

발 간 등 록 번 호

11-1741000-000123-01

2017 포항지진 백서

포항지진 발생에서 복구까지, 그리고 남은 과제...



행정안전부

발간사

‘지진, 한반도를 두들기다 정부, 안전대책을 두드리다’

2017년 11월 15일 포항에서 지진이 발생했습니다. 포항지진은 1년 전에 발생한 경주지진에 비해 규모는 작았지만 피해는 훨씬 컸습니다. 지진이 포항 도심지를 강타했고 발생 깊이가 얕았기 때문이었습니다.

경주지진의 6배 수준인 850억 원의 피해가 집계되었고 135명의 인명 피해와 3만여 개소의 시설물이 파손되었습니다. 이뿐만 아니라 1,797명의 이재민들이 추위 속에서 삶의 터전을 떠나 구호소 생활을 해야 했습니다.

경주지진이 예고 없이 찾아온 공포였다면, 포항지진은 국민들에게 우리나라도 더 이상 지진에 안전지대가 아니라는 경각심을 일깨우고, 지진이 생명과 직결되는 우리 자신의 문제라는 공감대를 형성하는 중요한 계기가 되었습니다.

포항지진에서는 긴급재난문자가 35초 만에 발송되고, 최초 지진이 발생한 지 약 10여분 만에 신속하게 중앙재난안전대책본부가 가동되었습니다. 다음날로 예정된 수능 시험을 연기하기로 결정하여 수험생의 혼란을 줄이는 한편, 중앙부처와 포항시는 함께 ‘중앙수습지원단’을 꾸려 피해 현장의 대응과 지원에 효율적으로 협업하였습니다. 또한, 지진 발생 후 5일 만에 포항을 ‘특별재난지역’으로 선포하여 피해 수습과 복구에 적극적으로 재원을 투입할 수 있었습니다.



하지만 지진을 한 번도 경험해 보지 못한 포항 주민들은 혼란스러웠고, 정부 대응의 부족한 점도 드러났습니다. 많은 이재민들이 구호소 내에서 불편을 겪었고, 피해 시설 점검 결과 등에 대한 논란, 액상화 현상 등 예상 밖의 이슈들이 등장하며 주민들의 불안함도 가중되었습니다.

작은 사건과 사고라도 미래를 위한 반면교사이자 문제 해결의 참고서가 될 수 있습니다. 포항 지진도 앞으로 또 일어날지 모르는 지진에 철저히 대비하기 위한 사례가 되어야 합니다.

이를 위해 포항지진을 상세히 기억하고 안전한 미래로 나아갈 수 있는 방향을 공유하고자 「포항지진 백서」를 마련하게 되었습니다. 이번 백서에는 포항지진의 특성과 대응 및 수습·복구 과정, 액상화 현상 등 이슈사항 등과 지진방재 개선대책에 관한 사항을 자세하게 담았습니다.

「포항지진 백서」가 우리나라의 지진방재정책을 한 단계 더 발전시킬 수 있는 밑거름이 되고, 지진에서 국민의 안전을 지키는 지침서가 되기를 소망합니다.

2018년 8월

행정안전부장관 김 부겸

목 차

- 6 | 포항지진 주요 활동 흐름
- 8 | 포항지진 백서 요약

제1장 서론

- 16 | 제1절 발간목적
- 17 | 제2절 포항지진 대응 과정 분석
- 18 | 제3절 정부 대응에 대한 기록
- 19 | 제4절 포항지진 백서의 구성



제2장 포항지진 개요

- 22 | 제1절 우리나라 지진 환경
- 29 | 제2절 2017년 국내외 지진 발생 동향
- 32 | 제3절 포항지진의 특성



제3장 정부의 대응 활동

- 52 | 제1절 지진 대응 체계
- 55 | 제2절 지진 정보 전달
- 63 | 제3절 지진 초기 대응 활동
- 144 | 제4절 인명·시설 피해 및 응급 구조·복구 활동
- 164 | 제5절 2018학년도 대학수학능력시험 연기 및 대책
- 184 | 제6절 특별재난지역 선포
- 187 | 제7절 긴급대책회의 및 현장 방문
- 199 | 제8절 중앙수습지원단 구성·운영
- 205 | 제9절 지진 피해 시설물 위험도 평가단 운영
- 209 | 제10절 학교 시설물 안전점검
- 214 | 제11절 지진재해원인조사단 운영
- 222 | 제12절 중앙재난안전대책본부 브리핑 실시
- 227 | 제13절 주요 이슈사항



제4장 피해 복구 및 이재민 구호

244	제1절 복구 계획 수립 및 복구 지원금 지급
268	제2절 지진 피해 이재민 구호소 운영, 의연금 모금·배분
279	제3절 지진 트라우마 예방을 위한 심리상담 지원
288	제4절 임대주택 등 이재민 주거 지원
292	제5절 지진 피해 중소기업 긴급 지원
297	제6절 이재민 의료급여 지원
299	제7절 피해 학생 지원
302	제8절 기타 지원



제5장 지진방재 개선대책

320	제1절 기존 지진방재 대책
330	제2절 지진방재정책 개선사항



제6장 교훈 및 향후 과제

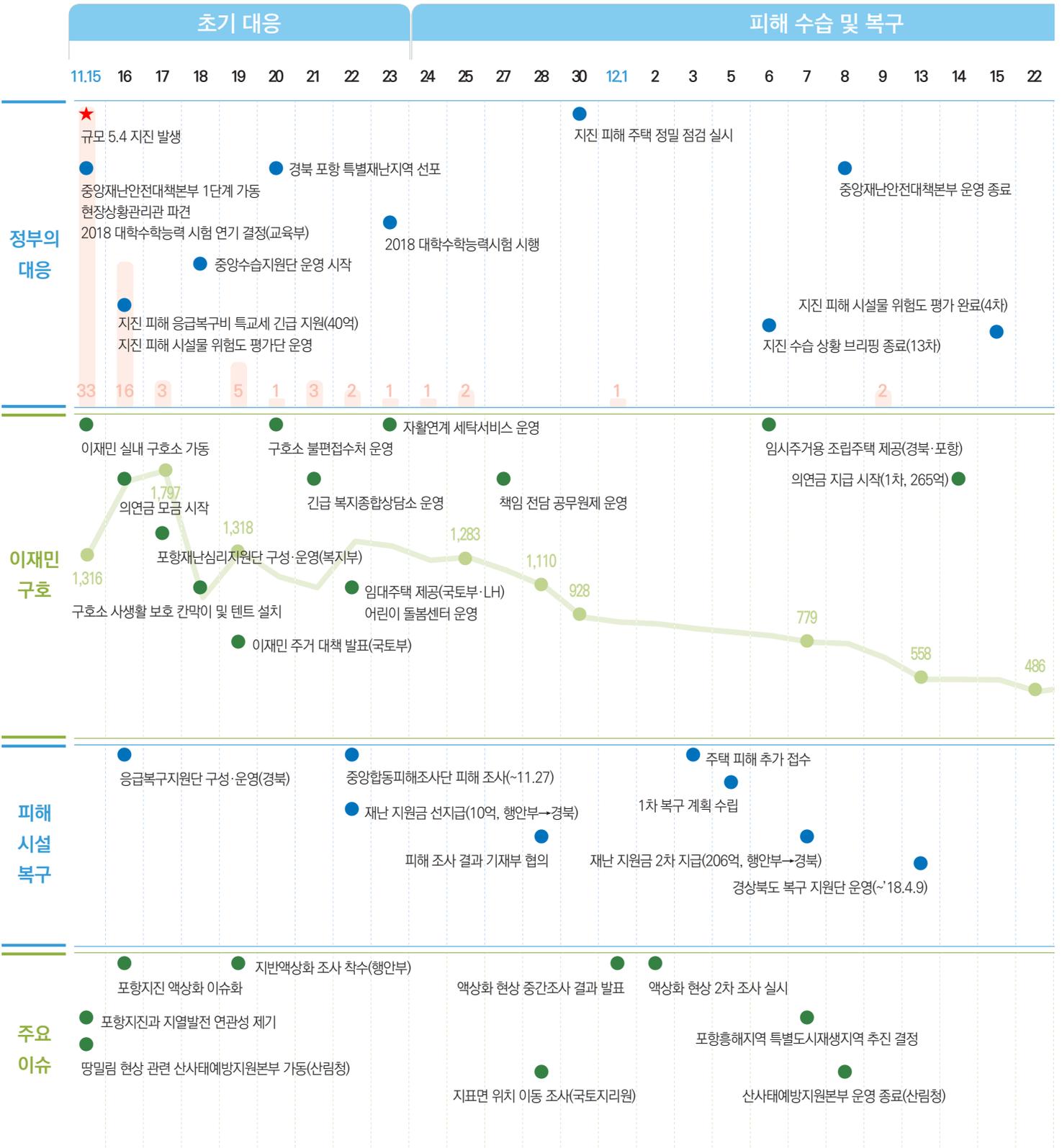
436	제1절 포항지진으로부터의 교훈
440	제2절 지진방재 선진국으로 가는 길



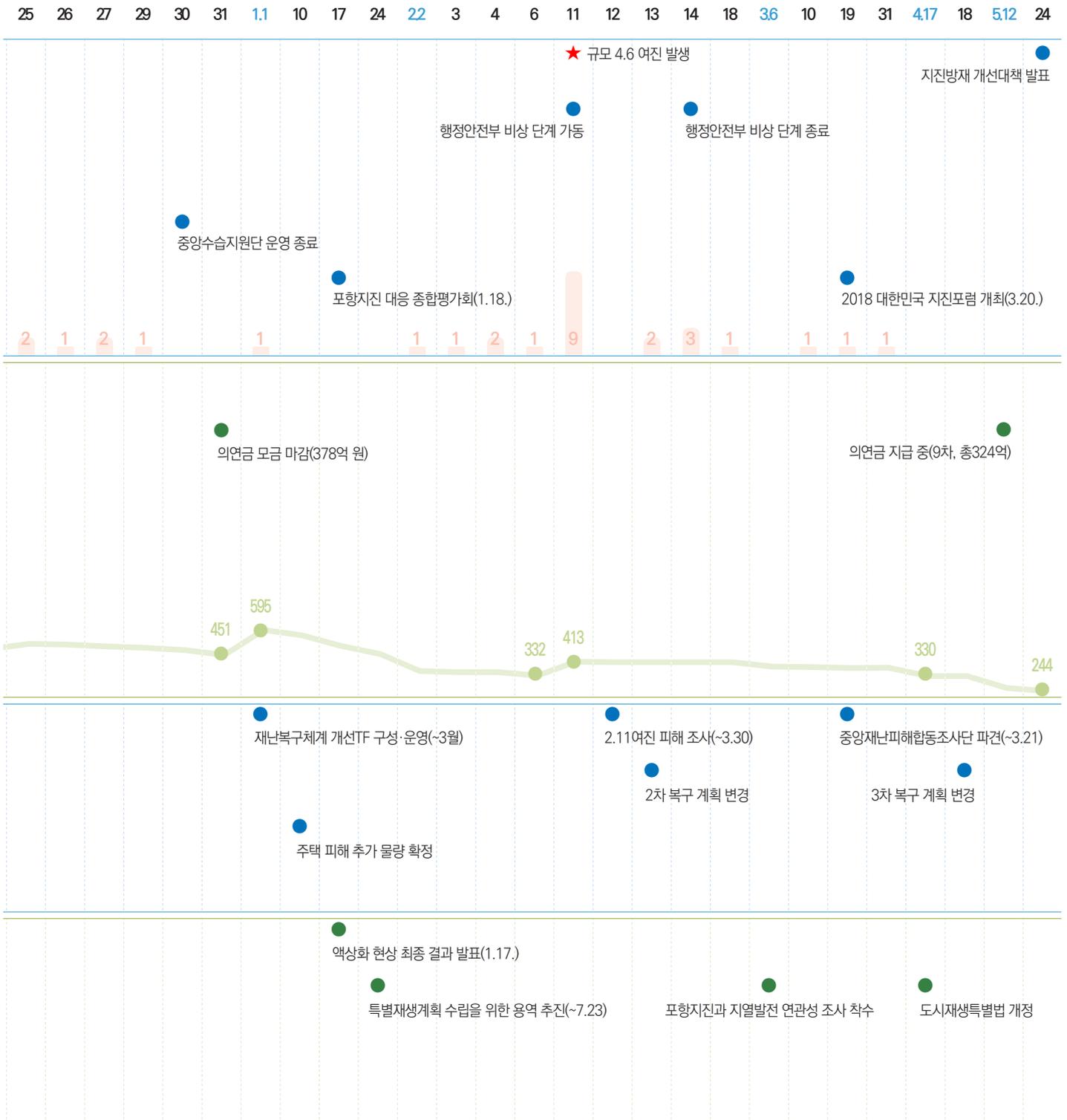
<부록>

446	01 국내외 지진 피해 사례
458	02 지진 수습 상황 브리핑 자료(13차)
492	03 유형별 피해 사진
502	04 지진 국민행동요령

여진(횟수) 이주민(명)



후속조치 및 대책 마련



요약

| 우리나라의 지진 환경 |

우리나라는 일본, 중국 등 주변 나라에 비해 지진에 안전한 나라로 알려져 왔다. 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록 등 역사서를 살펴보면 서기 2년부터 1904년까지 한반도에서는 약 1,800회의 유감지진이 있었다. 그러나 인명과 재산 피해의 기록이 있는 피해 지진은 약 40여 회로 비교적 적은 수준이었다. 이는 우리나라가 유라시아 판 내부에 위치하고 있어 일본 등 판 경계부에 위치한 나라에 비해 상대적으로 지진 발생 빈도가 낮고 그 규모도 작기 때문이다. 우리나라의 지진은 한반도 동남권, 남부 내륙과 서해안 지역에 L자형으로 집중적으로 발생하는 분포를 보이고 있다. 더욱이, 일본, 중국 등 지진이 빈발하는 주변국에서 대규모 지진이 발생할 경우 시차를 두고 영향을 받는다는 전문가들의 견해도 있어 지진으로부터 완전히 자유로울 수 없는 상황이다.

최근에는 연평균 50여 회 수준이던 지진 횟수가 2016년 252회, 2017년 223회로 급격히 증가했다. 또한, 1978년 지진 관측 이래 최대 규모의 지진이 2016년에 경주에서 발생하고 1년 만에 두 번째 큰 규모의 지진이 포항에서 발생함에 따라 국민들의 지진에 대한 불안감은 증대되었다. 지진 발생을 막을 수는 없지만 피해를 최소화하기 위한 선진국 수준의 지진 방재체계 구축이 필요한 실정이다.

| 포항지진의 특성 |

2017년 11월 15일 14시 29분 포항시 북구 북쪽 8km 지역에서 규모 5.4의 지진이 발생했다. 규모 5.4의 본진이 발생하기 약 7분 전 규모 2.1, 규모 2.6의 지진이 발생하여 전진-본진-여진 형태의 지진 활동을 보였다. 포항지진의 발생 깊이는 분석 방법에 따라 차이를 보이기는 하였으나 최종적으로 약 7km 내외로 분석되었다. 본진은 전국 대부분의 지역에서 진동을 느낄 수 있었으며, 특히 경북에서는 최대진도 VI이 감지되었다.

포항지진의 여진은 9.12지진에 비해 빠른 시간 내에 잦아들었다. 9.12지진은 본진 발생 후 약 6개월 후에 하루에 발생하는 여진 횟수가 1회 이하로 줄어들었으나, 포항지진은 약 45일이 걸렸다. 2018년 4월말 현재까지 여진은 총 100회 발생하였으며, 그 규모와 발생 횟수는 점점 줄어들고 있는 추세이다. 하지만, 포항지진의 여진 활동이 약화되던 중 본진 발생 약 3개월 후인 2018년 2월 11일 5시 3분에 이례적으로 큰 규모 4.6의 여진이 발생하여 추가적인 피해를 유발함에 따라 안심할 수는 없는 상황이었다.

포항지진과 9.12지진은 주파수 특성에서도 차이가 있었다. 9.12지진은 고주파 에너지가 크고 포항지진은 저주파 에너지가 크게 나타났다. 고주파 에너지가 강하게 나타난 9.12지진에서는 저층 건물에 피해가 많았던 반면 저주파 에너지가 강한 포항지진에서는 중·고층에서 큰 진동을 느끼게 되었다. 또한, 포항지진은 도심지 인근에서 발생하여 필로티 등 주택에 피해가 집중되기도 했다.

| 신속한 대응과 의사결정 |

2017년 11월 15일 14시 29분 규모 5.4 지진이 발생한 직후 행정안전부는 신속한 피해 상황 파악과 필요한 긴급조치 등을 위하여 지진 발생 14분 후인 14시 43분에 중앙재난안전대책본부 1단계를 가동했다. 15시에는 지진 피해 현황 파악 및 상황관리를 위하여 현장상황관리관을 파견했다.

행정안전부 장관은 상황판단회의를 통해 관계 부처 및 지자체에 피해 상황을 신속하게 파악하여 필요한 조치를 취하도록 지시하고 현지 상황을 직접 확인하고 지원 대책을 마련하기 위하여 16시 30분경 현지로 출발했다. 또한, 중앙재난안전대책본부는 원자력안전위원회, 국토교통부, 교육부, 산업통상자원부 등 관계 부처에도 비상대응기구 가동과 피해 상황 파악을 지시했다. 특히, 20시 20분 교육부에서는 다음날로 예정되어 있던 대학수학능력시험을 1주일 연기하기로 결정하는 등 신속한 조치를 취하여 수험생들의 불안감을 다소나마 줄일 수 있었다.

지진 발생 후 35초 만에 긴급재난문자를 발송하여 수도권 일부 지역에서는 지진으로 인한 진동보다 긴급재난문자를 먼저 받을 수 있었다. 하지만, 신속한 지진 긴급재난문자 발송, 비상대응체계 가동에도 불구하고 지진으로 인한 피해는 피할 수 없었다. 이에 정부는 지진 발생 후 5일 만인 11월 20일에 포항시를 '특별재난지역'으로 조기에 선포하여 지진 피해를 효과적으로 수습할 수 있도록 지원했다.

이상과 같이 신속한 조치와 함께 응급복구 등 초기 대응이 어느 정도 마무리됨에 따라 중앙재난안전대책본부는 지진 발생 24일 만에 비상단계를 해제했다. 하지만, 본진 발생 후 3개월 만인 2018년 2월 11일 규모 4.6의 여진이 발생하여 피해와 이재민이 추가로 발생함에 따라 피해 수습은 장기화되어 갔다.

| 범정부 협업을 통한 재난 현장 지원체계 가동 |

중앙재난안전대책본부와 재난 현장과의 유기적인 협조·소통으로 포항지진 피해의 조기 수습을 지원하기 위하여 중앙수습지원단을 11월 18일부터 운영하였으며, 재난 현장에 파견된 다양한 수습지원인력을 중앙수습지원단으로 일원화하여 체계적으로 피해 수습을 지원했다. 행정안전부 실장급을 단장으로 한 중앙수습지원단은 지원총괄반, 안전점검반, 수능 안전지원반, 이재민 구호반, 응급복구 지원반, 현장행정 기동반 등 6개반으로 구성되어 운영했다. 안전점검반은 시설물 위험도 평가단 운영을 지원하고 지진 피해 조사와 학교 시설 및 공공시설 등에 대한 안전점검을 실시하였으며, 수능지원반은 수능대비 현장상황관리 TF를 운영하여 대학수학능력시험을 차질 없이 치를 수 있도록 지원했다. 또한, 이재민 구호반과 응급복구지원반, 현장행정 지원반을 통해 피해자 복구, 성금 모금, 심리 회복 등도 지원했다.

1주일 미룬 대학수학능력시험도 차질 없이 치르는 등 초기 대응 활동이 마무리됨에 따라 본격적인 수습·복구 체계로 전환했다. 이에 따라 중앙수습지원단은 이재민 구호와 임대주택 지원 등 현안 위주로 통합하여 12월 30일까지 피해 복구를 지원했다.

| 지진 피해 수습 상황 공유와 현장 방문 |

정부는 포항지진의 수습 및 대응 상황에 대하여 국민들과 정보를 공유하는 등 소통을 강화했다. 정부의 수습 상황을 안내하고 지진 행동요령을 미리 익힐 수 있도록 정보를 제공했다. 특히, 중앙재난안전대책본부 차원에서 총 13차례에 걸친 브리핑을 통해 지진 피해 수습 상황을 국민들과 공유했다.

포항지진으로 인한 피해 주민들에 대한 주요 인사들의 격려와 응원도 이어졌다. 문재인 대통령은 수능 다음날, 피해 현장을 방문하여 이재민들을 위로하였고, 침체된 포항 지역 경제를 살리는 대책도 강구하기로 했다. 이낙연 국무총리는 11월 16일과 12월 3일 2회에 걸쳐 피해 현장을 방문하여 지진 피해 복구 상황을 점검했다. 이밖에 김부겸 행정안전부 장관을 비롯하여 각 부처 장차관도 피해 현장을 방문하여 피해자를 위로하고 부처별 현장지원 대책을 마련했다. 또한, 국회는 재난안전특별위원회를 구성하여 정부와 함께 법·제도를 정비하고 포항 지역의 재건을 위해 노력했다.

| 액상화, 땅밀림 등 이슈사항 |

포항지진은 지진파의 특성과 발생 지역의 지리적인 특성으로 인하여, 땅밀림 및 액상화 현상 등 다양한 이슈가 발생했다. 먼저, 포항시 북구 용흥동 지역의 산에 설치한 계측기에 지진으로 인한 변위가 감지되는 등 땅밀림의 위험성을 파악했다. 이에 포항시는 산 주변 주민을 즉시 대피시키고 등산로 등 일부 균열이 발생한 곳을 중심으로 응급복구를 실시했다.

또한, 포항 일부 지역에서 액상화 현상이 국내 최초로 발생하기도 했다. 특히, 우리나라는 액상화에 대한 경험과 정보가 부족함에 따라 주민들의 불안감이 한층 고조되었다. 정부는 국립재난안전연구원을 중심으로 즉시 조사에 착수하고, 피해 신고 지역을 중심으로 지하 레이더 조사를 실시하여 피해 여부를 확인하고 모르타르주입 등 긴급조치를 실시했다. 이후 국내·외 전문가 자문회의를 비롯하여 시민 대토론회 등을 통해 포항지진으로 인한 액상화 현상은 우려할 만한 수준이 아님을 확인하고 중장기적인 액상화 대책도 마련하기로 했다.

이외에도 지열발전소와 지진과의 연관성에 대한 문제가 대두되어 산업통상자원부는 대한지질학회를 중심으로 정밀조사단을 구성하는 등 정부에서는 이슈사항에 대해서 적극적으로 대응했다.

| 민관군 거버넌스를 통한 수습지원 |

포항지진 피해 복구를 위해 민관군이 협력하여 구호소를 설치·운영하고 의연금을 모금해 전달하는 한편, 이재민에게 의료 및 임시 주택을 지원하고 중소기업들을 위한 긴급지원대책을 마련했다.

지진 발생 첫날 1,316여 명은 포항 흥해실내체육관 등 5개소에 대피하였으며, 점차적으로 증가하여 이를 뒤인 17일 11시에는 최대 1,797명이 흥해실내체육관 등 9개소의 대피소에 분산 대피했다. 초기에는 구호소의 과밀화 및 편의시설 부족 등으로 대피자들의 불편이 접수되기도 하였으나, 사생활 보호용 칸막이와 텐트를 설치하고 응급구호세트 등 다양한 생활 편의 시설과 서비스를 제공하여 불편을 해소했다.

전국재해구호협회, 사회복지공동모금회에서는 KBS 특별생방송 등 다양한 채널을 통해 377억 원의 의연금을 모금하였고, 전·반파 등 지급 기준에 맞춰 피해 주민의 신속한 피해 복구를 위해 의연금을 지급했다. 지진 피해자와 주민을 대상으로 정신적 불안 및 공포감 등 지진 트라우마 해소를 위한 심리상담 지원 활동도 이어졌다. 보건복지부 소속 국립병원,

요 약

경북 광역 및 포항 정신건강복지센터와 보건소 등으로 구성된 「포항재난심리지원단」을 구성하여 2018년 2월 말까지 9,000여건의 상담을 실시하는 등 재난 심리회복 지원활동을 수행했다.

국토교통부와 한국토지주택공사에서는 국민임대·매입임대 등 총 652가구를 확보하여 지진 피해 이재민의 주거 안정을 지원했다. 이 외에도 중소기업과 소상공인에 대한 긴급자금지원과 지진 피해를 입은 학생들에 대한 국가장학금 지원 등 다양한 지원 대책이 마련되었다.

| 피해조사 및 복구 계획 |

재난으로 피해가 발생한 경우에는 재난 피해자의 신고를 통해 조사를 실시한다. 조사 결과를 토대로 1회에 한하여 복구 계획을 수립·확정하는 것이 일반적이거나, 포항지진은 3차례에 걸쳐 복구 계획을 수립했다. 먼저, 2017년 12월 5일에 본진에 대한 복구 계획을 수립하였으나, 복구 계획 심의·확정이후 여진 등으로 추가 신고된 주택피해와 정밀안전 진단 결과를 반영하여 2018년 2월 13일 복구 계획을 변경했다. 또한, 2018년 2월 11일 발생한 규모 4.6의 여진으로 피해가 급증하여 추가 피해 조사와 함께 2018년 4월 18일에 복구 계획을 최종적으로 변경·확정했다. 재산 피해는 5만7여 건에 850억 원으로 지진 관측 이래 최대 규모이며, 이에 대한 복구비용은 1,800억 원으로 확정했다.

포항지진시 논란이 있었던 복구지원금 상향 등 피해자 중심의 복구지원체계에 관한 사항은 ‘재난복구지원체계 개선 TF’를 통해 개선하기로 했다.

| 지진방재 개선대책 마련 |

정부는 그간 지속적으로 지진 관련 법령과 제도를 정비하고 지진방재 정책을 수립하여 추진해 왔다. 고베 지진을 계기로 1996년 1차 지진방재대책을 수립하고 이후 주변국에서 대규모 지진이 발생할 때마다 대책을 보완하고 추진하여 왔다. 지진방재대책은 2005년 후쿠오카지진으로 2차 대책, 2008년 쓰촨성지진으로 3차 대책, 2016년 구마모토 지진으로 4차 대책 등을 마련해 왔다. 하지만 2016년 9월 12일 지진 관측 이래 최대 규모의 지진이 경주에서 발생함에 따라 우리나라도 지진 안전시대가 아니라는 인식이 확산되었다. 이로 인해 그동안의 대책을 원점에서 재검토하는 종합적인 지진대책의 필요성이 대두되었고, 2016년 12월 16일 지진방재 종합대책을 수립한 바 있다.

‘지진방재 종합대책’은 긴급재난문자의 신속한 발송 등 다양한 과제를 차질 없이 추진 중에 있었으나 포항지진 시에 일부 문제점들이 노출되었다. 따라서 재산 및 인명 피해가 컸던 포항지진의 피해 및 수습 과정에서 기존 대책에서 다루지 못한 미비점을 개선·보완하는 개선대책이 필요하게 되었다.

‘지진방재 개선대책’은 지진방재 선진국 수준의 대응 기반 구축을 목표로 세우고, 14개 부처가 참여한 지진방재 개선TF를 구성·운영하여 분야별로 개선이 필요한 사항을 발굴했다. 구체적으로 ①체계적 지진위험 조사 및 내진율 제고, ②신속·정확한 지진 정보 제공, ③전 국가적 지진대응 역량 강화, ④피해자 중심의 복구 지원 체계 개선 등 4대 분야를 설정하고, 10대 핵심과제와 65개 세부과제를 선정했다.

| 교훈과 향후 과제 |

지진방재 개선대책이 성공적으로 추진되기 위해서는 「지진·화산재해대책법」, 「재해구호법」, 「풍수해보험법」, 「건축법」, 「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」 등의 법률과 「지진·화산재해대책법 시행령」, 「건축법 시행령」, 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 등 하위 법령의 개정이 필요하다.

법 개정과 함께, 그동안 수립한 지진대책과 종합대책 등을 포함할 수 있도록 법정 계획인 「제2차 지진방재 종합계획」을 조기에 수립하고, 개선대책 외에 의연금 배분 등 추가 개선이 필요한 부분도 종합계획에 반영하여야 할 것이다. 또한, 내진 보강 대상 및 투자 확대 등을 반영하여 2차 기본계획을 조기에 마무리하고 「제3차 내진보강 기본계획」 등 관련 제도와 계획을 조속히 정비하여야 할 것이다.

이와 같이 제도 및 법정 계획 정비와 함께, 내진 보강 투자 확대와 기간 단축 등을 통하여 시설물의 내진 성능을 확보하고, 추진 중인 전국 활성단층 조사도 동남권 지역을 중심으로 본격적으로 실시하고 조사기간 단축도 고려해야 할 것이다. 더불어 지진 조기 경보와 전달 체계는 지속적으로 개선하고 지진 긴급재난문자에 간단한 행동요령을 포함하는 등 정보제공 강화가 필요하다. 그리고 국가 차원의 지진 대응 역량을 강화하기 위해서 지진 국민행동요령을 국민들에게 확산하고 교육·훈련과 함께 지진에 대해 이해할 수 있도록 홍보도 지속해야 할 것이다. 마지막으로 이재민 구호와 피해복구 지원체계도 합리적인 방향으로 개선해야 할 것이다.

이와 같은 과제들이 실현되기 위해서는 정부의 지원뿐만 아니라 국민들의 지속적인 관심과 함께, 지진방재 개선대책과 제들이 차질 없이 추진될 수 있도록 체계적으로 관리해 나가야 할 것이다.

Introduction of Pohang Earthquake White Paper

2017년 11월 15일, 수능 하루 전에
발생한 포항지진 때 정부는
'2018년 대학수학능력평가' 시험을
1주일간 연기하는 결단성을 보여주었다.





1

서론

제1절 발간 목적

제2절 포항지진 대응 과정 분석

제3절 정부 대응에 대한 기록

제4절 포항지진 백서의 구성

01

발간목적

국내 지진 관측 이래 최대 지진 피해기록 집대성

「포항지진 백서」는 2017년 11월 15일 포항에서 발생한 국내 지진 관측 이래 최대 피해 지진에 대한 기록이다. 본 백서에서는 포항지진에 대한 분석과 정부의 대응·복구 과정을 충실히 정리하였으며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 포항지진으로 인하여 제기된 사회적 이슈에 대한 정부의 대응과 조치 현황을 구체적으로 정리한다.

둘째, 지진 대응과 복구, 구호 과정을 총괄적으로 정리하여 향후 지진 대응에 필요한 교훈과 시사점을 도출한다.

셋째, 지진방재 정책의 변화를 파악하고, 9.12지진 이후 이행 중인 지진방재 종합대책의 추진 현황을 점검하고 이번 지진 대응 과정에서 부족했던 점을 보완한 지진방재 개선대책의 내용을 체계적으로 정리한다.

넷째, 포항지진으로부터 얻은 교훈을 바탕으로 지진방재 정책의 발전 방향을 제시한다.

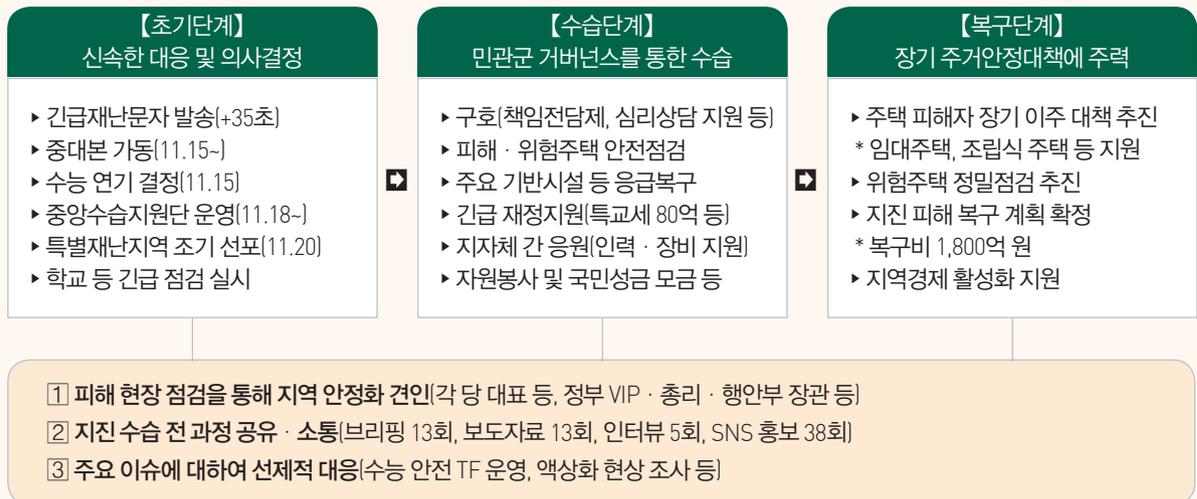
02

포항지진 대응 과정 분석

수능 시험 연기를 비롯한 각종 사회적 이슈 발생

포항지진은 초기 대응과 구호·수습, 복구의 3단계로 그 대처 상황을 분류할 수 있다. 지진 발생 이후 비상 대응체계를 가동하였으며, 무엇보다 하루 남았던 '2018년 대학수학능력평가'를 1주일간 연기함으로써 국민들에게 정부의 결단력과 신뢰성을 보여주었다. 민관군이 함께 이재민 구호 및 피해 시설물 점검 등 피해 현장을 수습하고 장기 주거 안전대책 및 피해 주민 지원 등 체계적인 복구를 추진했다.

이번 포항지진은 9.12지진과는 달리 각종 사회적 이슈사항이 발생했다. 그동안 우리나라에서 발견되지 않았던 액상화 및 지열 발전소와의 문제 제기, 대규모 주택 피해로 인한 장기구호 및 이주대책, 피해지원 등에 대한 각종 개선 필요사항이 논의되었다.



