	연세대학교	14	▲ 1
연세대학교	9	2	서울대학교	12	▲ 7
서강대학교	9	3	고려대학교	10	▼ 2
포항공과대학교	9	4	아주대학교	8	NEW
한국전자통신연구원	7	5	서강대학교	6	▼ 2
경희대학교	6	6	한국전자통신연구원	6	▼ 1
송실대학교	5	7	강원대학교	5	NEW
성균관대학교	4	8	경북대학교	4	NEW
서울대학교	4	9	건국대학교	4	NEW
부산대학교	4	10	가천대학교	4	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
고려대학교	12	1	서울대학교	98	▲ 1
서울대학교	11	2	연세대학교	29	▲ 3
서강대학교	8	3	아주대학교	23	NEW
한국전자통신연구원	7	4	고려대학교	16	▼ 3
연세대학교	6	5	강원대학교	9	NEW
포항공과대학교	6	6	한국전자통신연구원	8	▼ 2
부산대학교	4	7	건국대학교	8	NEW
성균관대학교	3	8	가천대학교	8	NEW
경희대학교	1	9	서강대학교	6	▼ 6
•		10	경북대학교	2	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	64	1	한국전자통신연구원	61	=
한국과학기술원	15	2	삼성전자	24	▲1
삼성전자	10	3	포항공과대학교	13	▲5
한국과학기술정보연구원	9	4	SK텔레콤	9	NEW
KT	9	5	송실대학교	6	▲2
SK planet	7	6	고려대학교	5	NEW
송실대학교	7	7	한국과학기술원	4	▼5
포항공과대학교	7	8	울산대학교	4	NEW
LG전자	6	9	SK planet	3	▼3
인하대학교	5	10	네이버	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	49	1	한국전자통신연구원	16	=
한국과학기술원	13	2	포항공과대학교	12	▲3
한국과학기술정보연구원	8	3	송실대학교	5	▲1
송실대학교	6	4	삼성전자	5	▲4
포항공과대학교	6	5	울산대학교	4	NEW
네이버	5	6	SK텔레콤	4	NEW
인하대학교	5	7	한국과학기술원	4	▼5
삼성전자	3	8	고려대학교	4	NEW
송도규	2	9	한림대학교	3	NEW
KT	2	10	성균관대학교	3	NEW

## 1-3. 청각지능

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	57	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	50	▲ 5
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	43	2	Tsinghua University	중국	45	NEW
University Of Texas Dallas	미국	37	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	45	▼ 1
Tokyo Institute Of Technology	일본	33	4	Ku Leuven	벨기에	38	▲ 3
International Business Machines	미국	32	5	Indian Institute Of Technology	인도	38	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	31	6	University Of Edinburgh	영국	37	NEW
Ku Leuven	벨기에	25	7	University Of California System	미국	35	▼ 6
University Of Washington	미국	24	8	한양대학교	한국	32	NEW
University Of London	영국	24	9	University Of Texas Dallas	미국	31	▼ 6
University Of Erlangen Nuremberg	독일	24	10	University Of Cambridge	영국	30	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	521	1	Ku Leuven	벨기에	1,127	▲ 3
Tokyo Institute Of Technology	일본	223	2	University Of Edinburgh	영국	335	NEW
University Of Texas Dallas	미국	177	3	University Of Cambridge	영국	329	NEW
Ku Leuven	벨기에	175	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	285	▲ 4
University Of London	영국	166	5	University Of California System	미국	227	▼ 4
University Of Washington	미국	163	6	Tsinghua University	중국	220	NEW
International Business Machines	미국	149	7	University Of Texas Dallas	미국	209	▼ 4
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	134	8	Chinese Academy Of Sciences	중국	178	▲ 2
University Of Erlangen Nuremberg	독일	105	9	Indian Institute Of Technology	인도	95	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	36	10	한양대학교	한국	66	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	136	1	Fuji Photo Film	일본	75	NEW
Microsoft	미국	97	2	삼성전자	한국	70	▼1
Sony	일본	76	3	Nuance Communications	미국	63	▲1
Nuance Communications	미국	74	4	Google	미국	61	NEW
YAMAHA	일본	65	5	Canon	일본	59	NEW
Panasonic	일본	60	6	Apple	미국	51	NEW
IBM	미국	54	7	IBM	미국	48	=
한국전자통신연구원	한국	47	8	AT&T Intellectual Property	미국	44	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	46	9	Qualcomm	미국	43	NEW
NEC	일본	45	10	Toshiba	일본	40	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	88	1	Google	미국	41	NEW
Microsoft	미국	73	2	Nuance Communications	미국	40	▲1
Nuance Communications	미국	71	3	Fuji Photo Film	일본	35	NEW
Sony	일본	53	4	IBM	미국	29	▲4
YAMAHA	일본	49	5	Apple	미국	27	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	42	6	AT&T Intellectual Property	미국	26	=
Panasonic	일본	41	7	Canon	일본	26	NEW
IBM	미국	37	8	Sony	일본	23	▼4
NEC	일본	35	9	Amazon Technologies	미국	20	NEW
한국전자통신연구원	한국	35	10	Qualcomm	미국	20	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	1,240	1	Google	미국	328	NEW
Nuance Communications	미국	1,069	2	Nuance Communications	미국	133	=
Apple	미국	696	3	Apple	미국	119	=
IBM	미국	683	4	Voccollect	미국	88	NEW
Sony Computer Entertainment	일본	599	5	Qualcomm	미국	83	NEW
삼성전자	한국	471	6	Blackberry	캐나다	76	NEW
Sony	일본	389	7	Microsoft	미국	74	▼6
AT&T Intellectual Property	미국	326	8	Panasonic	일본	74	NEW
Nice Systems	이스라엘	312	9	Sony	일본	71	▼2
Alon Konchitsky	미국	285	10	Dynavox Systems	미국	62	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
고려대학교	22	1	한양대학교	32	▲ 6
인하대학교	21	2	한국과학기술원	21	▲ 1
한국과학기술원	20	3	고려대학교	19	▼ 2
서울대학교	19	4	서강대학교	17	NEW
한국전자통신연구원	16	5	부산대학교	17	▲ 5
한국정보통신대학교	11	6	연세대학교	15	▲ 2
한양대학교	11	7	서울대학교	14	▼ 3
연세대학교	10	8	인하대학교	14	▼ 6
송실대학교	10	9	삼성	13	NEW
부산대학교	10	10	광주과학기술원	13	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
서울대학교	88	1	부산대학교	111	▲ 8
인하대학교	84	2	고려대학교	95	▲ 3
한국전자통신연구원	57	3	한양대학교	66	▲ 5
한국과학기술원	38	4	한국과학기술원	65	=
고려대학교	33	5	광주과학기술원	53	NEW
한국정보통신대학교	33	6	삼성	49	NEW
연세대학교	30	7	서강대학교	29	NEW
한양대학교	12	8	서울대학교	25	▼ 7
부산대학교	6	9	인하대학교	25	▼ 7
송실대학교	1	10	연세대학교	17	▼ 3

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	136	1	삼성전자	70	=
한국전자통신연구원	47	2	한국전자통신연구원	39	=
LG전자	45	3	현대자동차	26	NEW
인하대학교	14	4	LG전자	16	▼1
SK텔레콤	11	5	한양대학교	9	NEW
KT	10	6	고려대학교	8	NEW
포항공과대학교	8	7	현대모비스	8	NEW
한국과학기술원	8	8	네이버	7	NEW
한국과학기술연구원	7	9	한국과학기술원	6	▼1
팬택자산관리	7	10	SK planet	6	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	88	1	현대자동차	18	NEW
한국전자통신연구원	35	2	삼성전자	16	▼1
LG전자	21	3	한국전자통신연구원	13	▼1
인하대학교	10	4	한양대학교	9	NEW
SK텔레콤	10	5	고려대학교	5	▲3
한국과학기술원	8	6	세종대학교	5	NEW
한국표준과학연구원	6	7	국방과학연구소	5	NEW
고려대학교	6	8	한국과학기술원	4	▼2
KT	6	9	포항공과대학교	4	NEW
한국과학기술연구원	5	10	LG전자	4	▼7

## 1-4. 시각지능

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	73	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	239	▲ 2
University Of California System	미국	68	2	University Of California System	미국	108	=
Chinese Academy Of Sciences	중국	57	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	105	▼ 2
Korea Advanced Institute Of Science Technology	한국	37	4	Tsinghua University	중국	79	▲ 5
Shanghai Jiao Tong University	중국	35	5	University Of London	영국	69	▲ 2
Hong Kong Polytechnic University	홍콩	34	6	Nanyang Technological University	싱가포르	58	▲ 2
University Of London	영국	33	7	State University System Of Florida	미국	54	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	33	8	Shanghai Jiao Tong University	중국	47	▼ 3
Tsinghua University	중국	32	9	Beihang University	중국	47	NEW
National Taiwan University	대만	31	10	Universidade De Sao Paulo	브라질	45	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	629	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	2,297	▲ 6
Hong Kong Polytechnic University	홍콩	382	2	University Of California System	미국	2,241	▼ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	369	3	State University System Of Florida	미국	1,147	NEW
University Of London	영국	346	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	1,085	▼ 1
National Taiwan University	대만	340	5	University Of London	영국	607	▼ 1
Nanyang Technological University	싱가포르	204	6	Tsinghua University	중국	585	▲ 3
Chinese Academy Of Sciences	중국	189	7	Nanyang Technological University	싱가포르	397	▼ 1
Shanghai Jiao Tong University	중국	158	8	Shanghai Jiao Tong University	중국	372	=
Tsinghua University	중국	150	9	Universidade De Sao Paulo	브라질	224	NEW
한국과학기술원	한국	46	10	Beihang University	중국	158	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Toshiba	일본	288	1	삼성전자	한국	306	▲1
삼성전자	한국	248	2	Qualcomm	미국	234	NEW
Sony	일본	202	3	Canon	일본	223	▲1
Canon	일본	142	4	NTT DOCOMO	일본	150	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	136	5	한국전자통신연구원	한국	133	NEW
Panasonic	일본	104	6	IBM	미국	131	NEW
Thomson Licensing	프랑스	90	7	Google	미국	129	NEW
Toyota Motor	일본	88	8	Ricoh	일본	125	NEW
Microsoft	미국	85	9	Sony	일본	111	▼6
Mitsubishi Electric	일본	84	10	Intel	미국	99	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Toshiba	일본	249	1	Canon	일본	106	▲3
삼성전자	한국	147	2	Google	미국	97	NEW
Sony	일본	146	3	IBM	미국	89	NEW
Canon	일본	122	4	Qualcomm	미국	87	▲6
Panasonic	일본	66	5	NTT DOCOMO	일본	72	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	65	6	삼성전자	한국	62	▼4
Microsoft	미국	62	7	Sony	일본	54	▼4
NEC	일본	56	8	Nissan Motor	일본	47	NEW
Toyota Motor	일본	55	9	Ricoh	일본	45	NEW
Qualcomm	미국	54	10	Beihang University	중국	36	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Sony	일본	1,511	1	Qualcomm	미국	281	▲4
Microsoft	미국	1,462	2	Bank Of America	미국	254	NEW
삼성전자	한국	1,361	3	IBM	미국	254	NEW
Like.com	미국	1,000	4	Google	미국	216	NEW
Qualcomm	미국	927	5	Microsoft	미국	214	▼3
Canon	일본	875	6	Pelican Imaging	미국	213	NEW
Sony Computer Entertainment	일본	770	7	Canon	일본	199	▼1
Metrologic Instruments	미국	716	8	삼성전자	한국	199	▼5
Honeywell International	미국	610	9	Metrologic Instruments	미국	151	▼1
Toshiba	일본	499	10	Sony	일본	137	▼9

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
한국과학기술원	37	1	경희대학교	37	NEW
고려대학교	26	2	고려대학교	37	=
삼성	16	3	한국과학기술원	29	▼ 2
한양대학교	16	4	연세대학교	21	▲ 3
과학기술연합대학원대학교	15	5	과학기술연합대학원대학교	21	=
광주과학기술원	15	6	한양대학교	21	▼ 2
연세대학교	13	7	서울대학교	20	▲ 1
서울대학교	13	8	한국전자통신연구원	18	▲ 1
한국전자통신연구원	12	9	성균관대학교	12	NEW
중앙대학교	12	10	세종대학교	12	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
고려대학교	132	1	경희대학교	298	NEW
광주과학기술원	76	2	한국과학기술원	198	▲ 3
과학기술연합대학원대학교	49	3	고려대학교	107	▼ 2
한국전자통신연구원	49	4	한양대학교	89	▲ 2
한국과학기술원	46	5	서울대학교	88	▲ 5
한양대학교	28	6	세종대학교	72	NEW
연세대학교	26	7	연세대학교	68	=
삼성	23	8	과학기술연합대학원대학교	66	▼ 5
중앙대학교	22	9	한국전자통신연구원	61	▼ 5
서울대학교	14	10	성균관대학교	3	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	248	1	삼성전자	306	=
LG전자	73	2	한국전자통신연구원	133	▲1
한국전자통신연구원	62	3	LG전자	60	▼1
SK텔레콤	20	4	한화테크윈	41	NEW
성균관대학교	15	5	현대자동차	35	NEW
중앙대학교	15	6	SK텔레콤	31	▼2
서울대학교	14	7	대구경북과학기술원	26	NEW
한국과학기술원	14	8	한국과학기술원	21	=
미디어텍	11	9	포항공과대학교	18	NEW
SK planet	11	10	현대모비스	18	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	147	1	삼성전자	62	=
LG전자	50	2	LG전자	33	=
한국전자통신연구원	44	3	한국전자통신연구원	29	=
SK텔레콤	17	4	대구경북과학기술원	22	NEW
서울대학교	14	5	현대자동차	17	NEW
성균관대학교	13	6	한국과학기술원	16	▲2
중앙대학교	13	7	성균관대학교	14	▼1
한국과학기술원	11	8	포항공과대학교	14	NEW
고려대학교	8	9	경북대학교	13	NEW
코아로직	8	10	연세대학교	12	NEW

## 1-5. 복합지능

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	30	1	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	34	=
University Of California System	미국	29	2	Harvard University	미국	22	NEW
University Of London	영국	20	3	Johns Hopkins University	미국	21	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	20	4	University Of California System	미국	20	▼ 2
University Of Pennsylvania	미국	17	5	University Of London	영국	18	▼ 2
연세대학교	한국	16	6	State University System Of Florida	미국	18	NEW
성균관대학교	한국	15	7	University Of Toronto	캐나다	17	NEW
고려대학교	한국	15	8	Chinese Academy Of Sciences	중국	17	NEW
Zhejiang University	중국	14	9	University Of Oxford	영국	16	NEW
Yale University	미국	13	10	King Saud University	사우디아라비아	16	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of London	영국	382	1	University Of California System	미국	378	▲ 1
University Of California System	미국	209	2	Harvard University	미국	266	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	185	3	University Of London	영국	265	▼ 2
University Of Pennsylvania	미국	133	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	253	▼ 1
Yale University	미국	114	5	University Of Toronto	캐나다	224	NEW
고려대학교	한국	40	6	Chinese Academy Of Sciences	중국	173	NEW
Zhejiang University	중국	28	7	Johns Hopkins University	미국	147	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	24	8	University Of Oxford	영국	141	NEW
연세대학교	한국	15	9	State University System Of Florida	미국	95	NEW
성균관대학교	한국	14	10	King Saud University	사우디아라비아	93	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	51	1	삼성전자	한국	49	▲1
삼성전자	한국	50	2	IBM	미국	46	▲1
IBM	미국	25	3	Intel	미국	33	▲4
Microsoft	미국	25	4	Qualcomm	미국	32	▲2
Nokia	핀란드	21	5	Google	미국	26	NEW
Qualcomm	미국	18	6	Microsoft	미국	26	▼2
Intel	미국	16	7	한국전자통신연구원	한국	25	▼6
Thomson Licensing	프랑스	14	8	Honeywell International	미국	20	NEW
Blackberry	캐나다	11	9	Microsoft Technology Licensing	미국	20	NEW
성균관대학교	한국	11	10	Apple	미국	19	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	41	1	IBM	미국	23	▲2
삼성전자	한국	31	2	Qualcomm	미국	17	▲4
IBM	미국	19	3	Google	미국	15	NEW
Microsoft	미국	18	4	Univ Beihang	중국	11	NEW
Intel	미국	13	5	삼성전자	한국	11	▼3
Qualcomm	미국	13	6	Intel	미국	10	▼1
Thomson Licensing	프랑스	11	7	현대자동차	한국	10	NEW
Blackberry	캐나다	8	8	Apple	미국	9	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	8	9	Dell Products	미국	8	NEW
성균관대학교	한국	8	10	Honeywell International	미국	8	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	390	1	Tactus Technology	미국	112	NEW
한국전자통신연구원	한국	389	2	Honeywell International	미국	61	NEW
삼성전자	한국	379	3	Google	미국	52	NEW
IBM	미국	325	4	IBM	미국	46	=
Apple	미국	268	5	Microvision	미국	45	NEW
Qualcomm	미국	235	6	Alexander Essaian	미국	38	NEW
Immersion	미국	217	7	Nokia	핀란드	37	▲2
Seven Networks	미국	204	8	Microsoft	미국	33	▼7
Nokia	핀란드	192	9	Palo Alto Research Center	미국	33	NEW
Northwestern University	미국	162	10	미디어텍	한국	33	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
연세대학교	16	1	고려대학교	12	▲ 2
성균관대학교	15	2	연세대학교	11	▼ 1
고려대학교	15	3	서울과학기술대학교	11	NEW
인하대학교	12	4	성균관대학교	7	▼ 2
과학기술연합대학원대학교	10	5	경희대학교	6	▲ 1
경희대학교	10	6	한국과학기술원	6	NEW
한국전자통신연구원	8	7	아주대학교	6	NEW
광운대학교	7	8	과학기술연합대학원대학교	5	▼ 3
백석대학교	7	9	서울대학교	5	NEW
송실대학교	5	10	동국대학교	5	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
고려대학교	40	1	서울과학기술대학교	28	NEW
송실대학교	24	2	고려대학교	27	▼ 1
과학기술연합대학원대학교	23	3	연세대학교	25	▲ 3
한국전자통신연구원	23	4	한국과학기술원	20	NEW
경희대학교	19	5	과학기술연합대학원대학교	17	▼ 2
연세대학교	15	6	서울대학교	15	NEW
성균관대학교	14	7	경희대학교	12	▼ 2
인하대학교	5	8	아주대학교	9	NEW
광운대학교	2	9	성균관대학교	6	▼ 2
백석대학교	1	10	동국대학교	0	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	51	1	삼성전자	49	▲1
삼성전자	50	2	한국전자통신연구원	25	▼1
성균관대학교	11	3	현대자동차	16	NEW
엘지이노텍	10	4	SK텔레콤	13	NEW
한국과학기술원	7	5	한국과학기술원	7	=
서울시립대학교	6	6	대성전자	6	NEW
아주대학교	6	7	연세대학교	6	NEW
전자부품연구원	6	8	한양대학교	6	NEW
한라홀딩스	5	9	건국대학교	6	NEW
중앙대학교	5	10	한국지질자원연구원	6	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	41	1	삼성전자	11	▲1
삼성전자	31	2	현대자동차	10	NEW
성균관대학교	8	3	한국전자통신연구원	7	▼2
한국과학기술원	7	4	한국지질자원연구원	6	NEW
전자부품연구원	5	5	현대오트론 주식회사	5	NEW
한라홀딩스	5	6	한국과학기술연구원	5	NEW
서울시립대학교	5	7	연세대학교	5	NEW
엘지이노텍	5	8	한양대학교	5	NEW
주마이크로텍시스템	4	9	한국과학기술원	5	▼5
한국표준과학연구원	4	10	LG전자	4	NEW

## 1-6. 지능형 에이전트

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동 변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	26	1	University Of California System	미국	34	=
Chinese Academy Of Sciences	중국	26	2	University Of London	영국	33	NEW
University Of Tokyo	일본	17	3	Feng Chia University	대만	32	NEW
Hong Kong Polytechnic University	홍콩	17	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	32	▼ 2
성균관대학교	한국	15	5	Hong Kong Polytechnic University	홍콩	31	▼ 1
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	15	6	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	27	NEW
University Of Toronto	캐나다	14	7	Shanghai Jiao Tong University	중국	20	NEW
University Of Science Technology	한국	14	8	Tsinghua University	중국	18	NEW
State University System Of Florida	미국	14	9	State University System Of Florida	미국	18	=
City University Of Hong Kong	홍콩	14	10	Huazhong University Of Science Technology	중국	18	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동 변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	237	1	University Of California System	미국	379	=
Chinese Academy Of Sciences	중국	121	2	Feng Chia University	대만	315	NEW
City University Of Hong Kong	홍콩	107	3	Hong Kong Polytechnic University	홍콩	286	▲ 1
Hong Kong Polytechnic University	홍콩	75	4	University Of London	영국	264	NEW
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	65	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	180	▼ 3
University Of Tokyo	일본	56	6	Huazhong University Of Science Technology	중국	164	NEW
성균관대학교	한국	48	7	Tsinghua University	중국	139	NEW
University Of Toronto	캐나다	48	8	Shanghai Jiao Tong University	중국	121	NEW
State University System Of Florida	미국	36	9	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	86	NEW
University Of Science Technology	한국	35	10	State University System Of Florida	미국	76	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Microsoft	미국	46	1	State Grid Corporation Of China	중국	78	NEW
삼성전자	한국	29	2	Apple	미국	62	NEW
IBM	미국	28	3	IBM	미국	57	=
한국전자통신연구원	한국	23	4	Google	미국	54	▲ 6
Ricoh	일본	21	5	Microsoft Technology Licensing	미국	38	NEW
LG전자	한국	19	6	Microsoft	미국	32	▼5
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	16	7	Facebook	미국	27	NEW
성균관대학교	한국	15	8	Nuance Communications	미국	23	NEW
Sony	일본	14	9	Intel	미국	19	NEW
Google	미국	12	10	삼성전자	한국	19	▼8

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Microsoft	미국	28	1	Google	미국	29	NEW
IBM	미국	20	2	State Grid Corporation Of China	중국	27	NEW
삼성전자	한국	20	3	IBM	미국	17	▼1
Ricoh	일본	19	4	Apple	미국	16	NEW
성균관대학교	한국	14	5	Microsoft Technology Licensing	미국	12	NEW
한국전자통신연구원	한국	13	6	AT&T Intellectual Property	미국	10	▲2
Sony	일본	12	7	Intel	미국	10	▲3
AT&T Intellectual Property	미국	11	8	Noble Systems	미국	8	NEW
LG전자	한국	11	9	Cisco Technology	미국	7	NEW
Intel	미국	10	10	Facebook	미국	7	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	672	1	Apple	미국	433	NEW
Google	미국	422	2	Stephan Heath	미국	163	NEW
IGT	미국	292	3	Sri International	미국	76	NEW
Avaya	미국	276	4	Next It	미국	75	NEW
Intuitive Surgical	미국	260	5	Geoffrey Hyatt	기타국가	70	NEW
Facebook	미국	257	6	Flextronics	미국	61	NEW
Abl Ip Holding	미국	248	7	Google	미국	60	▼5
IBM	미국	227	8	Snyder, Zenda	미국	59	NEW
Red Hat	미국	224	9	Nuance Communications	미국	55	NEW
Otter Products	미국	221	10	Tweedletech	미국	55	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
성균관대학교	15	1	성균관대학교	13	=
과학기술연합대학원대학교	14	2	서울대학교	9	▲ 3
연세대학교	12	3	과학기술연합대학원대학교	8	▼ 1
고려대학교	11	4	고려대학교	6	=
서울대학교	8	5	한양대학교	6	NEW
한국과학기술원	8	6	경희대학교	5	NEW
중앙대학교	7	7	중앙대학교	5	=
한국과학기술연구원	5	8	연세대학교	4	▼ 5
한국기계연구원	4	9	한국과학기술원	4	▼ 3
삼성	3	10	울산대학교	3	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
성균관대학교	48	1	서울대학교	60	▲ 2
연세대학교	40	2	고려대학교	45	▲ 3
서울대학교	36	3	성균관대학교	39	▼ 2
과학기술연합대학원대학교	35	4	연세대학교	27	▼ 2
고려대학교	12	5	한양대학교	25	NEW
한국과학기술연구원	12	6	경희대학교	25	NEW
한국과학기술원	8	7	울산대학교	19	NEW
한국기계연구원	8	8	과학기술연합대학원대학교	16	▼ 4
중앙대학교	5	9	중앙대학교	13	=
삼성	1	10	한국과학기술원	9	▼ 3

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	29	1	삼성전자	19	=
한국전자통신연구원	23	2	한국전자통신연구원	13	=
LG전자	19	3	한국과학기술원	7	NEW
성균관대학교	15	4	네이버	6	▲3
연세대학교	5	5	상명대학교	5	NEW
KT	4	6	동서대학교	5	NEW
네이버	3	7	KT	5	=
주식회사 레드로버	3	8	성균관대학교	4	▼3
SK텔레콤	3	9	전자부품연구원	3	NEW
주식회사 씽크폴	3	10	네오위즈게임즈	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	20	1	한국과학기술원	6	NEW
성균관대학교	14	2	동서대학교	5	NEW
한국전자통신연구원	13	3	주네오위즈게임즈	3	NEW
LG전자	11	4	KT	3	NEW
주식회사 레드로버	3	5	성균관대학교	3	▼3
주식회사 씽크폴	3	6	주 아이알로봇	2	NEW
연세대학교	3	7	서울대학교	2	NEW
주 이플레이온	2	8	주식회사 유스타	2	NEW
한국전력공사	2	9	주식회사 썬에센	2	NEW
유진로봇	2	10	네이버	2	NEW

## 1-7. 인간-기계 협업

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of London	영국	28	1	University Of California System	미국	76	▲ 2
State University Of New York Suny System	미국	26	2	University Of London	영국	57	▼ 1
University Of California System	미국	25	3	Eberhard Karls University Of Tübingen	독일	56	▲ 3
Tsinghua University	중국	20	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	47	▲ 4
State University System Of Florida	미국	20	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	43	▲ 2
Eberhard Karls University Of Tübingen	독일	19	6	University Of Würzburg	독일	39	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	18	7	Harvard University	미국	31	▲ 3
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	18	8	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	28	NEW
University College London	영국	16	9	Graz University Of Technology	오스트리아	28	NEW
Harvard University	미국	16	10	Radboud University Nijmegen	네덜란드	24	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
State University Of New York Suny System	미국	718	1	University Of California System	미국	1,271	▲ 2
Eberhard Karls University Of Tübingen	독일	442	2	Eberhard Karls University Of Tübingen	독일	961	=
University Of California System	미국	399	3	University Of Würzburg	독일	713	NEW
State University System Of Florida	미국	386	4	University Of London	영국	582	▲ 1
University Of London	영국	147	5	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	383	▲ 2
Tsinghua University	중국	129	6	Graz University Of Technology	오스트리아	361	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	125	7	Chinese Academy Of Sciences	중국	345	▲ 3
University College London	영국	109	8	Harvard University	미국	321	▲ 1
Harvard University	미국	93	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	232	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	73	10	Radboud University Nijmegen	네덜란드	226	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	36	1	IBM	미국	47	=
Microsoft	미국	25	2	Tianjin University	중국	27	NEW
삼성전자	한국	17	3	삼성전자	한국	27	=
한국전자통신연구원	한국	17	4	Intel	미국	25	NEW
Sony	일본	11	5	State Grid Corporation Of China	중국	21	NEW
Canon	일본	10	6	Microsoft	미국	20	▼4
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	9	7	Beijing Institute Of Technology	중국	18	NEW
Nokia	핀란드	9	8	Microsoft Technology Licensing	미국	18	NEW
Hewlett-packard Development	미국	8	9	South china university of technology	중국	18	NEW
한국과학기술원	한국	8	10	Zhejiang University	중국	18	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	29	1	IBM	미국	23	=
Microsoft	미국	17	2	Tianjin University	중국	13	NEW
삼성전자	한국	12	3	Beijing Institute Of Technology	중국	11	NEW
한국전자통신연구원	한국	12	4	삼성전자	한국	11	▼1
Canon	일본	7	5	Google	미국	8	NEW
Hewlett-packard Development	미국	7	6	Microsoft Technology Licensing	미국	8	NEW
Sony	일본	7	7	서울대학교	한국	8	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	6	8	Northwestern Polytechnical University	중국	7	NEW
Symantec	미국	6	9	South china university of technology	중국	7	NEW
Synopsys	미국	6	10	State Grid Corporation Of China	중국	7	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
IBM	미국	563	1	Microsoft Technology Licensing	미국	108	NEW
Microsoft	미국	362	2	Apple	미국	91	NEW
Sony Computer Entertainment	일본	212	3	IBM	미국	70	▼2
Hewlett-packard Development	미국	189	4	Google	미국	66	NEW
Sony	일본	189	5	Perceptive Devices	미국	44	NEW
삼성전자	한국	184	6	Liaison Technologies	미국	37	NEW
Alistair Black	미국	167	7	Flextronics	미국	31	NEW
Petnote	미국	163	8	Vantiv	미국	30	NEW
Digitaloptics	미국	151	9	Microsoft	미국	28	▼7
Videomining	미국	126	10	Solarlat	미국	28	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
포항공과대학교	7	1	경희대학교	16	▲ 8
고려대학교	7	2	고려대학교	14	=
한국과학기술원	6	3	과학기술연합대학원대학교	7	▲ 4
조선대학교	6	4	연세대학교	6	▲ 1
연세대학교	5	5	삼육대학교	6	NEW
성균관대학교	5	6	한국과학기술원	6	▼ 3
과학기술연합대학원대학교	3	7	한양대학교	6	NEW
세종대학교	3	8	광주과학기술원	6	NEW
경희대학교	3	9	성균관대학교	5	▼ 3
동국대학교	3	10	서울대학교	5	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
고려대학교	59	1	고려대학교	119	=
포항공과대학교	30	2	경희대학교	96	▲ 6
성균관대학교	18	3	한양대학교	61	NEW
한국과학기술원	17	4	한국과학기술원	47	=
조선대학교	16	5	과학기술연합대학원대학교	35	▲ 2
연세대학교	9	6	광주과학기술원	34	NEW
과학기술연합대학원대학교	5	7	서울대학교	21	NEW
경희대학교	3	8	연세대학교	10	▼ 2
동국대학교	1	9	삼육대학교	7	NEW
		10	성균관대학교	5	▼ 7

## 1-8. 시기반 HW

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
United States Department Of Energy Doe	미국	29	1	University Of California System	미국	84	▲ 1
University Of California System	미국	22	2	United States Department Of Energy Doe	미국	55	▼ 1
University Of Queensland	호주	17	3	University Of Science Technology	중국	46	NEW
University Of Tennessee System	미국	13	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	37	▲ 3
Oak Ridge National Laboratory	미국	13	5	University Of California Berkeley	미국	34	NEW
University Of Oxford	영국	12	6	Southwest University China	중국	32	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	12	7	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	32	NEW
University Of Waterloo	캐나다	11	8	Tsinghua University	중국	27	NEW
National Institute Of Standards Technology	미국	11	9	National University Of Defence Technology China	중국	24	NEW
Japan Science Technology Agency	일본	10	10	Cairo University	이집트	23	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
National Institute Of Standards Technology	미국	298	1	University Of California System	미국	1,585	▲ 3
University Of Queensland	호주	231	2	Huazhong University Of Science Technology	중국	1,259	NEW
Japan Science Technology Agency	일본	143	3	University Of California Berkeley	미국	802	NEW
University Of California System	미국	113	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	416	NEW
University Of Oxford	미국	93	5	United States Department Of Energy Doe	미국	355	▲ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	81	6	Cairo University	이집트	272	NEW
University Of Tennessee System	미국	55	7	Chinese Academy Of Sciences	중국	203	▲ 3
University Of Waterloo	캐나다	53	8	Tsinghua University	중국	195	NEW
Oak Ridge National Laboratory	미국	46	9	Southwest University China	중국	157	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	14	10	National University Of Defence Technology China	중국	116	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Toshiba	일본	187	1	Semiconductor Energy Laboratory	일본	224	▲3
SK 하이닉스	한국	171	2	Toshiba	일본	85	▼1
Renesas Technology	일본	164	3	Renesas Electronics	일본	73	▲7
Semiconductor Energy Laboratory	일본	115	4	삼성전자	한국	66	▲1
삼성전자	한국	106	5	IBM	미국	61	NEW
Elpida Memory	일본	77	6	Xidian University	중국	52	NEW
Fujitsu	일본	70	7	SK 하이닉스	한국	34	▼5
Hitachi	일본	67	8	Qualcomm	미국	27	NEW
Matsushita Electric Industrial	일본	66	9	Inspur Beijing Electronic Information	중국	23	NEW
Renesas Electronics	일본	59	10	Microsoft Technology Licensing	미국	23	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
SK 하이닉스	한국	121	1	Semiconductor Energy Laboratory	일본	102	▲2
Renesas Technology	일본	100	2	Xidian University	중국	30	NEW
Semiconductor Energy Laboratory	일본	97	3	Toshiba	일본	29	▲1
Toshiba	일본	97	4	Renesas Electronics	일본	26	▲4
삼성전자	한국	71	5	IBM	미국	25	NEW
Fujitsu	일본	50	6	Winbond Electronics	대만	18	NEW
Hitachi	일본	50	7	태진인포텍	한국	17	NEW
Renesas Electronics	일본	42	8	Hunan Valin Xiangtan Iron And Steel	중국	16	NEW
Elpida Memory	일본	37	9	National University Of Defense Technology	중국	15	NEW
NEC	일본	35	10	Huazhong University Of Science & Technology	중국	13	NEW



## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Semiconductor Energy Laboratory	일본	1,155	1	Semiconductor Energy Laboratory	일본	457	=
Renesas Technology	일본	961	2	Qualcomm	미국	137	NEW
Toshiba	일본	637	3	Brain	미국	111	NEW
Hitachi	일본	448	4	IBM	미국	84	NEW
Elpida Memory	일본	362	5	Botond Szatmary	미국	68	NEW
삼성전자	한국	309	6	Xidian University	중국	64	NEW
SK 하이닉스	한국	306	7	Renesas Electronics	일본	59	▲1
Renesas Electronics	일본	302	8	Apple	미국	37	NEW
Via Technologies	대만	299	9	D-wave Systems	캐나다	31	▲1
D-wave Systems	캐나다	267	10	Toshiba	일본	29	▼7

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
인하대학교	2	1	전북대학교	18	NEW
성균관대학교	1	2	한국과학기술원	15	NEW
포항공과대학교	1	3	국민대학교	10	NEW
고려대학교	1	4	영남대학교	7	NEW
한국생산기술연구원	1	5	울산대학교	7	NEW
제주대학교	1	6	과학기술연합대학원대학교	6	NEW
한양대학교	1	7	충북대학교	6	NEW
아시아 태평양 이론물리센터	1	8	성균관대학교	5	▼6
•		9	전남대학교	5	NEW
•		10	연세대학교	4	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
포항공과대학교	2	1	전북대학교	510	NEW
성균관대학교	1	2	한국과학기술원	92	NEW
제주대학교	1	3	충북대학교	80	NEW
한양대학교	1	4	과학기술연합대학원대학교	71	NEW
아시아 태평양 이론물리센터	1	5	영남대학교	68	NEW
•		6	국민대학교	58	NEW
•		7	성균관대학교	18	▼ 5
•		8	울산대학교	6	NEW
•		9	연세대학교	4	NEW
•		10	전남대학교	3	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
SK 하이닉스	171	1	삼성전자	66	▲1
삼성전자	106	2	SK 하이닉스	34	▼1
한국과학기술원	9	3	서울대학교	7	NEW
한국전자통신연구원	7	4	한국전자통신연구원	7	=
인하대학교	2	5	광주과학기술원	5	NEW
세종대학교	2	6	전자부품연구원	4	NEW
경북대학교	2	7	포항공과대학교	4	NEW
현대자동차	1	8	한양대학교	3	NEW
한국과학기술정보연구원	1	9	한국과학기술정보연구원	3	=
세메스	1	10	홍익대학교	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
SK 하이닉스	121	1	SK 하이닉스	12	=
삼성전자	71	2	삼성전자	9	=
한국과학기술원	8	3	서울대학교	6	NEW
한국전자통신연구원	7	4	한국전자통신연구원	3	=
경북대학교	2	5	포항공과대학교	3	NEW
인하대학교	2	6	한양대학교	3	▲4
세종대학교	2	7	인하대학교	3	▼1
한국전기연구원	1	8	광주과학기술원	3	NEW
학교법인 일송학원	1	9	한국과학기술정보연구원	3	NEW
한양대학교	1	10	홍익대학교	3	NEW

## 2 사물인터넷 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List

## 2-1. 디바이스

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	38	1	University Of California System	미국	81	=
Institut National Des Sciences Appliquees	프랑스	26	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	72	NEW
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	25	3	University System Of Georgia	미국	71	▲ 3
Virginia Polytechnic Institute State University	미국	21	4	Georgia Institute Of Technology	미국	64	▲ 5
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	21	5	Nanyang Technological University	싱가포르	62	NEW
University System Of Georgia	미국	18	6	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	53	▼ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	14	7	National University Of Singapore	싱가포르	47	NEW
Penn State University	미국	14	8	University Of Michigan System	미국	46	NEW
Georgia Institute Of Technology	미국	14	9	Tsinghua University	중국	46	NEW
Princeton University	미국	13	10	Virginia Polytechnic Institute State University	미국	45	▼ 6

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University System Of Georgia	미국	634	1	University System Of Georgia	미국	1,740	=
Georgia Institute Of Technology	미국	586	2	Georgia Institute Of Technology	미국	1,713	=
Institut National Des Sciences Appliquees	프랑스	363	3	National University Of Singapore	싱가포르	1,634	NEW
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	313	4	University Of California System	미국	963	▲ 2
United States Department Of Energy Doe	미국	294	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	918	NEW
University Of California System	미국	290	6	Nanyang Technological University	싱가포르	910	NEW
Virginia Polytechnic Institute State University	미국	290	7	Virginia Polytechnic Institute State University	미국	720	=
Penn State University	미국	129	8	University Of Michigan System	미국	653	NEW
Princeton University	미국	129	9	Tsinghua University	중국	350	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	75	10	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	305	=