03

정부 대응에 대한 기록

포항지진 대응과정을 평가하고 정책개선 방향 제시

「포항지진 백서」는 지진으로 인한 피해 현황과 주요 문제 제기 사항들에 대한 정부 대처 상황을 이야기 형식으로 재구성하여 기술했다. 중앙 정부의 포항지진 대응 과정과 다양한 지원 활동은 각 기관별 역할에 따라 기술하였으며, ‘이재민 구호소 생활 및 심리 지원’은 지방자치단체의 활동 위주로 기술했다.

각 부처에서 제출한 자료와 ‘중앙재난안전대책본부 일일상황보고’를 활용하였으며, ‘포항지진 대응 종합평가회’ 및 ‘대한민국 지진포럼’ 등 포항지진 이후 대응 과정을 평가한 자료를 활용하여 개선해야 할 부분과 정책 추진 방향을 제시했다.

또한, 9.12지진 이후 마련한 ‘지진방재 종합대책’을 전면 개선하여 수립한 ‘지진방재 개선대책’보고서를 정리하여 담았다.

04

포항지진 백서의 구성

포항지진
발생과 대응,
향후 과제를
총 6장과
부록으로 구성

포항지진 발생 후 정부의 대응과 지자체 및 유관기관에서의 조치사항에 대하여는 중앙재난안전대책본부의 활동을 중심으로 작성했다. 대학수학능력시험 하루 전에 발생한 지진으로 당시 분주했던 상황을 빠짐없이 기록하기 위하여 각 부처에서 작성한 자료, 중대본 보고서와 각종 보도자료 등을 토대로 체계적으로 재구성하여 기술했다. 특히, 9.12지진과 달리 포항지진에서만 발생했던 액상화 현상과 같은 이슈사항이나 중앙수습지원단을 통한 수습·복구 상황 등은 그 중요도를 감안하여 별도의 절로 다루었다. 또한, 포항지진으로 드러난 문제점을 보완한 ‘지진방재 개선대책’에 대해서는 보고서와 함께 과제관리카드까지 가감 없이 백서에 실어서 향후 지진 대책의 지침서로도 활용할 수 있도록 했다.

「포항지진 백서」는 크게 본문과 부록으로 구성했다. 본문은 총 6장으로 구성하여 1장에서는 백서의 목적과 포항지진 대응 과정을 분석하는 틀을 제시하였고, 2장에서는 지진 관측·통보 기관인 기상청의 분석 자료를 주로 활용하여 포항지진의 특성을 다양한 측면에서 분석했다. 특히, 9.12지진과의 차이점에 대하여 중점적으로 다루었다. 3장은 정부의 대응 활동에 시간의 흐름과 주제별 중요도에 따라서 순차적으로 작성하였으며, 주로 중앙재난안전대책본부의 활동을 중심으로 중앙부처와 유관기관 그리고 지자체의 활동 상황 등을 정리했다. 4장은 피해 복구와 이재민 구호활동에 대해서 다루었으며, 3차례에 걸친 복구 계획과 지진으로 인한 심리회복지원, 이재민의 불편함을 덜어주기 위한 각종 지원사항 등에 대해서 빠짐없이 기록했다. 5장은 9.12지진 이후 수립한 ‘지진방재 종합대책’의 이행 상황과 포항지진 이후 보완한 ‘지진방재 개선대책’에 대해서 상세하게 설명했다. 마지막으로 6장에서는 최근 연이어 겪은 지진의 대응 과정을 냉정하게 평가하여 얻은 교훈과 시사점 등을 실었다.

부록에는 정부의 지진 대응·수습 상황을 국민들에게 알려주기 위해서 13차례에 걸쳐 실시한 브리핑 자료, 포항지진으로 인한 각종 피해 사진, 지진 행동요령 등 참고자료들을 정리하여 담았다.

Pohang Earthquake Overview

포항지진 발생 시 기상청은
지진 관측 후 19초 만에
지진조기경보를 발표했다.
9.12 지진의 본진(규모 5.8) 발생 시
지진 관측 후 26초보다 7초가
단축되었다.





2

포항지진 개요

제1절 우리나라 지진 환경

제2절 2017년 국내외 지진 발생 동향

제3절 포항지진 특성

01

우리나라 지진 환경

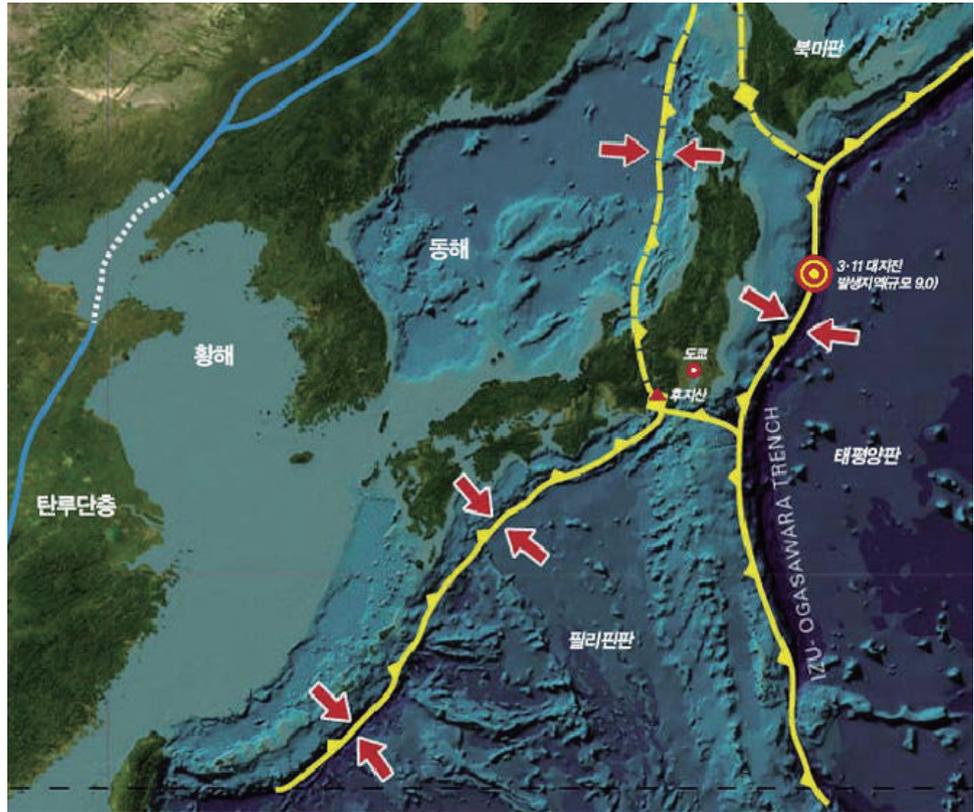
우리나라 지진 발생 빈도, 최근 들어 급증

지진은 지구 내부에서 일어나는 급격한 변동에 의하여 생긴 에너지가 파동의 형태로 사방으로 전파되는 현상이다. 지진이 발생하는 원인은 지구를 구성하는 판의 움직임에 의하여 발생한다는 '판 구조론'과 지각 변형에 의하여 축적된 탄성에너지의 파괴에 의하여 발생한다는 '탄성반발설'로 크게 나뉜다.

■ 우리나라 주변 지진 발생 환경

우리나라는 동쪽으로 태평양판(Pacific plate), 남동쪽으로 필리핀판(Philippine plate), 북동쪽으로 북아메리카판(North American plate)과 마주하고 있는 유라시아판(Eurasian plate) 내부에 위치하고 있다. 판 내부에 위치하고 있어 판 경계부에 위치한 나라와 달리 지진 발생 빈도가 낮고, 재발 주기가 길다. 우리나라에서 발생하는 지진은 지하 50km 이내에서 발생하고 있으며, 인도 대륙의 유라시아판과의 충돌, 태평양판과 필리핀판 섭입의 영향을 받는다.

지질구조상 지각이 약한 단층구조가 많은 편인 우리나라는 최근 들어 지진의 발생 빈도가 급증하고 있으며, 중국과 일본에서 발생한 지진의 영향을 받는다. 통계적으로 중국(북동부 탄루단층 지역)과 일본(서남부 지역)에서 규모 7.0 이상의 지진 발생 후 약 2년 뒤 한반도에 규모 5.0 정도의 지진이 발생할 가능성이 있는 것으로 분석한 사례도 있다.



▶ 판구조론(Plate Tectonics Theory)

지구의 표면은 여러 개의 조각판으로 구분된다. 이 판들이 서로 이동할 때 판 경계에서 발생하는 에너지가 방출되는데 이것이 지진 발생 원인이 된다. 판구조론은 지진 발생 원인을 밝힌 대표적인 이론으로 알려져 있다.

지각판의 분포와 운동방향

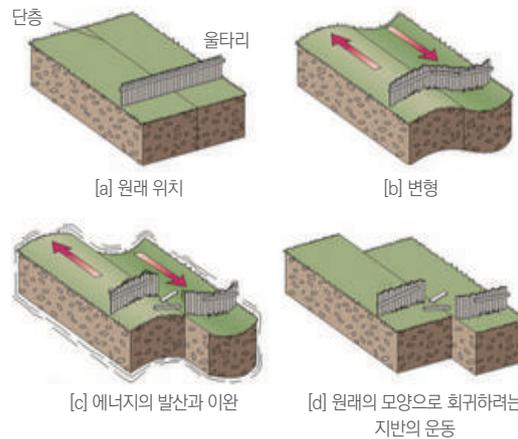


(출처: 두산백과)

▶ 탄성반발설 (Elastic Rebound Theory)

지각에 변형이 발생하며 탄성에너지를 축적하다 순간적으로 파괴되어 에너지의 방출이 일어나면서 지진이 발생한다는 학설이다.

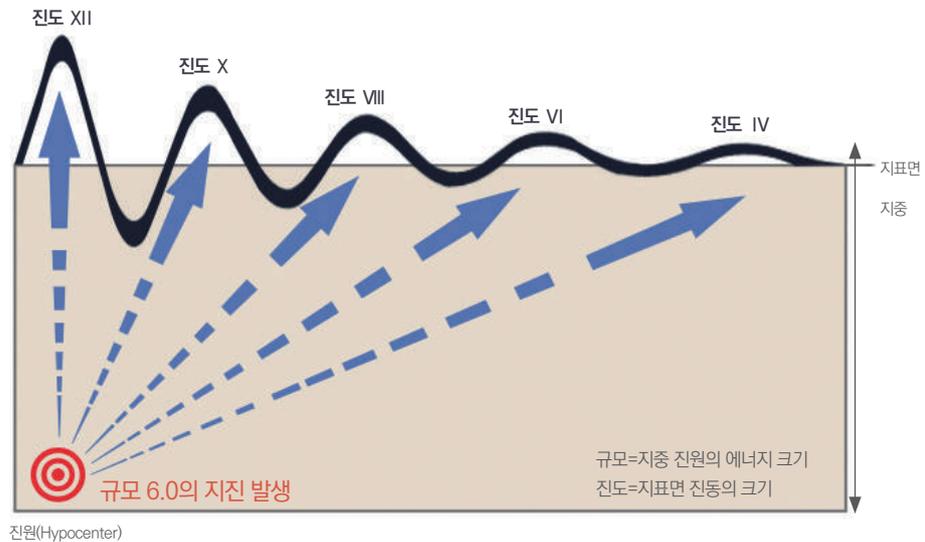
탄성반발설



1.1. 규모와 진도

지진은 ‘규모’와 ‘진도’로 크기와 세기가 설명된다. ‘규모(Magnitude)’는 발생한 지진 에너지의 크기를 나타내는 단위로, 특정 장소와 관계없는 절대적인 개념이기 때문에 하나의 지진에 대한 규모는 동일한 수치이며, 소수점 첫째 자리까지 나타낸다. ‘진도(Intensity)’는 지진의 세기에 따라 사람의 느낌이나 주변의 물체 또는 구조물의 흔들림 정도를 수치로 표현한 상대적인 개념이며 지진의 진앙거리, 진원 깊이에 따라 달라질 수 있다. 우리나라의 진도 표기는 수정메르칼리(MMI)를 사용하고 있으며, 표현 시 로마 숫자를 사용하여 나타낸다.

그림 1 | 규모와 진도의 차이 개념도



* PGA : Peak Ground Acceleration, 단위 : %g(=9.81cm/sec²)

진도	진도 등급별 현상(Ⅰ ~ Ⅶ)	최대지반가속도(PGA*)
Ⅰ	사람들은 느낄 수 없지만 지진계에 기록된다.	PGA<0.1
Ⅱ	매달린 물체가 약하게 흔들리며 건물 위층에 있는 소수의 사람만 느낀다.	0.1≤PGA≤0.3
Ⅲ	실내에서 현저하게 느끼며 트럭이 지나가는 것과 같은 진동이 있다.	0.3<PGA≤0.5
Ⅳ	그릇, 창문 등이 소리를 내며 벽이 갈라지는 소리를 낸다.	0.5<PGA≤2.4
Ⅴ	그릇, 창문 등이 깨지기도 하며, 불안정한 물체는 넘어진다.	2.4<PGA≤6.7
Ⅵ	무거운 가구가 움직이기도 하며, 벽의 석회가 떨어지기도 한다.	6.7<PGA≤13.0
Ⅶ	보통 건축물에서는 약간의 피해가 발생하며, 운전 중인 사람들도 지진동을 느낄 수 있다.	13.0<PGA≤24.0

진도	진도 등급별 현상(VIII~XII)	최대지반가속도(PGA*)
VIII	일반 건축물은 상당한 피해를 일으키며, 기둥, 벽들이 무너진다.	24.0<PGA≤44.0
IX	잘 설계된 구조물에도 상당한 피해를 주며, 지표면에 선명한 금자국이 생긴다.	44.0<PGA≤83.0
X	지표면이 심하게 갈라지고, 기차 선로가 휘어지며 강둑이나 경사면에서 산사태가 발생한다.	83.0<PGA≤156.0
XI	남아있는 석조 구조물이 거의 없으며, 다리가 무너지고 땅이 꺼진다.	PGA>156.0
XII	지표면에 파동이 보이며, 물체가 공중으로 튀어 나간다.	

1.2. 우리나라 지진 활동

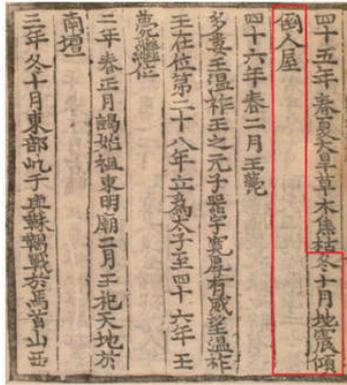
우리나라 지진 활동에 대한 자료는 국내에서 지진계로 관측을 시작한 1905년까지 역사 문헌에 서술되어 있는 역사지진과 1905년 이후 아날로그를 포함한 디지털 지진계에 기록된 계기지진으로 구분할 수 있다.

■ 역사지진

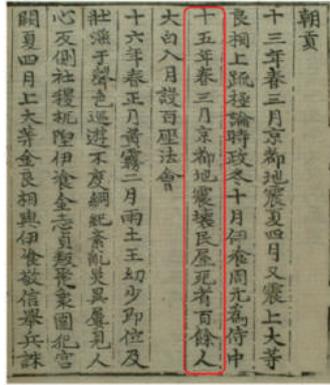
지진계를 최초로 설치한 1905년 이전까지의 지진을 역사지진이라고 말한다. 역사지진 기록은 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록, 일성록, 동국문헌비고 등의 문헌에서 확인할 수 있다. 기록에 의하면 사람이 느낄 수 있는 유감지진은 서기 2~1904년까지 약 1,800회에 달하며, 그중 인명 및 재산 피해의 기록이 있는 지진은 약 40회 이상 발생한 것으로 나타났다.

삼국사기에는 서기 27년 백제 온조왕 때 “겨울 10월에 지진이 일어나 집이 기울어지고 무너졌다.”라고 기록되어 있으며, 이 기록이 최초의 지진 피해 기록이다. 또한 서기 779년 통일신라시대 혜공왕 15년 당시, 경주에서 발생한 지진으로 백여 명의 백성이 사망했다는 기록이 있다.

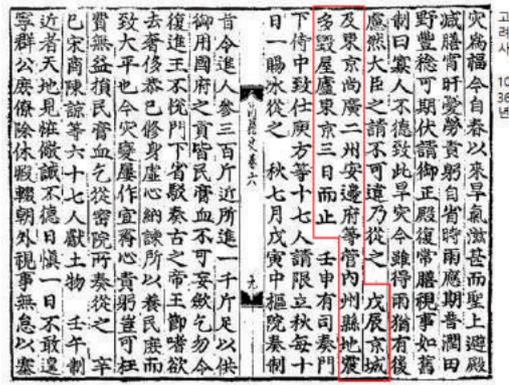
고려사에는 경주 지역에서 발생한 대표적인 역사지진이 기록되어 있다. 현종 4년(서기 1013년)과 정종 2년(서기 1036년)에 발생한 지진으로, 당시 현종은 “짐의 허물과 잘못으로 변이가 잇달았다. 재앙이 수그러들게 하는 방안을 강구하여 아뢰도록 하라”라고 말할 정도로 당시 상황이 심각했음을 알려주는 대목이다. 정종 2년에 발생한 지진 기록은 상대적으로 견고하게 지어졌을 기와집과 일반 백성들의 집을 가릴 것 없이 많은 피해가 있었음을 언급하고 있다. 특히 3일 동안 지진이 계속되었다는 언급은 여진 활동이 지속되었음을 말해준다.



서기 27년 백제



서기 779년 통일신라



서기 1013년 경주

■ 계기지진

지진계를 설치한 1905년 이후 발생한 지진을 계기지진이라고 말한다. 1905년 인천측 후소에 기계식 지진계가 최초로 설치되었고, 1945년 광복을 맞이하기 전까지 약 40여 년간 일제 조선총독부 기상측후소에서 지진계가 추가로 설치되어 인천, 서울, 평양, 대구, 부산, 추풍령 등의 6개소에서 지진을 관측하기 시작했다. 이후 약 20여 년간 공백기가 이어지다가 1963년, 서울에 세계표준 지진 관측망 사업으로 지진계가 설치되며 지진 관측 활동이 재개되었다. 현재 기상청은 지진 관측소 255개소(기상청 211, 유관기관 44)를 이용하고 있으며, 2018년까지 314개소로 확충할 계획이다.

그림 | 관측망



국내 지진 관측망에 기록된 지진은 아날로그 방식으로 관측했던 1978~1998년까지 평균 19.2회 발생했으며, 디지털 방식으로 관측했던 1999년~2016년까지 평균 58.9회가 발생했다. 이러한 기록에 따르면 국내 지진 관측망 확충이 이루어지기 시작한 1990년대 중반 이후 증가 추세가 이어지고 있는데, 이는 지진 관측과 분석 기술이 발달함에 따라 과거 지진 관측보다 더욱 정밀한 감지가 가능해졌기 때문이라고 해석할 수 있다. 즉, 사람이 직접 감지할 수 있는 규모 3.0 이상 지진의 발생 추세는 거의 일정한 추세를 보이고 있다.

■ 우리나라 지진 피해 사례

이번 포항지진 외에도 우리나라에서 발생한 지진으로 인하여 피해를 입은 사례가 다소 있었다. 특히 1978년 홍성지진은 건물, 유리창, 문화재 등 다수의 피해가 발생하여 2017년 포항지진, 2016년 9.12지진 다음으로 큰 피해가 발생한 사례이다.

지진명	규모	재산 피해
쌍계사지진 (1936.7.4.)	5.1	- 건물 피해: 113동(전파 3, 반파 10 등) - 문화재 피해: 쌍계사 건물 등 문화재 파손
속리산지진 (1978.9.16.)	5.2	- 우리나라 전역에서 진동 감지 (재산 피해: 없음)
홍성지진 (1978.10.7.)	5.0	- 재산 피해: 3억 1백만 원 - 건물 피해: 홍성군청을 중심으로 건물 파손 100여 동, 건물 균열 1,000여 동 - 성곽 붕괴: 사적 231호 홍주 성곽 붕괴 - 도로 파손: 홍성읍 오관리6구 한전출장소 앞 포장도로 (8m폭) 약20m가 너비 1cm가량 균열 - 유리창 파손: 홍성군청 등 12개 공공기관의 유리창 500여 장 - 기타: 일시 정전, 전화 불통
일본 혼슈 아키타현 해역 지진에 의한 지진해일 (1983.5.26.)	7.7	- 재산 피해: 3억 7천여만 원(원덕항 2억 4천3백만 원, 삼척항 9천 3백만 원, 울릉도 2천 1백만 원, 울진 6백만 원) - 건물 피해: 44동(전파 1동, 소파 22동, 침수 21동) - 선박 피해: 81척(전파 47척, 반파 34척) 등

지진명	규모	재산 피해
일본 홋카이도 남서쪽해역지진에 의한 지진해일 (1993.7.12.)	7.8	- 재산 피해 : 3억 9천만 원 - 건물 피해 : 없음 - 선박 피해 : 35척 - 기타 피해 : 어망 3,000여 통
영월지진 (1996.12.13.)	4.5	- 건물 피해 : 영월군과 정선군 일대 10여개 구조물에서 균열 발생, 도로변 낙석 발생 - 한반도 전역에서 진동 감지
울진 앞바다지진 (2004.5.29.)	5.2	- 재산 피해 : 없음 - 울진 지역(진도Ⅴ)에서 건물이 심하게 흔들림 - 속리산지진 이후 가장 큰 규모의 지진
후쿠오카지진 (2005.3.20.)	7.0	- 부산에서 엘리베이터가 일시 가동 중지 - 부산항 하역작업 30분간 중단
오대산지진 (2007.1.20.)	4.8	- 건물 피해 : 일부 노후 조적조 건물의 벽체에 균열 발생
9.12지진 (2016.9.12.)	5.8	- 재산 피해액 총 11,020백만 원 - 부상 23명, 이재민 54세대 111명 발생 - 국가지정 문화재 피해 52건 등 시설물 피해 발생



오대산 지진 피해 사진



경주지진 피해 사진

02

2017년 국내외 지진 발생 동향

2.1.

2017년 국내외 지진 현황

* 유감지진 (felt earthquake, 有感地震) 인체에 느껴지는 지진

■ 국내 지진 증가 추세

2017년 국내에서 규모 2.0 이상 지진은 총 223회로, 디지털 지진 관측을 시작한 1999년부터 2016년까지의 연평균 지진 발생 횟수인 58.9회보다 3배 이상 발생 빈도가 높았다. 사람이 느끼는 유감지진* 횟수도 98회로 연평균 11.2회보다 매우 크게 증가했다. 2016년 9월 12일 지진과 2017년 11월 15일 포항지진에 따른 여진으로 지진 발생 횟수는 증가 추세를 보이고 있다.

그림 | 1978~2017 연도별 국내 지진 발생 추이 (출처 : 기상청)

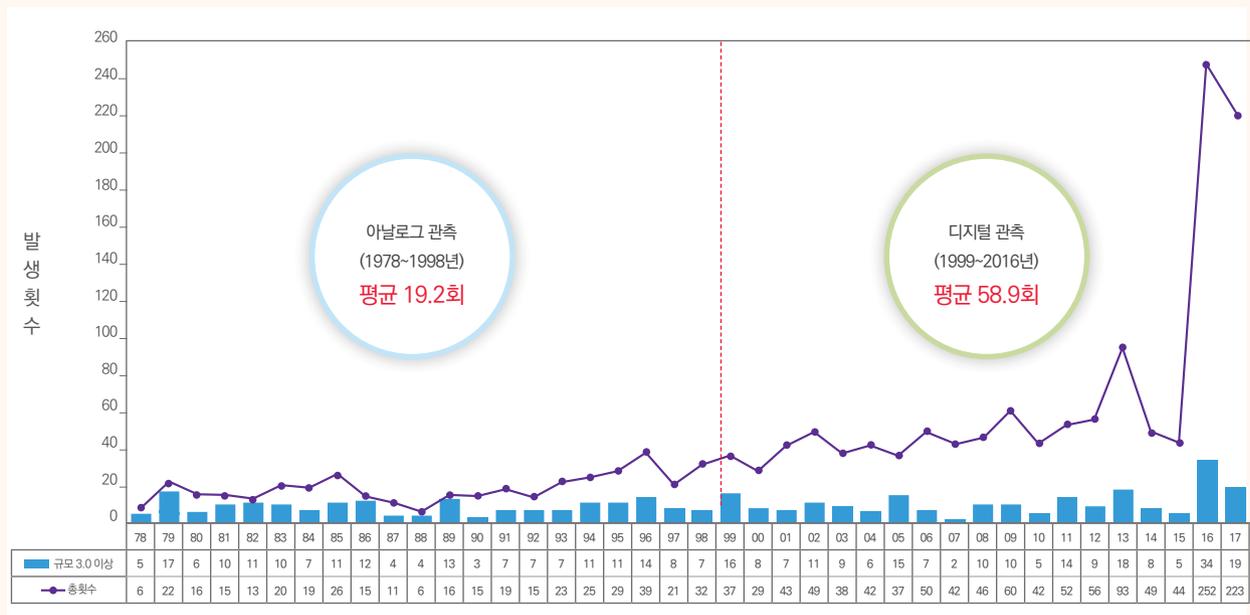


표 | '17년 국내 지진 발생 현황

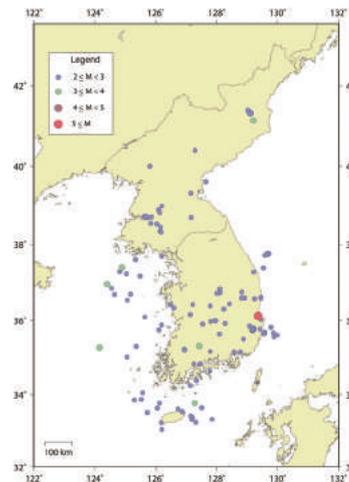
구분	2.0≤M<3.0	3.0≤M<4.0	4.0≤M<5.0	5.0≤M	계
발생 횟수	204	17	1	1	223

■ 국외 지진 1,557회 발생

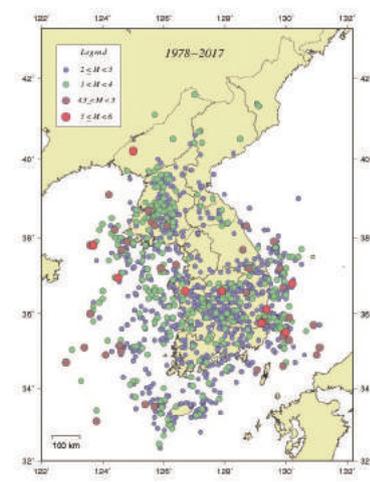
미국지질조사소(USGS) 발표에 따르면 2017년 전 세계에서 발생한 규모 5.0 이상의 지진은 총 1,557회로 1978년~2016년까지 연평균 지진 발생 횟수인 1,638회보다 적었다. 가장 큰 규모의 국외 지진은 9월 8일 13시 49분경 멕시코 멕시코시티 남동쪽 724km 해역에서 발생한 규모 8.2의 지진이며, 멕시코 해안에서 1m 이상의 지진해일도 관측되었다.

표 | 2017년 국외 지진 발생 현황

구분	5.0≤M<6.0	6.0≤M<7.0	7.0≤M<8.0	8.0≤M	합계
2017년 지진	1,447	103	6	1	1,557
연평균 (1978~2016년)	1,498.1	126.3	13.3	0.8	1,638.4



2017년 우리나라 지진 발생현황



1978~2017년 우리나라 지진 발생현황

2.2.

포항지진 발생 현황

* 전진(前震, foreshock) 대지진이 일어나기 전에 발생한 작은 지진

** 본진(本震, mainshock) 제한된 공간과 시간내에서 상대적으로 규모가 가장 큰 지진

*** 여진(餘震, aftershock) 본진 뒤에 발생한 지진

**** 포항지진 당시 깊이는 9km로 발표하였으나, 현업분석시스템과 기상청 운영 고정식관측망을 활용한 정밀분석 결과 7km로 분석됨

■ 지속적 여진

수능을 하루 앞둔 2017년 11월 15일 14시 22분경 경북 포항시 북구 지역에서 전진*이 두 차례 발생한 이후, 14시 29분경 포항시 북구 북쪽 8km에서 규모 5.4의 본진**이 발생했다. 이 지진으로 인해 포항 지역에서 지속적인 여진***이 발생하였고, 2018년 2월 11일에 가장 큰 여진인 규모 4.6의 지진이 발생했다. 계기 관측 이래 국내에서 역대 두 번째 지진으로 관측된 포항지진은 발생 깊이가 약 7km****로 9.12지진보다 상대적으로 얕은 곳에서 발생하여 더 큰 피해가 있었다.

본진의 경우 전국 대부분의 지역에서 지진을 감지하였으며, 경북 지역에서 최대진도 VI로 기록되었고, 강원, 경남, 대구, 부산, 울산, 충북 지역에서 진도 IV이 감지되었다.

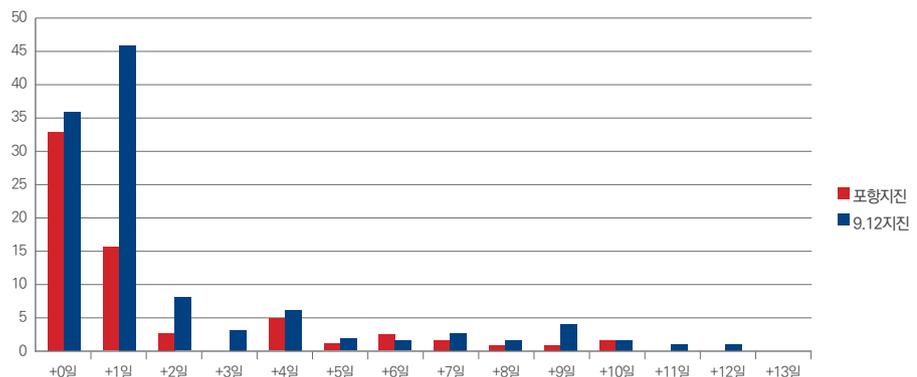
■ 포항지진 여진 현황

본진이 발생한 후 규모 2.0 이상의 여진이 약 열흘 정도 지속적으로 발생하였으며, 2018년 3월 31일 기준으로 총 100회가 기록되었다.

표 | 포항지진 여진 현황 (17.11.15.~18.3.31)

구분	2.0≤M _L <3.0	3.0≤M _L <4.0	4.0≤M _L <5.0	5.0≤M _L	계
여진 발생 횟수	92	6	2	0	100

그림 | 포항지진과 9.12지진 초기 여진 발생 비교 (출처:기상청)



03

포항지진의 특성

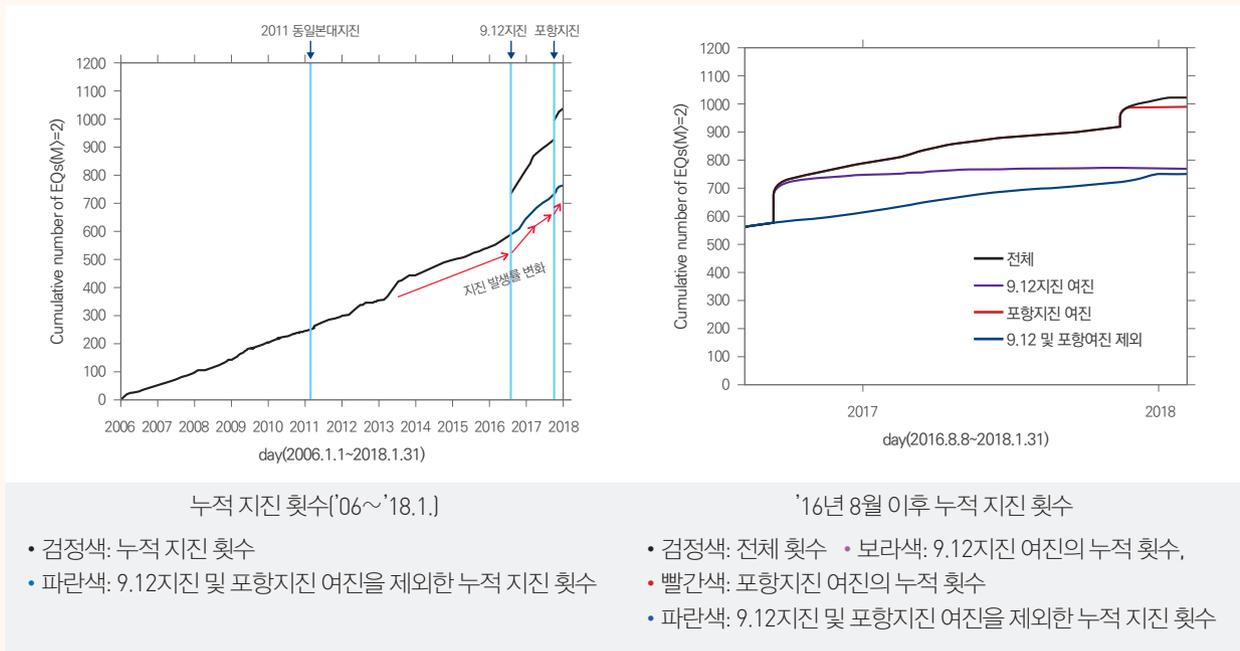
3.1.

포항지진 발생 전·후의 한반도 지진 활동

■ 지진 발생 횟수

규모 2.0 이상 지진은 9.12지진 이후 발생이 증가하였으며, 2017년 하반기 안정화되는 과정에서 포항지진 이후 다시 증가하는 경향을 보이고 있다. 9.12지진의 여진이 수개월 지속되다 안정화되는 과정에서 포항지진이 발생했다.