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	56	1	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	52	▲2
IBM	미국	28	2	Chengdu Qinchuan Technology Development	중국	37	NEW
Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	24	3	State Grid Corporation Of China	중국	37	NEW
삼성전자	한국	20	4	Southeast University	중국	25	NEW
Murata Manufacturing	일본	15	5	한국전자통신연구원	한국	24	▼4
NEC	일본	14	6	Chinese Academy Of Sciences	중국	23	▲1
Chinese Academy Of Sciences	중국	13	7	Hangzhou Dianzi University	중국	20	NEW
Beijing Chengyi Chuangke Software Development	중국	11	8	Qingdao Kelaimi Information Technology	중국	19	NEW
Zhejiang University	중국	11	9	Chongqing University Of Posts And Telecommunications	중국	15	NEW
Avery Dennison	미국	10	10	Jiangnan University	중국	15	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	43	1	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	23	▲2
IBM	미국	23	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	15	▲5
Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	20	3	Southeast University	중국	14	NEW
Murata Manufacturing	일본	12	4	Murata Manufacturing	일본	12	=
삼성전자	한국	12	5	Tyfone	미국	12	NEW
NEC	일본	10	6	IBM	미국	11	▼4
Chinese Academy Of Sciences	중국	8	7	Hangzhou Dianzi University	중국	10	NEW
전자부품연구원	한국	8	8	Chongqing University Of Posts And Telecommunications	중국	9	NEW
Bielomatik Leuze	독일	6	9	South china university of technology	중국	9	NEW
Murata Mfg	일본	6	10	한국전자통신연구원	한국	8	▼9

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Dpd Patent Trust	아일랜드	639	1	Tyfone	미국	141	NEW
한국전자통신연구원	한국	461	2	Digimarc	미국	73	NEW
IBM	미국	224	3	Qualcomm	미국	68	NEW
Altivera	미국	207	4	Innovative Wireless Technologies	미국	53	NEW
Symbol Technologies	미국	203	5	Robin Dua	미국	48	NEW
Seektech	미국	189	6	Sensys Networks	미국	39	NEW
Cummins	미국	164	7	Sprint Communications	미국	36	NEW
Mhcmos	미국	159	8	Gemalto	네덜란드	34	NEW
Silicon Storage Technology	미국	143	9	Cisco Technology	미국	32	NEW
Thomas Chen	미국	134	10	Nike	미국	30	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	12	1	과학기술연합대학원대학교	38	=
삼성	9	2	고려대학교	32	NEW
서울대학교	7	3	한양대학교	32	▲ 1
한양대학교	7	4	한국과학기술원	27	▲ 1
한국과학기술원	6	5	성균관대학교	24	NEW
서강대학교	4	6	연세대학교	19	▲ 2
한국전자통신연구원	4	7	중앙대학교	16	NEW
연세대학교	3	8	한국전자통신연구원	15	▼ 1
서울시립대학교	3	9	울산대학교	13	NEW
송실대학교	3	10	서울대학교	13	▼ 7

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
과학기술연합대학원대학교	76	1	한국과학기술원	386	▲ 2
한국전자통신연구원	41	2	과학기술연합대학원대학교	295	▼ 1
한국과학기술원	35	3	연세대학교	291	▲ 2
서울대학교	25	4	성균관대학교	287	NEW
연세대학교	19	5	한양대학교	233	▲ 3
삼성	18	6	고려대학교	175	NEW
서강대학교	18	7	서울대학교	174	▼ 3
한양대학교	10	8	울산대학교	39	NEW
송실대학교	3	9	한국전자통신연구원	32	▼ 7
		10	중앙대학교	29	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	56	1	한국전자통신연구원	24	=
삼성전자	20	2	삼성전자	13	=
전자부품연구원	8	3	한양대학교	12	NEW
성균관대학교	7	4	순천대학교	7	NEW
원주대학교	6	5	전자부품연구원	7	▼2
한국과학기술원	5	6	현대자동차	6	NEW
KT	4	7	한국과학기술원	6	▼1
SK텔레콤	4	8	충북대학교	5	NEW
박승창	3	9	셀로코주식회사	4	NEW
코어벨	3	10	바인테크	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	43	1	한국전자통신연구원	8	=
삼성전자	12	2	한국과학기술원	5	▲4
전자부품연구원	8	3	한양대학교	5	NEW
성균관대학교	6	4	충북대학교	5	NEW
원주대학교	5	5	현대자동차	4	NEW
한국과학기술원	5	6	삼성전자	3	▼4
SK텔레콤	4	7	순천대학교	3	NEW
경희대학교	3	8	주바인테크	3	NEW
고려대학교	3	9	제론헬스케어	3	NEW
장명석	2	10	동서대학교	2	NEW

## 2-2. 네트워크

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	54	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	103	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	49	2	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	93	NEW
Xidian University	중국	42	3	University Of Electronic Science Technology Of China	중국	70	▲ 2
State University System Of Florida	미국	33	4	Southeast University China	중국	67	NEW
University Of Electronic Science Technology Of China	중국	26	5	Islamic Azad University	이란	65	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	24	6	Tsinghua University	중국	59	NEW
University Of Florida	미국	23	7	Xidian University	중국	58	▼ 4
National Chiao Tung University	대만	21	8	University Of California System	미국	46	▼ 7
과학기술연합대학원대학교	한국	20	9	University Of London	영국	45	▲ 1
University Of London	영국	19	10	National Chiao Tung University	대만	45	▼ 2

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
Nanyang Technological University	싱가포르	664	1	University Of London	영국	510	▲ 4
University Of California System	미국	487	2	Southeast University China	중국	497	NEW
State University System Of Florida	미국	322	3	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	429	NEW
University Of Florida	미국	303	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	424	NEW
University Of London	영국	170	5	Tsinghua University	중국	420	NEW
University Of Electronic Science Technology Of China	중국	88	6	National Chiao Tung University	대만	383	▲ 4
과학기술연합대학원대학교	한국	77	7	University Of California System	미국	353	▼ 5
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	72	8	University Of Electronic Science Technology Of China	중국	246	▼ 2
Xidian University	중국	66	9	Islamic Azad University	이란	223	NEW
National Chiao Tung University	대만	39	10	Xidian University	중국	109	▼ 1



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	26	1	Qualcomm	미국	65	NEW
NXP	네덜란드	15	2	Intel	미국	53	NEW
Southeast University	중국	11	3	LG전자	한국	49	NEW
Alcatel Lucent	프랑스	10	4	삼성전자	한국	42	NEW
ZTE	중국	10	5	한국전자통신연구원	한국	37	▼4
Honeywell International	미국	9	6	ZTE	중국	31	▼1
Nokia	핀란드	9	7	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	26	NEW
Univ Beihang	중국	8	8	Interdigital Patent Holdings	미국	24	NEW
Cisco Technology	미국	7	9	Ericsson	스웨덴	20	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	7	10	Alcatel Lucent	프랑스	18	▼6

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	17	1	LG전자	한국	24	NEW
NXP	네덜란드	12	2	Intel	미국	19	NEW
Alcatel Lucent	프랑스	9	3	Qualcomm	미국	13	NEW
Nokia	핀란드	9	4	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	11	NEW
Univ Beihang	중국	8	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	10	NEW
Southeast University	중국	7	6	Ericsson	스웨덴	9	NEW
Cisco Technology	미국	6	7	Southeast University	중국	9	▼1
Inside Contactless	프랑스	6	8	한국전자통신연구원	한국	9	▼7
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	6	9	Digimarc	미국	8	NEW
NEC	일본	6	10	Huawei Technologies	중국	7	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Universal Electronics	미국	404	1	Digimarc	미국	247	NEW
Hand Held Products	미국	250	2	Interdigital Patent Holdings	미국	139	NEW
Ambrose Tam	캐나다	239	3	Ericsson	스웨덴	118	NEW
한국전자통신연구원	한국	212	4	Qualcomm	미국	102	NEW
Cisco Technology	미국	206	5	LG전자	한국	100	NEW
SAP	독일	193	6	한국전자통신연구원	한국	78	▼2
Cummins	미국	164	7	Intel	미국	68	NEW
Mhcmos	미국	159	8	Applied Communications Sciences	미국	64	NEW
Innovative Wireless Technologies	미국	145	9	미디어텍	한국	58	NEW
Motorola	미국	135	10	Innovative Wireless Technologies	미국	53	▼1

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	20	1	연세대학교	34	▲ 3
한국전자통신연구원	15	2	과학기술연합대학원대학교	34	▼ 1
고려대학교	14	3	삼성	30	▲ 2
연세대학교	12	4	한국과학기술원	29	▲ 2
삼성	12	5	성균관대학교	23	NEW
한국과학기술원	11	6	한국전자통신연구원	23	▼ 4
경북대학교	10	7	고려대학교	21	▼ 4
인하대학교	9	8	아주대학교	21	NEW
한양대학교	8	9	영남대학교	20	▲ 1
영남대학교	7	10	서울대학교	20	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
삼성	234	1	삼성	1,292	=
과학기술연합대학원대학교	77	2	한국과학기술원	912	▲ 4
연세대학교	43	3	연세대학교	232	=
한양대학교	37	4	고려대학교	80	▲ 3
한국전자통신연구원	36	5	영남대학교	76	▲ 3
한국과학기술원	32	6	과학기술연합대학원대학교	75	▼ 4
고려대학교	20	7	성균관대학교	61	NEW
영남대학교	17	8	서울대학교	57	NEW
인하대학교	10	9	아주대학교	38	NEW
경북대학교	2	10	한국전자통신연구원	32	▼ 5

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	26	1	LG전자	49	NEW
KT	6	2	삼성전자	42	▲1
삼성전자	6	3	한국전자통신연구원	37	▼2
전자부품연구원	5	4	KT	17	▼2
SK텔레콤	3	5	미디어텍	11	NEW
순천대학교	3	6	휴맥스	8	NEW
부산대학교	3	7	Center for Integrated Smart Sensors Foundation	6	NEW
중앙대학교	3	8	김경중	6	NEW
한국과학기술원	3	9	경북대학교	4	NEW
한양대학교	3	10	전자부품연구원	4	▼6

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	17	1	LG전자	24	NEW
삼성전자	6	2	한국전자통신연구원	9	▼1
전자부품연구원	5	3	삼성전자	4	▼1
한양대학교	3	4	중앙대학교	3	NEW
SK텔레콤	3	5	성균관대학교	3	NEW
한국과학기술원	3	6	KT	3	NEW
부산대학교	3	7	세종대학교	3	NEW
동서대학교	2	8	서울대학교	3	NEW
순천대학교	2	9	경북대학교	3	NEW
김성신	2	10	김지훈	2	NEW

## 2-3. 플랫폼

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	24	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	51	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	23	2	University Of California System	미국	44	▼ 1
성균관대학교	한국	17	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	26	▼ 1
Inria	프랑스	17	4	University Of London	영국	22	NEW
인하대학교	한국	15	5	Nanyang Technological University	싱가포르	22	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	12	6	Hong Kong Polytechnic University	홍콩	21	NEW
고려대학교	한국	12	7	University Of Oxford	영국	20	NEW
한국전자통신연구원	한국	12	8	University Of Ottawa	캐나다	20	NEW
연세대학교	한국	11	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	20	NEW
Universite Paris Saclay Comue	프랑스	11	10	University Of British Columbia	캐나다	19	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	65	1	University Of California System	미국	411	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	65	2	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	234	NEW
성균관대학교	프랑스	61	3	University Of Oxford	영국	223	NEW
Inria	프랑스	35	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	207	NEW
인하대학교	한국	31	5	Hong Kong Polytechnic University	홍콩	191	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	29	6	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	129	▼ 3
고려대학교	한국	27	7	University Of British Columbia	캐나다	126	NEW
한국전자통신연구원	한국	27	8	University Of London	영국	102	NEW
연세대학교	한국	27	9	University Of Ottawa	캐나다	97	NEW
Universite Paris Saclay Comue	프랑스	8	10	Nanyang Technological University	싱가포르	71	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	47	1	한국전자통신연구원	한국	41	=
삼성전자	한국	15	2	Qualcomm	미국	36	NEW
Ask	프랑스	14	3	KT	한국	32	▲7
Microsoft	미국	14	4	ZTE	중국	26	▲4
Hand Held Products	미국	13	5	LG전자	한국	25	NEW
Siemens	독일	13	6	State Grid Corporation Of China	중국	24	NEW
Hitachi	일본	11	7	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	21	NEW
ZTE	중국	11	8	삼성전자	한국	21	▼6
Arbitron	미국	10	9	Beijing University Of Posts And Telecommunications	중국	17	NEW
KT	한국	10	10	Chinese Academy Of Sciences	중국	14	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	32	1	LG전자	한국	11	NEW
Ask	프랑스	13	2	Beijing University Of Posts And Telecommunications	중국	10	NEW
Hand Held Products	미국	11	3	Tyfone	미국	10	NEW
Microsoft	미국	11	4	Chongqing University Of Posts And Telecommunications	중국	9	NEW
삼성전자	한국	11	5	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	8	NEW
Arbitron	미국	10	6	Southeast University	중국	8	NEW
Hitachi	일본	8	7	State Grid Corporation Of China	중국	8	NEW
IBM	미국	8	8	University Of Electronic Science And Technology Of China	중국	8	NEW
Intermec Ip	미국	7	9	ZTE	중국	8	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	7	10	KT	한국	8	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Hand Held Products	미국	576	1	Hand Held Products	미국	286	=
Arbitron	미국	460	2	Huyu Qu	미국	82	NEW
Universal Electronics	미국	404	3	LG전자	한국	72	NEW
Microsoft	미국	267	4	Creative Kingdoms	미국	68	NEW
삼성전자	한국	209	5	Tyfone	미국	68	NEW
한국전자통신연구원	한국	207	6	Cisco Technology	미국	61	NEW
Greatbatch	미국	200	7	American Express Travel Related Services	미국	53	NEW
Panasonic Avionics	미국	190	8	Ericsson	스웨덴	45	NEW
GE	미국	144	9	한국전자통신연구원	한국	42	▼3
Honeywell International	미국	141	10	Intermec Ip	미국	40	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
성균관대학교	17	1	경희대학교	14	▲ 6
인하대학교	15	2	과학기술연합대학원대학교	13	▲ 1
과학기술연합대학원대학교	12	3	연세대학교	12	▲ 3
고려대학교	12	4	고려대학교	12	=
한국전자통신연구원	12	5	서울대학교	11	NEW
연세대학교	11	6	중앙대학교	10	NEW
경희대학교	11	7	한국과학기술원	8	NEW
충북대학교	8	8	한국과학기술정보연구원	7	NEW
전남대학교	8	9	성균관대학교	6	▼ 8
송실대학교	5	10	한양대학교	6	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
경희대학교	68	1	중앙대학교	86	NEW
고려대학교	31	2	경희대학교	70	▼1
성균관대학교	29	3	연세대학교	51	▲3
과학기술연합대학원대학교	27	4	서울대학교	46	NEW
한국전자통신연구원	27	5	한국과학기술원	40	NEW
연세대학교	27	6	고려대학교	28	▼4
숭실대학교	24	7	과학기술연합대학원대학교	24	▼3
전남대학교	14	8	한양대학교	17	NEW
인하대학교	8	9	한국과학기술정보연구원	16	NEW
충북대학교	4	10	성균관대학교	12	▼7

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	47	1	한국전자통신연구원	41	=
삼성전자	15	2	KT	32	▲1
KT	10	3	LG전자	25	▲7
비즈모델라인	8	4	삼성전자	21	▼2
경희대학교	8	5	권순태	13	NEW
성균관대학교	6	6	전자부품연구원	7	▲3
SK 하이닉스	5	7	SK텔레콤	6	▲1
SK텔레콤	4	8	울산대학교	5	NEW
전자부품연구원	4	9	한양대학교	5	NEW
LG전자	4	10	충남대학교	4	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	32	1	LG전자	11	NEW
삼성전자	11	2	KT	8	▲2
경희대학교	7	3	울산대학교	5	NEW
KT	7	4	한국전자통신연구원	5	▼3
성균관대학교	5	5	삼성전자	5	▼3
전자부품연구원	4	6	한국과학기술원	4	NEW
SK텔레콤	4	7	경북대학교	4	NEW
고려대학교	3	8	충남대학교	4	NEW
서울대학교	2	9	이선미	3	NEW
SK 하이닉스 주식회사	2	10	한양대학교	3	NEW

## 2-4. 서비스

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	20	1	Wuhan University	중국	26	NEW
International Business Machines	미국	16	2	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	26	NEW
Eindhoven University Of Technology	네덜란드	15	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	25	▲ 6
University Of London	영국	14	4	University Of California System	미국	23	▼ 3
연세대학교	한국	12	5	Zhejiang University	중국	22	NEW
Queensland University Of Technology	호주	12	6	Chinese Academy Of Sciences	중국	22	NEW
Inria	프랑스	12	7	Tsinghua University	중국	17	NEW
Humboldt University Of Berlin	독일	12	8	Institut National De La Sante Et De La Recherche Medicale	프랑스	16	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	12	9	University Of North Carolina	미국	15	▲ 1
University Of North Carolina	미국	11	10	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	15	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
Humboldt University Of Berlin	독일	167	1	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	957	NEW
International Business Machines	미국	162	2	Institut National De La Sante Et De La Recherche Medicale	프랑스	353	NEW
University Of California System	미국	132	3	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	219	NEW
Queensland University Of Technology	호주	118	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	211	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	109	5	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	204	=
Eindhoven University Of Technology	네덜란드	102	6	University Of California System	미국	179	▼ 3
University Of London	영국	63	7	Tsinghua University	중국	171	NEW
University Of North Carolina	미국	59	8	Wuhan University	중국	129	NEW
Inria	프랑스	28	9	University Of North Carolina	미국	119	▼ 1
연세대학교	한국	21	10	Zhejiang University	중국	109	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	8	1	ZTE	중국	19	▲2
SAP	독일	5	2	Qualcomm	미국	17	NEW
ZTE	중국	5	3	KT	한국	12	▲6
Alcatel Lucent	프랑스	4	4	한국전자통신연구원	한국	12	NEW
Microsoft	미국	4	5	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	10	NEW
American Express Travel Related Services	미국	3	6	삼성전자	한국	9	▲2
Interdigital Patent Holdings	미국	3	7	Convida Wireless	미국	8	NEW
삼성전자	한국	3	8	Interdigital Patent Holdings	미국	7	▼1
KT	한국	3	9	LG전자	한국	7	NEW
Broadcom	미국	2	10	IBM	미국	6	▼9

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	6	1	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	7	NEW
SAP	독일	5	2	ZTE	중국	7	NEW
Microsoft	미국	4	3	Ericsson	스웨덴	5	▲5
Alcatel Lucent	프랑스	3	4	한국과학기술원	한국	5	NEW
Interdigital Patent Holdings	미국	3	5	Qualcomm	미국	4	NEW
American Express Travel Related Services	미국	2	6	Tsinghua University	중국	4	NEW
Broadcom	미국	2	7	IBM	미국	3	▼6
Ericsson	스웨덴	2	8	KT	한국	3	NEW
Hitachi	일본	2	9	Beijing University Of Posts And Telecommunications	중국	2	NEW
National University Of Defense Technology	중국	2	10	Chinese Academy Of Sciences	중국	2	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
SAP	독일	192	1	American Express Travel Related Services	미국	53	▲1
American Express Travel Related Services	미국	96	2	Ericsson	스웨덴	48	▲3
Motorola	미국	92	3	ZTE	중국	37	NEW
Interdigital Patent Holdings	미국	90	4	LG전자	한국	28	NEW
Ericsson	스웨덴	85	5	Cisco Technology	미국	27	NEW
IBM	미국	82	6	Mitsubishi Electric Research Laboratories	일본	22	NEW
Microsoft	미국	70	7	Qualcomm	미국	21	NEW
Corning Cable Systems	미국	60	8	Interdigital Patent Holdings	미국	20	▼4
MIT	미국	57	9	Shara Susannah Vincent	미국	19	NEW
삼성전자	한국	56	10	Vinomatch	미국	16	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
연세대학교	12	1	고려대학교	12	▲2
성균관대학교	9	2	연세대학교	9	▼1
고려대학교	6	3	건국대학교	7	NEW
서울대학교	5	4	서울대학교	6	=
포항공과대학교	5	5	과학기술연합대학원대학교	5	NEW
한양대학교	4	6	성균관대학교	4	▼4
아주대학교	4	7	서울과학기술대학교	4	NEW
명지대학교	3	8	경북대학교	4	NEW
영남대학교	2	9	경희대학교	4	NEW
송실대학교	2	10	한국과학기술원	4	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	21	1	연세대학교	38	=
포항공과대학교	8	2	서울대학교	31	▲3
성균관대학교	6	3	서울과학기술대학교	21	NEW
고려대학교	6	4	한국과학기술원	20	NEW
서울대학교	5	5	건국대학교	18	NEW
영남대학교	5	6	경북대학교	16	NEW
아주대학교	4	7	고려대학교	14	▼3
한양대학교	2	8	성균관대학교	4	▼5
명지대학교	2	9	경희대학교	4	NEW
숭실대학교	1	10	과학기술연합대학원대학교	3	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	3	1	한국전자통신연구원	12	▲2
KT	3	2	KT	12	=
한국전자통신연구원	2	3	삼성전자	9	▼2
한국과학기술원	1	4	LG전자	7	NEW
경희대학교	1	5	한국과학기술원	5	▼1
제주대학교	1	6	전자부품연구원	4	NEW
엔토시스	1	7	한국과학기술연구원	2	NEW
아주대학교	1	8	모다정보통신	2	NEW
충남대학교	1	9	플랫폼스토리	1	NEW
전남대학교	1	10	셀로코주식회사	1	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
KT	2	1	한국과학기술원	5	▲3
전남대학교	1	2	KT	3	▼1
전자부품연구원	1	3	전자부품연구원	2	=
한국과학기술원	1	4	MODACOM	1	NEW
제주대학교	1	5	스마트랩	1	NEW
한국전자통신연구원	1	6	삼성전자	1	▲1
삼성전자	1	7	한국전자통신연구원	1	▼1
주엔토시스	1	8	엘아이저넥스원	1	NEW
아주대학교	1	9	가평팬션협동조합	1	NEW
충남대학교	1	10	인소프트	1	NEW

## 2-5. 보안

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of Wisconsin System	미국	26	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	75	▲ 4
Purdue University System	미국	21	2	Xidian University	중국	31	NEW
University Of California System	미국	19	3	University Of Wisconsin System	미국	28	▼ 2
University Of Toronto	캐나다	18	4	University Of California System	미국	27	▼ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	18	5	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	27	NEW
Environm Canada	캐나다	17	6	Tsinghua University	중국	26	NEW
Lancaster University	영국	14	7	Environm Canada	캐나다	23	▼ 1
Howard Hughes Medical Institute	미국	13	8	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	22	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	12	9	State University System Of Florida	미국	21	NEW
Kyushu University	일본	11	10	Indian Institute Of Technology	인도	21	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of Wisconsin System	미국	834	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	582	▲ 7
Environm Canada	캐나다	296	2	University Of Wisconsin System	미국	338	▼ 1
Purdue University System	미국	263	3	Environm Canada	캐나다	248	▼ 1
Howard Hughes Medical Institute	미국	229	4	University Of California System	미국	198	▲ 3
University Of Toronto	캐나다	183	5	Xidian University	중국	193	NEW
Lancaster University	영국	171	6	Tsinghua University	중국	143	NEW
University Of California System	미국	149	7	State University System Of Florida	미국	128	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	120	8	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	99	NEW
Kyushu University	일본	37	9	Indian Institute Of Technology	인도	88	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	10	10	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	67	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	38	1	삼성전자	한국	45	▲4
ZTE	중국	25	2	ZTE	중국	44	=
IBM	미국	15	3	NEC	일본	34	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	13	4	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	28	NEW
삼성전자	한국	13	5	Huawei Technologies	중국	24	▲4
비즈모델라인	한국	12	6	Vodafone Ip Licensing	영국	21	NEW
성균관대학교	한국	11	7	Chongqing University Of Posts And Telecommunications	중국	20	NEW
Boeing	미국	10	8	Xidian University	중국	19	NEW
Huawei Technologies	중국	10	9	KT	한국	17	NEW
고려대학교	한국	10	10	Southeast University	중국	15	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
한국전자통신연구원	한국	32	1	Huawei Technologies	중국	11	▲3
ZTE	중국	21	2	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	9	NEW
IBM	미국	11	3	Xidian University	중국	8	NEW
Huawei Technologies	중국	9	4	Chongqing University Of Posts And Telecommunications	중국	7	NEW
고려대학교	한국	8	5	NEC	일본	7	NEW
Industrial Technology Research Institute	대만	7	6	Southeast University	중국	7	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	7	7	Chengdu Qinchuan Technology Development	중국	6	NEW
NXP	네덜란드	7	8	M2m And Iot Technologies	미국	6	NEW
삼성전자	한국	7	9	ZTE	중국	6	▼7
Alcatel Lucent	프랑스	6	10	Chinese Academy Of Sciences	중국	5	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Robert Scannell	독일	400	1	Fireeye	미국	71	NEW
Ambrose Tam	캐나다	239	2	American Express Travel Related Services	미국	53	NEW
IBM	미국	213	3	Cisco Technology	미국	47	NEW
한국전자통신연구원	한국	202	4	Ericsson	스웨덴	43	NEW
E. J. Brooks	미국	191	5	삼성전자	한국	38	NEW
Apple	미국	171	6	Xidian University	중국	31	NEW
Xatra Fund Mx	미국	139	7	Huawei Technologies	중국	30	NEW
Nokia	핀란드	136	8	Ambrose Tam	캐나다	27	▼6
Industrial Technology Research Institute	대만	135	9	Joseph S. M. Ho	미국	26	NEW
Motorola	미국	113	10	Qualcomm	미국	26	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	12	1	과학기술연합대학원대학교	13	=
한국전자통신연구원	11	2	고려대학교	12	▲1
고려대학교	10	3	한국과학기술원	12	NEW
성균관대학교	8	4	경북대학교	10	NEW
세종대학교	6	5	연세대학교	9	▲4
경남대학교	5	6	한국전자통신연구원	9	▼4
충남대학교	5	7	중앙대학교	9	▲1
중앙대학교	5	8	한양대학교	7	NEW
연세대학교	4	9	서울과학기술대학교	6	NEW
부산대학교	3	10	성균관대학교	5	▼6

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	37	1	한국과학기술원	76	NEW
고려대학교	32	2	고려대학교	59	=
성균관대학교	23	3	중앙대학교	44	▲2
부산대학교	17	4	한양대학교	26	NEW
중앙대학교	12	5	연세대학교	25	▼4
과학기술연합대학원대학교	10	6	성균관대학교	20	▼3
한국전자통신연구원	8	7	경북대학교	16	NEW
세종대학교	6	8	과학기술연합대학원대학교	10	▼2
충남대학교	1	9	서울과학기술대학교	10	NEW
		10	한국전자통신연구원	7	▼3

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	38	1	삼성전자	45	▲1
삼성전자	13	2	KT	17	NEW
비즈모델라인	12	3	모다정보통신	8	NEW
성균관대학교	11	4	한국전자통신연구원	7	▼2
고려대학교	10	5	중앙대학교	5	▲3
경희대학교	5	6	경북대학교	5	NEW
중앙대학교	3	7	LG전자	4	▲1
LG전자	3	8	덕성여자대학교 산학협력단	4	NEW
한화테크윈	3	9	SK텔레콤	4	▲1
SK텔레콤	2	10	성균관대학교	3	▼6

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	32	1	모다정보통신	6	NEW
고려대학교	8	2	경북대학교	5	NEW
삼성전자	7	3	삼성전자	4	▲1
성균관대학교	6	4	덕성여자대학교 산학협력단	4	NEW
경희대학교	4	5	KT	4	NEW
LG전자	2	6	한국전자통신연구원	3	▼4
부산대학교	2	7	국방과학연구소	3	NEW
인하대학교	2	8	헤리트	2	NEW
동아대학교	2	9	서강대학교	2	NEW
프롬투정보통신	1	10	홍익대학교	2	NEW

## 3 빅데이터·클라우드 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List

## 3-1. 빅데이터 수집 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	103	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	143	▲ 4
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	55	2	University Of California System	미국	124	▼ 1
University Of London	영국	48	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	80	▼ 1
Harvard University	미국	44	4	Harvard University	미국	76	=
Chinese Academy Of Sciences	중국	39	5	University Of London	영국	74	▼ 2
United States Department Of Energy Doe	미국	37	6	Tsinghua University	중국	57	NEW
University Of North Carolina	미국	31	7	State University System Of Florida	미국	57	▲ 1
State University System Of Florida	미국	30	8	United States Department Of Energy Doe	미국	53	▼ 2
University Of Washington	미국	29	9	University Of Washington	미국	52	=
University College London	영국	29	10	University System Of Georgia	미국	51	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입 (이하 동일)

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	1,037	1	University Of California System	미국	2,971	=
United States Department Of Energy Doe	미국	717	2	Harvard University	미국	755	▲ 3
University Of Washington	미국	717	3	Chinese Academy Of Sciences	중국	628	▲ 7
University Of London	영국	631	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	597	▲ 3
Harvard University	미국	599	5	United States Department Of Energy Doe	미국	575	▼ 3
University College London	영국	487	6	University Of Washington	미국	531	▼ 3
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	314	7	University System Of Georgia	미국	428	NEW
State University System Of Florida	미국	271	8	University Of London	영국	401	▼ 4
University Of North Carolina	미국	121	9	State University System Of Florida	미국	393	▼ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	115	10	Tsinghua University	중국	290	NEW



③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	21	1	State Grid Corporation Of China	중국	57	NEW
Microsoft	미국	11	2	IBM	미국	38	▼1
ZTE	중국	8	3	NEC	일본	16	▲2
AT&T Intellectual Property	미국	7	4	Fujitsu	일본	13	NEW
NEC	일본	6	5	Ciphercloud	미국	11	NEW
Xian University Of Technology	중국	6	6	한국전자통신연구원	한국	11	▲3
Syntest Technologies	미국	5	7	Accenture Global Services	아일랜드	9	NEW
삼성전자	한국	5	8	University Of Electronic Science And Technology Of China	중국	9	NEW
한국전자통신연구원	한국	5	9	Alcatel Lucent	프랑스	8	NEW
Hitachi	일본	4	10	Intel	미국	8	NEW

④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	18	1	IBM	미국	24	=
Microsoft	미국	10	2	Ciphercloud	미국	11	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	7	3	State Grid Corporation Of China	중국	9	NEW
ZTE	중국	7	4	University Of Electronic Science And Technology Of China	중국	7	NEW
Xian University Of Technology	중국	6	5	Fujitsu	일본	5	NEW
NEC	일본	4	6	Toshiba	일본	5	NEW
Syntest Technologies	미국	4	7	Amazon Technologies	미국	4	NEW
Hitachi	일본	3	8	Cisco Technology	미국	4	NEW
Nagra France	프랑스	3	9	Emc	미국	4	NEW
Natera	미국	3	10	Google	미국	4	NEW

⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	222	1	Stephan Heath	미국	105	NEW
Experian Marketing Solutions	미국	141	2	IBM	미국	37	▲1
IBM	미국	135	3	New York University	미국	31	NEW
AT&T Intellectual Property	미국	115	4	Sempras Software	미국	28	NEW
Mitsubishi Electric Research Laboratories	일본	98	5	Natera	미국	27	NEW
Ironport Systems	미국	76	6	Apixio	미국	22	NEW
Health Discovery	미국	57	7	Broadcom	미국	20	NEW
Syntest Technologies	미국	56	8	Cisco Technology	미국	19	NEW
Waldeck Technology	미국	50	9	Billshrink	미국	17	NEW
Casella Waste Systems	미국	41	10	NEC	일본	15	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	12	1	서울대학교	20	▲ 1
서울대학교	10	2	과학기술연합대학원대학교	14	▼ 1
연세대학교	9	3	연세대학교	9	=
포항공과대학교	5	4	경북대학교	9	NEW
한국과학기술원	5	5	고려대학교	9	NEW
성균관대학교	4	6	경희대학교	8	▲ 1
경희대학교	4	7	건국대학교	8	▲ 1
건국대학교	4	8	중앙대학교	7	▲ 1
중앙대학교	4	9	전북대학교	7	NEW
부산대학교	3	10	성균관대학교	6	▼ 4

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	30	1	과학기술연합대학원대학교	58	▲ 5
포항공과대학교	28	2	서울대학교	56	▲ 1
서울대학교	26	3	연세대학교	54	▼ 2
건국대학교	14	4	경희대학교	51	▲ 4
한국과학기술원	11	5	고려대학교	48	NEW
과학기술연합대학원대학교	8	6	경북대학교	42	NEW
부산대학교	7	7	건국대학교	39	▼ 3
경희대학교	6	8	중앙대학교	38	NEW
성균관대학교	5	9	성균관대학교	13	=
		10	전북대학교	12	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국전자통신연구원	5	1	한국전자통신연구원	11	=
삼성전자	5	2	삼성전자	4	=
KT	3	3	한국과학기술정보연구원	4	▲1
한국과학기술정보연구원	3	4	고려대학교	3	NEW
삼성메디슨	2	5	주식회사 바넷정보기술	3	NEW
박여삼	1	6	한양대학교	3	NEW
한국기초과학지원연구원	1	7	주식회사 레드휘슬	2	NEW
엘지이노텍	1	8	주식회사 알에스엔	2	NEW
대성엘앤에이 주식회사	1	9	KT	2	▼6
주제노다임테크	1	10	서울대학교	2	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국과학기술정보연구원	3	1	한국과학기술정보연구원	4	=
삼성전자	3	2	한국전자통신연구원	3	▲1
한국전자통신연구원	3	3	고려대학교	3	NEW
KT	3	4	주식회사 바넷정보기술	2	NEW
삼성메디슨	1	5	한국과학기술원	2	NEW
인하대학교	1	6	주식회사 알에스엔	2	NEW
한국기초과학지원연구원	1	7	한국전기연구원	1	NEW
장중혁	1	8	김대성	1	NEW
경희대학교	1	9	케이사인	1	NEW
서울대학교	1	10	현대자동차	1	NEW

## 3-2. 빅데이터 저장·처리·관리 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	81	1	University Of California System	미국	139	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	58	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	74	▲ 8
National Tsing Hua University	대만	44	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	63	▼ 1
National Chiao Tung University	대만	44	4	University Of London	영국	57	▲ 5
Harvard University	미국	38	5	Harvard University	미국	56	=
한양대학교	한국	38	6	서울대학교	한국	43	NEW
삼성	한국	37	7	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	42	NEW
National Sun Yat Sen University	대만	34	8	National Chiao Tung University	대만	39	▼ 4
University Of London	영국	32	9	과학기술연합대학원대학교	한국	37	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	31	10	University Of California Berkeley	미국	37	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	1,046	1	University Of California System	미국	3,099	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	502	2	University Of California Berkeley	미국	656	NEW
Harvard University	미국	402	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	570	▼ 1
삼성	한국	388	4	Harvard University	미국	561	▼ 1
University Of London	영국	263	5	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	496	NEW
National Tsing Hua University	대만	242	6	Chinese Academy Of Sciences	중국	442	▲ 4
National Chiao Tung University	대만	173	7	University Of London	영국	398	▼ 2
한양대학교	한국	173	8	서울대학교	한국	297	NEW
National Sun Yat Sen University	대만	164	9	National Chiao Tung University	대만	277	▼ 2
Chinese Academy Of Sciences	중국	93	10	과학기술연합대학원대학교	한국	197	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Hitachi	일본	35	1	IBM	미국	38	▲1
IBM	미국	20	2	State Grid Corporation Of China	중국	26	NEW
삼성전자	한국	14	3	Huawei Technologies	중국	22	NEW
Microsoft	미국	13	4	Hitachi	일본	21	▼3
Sony	일본	8	5	Fisher-rosemount Systems	미국	13	NEW
NetApp	미국	7	6	Chinese Academy Of Sciences	중국	12	NEW
Canon	일본	6	7	Langchao Electronic Information	중국	11	NEW
Emc	미국	5	8	한국전자통신연구원	한국	9	NEW
Fujitsu	일본	5	9	Tsinghua University	중국	8	NEW
NEC	일본	5	10	ZTE	중국	8	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Hitachi	일본	27	1	IBM	미국	27	▲1
IBM	미국	19	2	Hitachi	일본	13	▼1
Microsoft	미국	12	3	State Grid Corporation Of China	중국	8	NEW
삼성전자	한국	9	4	Huawei Technologies	중국	7	NEW
NetApp	미국	7	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	6	NEW
Canon	일본	5	6	Canon	일본	5	=
Emc	미국	5	7	Splunk	미국	4	NEW
NEC	일본	5	8	Apple	미국	3	NEW
Sony	일본	5	9	Commvault Systems	미국	3	NEW
Siemens	독일	4	10	Fisher-rosemount Systems	미국	3	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Hitachi	일본	399	1	IBM	미국	57	▲6
Microsoft	미국	154	2	Commvault Systems	미국	46	▲3
NEC	일본	152	3	Hitachi	일본	35	▼2
NetApp	미국	98	4	Experian Information Solutions	미국	21	NEW
Commvault Systems	미국	96	5	Fisher-rosemount Systems	미국	17	NEW
Apple	미국	94	6	Splunk	미국	17	NEW
IBM	미국	94	7	Airplug	한국	10	NEW
Canon	일본	63	8	Blackberry	캐나다	10	NEW
Hongliang Yu	미국	62	9	Landmark Graphics	미국	10	NEW
LSI	미국	61	10	케이씨씨시큐리티주식회사	한국	10	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
한양대학교	38	1	서울대학교	43	▲ 5
삼성	37	2	과학기술연합대학원대학교	37	▲ 1
과학기술연합대학원대학교	30	3	한양대학교	30	▼ 2
광주과학기술원	30	4	연세대학교	24	▲ 3
한국과학기술원	26	5	성균관대학교	23	▲ 4
서울대학교	24	6	경희대학교	20	NEW
연세대학교	19	7	고려대학교	18	NEW
한국전자통신연구원	19	8	삼성	15	▼ 6
성균관대학교	17	9	한국과학기술연구원	15	NEW
포항공과대학교	16	10	광주과학기술원	15	▼ 6

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
삼성	388	1	삼성	850	=
광주과학기술원	317	2	서울대학교	297	▲ 5
한양대학교	173	3	광주과학기술원	270	▼ 1
과학기술연합대학원대학교	134	4	성균관대학교	252	▲ 6
연세대학교	120	5	연세대학교	215	=
포항공과대학교	114	6	고려대학교	201	NEW
서울대학교	108	7	과학기술연합대학원대학교	197	▼ 3
한국과학기술원	71	8	경희대학교	176	NEW
한국전자통신연구원	62	9	한국과학기술연구원	116	NEW
성균관대학교	38	10	한양대학교	99	▼ 7