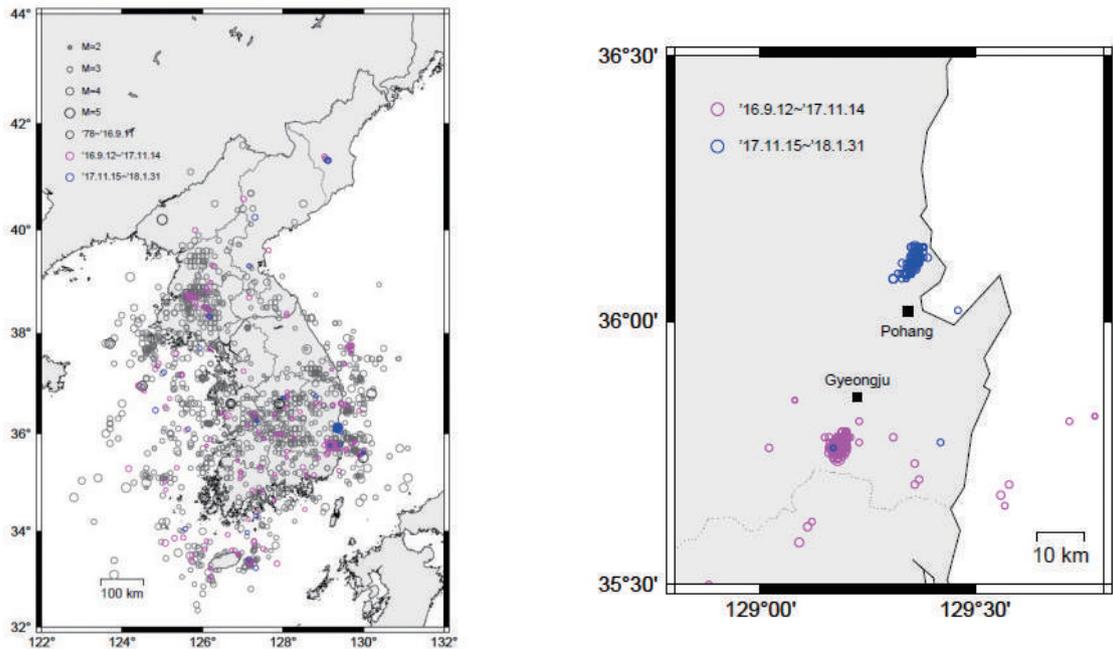
그림 1 | 규모 2.0 이상 누적 지진 발생 횟수 (출처:기상청)



■ 지진 발생 위치

9.12지진 이후 한반도 전역에서 지진 활동이 이전에 비해 활발하였으며, 대부분은 과거에도 지진 활동이 있었던 지역에서 작은 지진이 발생하는 경향을 보이고 있다. 경주, 울산 주변 지역에도 9.12지진 이후 지진 활동이 이어졌으며 그중 포항지진이 가장 뚜렷한 지진 활동이었다.

그림 | 규모 2.0 이상 지진 분포 (출처:기상청)



○원: 지진 발생 위치, ○분홍색 원: 9.12지진 이후 포항지진 이전까지 발생한 지진, ○파란색 원: 포항지진 이후 발생한 지진

1978~2018.1. 기간 중 지진분포

9.12지진 이후 경주 및 포항 주변 지역 지진분포

3.2.

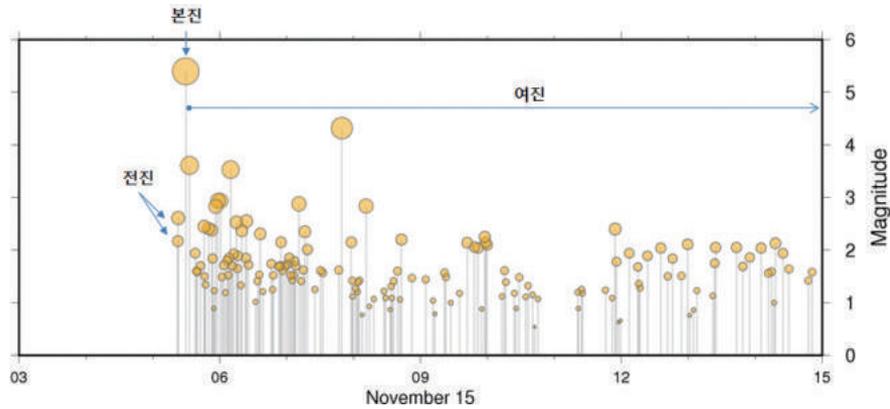
포항지진 발생 특성 및 여진 분포

■ 지진 발생 특성

규모 5.4의 본진이 발생하기 약 7분 전 규모 2.1, 규모 2.6의 지진이 발생하여, 전진-본진-여진 형태의 지진 활동을 나타냈다. 지진파 역산을 통해 얻어진 모멘트* 규모(M_w)는 5.4로, 9.12지진의 모멘트규모(M_w 5.5)와 유사하게 나타났다.

* 모멘트 : 일반 물체를 회전 시키려고 하는 힘의 작용을 모멘트 오브 포스(moment of force) 또는 줄여서 모멘트라 고 한다

그림 | 시간에 따른 지진 발생 추이 (출처:기상청)

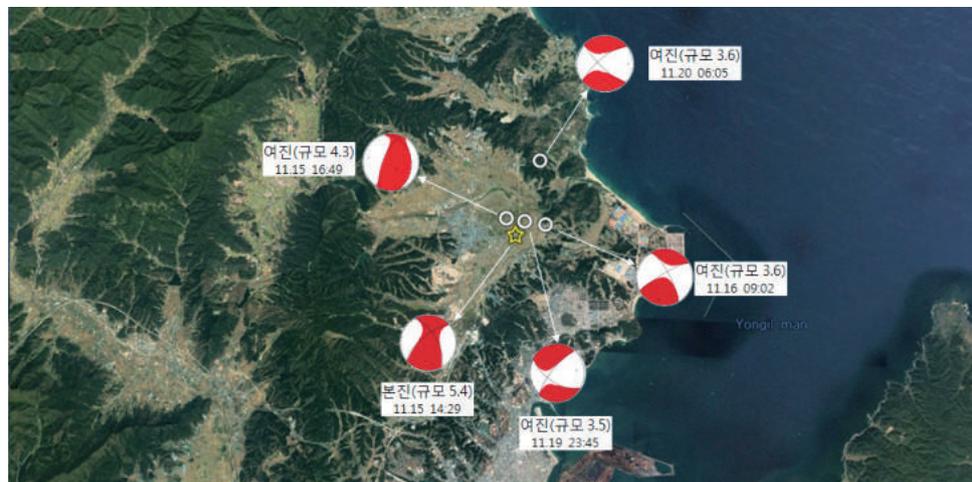


원의 크기는 규모에 비례하며, 본진(제일 큰 원) 발생에 앞서 2회의 전진이 발생하였음

** 단층면해(斷層面解, fault plane solution) 지진이 일어난 지진원 지역의 변형을 수학적으로 해석하여 지진파를 발생 시키는 원인을 찾는 방법

단층면해** 분석 결과, 본진은 역단층성 주향이동단층 운동을 나타내었으며, 주향이동 운동이 우세한 9.12지진과는 다른 경향을 보였다. 포항지진의 유형은 ‘역단층성 주향이동단층’이다. 주향이동단층이란 좌우로 미끄러지는 힘 때문에 땅이 수평으로 엇갈리는 것을 말한다. 경주에서 일어났던 지진이 주향이동단층이었다. 포항지진은 여기에 더해 땅이 아래위로 밀려 움직이는 ‘역단층’이 강하게 섞였다. 최대 여진은 역단층 성분이 강하며, 규모 3 이상의 주요 여진은 주향이동성분이 우세하게 나타나 복잡한 단층운동에 의해 지진이 발생한 것으로 추정된다.

그림 | 본진 및 주요 여진의 단층면해 분포 (출처:기상청)



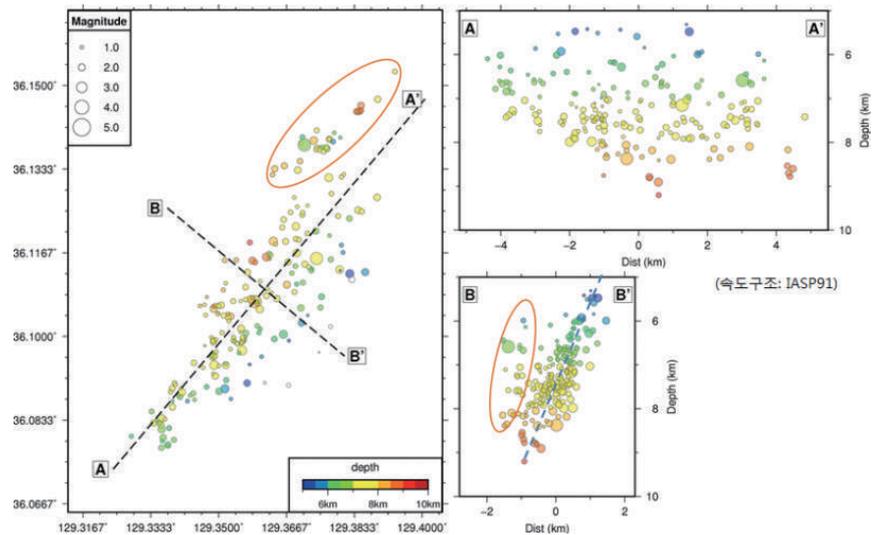
■ 단층면

여진은 북동-남서 방향으로 분포하며, 깊이는 남동쪽에 비해 북서쪽이 깊어지는 경향을 보여 단층면이 북서쪽으로 경사진 것으로 분석된다. 여진 분포를 통해 추정되는 단층 크기는 길이 7~8km, 넓이 약 4~5km이다.

진앙 및 깊이는 지진 분석에 사용되는 관측소 분포, 속도 구조, 분석 방법 등에 따라 달라지며, 이동식 지진계를 이용한 임시 지진 관측 자료를 포함하여 단층면을 추정했다.

그림 | 포항지진의 여진 분포 (출처:기상청)

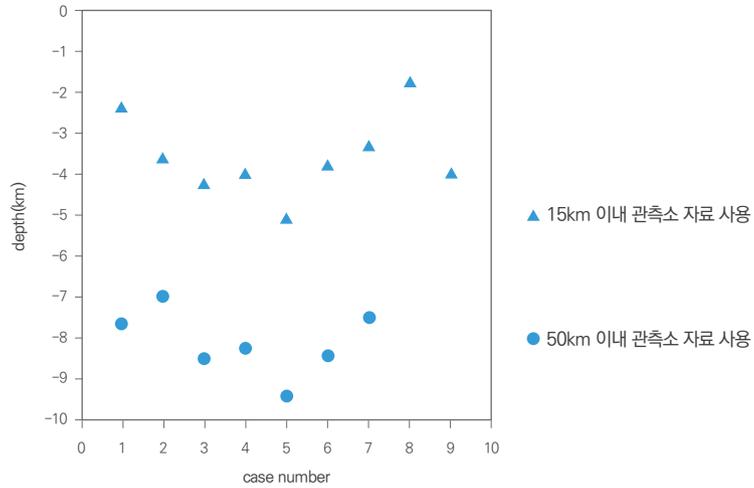
(왼쪽: 진앙 분포, 오른쪽: A-A', B-B'선에 대한 단면도). B-B'단면도 중 단층으로 추정되는 면을 파란색 점선으로 표시함. 타원 안의 지진은 주 단층면에서 벗어나 발생한 여진으로 추정됨



■ 본진의 깊이

분석에 사용되는 관측소 분포, 속도 구조, 분석 방법에 따라 약 4~5km 차이를 보였다. 진앙에서 15km 이내 지진 관측소(이동식지진계 포함)를 사용한 경우 약 2~5km, 50km 이내 관측소를 사용한 경우 약 7~9km로 분석됐다.

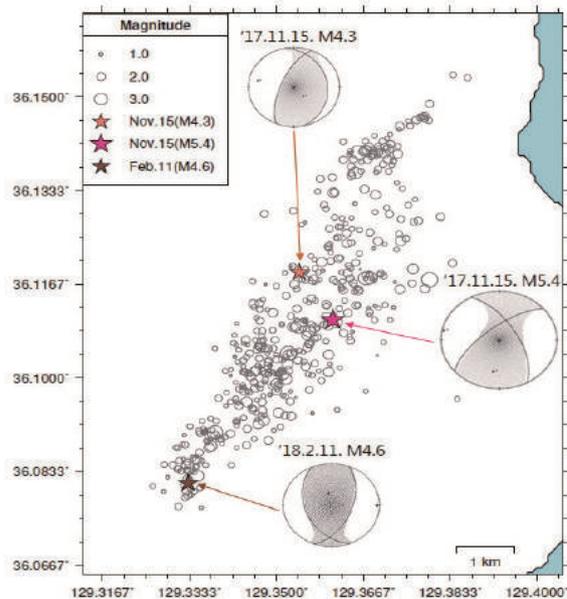
그림 | 관측소 분포, 속도 구조, 분석 방법에 따른 본진의 깊이 분포 (출처: 기상청)



3.3. '18.2.11 여진의 특성

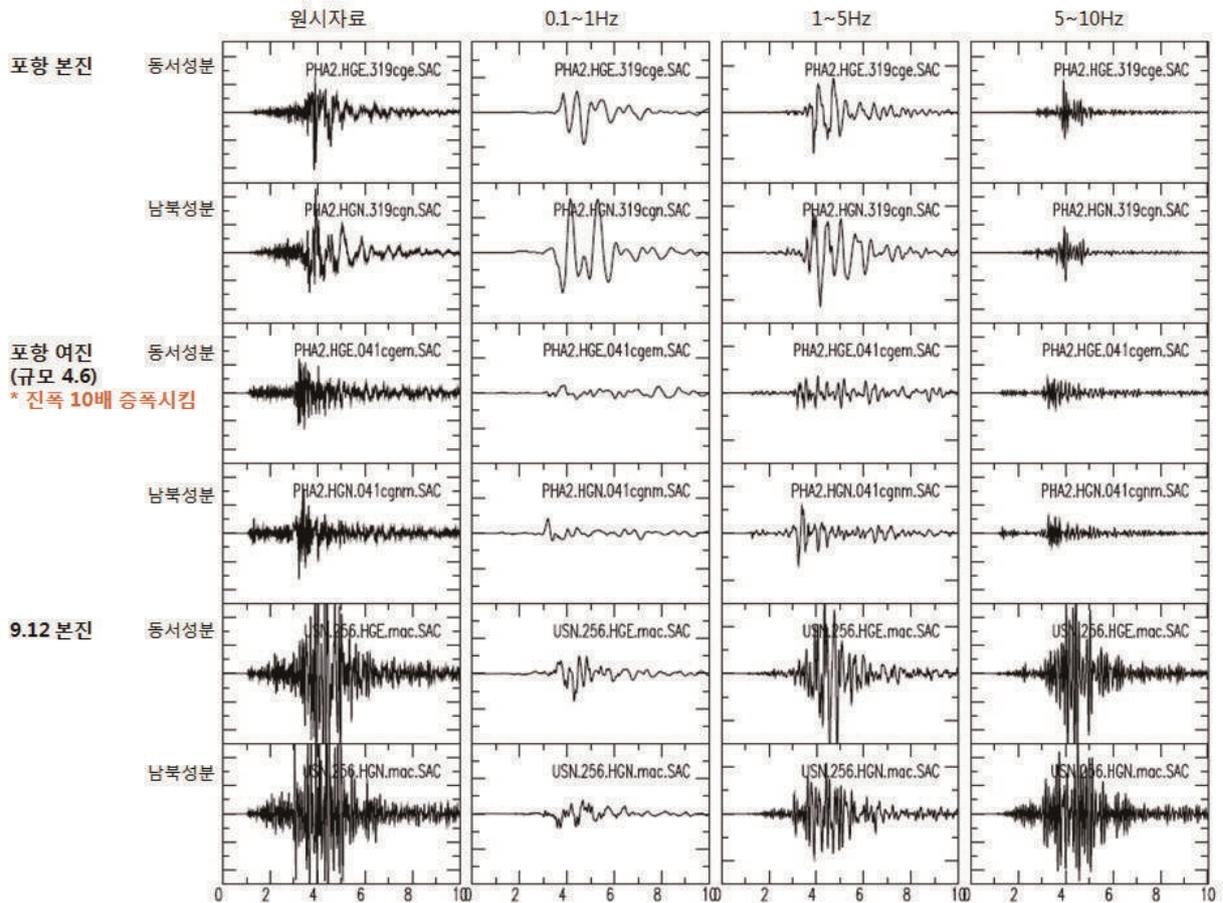
포항지진의 여진 활동이 약화되던 중 본진 발생 약 3개월 후인 2018년 2월 11일 규모 4.6의 여진이 발생했다. 이 지진은 본진 이후 발생한 여진 활동의 남서단에서 발생하였으며, 모멘트규모(Mw)는 4.6으로 분석되었다. 단층면해 분석 결과 이 지진은 '역단층' 운동에 의해 발생한 것으로 분석되어 '역단층성 주향이동단층'을 나타낸 본진과 다른 특성을 보였다.

그림 | 포항지진과 '18.2.11일 여진을 포함한 여진의 분포 (출처: 기상청)



주파수 대역별 지진파형을 비교한 결과, 저주파 에너지가 강하게 나타난 포항지진 본진과 달리 규모 4.6의 여진은 저주파 에너지가 발달하지 않은 것으로 나타났다. 또한 고주파 에너지가 강한 9.12지진에 비해 고주파 에너지도 약하게 나타나 포항지진과 9.12지진 본진에 비해 에너지가 작은 지진임을 잘 알 수 있다.

그림 | 포항지진과 '18.2.11일 여진 및 9.12지진의 주파수 특성 비교 (출처: 기상청)



3.4.

포항지진과 9.12지진의 차이점

*발생 깊이는 분석에 사용된 관측소의 분포, 분석 방법, 지하의 속도 구조 등에 따라서 달라질 수 있음

**속도/가속도 관측 값을 지반 기준으로 보정한 후 가중치를 적용하여 결정된 계기진도

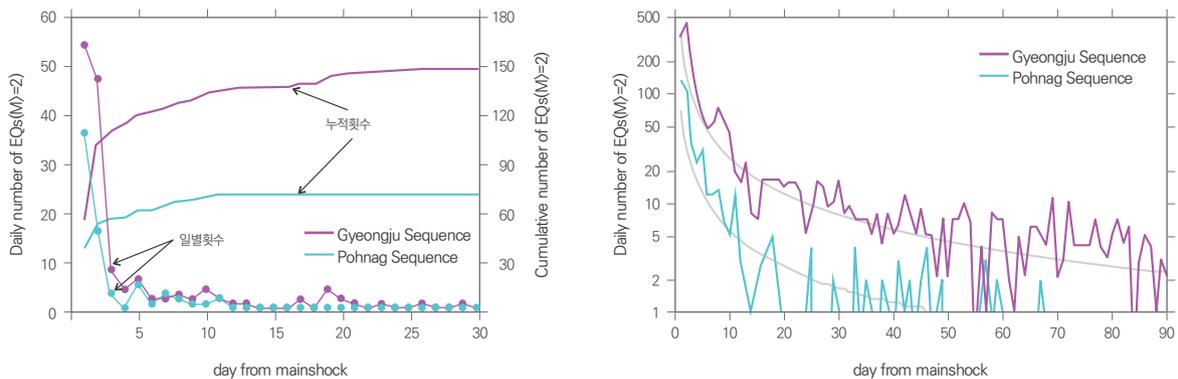
■ 지진 요소

구분	포항지진	9.12 지진
지진규모	규모 5.4(본진 14시 29분)	규모 5.1(전진 19시 44분) 규모 5.8(본진 20시 32분)
진앙지	포항 북구 북쪽 7.5km 지역	경주 남남서쪽 8.7km 지역
발생깊이*	7km	15km
여진 (규모 2.0 이상)	100회('18.3.31. 기준)	180회('18.3.31. 기준)
지진파특성	상대적으로 저주파(0.1~5Hz) 에너지가 강함	고주파(5~10Hz) 에너지가 강함
최대계기진도**	VI(경북)	VI(경북)
단층운동	역단층성 주향이동단층	주향이동단층

■ 여진 활동

포항지진 발생 후 한 달간 규모 2.0 이상 여진 발생 횟수는 70회로, 9.12지진의 128회에 비해 적었다. 포항지진의 경우 9.12지진에 비해 빠른 시간 내에 여진 발생률이 낮아졌다. 포항지진 발생 약 45일 후에는 일별 여진 횟수가 1회 이하로 줄어들었으나, 9.12지진의 경우 약 6개월 후에 1회 이하로 줄어들었다.

그림 | 시간 경과에 따른 지진 횟수 변화 (출처: 기상청)



하늘색 : 포항지진, 분홍색 : 9.12지진

규모 2.0 이상 지진의 일별 발생 횟수(원) 및 누적 횟수

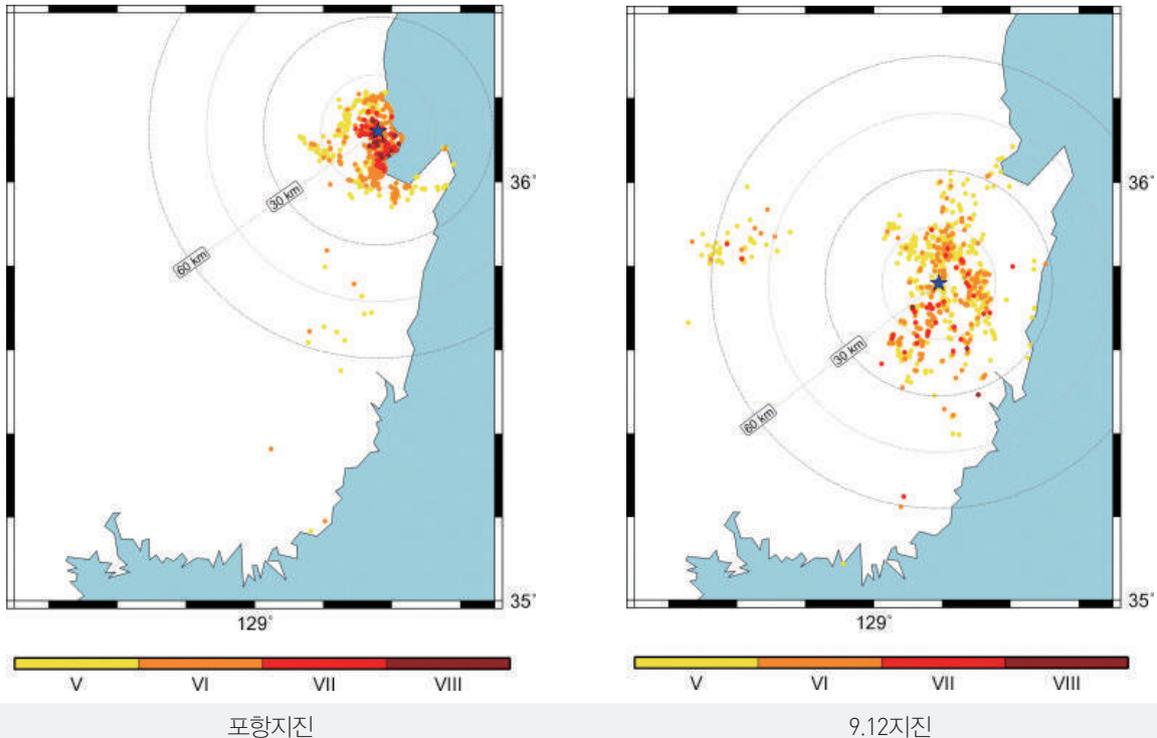
규모 1.0 이상 지진의 일별 발생 횟수 및 지진 발생 횟수의 감소 정도

■ 진도 분포

9.12지진 피해는 지붕 및 담장 파손, 건물 균열이 주를 이루었으며, 1~2층의 저층 건물 피해가 많았다. 포항지진의 경우 건물 피해가 주를 이루는데, 특히 학교, 아파트 등의 건물 피해가 두드러졌다. 지진 피해를 근거로 포항지진의 진도를 분류한 결과, 진도 V 이상 지역은 진앙에서 반경 약 15km 이내에 분포했다. 9.12지진의 경우 진도 V 이상 지역이 반경 약 30km 범위에 분포하는 것에 비해 포항지진은 좁은 범위에 피해가 집중된 것으로 파악된다.

9.12지진의 경우 5,000건 이상의 피해신고 지점 중 진도 VIII인 지점은 7개 지점에 불과했지만, 포항지진의 경우 약 3만 건의 피해신고 중 총 188지점이 진도 VIII로 평가됐다.

그림 1 지진 피해를 근거로 분류한 진도 분포 (출처:기상청)



■ 지진파 특성

포항지진과 9.12지진 본진에 대해 진앙거리가 비슷한 포항관측소(PHA2)와 울산관측소(USN2)의 지진 파형(seismic waveform) 및 스펙트럼 비교 결과, 9.12지진은 고주파 에너지가 크고 포항지진은 저주파 에너지가 크게 나타났다. 주파수 대역별 지진 파형을 비교하면, 0.1~1Hz 대역에서 포항지진 수평성분의 진폭은 9.12지진에 비해 2배 이상으로 크게 나타났다.

주파수 대역에 따른 지진파 에너지의 차이는 지진 피해 유형과도 관련되기 때문에 고주파 에너지가 강하게 나타난 9.12지진에서는 저층 건물에 피해가 많은 반면 저주파 에너지가 강한 포항지진에서는 고층에서 큰 진동을 느끼게 되었다.

그림 1 포항지진(빨간색) 및 9.12지진(파란색) 본진의 지진파형(위) 및 주파수 대역(아래) 진폭 비교 (출처:기상청)

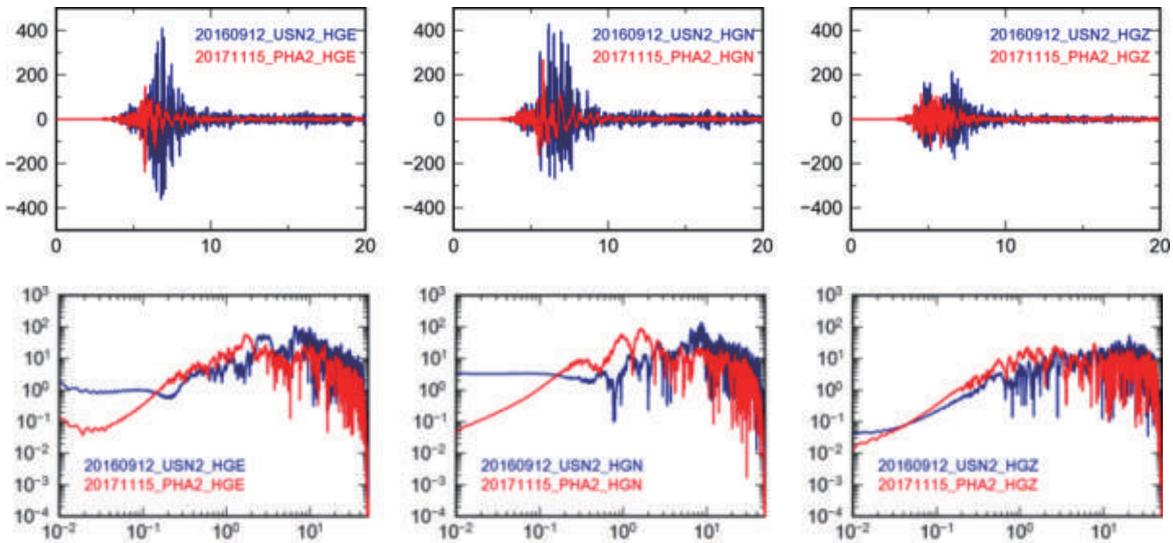
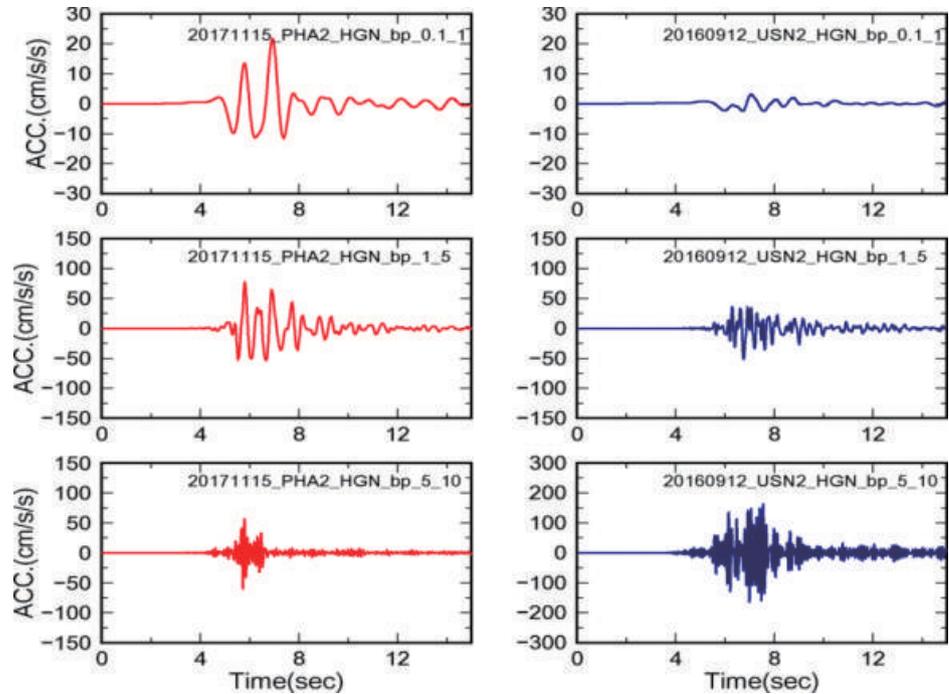


그림 | 포항지진(빨간색) 및 9.12지진(파란색) 본진의 주파수 대역별 진폭 비교 (출처: 기상청)



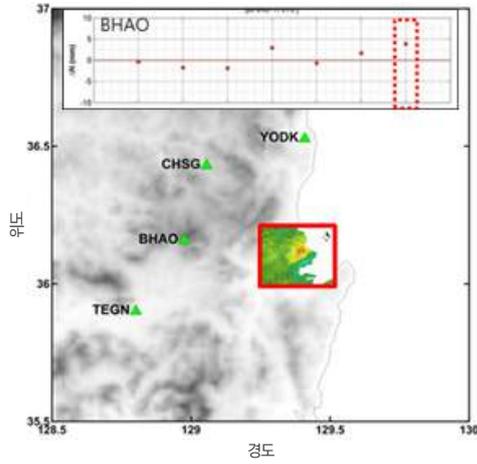
(상) 0.1~1Hz, (중) 1~5Hz, (하) 5~10Hz

* 변위(displacement, 變位)
위치의 변화량. 어느 임의의 점
이 다른 점으로 이동했을 때 그
이동량과 방향을 나타냄

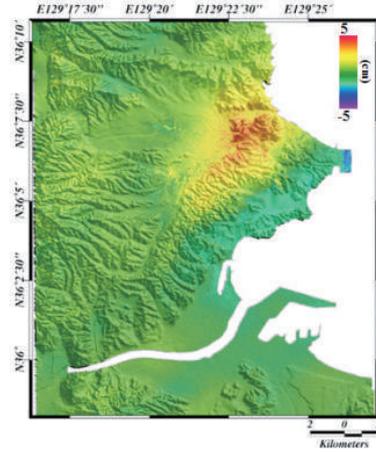
■ 지표변위*

포항지진 이후 위성 영상 분석을 통해 진앙 주변 지역에서 최대 4cm의 지표 변위가 관측되었다. 전지구위성항법시스템(GNSS) 관측 자료를 이용해 지표 변위를 분석할 수 있으나, 진앙 주변 상시관측소의 거리가 멀어 포항지진으로 인한 변위는 관측되지 않았다. 9.12지진에 대해서는 GNSS, 위성 영상 분석 결과 모두 지표 변위가 관측되지 않았으며, 이는 9.12지진의 발생 깊이(약 15km)가 상대적으로 깊었기 때문으로 분석된다.