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	14	1	한국전자통신연구원	9	▲1
한국전자통신연구원	5	2	삼성전자	7	▼1
한국과학기술원	2	3	주카디날정보기술	3	NEW
대구대학교 산학협력단	1	4	한국과학기술정보연구원	2	NEW
한국생산기술연구원	1	5	전자부품연구원	2	NEW
주 픽소니어	1	6	주술투로	2	NEW
KT	1	7	주카이온	2	NEW
주식회사 레이	1	8	주시엠아이코리아	2	NEW
한국과학기술연구원	1	9	소프트온넷	2	NEW
세종대학교	1	10	주식회사 휴비츠	2	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	9	1	카디날정보기술	3	NEW
한국전자통신연구원	3	2	삼성전자	3	▼1
한국과학기술원	2	3	주술투로	2	NEW
주유비테크	1	4	주식회사 휴비츠	2	NEW
연세대학교	1	5	한국과학기술정보연구원	2	NEW
KT	1	6	소프트온넷	2	NEW
한국철도기술연구원	1	7	에스피앤지 주식회사	1	NEW
픽소니어	1	8	한국철도기술연구원	1	▼1
한국과학기술연구원	1	9	김희동	1	NEW
대구대학교 산학협력단	1	10	주식회사 프로이트	1	NEW

## 3-3. 빅데이터 분석·예측 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	153	1	University Of California System	미국	280	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	100	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	201	=
United States Department Of Energy Doe	미국	66	3	Chinese Academy Of Sciences	중국	161	▲ 7
Harvard University	미국	62	4	United States Department Of Energy Doe	미국	150	▼ 1
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	56	5	University Of London	영국	146	▲ 1
University Of London	영국	55	6	Harvard University	미국	119	▼ 2
Swiss Federal Institute Of Technology Zurich	스위스	47	7	University Of Michigan System	미국	112	NEW
University Of Illinois System	미국	45	8	Swiss Federal Institute Of Technology Zurich	스위스	104	▼ 1
Tsinghua University	중국	43	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	97	▼ 4
Chinese Academy Of Sciences	중국	42	10	University Of North Carolina	미국	88	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	1,128	1	University Of California System	미국	4,519	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	763	2	Harvard University	미국	2,264	▲ 1
Harvard University	미국	763	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	1,715	▼ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	479	4	United States Department Of Energy Doe	미국	1,631	=
Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	439	5	Swiss Federal Institute Of Technology Zurich	스위스	1,238	▲ 4
University Of London	영국	317	6	University Of London	영국	1,120	=
Tsinghua University	중국	266	7	Chinese Academy Of Sciences	중국	1,019	▲ 3
University Of Illinois System	미국	263	8	University Of Michigan System	미국	857	NEW
Swiss Federal Institute Of Technology Zurich	스위스	200	9	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	722	▼ 4
Chinese Academy Of Sciences	중국	156	10	University Of North Carolina	미국	679	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Hitachi	일본	30	1	State Grid Corporation Of China	중국	60	NEW
Microsoft	미국	8	2	IBM	미국	19	▲6
Exxonmobil Upstream Research	미국	6	3	University Of Electronic Science And Technology Of China	중국	16	NEW
Nippon Telegraph And Telephone	일본	6	4	Inspur Group	중국	14	NEW
Oracle International	미국	6	5	Splunk	미국	13	NEW
Siemens	독일	6	6	Xidian University	중국	12	NEW
한국과학기술정보연구원	한국	6	7	Chinese Academy Of Sciences	중국	11	NEW
IBM	미국	5	8	Tsinghua University	중국	11	NEW
Landmark Graphics	미국	5	9	Zhejiang University	중국	11	NEW
Emc	미국	4	10	Hitachi	일본	10	▼9

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Hitachi	일본	27	1	University Of Electronic Science And Technology Of China	중국	11	NEW
Nippon Telegraph And Telephone	일본	6	2	State Grid Corporation Of China	중국	10	NEW
IBM	미국	5	3	Hitachi	일본	7	▼2
Landmark Graphics	미국	5	4	Univ Beihang	중국	6	NEW
Microsoft	미국	5	5	Z Advanced Computing	미국	6	NEW
Oracle International	미국	5	6	Emc	미국	5	▲3
Siemens	독일	5	7	Splunk	미국	5	NEW
한국과학기술정보연구원	한국	5	8	Tsinghua University	중국	5	NEW
Emc	미국	4	9	Univ Wuhan	중국	5	NEW
Exxonmobil Upstream Research	미국	4	10	Xidian University	중국	5	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Hitachi	일본	331	1	Stephan Heath	미국	105	NEW
Carl Zeiss Meditec	미국	193	2	Z Advanced Computing	미국	60	NEW
Microsoft	미국	136	3	Palantir Technologies	미국	55	NEW
Stephen A. Schendel	미국	127	4	Commvault Systems	미국	40	NEW
GE	미국	112	5	Microsoft	미국	16	▼2
Mitsubishi Electric Research Laboratories	일본	98	6	Landmark Graphics	미국	15	▲1
Landmark Graphics	미국	86	7	The State University Of New York	미국	12	NEW
Wake Forest University Health Sciences	미국	75	8	Univ Beihang	중국	11	NEW
Bart Swaelens	벨기에	72	9	Zhejiang University	중국	11	NEW
University Of Maryland	미국	70	10	Blackberry	캐나다	10	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
서울대학교	22	1	서울대학교	48	=
연세대학교	20	2	연세대학교	34	=
한국과학기술원	18	3	고려대학교	25	NEW
과학기술연합대학원대학교	16	4	성균관대학교	19	▲ 6
포항공과대학교	11	5	과학기술연합대학원대학교	18	▼ 1
경북대학교	8	6	울산과학기술원	17	NEW
경희대학교	8	7	한국과학기술원	17	▼ 4
한양대학교	7	8	부산대학교	16	NEW
영남대학교	6	9	포항공과대학교	14	▼ 4
성균관대학교	6	10	한양대학교	13	▼ 2

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	74	1	서울대학교	533	▲ 2
한국과학기술원	70	2	고려대학교	275	NEW
서울대학교	66	3	연세대학교	207	▼ 2
경희대학교	37	4	울산과학기술원	192	NEW
포항공과대학교	36	5	한국과학기술원	183	▼ 3
한양대학교	35	6	포항공과대학교	165	▼ 1
과학기술연합대학원대학교	31	7	과학기술연합대학원대학교	89	=
경북대학교	24	8	부산대학교	57	NEW
성균관대학교	12	9	성균관대학교	54	=
영남대학교	9	10	한양대학교	48	▼ 4

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국과학기술정보연구원	6	1	한국전자통신연구원	7	NEW
삼성전자	3	2	한국과학기술정보연구원	5	▼1
사이버메드	2	3	SK텔레콤	3	NEW
삼성메디슨	2	4	한국	3	NEW
공석태	1	5	케이웨어	2	NEW
한재호	1	6	서울대학교	2	NEW
디딤인네트워크	1	7	LG CNS	2	NEW
이원석	1	8	코스콤	2	NEW
모두스타 주식회사	1	9	부산대학교	2	NEW
주식회사 레이	1	10	현대자동차	2	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국과학기술정보연구원	5	1	한국과학기술정보연구원	5	=
삼성전자	3	2	한국	3	NEW
사이버메드	2	3	주식회사 프로이트	2	NEW
삼성메디슨	2	4	주비아이매트릭스	2	NEW
이원석	1	5	경희대학교	2	NEW
고려대학교	1	6	주시엠아이코리아	2	NEW
주식회사 레이	1	7	코스콤	2	NEW
한국과학기술원	1	8	아주대학교	1	NEW
•		9	네이버	1	NEW
•		10	주휴먼웍스	1	NEW

## 3-4. 빅데이터 응용 및 서비스

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	22	1	University Of California System	미국	37	▲ 3
Chinese Academy Of Sciences	중국	19	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	34	=
National Aeronautics Space Administration	미국	16	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	31	▼ 2
University Of California System	미국	12	4	Harvard University	미국	28	NEW
University System Of Maryland	미국	10	5	United States Department Of Energy Doe	미국	20	▲ 1
United States Department Of Energy Doe	미국	10	6	Max Planck Society	독일	20	NEW
Natural Environment Research Council	미국	10	7	University Of North Carolina	미국	19	NEW
University Of Oxford	영국	9	8	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	17	NEW
University Of London	영국	9	9	University Of London	영국	16	=
University Of Arizona	미국	9	10	State University System Of Florida	미국	15	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	123	1	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	590	=
University Of Arizona	미국	101	2	University Of California System	미국	553	▲ 1
University Of California System	미국	100	3	Harvard University	미국	362	NEW
National Aeronautics Space Administration	미국	87	4	Max Planck Society	독일	236	NEW
University System Of Maryland	미국	81	5	University Of London	영국	217	▲ 2
University Of Oxford	영국	61	6	United States Department Of Energy Doe	미국	205	▲ 2
University Of London	영국	57	7	Chinese Academy Of Sciences	중국	196	▲ 2
United States Department Of Energy Doe	미국	51	8	Pennsylvania Commonwealth System Of Higher Education	미국	168	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	44	9	University Of North Carolina	미국	97	NEW
Natural Environment Research Council	미국	32	10	State University System Of Florida	미국	69	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
NetApp	미국	2	1	State Grid Corporation Of China	중국	24	NEW
Vereniging Voor Christelijk Hoger Onderwijs, Wetenschappelijk Onderzoek En Patientenzorg	네덜란드	2	2	Goldman, Sachs	미국	5	NEW
Vladimir A. Korzinin	캐나다	2	3	Zhejiang University	중국	4	NEW
Apple	미국	1	4	Huawei Technologies	중국	3	▲6
Beijing Gabriel Technology Development	중국	1	5	Inspur Group	중국	3	NEW
Beijing Ge Open Source Software	중국	1	6	North China Electric Power University	중국	3	NEW
Dandong Huatong Measure Control	중국	1	7	Software	독일	3	NEW
Fuji Xerox	일본	1	8	Alibaba Group Holding	중국	2	NEW
Google	미국	1	9	Beijing Huishang Rongtong Information Technology	중국	2	NEW
Huawei Technologies	중국	1	10	Beijing Institute Of Technology	중국	2	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
NetApp	미국	2	1	State Grid Corporation Of China	중국	5	NEW
Apple	미국	1	2	Chinese Academy Of Sciences	중국	2	NEW
Beijing Gabriel Technology Development	중국	1	3	North China Electric Power University	중국	2	NEW
Beijing Ge Open Source Software	중국	1	4	Shandong Kangwei Communication Technology	중국	2	NEW
Dandong Huatong Measure Control	중국	1	5	Zhejiang University	중국	2	NEW
Fuji Xerox	일본	1	6	주비아이매트릭스	한국	2	NEW
Google	미국	1	7	주솔투로	한국	2	NEW
Huawei Technologies	중국	1	8	코스콤	한국	2	NEW
Network Appliance	미국	1	9	Anshan Iron Steel Group Mining	중국	1	NEW
Semiconductor Manufacturing International	중국	1	10	Apple	미국	1	▼8

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
NetApp	미국	57	1	Stephan Heath	미국	105	NEW
Apple	미국	29	2	Blue Kai	미국	10	NEW
South china university of technology	중국	16	3	Goldman, Sachs	미국	6	NEW
Vladimir A. Korzinin	캐나다	16	4	North China Electric Power University	중국	4	NEW
Microsoft	미국	7	5	Beijing Sishield Security	중국	3	NEW
Vereniging Voor Christelijk Hoger Onderwijs, Wetenschappelijk Onderzoek En Patientenzorg	네덜란드	6	6	Software	독일	3	NEW
Tianjin University	중국	3	7	손광석	한국	3	NEW
Huawei Technologies	중국	2	8	주식회사 알에스엔	한국	3	NEW
Richard E. Kaiser	미국	2	9	NetApp	미국	2	▼8
Tencent Technology	중국	2	10	Raymond Peto	영국	2	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
서울대학교	4	1	연세대학교	8	NEW
한양대학교	3	2	서울대학교	6	▼ 1
부산대학교	2	3	과학기술연합대학원대학교	4	▲ 4
부경대학교	2	4	성균관대학교	4	▲ 4
고려대학교	2	5	중앙대학교	4	NEW
한국정보통신대학교	2	6	영남대학교	3	NEW
과학기술연합대학원대학교	1	7	삼성	3	NEW
성균관대학교	1	8	고려대학교	3	▼ 3
성결대학교	1	9	인하대학교	3	NEW
포스코 E&C	1	10	조선대학교	3	NEW

⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
부경대학교	10	1	연세대학교	37	NEW
부산대학교	6	2	영남대학교	25	NEW
서울대학교	3	3	서울대학교	19	=
고려대학교	2	4	과학기술연합대학원대학교	18	▲ 2
한국정보통신대학교	1	5	중앙대학교	16	NEW
과학기술연합대학원대학교	1	6	조선대학교	13	NEW
성결대학교	1	7	성균관대학교	9	NEW
포스코E&C	1	8	삼성	8	NEW
•		9	인하대학교	6	NEW
•		10	고려대학교	4	▼ 6

⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
동국대학교	1	1	비아이매트릭스	3	NEW
•		2	주솔투로	2	NEW
•		3	성신여자대학교 산학협력단	2	NEW
•		4	코스콤	2	NEW
•		5	배종옥	2	NEW
•		6	주병조	1	NEW
•		7	변지훈	1	NEW
•		8	주식회사 알에스엔	1	NEW
•		9	주식회사 하니컴티앤씨	1	NEW
•		10	노스트	1	NEW

⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
동국대학교	1	1	코스콤	2	NEW
•		2	비아이매트릭스	2	NEW
•		3	주솔투로	2	NEW
•		4	주병조	1	NEW
•		5	주식회사 디케이아이테크놀로지	1	NEW
•		6	목원대학교 산학협력단	1	NEW
•		7	주식회사 춘하지원	1	NEW
•		8	손광석	1	NEW
•		9	한국식품연구원	1	NEW
•		10	슬루오션	1	NEW

## 3-5. 클라우드 서비스 제공 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
National Aeronautics Space Administration	미국	48	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	114	▲ 9
University Of California System	미국	45	2	University Of California System	미국	107	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	42	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	92	=
Goddard Space Flight Center	미국	31	4	National Aeronautics Space Administration	미국	75	▼ 3
United States Department Of Energy Doe	미국	26	5	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	68	NEW
National Oceanic Atmospheric Admin	미국	26	6	Tsinghua University	중국	66	NEW
University System Of Maryland	미국	25	7	Max Planck Society	독일	57	▲ 2
Harvard University	미국	23	8	University Of Science Technology	중국	56	NEW
Max Planck Society	독일	22	9	United States Department Of Energy Doe	미국	50	▼ 4
Chinese Academy Of Sciences	중국	21	10	International Business Machines	미국	49	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University System Of Maryland	미국	812	1	University Of California System	미국	1,413	▲ 3
United States Department Of Energy Doe	미국	721	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	1,145	▲ 3
National Aeronautics Space Administration	미국	538	3	National Aeronautics Space Administration	미국	995	=
University Of California System	미국	528	4	Max Planck Society	독일	931	▲ 3
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	511	5	Chinese Academy Of Sciences	중국	828	▲ 5
Goddard Space Flight Center	미국	350	6	Tsinghua University	중국	532	NEW
Max Planck Society	독일	333	7	United States Department Of Energy Doe	미국	494	▼ 5
Harvard University	미국	317	8	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	490	NEW
National Oceanic Atmospheric Admin	미국	228	9	International Business Machines	미국	334	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	114	10	University Of Science Technology	중국	319	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Microsoft	미국	21	1	IBM	미국	143	▲2
Red Hat	미국	18	2	Langchao Electronic Information	중국	83	NEW
IBM	미국	15	3	Inspur Beijing Electronic Information	중국	64	NEW
삼성전자	한국	11	4	Inspur Group	중국	58	NEW
ZTE	중국	8	5	Huawei Technologies	중국	43	NEW
Beijing Z & W Technology Consulting	중국	7	6	ZTE	중국	43	▼1
한국전자통신연구원	한국	7	7	Beijing Baidu Netcom Science And Technology	중국	40	NEW
Commvault Systems	미국	5	8	삼성전자	한국	39	▼4
Novell	미국	5	9	Microsoft Technology Licensing	미국	38	NEW
KT	한국	5	10	Hon Hai	대만	31	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Red Hat	미국	18	1	IBM	미국	79	▲2
Microsoft	미국	16	2	Beijing Baidu Netcom Science And Technology	중국	23	NEW
IBM	미국	13	3	Red Hat	미국	23	▼2
삼성전자	한국	7	4	Huawei Technologies	중국	22	NEW
ZTE	중국	6	5	Microsoft Technology Licensing	미국	18	NEW
Adobe Systems	미국	4	6	KT	한국	12	NEW
Cisco Technology	미국	4	7	Inspur Beijing Electronic Information	중국	11	NEW
Commvault Systems	미국	4	8	ZTE	중국	11	▼3
Novell	미국	4	9	Cisco Technology	미국	10	▼2
SK텔레콤	한국	4	10	Intel	미국	10	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Red Hat	미국	1370	1	IBM	미국	425	▲3
Commvault Systems	미국	694	2	Red Hat	미국	258	▼1
Citrix Systems	미국	605	3	ServiceMesh	미국	242	NEW
IBM	미국	363	4	Zachary C. Lesavich	미국	173	NEW
Anand, Prahlad	미국	336	5	Commvault Systems	미국	159	▼3
Anand Prahlad	기타국가	315	6	Oracle International	미국	145	NEW
Microsoft	미국	285	7	VMware	미국	138	NEW
Cisco Technology	미국	274	8	Microsoft	미국	128	▼1
James Michael Ferris	미국	269	9	Accenture Global Services	아일랜드	119	NEW
삼성전자	한국	237	10	Verizon Patent And Licensing	미국	114	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	2	1	과학기술연합대학원대학교	28	=
서울대학교	2	2	경희대학교	26	▲ 1
경희대학교	2	3	한국전자통신연구원	21	NEW
연세대학교	1	4	고려대학교	20	NEW
서울과학기술대학교	1	5	서울과학기술대학교	13	=
세종대학교	1	6	서울대학교	12	▼ 4
부경대학교	1	7	동국대학교	11	NEW
•		8	한국과학기술원	10	NEW
•		9	순천향대학교	8	NEW
•		10	삼성	7	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	18	1	경희대학교	208	NEW
서울대학교	4	2	서울대학교	182	=
부경대학교	3	3	삼성	146	NEW
•		4	고려대학교	120	NEW
•		5	과학기술연합대학원대학교	66	NEW
•		6	한국과학기술원	47	NEW
•		7	한국전자통신연구원	40	NEW
•		8	서울과학기술대학교	26	NEW
•		9	동국대학교	20	NEW
•		10	순천향대학교	18	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	11	1	삼성전자	39	=
한국전자통신연구원	7	2	한국전자통신연구원	29	=
KT	5	3	KT	22	=
SK텔레콤	4	4	인텔렉추얼디스커버리	13	NEW
엑스투씨앤씨	2	5	이노와이어리스	12	NEW
한국과학기술정보연구원	1	6	엔트릭스	10	NEW
김영필	1	7	SK텔레콤	8	▼2
사단법인 한국클라우드산업협회	1	8	SK planet	8	NEW
주식회사 쓰리에이치에스	1	9	엘지유플러스	5	NEW
주유티앤지	1	10	건국대학교	5	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	7	1	KT	12	▲2
SK텔레콤	4	2	이노와이어리스	7	NEW
KT	3	3	SK planet	5	NEW
한국전자통신연구원	3	4	SK텔레콤	4	▼2
엑스투씨앤씨	2	5	한국과학기술정보연구원	4	▲2
에스케이	1	6	송실대학교	3	NEW
한국과학기술정보연구원	1	7	한국과학기술원	3	NEW
김영필	1	8	삼성전자	3	▼7
주유티앤지	1	9	인하대학교	3	NEW
•		10	네이버	3	NEW

## 3-6. 클라우드 연동 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	17	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	83	▲ 4
National Aeronautics Space Administration	미국	14	2	University Of California System	미국	80	▼ 1
State University System Of Florida	미국	13	3	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	62	NEW
Goddard Space Flight Center	미국	11	4	Tsinghua University	중국	59	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	9	5	University Of Science Technology	중국	56	NEW
University Of Colorado System	미국	8	6	International Business Machines	미국	43	▲ 1
International Business Machines	미국	8	7	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	41	▲ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	8	8	State University Of New York Suny System	미국	39	NEW
University Of Florida	미국	7	9	University Of Melbourne	호주	37	NEW
University Of California San Diego	미국	7	10	Wuhan University	중국	33	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	131	1	University Of Melbourne	호주	3,526	NEW
State University System Of Florida	미국	77	2	University Of California System	미국	1,112	▼ 1
University Of California San Diego	미국	76	3	Chinese Academy Of Sciences	중국	795	▲ 6
University Of Florida	미국	52	4	Tsinghua University	중국	609	NEW
National Aeronautics Space Administration	미국	51	5	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	491	NEW
Goddard Space Flight Center	미국	41	6	University Of Science Technology	중국	488	NEW
University Of Colorado System	미국	36	7	State University Of New York Suny System	미국	460	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	29	8	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	384	=
Chinese Academy Of Sciences	중국	11	9	Wuhan University	중국	269	NEW
International Business Machines	미국	11	10	International Business Machines	미국	222	=

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	25	1	IBM	미국	143	=
Red Hat	미국	20	2	한국전자통신연구원	한국	37	▲8
Microsoft	미국	10	3	Cisco Technology	미국	32	NEW
삼성전자	한국	10	4	Huawei Technologies	중국	32	NEW
Intel	미국	7	5	Inspur Beijing Electronic Information	중국	31	NEW
James Michael Ferris	미국	7	6	Langchao Electronic Information	중국	30	NEW
Citrix Systems	미국	6	7	Microsoft Technology Licensing	미국	30	NEW
Accenture Global Services	아일랜드	5	8	VMware	미국	27	NEW
Vmturbo	미국	5	9	Inspur Group	중국	26	NEW
한국전자통신연구원	한국	4	10	Microsoft	미국	25	▼7

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	20	1	IBM	미국	70	=
Red Hat	미국	20	2	Cisco Technology	미국	17	NEW
Microsoft	미국	8	3	Microsoft Technology Licensing	미국	16	NEW
Vmturbo	미국	5	4	Intel	미국	14	▲3
Accenture Global Services	아일랜드	4	5	Red Hat	미국	13	▼3
Citrix Systems	미국	4	6	Microsoft	미국	10	▼3
Intel	미국	4	7	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	9	NEW
삼성전자	한국	4	8	Citrix Systems	미국	8	▼2
SAP	독일	3	9	Huawei Technologies	중국	8	NEW
Appcelerator	미국	2	10	Empire Technology Development	미국	7	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Red Hat	미국	1,085	1	IBM	미국	444	▲1
IBM	미국	875	2	Red Hat	미국	223	▼1
Citrix Systems	미국	772	3	Cisco Technology	미국	179	NEW
James Michael Ferris	미국	545	4	Accenture Global Services	아일랜드	108	NEW
Microsoft	미국	543	5	Google	미국	94	NEW
SAP	독일	513	6	Microsoft	미국	93	▼1
Anand Prahald	기타국가	315	7	Citrix Systems	미국	91	▼4
Cluster Resources	미국	283	8	Microsoft Technology Licensing	미국	89	NEW
Commvault Systems	미국	244	9	James Roffe	미국	78	NEW
Novell	미국	238	10	Twinstrata	미국	69	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
한국과학기술원	3	1	경희대학교	29	▲ 7
연세대학교	2	2	고려대학교	26	NEW
과학기술연합대학원대학교	2	3	과학기술연합대학원대학교	21	=
성균관대학교	2	4	한국전자통신연구원	17	NEW
서울대학교	2	5	한국과학기술원	15	▼ 4
세종대학교	1	6	동국대학교	14	NEW
삼성	1	7	서울대학교	13	▼ 2
경희대학교	1	8	서울과학기술대학교	12	NEW
•		9	성균관대학교	10	▼ 5
•		10	아주대학교	9	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
서울대학교	8	1	서울대학교	94	=
연세대학교	7	2	고려대학교	67	NEW
경희대학교	4	3	경희대학교	55	=
과학기술연합대학원대학교	2	4	성균관대학교	40	▲ 2
한국과학기술원	1	5	과학기술연합대학원대학교	39	▼ 1
성균관대학교	1	6	한국과학기술원	34	▼ 1
•		7	한국전자통신연구원	27	NEW
•		8	동국대학교	27	NEW
•		9	서울과학기술대학교	21	NEW
•		10	아주대학교	5	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	10	1	한국전자통신연구원	37	▲1
한국전자통신연구원	4	2	삼성전자	17	▼1
경희대학교	3	3	건국대학교	7	NEW
케이티	2	4	케이티	7	=
삼성에스디에스	1	5	경희대학교	6	▼2
엑스투씨앤씨	1	6	에스케이플래닛	4	NEW
브이앤씨테크 주식회사	1	7	인텔렉추얼디스커버리	4	NEW
•		8	삼성에스디에스	3	▼3
•		9	인하대학교	3	NEW
•		10	수원대학교	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	4	1	한국전자통신연구원	5	▲1
한국전자통신연구원	2	2	건국대학교	4	NEW
엑스투씨앤씨	1	3	KT	4	NEW
삼성에스디에스	1	4	경희대학교	3	NEW
•		5	수원대학교	3	NEW
•		6	순천향대학교	3	NEW
•		7	성균관대학교	2	NEW
•		8	인하대학교	2	NEW
•		9	한남대학교	2	NEW
•		10	송은하	2	NEW

## 3-7. 클라우드 보안 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
International Business Machines	미국	4	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	83	NEW
University Of Calgary	캐나다	2	2	Xidian University	중국	61	NEW
서울대학교	한국	2	3	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	44	NEW
Fujitsu	일본	2	4	University Of Science Technology	중국	40	NEW
AT&T	미국	2	5	University Of Electronic Science Technology Of China	중국	37	NEW
Wyle Information Systems	미국	1	6	Guangzhou University	중국	29	NEW
Wuhan University Of Technology	중국	1	7	State University Of New York Suny System	미국	28	NEW
Worcester Polytechnic Institute	미국	1	8	Nanjing University Of Information Science Technology	중국	28	NEW
University System Of Maryland	미국	1	9	City University Of Hong Kong	홍콩	28	NEW
University System Of Georgia	미국	1	10	Tsinghua University	중국	27	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
International Business Machines	미국	4	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	83	NEW
University Of Calgary	캐나다	2	2	Xidian University	중국	61	NEW
서울대학교	한국	2	3	Beijing University Of Posts Telecommunications	중국	44	NEW
Fujitsu	일본	2	4	University Of Science Technology	중국	40	NEW
AT&T	미국	2	5	University Of Electronic Science Technology Of China	중국	37	NEW
Wyle Information Systems	미국	1	6	Guangzhou University	중국	29	NEW
Wuhan University Of Technology	중국	1	7	State University Of New York Suny System	미국	28	NEW
Worcester Polytechnic Institute	미국	1	8	Nanjing University Of Information Science Technology	중국	28	NEW
University System Of Maryland	미국	1	9	City University Of Hong Kong	홍콩	28	NEW
University System Of Georgia	미국	1	10	Tsinghua University	중국	27	NEW



③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년				순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수	기관명		국가	건수		
Microsoft	미국	21	1	IBM	미국	77	▲2	
Beijing Z & W Technology Consulting	중국	6	2	Intel	미국	46	NEW	
IBM	미국	6	3	Langchao Electronic Information	중국	35	NEW	
Red Hat	미국	6	4	Xidian University	중국	31	NEW	
Security First	미국	4	5	Nanjing University Of Posts And Telecommunications	중국	27	NEW	
ZTE	중국	4	6	University Of Electronic Science And Technology Of China	중국	26	NEW	
정태길	한국	4	7	Inspur Group	중국	23	NEW	
Beijing Qihoo Technology	중국	3	8	ZTE	중국	23	▼2	
Honeywell International	미국	3	9	Beijing Qihoo Technology	중국	22	▼1	
Novell	미국	3	10	Huawei Technologies	중국	21	NEW	

④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년				순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수	기관명		국가	건수		
Microsoft	미국	12	1	IBM	미국	39	▲2	
Red Hat	미국	6	2	Intel	미국	18	NEW	
IBM	미국	5	3	Symantec	미국	16	NEW	
ZTE	중국	4	4	Emc	미국	11	NEW	
Beijing Qihoo Technology	중국	3	5	Trend Micro	일본	11	NEW	
Beijing Jiaotong University	중국	2	6	Google	미국	10	NEW	
Beijing Z & W Technology Consulting	중국	2	7	University Of Science Technology	중국	10	NEW	
Chongqing Solun Internet Information Service	중국	2	8	Xidian University	중국	10	NEW	
Cisco Technology	미국	2	9	Microsoft Technology Licensing	미국	9	NEW	
Commvault Systems	미국	2	10	Beijing Qihoo Technology	중국	8	▼5	

⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년				순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수	기관명		국가	피인용수		
Digital Doors	미국	1,212	1	IBM	미국	297	▲8	
Microsoft	미국	881	2	ServiceMesh	미국	242	NEW	
Red Hat	미국	502	3	Zscaler	미국	202	NEW	
Commvault Systems	미국	344	4	Bank Of America	미국	180	NEW	
Anand Prahlad	기타국가	315	5	Stephan Heath	미국	105	NEW	
Novell	미국	225	6	Ca	미국	100	NEW	
Security First	미국	211	7	Imera Systems	미국	95	NEW	
Cisco Technology	미국	177	8	VMware	미국	94	NEW	
IBM	미국	158	9	Google	미국	93	NEW	
Twinstrata	미국	109	10	Red Hat	미국	93	▼7	

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
서울대학교	2	1	경희대학교	15	▲ 2
서울여자대학교	1	2	고려대학교	14	NEW
경희대학교	1	3	서울과학기술대학교	11	NEW
•		4	과학기술연합대학원대학교	9	NEW
•		5	한국과학기술원	9	NEW
•		6	한국전자통신연구원	7	NEW
•		7	순천향대학교	6	NEW
•		8	상명대학교	6	NEW
•		9	동국대학교	6	NEW
•		10	연세대학교	5	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
•		1	경희대학교	185	NEW
•		2	고려대학교	43	NEW
•		3	서울과학기술대학교	38	NEW
•		4	한국과학기술원	31	NEW
•		5	연세대학교	29	NEW
•		6	과학기술연합대학원대학교	25	NEW
•		7	한국전자통신연구원	12	NEW
•		8	순천향대학교	9	NEW
•		9	동국대학교	9	NEW
•		10	상명대학교	8	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
정태길	4	1	한국전자통신연구원	17	NEW
주식회사 쓰리에이치에스	1	2	삼성전자	10	NEW
주식회사 안랩	1	3	인텔렉추얼디스커버리	10	NEW
동국대학교	1	4	동국대학교	7	=
한양대학교	1	5	SK텔레콤	5	▲1
SK텔레콤	1	6	주세이퍼존	5	NEW
•		7	삼성에스디에스	5	NEW
•		8	SAFERZONE	4	NEW
•		9	순천향대학교	4	NEW
•		10	경희대학교	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한양대학교	1	1	한국전자통신연구원	6	NEW
SK텔레콤	1	2	동국대학교	5	NEW
주식회사 안랩	1	3	삼성에스디에스	5	NEW
•		4	주세이퍼존	5	NEW
•		5	순천향대학교	4	NEW
•		6	SK텔레콤	3	▼4
•		7	경희대학교	3	NEW
•		8	삼성전자	3	NEW
•		9	팬택자산관리	3	NEW
•		10	한국과학기술원	2	NEW

## 3-8. 클라우드 서비스 및 응용 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	17	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	56	▲ 2
University Of Milan	이탈리아	13	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	35	▼ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	12	3	University Of California System	미국	33	▲ 5
Australian National University	호주	10	4	International Business Machines	미국	27	NEW
Peking University	중국	9	5	University Of Chinese Academy Of Sciences	중국	20	NEW
Fujitsu	일본	9	6	State University System Of Florida	미국	20	NEW
University Of Turin	이탈리아	7	7	University Of Science Technology	중국	19	NEW
University Of California System	미국	7	8	Shanghai Jiao Tong University	중국	16	NEW
University Of Wisconsin System	미국	6	9	Fujitsu	일본	16	▼ 3
University Of Washington	미국	6	10	China University Of Geosciences	중국	16	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	108	1	State University System Of Florida	미국	759	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	99	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	657	▲ 2
Australian National University	호주	85	3	Chinese Academy Of Sciences	중국	416	▼ 1
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	77	4	University Of California System	미국	386	▼ 3
Peking University	중국	62	5	Shanghai Jiao Tong University	중국	182	NEW
University Of Wisconsin System	미국	55	6	International Business Machines	미국	144	NEW
University Of Milan	이탈리아	44	7	University Of Chinese Academy Of Sciences	중국	106	NEW
University Of Washington	미국	43	8	University Of Science Technology	중국	102	NEW
University Of Turin	이탈리아	22	9	China University Of Geosciences	중국	69	NEW
Fujitsu	일본	0	10	Fujitsu	일본	7	=

③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	10	1	IBM	미국	38	=
Intel	미국	7	2	한국전자통신연구원	한국	31	NEW
James Michael Ferris	미국	5	3	Oracle International	미국	22	NEW
Microsoft	미국	5	4	삼성전자	한국	21	NEW
Liao Chuandong	중국	3	5	Sichuan Changhong Electric	중국	19	NEW
Red Hat	미국	3	6	SK planet	한국	18	NEW
Beijing Jiaotong University	중국	2	7	Microsoft	미국	17	▼3
Hitachi Systems	일본	2	8	Microsoft Technology Licensing	미국	17	NEW
ZTE	중국	2	9	Gravitant	미국	16	NEW
KT	한국	2	10	Huawei Technologies	중국	16	NEW

④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
IBM	미국	9	1	IBM	미국	25	=
Microsoft	미국	5	2	Microsoft Technology Licensing	미국	10	NEW
Intel	미국	4	3	SK planet	한국	10	NEW
Liao Chuandong	중국	3	4	Huawei Technologies	중국	9	NEW
Red Hat	미국	3	5	Intel	미국	5	▼2
Beijing Jiaotong University	중국	2	6	Microsoft	미국	5	▼4
Hitachi Systems	일본	2	7	삼성에스디에스	한국	5	NEW
Amazon Technologies	미국	1	8	Empire Technology Development	미국	4	NEW
Atm Shafiqul Khalid	미국	1	9	Fortinet	미국	4	NEW
Beijing Guoluan Information Technology	중국	1	10	Oracle International	미국	4	NEW

⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Red Hat	미국	348	1	IBM	미국	91	▲1
IBM	미국	343	2	Cisco Technology	미국	84	NEW
James Michael Ferris	미국	248	3	Accenture Global Services	아일랜드	74	NEW
Intel	미국	140	4	Cloudnexus	미국	70	NEW
한국전자통신연구원	한국	106	5	Fiberlink Communications	미국	56	NEW
Microsoft	미국	103	6	Intel	미국	53	▼2
Atm Shafiqul Khalid	미국	69	7	Weixiang Shao	중국	43	NEW
Tropare	미국	59	8	SK planet	한국	41	NEW
Chengdu Huawei Suntengda Science Technology	중국	42	9	Zscaler	미국	38	NEW
NEC	일본	35	10	Blue Coat Systems	미국	34	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
교육과학기술부	2	1	서울대학교	11	NEW
한국과학재단	1	2	과학기술연합대학원대학교	9	NEW
한국전기연구원	1	3	서울과학기술대학교	8	NEW
•		4	경희대학교	7	NEW
•		5	고려대학교	6	NEW
•		6	한국전자통신연구원	6	NEW
•		7	세종대학교	4	NEW
•		8	상명대학교	4	NEW
•		9	한국과학기술원	4	NEW
•		10	건국대학교	4	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
교육과학기술부	4	1	서울대학교	65	NEW
한국전기연구원	4	2	과학기술연합대학원대학교	55	NEW
한국과학재단	1	3	한국전자통신연구원	26	NEW
•		4	고려대학교	24	NEW
•		5	세종대학교	22	NEW
•		6	서울과학기술대학교	17	NEW
•		7	경희대학교	14	NEW
•		8	건국대학교	13	NEW
•		9	한국과학기술원	11	NEW
•		10	상명대학교	10	NEW

⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
KT	2	1	한국전자통신연구원	31	▲1
한국전자통신연구원	2	2	삼성전자	21	NEW
유비벨록스	1	3	SK planet	18	NEW
코아인텍주식회사	1	4	삼성에스디에스	7	NEW
건국대학교	1	5	건국대학교	6	=
한국과학기술정보연구원	1	6	인텔렉추얼디스커버리	6	NEW
SK텔레콤	1	7	엔트릭스	5	NEW
•		8	SAFERZONE	4	NEW
•		9	KT	4	▼8
•		10	엔에이치엔엔터테인먼트 주식회사	4	NEW

⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
유비벨록스	1	1	SK planet	10	NEW
코아인텍주식회사	1	2	삼성에스디에스	5	NEW
한국과학기술정보연구원	1	3	건국대학교	4	▲1
건국대학교	1	4	팬택자산관리	3	NEW
한국전자통신연구원	1	5	엔에이치엔엔터테인먼트 주식회사	3	NEW
SK텔레콤	1	6	경희대학교	3	NEW
•		7	KT	3	NEW
•		8	인하대학교	2	NEW
•		9	삼성전자	2	NEW
•		10	전자부품연구원	2	NEW