그림 | 포항지진의 지표변위 분석 결과 (출처: 기상청)

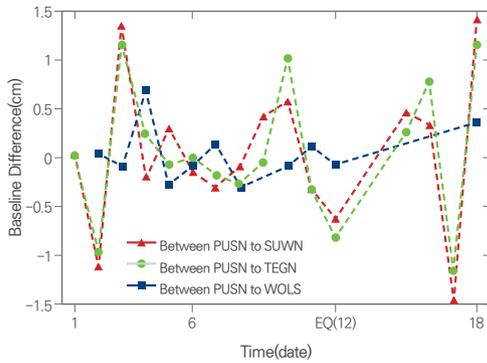


GNSS 관측점에서의 지표변위

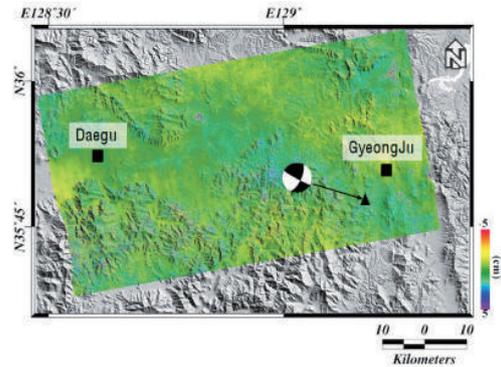


SAR 위성자료를 이용해 분석한 지표변위

그림 | 9.12지진의 지표변위 분석 결과 (출처: Park et al., 2017)



GNSS 자료에 의한 지표변위



SAR 위성자료를 이용해 분석한 지표변위

표 | 포항지진 전진-본진-여진 목록 (규모 2.0 이상) 2018. 3. 31. 기준

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
전진	2017-11-15 14:22:32	2.2	8	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
전진	2017-11-15 14:22:44	2.6	-	36.08 N	129.31 E	경북 포항시 북구 북서쪽 7km 지역
본진	2017-11-15 14:29:31	5.4	7	36.11 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
1	2017-11-15 14:32:59	3.6	8	36.10 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
2	2017-11-15 14:46:00	2.5	6	36.12 N	129.39 E	경북 포항시 북구 북북동쪽 9km 지역
3	2017-11-15 14:50:05	2.4	8	36.10 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 6km 지역
4	2017-11-15 14:52:55	2.4	9	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
5	2017-11-15 14:56:32	2.8	12	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
6	2017-11-15 14:58:19	2.9	-	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
7	2017-11-15 15:00:54	2.9	8	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
8	2017-11-15 15:09:49	3.5	8	36.09 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
9	2017-11-15 15:14:59	2.5	9	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
10	2017-11-15 15:19:46	2.4	11	36.14 N	129.38 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
11	2017-11-15 15:23:50	2.6	11	36.09 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
12	2017-11-15 15:36:19	2.3	7	36.09 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
13	2017-11-15 15:55:00	2.2	10	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
14	2017-11-15 16:11:00	2.9	12	36.13 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 10km 지역
15	2017-11-15 16:16:17	2.4	8	36.09 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
16	2017-11-15 16:18:36	2.0	6	36.14 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
17	2017-11-15 16:49:30	4.3	10	36.12 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
18	2017-11-15 16:57:53	2.2	7	36.14 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
19	2017-11-15 17:11:10	2.8	-	36.08 N	129.31 E	경북 포항시 북구 북서쪽 7km 지역
20	2017-11-15 17:42:53	2.2	10	36.14 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
21	2017-11-15 18:41:46	2.1	11	36.09 N	129.32 E	경북 포항시 북구 북서쪽 6km 지역
22	2017-11-15 18:48:23	2.1	5	36.14 N	129.38 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
23	2017-11-15 18:51:33	2.0	11	36.14 N	129.38 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
24	2017-11-15 18:57:36	2.3	8	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 8km 지역
25	2017-11-15 18:58:26	2.2	8	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
26	2017-11-15 18:59:38	2.1	9	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
27	2017-11-15 20:54:25	2.4	10	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
28	2017-11-15 21:35:25	2.0	10	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
29	2017-11-15 21:59:27	2.1	7	36.14 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 10km 지역
30	2017-11-15 22:24:30	2.1	7	36.14 N	129.38 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
31	2017-11-15 22:43:12	2.1	10	36.10 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
32	2017-11-15 23:05:16	2.0	12	36.10 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 6km 지역
33	2017-11-15 23:18:07	2.1	10	36.13 N	129.38 E	경북 포항시 북구 북쪽 10km 지역
34	2017-11-16 00:21:53	2.4	8	36.14 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 10km 지역
35	2017-11-16 00:38:14	2.0	9	36.09 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
36	2017-11-16 01:23:12	2.1	11	36.09 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
37	2017-11-16 01:36:05	2.5	13	36.14 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 10km 지역
38	2017-11-16 02:37:43	2.3	8	36.14 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
39	2017-11-16 05:03:37	2.0	8	36.08 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 5km 지역
40	2017-11-16 05:54:11	2.5	10	36.09 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
41	2017-11-16 09:02:42	3.6	8	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
42	2017-11-16 09:47:28	2.1	11	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
43	2017-11-16 10:37:34	2.3	11	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
44	2017-11-16 14:04:04	2.3	7	36.13 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 10km 지역
45	2017-11-16 14:31:09	2.0	10	36.10 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
46	2017-11-16 16:48:31	2.4	12	36.12 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
47	2017-11-16 17:31:21	2.0	8	36.11 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
48	2017-11-16 17:32:49	2.2	8	36.12 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
49	2017-11-16 19:05:05	2.4	9	36.12 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
50	2017-11-17 01:17:01	2.1	11	36.08 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 8km 지역
51	2017-11-17 08:25:50	2.1	11	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
52	2017-11-17 18:57:15	2.6	12	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
53	2017-11-19 01:18:38	2.0	8	36.11 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 8km 지역

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
54	2017-11-19 03:33:31	2.4	12	36.09 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
55	2017-11-19 05:07:05	2.1	8	36.12 N	129.38 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
56	2017-11-19 06:40:59	2.2	11	36.09 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
57	2017-11-19 23:45:47	3.5	9	36.12 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
58	2017-11-20 06:05:15	3.6	12	36.14 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
59	2017-11-21 05:58:34	2.0	13	36.09 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 6km 지역
60	2017-11-21 08:57:29	2.1	9	36.09 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 5km 지역
61	2017-11-21 09:53:01	2.4	-	36.11 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 8km 지역
62	2017-11-22 12:41:46	2.5	8	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
63	2017-11-22 22:15:41	2.0	8	36.12 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
64	2017-11-23 23:27:05	2.3	14	36.11 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
65	2017-11-24 01:17:27	2.3	8	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
66	2017-11-25 12:51:11	2.0	8	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
67	2017-11-25 14:10:41	2.3	8	36.11 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
68	2017-12-01 08:03:26	2.4	7	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
69	2017-12-09 01:49:59	2.2	8	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
70	2017-12-09 02:39:18	2.3	9	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
71	2017-12-25 16:19:22	3.5	10	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
72	2017-12-25 16:32:02	2.1	8	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
73	2017-12-26 04:05:46	2.2	6	36.14 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
74	2017-12-27 19:27:45	2.8	8	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
75	2017-12-27 19:42:44	2.3	8	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역
76	2017-12-29 17:40:22	2.1	10	36.11 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 8km 지역
77	2018-01-01 19:11:53	2.0	8	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
78	2018-02-02 12:21:12	2.9	9	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
79	2018-02-03 11:12:18	2.0	6	36.14 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
80	2018-02-04 15:43:38	2.1	7	36.11 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
81	2018-02-04 22:20:35	2.3	8	36.06 N	129.31 E	경북 포항시 북구 서북서쪽 5km 지역
82	2018-02-06 09:18:33	2.5	12	36.08 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
83	2018-02-11 05:03:03	4.6	9	36.08 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
84	2018-02-11 05:07:23	2.5	12	36.08 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
85	2018-02-11 05:12:06	2.2	11	36.07 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북서쪽 4km 지역
86	2018-02-11 05:14:05	2.2	10	36.08 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
87	2018-02-11 05:18:56	2.1	9	36.07 N	129.32 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
88	2018-02-11 05:38:06	2.1	10	36.09 N	129.32 E	경북 포항시 북구 북서쪽 7km 지역
89	2018-02-11 08:11:38	2.1	13	36.08 N	129.34 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 5km 지역
90	2018-02-11 12:14:28	2.1	9	36.08 N	129.32 E	경북 포항시 북구 북서쪽 6km 지역
91	2018-02-11 12:49:37	2.4	16	36.08 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
92	2018-02-13 06:30:12	2.6	9	36.07 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 5km 지역
93	2018-02-13 10:32:10	2.2	7	36.12 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 9km 지역
94	2018-02-17 18:35:48	2.0	12	36.11 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역
95	2018-02-17 21:31:18	2.6	8	36.09 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
96	2018-02-17 23:38:56	2.2	9	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 6km 지역
97	2018-02-18 03:34:27	2.4	9	36.07 N	129.33 E	경북 포항시 북구 북서쪽 4km 지역
98	2018-03-10 01:31:39	2.8	6	36.14 N	129.37 E	경북 포항시 북구 북쪽 11km 지역
99	2018-03-16 18:02:47	2.7	12	36.10 N	129.35 E	경북 포항시 북구 북북서쪽 7km 지역
100	2018-03-31 00:20:12	2.0	8	36.10 N	129.36 E	경북 포항시 북구 북쪽 7km 지역

표 | 912지진 전진-본진-여진 목록 (규모 2.0 이상) 2018.3.31 기준

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
전진	2016-09-12 19:44:32	5.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8.2km 지역
전진	2016-09-12 19:45:48	2.4		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
전진	2016-09-12 19:46:40	2.2		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
전진	2016-09-12 19:48:03	3.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
전진	2016-09-12 19:50:50	2.2		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
전진	2016-09-12 19:53:01	2.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
전진	2016-09-12 19:55:36	2.4		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
전진	2016-09-12 20:00:07	2.4		35.78 N	129.16 E	경북 경주시 남서쪽 8km 지역
전진	2016-09-12 20:04:19	2.5		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
전진	2016-09-12 20:07:05	2.6		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
전진	2016-09-12 20:08:50	2.7		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
전진	2016-09-12 20:09:36	2.7		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
전진	2016-09-12 20:10:50	3.1		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
전진	2016-09-12 20:17:44	2.3		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
전진	2016-09-12 20:26:22	2.5		35.77 N	129.20 E	경북 경주시 남쪽 8km 지역
본진	2016-09-12 20:32:54	5.8		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8.7km 지역
1	2016-09-12 20:34:22	3.6		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
2	2016-09-12 20:36:00	3.4		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
3	2016-09-12 20:38:32	3.0		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
4	2016-09-12 20:39:35	3.0		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
5	2016-09-12 20:40:40	3.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
6	2016-09-12 20:42:27	2.5		35.79 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 5km 지역
7	2016-09-12 20:43:31	2.4		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
8	2016-09-12 20:44:02	2.5		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
9	2016-09-12 20:45:06	2.3		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
10	2016-09-12 20:45:36	2.7		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
11	2016-09-12 20:46:28	2.4		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
12	2016-09-12 20:47:41	2.2		35.81 N	129.23 E	경북 경주시 남남동쪽 3km 지역
13	2016-09-12 20:47:55	2.9		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
14	2016-09-12 20:51:13	2.6		35.75 N	129.16 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
15	2016-09-12 20:55:00	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
16	2016-09-12 20:58:45	2.1		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
17	2016-09-12 21:00:35	2.5		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
18	2016-09-12 21:07:59	2.0		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
19	2016-09-12 21:09:19	2.2		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
20	2016-09-12 21:16:38	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
21	2016-09-12 21:20:48	2.8		35.78 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
22	2016-09-12 21:33:57	2.3		35.76 N	129.02 E	경북 경주시 서남서쪽 20km 지역
23	2016-09-12 21:38:35	2.6		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
24	2016-09-12 21:54:34	2.2		35.76 N	129.16 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
25	2016-09-12 21:54:53	2.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
26	2016-09-12 22:06:22	2.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
27	2016-09-12 22:08:25	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
28	2016-09-12 22:13:14	2.4		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
29	2016-09-12 22:17:35	2.5		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
30	2016-09-12 22:18:36	2.0		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
31	2016-09-12 22:22:50	2.2		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
32	2016-09-12 22:23:27	2.4		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
33	2016-09-12 22:47:16	2.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
34	2016-09-12 23:18:27	3.0		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
35	2016-09-12 23:52:30	3.1		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
36	2016-09-12 23:53:42	2.2		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
37	2016-09-13 00:07:43	2.2		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
38	2016-09-13 00:10:05	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
39	2016-09-13 00:15:02	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
40	2016-09-13 00:21:37	2.5		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
41	2016-09-13 00:32:18	2.1		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
42	2016-09-13 00:37:10	3.1		35.78 N	129.21 E	경북 경주시 남남서쪽 6km 지역
43	2016-09-13 00:45:50	2.2		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
44	2016-09-13 01:03:39	2.0		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
45	2016-09-13 01:23:56	2.2		35.75 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
46	2016-09-13 01:31:00	2.0		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
47	2016-09-13 01:35:51	2.3		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
48	2016-09-13 01:37:33	2.2		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
49	2016-09-13 01:58:39	2.5		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
50	2016-09-13 02:03:36	2.1		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
51	2016-09-13 02:03:49	2.2		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
52	2016-09-13 02:09:35	2.0		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
53	2016-09-13 03:11:21	2.1		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
54	2016-09-13 04:13:31	2.1		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
55	2016-09-13 04:41:59	2.1		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
56	2016-09-13 04:56:59	2.0		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
57	2016-09-13 05:15:54	2.0		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
58	2016-09-13 06:15:29	2.3		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
59	2016-09-13 06:48:03	2.0		35.78 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
60	2016-09-13 07:03:27	2.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
61	2016-09-13 07:47:42	2.4		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
62	2016-09-13 08:24:47	3.2		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
63	2016-09-13 08:47:57	2.3		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
64	2016-09-13 09:23:27	2.3		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
65	2016-09-13 10:01:27	2.3		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
66	2016-09-13 10:05:38	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
67	2016-09-13 10:44:13	2.2		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
68	2016-09-13 10:58:45	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
69	2016-09-13 12:27:05	2.2		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
70	2016-09-13 12:33:58	2.0		35.76 N	129.16 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
71	2016-09-13 13:09:09	2.3		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
72	2016-09-13 13:16:04	2.4		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
73	2016-09-13 13:18:08	2.1		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
74	2016-09-13 14:31:42	3.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
75	2016-09-13 14:41:41	2.1		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
76	2016-09-13 16:02:48	2.5		35.76 N	129.20 E	경북 경주시 남쪽 9km 지역
77	2016-09-13 16:21:33	2.0		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
78	2016-09-13 16:52:11	2.5		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
79	2016-09-13 17:15:37	2.0		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
80	2016-09-13 18:54:03	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
81	2016-09-13 21:49:09	2.1		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
82	2016-09-13 23:08:28	2.3		35.73 N	129.36 E	경북 경주시 남동쪽 18km 지역
83	2016-09-14 00:48:41	3.0		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
84	2016-09-14 01:37:02	2.1		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
85	2016-09-14 03:55:17	2.4		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
86	2016-09-14 04:43:47	2.1		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
87	2016-09-14 12:38:10	2.2		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
88	2016-09-14 16:47:16	2.1		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
89	2016-09-14 17:27:14	2.3		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
90	2016-09-14 22:31:31	2.4		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
91	2016-09-15 03:22:28	2.7		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
92	2016-09-15 19:47:25	2.2		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
93	2016-09-15 20:48:25	2.6		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
94	2016-09-16 05:31:09	2.2		35.78 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
95	2016-09-16 15:13:18	2.3		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
96	2016-09-16 18:58:31	2.0		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
97	2016-09-16 19:15:46	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
98	2016-09-16 19:54:46	2.1		35.74 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 12km 지역
99	2016-09-16 21:14:24	2.2		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
100	2016-09-17 07:12:56	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
101	2016-09-17 16:21:58	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
102	2016-09-18 16:27:54	2.4		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
103	2016-09-18 22:38:07	2.0		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
104	2016-09-19 09:17:59	2.1		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
105	2016-09-19 20:33:58	4.5		35.74 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
106	2016-09-19 21:00:51	2.1		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
107	2016-09-20 09:58:17	2.4		35.76 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
108	2016-09-20 20:03:27	2.1		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
109	2016-09-21 00:59:11	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
110	2016-09-21 03:36:51	2.9		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
111	2016-09-21 11:36:41	2.2		35.78 N	129.15 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
112	2016-09-21 11:53:54	3.5		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
113	2016-09-22 00:01:30	2.3		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
114	2016-09-22 03:22:32	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
115	2016-09-23 18:21:42	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
116	2016-09-24 19:56:21	2.5		35.79 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 6km 지역
117	2016-09-28 16:34:30	3.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
118	2016-09-28 21:10:34	2.7		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
119	2016-09-30 11:09:47	2.1		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
120	2016-09-30 16:24:16	2.0		35.77 N	129.16 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
121	2016-09-30 18:06:36	2.3		35.76 N	129.16 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
122	2016-09-30 21:52:49	2.2		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
123	2016-10-01 13:04:16	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
124	2016-10-01 17:00:34	2.3		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
125	2016-10-02 20:53:07	3.0		35.75 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
126	2016-10-04 15:16:44	2.6		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
127	2016-10-07 17:17:58	2.2		35.77 N	129.23 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
128	2016-10-10 22:59:10	3.3		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
129	2016-10-12 00:29:36	2.9		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
130	2016-10-14 08:20:58	2.3		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
131	2016-10-15 18:55:18	2.5		35.74 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
132	2016-10-15 23:49:08	2.2		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
133	2016-10-20 12:17:07	2.4		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
134	2016-10-21 12:47:49	2.6		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
135	2016-10-23 03:00:04	2.7		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
136	2016-10-25 03:23:06	2.0		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
137	2016-10-25 19:57:37	2.4		35.70 N	129.37 E	경북 경주시 남동쪽 21km 지역
138	2016-11-03 03:46:06	2.1		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
139	2016-11-03 10:02:26	2.3		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
140	2016-11-03 10:36:23	2.3		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
141	2016-11-15 16:27:40	2.0		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
142	2016-11-19 03:29:02	2.1		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
143	2016-11-25 18:53:58	2.3		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
144	2016-11-28 20:57:26	2.4		35.77 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
145	2016-12-02 04:45:42	2.1		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
146	2016-12-05 00:47:03	2.1		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역

번호	발생 시각	규모	깊이(km)	위도	경도	위치
147	2016-12-09 11:30:45	2.4		35.69 N	129.36 E	경북 경주시 남동쪽 21km 지역
148	2016-12-10 00:51:13	2.1		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
149	2016-12-12 04:46:32	2.2		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
150	2016-12-12 17:53:17	3.3		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
151	2016-12-14 17:20:34	3.3		35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
152	2016-12-15 17:14:53	2.1		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
153	2016-12-25 06:29:09	2.5		35.78 N	129.31 E	경북 경주시 남동쪽 11km 지역
154	2017-01-06 05:31:13	3.3		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
155	2017-01-06 05:33:23	2.2		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
156	2017-01-21 03:27:38	2.6		35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
157	2017-01-24 04:07:56	2.6		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
158	2017-02-16 02:34:56	2.9		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
159	2017-02-21 03:21:11	2.1		35.76 N	129.20 E	경북 경주시 남쪽 9km 지역
160	2017-02-22 13:08:50	2.1		35.77 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
161	2017-02-25 06:58:44	2.2		35.74 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 12km 지역
162	2017-02-25 06:59:07	2.4		35.74 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
163	2017-03-05 07:52:04	2.4		35.75 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
164	2017-03-28 15:45:38	2.0		35.79 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 5km 지역
165	2017-03-30 21:49:53	2.0		35.76 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
166	2017-03-31 13:46:09	3.3		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
167	2017-03-31 13:53:28	2.5		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 6km 지역
168	2017-04-01 16:04:16	2.2		35.78 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 7km 지역
169	2017-04-08 18:20:49	2.7		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
170	2017-04-09 01:45:53	2.1		35.76 N	129.20 E	경북 경주시 남쪽 9km 지역
171	2017-04-15 05:41:52	2.2		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
172	2017-04-18 01:17:44	2.0		35.76 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
173	2017-06-11 20:31:52	2.5		35.77 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역
174	2017-06-13 08:01:51	2.1		35.74 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 11km 지역
175	2017-06-20 11:02:37	2.0		35.85 N	129.08 E	경북 경주시 서쪽 12km 지역
176	2017-06-27 20:17:18	2.0		35.77 N	129.20 E	경북 경주시 남남서쪽 8km 지역
177	2017-10-16 15:51:15	2.5	14	35.79 N	129.19 E	경북 경주시 남남서쪽 6km 지역
178	2017-11-09 13:29:42	2.0	16	35.75 N	129.18 E	경북 경주시 남남서쪽 10km 지역
179	2017-12-19 13:34:28	2.1	7	35.77 N	129.42 E	경북 경주시 동남동쪽 20km 지역
180	2017-12-30 19:44:13	2.0	17	35.76 N	129.17 E	경북 경주시 남남서쪽 9km 지역

Government Response

중앙재난안전대책본부는
지진 매뉴얼에 따라 관계 부처에
비상대응기구가동을 지시하고
피해 상황 파악 및 비상조치를
취하도록 했다.





3

정부의 대응 활동

- 제1절 지진 대응 체계
- 제2절 지진 정보 전달
- 제3절 지진 초기 대응 활동
- 제4절 인명·시설 피해 및 응급 구조·복구 활동
- 제5절 2018학년도 대학수학능력시험 연기 및 대책
- 제6절 특별재난지역 선포
- 제7절 긴급대책회의 및 현장 방문
- 제8절 중앙수습지원단 구성·운영
- 제9절 지진 피해 시설물 위험도 평가단 운영
- 제10절 학교 시설물 안전점검
- 제11절 지진재해원인조사단 운영
- 제12절 중앙재난안전대책본부 브리핑 실시
- 제13절 주요 이슈사항

01

지진 대응 체계

1.1. 지진 재난 대응체계

행정안전부는 기상청으로부터 지진 발생 정보를 접수한 후 중앙부처 및 지자체에 신속하게 상황을 전파한다. 재난대응 부서에서는 상황판단회의를 거쳐 중앙재난안전대책본부(이하 '중대본') 운영을 결정하고, 지속적으로 현황을 파악하며 필요시 재난사태를 선포하여 신속히 대응할 수 있도록 조치한다. 지진으로 피해가 발생할 경우 피해 규모 등을 파악하고 필요에 따라 특별재난지역을 선포할 수 있으며 복구 계획을 수립하여 피해 수습을 지원해 나간다.

그림 | 지진 재난 대응절차

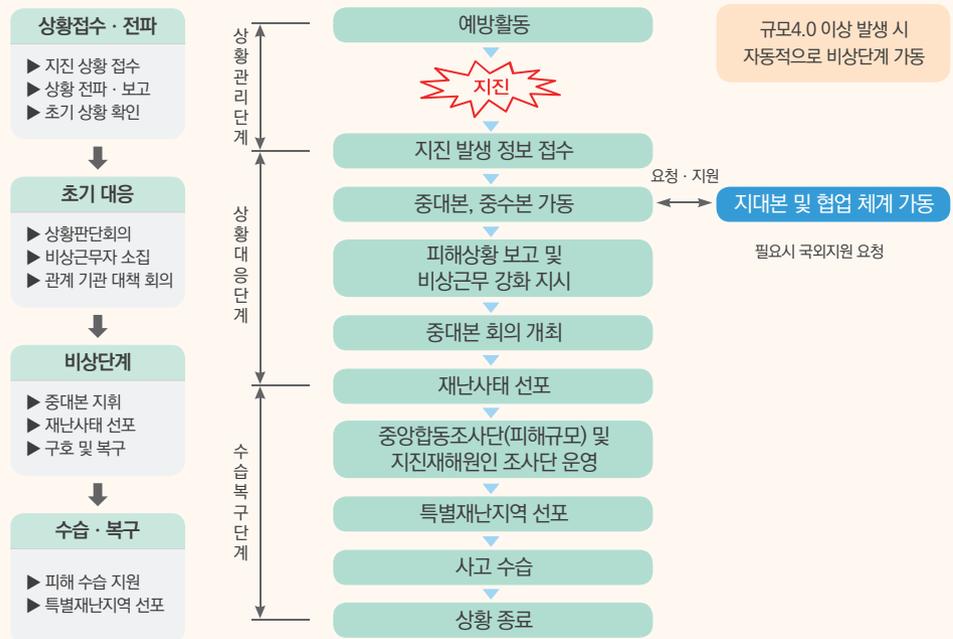
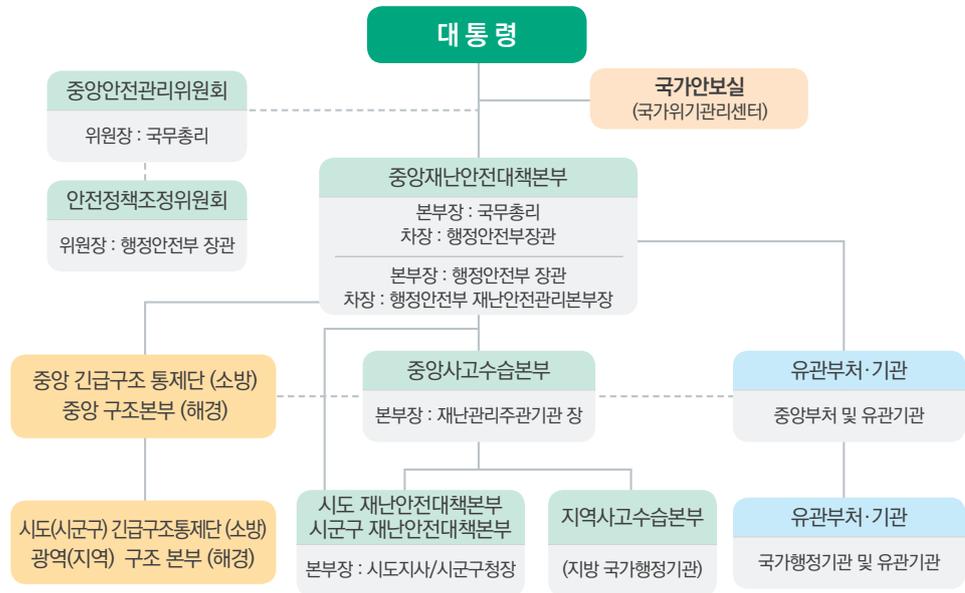


그림 | 재난관리 체계



1.2. 중앙재난안전 대책본부 구성

재난 시 대응 조직의 컨트롤 타워 역할을 수행하는 ‘중대본’은 「재난 및 안전관리기본법」 제14조와 「재난 및 안전관리기본법 시행령」 제13조에 따라 중앙재난안전대책본부장이 상황판단회의를 거쳐 재난 관리에 필요하다고 판단될 경우 운영한다.

중앙재난안전대책본부는 지진 규모 및 예상 피해에 따라 비상 1단계와 비상 2단계로 구분되어 가동된다.

육지에서 규모 4.0~4.9(해역 4.5~5.4)의 지진이 발생한 경우 행정안전부 비상단계를 가동하고, 규모 5.0(해역 5.5) 이상의 지진이 발생한 경우에는 중대본 비상 1단계를, 또 규모 5.0(해역 5.5) 이상의 지진이 발생하고, 대규모 피해가 발생 또는 예상된 경우 중대본 비상 2단계를 구성·운영한다.

표 | 중앙재난안전대책본부 운영 기준

구분	운 영 기 준	
행정안전부	지진	· 규모 4.0 ~ 4.9(해역4.5~5.4)
비상단계	지진해일	· 지진해일주의보(예상 파고 0.5~1.0m)
중대본 1단계	지진	· 규모 5.0 이상(해역 5.5 이상)
	지진해일	· 지진해일주의보가 발표되고 인명 피해가 발생하였거나 발생할 가능성이 있는 경우 · 지진해일경보 발표(예상파고 1m 이상)
중대본 2단계	지진	· 규모 5.0 이상 지진 발생, 대규모 피해가 발생 또는 예상된 경우
	지진해일	· 지진해일경보 발표, 대규모 피해가 발생 또는 예상된 경우

이렇게 편성된 중대본은 국방부, 국토부, 교육부 등 중앙부처 및 공공기관과 함께 재난 상황 관리를 비롯하여 생활안정, 의료지원, 통신지원, 응급복구 등 다양한 협업 기능을 통해 재난 관리를 수행한다.

표 | 중앙재난안전대책본부 편성 기준

가동단계	중대본 비상 1단계(총 17+α+β명)	중대본 비상 2단계(총 27+α+β명)
1) 상황관리반	가) 재난정보·수집·분석 및 전파팀(4명) 나) 상황보고서 작성팀(6명) 다) 상황관리 총괄 및 상황분석평가팀(4명)	가) 재난정보·수집·분석 및 전파팀(4명) 나) 상황보고서 작성팀(16명) 다) 상황관리 총괄 및 상황분석평가팀(6명)
2) 협업기능반(α)	가) 긴급생활 안정지원반 나) 재난현장 환경정비반 다) 긴급 통신지원반 라) 시설피해 응급복구반 마) 에너지 공급 피해 시설 기능복구반 바) 재난수습 홍보반 사) 재난관리 자원 지원반 아) 교통대책반 자) 의료·방역서비스 지원반 차) 자원봉사 지원 및 관리반 카) 사회질서 유지반 타) 수색, 구조·구급반	
3) 관계 재난관리 책임기관 지원반(β)	▶ 국방부, 국토교통부, 해양수산부 등 중앙행정기관 ▶ 철도공사, 한국전력공사 등 재난관리책임기관	

02

지진 정보 전달

2.1. 지진조기경보 추진

2015년 1월 22일 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 시행으로 지진 정보의 신속한 전파를 위한 지진조기경보 서비스를 실시했다. 같은 법 제14조(지진조기경보체계 구축·운영)에 의해 중규모 이상의 지진 발생 시 신속한 정보 전파를 의무화했다.

지진조기경보 서비스 대상 지진은 규모 5.0 이상으로 예상되는 국내에서 발생하거나 국내에 상당한 영향을 미칠 수 있는 국외 지진이다.

2016년 9월 12일에 발생한 규모 5.1과 규모 5.8의 9.12지진, 2016년 7월 5일에 발생한 규모 5.0의 울산지진 등 규모 5.0 이상의 지진이 3회 연속 발생함에 따라 지진정보의 신속한 전파에 대한 사회적 요구가 높아졌다.

이와 같은 지진이 발생했을 때, 기상청은 지진 관측 후 26~27초 만에 지진조기경보를 발표했다. 당초 지진 관측 후 50초 이내 경보를 발령했지만 9.12지진을 계기로 2017년 7월부터는 지진 관측 후 15~25초 내외로 신속해졌다. 울산지진과 9.12지진 발생 당시, 긴급재난문자 지연 발송으로 진동 발생 전 대국민 경보 전달에 들어가는 시간을 단축할 필요성이 제기됐다. 9.12지진을 계기로 긴급재난문자 송출은 2016년 11월부터 (전) 국민안전처에서 기상청으로 이관하여 운영하고 있다.

2.2. 추진상 문제점

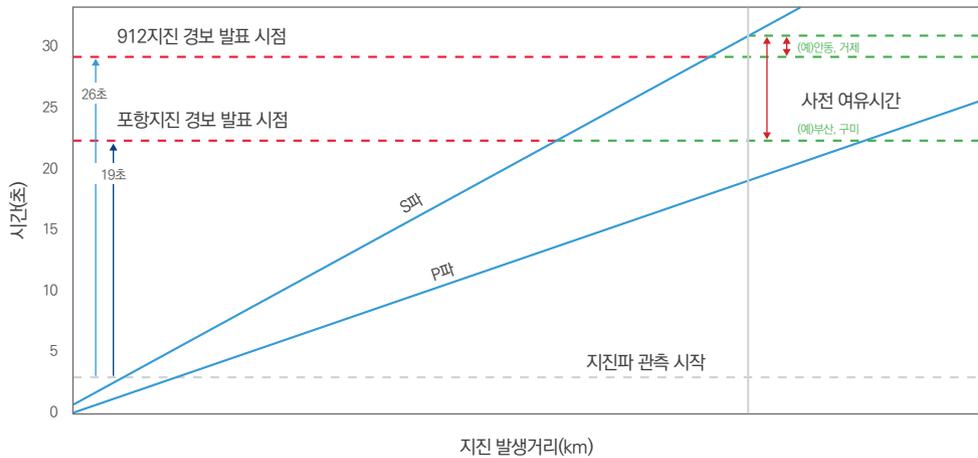
포항지진 발생 시 기상청은 지진 관측 후 19초 만에 지진조기경보를 발표했다. 9.12지진의 본진(규모 5.8) 발생 시 지진 관측 후 26초보다 7초가 단축됐다. 지진 발생 후 지진 최초관측까지는 약 3초가 소요됐다(발생 시점 기준 22초). 긴급재난문자는 지진조기경

보 발표 후 4초 후인 23초 만에 송출되어 전파됐다. 신속한 긴급재난문자 송출로 지진 발생 지점으로부터 약 100km 이후는 진동 발생 전에 지진조기경보를 수신할 수 있었다.

표 1 '16~'17년 지진조기경보 발표 현황 (규모 5.0 이상)

	발생일	규모	주요 현황 (시분초)			비고
			발생	지진 관측	조기경보	
울산 지진	2016.7.5.	5.0	20:33:03	20:33:14.0	20:33:41	관측 후 27초
9.12지진(전진)	2016.9.12	5.1	19:44:32	19:44:35.7	19:45:03	관측 후 27초
9.12지진(본진)		5.8	20:32:54	20:32:57.2	20:33:23	관측 후 26초
포항지진	2017.11.15	5.4	14:29:31	14:29:34	14:29:53	관측 후 19초

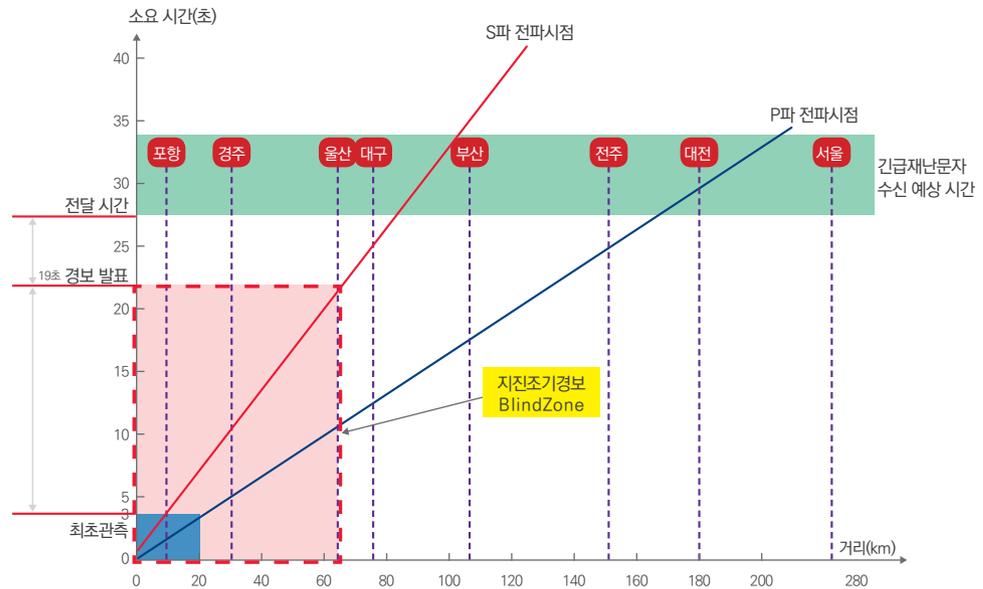
그림 1 약 100km 지점의 사전 여유시간 증가 (출처:기상청)



* s파(Secondary Wave)- 지진시에 발생하는 파동으로 전 파 방향에 대해 수직의 운동 방향을 갖는다. P파에 이어 두 번째로 도달하기에 약자인 S-Wave로 불린다.
P파 (primary wave) 지구 내부를 지나는 실체파(body wave) 중 지진계에 가장 먼저 기록되는 파를 말한다.

그러나 강한 진동의 S파*가 도달하기 이전에 지진조기경보를 받을 수 없는 지역(Blind Zone)이 여전히 존재한다. 포항지진의 경우 강한 진동의 S파 전파 속도를 3~4km/초로 가정할 때 약 66~88km까지가 해당된다. 지진 발생 시점 기준으로 지진조기경보 발표 시점까지 22초 걸린다. 기상청의 지진조기경보 발표 이후 이동통신3사의 긴급재난문자 전파까지 추가 시간 소요진동 발생 전 지진조기경보 미수신 범위가 늘어났다.

그림 | 지진조기경보 Blind Zone (포항지진 사례) (출처:기상청)



2.3. 추진내용 및 성과

수요자 활용 목적에 맞게 지진통보체계와 용어를 정비했다. 신속정보*는 지진조기경보 시스템에 의해 자동 분석한 추정 정보를 신속하게 제공했다.

【지진속보】(내륙) 규모 3.5 이상 5.0 미만, (해역) 규모 4.0 이상 5.0 미만

【지진조기경보】규모 5.0 이상

* 신속정보: 지진조기경보시스템에서 이동속도가 빠른 P파만을 이용하여 지진 발생위치와 규모를 자동으로 추정된 정보

** 상세정보 : 지진 분석사가 수동분석시스템으로 종합적인 지진파(P,S파)를 이용하여 지진 발생위치와 규모 등을 분석한 정보

상세정보**는 지진 분석사에 의해 정밀 분석된 상세정보를 제공했다.

*【지진정보】규모 2.0 이상: 지진 발생 깊이, 계기진도 등 추가

2017년 7월 신속정보(지진조기경보, 지진속보)의 발표 시간을 단축했다. 지진조기경보는 기존에는 관측 후 50초 이내였지만 개선 후에는 관측 후 15~25초 이내로 이루어졌다.

* 내륙 15초 이내, 해역 25초 이내(지진 관측 기준)

지진 속보는 기존 관측 후 5분 이내에 통보가 이뤄졌지만 개선 후에는 관측 후 60~100초 이내로 신속해졌다.

* 내륙 60초 이내, 해역 100초 이내(지진 관측 기준)

표 | 지진 정보 체계 개선 내역

개선 사항	기 존	개 선
활용 목적에 따라 지진정보 용어 구분	<ul style="list-style-type: none"> • 활용 목적에 따른 구분 없이 용어 사용 (지진조기경보, 지진속보, 지진통보) 	<ul style="list-style-type: none"> • 신속정보(지진조기경보, 지진속보): 신속성이 중시되는 방재 대응 목적 • 상세정보(지진정보): 정확성 위주의 활용 목적 및 신속정보 보완
신속정보의 통보시간 단축	<ul style="list-style-type: none"> • 지진조기경보: 관측 후 50초 이내 • 지진통보: 관측 후 5분 이내 	<ul style="list-style-type: none"> • 지진조기경보: 관측 후 15~25초 • 지진속보: 관측 후 60~100초
정보의 확대 → 진도서비스 실시	<ul style="list-style-type: none"> • 발생 시각, 발생 위치, 규모 	<ul style="list-style-type: none"> • 신속정보: 발생 시각, 발생 위치, 추정 규모, 예상 진도 • 상세정보: 발생 시각, 발생 위치, 규모, 발생 깊이, 계기진도

표 | 지진 정보체계 개선에 따른 발표 기준 변경 현황

개선(7월)	신속 정보				상세 정보			
	지진조기경보		지진속보		지진정보		국외 지진정보	
발표 기준 규모	국내 지진	5.0 이상	국내 지진	(내륙) 3.5 이상 ~ 5.0 미만 (해역) 4.0 이상 ~ 5.0 미만	국내 지진	2.0 이상	국외 지진 (구역내)	(내륙) 5.0 이상 (해역) 5.5 이상
							국외 지진 (구역외)	(내륙) 6.0 이상 (해역) 7.0 이상
내용	발생 시각, 추정위치, 추정규모, 예상진도		발생 시각, 추정위치, 추정규모, 예상진도		발생 시각, 발생위치, 규모, 계기진도, 발생깊이 등		발생 시각, 발생위치, 규모, 발생깊이 등	
발표 시간	15~25초		60~100초		최초 5분 이내, 이후 필요시		-	
생산 방법	지진조기경보시스템(자동) *이동속도가 빠른 P파만을 이용하여 자동 추정된 정보				분석시스템(수동) *지진 분석사가 지진파(P, S파)를 종합적으로 수동 분석한 정보			

신속정보의 시간 단축으로 포항지진 발생 시 신속한 지진조기경보 및 지진속보 발표가 가능해졌다.

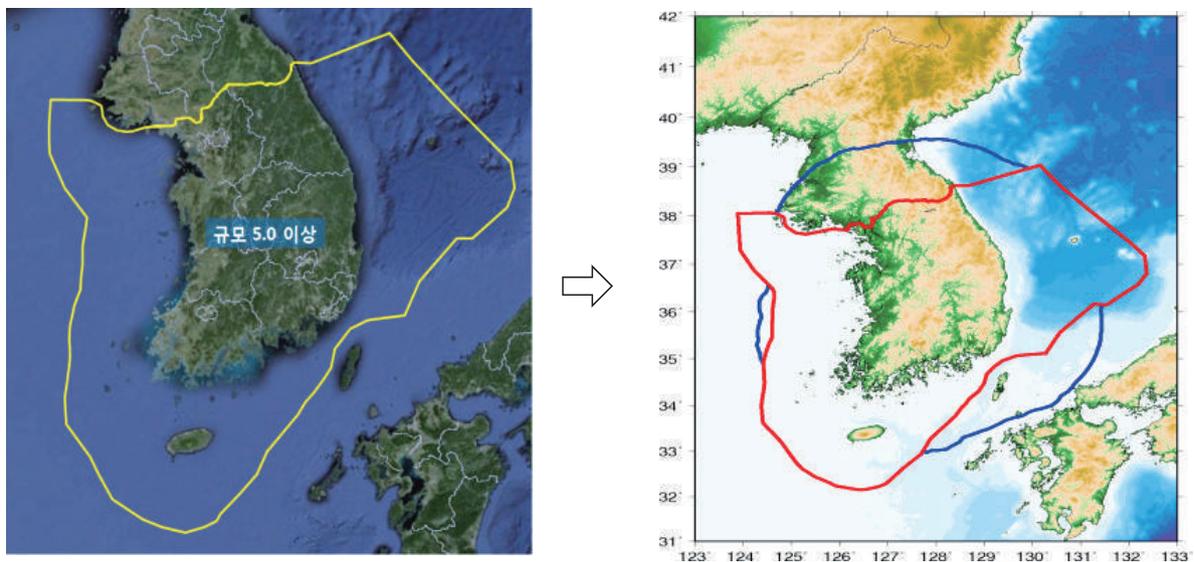
표 | 신속정보로 인한 포항지진 발표 시간 단축 성과

정보 구분	발생 일시	규모	지진 발생	최초 관측	발표 시각	소요 시간
지진조기경보	'17.11.15	5.5	14:29:31	14:29:34	14:29:53	19초
지진속보	'17.11.15	4.6	16:49:30	16:49:35	16:50:27	52초
지진속보	'17.11.16	3.8	9:02:42	9:02:44	9:03:37	53초
지진속보	'17.11.19	3.7	23:45:48	23:45:50	23:46:42	52초
지진속보	'17.11.20	3.8	6:05:15	6:05:17	6:06:12	55초

※ 신속정보에 의해 긴급재난문자는 지진조기경보 23초, 지진속보 평균 57초만에 송출

또한, 국외 지진으로 인한 국내의 진동 영향 대비 지진조기경보의 기반을 조성했다. 2005년 3월 일본 큐슈 후쿠오카에 규모7.0의 지진으로 부산·경남 지역에 진도 4(IV) 이상의 진동이 발생함에 따라 기존 지진조기경보 영역 외의 대규모 국외 지진 발생 시를 대비한 지진조기경보 서비스 체계를 추가할 필요가 있었기 때문이다. 이를 위해 2017년에는 지진조기경보 서비스 대상 지진 발생 영역을 확대 운영하고 있다. 기존에는 한반도 인근 해역이 서비스 대상이었지만 개선 후에는 휴전선 이북, 일본 대마도 인근까지 포함하여 확대했다.

그림 | 지진조기경보 서비스 대상 영역 확대 (출처: 기상청)



기존(노랑색 실선)

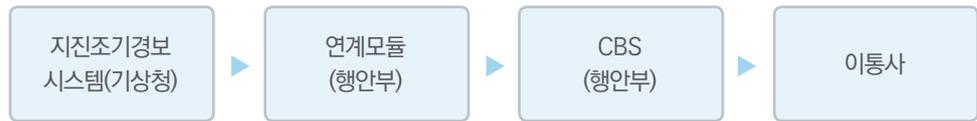
개선(파랑색 실선)

2.4. 지진 긴급재난문자 발송

영역 확대 범위에서 규모 5.0 이상의 지진으로 국내에 진동 영향이 예상될 경우 지진조기경보를 통해 강한 진동을 대비할 시간을 확보할 수 있게 됐다.

11월15일 포항지진 발생 시 조기경보와 동시에 지진 발생후 35초만에 지진 긴급재난문자를 전국적으로 발송했다. 지진 긴급재난문자는 9.12지진 이후 기상청으로 일원화하여 발송하도록 관련 법과 제도를 정비하였고 시스템을 정비하고 있었다. 기상청의 지진 CBS 전용 시스템을 구축하기 전까지는 행정안전부의 연계모듈을 거쳐 CBS시스템으로 지진 정보 문자를 국민들에게 전달하는 체계를 갖추고 있다. 2018년 6월부터는 기상청의 지진 CBS 전용 시스템으로 더 빠르고 정확한 지진 정보를 제공하고 있다.

그림 | 지진 긴급재난문자 발송체계 ('17.11월)



지진 긴급재난문자는 발생 규모에 따라 발송대상과 발송 범위를 정하고 있다. 내륙에서 규모 4.0 이상의 지진이 발생하면 전국에 지진 긴급재난문자를 발송하고, 규모 4.0 미만의 지진이 발생할 경우에는 반경 35km 또는 50km의 광역시·도를 대상으로 지진 긴급재난문자를 발송한다.

표 | 지진규모에 따른 CBS 송출 지역

규모		송출지역		활용 정보
내륙	해역			
5.0 이상	5.0 이상	전국		지진조기경보
4.0 ~ 5.0 미만	4.5 ~ 5.0 미만	전국		지진속보
3.5 ~ 4.0 미만	4.0 ~ 4.5 미만	발생 위치를 중심으로	반경 50km 광역시·도	지진속보
3.0 ~ 3.5 미만	3.5 ~ 4.0 미만		반경 35km 광역시·도	지진정보

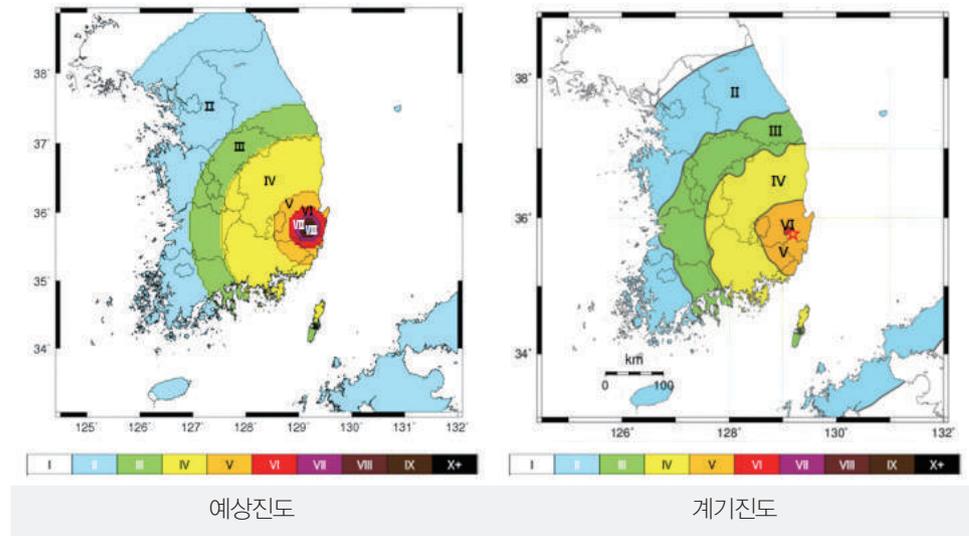
2018년 2월 11일 규모 4.6의 여진이 발생하였을 때, 지진 발생 이후 약 7분 후에 지진 긴급재난문자가 발송되었다. 이는 기상청 지진통보시스템과 행안부 CBS시스템을 자동으로 연결하는 과정에서 방화벽이 차단되어 자동발송되지 않았다. 이에 따라, 중앙재

난상황실 모니터링 요원이 미발송 사실을 인지하고 수동으로 전환하는 과정에서 약 7분의 시간이 소요되었다. 해당 사실을 확인하고 행정안전부는 방화벽 허용 등 CBS 시스템을 즉시 복구하여 이후 지진 긴급재난문자 발송이 지연되지 않도록 조치했다.

2.5. 국민 체감형 지진정보의 콘텐츠 확대

2017년 7월부터 유관기관을 대상으로 지역별 체감 지진동 정보(진도) 시범 서비스를 실시했다. 신속정보의 경우 ‘예측진도’와 상세정보의 경우 ‘계기진도’를 제공했다. 시범 서비스를 통해 안정화 후 2018년 대국민 대상 서비스로 확대할 예정이다. 지역별 진도 등급과 해당 지진의 최대 진도 등급 및 진도 분포도 제공한다.

그림 | 진도 등급 분류 : 17개 광역시도



동일 규모의 지진도 발생 깊이에 따라 국민이 체감하는 지진의 영향은 달라질 수 있으므로, 발생 깊이 정보도 추가로 제공하고 있다.

2.6. 정보 전달체계의 다양성 확보 및 대국민 이해 증진

기상청에서는 지진·지진해일 긴급재난문자 송출을 위한 독자 시스템을 구축했다. 2016년 11월 긴급재난문자 송출 이관 이후 행정안전부의 기존 시스템과 연계 운영 중이며, 기상청의 긴급재난문자 송출 시스템은 2018년에 정식 운영 예정이다. 또한, 지자체, 언론, 온라인 매체와의 직접 연계를 통한 다양한 지진정보 전파 체계를 확대하여 운영하고 있으며, 지속적으로 확대해 나갈 것이다.

표 | 지진정보 전파를 위한 연계 기관 확대 현황 (2018.3.31.기준)

기 관		연계시스템
중앙행정기관 (2개)	행정안전부	지진재해대응시스템 긴급재난문자 송출시스템
	과학기술정보통신부	통합재난관리시스템
광역시·도 지자체 (4개)	서울특별시	재난안전포털시스템
	부산광역시	재난상황관리시스템
	경기도	경기도 지진조기경보시스템
	울산광역시	통합재난방송시스템 재난상황정보전파시스템 초등학교(5개 시범서비스)
재난관리 책임기관 (5개)	한국수자원공사	실시간 댐 지진감시 시스템
	한국농어촌공사	지진계측시스템
	한국방송공사(KBS)	보도정보시스템
	연합뉴스	제작시스템(sms, 속보뉴스 등)
	한국철도공사	기관사 내비게이션
기타 (3개)	네이버(NAVER)	네이버 웹포털
	라인(LINE)	라인재해속보시스템
	다음(DAUM)	다음 웹포털

울산시 5개 초등학교를 대상으로 지진 발생 시 지진 재난대피시스템을 연계해 자동 상황전파 시범사업을 실시했다. TV·지하철·영화관 등을 활용한 국민 접점의 지진 홍보도 강화했다. 공중파 2개의 TV 방송과 4개의 케이블 및 전광판을 통해 캠페인 영상을 송출하고, 서울, 부산 등 지하철 역사 10개소에 광고를 실시했다. CGV 전국 95개 관에 8월 13일~9월 12일 홍보영상을 상영했다.

03

지진 초기 대응 활동

	행정안전부	국토교통부	소방청	중앙행정기관	지방자치단체
14:29	중앙재난안전상황실 접수				
14:30	장차관 보고	장차관 보고		(기상청) 지역주민재난정보전파	
14:31					(경주)지역재난안전 대책본부 가동
14:32	중앙재난안전대책본부 상황회의			(원안위) 발성원전 긴급 점검	(경북도)지역재난안전 대책본부 가동 경보사이렌발령, 안내방송·문자발송
14:35		중앙사고수습본부 가동			
14:40				(국방부) 재난대책본부 운영	(포항)지역재난안전 대책본부 가동
14:43	중앙재난안전대책본부 가동			(한수원) 원전 운영현황 발표	(구미)지역재난안전 대책본부 가동
14:45				(문화재청) 중수본 운영	
14:48					
15:00	현장상황관리관 파견			(교육부) 수능 시험장 긴급 점검	
15:06			피해신고 현황발표	(원안위) 상황판단회의 개최	
15:09	지진 피해 현황 영상회의				(경북도)피해현황 관련 영상회의
15:18	BH 및 총리실 보고				
15:45			피해현황 발표		
15:54			경북 긴급구조 통제단 가동	(산업부) 송유관 차단 발표	
16:00				(원안위) 지진 상황반 가동	
16:20			상황판단회의 개최		
16:22	자체 긴급 브리핑				
16:23	피해 현장 이동(장관)				
16:55		시설안전공단 안전팀 포함 지역 긴급파견(16:31)	피해현황 발표		(경남도) 긴급재난대책회의
17:00	지진 관련 1차 브리핑 (피해현황, 향후계획등)			(산업부) 비상체계 조치	
17:04	시설물 위험도 평가단 운영 요청				
17:33	수능 시험장 긴급 점검	중앙사고수습본부회의 (장관, 17:35)			
18:00	피해 현장 점검(장관)				(경북도) 현장상황지원반 파견
18:30			중앙119구조본부 현장배치		
19:42	위험지역 주민 대피지시				
20:20				(교육부) 수능연기 조치	(경북도) 특별교부세 지원 건의 (21:00)
21:30	지진대피 안내요청 통보	지진 재난대책상황실 운영 상황 점검회의(2차관, 21:25)			
23:39	지진 피해 종합발표	건설현장 안전점검 지시 (23:23)			

	행정안전부	국토교통부	소방청	중앙행정기관	지방자치단체
16일 (2일자)	지진재해원인조사단운영 요청 피해자현황 발표 시설물 위험도 평가단 운영 지진 관련 2차 브리핑 (특별교부세 검토 등) 중앙지진재해원인조사단 운영(국립재난안전연구원) 지진 관련 3차 브리핑 (지진피해추진지원방안 등) 응급복구지원단 구성	시설물 피해조사 및 안전관리 철저 지시 피해 현장 점검(2차관) 지진 재난대책상황실 운영상황 점검회의(1차관)		(교육부) 수능 시험장 긴급 점검 (환경부) 파손, 균열시설 복구 (기재부) 특별교부세 집행추진 (복지부) 응급상황실 운영 (해수부) 항만시설 현장 점검 (기재부) 특별교부세 집행 (고용부) 고위험사업장 점검	(경북도)현장 점검 지진재해원인조사팀 구성, 시설물 위험도평가지원반 구성 (경북도) 특별교부세 추가요구
17일 (3일자)	지진 관련 4차 브리핑 (수능관련 대비방안 등) 중앙재난안전대책본부 상황회의	포항 지역 피해상황 점검(장관) 합동 안전점검 착수	특별합동조사단 시설물 점검	(산업부) 원전 등 안전점검 (고용부) 인근 사업장 대상점검 (교육부) 수능연기 대책 발표 학교 시설 긴급 점검(17-19일)	(경북도)피해복구 인력지원, 지진 피해원인조사단 1차 현지조사, 현장행정지원단 파견
18일 (4일자)	중앙수습지원단 운영 이재민 구호활동		심리상담실 운영	(해수부) 하역장비 안전성 검토 (산업부) 전기 등 취약개소 점검	(경북도) 도시사 현장확인, 부단체장 현장회의
19일 (5일자)	지진 관련 5차 브리핑 (응급복구, 건축물 안전점검 강화방안 등) 지방 액상화 조사착수 특별재난지역 선포 건의	이재민 주거지원 대책 발표	상황판단회의 개최	(교육부) 수능 시험장 운영방안 회의 (재난연, 지열연, 기상청) 액상화 조사착수 (환경부) 환경기초시설 피해 수습	
20일 (6일자)	지진 관련 6차 브리핑 (포항 지역 수능 시험장 운영방안 발표) 경북 포항 특별재난지역 선포		지진 피해 민간주택 안전점검	(복지부) 감염병 현장지원반 운영 (농식품부) 포항 인근 저수지 점검 (교육부) 수능 시험장 안전점검(3차)	(경북도) 지진재해원인조사단 자문회의, 도시사 재난지원금 교부
21일 (7일자)	지진 관련 7차 브리핑 (수능대비현장 상황관리 TF운영, 대피시설 개선 등)				
22일 (8일자)	재난피해합동조사단 조사 착수, 중대본 회의 개최 지진관련 8차 브리핑 (수능대처 상황 등 발표)	피해주민 이주실시(대동빌라)		(교육부) 지진 발생 대처방안 마련 (여가부) 긴급복지종합상담소 설치	(경북도) 지진 피해 조사요원 파견
23일 (9일자)	수능 시험장 운영지원(포항)	피해주민 이주 진행 (대성아파트)		(산림청) 망밀림 관련 회의 (고용부) 건설현장 점검	
24일 (10일자)	지진 관련 9차 브리핑 (정부지원 대책 종합 설명)				(경북도) 재난구호 등에 대한 표준 조례안 시군 시달
25일 (11일자)				(문화재청) 피해 현장 방문	(포항) 피해주민 임대주택 지원
26일 (12일자)	지진 관련 10차 브리핑 (피해학교에 대한 복구비용, 심리지원서비스 등)				(경북도) 지진 피해 조사요원 파견 2차(110명)
27일 (13일자)				(기재부) 특별교부세 추가집행	(포항) 이재민 구호활동 실시 (경북도) 주요기반시설 정밀 안전진단 실시
28일 (14일자)	지진 관련 11차 브리핑 (포항지진 피해 주택 안전진단 결과 등)				(포항) 이재민 안내홍보물 배포 (경북도) 포항경재살리기 긴급대책회의
29일 (15일자)	현장 3차 방문(장관)				(경북도) 재난관리기금 추가지원(5억)
30일 (16일자)	학교 시설 안전대책마련 통보 액상화 현상 대책회의 개최				
12월 1일 (17일자)	지진관련 12차 브리핑 (액상화 관련 중간조사 결과발표)				
12월 3일 (19일자)		국도 공동화 구간 합동조사 착수			
12월 5일 (21일자)	중앙종합조사복구 계획(안) 심의 확정				(경북도) 지진재해원인조사단 현장조사 결과 최종보고회 개최
12월 6일 (22일자)	지진 관련 13차 브리핑 (지진 피해 복구 계획 등)			(고용부) 기업고용유지지원금 지원	

3.1. 중앙재난안전 대책본부 운영

2017년 11월 15일 14시 29분 31초 경북 포항시 북구 북쪽 7.5km에서 규모 5.4의 지진이 발생한 직후 행정안전부에서는 신속한 피해 상황 파악 및 필요한 긴급 조치 등을 위하여 14시 43분 중앙재난안전대책본부 1단계를 가동하였고, 15시에는 지진 지역 피해 현황 파악 및 상황 관리를 위하여 현장상황관리관을 급파하여 피해 상황 확인 등 현장과 긴밀한 협력 체계를 가동했다.

15시 01분에는 포항지진에 따른 피해 파악 및 수습 등 조치를 지시하였으며, 15시 18분에는 대통령 및 국무총리에게 대처 상황을 보고했다.

포항지진 직후 지진을 감지했다는 신고 건수는 총 5,973건이었으며, 인명 피해는 경상자 4명이 접수되었다. 피해 현황은 계속 증가하여 2018년 2월 11일 발생한 여진을 포함하여 총 135명의 부상자가 발생했다.

중앙재난안전대책본부장인 행정안전부 장관은 상황판단회의를 통해 관계 부처 및 지자체에 피해 상황을 신속하게 파악하고 필요한 조치를 취하도록 지시하였으며 현지 상황을 직접 확인하고 지원 대책을 마련하기 위하여 16시 30분경 현지로 출발했다.

중앙재난안전대책본부는 원자력안전위원회, 국토교통부, 교육부, 산업자원부 등 관계 부처에 비상대응기구 가동과 피해 상황 파악을 지시하였고, 지진 매뉴얼에 따라 산하 기관들에 필요한 비상조치를 취하도록 했다.

교육부에서는 20시 20분, 수험생들과 학부모의 우려에 따라 2018년도 대학수학능력 평가를 1주일 연기한다고 전격 발표하는 등 정부의 신속한 초기 대응이 실시되었다.

중대본이 구성되면 중대본 근무자는 오전 9시부터 익일 오전 9시까지 임무를 수행한다. 행정안전부 직원뿐만 아니라 각 부처에서 파견된 근무자들은 오전 8시부터 9시까지 전일 재난 상황을 공유하는 등 업무 인수인계를 거치고 중대본 근무에 임한다. 이에 딸 중대본은 재난정보 수집 및 분석을 통해 상황보고서를 작성한 후, 행정안전부 홈페이지를 통해 1일 4회(6시, 11시, 18시, 23시) 지진 피해 및 수습 상황을 발표하였고, 언

론사, 유관기관, 일반 국민들에게 전파하여 상황을 공유했다. 중대본에서 작성한 대처 상황보고서를 토대로 중앙재난안전상황실에서는 매일 아침 8시 ‘포항지진 피해 및 수습 상황’과 그 외의 재난 상황에 대해 논의했다.

풍수해, 대설 등 발생 빈도가 높은 자연재난 대응을 위한 중대본은 일반적으로 3~4일 정도 운영하는 것이 일반적이나, 지진은 피해 수습 과정이 길고 국민들에게 미치는 영향이 크므로 상대적으로 장기간 중대본을 운영하게 된다. 9.12지진의 경우에는 지진이 발생한 2016년 9월 12일부터 10월 7일 20시까지 총 26일 동안 운영한 바 있다. 이번 포항지진도 2017년 11월 15일부터 12월 8일까지 총 24일 동안 운영했다. 한편, 중대본 초기에는 상황관리반, 협업기능반 및 지원반 등 총 42명으로 운영하였으나, 지진 피해 상황 등 재난 추이에 따라 탄력적으로 운영하기도 했다. 지진으로 인한 피해가 수습되어 가고 여진 발생 추이 등을 고려하여 지진 발생 후 12일째인 11월 27일부터 당초 근무 인원 42명(실무반 24명, 중앙부처 18명)을 24명(실무반 16명, 중앙부처 8명)으로 조정하여 운영했다. 특히, 협업 기능은 이재민 구호 등 소관과에서 업무 수행이 효율적인 점을 감안하여 조정하고, 보고서 작성반도 8명에서 4명으로 조정하였으며, 중앙부처는 수습 및 복구와 관련성이 높은 교육부, 국토부, 국방부 등 8개 부처를 중심으로 근무토록 했다. 이후 포항지진 초기 대응이 마무리되고 수습·복구 단계로 전환됨에 따라, 겨울철 재난(AI·대설 등)과 ‘평창동계올림픽’ 안전대책 등 현안 대응체제로 전환하기 위하여 중대본을 12월 8일부로 해체했다. 중대본이 해체된 후 지진 대응 업무는 지진방재관리과에서 총괄하고, 이재민 구호 및 복구사항은 해당 부서에서 지속적으로 관리하여 매일 오전 8시 30분 국민안전관리 일일상황회의를 통해 진행 상황을 관리했다.

포항지진 발생 후 3개월이 지나 여진도 잦아들고 피해도 점점 수습되어 가고 있던 즈음, 2018년 2월 11일 규모 4.6의 여진이 발생하여 행정안전부 비상 단계를 운영했다. 규모 4.0 이상의 지진이 발생하면 ‘행정안전부 비상단계’를 가동하고 대규모 피해가 예상될 경우 중대본 1단계 또는 2단계로 격상하여 운영토록 규정하고 있다. ‘행정안전부 비상단계’는 상황관리반 및 협업기능반으로 구성하고 중대본 1·2단계와는 달리 중앙부처의 파견은 받지 않고 해당 부처에서 각자 상황을 관리한다. 규모 4.6 여진으로 인하여 구성된 ‘행정안전부 비상단계’는 2018년 2월 11일부터 14일까지 총 4일 동안 운영하

였으며 여진으로 인한 추가적인 피해 및 수습 상황 등을 관리했다.

이로써, 포항지진으로 인한 비상대응기구는 중대본 1단계 24일과 행정안전부 비상단계 4일 등 총 28일 동안 운영하면서 지진 재난을 총괄 관리했다.

3.2.

지역재난안전 대책본부 운영

■ 경상북도 지역재난안전대책본부 가동

경상북도는 지진 발생 후, 14시 31분 도지사(지역재난안전대책본부장)에게 상황보고(구두), 14시 32분 재난위험 경보사이렌 발령, 안내방송·문자발송 및 경상북도 지역재난안전대책본부를 가동하고 본부장 주재 긴급대책회의를 개최했다. 13개 협업 부서 및 실국장·과장이 참석한 회의에서 피해 현황 파악 및 응급조치를 지시하고, 행정안전부장관에게 유선으로 상황보고를 하였으며, 월성·울진 원전 피해 현황 파악 및 대응 지시, 도 교육감·울진군수에 상황 공유를 협조 요청했다. 이어 14시 37분, 14시 44분 각각 1차, 2차 지진 발생 안내방송을 실시하여 도민들에게 상황을 전파하고, 대피 방법을 안내하는 등 주민들이 안전하게 대피할 수 있도록 신속하게 대처했다.

또한, 7개 분야 11명의 현장 상황지원반 구성하여 포항으로 파견, 18시부터 지진 발생으로 인한 피해 현황 및 응급복구 현황보고, 시설물 피해 조사를 실시하고, 지진 피해 응급복구 지원 및 시설물 추가 붕괴 등 2차 피해 발생 방지 활동을 전개했다. 그리고, 전 직원 비상연락 체계 유지 및 실국장·과장 이상 간부 공무원에게 비상근무를 발령하여 만약에 있을 사태에 대비했다.

경상북도 지역재난안전대책본부는 2018년 11월 15일 14시32분부터 2018년 12월 13일 24시00분까지 29일간 운영하였으며, 매일 아침 대책회의를 거쳐 피해 상황 유지 및 복구에 총력을 기울였다. 또한, 조속한 피해 복구를 위해 관계 부서가 참여하는 영상회의를 2018년 1월 15일부터 3월 26일까지 매주 월요일에 개최하여, 현안사항 및 대처방안을 논의하며 협업을 통한 복구 지원을 실시했다.