## 4 3D프린팅 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List

## 4-1. 공정 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	25	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	89	▲ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	21	2	Tsinghua University	중국	62	NEW
서울대학교	한국	20	3	과학기술연합대학원대학교	한국	61	▲ 3
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	20	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	58	=
한양대학교	한국	19	5	University Of California System	미국	56	▼ 4
과학기술연합대학원대학교	한국	18	6	Huazhong University Of Science Technology	중국	44	NEW
연세대학교	한국	17	7	Massachusetts Institute Of Technology	미국	42	▲ 1
Massachusetts Institute Of Technology	미국	17	8	United States Department Of Energy Doe	미국	38	NEW
한국과학기술원	한국	17	9	Harvard University	미국	38	NEW
Indian Institute Of Technology	인도	17	10	Zhejiang University	중국	37	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	214	1	Harvard University	미국	797	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	178	2	Massachusetts Institute Of Technology	미국	619	▲ 1
Massachusetts Institute Of Technology	미국	173	3	University Of California System	미국	617	▼ 2
연세대학교	한국	169	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	606	▲ 2
Indian Institute Of Technology	인도	163	5	Tsinghua University	중국	561	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	91	6	United States Department Of Energy Doe	미국	441	NEW
한양대학교	한국	90	7	과학기술연합대학원대학교	한국	382	▼ 5
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	82	8	Zhejiang University	중국	358	NEW
서울대학교	한국	74	9	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	311	▼ 1
한국과학기술원	한국	45	10	Huazhong University Of Science Technology	중국	261	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	98	1	삼성전자	한국	188	=
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	92	2	한국전자통신연구원	한국	94	▲3
GE	미국	65	3	United Technologies	미국	87	NEW
Siemens	독일	63	4	Stratasys	미국	85	NEW
한국전자통신연구원	한국	62	5	Siemens	독일	83	▼1
Microsoft	미국	42	6	GE	미국	72	▼3
Sony	일본	33	7	Google	미국	66	NEW
Toshiba	일본	30	8	Zhejiang University	중국	59	NEW
Canon	일본	29	9	Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	58	▼7
Fuji Photo Film	일본	28	10	Xerox	미국	55	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	66	1	Google	미국	50	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	52	2	Stratasys	미국	44	NEW
한국전자통신연구원	한국	47	3	Siemens	독일	39	▲2
GE	미국	46	4	삼성전자	한국	39	▼3
Siemens	독일	46	5	Xian Jiaotong University	중국	25	NEW
Microsoft	미국	40	6	Fuzhou University	중국	21	NEW
Canon	일본	22	7	Makerbot Industries	미국	20	NEW
Thomson Licensing	프랑스	20	8	Microsoft	미국	19	▼2
Siemens Medical Solutions	독일	19	9	한국전자통신연구원	한국	19	▼6
Sony	일본	19	10	Zhejiang University	중국	18	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Microsoft	미국	960	1	Stratasys	미국	226	NEW
The Leland Stanford Junior University	미국	683	2	Microsoft	미국	209	▼1
Abdul Aziz Raouf	기타국가	597	3	Makerbot Industries	미국	185	NEW
Siemens	독일	568	4	삼성전자	한국	129	▲4
GE	미국	515	5	Siemens	독일	122	▼1
3D Systems	미국	384	6	Dressbot	캐나다	110	NEW
Case Western Reserve University	미국	363	7	Google	미국	97	NEW
삼성전자	한국	361	8	Sony	일본	90	NEW
Honda Motor	일본	342	9	Faro Technologies	미국	84	NEW
Koninklijke Philips Electronics	네덜란드	328	10	Intermec Ip	미국	80	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
서울대학교	20	1	과학기술연합대학원대학교	61	▲ 2
한양대학교	19	2	성균관대학교	37	▲ 4
과학기술연합대학원대학교	18	3	연세대학교	30	▲ 1
연세대학교	17	4	서울대학교	28	▼ 3
한국과학기술원	17	5	한국기계연구원	24	NEW
성균관대학교	16	6	한국과학기술원	24	▼ 1
삼성	13	7	고려대학교	23	▲ 1
고려대학교	10	8	한양대학교	19	▼ 6
국민대학교	7	9	포항공과대학교	16	▲ 1
포항공과대학교	6	10	한국전자통신연구원	12	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
과학기술연합대학원대학교	178	1	과학기술연합대학원대학교	382	=
연세대학교	169	2	연세대학교	355	=
한양대학교	90	3	한국과학기술원	320	▲ 4
삼성	82	4	성균관대학교	217	▲ 2
서울대학교	74	5	서울대학교	217	=
성균관대학교	73	6	한국기계연구원	212	NEW
한국과학기술원	45	7	고려대학교	122	▲ 2
국민대학교	43	8	포항공과대학교	116	▲ 2
고려대학교	32	9	한양대학교	113	▼ 6
포항공과대학교	32	10	한국전자통신연구원	82	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	98	1	삼성전자	188	=
한국전자통신연구원	62	2	한국전자통신연구원	94	=
INUS TECHNOLOGY	16	3	LG전자	24	▲1
LG전자	14	4	연세대학교	18	▲2
한국과학기술원	9	5	한국과학기술원	15	=
연세대학교	9	6	한국생산기술연구원	14	NEW
삼성메디슨	9	7	한국과학기술연구원	13	NEW
서울대학교	6	8	성균관대학교	12	NEW
KT	5	9	삼성생명공익재단	9	NEW
주식회사 쓰리디시스템즈코리아	5	10	인하대학교	8	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	66	1	삼성전자	39	=
한국전자통신연구원	47	2	한국전자통신연구원	19	=
LG전자	10	3	연세대학교	13	▲2
INUS TECHNOLOGY	10	4	한국과학기술연구원	11	NEW
연세대학교	9	5	한국과학기술원	11	▲1
한국과학기술원	9	6	성균관대학교	9	NEW
삼성메디슨	7	7	한국생산기술연구원	9	NEW
서울대학교	6	8	국방과학연구소	8	NEW
주식회사 쓰리디시스템즈코리아	5	9	LG전자	7	▼6
중앙대학교	5	10	세종대학교	6	NEW

## 4-2. 소재 및 가공 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	52	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	93	▲ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	43	2	University Of California System	미국	70	▲ 1
University Of California System	미국	25	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	64	▼ 2
University Of London	영국	19	4	University System Of Georgia	미국	35	NEW
Russian Academy Of Sciences	러시아	19	5	United States Department Of Energy Doe	미국	30	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	18	6	Harvard University	미국	30	NEW
Tohoku University	일본	18	7	Xian Jiaotong University	중국	29	NEW
Tsinghua University	중국	16	8	Tsinghua University	중국	29	=
Huazhong University Of Science Technology	중국	16	9	Massachusetts Institute Of Technology	미국	29	NEW
University Of Manchester	영국	15	10	Georgia Institute Of Technology	미국	29	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	325	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	1,064	▲ 2
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	291	2	University Of California System	미국	925	▼ 1
Chinese Academy Of Sciences	중국	289	3	Harvard University	미국	733	NEW
Russian Academy Of Sciences	러시아	185	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	724	▼ 2
University Of London	영국	145	5	Massachusetts Institute Of Technology	미국	545	NEW
University Of Manchester	영국	136	6	University System Of Georgia	미국	341	NEW
과학기술연합대학원대학교	한국	96	7	United States Department Of Energy Doe	미국	288	NEW
Tohoku University	일본	85	8	Georgia Institute Of Technology	미국	285	NEW
Tsinghua University	중국	81	9	Tsinghua University	중국	157	=
University Of Science Technology	중국	35	10	Xian Jiaotong University	중국	93	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
3D Systems	미국	38	1	Stratasys	미국	98	▲1
Stratasys	미국	21	2	Chengdu New Keli Chemical Science	중국	48	NEW
Panasonic	일본	5	3	United Technologies	미국	48	▲3
Xerox	미국	5	4	Makerbot Industries	미국	47	NEW
Z corp	미국	5	5	3D Systems	미국	44	▼4
United Technologies	미국	4	6	Xerox	미국	40	▼2
한국기계연구원	한국	4	7	Xian Jiaotong University	중국	35	NEW
3디 시스템즈 인코오퍼레이티드	미국	3	8	Alstom Technology	스위스	28	NEW
Agfa Graphics	벨기에	3	9	Institute Of Chemistry, Chinese Academy Of Sciences	중국	28	NEW
Bego Bremer Goldschlaegerei Wilhelm Herbst	독일	3	10	Markforged	미국	25	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
3D Systems	미국	26	1	Stratasys	미국	47	▲1
Stratasys	미국	16	2	Makerbot Industries	미국	23	NEW
Z corp	미국	5	3	Institute Of Chemistry, Chinese Academy Of Sciences	중국	19	NEW
Panasonic	일본	4	4	3D Systems	미국	17	▼3
Xerox	미국	4	5	Xian Jiaotong University	중국	17	NEW
한국기계연구원	한국	4	6	Fuzhou University	중국	14	NEW
3디 시스템즈 인코오퍼레이티드	미국	3	7	Chengdu New Keli Chemical Science	중국	12	NEW
Agfa Graphics	벨기에	3	8	Markforged	미국	10	NEW
GE	미국	3	9	한국생산기술연구원	한국	9	NEW
Helios Applied Systems	싱가포르	3	10	University Of Science And Technology, Beijing	중국	8	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년~2010년			순위	2011년~2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
3D Systems	미국	478	1	Stratasys	미국	282	▲1
Stratasys	미국	325	2	Makerbot Industries	미국	198	NEW
Vantus Technology	미국	237	3	James Schroeder	미국	48	▲2
Halliburton Energy Services	미국	102	4	3D Systems	미국	39	▼3
James Schroeder	미국	84	5	Markforged	미국	32	NEW
Z corp	미국	55	6	에콜바이오텍	한국	29	NEW
Objet Geometries	이스라엘	52	7	Voxeljet	독일	27	NEW
University Of Missouri	미국	45	8	Eads	독일	21	NEW
Andrea Caruso	기타국가	38	9	University Of Texas	미국	19	NEW
The Procter & Gamble	미국	32	10	Xian Jiaotong University	중국	18	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	18	1	과학기술연합대학원대학교	24	=
서울대학교	14	2	서울대학교	23	=
한양대학교	11	3	연세대학교	15	▲ 1
연세대학교	9	4	부산대학교	12	▲ 3
한국과학기술원	9	5	성균관대학교	11	NEW
울산대학교	8	6	포항공과대학교	11	NEW
부산대학교	8	7	한국기계연구원	10	NEW
충남대학교	7	8	한양대학교	10	▼ 5
서울아산병원	7	9	영남대학교	9	NEW
전남대학교	6	10	한국과학기술원	9	▼ 5

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년~2010년		순위	2011년~2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
서울대학교	124	1	포항공과대학교	263	NEW
과학기술연합대학원대학교	96	2	한국과학기술원	163	▲ 7
울산대학교	69	3	서울대학교	137	▼ 2
서울아산병원	65	4	과학기술연합대학원대학교	135	▼ 2
전남대학교	45	5	한양대학교	66	▲ 3
연세대학교	33	6	성균관대학교	35	NEW
부산대학교	33	7	한국기계연구원	34	NEW
한양대학교	24	8	연세대학교	33	▼ 2
한국과학기술원	21	9	부산대학교	30	▼ 2
충남대학교	20	10	영남대학교	29	NEW

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국기계연구원	4	1	한국생산기술연구원	14	NEW
주식회사 보원케미칼	2	2	LG전자	12	▲3
서울대학교	1	3	한국기계연구원	9	▼2
주엘지하우시스	1	4	한국전자통신연구원	8	NEW
LG전자	1	5	로킷	7	NEW
I-SENS	1	6	삼성생명공익재단	7	NEW
주식회사 씨드	1	7	삼성전자	6	NEW
성균관대학교	1	8	아이투스 인터내셔널	6	NEW
최종철	1	9	캐리마	5	NEW
오성엘에스티	1	10	한국세라믹기술원	5	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국기계연구원	4	1	한국생산기술연구원	9	NEW
주식회사 보원케미칼	2	2	한국광기술원	4	NEW
주식회사 씨드	1	3	한국기계연구원	4	▼2
김창현	1	4	롯데케미칼	4	NEW
포항공과대학교	1	5	비즈텍코리아	4	NEW
LG전자	1	6	전자부품연구원	3	NEW
주식회사 아이센스	1	7	아이투스 인터내셔널	3	NEW
삼성전기	1	8	한양대학교	3	NEW
한국과학기술원	1	9	한국세라믹기술원	3	NEW
오성엘에스티	1	10	카톨릭대학교	3	NEW

## 4-3. 응용 및 서비스 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
United States Department Of Agriculture	미국	36	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	99	▲ 2
Institut National De La Recherche Agronomique	프랑스	32	2	University Of California System	미국	90	▲ 3
Chinese Academy Of Sciences	중국	30	3	Shanghai Jiao Tong University	중국	57	▲ 5
University Of Illinois System	미국	24	4	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	48	▲ 5
University Of California System	미국	24	5	Institut National De La Recherche Agronomique	프랑스	43	▼ 3
과학기술연합대학원대학교	한국	22	6	Wageningen University Research Center	네덜란드	42	▲ 1
Wageningen University Research Center	네덜란드	21	7	United States Department Of Agriculture	미국	42	▼ 6
Shanghai Jiao Tong University	중국	20	8	서울대학교	한국	41	NEW
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	18	9	Universite Paris Saclay Comue	프랑스	35	NEW
Universidade De Sao Paulo	브라질	17	10	State University System Of Florida	미국	32	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
Chinese Academy Of Sciences	중국	408	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	1,283	=
Wageningen University Research Center	네덜란드	278	2	University Of California System	미국	1,181	▲ 1
University Of California System	미국	276	3	Wageningen University Research Center	네덜란드	569	▼ 1
Institut National De La Recherche Agronomique	프랑스	235	4	서울대학교	한국	498	NEW
United States Department Of Agriculture	미국	220	5	United States Department Of Agriculture	미국	472	=
Shanghai Jiao Tong University	중국	187	6	Shanghai Jiao Tong University	중국	458	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	184	7	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	447	=
과학기술연합대학원대학교	한국	130	8	Institut National De La Recherche Agronomique	프랑스	336	▼ 4
University Of Illinois System	미국	83	9	State University System Of Florida	미국	275	NEW
Universidade De Sao Paulo	브라질	70	10	Universite Paris Saclay Comue	프랑스	170	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
3D Systems	미국	53	1	Stratasys	미국	105	▲1
Stratasys	미국	23	2	Makerbot Industries	미국	65	NEW
Panasonic	일본	7	3	Xerox	미국	49	NEW
Institute Of National Colleges Of Technology	일본	6	4	Cal-comp	대만	38	NEW
Z corp	미국	6	5	Autodesk	미국	30	NEW
Silverbrook Research	호주	5	6	Xian Jiaotong University	중국	27	NEW
Voxeljet	독일	5	7	Voxeljet	독일	26	=
Donghua University	중국	3	8	3D Systems	미국	25	▼7
Fujitsu	일본	3	9	GE	미국	24	NEW
Hon Hai	대만	3	10	Zhejiang University	중국	23	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
3D Systems	미국	33	1	Stratasys	미국	54	▲1
Stratasys	미국	16	2	Makerbot Industries	미국	31	NEW
Z corp	미국	6	3	Xian Jiaotong University	중국	17	NEW
Silverbrook Research	호주	5	4	Xerox	미국	14	NEW
Voxeljet	독일	5	5	3D Systems	미국	12	▼4
Donghua University	중국	3	6	Voxeljet	독일	11	▼1
Hon Hai	대만	3	7	Cal-comp	대만	10	NEW
삼성전기	한국	3	8	Fuzhou University	중국	10	NEW
한국기계연구원	한국	3	9	Zhejiang University	중국	10	NEW
3D Systems Incorporated	미국	2	10	Tsinghua University	중국	8	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
3D Systems	미국	631	1	Stratasys	미국	324	▲1
Stratasys	미국	474	2	Makerbot Industries	미국	237	NEW
Vantus Technology	미국	237	3	James Schroeder	미국	48	▲4
Magneto Inertial Sensing Technology	미국	232	4	3D Systems	미국	42	▼3
Z corp	미국	136	5	Voxeljet	독일	40	▲4
Halliburton Energy Services	미국	102	6	Nathaniel B. Pettis	미국	36	NEW
James Schroeder	미국	84	7	Andy Wu	미국	31	NEW
3d M. T. P	이스라엘	42	8	University Of Texas	미국	28	NEW
Voxeljet	독일	36	9	Xerox	미국	26	NEW
Andrea Caruso	기타국가	34	10	Daniel Edward Matejczyk	미국	21	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	22	1	서울대학교	41	▲ 2
한국화학연구원	14	2	연세대학교	31	▲ 2
서울대학교	11	3	과학기술연합대학원대학교	27	▼ 2
연세대학교	9	4	한양대학교	27	NEW
고려대학교	9	5	영남대학교	25	NEW
한국과학기술원	7	6	한국과학기술원	23	=
충남대학교	7	7	고려대학교	20	▼ 2
삼성	6	8	포항공과대학교	16	NEW
경북대학교	6	9	중앙대학교	16	NEW
성균관대학교	5	10	성균관대학교	14	=

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
과학기술연합대학원대학교	130	1	서울대학교	498	▲ 5
한국화학연구원	82	2	영남대학교	348	NEW
고려대학교	60	3	한양대학교	289	NEW
성균관대학교	56	4	연세대학교	247	▲ 4
한국과학기술원	40	5	한국과학기술원	235	=
서울대학교	39	6	과학기술연합대학원대학교	135	▼ 5
경북대학교	39	7	중앙대학교	114	NEW
연세대학교	29	8	고려대학교	78	▼ 5
충남대학교	11	9	포항공과대학교	75	NEW
삼성	6	10	성균관대학교	75	▼ 6

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전기	3	1	삼성에스디에스	12	NEW
한국기계연구원	3	2	한국전자통신연구원	9	NEW
한국과학기술원	2	3	울산과학기술원	5	NEW
손정오	2	4	한국기계연구원	5	▼2
김진범	1	5	삼성생명공익재단	5	NEW
주식회사 에이엠에스티	1	6	인하대학교	4	NEW
양현진	1	7	충북대학교	3	NEW
포항공과대학교	1	8	고려대학교	3	NEW
이태경	1	9	이학규	3	NEW
김창현	1	10	카톨릭대학교	3	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
한국기계연구원	3	1	삼성에스디에스	5	NEW
삼성전기	3	2	카톨릭대학교	3	NEW
한국과학기술원	2	3	이학규	3	NEW
주식회사 우전	1	4	아이투스 인터내셔널	2	NEW
손정오	1	5	울산과학기술원 산학협력단	2	NEW
LG전자	1	6	서울시립대학교	2	NEW
I-SENS	1	7	한국생산기술연구원	2	NEW
주식회사 코렌텍	1	8	홍익대학교세종캠퍼스산학협력단	2	NEW
양현진	1	9	삼성생명공익재단	2	NEW
이한나	1	10	전자부품연구원	2	NEW

## 5 지능형로봇 중분류별 국내외 논문/특허 Top 10 List

## 5-1. 로봇지능 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Chinese Academy Of Sciences	중국	141	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	253	=
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	94	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	126	=
United States Department Of Energy Doe	미국	76	3	Tsinghua University	중국	100	▲ 2
University Of California System	미국	72	4	Harbin Institute Of Technology	중국	84	NEW
Tsinghua University	중국	70	5	Beihang University	중국	82	NEW
University Of Tokyo	일본	55	6	United States Department Of Energy Doe	미국	81	▼ 3
State University System Of Florida	미국	50	7	Dalian University Of Technology	중국	78	NEW
Russian Academy Of Sciences	러시아	49	8	University Of California System	미국	73	▼ 4
Shanghai Jiao Tong University	중국	43	9	Southeast University China	중국	72	NEW
한국과학기술원	한국	41	10	Indian Institute Of Technology	인도	72	NEW

※ ① =: 순위 변동 없음 ② ▲: 순위 상승 ③ ▼: 순위 하락 ④ NEW: 신규 진입 (이하 동일)