11.15.포항지진 비상대책회의



11.15.포항지진 피해 현장 방문

○ 지진 발생 당일 시간대별 조치사항



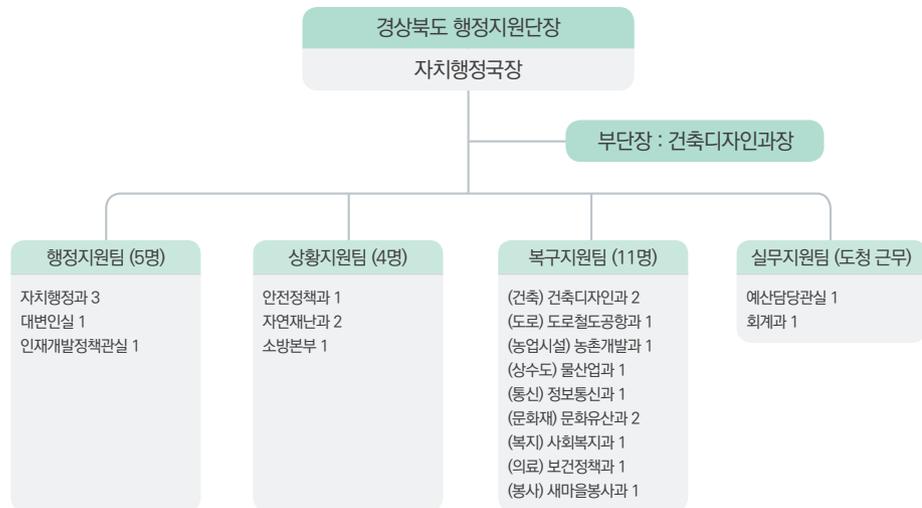
경상북도 시간대별 주요 조치 현황

- 15일 14시 29분 : 포항시 북구 북쪽 9km지점 규모5.4 본진 발생
- 15일 14시 31분 : 지진 발생 상황보고(도지사)
- 15일 14시 32분 : 재난위험 경보사이렌 발령
- 15일 14시 32분~14시 53분 : 본부장 주재 긴급대책회의
 - 지대본 2단계 운영 : 13개 협업부서, 유관기관 연락, 실국장 및 담당 과장
 - 피해 현황 파악 및 응급조치 지시 : 부상자 응급구호 및 대피소 이송, 도로 등 위험지역 응급 복구, 소방구급차 긴급 배치, 화재발생 조치 체계 마련
 - 포항시 상황파악 및 행안부장관 유선보고
 - 월성·울진원전 피해 현황 파악 및 대응지시
 - 도교육감·울진군수 상황공유 협조
- 15일 14시 37분 : 1차 지진 발생 안내방송(195개 단말)
- 15일 14시 44분 : 2차 지진 발생 안내방송(195개 단말)
- 15일 15시 04분 : 상황보고 및 공유(행정안전부 상황실 연결)
- 15일 15시 09분 : 도-포항시 영상회의
- 15일 15시 11분 : 경주 피해 현황 파악(원전 피해없이 정상가동)
- 15일 15시 14분 : 울진 피해 현황 파악(원전 피해없이 정상가동)
- 15일 15시 21분 : 경보사이렌 발령(자체 재난경보 사이렌 발령)
- 15일 15시 49분 : 도-행안부 영상통화(피해상황, 지진 발생 현황 설명)
- 15일 16시 04분 : 현장 상황지원반 구성 및 파견 지시(7개 분야 11명)
- 15일 17시 40분 : 긴급구호물품 지원(300세트)
- 15일 17시 50분 : 도지사 현장 방문(흥해읍사무소, 대성아파트, 주변상가 등)
- 15일 18시 00분 : 현장 상황지원반 현장도착(도로, 건축, 문화재, 상수도 등 관련부서 11명)
- 15일 18시 36분 : 직원 비상연락 체계유지, 간부공무원 출장 자제 지시
- 15일 18시 56분 : 간부공무원 비상근무 지시
- 15일 19시 30분 : 상황대책 회의(행안부장관, 도지사, 도 소방본부장, 김정재 국회의원 등)
- 15일 19시 50분 : 각 반별 복구지원 계획 수립 및 상황 인수인계 철저 지시
- 15일 21시 00분 : 특별교부세 지원 건의(100억 원)
- 15일 23시 30분 : 대처상황 점검회의(행정부지사 주재, 종합상황 및 응급조치 등 영상회의)

○ 지진 초기 대응 활동

경상북도는 포항 지역 지진 발생에 따른 피해 현황 보고 및 피해 시설물 조사, 추가 붕괴로 2차 피해 방지 등을 위하여 현장상황지원반(상황관리, 건축, 도로, 농업시설, 상수도, 통신, 문화재 등 7개 분야 11명)을 지진 발생 당일 현장으로 파견했다. 또한, 지진 발생으로 피해를 입은 시설물이 추가 붕괴로 생기는 2차 피해를 방지하고자 민관 합동 지진 피해 시설물 위험도 평가지원반 및 실무지원반(2반 16명)을 구성하여 3,330개소에 대한 위험도 평가 실시 및 100개소 건축물에 대한 정밀점검을 실시했다. 또한, 재난위험시설 및 취약시설에 대한 점검도 실시했다.

포항지진에 따른 주민 불안을 조기에 해소하기 위하여 도 재난안전대책본부와는 별도로 경상북도 행정지원단(3개팀 22명)을 구성, 피해 현장에 사무실을 설치하여 포항시 행정지원, 중앙·타 시도·시군 지원사항 조정, 군·경찰·소방관서와의 협조체계 구축, 피해 복구 인력·장비 배치 등을 실시했다.



포항지진 피해 이재민 지원을 위해 11월 16일 전국재해구호협회에 성금 모금을 요청하였으며, 직원 성금 모금 활동을 실시했다. 또한, 포항지진 응급복구 관련 임시 거주시설 지원, 응급 복구공사 등에 필요한 도 예비비 40억 원을 교부했다.

■ 포항시 지역안전대책본부 가동

포항시는 지진 발생 즉시, 재난 예·경보 시스템으로 정보를 송출하고 긴급재난문자를 3회 발송했다. 또한 이재민 구호, 응급복구, 의료지원 등 13개 재난관리 협업을 위해 지역재난안전대책본부를 운영했다. 지진 발생 후 지역재난안전대책본부 상황실 가동까지 11분이 소요됐다. 행정안전부, 경상북도청, 포항시청 등과 영상회의 개최하고 지진 피해 상황을 파악하고 신속보고를 지시했다. 인명 피해 발생으로 민관군 협력 인명 구조에 주력하고 현장 대응조직을 가동해 상황을 파악하고 지원했다. 또한, 여진에 대비하여 시민 긴급대피 장소와 대피 홍보를 유도하였고 '지진 국민행동요령'도 전파했다.

행정안전부장관, 경상북도지사, 포항시장, 포항시의회의장, 김정재 국회의원이 홍해읍 피해 현장을 확인하였고, 긴급 대책 합동회의를 실시하여 여진 대비 안전대책을 강구하고 비상근무 체계를 유지하며 대피 장소에 소방구급차를 긴급 배치했다. 흥해실내체육관, 기쁨의 교회, 대도중학교, 환호여중학교, 향도초등학교, 항구초등학교 등 6개소에 긴급대피소를 설치·운영했다.

* 긴급대책 합동회의
행안부장관, 경상북도지사,
포항시장, 경상북도 소방본부장,
김정재 국회의원, 포항시의회
의장





포항시 시간대별 주요 조치현황

- 15일 14시 29분: 포항시 북구 북쪽 9km지점 규모5.4 본진 발생
- 15일 14시 30분: 지진 발생에 따른 전 직원 및 주민 상황 전파(SMS, CBS)
- 15일 14시 40분: 포항시 지역재난안전대책본부 상황실 가동
- 15일 14시 40분: 여진 대비 시민 긴급대피 장소 대피 홍보 및 유도 지시
- 15일 14시 50분: 재난방송 등 언론기관 협조, 주민행동요령 전파
- 15일 15시 20분: 행정안전부 영상회의
- 15일 18시 30분: 홍해읍 피해 현장 방문
 - * 행안부장관, 경상북도지사, 김정재 국회의원 포항시장, 포항시의회의장
- 15일 19시 30분: 상황대책 회의/ 수능 시험 연기 건의
 - * 행안부장관, 경상북도지사, 경상북도 소방본부장, 김정재 국회의원, 포항시의회의장 → 교육부총리 일주일(7일) 연기
- * 대시민홍보(56회): 긴급재난문자 발송(26), 재난경보방송(10), SNS홍보(20)

■ 2.11 여진에 따른 주요 대처 상황

2018년 2월 11일 새벽 5시 8분, 기상청으로부터 규모 4.6의 여진 발생 통보가 있었다. 포항시는 5시 4분, 5시 11분, 5시 40분 재난경보방송을 60개소에 3회 실시했다. 안전관리과장이 5시 6분~7분 유선상으로 시장에게 여진 발생을 보고했다. 5시 50분에는 포항시 지대본 상황실을 가동하였으며, 포항시장 주재의 여진 발생 긴급대책회의를 실시했다. 8시 50분에는 홍해실내체육관을 방문하여 이재민 면담을 실시하였으며 9시 30분에는 포항시장, 경북 행정부지사, 김정재 국회의원, 한창화 도의원을 비롯하여 행정안전부에서 급파된 전만권 북구지원국장이 모여 홍해읍 현장대책회의를 실시했다. 경상북도에서 지진 발생 6분 후, 전 직원 상황전파 문자를 발송하고, 05시 12분 도지사 지휘보고 및 포항시 상황보고 체계 가동을 지시하였으며, 05시 18분 지역재난안전대책본부를 가동했다. 05시 25분 1차상황판단 회의 후, 05시 34분 행정안전부 장관에게 상황을 보고하고, 06시 02분부터 지역재난안전대책본부 비상근무를 실시했다. 08시에는 현지 상황지원반을 파견하고, 08시 50분에는 행정부지사가 이재민 구호소 방문 및 피해 상황 등을 점검했다.

여진으로 인한 피해 신고 현장을 정밀조사하였으며, 이재민 대피소의 긴급안전점검을

비롯하여 유관기관과 연계, 분야별 피해 현황을 신속하게 조사했다. 앞으로 피해 유형에 따른 상황별 대처 방안을 강구하고, 지진 발생 후 여진으로 인한 추가 붕괴 및 연계 피해를 방지하기 위하여 응급조치가 완료되기까지 지역재난안전대책본부를 지속적으로 운영할 계획이다.

3.3. 주요 부처 초기 대응 현황

■ 교육부 초기 대응

교육부는 최초 상황 접수 및 시·도교육청에 지진 대응 실무매뉴얼에 따른 긴급안전조치 및 긴급문자 발송 등을 지시하고, 경북교육청과 논의하여 유·초·중학교 127개교를 16(목), 17(금)일 양일간 임시휴업을 하도록 했다. 또한 포항 지역에 현장대응반(교육부, 경북교육청, 교육시설재난공제회)을 급파하여, 학교 피해 현황을 파악하고, 수능 시험장에 대한 긴급안전점검을 실시했다. 긴급 점검 결과(11.15.) 포항고·포항여고·대동고 등 시험장 건물에 균열이 일어났으며 예비 시험장인 포항중앙고까지 피해를 입었음을 확인했다. 포항지진은 수능 시험일 전날 발생하였기에, 교육부는 중앙사고수습본부와 수능 시험 비상대책본부(반장 : 부총리)를 동시에 운영했다. 김상곤 사회부총리 주재 비상대책회의에서 수능 당일 여진으로 인한 안전사고의 위험성과 수능의 공정성 및 형평성을 종합적으로 판단하여 수능 시행을 1주일 연기하기로 결정하고 언론에 발표(11.15.20:20경)했다.

교육부는 지진 관련 교육청별 피해 상황을 보고받는 한편, 부총리는 11월 16일 지진 피해 학교 현장을 방문하여 피해 현황과 복구 상황을 점검했다. 또한 시설복구비 201억 원을 긴급 지원하고, 피해 학교 내진보강을 위해 491억 원을 추가로 지원했다.

교육부는 수능 시험 연기 고충처리센터를 구축하여 수능 연기 관련 정보를 제공하고 고충처리 윈스톱 서비스를 추진하였으며, 시·도교육청과 협력하여 전국 모든 학생 대상으로 지진에 대한 이해와 대피 요령 등에 대한 계기교육(11.17~24)을 실시했다.

■ 소방청 초기 대응

○ 지진 피해 현장 긴급 출동

11월 15일 14시 35분 소방청 119종합상황실은 경북을 비롯한 전국 소방본부로부터 피

해 상황과 유감 신고 접수 상황을 파악하기 시작했으며 조종묵 소방청장은 상황판단회의를 주재하면서 중앙119구조본부에 포항 지역 인근 출동대인 영남특수구조대, 울산화학센터, 구미화학센터에 출동태세 확립을 지시했고 경북소방본부장에게 피해 현장 출동과 특수구조단 항공대 비상순찰활동 상황을 확인했다.

이어 14시 52분 청와대 위기관리센터, 총리실, 행정안전부 등 유관기관에 소방기관에 접수된 유감 신고 현황과 피해 상황을 전파하였으며 14시 55분 원전 시설 피해 상황 여부를 확인하였으나 특이사항이 없었다. 15시 3분 소방청장은 포항지진과 관련하여 신고접수, 화재, 구조구급 출동 등 소방활동 상황을 김부겸 행정안전부 장관에게 보고했다.

한편 119종합상황실장은 지진 발생과 관련하여 피해 신고가 증가함에 따라 전국 119상황실에 긴급 지시사항을 시달렸다. 지진으로부터 직접 피해를 받은 경북소방본부는 15시 54분 경 대응 2단계를 발령하여 긴급구조통제단을 가동하였으며 포항지진이 발생한 관할 소방서인 포항북부소방서는 전 직원 비상소집을 실시했다.

18:05분 소방청장은 2차 상황판단회의를 주재한 후 중앙 119구조본부로 하여금 경북 지진 현장 출동을 지시했다, 이에 따라 출동대기 중인 중앙119구조본부 영남특수구조대, 울산화학센터, 구미화학센터 등에서 차량 8대와 인원 23명이 현장으로 출동했다.



20시경 한편, 여진 등 추가 상황에 대비하여 비상체제 유지 등을 내용으로 하는 국무총리 지시사항을 전국 소방관서에 시달했다.

20:00경, 경북소방본부는 지진으로 인해 피해가 발생한 시설에 대한 긴급 피해 복구 인력이 소요됨에 따라 포항 관내 22개 의용소방대를 피해 현장과 흥해실내체육관 등이 재민 대기소에 투입해 봉사활동을 실시했다.

11월 16일 포항을 방문한 조종묵 소방청장은 긴급구조통제단(포항북부소방서), 대성아파트 등 피해 시설과 수능 시험장 현장을 방문, 인명구조대책 점검 등 2차 피해 발생 대비 출동 태세를 확립하도록 지시했다.



표 | 포항지진에 따른 신고 및 피해 접수 현황 (출처: 소방청)

지역	신고 접수	피해 접수	화재	인명 피해				인명구조 및 안전조치					
				계	사망	중상	경상	소계	승강기	문개방	건축물	도로	기타
계	9,572	324	5	28	0	1	27	291	24	57	152	0	58
서울	1,235												
부산	554	1		1			1						
대구	1,445	5		1			1	4			1		3
인천	142												
광주	313												
대전	156												

지역	신고 접수	피해 접수	화재	인명 피해				인명구조 및 안전조치					
				계	사망	중상	경상	소계	승강기	문개방	건축물	도로	기타
울산	121												
세종	43												
경기	630	1						1			1		
강원	247												
충북	304												
충남	191												
전북	208												
전남	323												
경북	3,363	314	5	26		1	25	283	24	57	150		52
경남	193	2						2					2
제주	9												
창원	95	1						1					1

○ 지진 현장 특별합동조사반 운영

11월 17일 소방청은 지진 현장에서의 현장지휘, 화재 원인, 소방시설 등 화재 예방, 구조구급 등 전반에 대한 조사를 통해 지진 대비 예방 및 대응 체계를 확립하기 위해 현장 지휘, 화재 대응, 화재 예방, 구급 등 4개 분야로 구성된 특별합동조사반을 29일까지 운영하기로 했다.

점검 결과 피해를 입은 소방시설은 소방기술사회 등 재능기부를 받아 무료 정비하고 재사용이 어려운 불량 시설은 현장 응급 안전조치 후 관계 기관에 통보하여 조속한 시일 내 정비하도록 했다.

○ 전문가 합동 중앙특별점검

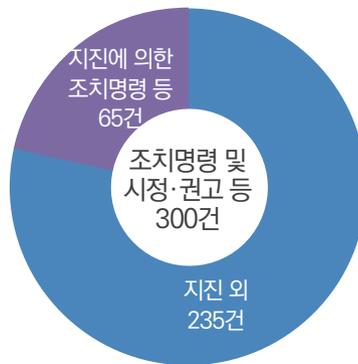
이와는 별도로 지진으로 많은 피해를 입은 포항 지역 학교, 다중이용시설과 석유비축 시설에 대하여 소방안전협회, 소방산업기술원, 소방기술사회 등 민간 분야 전문가가 참여하는 전문가 합동 중앙소방특별점검을 11월 17일부터 29일까지 운영했다.

점검 결과 조치된 300건 중 지진에 의한 건수는 65건으로 전체 21%를 차지하였고 시설 별 현황으로는 소방시설 조치 건수가 33건(약 50%)으로 가장 많았으며 건축(시설물)

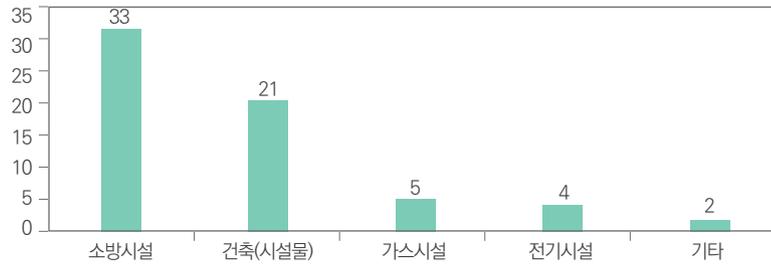
21건, 가스시설 5건이 그 뒤를 이었다.

주요 피해 내용별 현황으로는 탈락 14건, 누수 11건, 파손 10건 등이 조치되었고 안전 진단 및 보강 시공을 요하는 기타 건수도 21건에 달했다. 향후 지진에 의한 소방특별점검 시 소방시설 등에 대한 파손 및 오작동 여부를 정확히 파악하고 보수·보강 등이 필요한 사항에 대하여도 정밀진단 실시 권고 등 적절한 조치를 취하는 것이 중요하다.

전문가 합동 특별 점검 결과



지진에 의한 시정 및 권고 시설별 현황 (65건)



지진에 의한 시정 및 권고 피해내용별 현황 (65건)



표 | 소방청 주요 대처 상황

시간	주요활동
	각 시도 피해 및 유감 신고 접수사항 파악
11.15	소방청장 주재 1차 상황판단회의 실시
14:35	- 중앙119구조본부(영남대, 울산·구미화학센터) 출동태세 확립 - 경북소방본부장 피해 현장 출동, 특수구조단 항공대 비상순찰
14:52	BH·총리실·행안부 등 유감 신고 및 피해 상황 상황 전파
14:55	원전시설 피해 상황 파악한 바 특이사항 없음
15:03	소방청장 지진관련 소방활동상황 행정안전부장관 보고
15:07	119종합상황실장, 지진 발생 긴급 지시사항 시달(팩스)
15:54	경북소방본부 대응 2단계 발령 → 긴급구조통제단 가동 - 포항 북부소방서 전직원 비상소집
18:05	소방청장 주재 2차 상황판단회의 실시 - 중앙119구조본부 경북 지진 현장 출동 지시
18:30	중앙119구조본부(영남대, 울산·구미화학센터) 포항 북부 전진 배치(차량 8대 인원 23명)
20:00	국무총리 지시사항 전국 소방관서 시달 - 지진 상황 종료 시까지 비상체계 유지, 여진 등 추가 상황 발생 철저 대비
11.16.	포항 관내 22개 의용소방대 220명 비상소집(각대 10명씩)
09:00	- 피해 복구 현장 투입(140명) 및 이재민 대기소 봉사활동(40명) 전개
11:00	홍해실내체육관 등 주민 대피 시설(4개소) 구급대 배치(4개대 9명)
13:00	소방청 특별합동조사반(현장지휘·화재대응·화재예방*·구급 분야) 현지조사 계획(31명, 11.17~29)* 화재예방조사소방시설, 위험물 등)는 소방청·소방과학연구실, 안전협회 등 전문가 합동 특별점검반(28명) 구성(학교, 다중이용시설, 국가기반시설 중점)
11.17.	경북 38개대 의용소방대 300명 현장활동 전개
09:00	- 피해 복구 현장 투입(150명) 및 이재민 대기소 봉사활동(150명) 전개
09:00	홍해실내체육관 등 주민 대피 시설(4개소) 구급대 배치(4개대 9명) 소방청 특별합동조사반(현장지휘·화재대응·화재예방*·구급 분야) 현지조사 (31명, 11.17~29)

○ 소방력 동원

소방청은 지진 피해가 발생함에 따라 중앙119구조본부에 포항 지역 인근 출동대인 영남특수구조대, 울산화학센터, 구미화학센터 등 인근 출동대에 출동을 지시하였고 경북소방본부는 포항북부소방서를 비롯 인근 소방서, 특수구조단 등 소방력 자원이 투입되었다.

동원된 소방 인력은 피해 현장 수습을 비롯하여 실내 구호소의 구급 활동을 지원하였고, 주요 시설에 대한 합동조사를 실시하는 등 다양한 활동을 전개했다.

일 자	소방력 동원	구급대 배치	복구지원	합동조사 (소방청 특별합동조사반)
11.16.(목)	소방인력 591명 동원장비 154대 *소방청(119구조과) 현지 파견	흥해실내체육관 등 4개소 4개대 9명	(의용소방대) 복구활동 지원 140명 구호활동 40명 (심리상담사) 피해주민 상담 경북2명	학교·기반시설 특별합동조사 (39명, 11.16~29.)
11.17.(금)	소방인력 405명 동원장비 54대	흥해실내체육관 등 4개소 4개대 8명	(의용소방대) 복구활동 지원 150명 구호활동 150명	장송요양병원 등 4개소
11.18.(토)	소방인력 678명 동원장비 54대	흥해실내체육관 등 3개소 3개대 6명	(의용소방대) 복구활동 지원 170명 대피소 구호활동	KTX역사 등 6개소
11.19.(일)	소방인력 730명 동원장비 54대 *광역긴급구조통제단 운영 포항북부소방서, 현장지휘부 등 3부 7반 47명	기쁨의 교회 등 4개소 3개대 6명	(의용소방대) 복구활동 지원 206명 대피소 구호활동 (심리상담사) 피해주민 상담 2명	한동대 등 16개소
11.20.(월)	소방인력 696명 동원장비 55대 *광역긴급구조통제단 운영	기쁨의 교회 등 4개소 3개대 6명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 4 개대 193명 (심리상담사) 피해주민 상담 17명 (의료지원) 의료 상담·처치 4명	유성여고 등 16개소
11.21.(화)	소방인력 533명 동원장비 53대 *광역긴급구조통제단 운영 ** 포항지진 피해돕기 성금모금 회의 개최	기쁨의 교회 등 4개소 3개대 6명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 10 개대 60명 (심리상담사 5명) 피해주민 상담 27명	영일고 등 6개소
11.22.(수)	소방인력 464명 동원장비 52대 *광역긴급구조통제단 운영	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 8명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 21 개대 137명 (심리상담사 4명) 피해주민 상담 51명 (의료지원) 의료 상담·처치 7명	포항의료원 등 6개소

일 자	소방력 동원	구급대 배치	복구지원	합동조사 (소방청 특별합동조사반)
11.23.(목)	(경북) 소방인력 464명 동원장비 52대 *광역긴급구조통제단 운영 (전국) 수능고사장 소방안전관리관 1,180 개소 2,384명 배치 *포항 지역 수확능력시험 비상대응본부 가동	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 8명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 11 개대 60명 (심리상담사 5명) 피해주민 상담 40명	포항 선린애육원 등 6 개소
11.24.(금)	소방인력 400명 동원장비 36대 *광역긴급구조통제단 운영 (중앙 전원 철수)	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 9명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 7 개대 52명 (심리상담사 4명) 피해주민 상담 27명 (의료지원) 의료 상담·처치 5명	엘림 소망의 집 등 2개소 *포항 피해 지역 안전점검 종료 (11.24.)
11.25.(토)	소방인력 119명 동원장비 6대 *지역긴급구조통제단 운영	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 9명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 4 개대 40명	
11.26.(일)	소방인력 85명 동원장비 6대 *지역긴급구조통제단 운영	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 12명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 5 개대 40명	
11.27.(월)	소방인력 119명 동원장비 6대 *지역긴급구조통제단 운영	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 9명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 4 개대 40명	한국석유공사 거제지사 안전점검(11.27.-28.)
11.28.(화)	소방인력 90명 동원장비 9대 *지역긴급구조통제단 운영	기쁨의 교회 등 4개소 4개대 8명	(의용소방대) 복구 및 구호활동 지원 5 개대 33명	한국석유공사 거제지사 안전점검(11.27.-28.)

○ 소방청사 긴급 안전점검

경상북도 소방본부는 포항지진으로 인해 일반 건축물 피해가 발생함에 따라 포항북부 소방서를 비롯 경상북도내 소방청사와 시설물 209개소 248동에 대하여 소방서 자체 점검반을 편성, 소방청사와 시설물에 대한 긴급 안전점검을 실시했다. 시설물의 침하·균열 여부, 부착물 탈락 등 피해 상황을 점검한 결과, 포항북부소방서를 비롯한 5개소 5개동 27건의 피해를 확인했다. 포항북부소방서의 경우 청사 내·외부 벽체 균열과 기둥 균열, 외벽타일 탈락 등이 발견되었으며 두호119안전센터는 조적조 벽 파열 및 탈락, 옥외 계단 일부 균열이 발생하였으며 흥해119센터는 내벽 균열, 외벽체(화강석) 탈락이 있었다. 포항남부소방서도 천장 텍스·LED조명 탈락·파손이 있었으며 화장실 라디에이터 누수가 발생했다. 효자119안전센터도 벽에 균열이 발생했다.

표 | 소방청사 피해 상황

관서명	청사	점검 결과	조치사항
포항 북부 소방서	본서	<ul style="list-style-type: none"> • 1층 소방차고 내 기둥 3개소 과다 균열 • 2층 예방안전과 내부 기둥 1개소 균열 • 3층 복도 내 기둥 2개소 균열, 복도 유리창 2개소 균열 • 옥상 상수도저수조 하단부 및 배관 파열 소량 누수, 태양광발전설비 기둥 고정 부분 콘크리트 파열 1개소 • 청사 외벽 타일 탈락 및 균열 다수 • 청사 내벽 균열 다수 	정밀 안전진단
	두호 안전센터	<ul style="list-style-type: none"> • 차고 내 벽면 일부(조적조) 파열 및 탈락 • 청사 외벽 2개소 타일 탈락 및 균열 • 사무실 출입 옥외 계단 바닥 일부 균열 	자체보수
	흥해 안전센터	<ul style="list-style-type: none"> • 청사 내벽 균열 다수 • 외벽체 화강석 3개 탈락 	“
포항 남부 소방서	본서	<ul style="list-style-type: none"> • 2층 소방행정과, 예방안전과 천장 텍스 및 LED조명 탈락 · 파손 • 3층 대회의실 천장 텍스 및 LED조명 파손 • 1-3층 화장실 라디에이터 누수 발생 3대 	“
	효자 안전센터	<ul style="list-style-type: none"> • 1층 사무실 벽 균열 발생 	“

그림 | 포항북부소방서 피해 사진



본서 소방차고내 기둥 균열



본서 외벽 타일 탈락



두호센터 차고내벽 균열 및 탈락



흥해센터 외벽 화강석 탈락

그림 | 포항남부소방서 피해 사진



3층대회의실 천장(우)



3층대회의실 천장(좌)



2층 예방안전과



3층 의용소방대 사무실

■ 국토교통부 초기 대응

○ 중앙사고수습본부 구성·운영

지진 발생 직후 14시 35분에 국토교통부장관을 본부장으로 하는 중앙사고수습본부를 구성·운영했다. 중앙사고수습본부는 본부장(장관) 외에 부분부장(1차관), 상황실장(건설정책국장), 총괄반(기술안전정책관) 등 중앙사고수습본부 내 8개반 36명의 상황반으로 구성·운영했다.

그림 | 국토교통부 중앙사고수습본부 구성 체계 (규모 5.0 이상 지진시)



장관 주재로 지진 발생 당일 17시35분 국토교통부 중앙사고수습본부 상황실에서 회의를 개최하여 SOC 시설 안전을 최우선적으로 확보하고 수능 대비 교통관리를 철저히 하도록 지시했다.

11월 15일부터 포항 지역 건축물의 안전점검을 지원하기 위해 한국시설안전공단 안전팀(26명)을 긴급 파견하고, 추가로 11월 20일부터는 외부 전문가도 확대 투입했다. 11월 15일 중앙사고수습본부 상황점검 회의에서 2차관은 도로, 철도 등 SOC시설물에 대한 피해 상황을 신속히 파악하고, 긴급 점검을 철저히 할 것을 지시하였으며, 11월 16일 중앙사고수습본부 상황 점검 회의에서 1차관은 피해 SOC시설물(포항역사, 포항IC 등)의 보강과 피해 민간 건축물의 안전 점검을 철저히 할 것을 지시했다.

○ 소관 시설물 긴급 점검

도로·철도 등 소관 시설물의 이상 유무 확인을 위해 소속·산하직원 등 총 8,325명을 투입하여 11월 15일~11월 23일까지 댐, 교량, 터널 등 총 3만7,058개소의 긴급 점검을 실시했다. 점검 결과, 교량 교좌 받침 등 27개 시설물에 피해가 발생하여 안전점검·정밀 안전진단 등을 실시하고, 그 결과에 따라 보수·보강 조치를 취했다.

○ 현장수습지원반 운영

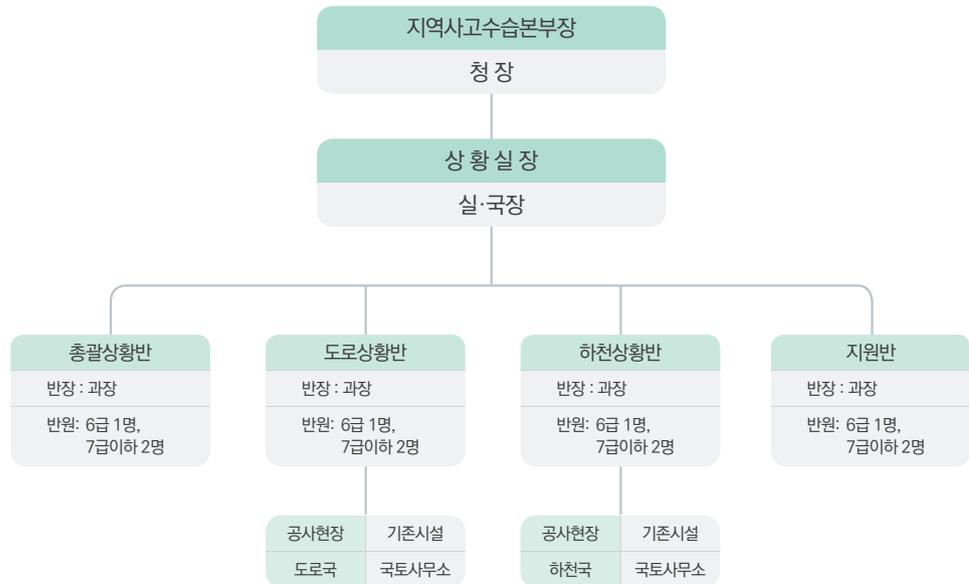
포항지진 피해 건축물의 안전점검을 지원하고 피해 주민의 주거 지원 등을 위해 '범정부 중앙수습지원단' 운영을 지원했다. 590여 명(누계)의 안전점검 전문가를 지원하여 지진으로 인한 피해 건축물의 사용 가능 여부 등을 11월 20일~24일까지 점검했다.

또한, 거주 주택에 피해를 입은 주민의 신속한 주거 지원을 위해 국토부·LH 합동 긴급 주거지원팀을 2017년 11월 16일부터 운영하고, 국민임대·전세임대 등 공급 가능한 주택 652호를 확보하여, 피해발생가구(614가구, '18.2.7. 기준)에 대한 주거 지원을 실시했다.

부산지방 국토관리청

부산지방국토관리청에서는 지역사고수습본부(이하 지수본)을 운영했다. 지수본은 「재난 및 안전관리 기본법」, 「국가위기관리 기본지침」, 「지진 재난 현장조치 행동매뉴얼」에 의해 구성됐다. 지수본은 부산지방국토관리청 및 사무소의 인력 총 801명으로 조직되어 2017년 11월 15일 ~ 12월 8일 총 24일간 운영됐다. 지수본은 총 4,671명이 1,526대의 장비를 투입해 도로·하천 소관 시설물 4,825개소(도로 : 3,724개소, 하천 : 1,101개소)를 긴급 점검하고 긴급 복구를 실시했다.

그림 | 부산지방국토관리청 지역사고수습본부 조직도



지수본은 24시간 활동했으며 각 반별로 3인 1조(5급 1, 6급 1, 6급 이하 1) 2교대로 편성해 1일 2회(16:00, 익일 06:00) 중수본 보고 시간에 따라 보고가 이뤄졌다.

○ 도로·하천 피해 점검

자체 시설물 중 점검 대상 4,825개소(도로 : 3,724개소, 하천 : 1,101개소)를 점검하고 1,526대의 장비와 4,671명의 인원을 투입해 피해 시설 8개소(교량 6, 포장 1, 건물 1)의 조치를 완료했다.

표 | 피해 시설물 복구 진행 현황

구분	시설물	정밀 조사	복구 (예정)일	조치계획	비고
계	8개소			조치완료	
일반 국도 (7)	포장(국도7호선 흥해)	11.21	11.27	· 2.6km 중 2.6km 균열 보수 및 절삭 재포장	완료
	곡강교(7호선)	11.21	11.26	· 교좌 장치 몰탈 보수(12/12), 빔보강(2/2)	완료
	학림교(28호선)	11.21	11.25	· 교좌 장치 필렛 용접(4/4)	완료
	성곡IC교(28호선)	11.21	11.25	· 교좌 장치 몰탈 보수(12/12)	완료
	연화RAMP-F교(31호선)	11.21	12.14	· 신축 이음 자재(1/1), 교좌 교체(2/2), 몰탈 보수(3/3)	완료
	이인IC교(31호선)	11.21	11.25	· 교좌 장치 필렛 용접(4/4), 옹벽균열 보수(1/1)	완료
	곡강천교(흥해우회)	11.17	'18.2	· 교좌 장치 파손 구간 보수 방안 적정성 검토 중 (한국시설안전공단 적정성 검토 의뢰.'18. 1. 9)	완료
건물 (1)	포항국토사무소	11.18	12.28	· 청사 보수(1)	완료

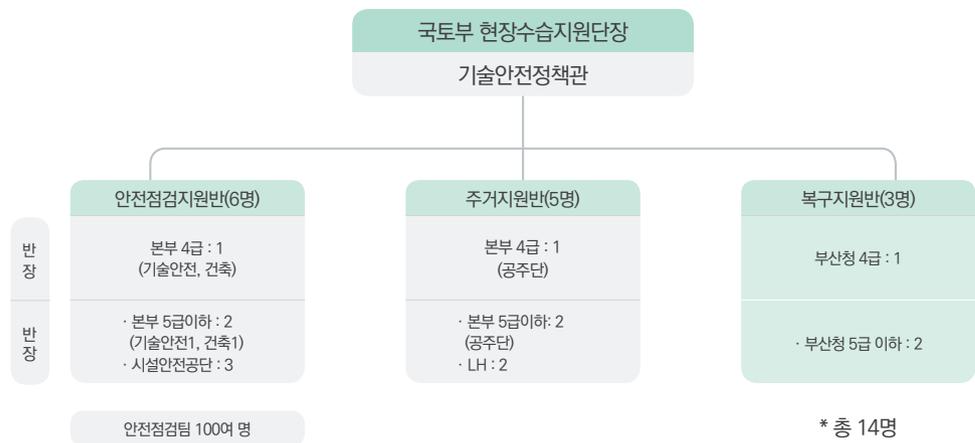
또한, 포항시 지진 피해 시설물 복구 지원을 위하여 총 34대의 장비와 16명의 인원을 투입해 담장 및 가옥 철거 장비 · 인력, 지하층 지지 자재를 지원했다.

표 | 피해 시설물 복구 진행 현황

지원 일자	지원 위치	지원내역			작업 내역	비고
		소속명	장비명	인력		
계			34대	16명		
11.25.	포항 복구 죽도동	포항국토	백호 등 4	7명	· 균열 담장 2개소 철거 지원 ↳ 집주인 반대로 작업 중단	(원룸1, 주택1)
11.30	포항 복구 청하면	흥해우회	고소작업차 등 5	3명	· 균열 담장 1개소 철거 지원 · L=30m, H=1.5m, 폐기물=9.5t	(교회1)
12.02	포항 복구 옹흥동	흥해우회	백호(0.6) 1 덤프(15t) 1 고압살수기 1	2명	· 가옥 1 및 균열 담장 2개소 철거 지원(09:30-15:40)	(아파트2, 주택1)
12.08	포항 복구 매산리	상구-효현	잭서포트 22EA	4명	· 지하층 지지	농업기술 센터1

공동(空洞) 관련 언론보도에 따라, 부산청 2명, 포항국토 2명, 시설안전공단 2명으로 합동조사단을 12월 2일 구성하고 현장 합동조사를 12월 3일 착수했다. 진양지 10km반경 구간 18.4km GPR탐사와 결과 분석을 12월 20일까지 완료했다. 언론보도 구간 5개소를 현장조사 후 12월 20일까지 보수·보강을 완료했다. 국도 7, 28호선 (18.4km) 구간에 대한 GPR탐사 분석 결과 이상이 없었다.

마지막으로 국토부 현장수습지원단, 행안부 응급복구지원단 및 중앙수습지원단 지원 등 피해 복구를 위하여 인력을 파견하는 등 다양한 지원을 실시했다.



○ 현장보고 및 수습 혼란 발생

초기 상황 발생 시, 지수본 상황반에서는 중대본 상황반에 보고 시간에 맞추어 보고했으나, 지수본 도로반에서는 중대본 도로반에 보고하지 않는 등 상황보고 체계의 혼동으로 초기 보고가 다소 지연되었다.

또한, 도로 동공 조사 장비(GPR) 및 건축물 지지대(잭서포트) 등 지진 재난 복구 관련 지원 가능 장비·자재의 사전 보유 현황이 파악되지 못했다. 이는 현 지진 재난 대비 매뉴얼에는 현장의 피해 수습을 지원하기 위한 현장수습지원단 운영 절차가 없어 신속한 현장수습지원에 혼란이 발생했기 때문이다.

○ 상황보고체계 개선

「부산지방국토관리청 지진 재난 현장조치 행동매뉴얼」을 개정해 상황보고 체계를 개선하고 상황반별 임무를 명확히 하는 한편 현장수습지원의 운영 절차를 추가했다. 영

남권 내 광역지자체 및 산하기관(시설안전공단, LH, 도로공사) 등의 관련 기관과 유사 시 즉시 장비·자재가 지원될 수 있도록 협약을 체결했다. 지진 재난 복구 관련 지원 가능 장비와 자재의 사전 대비 체계를 확보할 계획이다.

한국도로공사

규모 5.4의 포항지진이 발생(고속도로까지 최단거리 9.5km)함에 따라 사장(직무대행) 주관 지진 대책 본부를 상황반, 조사·복구반 등 6개반 33명으로 편성하여 운영했다.

표 | 한국도로공사 비상근무 기준 (규모 5.0 이상 지진시)

	구분	본사	지역본부	지사	사업단
근무 체계	100km 이내 기관	34명	10명	9명	7명
	100km 초과 기관	(사장 주관)	2명	1명	1명

11월 15일 진앙지 기준 100km 이내 노선에 191명, 100km 초과 노선 302명 등 총 현장 조사반 493명을 투입하여 1차 긴급 점검을 실시했다. 특히, 진앙지 25km 이내 지역은 한국도로공사 본사와 도로교통연구원이 합동점검을 실시했다.

표 | 현장조사반 투입 현황

구분	현장조사	투입인원(명)	비고
계		493	
반경 25km 이내 기관	본사 + 도교원	26	
반경 100km 이내 기관	지역본부 + 지사	165	
반경 100km 초과 기관	지역본부 + 지사	302	

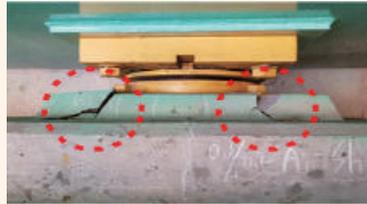
1차 점검 결과, 4개 교량 11개소에 피해 발생이 확인되었다.



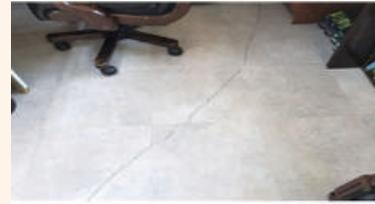
주요 피해 현황

- 포항TG 출구하이패스(2차로), TCS(1차로) 일시장애 [16:35 복구]
- 대구포항선 포항C1교 등 3개교 교량 받침 충전재(무수축몰탈) 파손(9개소)
- 대구포항선 화대천교 교량 받침 스토퍼 파손(2개소)
- 포항영덕사업단 사무실 바닥 및 벽체 균열 발생

지진 피해 발생



교량 받침 무수축몰탈 파손



사무실 바닥부 균열

고속도로 노선을 긴급 조사 후 보도자료를 배포하여 국민 불안감을 해소했다.

	보 도 자 료	
배 포 일	2017. 11. 15(수)	매 수
생 산 부 서	재난안전처 안전계획팀장 박양홍(☎ 054-811-1194)	
배 포 부 서	홍보실 언론홍보팀장 옥병석, 차장 고치현 (☎ 010-2594-5775)	
보 도 일 시	엠바고 없습니다.	

포항 일대 5.4 규모 지진 발생 고속도로 피해 없이 정상 운행 가능

□ 한국도로공사는 15일 오후 포항 일대에서 발생한 지진과 관련하여 긴급 점검한 결과 대구-포항고속도로 포항 톨게이트 하이패스 시스템이 일시 장애가 발생하였으나 현재는 복구되어 고속도로 전 구간 통행과 휴게소 이용에는 지장이 없다고 밝혔다.

□ 도공관계자는 “현재 사장직무대행(신재상)을 지진대책본부장으로 대책본부를 꾸리고 추가적인 지진에 대비하고 있으며, 혹시 모를 피해에 대비하여 추가적인 현장점검을 시행중”이라고 전했다.

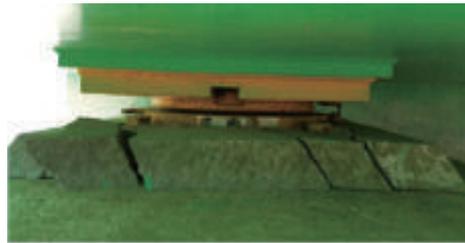
11월 16일~11월 17일 교량 하부 등 시설물 정밀점검을 실시(2차 조사)했다. 점검에는 본사·본부·지사 435명과 22명의 민간 전문가가 투입되었으며 교량 점검차 1대, 고소 작업차 13대, 드론 3대를 활용하여 2만 1,533개 고속도로 시설물을 조사했다.

표 | 정밀점검 대상 시설물

계	교량	터널	비탈면	옹벽
21,533 개소	9,244 개소	1,030 개소	9,795 개소	1,464 개소

2차 점검 결과, 대구포항선 서포항IC1교 교량 받침 무수축 몰탈 1개소 파손, 화대천교 교량 받침 스토퍼 2개소 파손 등 추가 피해가 확인되어 보수했다.

그림 | 정밀점검 결과 주요 피해 현황



반침 무수축몰탈 균열



반침 스토퍼 손상

한국도로공사는 지진 발생 시 시설물의 신속한 점검을 위하여 민간 업체와 인력·장비 이용에 관한 사전 협약을 체결하여 운영 중이다.

그림 | 지진 대비 민간 인력·장비 사전 협약서

지진대비 시설물 신속 점검체계 구축 협약서

제1조[목적] 본 협약은 한국도로공사 진천지사의 관할구역 내에 규모 4.0이상 지진발생에 따른 피해가 우려되는 경우 상호 신속한 출동 및 시설물 점검을 통해 재난의 대형화를 방지하고 인명과 재산피해를 최소화하는데 그 목적으로 한다.

제2조[범위] 본 협약서의 범위는 한국도로공사 진천지사 시설물의 각종 점검활동을 위한 장비와 운영인력의 지원에 한한다.

제3조[지원요청 및 활동지원] (주)대경기술단, 진영스카이, 한국도로공사 진천지사는 상호 신뢰를 바탕으로 우호관계를 지속적으로 유지하고 아래 사항에 있어서 협력하며, 세부사항에 대하여는 별도로 합의하여 정한다.

- ① 지진 등 재난피해 우려시 인력, 장비 등 합동점검 체계 가동
- ② 시설물 특별점검 등 진천지사 별도 요청시 인력, 장비 등 지원

제4조[지원절차] 제3조 ①, ②항에 의거 지원요청시 지원기관은 가능 여부를 즉시 결정하여야 하며, 지원에 응할 수 없을 때에는 그 사유를 통보하여야 한다.

제5조[승계] 본 협약의 체결 후 날인(서명)권자가 변동이 있을 때에는 후임자가 이를 날인(서명)한 것으로 한다.

제6조[효력발생 및 기간] 본 협약서의 효력은 체결일부터 발생하고, 별도의 해지 의사를 서면으로 통보하지 않는 한 효력은 지속하는 것으로 본다.

제7조[협약서 보관] 협약서는 3부 작성하여 각 기관이 1부씩 보관한다.

2017년 5월 12일

(주)대경기술단

대표이사 박운승



한국도로공사 진천지사

지사장 노승렬



진영스카이

대표 이연숙



그림 | 고속도로 구조물 정밀점검 시행



교량 하부 정밀 점검



민간 전문가 합동 점검



고소작업차 활용 점검



교량점검차 활용 점검



드론활용 사면 점검



옹벽 점검

한국철도공사

○ 지진 발생 시 시설물 현황

포항지진으로 고속선 동대구 ~ 신경주 사이 송선고에서 황색경보, 신경주 역사에서 적색경보를 검지했다. 교량은 황색경보 1개소(송선고가 가속도 46gal) 외 12개소가 검지(가속도 15~39gal)되었으며, 역사는 적색경보 1개소(신경주역사 가속도 75gal) 외 5개소에서 검지(가속도 22~38gal)되었다.

경보 기준 : 가속도 15~40gal 미만(녹색), 40~65gal 이하(황색), 65gal 이상(적색)

지진 발생 이후 총 109개 열차(KTX 50, SRT 23, 일반 32, 화물 4)가 지연 운행했으며 총 36개 열차(KTX 9, 일반 23, 화물 4)가 2~39분간 정차했다.

○ 지진 발생 지역 속도제한 운행

• 지진 발생 초기 속도제한

동대구~신경주 간 운행열차는 정차 후 90km/h(신경주 30km/h)로 운행했으며 시설물 이상 유무 확인 후 15시 8분에 170km/h, 15시 33분에 230km/h로 단계적으로 속도를 높여 운행했다. 동해남부선 등 지진 발생 지역을 운행하는 일반 열차는 정차 후 30km/h로 운행했으며 시설물 이상 유무 확인 후 16시부터 정상 운행했다. 지진 발생 당시 해당 일반 열차는 경부선 부산~김천역, 경전선 함안~미전, 동해선, 동해남부선, 중앙선이었다.

• 여진 영향 감안 속도제한

2차 지진 발생 후 동대구~신경주 구간은 170km/h, 신경주~울산 구간은 230km/h, 동해선은 90km/h로 운행했다. 11월 19일부터는 동대구~울산 구간이 230km/h, 건천연결선~포항 구간은 150km/h로 운행했으며 11월 25일부터 여진 횟수 및 안전점검 결과를 분석한 후 정상 운행했다.

• 고객 안전조치

지진 발생 즉시 포항역사 고객과 직원 전원을 포항역 광장으로 대피시킨 후 열차 운행 여부를 안내했다. 고객안전을 위해 역사외방을 안내하고 긴급하게 시설물을 점검한 후 역사 내 고객 동선을 확보하여 승하차 조치를 했다.

포항역 광장에 버스 3대를 배치해 맞이방으로 활용했으며, 기타 역사에서는 지진 발생에 따른 열차 지연 사항을 지속적으로 안내했다.

○ 전 관내 시설물 안전점검 시행

• 긴급 시설물 점검

11월 15일, 16일 양일간 전 관내 선로 상태를 순회 점검(도보 및 열차)하고 시설물 점검을 시행했다. 긴급 시설물 점검은 지역본부(12개) 및 고속시설사무소(3개) 등 전 관내를 점검했으며 총 1,215명이 동원됐다.

긴급 시설물 점검은 선로 점검차 및 전철모터카(23대)를 이용했으며 총 768개소(교량 611개소, 터널 156개소, 역사 1개소)를 점검한 결과 포항역사의 일부 구조체의 손상을 확인하였으나 역사 사용을 제한할 정도의 사항은 아니라고 판단되었다.

긴급 시설물 점검 이후 구조적 안전성 판단을 위한 정밀 안전진단 시행이 필요하다는 결론을 도출했다.

• 정밀 합동 점검

11월 20일부터 22일까지 3일간 철도공사·공단 직원 및 외부 전문가가 합동으로 정밀 점검을 실시했다. 점검자는 총 44명으로 철도공사 21, 철도공단 13, 외부 안전진단 전문가 10명이었으며 총 267개소의 교량(128), 터널(68), 역사(40) 용벽(21), 사면(10)을 점검했다. 정밀 합동 점검 결과 A2 분리형 스페리컬 받침(교좌장치) 1개소에서 일부 균열이 발생하여 11월 23일 임시 재키를 설치하고 교좌장치 제작 후 12월 11일 교체 완료했다.

• 지반 액상화 점검

11월 21일, 22일 양일간 진앙지 주변 선로변을 도보로 순회하며 지반 액상화 현상을 점검했다. 총 253명의 점검자(철도공사 대구, 부산경남, 경북본부 및 경주고속사무소)가 14개 노선(진도 4IV 영향범위, 진앙지 반경 70km)을 점검한 결과 선로변 액상화는 없으므로 열차 운행에 지장이 없다고 결론 내렸다. 선로변 액상화 현상이 있다고 하더라도 철도 교량의 경우 선로를 받치고 있는 교각의 기초가 지하 암반층까지 지지되어 있어 철도구조물은 액상화로부터 안전하다고 할 수 있다.

• 정밀 안전진단

철도공단은 2017년 11월 17일~2018년 1월 31일까지 정밀 안전진단을 시행해 역사 전

체에 대한 구조적 안전성(공사 범위)을 판단하고 정밀 안전진단 종료 후 결과에 따라 보수·보강 공사를 시행했다.

○ 시설물 피해 현황 및 조치 현황

• 배관 탈락 및 균열

포항역사 천장 마감재 약 300여 장이 탈락하고 승무원 기숙사와 변전 건물의 벽체에 균열이 발생하였으며, 맞이방·역무실 등의 배관이 탈락하는 피해가 발생했다. 이 외에도 포항역으로부터 약 1km 떨어진 동해선 의현 제2교 교좌장치(분리형 스페리컬) 1개소에 일부 균열이 발생하여 약 35km/h로 운행 속도를 낮추기도 했다.

• 보수·보강공사 시행

포항역사 내 천장 마감재의 추가 탈락을 방지하기 위하여 파손 부위를 정리하고 낙하물 방지망을 설치하는 등 임시조치를 완료하고, 정밀 안전진단 결과를 반영하여 보수·보강 공사를 시행했다. 철도공단은 2017년 11월 16일~2018년 1월 31일까지 구조진단업체인 (주)동양구조에 정밀 안전진단 용역(용역비용 4,000만 원)을 맡겼다. 변전 건물 가스절연개폐장치(GIS)·배전반은 2017년 12월 7일 원상 복구했으며 동해선 의현 제2교 교좌장치 균열 개소는 2017년 12월 11일 교체 완료했다. 철도공사는 재해대책본부를 2017년 11월 15일~12월 8일까지 총 1,272명 규모로 운영하면서 비상연락체계를 유지하고 피해 복구 추진과 현황을 파악하는 데 주력했다.

○ 대응평가

• 신속한 고객안전 및 열차 안전운행 확보

지진 발생 즉시 광장으로 고객을 대피시키고 안내 방송을 실시했다. 포항역 광장에 버스 3대를 배치(난방가동)하여 맞이방으로 활용했다. 재해대책본부를 가동하고 규정에 따라 열차 정차 조치와 긴급 시설물 점검을 시행하여 열차 운행의 안전을 확보했다.

- **여진 대비 선제적 안전관리 시행**

여진 영향 등을 감안하여 2017년 11월 15일부터 25일까지 열차 속도를 제한하고 안전 점검을 시행했다.

- **체계적인 지진 대응을 위한 안전관리사항 도출**

사장(CEO) 주관 지진 대응 안전관리 방안에 대한 토론회를 개최하여 지진감시센서 확대 설치와 관제 절차 보완, 매뉴얼 개정 등의 지진 대응 안전관리 개선사항을 도출했다.

- **향후 계획**

- **지진감시센서 확대 설치**

2018년 12월까지 20억 원을 투자하여 경부선 11개소에 지진감시센서를 시범 설치하고 추가 예산이 확보되는 대로 19개 주요 지점으로 확대 설치할 예정이다. 열차운행횟수가 많은 경부선의 경우 주요 교량, 정거장, 변전소에 지진감시센서를 설치하고 최근 지진이 자주 발생한 동남권 지역(동해선)에 우선 설치하는 한편 KTX 운행선 위주로 설치할 예정이다.

- **열차 운행 통제 관련 관제 절차 보완**

본진 발생 후 2일간 여진이 집중됨을 감안하여 기간에 따른 단계별 속도를 제한하고, 여진 발생 추이에 따라 추가 조치하기로 했다.

- **열차 내비게이션 지진정보 전송**

열차 내비게이션에 지진정보를 연계하여 지진 발생 즉시 기관사에게 통보할 예정이다.

- **지진 대응 매뉴얼 개정**

지진 발생 시 시설물 점검 범위와 방법을 구체화하고 관제 절차의 보완사항을 반영할 예정이다.

표 | 피해 현황

시설구분	장소	피해정도	점검 및 조치자	조치일정	조치사항	피해사진
포항역	맞이방, 연결통로	천정 판넬 300여장 탈락	공단직원, 공사직원, 외부전문가 (공단 2명, 공사 2명, 외부 8명)	정밀 안전진단 (11.17~ '18.1.31)	추가 탈락 위험 개소 제거, 낙하물 방지망 설치	
	역무실, 회의실등	마이톤 약 30% 탈락				
	화장실 등	일부 탈락			내부정리 및 추가탈락 위험개소 제거	
	승무원 숙소	벽체 균열			합동안전점검 시행완료, 정밀 안전진단 시행 후 결과에 따라 보수보강 추진	
	출입구 기둥 기초부	일부 균열			소방배관 밸브 잠금 및 정비, 소화기 추가 배치	
	맞이방 역무실 등	배관 이완 탈락				
	변전 건물	가스절연개폐 장치 및 배전반 등 2cm 이동			원위치 원상, C-GIS 및 케이블 분해보수 완료	
	엘리베이터	구조부 일부 변형			구조체 보강 공사 시행 완료	
	여객자동안내 장치	누수로 인한 여객자동 안내장치 표출 불량			LCD패널 12대 교체 완료	
동해선 부조-포항 의현제2교	A2 교좌장치	스페리컬 받침 일부 균열 (1개소)	공단직원, 공사직원, 외부전문가 (17명)	임시받침 설치(11.23) *교좌장치 교체(12.11)	교좌장치 교체 완료	

그림 | 현장 점검



선로변형 점검
〈동해선 신모량-신부조 간 모량교가〉



선로변형 점검
〈중앙선 안동-무릉 간 낙동강교량〉



교량 점검 (PC박스 내부)
〈경부고속선 동대구-부산 간 송선교가교〉



교량받침 및 하부구조 점검
〈경부고속선 대전-김천구미 간 판암1교〉



터널 갱문 및 주변 지형 점검
〈동해선 신부조-포항 간 자명2터널〉



터널 갱문 및 주변 지형 점검
〈영동선 동해-묵호 간 두진터널〉



진양지 인접 구간 액상화 점검
〈동해선 신부조-포항 간〉



진양지 인접 구간 액상화 점검
〈중앙선 의성-북영천 간〉

한국공항공사

○ 재난수습대책본부 운영

지진 등 재난 및 안전사고 발생으로 공항시설 기능이 정지되면 항공기 안전에 심각한 영향을 초래하고 사회적 혼란에 대한 우려가 크다. 한국공항공사는 포항지진 발생에 따른 공항 정상 운영 및 피해 최소화를 위한 재난수습대책본부를 운영하고 긴급 상황판단 회의를 개최했다.

○ 전국 14개 공항 및 건설 현장 특별점검

포항지진 발생 이후 본사 및 포항지사에서 긴급상황 판단회의를 개최하여 재난수습대책본부를 17일까지 운영, 승객 대피 및 상황 모니터링을 실시했다. 16일~21일까지 전국 14개 공항 및 건설 현장 특별점검을 실시하였고, 21일에는 국토부와 함께 포항·울산 공항 합동점검을 실시하였으며 24일~25일 2일간 포항공항에 대하여 안전진단 전문기관이 정밀점검을 실시했다.



사전 재난 훈련 실시

사전 지진 발생 대응 훈련 실시

한국공항공사는 포항지진 발생 전인 2017년 10월, 안전한국 훈련 기간 중 포항공항에서 지진 대피 훈련을 실시했다. 공항 내 지진 발생 상황에 따른 인명 대피 훈련, 개인별 임무 확인, 지진 행동요령 교육 등으로 실제 포항지진 발생 시 신속한 대처가 가능했다.

'재난안전 국민행동요령' 홍보

재난안전 관련 국민행동요령 홍보 현황 진단 및 매체 다양화를 위한 외부전문가(대한산업안전협회) 자문을 실시하여 국민안전 홍보 활동을 강화했다. 지진, 태풍, 화재 등 재난 발생에 따른 대처요령 및 안전사고 예방을 위해 홍보용 소책자를 제작·비치했다. 공항 내 FIDS 등 영상매체를 활용하여 재난안전 홍보 활동을 실시했다.

○ 실시간 모니터링 등 주요 활동

• 긴급 재난수습대책본부 운영 및 실시간 모니터링

지진 발생 직후부터 상황 종료 시까지 안전보안본부장 외 23명이 재난수습대책본부를 운영했다. 포항 및 인근 지역 공항을 비롯한 전국 14개 공항의 피해 상황을 모니터링한 결과 포항공항 관리동 유리창 1장이 파손된 것을 확인했다. 지진으로 인한 피해는 경미

하였지만, 철저한 상황 관리를 위해서 지진 재난 현장조치 행동매뉴얼에 따른 상황보고와 협조체계를 유지했다.

• **공항 내 승객 및 상주직원의 신속한 대피 조치**

지진 발생 당시 항공기 이착륙이 없어 대합실 내 승객은 거의 없었으나, 여진 발생 등을 고려하여 탑승 수속을 잠정 중단했다. 포항공항 상황실에서는 여진에 따른 긴급 대피 안내 방송을 3회 실시하였으며, 공항 내 승객 및 직원이 옥외 주차장으로 신속하게 대피할 수 있도록 조치했다.

• **포항 및 인근 지역 공항 정상운영 결정**

지진 발생 당시 포항공항에 출도착하는 항공편은 없었다. 지진 발생 후 15시 45분 김포~포항 항공기를 정상 운항했고 포항공항 활주로 및 관제탑, 터미널 등 피해가 없어 정상 운영이 가능했다. 여진 발생에 따라 항공기에 탑승하던 승객이 일부 대피하는 상황도 있었으나, 포항, 김해, 울산, 대구 등 인근 지역 공항 모두 피해가 없어 공항 정상 운영을 결정했다.

• **국토부-공항공사 합동점검**

포항 및 인근 지역 공항의 시설과 재난안전 전반에 대하여 국토부, 공항공사가 합동점검을 실시했다. 김포 등 전국 14개 공항 및 건설 현장 특별점검을 실시한 결과 지진으로 인한 인적·물적 피해는 발생하지 않았다.

• **안전진단 전문기관 특별 정밀점검**

2017년 11월 24일~25일 지진 발생에 따른 포항공항 시설 안전성 확보를 위해 안전진단 전문기관인 시설물안전연구원에 시설물 정밀점검을 의뢰했다. 건물 기울기, 콘크리트 비파괴 조사, 육안검사를 실시한 결과 시설물 주요 구조부재, 채움벽, 기타 마감재 등 지진으로 인한 피해는 없었다.

○ 후속 조치

• 포항지진 피해 복구지원금 전달

지진 피해로 어려움을 겪고 있는 인근 지역 주민의 안정을 위하여 복구지원금 5천만 원을 전달했다.

• 2018년 공항 건축물 내진보강공사

2017년 김포 등 11개 공항 49개 동 건축물 내진평가용역을 완료하고, 김포공항 급유시설관리동 등 성능이 부족한 8개 동에 대하여 2018년까지 내진보강공사를 24억을 투자해 시행할 예정이다.

표 1 '18년 내진보강공사 대상 시설

(단위 : 억 원)

구 분	건 물 명	보강비용	계	비 고
계	8개동		23.9	
김포공항	제2호(경찰항공대청사 및 격납고)	5.10	6.40	
	급유시설관리동	0.70		
	레이더송신소 제3호	0.60		
김해공항	신동력동	6.30	6.30	
광주공항	동력동	1.80	1.80	
항공기술훈련원	전자장비동	0.90	9.40	
	제2생활관(상생관)	3.80		
	제1생활관(청림관)	4.70		

• 매체 활용한 재난안전 강화

2018년 공항안전대진단, 안전한국훈련 등 재난 대응 훈련을 강화했다. 공항 내 FIDS, 홈페이지 배너 등 다양한 매체를 활용하여 안전을 홍보하고, 재난 매뉴얼 상황관리 기준 및 여객 대피 절차를 구체화하여 개정 보완할 예정이다.

한국수자원공사

○ 사고수습지원본부(비상대책본부) 구성·운영

재난 및 안전관리기본법 제3조 및 동법시행령 제3조에 따라 한국수자원공사는 재난관리책임기관으로서 지진 재난에 대비해 신속하게 대응하기 위해서 위기대응 매뉴얼을 작성·관리하고 있으며, 매뉴얼에 따라 규모 4.0 이상의 지진이 발생할 경우에는 사고수습지원본부(비상대책본부)를 구성·운영하여 지진 재난에 대응한다.

○ 직원 비상소집 및 시설물 점검

한국수자원공사는 기상청 및 자체 지진감시시스템을 통해 지진 발생을 확인하고 즉시 전 직원들에게 상황을 전파했다. 2017년 11월 15일~12월 8일 24일간 지진 재난에 대응하기 위해 사고수습지원본부를 운영했다. 사고수습지원본부(본부장:사장)는 지진 발생 당일부터 2,212명의 직원들을 비상소집하고 댐, 수도 등 290개소의 시설물 점검에 착수했다.

1,2차 점검 실시 후 피해 상황에 대해 중앙사고수습본부, 중앙재난대책본부에 보고했으며 시설물 점검 결과 전체 시설물에 피해가 없다는 사실을 보도자료를 통해 국민들에게 알렸다.

또한, 자체 지진 전문가(연구원 2명)를 진양지 인근 댐 시설물(안계댐)에 급파해서 시설물을 점검하는 한편 본사와 권역본부 및 현장 총 1,776명이 비상근무(11월 15일~11월 27일)와 비상대기(11월 28일~12월 8일)를 했다.

11월 16일 09시 사장 주재 지진 관련 긴급 대책회의를 개최하여 지진 대응 현황 및 계획에 대해 논의했으며, 사장은 시설물 안전관리 업무를 최우선으로 수행하여 여진 등 추가 지진으로 인한 피해가 없도록 당부했다.

진양지 인근 7개 시설물(댐5, 수도2)에 대해 전문가 16명을 파견해 11월 16일 특별 점검을 실시했다. 점검 결과 시설 노후화로 인한 일상적 유지보수 사항 외 특이사항을 발견하지 못했다.

포항 지역에 11월 16일~20일 긴급 식수(병물 3만4천명분과 물차) 및 재해의연금 5천만원을 지원했다.

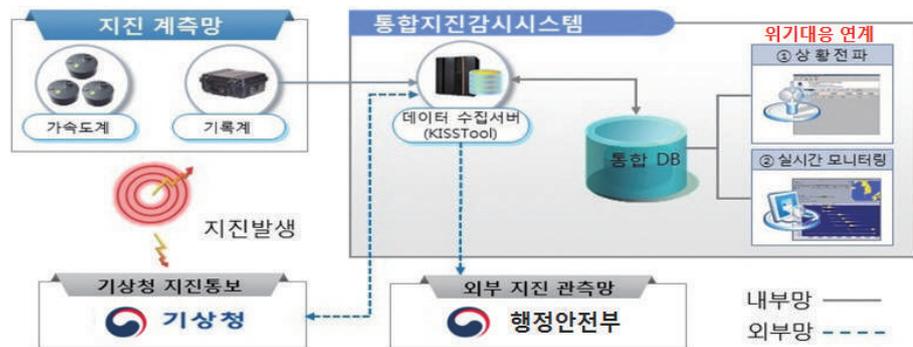
○ 신속한 상황 전파 및 보도자료 배포

* (KEMS) K-water Earthquake Monitoring System

** (KRM) K-water Risk Management

자체 지진감시시스템(KEMS*) 및 위기관리시스템(KRM**) 등의 자동화 시스템과 혼련을 통해 포항지진 발생 당시 신속한 상황 전파 및 체계적인 대응이 이뤄졌다. 이번 포항지진에서는 지진 통보 후 2~3분 내 자동 상황전파와 비상대책본부를 구성·운영했다.

그림 | K-water 지진감시시스템 개요도



아울러, 다목적댐 및 광역상수도 등 관리 시설물 290개소에 대한 긴급 안전점검 결과를 신속히 공개(지진 발생 후 3시간 이내)하였으며, 진앙지 인근 7개 시설물 특별점검과 50개 시설물 지진계에서 관측된 값을 공개함으로써 지진으로 인한 국민 불안감을 해소하는 데 노력했다.

국토지리정보원

국토지리정보원은 지진 발생에 의한 국토의 위치 변화를 검토하고 있다. 정확한 위치 결정, 한반도 대륙의 이동 추세 분석, 지구물리연구 등을 지원하기 위하여 최신 측지기술을 이용한 지각변동*

* 지각 변동 (地殼變動, diastrophism) : 지구 내부의 원인 때문에 지각이 바뀌어 달라지는 것

량을 산출 중이다.

지진 등에 의한 지각변동량 분석 자료는 지각활동 해석을 통한 지진 감지, 지진 특성 분석 등 관계 기관의 재난 대응 활동 지원뿐만 아니라, 건설·토목공사 등 정밀한 위치 측정을 필요로 하는 분야에 지각 변동량을 보정하는 기반 자료로도 사용되기 때문에 지속적인 위치 변화 파악이 필요하다.

* 국가 기준점 (國家基準點, Control Point) 국토 지리 정보원의 측량에 의해서 설치한 위치와 표고 등이 표시된 점.

또한 포항지진 발생 지역에 있는 국가기준점의 피해 여부를 확인 중이다. 국가기준점*은 측량의 정확도 확보와 효율성 제고를 위해 전 국토를 대상으로 주요 지점마다 설치한 국가 인프라로 각종 정밀위치 측정 기준으로 사용한다.

11월 28일 JTBC 뉴스에서 5개 대학 공동 연구진이 지진 전후 포항 일대 위성사진을 분석한 결과, 포항 흥해읍 인근에 파열면(길이6.5km, 폭2.5km) 및 지표면의 위치 이동(최대 평면5cm, 높이6cm)을 발견했다고 단독 보도했다. 따라서, 해당 지역에 위치한 국가기준점 성과의 변동 여부를 조속히 파악하여 긴급 지원 활동을 전개하고 복구공사 등의 위치 정확도를 확보하는 한편 사용자의 혼란을 방지하기 위하여 신속히 피해 여부를 확인하기 시작했다.

[단독] 3D로 본 포항지진 '찢어진 단층'...길이만 6.5km(JTBC뉴스룸, 11.28. 20시)

○ 추진상 문제점

• 지각변동량 파악에 한계

국토의 실시간 위치 변화량을 관측할 수 있는 위성기준점은 전국에 60개소(약 40km 간격)가 운영 중이나, 포항의 피해 지역과는 최소 20km가 떨어져 있어 위성기준점 성과 분석만으로는 해당 지역의 정확한 지각변동량을 파악하는 데 한계가 있다. 통합기준점**은 전국에 3~5km 간격으로 4,700여 점(2018년1월 기준)이 설치되어 있으나 직접 측량을 통한 비교·분석이 필요하고, 포항 흥해읍과 같은 국소 지역에는 한계가 있다. 특히, 대부분 기준점의 경우 설치 당시 측량 성과가 유일하여 설치 이후 주변 환경에 의한 변위인지 지진에 의한 영향인지를 판단할 수 있는 장기간의 축적된 자료가 부족했다. 지진이 빈번한 일본의 경우, 일본 전역의 정밀한 지각변동과 지진 감시 등을 위해 약 1,300개소(약 20km 간격)에 범지구우주항법시스템(GNSS)의 상시 관측망을 운영하고 있다.