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	595	1	Chinese Academy Of Sciences	중국	1,290	▲ 3
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	567	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	969	=
United States Department Of Energy Doe	미국	558	3	University Of California System	미국	786	▼ 2
Chinese Academy Of Sciences	중국	534	4	United States Department Of Energy Doe	미국	714	▼ 1
State University System Of Florida	미국	350	5	Tsinghua University	중국	703	▲ 2
University Of Tokyo	일본	268	6	Southeast University China	중국	323	NEW
Tsinghua University	중국	249	7	Indian Institute Of Technology	인도	314	NEW
한국과학기술원	한국	148	8	Beihang University	중국	309	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	131	9	Dalian University Of Technology	중국	289	NEW
Russian Academy Of Sciences	러시아	96	10	Harbin Institute Of Technology	중국	269	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	224	1	삼성전자	한국	142	=
Honda Motor	일본	190	2	iRobot	미국	127	▲4
Toyota Motor	일본	149	3	LG전자	한국	105	▲1
LG전자	한국	132	4	Seiko Epson	일본	61	NEW
한국전자통신연구원	한국	127	5	Fanuc	일본	53	▲3
iRobot	미국	87	6	Honda Motor	일본	41	▼4
Sony	일본	65	7	Yaskawa Electric	일본	40	NEW
Fanuc	일본	51	8	한국전자통신연구원	한국	40	▼3
Panasonic	일본	44	9	Toyota Motor	일본	38	▼6
Hitachi	일본	42	10	State Grid Corporation Of China	중국	32	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Honda Motor	일본	175	1	iRobot	미국	75	▲4
삼성전자	한국	150	2	LG전자	한국	51	▲1
LG전자	한국	95	3	삼성전자	한국	48	▼1
한국전자통신연구원	한국	82	4	Fanuc	일본	34	NEW
iRobot	미국	78	5	Honda Motor	일본	29	▼4
Toyota Motor	일본	72	6	Seiko Epson	일본	29	NEW
Sony	일본	42	7	고려대학교	한국	21	NEW
Fujitsu	일본	34	8	Toyota Motor	일본	18	▼2
Panasonic	일본	31	9	한국생산기술연구원	한국	18	NEW
Hitachi	일본	30	10	Google	미국	17	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
iRobot	미국	4,471	1	iRobot	미국	654	=
Honda Motor	일본	2,058	2	삼성전자	한국	163	▲2
Hansen Medical	미국	1,909	3	Microsoft	미국	141	NEW
삼성전자	한국	1,240	4	Biosense Webster	미국	136	NEW
Intuitive Surgical	미국	508	5	Google	미국	115	NEW
Toshiba	일본	498	6	LG전자	한국	100	▲1
LG전자	한국	493	7	Panasonic	일본	70	NEW
Evolution Robotics	미국	490	8	Fanuc	일본	63	NEW
한국전자통신연구원	한국	490	9	Yaskawa Electric	일본	59	NEW
Sony	일본	422	10	Cem M. Shaquer	미국	58	NEW

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
한국과학기술원	41	1	한국과학기술원	46	=
과학기술연합대학원대학교	37	2	과학기술연합대학원대학교	45	=
한국과학기술연구원	26	3	한양대학교	34	▲ 4
고려대학교	21	4	고려대학교	33	=
서울대학교	20	5	서울대학교	25	=
연세대학교	18	6	연세대학교	22	=
한양대학교	18	7	부산대학교	16	▲ 2
경성대학교	13	8	포항공과대학교	16	NEW
부산대학교	12	9	경성대학교	16	▼ 1
울산대학교	11	10	경북대학교	14	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
한국과학기술원	148	1	한국과학기술원	322	=
과학기술연합대학원대학교	136	2	과학기술연합대학원대학교	190	=
고려대학교	108	3	고려대학교	187	=
한국과학기술연구원	88	4	한양대학교	183	▲ 3
서울대학교	78	5	연세대학교	145	▲ 1
연세대학교	51	6	포항공과대학교	104	NEW
한양대학교	45	7	서울대학교	80	▼ 1
울산대학교	40	8	부산대학교	65	▲ 1
부산대학교	38	9	경북대학교	61	NEW
경성대학교	21	10	경성대학교	22	=

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	224	1	삼성전자	142	=
LG전자	132	2	LG전자	105	=
한국전자통신연구원	127	3	한국전자통신연구원	40	=
유진로봇	40	4	한국생산기술연구원	23	▲1
한국생산기술연구원	24	5	삼성중공업	23	▲3
한양대학교	23	6	고려대학교	22	▲3
한국과학기술연구원	22	7	한화테크윈	18	NEW
삼성중공업	19	8	한국과학기술원	18	NEW
고려대학교	18	9	국방과학연구소	15	NEW
대구경북과학기술원	17	10	대구경북과학기술원	13	=

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	150	1	LG전자	51	▲1
LG전자	95	2	삼성전자	48	▼1
한국전자통신연구원	82	3	고려대학교	21	▲7
유진로봇	24	4	한국생산기술연구원	18	▲2
한양대학교	21	5	삼성중공업	15	▲3
한국생산기술연구원	21	6	한국과학기술원	14	NEW
한국과학기술연구원	20	7	한국과학기술연구원	13	=
삼성중공업	18	8	국방과학연구소	11	NEW
대구경북과학기술원	16	9	에브리봇	11	NEW
고려대학교	15	10	한양대학교	10	▼5

## 5-2. 기구 및 부품 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
Tohoku University	일본	97	1	Texas A&M University System	미국	88	▲ 6
Chinese Academy Of Sciences	중국	84	2	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	84	▲ 4
Harbin Institute Of Technology	중국	75	3	Chinese Academy Of Sciences	중국	79	▼ 1
Ruhr University Bochum	독일	66	4	Indian Institute Of Technology	인도	74	NEW
City University Of Hong Kong	홍콩	60	5	Harbin Institute Of Technology	중국	74	▼ 2
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	57	6	Tohoku University	일본	65	▼ 5
Texas A&M University System	미국	53	7	National Aeronautics Space Administration	미국	55	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	50	8	Harbin Engineering University	중국	54	NEW
United States Department Of Energy Doe	미국	49	9	Shanghai Jiao Tong University	중국	50	NEW
National Taiwan University	대만	47	10	Ruhr University Bochum	독일	49	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
Tohoku University	일본	575	1	Texas A&M University System	미국	909	▲ 3
Ruhr University Bochum	독일	424	2	National Aeronautics Space Administration	미국	604	NEW
City University Of Hong Kong	홍콩	417	3	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	519	▲ 4
Texas A&M University System	미국	393	4	Chinese Academy Of Sciences	중국	409	▲ 2
United States Department Of Energy Doe	미국	295	5	Indian Institute Of Technology	인도	372	NEW
Chinese Academy Of Sciences	중국	291	6	Tohoku University	일본	362	▼ 5
Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	266	7	Ruhr University Bochum	독일	307	NEW
Harbin Institute Of Technology	중국	237	8	Harbin Engineering University	중국	272	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	233	9	Harbin Institute Of Technology	중국	244	▼ 1
National Taiwan University	대만	120	10	Shanghai Jiao Tong University	중국	212	NEW



## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
삼성전자	한국	157	1	Seiko Epson	일본	298	▲6
Honda Motor	일본	105	2	Canon	일본	117	NEW
Toyota Motor	일본	88	3	Yaskawa Electric	일본	94	▲1
Yaskawa Electric	일본	80	4	삼성전자	한국	91	▼3
Fanuc	일본	72	5	Fanuc	일본	87	=
LG전자	한국	56	6	LG전자	한국	51	=
Seiko Epson	일본	51	7	Tsinghua University	중국	42	NEW
한국전자통신연구원	한국	45	8	대우조선해양	한국	40	NEW
Denso Wave	일본	43	9	iRobot	미국	38	NEW
Intuitive Surgical	미국	43	10	Denso Wave	일본	36	▼1

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Honda Motor	일본	98	1	Seiko Epson	일본	118	NEW
삼성전자	한국	83	2	Fanuc	일본	50	▲2
Toyota Motor	일본	51	3	Yaskawa Electric	일본	44	▲2
Fanuc	일본	45	4	Canon	일본	39	NEW
Yaskawa Electric	일본	38	5	삼성전자	한국	27	▼3
Intuitive Surgical	미국	36	6	iRobot	미국	25	NEW
Denso Wave	일본	35	7	LG전자	한국	25	▲1
LG전자	한국	35	8	Kobe Steel	일본	24	NEW
IHI	일본	30	9	Toyota Motor	일본	23	▼6
한국전자통신연구원	한국	29	10	Intuitive Surgical	미국	22	▼4

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Intuitive Surgical	미국	1,538	1	Ethicon Endo-surgery	미국	931	NEW
iRobot	미국	942	2	Seiko Epson	일본	224	NEW
Honda Motor	일본	769	3	Intuitive Surgical	미국	148	▼2
삼성전자	한국	739	4	iRobot	미국	141	▼2
Fanuc	일본	554	5	Panasonic	일본	115	NEW
Hansen Medical	미국	393	6	삼성전자	한국	106	▼2
Battelle Energy Alliance	미국	348	7	Microsoft	미국	92	NEW
Evolution Robotics	미국	317	8	Yaskawa Electric	일본	88	NEW
John Fairweather	영국	287	9	LG전자	한국	86	NEW
MIT	미국	279	10	Fanuc	일본	84	▼5

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
과학기술연합대학원대학교	21	1	서울대학교	37	▲ 3
한국과학기술원	20	2	과학기술연합대학원대학교	36	▼ 1
경상대학교	19	3	한국과학기술원	23	▼ 1
서울대학교	15	4	한양대학교	22	▲ 1
한양대학교	13	5	경상대학교	20	▼ 2
한국과학기술연구원	9	6	울산대학교	17	▲ 2
연세대학교	7	7	한국과학기술연구원	15	▼ 1
울산대학교	7	8	부산대학교	14	▲ 1
부산대학교	7	9	연세대학교	12	▼ 2
고려대학교	7	10	고려대학교	12	=

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
과학기술연합대학원대학교	178	1	서울대학교	288	▲ 8
한국과학기술연구원	150	2	과학기술연합대학원대학교	216	▼ 1
한양대학교	78	3	한국과학기술원	190	▲ 1
한국과학기술원	56	4	울산대학교	92	▲ 4
고려대학교	44	5	경상대학교	88	▲ 1
경상대학교	43	6	한양대학교	75	▼ 3
연세대학교	33	7	연세대학교	68	=
울산대학교	33	8	고려대학교	63	▼ 3
서울대학교	18	9	한국과학기술연구원	58	▼ 7
부산대학교	12	10	부산대학교	52	=

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	157	1	삼성전자	91	=
LG전자	56	2	LG전자	51	=
한국전자통신연구원	45	3	대우조선해양	40	▲7
삼성중공업	31	4	현대자동차	31	NEW
한국과학기술연구원	20	5	현대중공업	26	▲1
현대중공업	19	6	삼성중공업	22	▼2
유진로봇	17	7	대구경북과학기술원	21	NEW
성균관대학교	16	8	한국과학기술원	21	NEW
한국생산기술연구원	14	9	한국과학기술연구원	20	▼4
대우조선해양	12	10	한국전자통신연구원	16	▼7

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
삼성전자	83	1	삼성전자	27	=
LG전자	35	2	LG전자	25	=
한국전자통신연구원	29	3	현대자동차	21	NEW
삼성중공업	27	4	삼성중공업	20	=
한국과학기술연구원	18	5	한국과학기술연구원	18	=
성균관대학교	14	6	대구경북과학기술원	17	NEW
한국과학기술원	10	7	한국과학기술원	17	=
유진로봇	10	8	대우조선해양	13	NEW
한양대학교	9	9	고려대학교	12	NEW
디에스티로봇	9	10	한국생산기술연구원	10	NEW

## 5-3. 로봇 응용 및 서비스 기술

## [국제]

## ① 국제 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	논문수		기관명	국가	논문수	
University Of California System	미국	102	1	University Of California System	미국	175	=
Harvard University	미국	66	2	연세대학교	한국	141	NEW
Massachusetts Institute Of Technology	미국	55	3	Harvard University	미국	125	▼ 1
Johns Hopkins University	미국	47	4	State University System Of Florida	미국	107	▲ 3
University System Of Maryland	미국	45	5	Cleveland Clinic Foundation	미국	101	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	45	6	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	92	NEW
State University System Of Florida	미국	44	7	Johns Hopkins University	미국	91	▼ 3
State University Of New York Suny System	미국	44	8	Chinese Academy Of Sciences	중국	85	NEW
Cornell University	미국	41	9	서울대학교	한국	78	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	39	10	Consejo Superior De Investigaciones Cientificas	스페인	73	NEW

## ② 국제 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	인용수		기관명	국가	인용수	
University Of California System	미국	1,111	1	University Of California System	미국	2,077	=
Harvard University	미국	684	2	Harvard University	미국	1,959	=
Johns Hopkins University	미국	383	3	연세대학교	한국	1,586	NEW
Massachusetts Institute Of Technology	미국	371	4	Cleveland Clinic Foundation	미국	1,150	NEW
Cornell University	미국	358	5	State University System Of Florida	미국	1,061	▲ 3
University System Of Maryland	미국	321	6	Johns Hopkins University	미국	893	▼ 3
State University Of New York Suny System	미국	224	7	Centre National De La Recherche Scientifique	프랑스	679	NEW
State University System Of Florida	미국	207	8	Consejo Superior De Investigaciones Cientificas	스페인	651	NEW
Nanyang Technological University	싱가포르	145	9	Chinese Academy Of Sciences	중국	427	NEW
Shanghai Jiao Tong University	중국	72	10	서울대학교	한국	371	NEW

## ③ 국제 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Intuitive Surgical	미국	227	1	Intuitive Surgical	미국	211	=
Fanuc	일본	41	2	삼성전자	한국	101	▲8
Siemens	독일	36	3	삼성중공업	한국	62	NEW
Honda Motor	일본	35	4	대우조선해양	한국	55	NEW
미래컴퍼니	한국	34	5	Technologies Holdings	미국	52	NEW
Delaval Holding	스웨덴	32	6	Shanghai Jiao Tong University	중국	51	NEW
이턴	한국	28	7	현대중공업	한국	48	NEW
Panasonic	일본	27	8	Yaskawa Electric	일본	41	NEW
현대자동차	한국	27	9	Harbin Engineering University	중국	40	NEW
삼성전자	한국	26	10	Olympus	일본	40	NEW

## ④ 국제 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	건수		기관명	국가	건수	
Intuitive Surgical	미국	153	1	Intuitive Surgical	미국	97	=
Honda Motor	일본	28	2	Shanghai Jiao Tong University	중국	41	NEW
Fanuc	일본	26	3	삼성중공업	한국	36	NEW
이턴	한국	25	4	Technologies Holdings	미국	30	NEW
미래컴퍼니	한국	23	5	Jiangsu University	중국	23	NEW
Siemens	독일	22	6	한국해양과학기술원	한국	23	NEW
현대자동차	한국	21	7	Harbin Engineering University	중국	22	NEW
Delaval Holding	스웨덴	20	8	미래컴퍼니	한국	21	▼3
Kobe Steel	일본	20	9	대우조선해양	한국	20	NEW
iRobot	미국	19	10	Olympus	일본	19	NEW

## ⑤ 국제 특허 피인용수 Top 10(미국등록특허)

2005년-2010년			순위	2011년-2016년			변동
기관명	국가	피인용수		기관명	국가	피인용수	
Intuitive Surgical	미국	4,490	1	Intuitive Surgical	미국	581	=
Ethicon Endo-surgery	미국	1,689	2	Modular Sugical	미국	131	NEW
Hansen Medical	미국	1,272	3	iRobot	미국	118	▲1
iRobot	미국	906	4	삼성전자	한국	115	NEW
University Of Nebraska	미국	753	5	Technologies Holdings	미국	95	NEW
Delaval Holding	스웨덴	442	6	Electric Power Research Institute	미국	81	NEW
Access Instruments	미국	336	7	Lely Patent	네덜란드	76	NEW
Intouch Technologies	미국	272	8	Shanghai Jiao Tong University	중국	75	NEW
Accuray	미국	263	9	Intouch Technologies	미국	51	▼1
IBM	미국	263	10	University Of Nebraska	미국	51	▼5

## [국내]

## ⑥ 국내 논문 등재 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	논문수		기관명	논문수	
연세대학교	38	1	연세대학교	141	=
과학기술연합대학원대학교	28	2	서울대학교	78	▲ 3
고려대학교	22	3	고려대학교	52	=
한국과학기술원	22	4	한국과학기술원	50	=
서울대학교	18	5	부산대학교	49	▲ 2
한양대학교	18	6	울산대학교	45	NEW
부산대학교	13	7	과학기술연합대학원대학교	43	▼ 5
포항공과대학교	11	8	한양대학교	38	▼ 2
성균관대학교	10	9	성균관대학교	32	=
삼성	10	10	경북대학교	28	NEW

## ⑦ 국내 논문 피인용수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	피인용수		기관명	피인용수	
연세대학교	152	1	연세대학교	1,586	=
과학기술연합대학원대학교	112	2	고려대학교	495	▲ 4
한국과학기술원	79	3	울산대학교	392	NEW
한양대학교	43	4	서울대학교	371	▲ 3
포항공과대학교	41	5	경북대학교	321	NEW
고려대학교	40	6	한양대학교	277	▼ 2
서울대학교	32	7	한국과학기술원	264	▼ 4
부산대학교	22	8	성균관대학교	226	▲ 2
삼성	20	9	부산대학교	166	▼ 1
성균관대학교	15	10	과학기술연합대학원대학교	133	▼ 8

## ⑧ 국내 특허 출원 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
미래컴퍼니	34	1	삼성전자	101	▲3
이턴	28	2	삼성중공업	62	▲8
현대자동차	27	3	대우조선해양	55	▲2
삼성전자	26	4	현대중공업	48	▲4
대우조선해양	25	5	LG전자	37	▲1
LG전자	24	6	미래컴퍼니	36	▼5
한국전자통신연구원	21	7	한국해양과학기술원	26	NEW
현대중공업	20	8	대구경북과학기술원	21	NEW
유진로봇	19	9	한국과학기술원	21	NEW
삼성중공업	18	10	한양대학교	20	NEW

## ⑨ 국내 특허 등록 건수 Top 10

2005년-2010년		순위	2011년-2016년		변동
기관명	건수		기관명	건수	
이턴	25	1	삼성중공업	36	▲4
미래컴퍼니	23	2	한국해양과학기술원	23	NEW
현대자동차	21	3	미래컴퍼니	21	▼1
대우조선해양	18	4	대우조선해양	20	=
삼성중공업	16	5	LG전자	19	NEW
한양대학교	13	6	삼성전자	17	NEW
유진로봇	12	7	한국과학기술원	16	▲2
한국전자통신연구원	12	8	한양대학교	16	▼2
한국과학기술원	12	9	한국과학기술연구원	13	NEW
현대중공업	12	10	대구경북과학기술원	13	NEW

## 담당자 및 주요 문의처

추진배경 및 목적  
정책 활용방안 등

과학기술정보통신부 과학기술정보과 정꽃보라 사무관

- 전 화 : 02-2110-1691
- E-mail : flower84@korea.kr

연구방법론  
전문가 정성평가  
논문평가

정보통신기술진흥센터 임진양 수석

- 전 화 : 042-612-8125
- E-mail : fresh@iitp.kr

특허평가

한국특허전략개발원 김승주 전문위원

- 전 화 : 02-3287-4273
- E-mail : kimsj@kista.re.kr

\* 본 연구의 일부(전문가 정성평가, 논문평가)는  
과학기술정보통신부의 과학기술종합조정지원 사업의 지원을 받았습니다.





## 발행인 · 발행처

정보통신기술진흥센터  
센터장 석제범  
대전광역시 유성구 유성대로 1548  
Tel. 042-612-8001 [www.iitp.kr](http://www.iitp.kr)

## 디자인

포레  
Tel. 042-521-1470

이 책은 정보통신기술진흥센터에서 발행한 책자로 저작권법에 따라 보호를 받는 저작물입니다.  
무단전재와 무단복제를 금하며, 이 책의 내용의 전부 또는 일부를 인용하려면, 반드시 출처를 명시해야 합니다.





4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 대상

기술수준평가 및  
기술수준 향상방안