** 통합기준점(統合基準點, Unified Control Points) 수평 위치, 높이 값, 중력값을 같이 측정해 놓은 다기능 국가측량 기준점이다.

• 측량 기준 및 대응 매뉴얼 부재

지진에 따른 지각변동 모니터링 방법, 직접 측량 필요여부, 관계 기관 제공 방법 등 재해발생 시 구체적인 대응 매뉴얼이 없어 체계적인 대응에 한계가 있었다.

* 영상레이더 간섭기법(InSAR Interferometric Synthetic Arerture Radar) 영상의 위상차(Phase) 정보를 이용하여 고해상도의 위치 정보 및 변위 측정하는 방법.

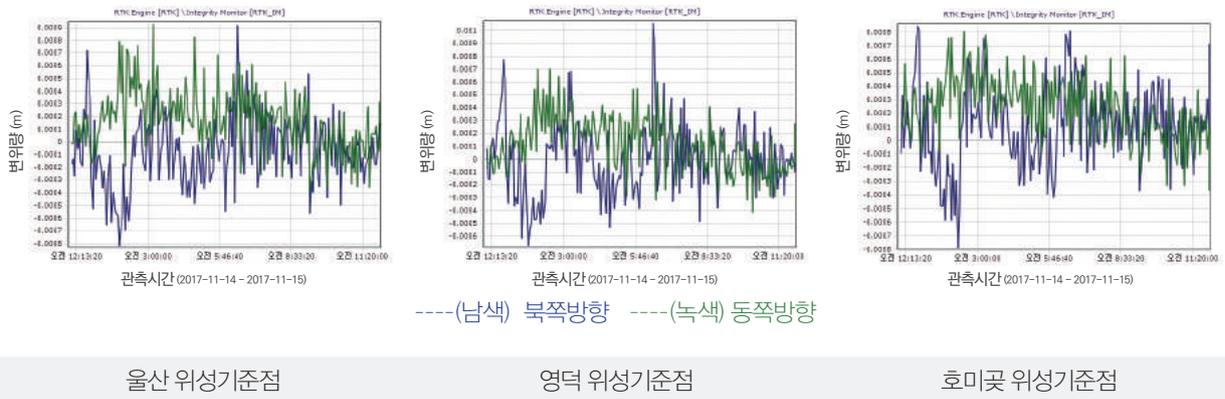
** 수준측량 (水準測量, leveling)지구과학 수준측량은 도로, 하천, 운하의 설계 및 시공측량, 토공량의 계산, 지형의 형태를 나타내는 지형도 제작, 국가수준점 측량 등에 이용된다.

일본은 재난 발생 주요 지역에 대해 GNSS와 InSAR*를 이용한 분석 후 변위가 확인된 지역에 직접 수준측량 등을 수행하지만, 이번 기준점 변위측량의 경우 GNSS 관측과 수준측량**작업 방법, 정확도 기준, 데이터 분석 방법 등 재해로 인한 측량 기준이 없어 종전 기준을 그대로 적용했다.

○ 추진 내용 및 성과

진앙 주변에 있는 위성기준점 3개소(울산, 영덕, 호미곶)의 본진(14시29분) 및 여진(16시49분) 발생 전후 실시간 좌표 변동량을 모니터링 하였고(11.15.), 위성기준점 좌표 변동량 확인 결과, 평균 위치 변화는 약 2cm 이내(북쪽 방향 약 1.2cm, 동쪽 방향 약 1.8cm)로 평상시 관측소의 실시간 좌표를 계산할 때 오차범위 수준으로 파악됐다.

그림 | 위성기준점 좌표변동량 (2017.11.15. 09:00~20:00)



그 결과를 기상청, 천문연, 국토정보공사 등 관계 기관과 사전 성과를 공유하고 검토한 후 언론에 배포하여 실시간으로 좌표 변동량 분석 정보를 제공했다.

“포항지진(규모5.4) 국토 위치변화에는 영향 없어”(언론보도, 11.16.)

• 위성기준점의 정밀 기선해석

보다 정밀한 변위 여부 확인을 위해 국제GNSS기구(IGS)에서 약 15일 후 제공하는 위성 정밀궤도 데이터를 이용해 위성기준점 간의 정밀 위치 변동을 분석했다. 사용한 위성 기준점은 호미곶, 대구, 청송, 영덕, 울산 등 5개소로 2017년 11월 8일~18일 동안 수신한 5개소의 위성수신 데이터(30초독 RINEX파일)를 분석했다. 분석 방법은 과학연구용 소프트웨어(GAMIT/GOLBK)를 사용하여 초기 좌표를 계산 후 IGS(국제 위성항법시스템 관리국 International GNSS Service) 기준국 WUHN(중국), YAKT(러시아), SWUN(한국), AIRA(일본), DAJE(한국), SHAO(중국) 등 6개소를 고정하여 망 조정*을 수행했다.

* 망 조정 : 관측된 거리, 각도, 방위각 및 기준점 좌표를 이용한 망조직에 의하여 각 관측점의 좌표를 구하는 것

위성기준점의 평면좌표 정밀분석 결과, 고시 성과와 평균 8.1mm(최대 9.5mm, 최소 5.5mm) 차이로 허용오차 이내 수준이었다.

표 | 위성기준점 변위 분석 (epoch 2002)

(단위 : m)

명칭	X(고시좌표)	Y(고시좌표)	X(측량성과)	Y(측량성과)	dx	dy	$\sqrt{dx^2+dy^2}$
평균					0.0066	0.0024	0.0081
CHSG (청송)	426384.774	205052.274	426384.77497	205052.26651	0.00097	-0.00749	0.0076
PUSN (부산)	293051.119	206812.952	293051.12422	206812.95040	0.00522	-0.00160	0.0055
TEGN (대구)	367666.720	182123.545	367666.72849	182123.54624	0.00849	0.00124	0.0086
WOLS (울산)	323084.929	237743.035	323084.93786	237743.03749	0.00886	0.00249	0.0092
YOSK (영덕)	437317.491	236631.630	437317.50023	236631.63248	0.00923	0.00248	0.0095

• 국가기준점 변위 여부 정밀 측량

언론에서 보도된 흥해읍 인근에 위치한 국가기준점의 성과 변동 여부를 파악하기 위해 12월 7일부터 14일까지 평면과 높이를 정밀 측량했다. 평면측량 대상은 흥해읍에 위치한 통합기준점 6점(U0671, U0672, U0673, U0674, U0675, U포항65)으로 선정했다.

측량 방법은 「통합기준점측량 작업규정」을 기반으로 해당 기준점 6점에서 24시간 (2017.12.7. 09:00~ 12.8. 09:00) 동시 GNSS를 관측했다. 분석 방법은 관측된 데이터를 과학연구용 소프트웨어(GAMIT/GOLBK)를 사용하여 영덕, 호미곶, 대구 위성기준점을 고정하고 데이터 처리 후 기존 고시 성과와 비교했다.

U포항65는 2014년 성과 고시 당시의 관측데이터(RINEX)를 포함하여 재계산했다.

GNSS 관측을 통한 통합기준점의 평면좌표 분석 결과, 평균 1.3cm(최대 1.6cm, 최소 7.4mm) 차이로 통합기준점 허용오차 범위(3cm) 이내였다.

표 1 통합기준점 평면좌표 변위 분석 결과 (epoch 2002)

(단위 : m)

명칭	X(고시좌표)	Y(고시좌표)	X(측량성과)	Y(측량성과)	dx	dy	$\sqrt{dx^2+dy^2}$
평균					0.0108	0.0060	0.0134
U0671	400675.5123	233069.1975	400675.5280	233069.1981	0.0157	0.0006	0.015711
U0672	392439.2134	223630.1662	392439.2280	223630.1698	0.0146	0.0036	0.015037
U0673	390792.1245	231250.5622	390792.1341	231250.5545	0.0096	-0.0077	0.012307
U0674	389032.3641	238509.7459	389032.3714	238509.7392	0.0073	-0.0067	0.009909
U0675	380203.4064	230851.7972	380203.4202	230851.8030	0.0138	0.0058	0.014969
U포항65	387683.4966	230683.6066	387683.4928	230683.6182	-0.0038	0.0116	0.012207

높이 측량 대상은 흥해읍에 위치한 통합기준점 및 수준점 6점(12-08-00~U포항65~12-10-00~U0673~12-11-00~12-12-00)으로 선정했다. 측량 방법은 「수준측량 작업규정」에 따라 정밀디지털레벨(DINI 0.3)을 이용하여 12월 8일부터 14일까지 1등 수준측량 기준으로 관측했다.

분석 방법은 기지점(12-08-00, 12-12-00)을 고정하여 점 간 고저차를 계산한 후 기존 고시 성과와 비교했다. 수준측량을 통한 국가기준점의 높이좌표 분석 결과, 평균 2.3cm(최대 2.6cm, 최소 2.0cm) 차이로 허용오차 이내이나 일부 구간에서 약 4.6cm의 점 간 고저차를 확인했다. 점 간 고저차는 지반 침하, 관측 오차 등 기술적·환경적 요인으로 인해 차이가 발생했을 것으로 추정됐다.

표 | 국가기준점 높이좌표 변위 분석 결과 (epoch 2002)

(단위 : m)

명칭	점간거리	관측표고	분배오차량	타경정량	최종성과	고시성과	차이
12-08-00		20.7733			20.7733	20.7733	0.0000
U포항65	4,587	24.3399	-0.0037	-0.0001	24.3362	24.3621	-0.0259
12-10-00	2,678	18.8246	-0.0059	0.0000	18.8187	18.7985	0.0202
U0673	1,221	11.8267	-0.0069	0.0000	11.8198	11.7971	0.0227
12-11-00	2,092	17.3630	-0.0085	0.0000	17.3545	17.3282	0.0263
12-12-00	4,766	40.2033	-0.0124		40.1909	40.1909	0.0000

○ 향후계획

• GNSS 기반의 지각변동감시체계 구축

지진계 등 외부 센서와 GNSS 위성기준점을 연계하여 지진에 의한 지각변동량을 절대적·정량적으로 감시·분석하는 데 활용한다. 지진 관련 기관과 정보 공유를 통해 지진 현상과 지진에 의한 국토 위치 변화 등의 분석과 영향성 평가를 지원하는 체계를 구축한다. 2018년 1월 현재 지각변동량 감시체계 마련을 위한 기본 계획을 수립하고 정밀 GNSS 상시관측소 2개소를 시범 설치하는 「지각변동감시체계 구축 기초연구」를 추진 중이다.

• 국가기준점 확충 및 주기적인 관측

포항지진과 같이 국소 지역의 위치 변화를 모니터링하기 위해선 보다 조밀한 간격의 측량데이터를 지속적으로 확보하고 시계열*을 관리해야 한다. 지진 발생의 빈도가 많은 동남권 지역에 대해서 GNSS 위성기준점보다 조밀하게 설치된 국가기준점을 주기적으로 반복 관측할 계획이다.

2018년 1월 현재 위성기준점(실시간 관측)은 전국에 약 40km 간격으로 60개소를 운영 중이며, 통합기준점(직접 관측)은 2022년까지 전국에 3~5km 간격으로 약 6,000점을 설치할 계획이다.

• 피해 조사 및 복구 지원을 위한 공간정보 구축

재해 발생 즉시 피해 현황 파악, 피해액 산정 등에 공간정보(항공사진 등)를 활용할 수 있도록 공간정보를 신속하게 구축하고 행정망을 통해 관계 기관에 제공할 계획이다.

* 시계열(時系列) : 확률적 현상을 시간적으로 관측하여 얻은 수치의 계열. 기상(氣象)·경제 동향 등을 수량적으로 분석할 때 이용된다.

무인항공기(UAV), 위성 영상 등을 통해 신속히 피해 지역 정보를 수집하고 즉시 관계 기관에 제공할 수 있는 체계를 마련한다.

활성단층 조사, 액상화 지역 분석 등 사전 예지 및 사후 분석 과정에 필요한 공간정보가 활용될 수 있도록 맞춤형 공간정보를 구축하고 제공 방안을 마련할 계획이다.

• 구체적인 대응 매뉴얼 마련

재난 발생 시 위치 변화의 효과적인 관측 및 제공을 위해 공간정보 종류, 구축 및 제공 일정·방법 등 구체적인 기준과 절차를 정립했다. 향후에는 위치변화량 외에도 내진설계 등 재난재해 관련 분야에서 필요로 하는 다양한 데이터(주응력, 방향 등)를 제공하는 방안도 검토한다.

• 관계 기관 역할 분담 및 협의체 구성

관계 기관에 공간정보 지원을 위해 국토교통부 국토정보정책관실(정책·제도)과 국토지리정보원(데이터생산·제공) 간의 역할을 분담하고, 지진·지진해일 및 화산활동 관측기관협의회* 등과의 협업 체계를 검토한다.

재난 대응 관련 이미 구축된 위치 변화 정보 공유 협의체**의 구성원, 목적 등을 재정비하고 실질적인 운영을 위한 체계를 마련한다.

* 지진·지진해일 및 화산활동 관측기관 협의회는 기상청 주관으로, 국토지리정보원, 한국지질자원연구원 등 12개 기관 참여

** 「위치변화정보 공유 협의체」는 국토지리정보원 주관으로, 지진 등에 의한 위치변화정보를 공유하고 외부에 공통된 결과 보도를 위해 6개 기관 참여

■ 고용노동부 초기 대응

○ 비상근무체제 가동

본부(산재예방보상정책국) 및 포항지청(지진 발생지역 관할지청)에 비상근무 체제를 가동하여 사업장 피해 현황을 모니터링했다. 그리고 11월 15일 15시부터 행정안전부 중앙재난안전대책본부에 비상근무자를 파견하여 고용노동부의 대처 상황을 공유하는 등 범정부적인 지진 대응을 도왔다.

○ 포항 지역 고위험 사업장 점검(총 191개소)

• 철강/화학/건설사업장

철강·화학 사업장 66개소를 2017년 11월 16일~22일까지 안전점검하고 기술지도를 실시한 결과, 유해 위험 설비의 지진 피해는 없었다. 경미한 지반 침하, 벽체 파손, 구조물 손상 등이 확인되어 보강조치를 지시했다.

건설 사업장 27개소와 타워크레인 46대를 2017년 11월 16일 안전점검을 실시한 결과 타워크레인 1대의 손상을 확인하고 11월 17일 사용 중지를 명령했다. 안전성을 확인한 후 11월 22일 사용 중지 명령을 해제했다.

• 진양지 인근 사업장

진양지 인근 10km 내의 제조, 건설 98개소 사업장에 대해 2017년 11월 17일~24일까지 안전점검을 실시한 결과 타워크레인 2대의 손상을 확인하고 11월 22일과 27일 각각 사용 중지를 명령했다. 안전성을 확인한 후 2017년 11월 28일과 2018년 1월 10일 명령을 해제했다.

■ 국방부 초기 대응

○ 재난대책본부 운영 및 대응 지침 시달

국방부 및 각 군본부, 해당 지역 부대 등 재난대책본부를 운영하고 지진 발생에 따른 국방부 대응 지침 및 장관 지시사항을 전군에 시달했다. 각급 부대 인명·재산 피해 방지에 만전을 기하고 선제적·적극적 대민 지원을 실시했다.

○ 부대별 피해 현황 파악 및 긴급안전진단 실시

11월 15일~12월 1일까지 피해 현황을 파악한 결과 총 88개소의 시설 피해가 발생하였으나, 구조물 안전에는 영향이 없는 미미한 수준이었다. 하지만, 여진 등으로 인한 추가적인 피해를 방지하기 위하여 국방시설본부와 함께 주요 시설물에 대한 안전점검을 실시했다.

■ 농림축산식품부 초기 대응

○ 시설물 긴급 안전점검 지시

농림축산식품부는 지진 발생 즉시 위기 대응 매뉴얼에 따라 장관관 등에 상황을 보고하고, 관계 기관에 상황 전파 및 시설물 안전점검을 긴급 지시했다.

시·도, 소속기관 및 산하기관에 지진 발생에 따라 다중이용시설인 농산물 판매시설, 공공 건축물과 저수지 등 농업생산기반시설의 안전관리를 철저히 할 것을 지시했다. 농림축산식품부 및 한국농어촌공사 등 3,200여 명이 비상근무를 하는 한편 현장조사도 실시했다.

지진 규모 및 피해 상황 등을 감안하여 농식품부 중앙사고수습본부 운영 방안 등 상황 판단 회의를 2017년 11월 15일 개최했다. 회의에서 저수지 등 수리시설물의 지진 피해 수습 총괄을 위해 농림축산식품부 농업기반과를 주축으로 비상근무조를 편성하여 상황실을 운영하고 수리시설의 점검 및 피해 예방에 만전을 기하기로 했다.

농업용 저수지 대해 2차례에 걸쳐 긴급 점검을 실시했으며 1차로 2017년 11월 15일에서 17일까지 총 8,218개소(공사 관리 3,394, 시군 관리 4,824)를 확인 점검했다. 2차 확인 점검은 11월 16일부터 20일까지 진양지에서 50km 이내 624개소(공사 관리 275, 시군 관리 349)를 점검했다. 이 외에도 한국농어촌공사 안전점검반 10개반 20명이 11월 15~16일 양일간 진양지 인근 50km 이내에 위치한 100만 톤 이상 농업용 저수지 27개소에 대한 긴급 정밀안전점검도 실시했다.

포항뿐만 아니라 경상북도 내 22개 시군 관리 농업용 저수지 중 재해에 취약하거나 10만 톤 이상 저수지 등 4,824개소에 대해 지자체 공무원 310명과 한국농어촌공사 전문인력 325명 등 총 630명이 2017년 11월 16일~17일까지 긴급 점검을 실시했다.

2차 확인점검 과정에서 발견된 저수지 5개소의 미세 균열에 대해 한국농어촌공사는 2017년 11월 16일~19일, 4개반 13명을 투입해 긴급정밀진단을 실시하고, 저수율을 낮추는 등 안전조치 이행 후 덤프·백호 등 장비를 투입하여 응급복구를 완료했다.

농림축산식품부 장관은 2017년 11월 16일 포항시 지진 발생 지역 현장을 방문하여 농업용 저수지 및 농협 미곡종합처리장(RPC rice processing complex)의 긴급 안전점검 추진 상황을 확인했다. 지자체 관리 농업용 저수지도 전문기관 기술·인력 지원을 통해 세밀하게 점검하는 등 피해 예방에 총력을 다해줄 것을 당부했다.

○ 합동점검반 추가 편성

한국농어촌공사와 지방자치단체 공무원으로 합동점검반을 추가 편성하여 경상북도 5개 기초단체를 포함한 5,495개소의 시·군 관리 농업용 저수지를 추가 긴급정밀점검한 결과 이상이 없는 것으로 조사됐다. 농림축산식품부에서는 지진으로 어려움을 겪고 있는 포항 피해 주민들에게 성금 1,000만 원과 쌀가공식품협회에서 6,000인분의 쌀가공식품(떡국, 쌀국수, 누룽지 등)을 긴급 지원했다.

○ 추진 성과

지진 발생 즉시 장차관 등 계통에 따른 상황보고와 소관 시설물의 해당 관리자에게 긴급 현장 점검을 신속하게 통보하고 조치했으며 점검 결과를 즉시 보도자료로 배포하여 국민들이 안심할 수 있도록 홍보했다.

지진가속도 계측 결과를 바탕으로 진앙지 인근 시설물에 미치는 영향을 고려한 계획적인 점검을 실시했다. 최초 상황 전파 후 진앙지 기준 30km 이내, 100km 이내, 전국 농업생산 기반시설물을 대상으로 점검 범위를 순차적으로 확대하여 효율적으로 점검을 실시했다.

농업생산기반시설 안전관리 전문기관인 한국농어촌공사와 지자체의 협업으로 지진 발생 인근 저수지의 피해 조사 및 긴급 정밀점검 등 기술 지원을 실시했다.

한국농어촌공사와 자치단체 담당자 간에 지진가속도 계측 결과를 공유하여 시설물에 미치는 영향에 대해 발빠르게 대응한 것은 9.12지진 때보다 개선된 사항이다.

○ 농업용 저수지 내진설계기준 설정 대상 확대 등

농림축산식품부는 농업용 저수지 내진설계기준 설정 대상 시설 확대를 건의하여 「지진·화산재해대책법 시행령」에 반영했다. (개정 2017년 12월 19일, 시행 2018년 6월 20일)

표 | 농업용 저수지 내진설계기준 설정 대상 확대

구분	전체	기 존		개 정		증감	비고
		지진대책법	대상	지진대책법	대상		
농업용 저수지 (개소수)	17,313	총 저수용량 50만 톤 이상이고 제방 높이 15m 이상 저수지, 총 저수용량 2,000만 톤 이상 저수지	648	총저수용량 30만 톤 이상 저수지	1,256	608	

* 2017년 농업생산기반정비 통계연보 기준

내진설계기준 설정 대상으로 추가 반영된 농업용 저수지에 대해서는 내진성능평가 등을 통해 내진성능 미확보 시설은 조속히 내진 보강을 추진한다.

또한, 지진 발생 시 농업용 저수지에 미치는 지진 강도를 즉시 파악할 수 있는 지진가속도계측기를 조속히 설치할 예정이다. (총 72개소 중 '18년까지 70개소 설치)

■ 방송통신위원회 초기 대응

지진 재난 시 방송통신위원회의 역할은 신속·정확한 재난방송 실시와 방송 시설물 피해 상황을 관리하는 것이다.

○ 재난방송 신속 요청

방송통신위원회는 경북 포항시 지진 발생에 따른 상황대책반을 2017년 11월 15일~24일까지 설치·운영하고 지진 발생에 따른 상황을 철저히 관리하는 한편 재난방송을 68개 방송사에 신속하게 방영해 줄 것을 요청했다. 2017년 11월 15일 14시29분과 16시 49분 두 차례의 포항지진 발생 당시 KBS를 비롯한 대부분의 방송사는 자막방송을 한 후 정규 뉴스를 특보 체제로 전환했다. 특히 재난방송 주관방송사인 KBS는 즉시 자막으로 방송을 하면서 경보음과 음성 안내(지진 발생을 안내하는 음성 멘트)를 동시에 방송하는 한편, 지진 발생 10분 이후 뉴스특보를 편성하여 라디오와 동시 중계했다. 수능 연기에 따른 교통 소통 및 기상예보와 관련해 방송사 협조를 당부하고 연기된 수능 당일인 11월 23일 교통방송 및 기상예보 방송을 강화토록 지상파 방송 및 종편·보도채널 사업자에 협조를 요청했다.

동절기 중요 방송 시설에 대한 안전점검도 11월 21일~12월 4일까지 7개사 27개 시설을 대상으로 실시했다.

○ 재난방송 종합 매뉴얼 개정 추진

신속·정확한 재난방송 실시를 위한 재난방송 종합 매뉴얼 개정을 추진하고 있다. 2018년 1월 2일 고시 개정된 '재난방송 및 민방위경보방송의 실시에 관한 기준'에 따라 고시에서 정한 재난방송 준수사항의 내용을 재난방송 종합 매뉴얼에 반영하기 위해 개

정을 추진하고 있다. 고시에는 시각장애인을 위한 경보음, 외국인을 위한 영어 자막 송출, 재난방송시 방송에 표출되어야 할 내용 등을 포함하고 있다.

10개 주요 방송 사업자 재난방송 송출 현황

[지진 발생 시간] 11.15(수) 14:29:31, [수신 시간] 14:29:59

방송사	최 초 송출시간	형태	화면	방송사	최 초 송출시간	형태	화면
KBS1	14:30:00	자막		SBS	14:44:47	자막	
	14:40:00	특보		SBS	14:44:01	특보	
KBS2	14:30:00	자막		EBS	14:30:33	자막	
		특보	편성내역 없음			특보	편성내역 없음
MBC	14:30:30	자막		MBN	14:30:41	자막	
		특보	편성내역 없음			특보	
SBS	14:30:49	자막			14:59:37	특보	

방송사	최 초 송출시간	형태	화면	방송사	최 초 송출시간	형태	화면
JTBC	14:32:56	자막		채널A	14:33:55	특보	
	15:19:00	특보		연합 뉴스 TV	14:30:41	자막	
TV 조선	14:30:43	자막			14:42:45	특보	
TV 조선	14:45:36	특보		YTN	14:31:40	자막	
채널A	14:32:09	자막			14:40:06	특보	

■ 해양수산부 초기 대응

○ 재난관리체계 구축

포항지진(규모5.4)으로 항만시설 30개소에 약 54억 원의 피해가 발생함에 따라 지진에 대한 경각심이 증가하고 있다.

해양수산부는 지진 재난에 신속히 대응하기 위해 전국 항만에 지진계측시스템을 확대

설치하고, 자동 전파 및 알림 시스템을 구축하여 운영 중에 있다.

또한, 민관 합동 점검을 통해 체계적이고 실질적인 매뉴얼을 개선하고, 이를 바탕으로 모의훈련 및 교육과정 개선을 통해 재난관리 역량을 지속적으로 강화하고 있다.

○ 예방대응체계 요구

지진이 빈번히 발생함에 따라 사회 전반적으로 예측하기 어려운 지진에 대한 예방대응 체계를 요구하고 있다. 육상 및 해상의 활성단층 조사 등 지진 발생 취약 지역에 대한 선제적 대응이 필요한 시점이다.

○ 추진 내용 및 성과

• 9개 선석 30개소 피해

지진이 발생하면서 전체 54개 선석(船席 항구에서 배를 대는 자리) 중 영일만항(컨부두 4선석, 일반 부두 2선석), 포항 신항 2선석, 포항 구항 1선석 등 총 9개 선석 30개소에서 피해가 발생했다.

부두의 콘크리트 포장 파손과 균열(1개소), 아스콘 포장 균열(1개소), 상부 콘크리트 이격과 침하(7개소)가 발생했다. 어항방파제 및 파제제* 구간에도 상부 콘크리트에 단차(1개소)가 생겼다.

이밖에 크레인 주행레일 침하 및 이격(2개소), 여객터미널 벽면 균열 및 천장 일부 탈락(1개소), 포항 구항 등대 벽체 균열(1개소), 하역시설(CFS 등) 벽체 균열(10개소)이 발생했다. 포항 해상 무선표지소 등 6개 건물에도 내·외벽에 균열이 발생했다.

• 긴급 점검 및 조치

피해 시설에 대하여 수중 조사 등 긴급 점검을 2017년 11월 15일~21일까지 실시했다. 9개 선석 중 8개 선석은 운영을 재개했으며, 영일만항 컨부두의 1개 선석에 대해서는 운영 중단 조치를 했다.

여진 발생으로 2차 피해가 우려되는 영일만항 등 9개 선석, 역무선 부두, 해경 부두, 여객 부두, 물양장, 파제제 등 14개소에 대하여 지속적으로 변위를 점검하였고, 컨테이너 크레인 2기에 대해 안전성을 분석했다. (#1선석 레일 변위 확인)

* 파제제 (wavebreaker, 波除堤)항내 정온을 위하여 항내에 축조된 방파용 구조물.

• 해기사 시험 연기

11월 18일 예정된 2017년 제4회 해기사 포항 지역 시험을 연기하였으며, 응시자(161명) 전원에게 유선으로 연락하여 부산에서 응시할 수 있도록 안내했다.

• 내진설계기준 개정

포항지진을 계기로 안전성에 영향을 주는 지진수평계수와 액상화 검토에 대한 설계기준을 항만시설물의 중요도에 따라 적용하는 방안을 마련하였으며, 내진설계기준을 개정하여 2018년 3월 6일 고시했다.

• 현장 점검

해양수산부 장관은 지진 발생 다음날인 11월 16일 포항지진 피해 현장을 방문하여 항만시설과 다중이용시설 등 피해 시설을 점검했다. 그리고 유류 시설 등 위험 시설을 철저히 점검하여 추가 피해를 예방하고 호안 안벽과 포장 균열 등은 조속히 복구하고 여진에 대비해 비상대응태세를 유지할 것을 지시했다.

• 봉사 활동

해양수산부는 직원을 대상으로 약 2,900만 원을 모금하여 KBS 방송국에 전달했으며 지진 피해를 입은 직원을 대상으로 격려금 700만 원을 전달했다. 지진 피해로 포항 지역의 경기침체를 우려하여 현장학습, 세미나 등 각종 행사를 포항 지역에서 개최토록 본부 및 소속·산하기관에 협조 요청했다.

• 내진보강 공사 관리감독 강화

지진 업무에 대한 이해도 증진을 위해서 소속 및 산하기관 직원들을 대상으로 2017년 10월 30일~11월 3일 해양수산인재개발원에서 30여 명이 지진 대응과 관련한 워크숍을 실시한 바 있다. 또한, 소속기관에서 발주한 용역 및 내진보강공사(경남도 내진보강공사 등 2016년도 6건, 2017년도 7건 실시)에 대해 본부 차원의 시험 시공 및 관리감독도 강화했다. 앞으로는 전문교육기관에 지진 대응 실무자 교육과정을 개설하여 전문성을 함양할 방침이다.

• 자체 보험 처리

피해 시설 30개소 중 14개소는 자체 보험 처리했고 16개소는 모두 발주하여 점검 용역 및 복구 설계 용역 중이며 2018년 8월말까지 완료할 예정이다.

■ 원자력안전위원회 초기 대응

○ 원자력이용시설 32개소 점검

원자력안전위원회는 운영·건설 원전 30기, 대전 하나로 연구용 원자로, 경주 방폐장 등 32개소의 원자력 이용시설에 대한 주요 운전 변수 등 지진에 대한 영향을 점검한 결과, 월성 1호기와 경주 중·저준위 방폐장에서 지진 경보가 발생하였지만 수동 정지 등 특별히 조치할 사항이 없다는 것을 확인했다.

표 | 원자력이용시설의 지진 가속도값

구분	월성원전	방폐장	고리원전	한울원전	한빛원전	하나로
거리	45km	45km	88km	108km	276km	180km
최대 지반가속도 값	0.0134g	0.0144g	0.0032g	0.0087g	0.0045g	0.0043g

※ (관련기준) 지진경보 기준 0.01g, 수동정지 기준 0.1g, 자동정지 기준 0.18g

○ 주요 대응 및 조치사항

• 상황판단회의 개최 및 비상 근무

포항지진 발생 직후 상황판단회의를 개최하고, 긴급 상황 대응 및 비상근무체계를 가동했다. 현장 상황 관리 총괄을 위한 사무처장 및 원자력안전규제 전문기관인 한국원자력안전기술원 전문가 점검팀을 월성원전에 파견했다. 지진 상황대응반을 가동하고 24시간 비상근무체계를 운영하는 등 긴급 대응을 실시했다. 한국수력원자력의 안전점검 및 상황 관리를 지시했다.

• 원자력이용시설 안전점검 실시

포항지진 발생 당일 원자력이용시설에 대한 주요 운전 변수 확인 등 현장 점검을 완료하고 특이사항이 없음을 확인했다. 반복되는 여진에 대해서도 지속적으로 현장 점검을

실시하고 이상 유무를 확인했다.

• 특별점검 T/F 구성·운영

지진 정보가 발생한 월성1호기 및 경주 방폐장뿐만 아니라 동일 부지 내 전 원전 (월성 1~4, 신월성 1~2)에 대해 11월 17일~29일까지 총23명 (원자력안전위원회 11명, 한국원자력안전기술원(KINS) 12명)이 정밀 확대 점검을 실시했다. 월성 원전은 포항지진 직후 사업자 대응조치의 적절성 및 주요 기계·설비 건전성 등 특이사항이 없음을 확인했다. 방폐장의 사일로(silo)* 및 수직구 등 구조물 건전성은 영향이 없으나, 지진계측기 교정 작업 중 오차범위를 초과한 자유장 계측기는 교체 완료했다.

* 사일로 : 시멘트, 자갈, 광석, 화학 제품, 곡물 등의 분체물(粉體物)이나 입체물(粒體物)을 포장하지 않고 그대로 다량으로 저장하는 세로형의 건조물. 대규모의 것은 철근 콘크리트 구조이고, 단면 형상이 원형인 것이 많다.

○ 긴급 대책회의 개최 및 현장방문

원자력안전위원회 위원장은 11월 17일 월성원전·방폐장을 현장 점검하고, 특별점검하는 등 상황 점검회의를 11월 15일과 17일 2회 개최했다. 원자력안전위원회 사무처장은 11월 15일 월성원전·방폐장을 현장 점검하고 지진 상황대응반 회의를 11월 15일, 16일, 24일 그리고 12월 8일에 개최했다. 특별점검을 통해 지진 계측값의 적절성을 재확인하고 구조물 등 지진 취약부를 철저히 점검했으며 특별점검 T/F를 운영했다.

○ 유관기관 협력 체계

지진 발생 직후 중앙재난안전대책본부에 11월 15일~11월 27일 원자력안전위원회 직원을 파견하고 24시간 연락 체계를 유지했다. 국무총리 주재 관계 장관 회의 및 행안부 주관 관계 기관 회의 등에서 안전점검 추진 상황을 보고하고 공유했다.

○ 대국민 소통

지진 발생 직후 원자력이용시설 안전성 상태와 안전점검 진행 상황 등을 지자체 및 원자력안전협의회 등에 40회 보고하고 공유했다.

표 | 원전 부지별 대국민 소통 통계

구분	월성원전	고리원전	한울원전	한빛원전
소통 횟수	11회	10회	11회	8회

- 포항지진 관련 보도자료 5회 배포, 블로그·트위터 등 SNS를 통해 28회 알림

표 | SNS 소통 통계

구분	블로그	트위터	페이스북	홈페이지
소통 횟수	7회	9회	7회	5회

■ 산업통상자원부 초기 대응

○ 전기·가스 등 안정적 공급

산업통상자원부는 전력 설비, 가스 설비, 석유 설비 등의 피해 상황을 파악하고 긴급복구 지원에 나서는 한편 이재민 수용시설에 대한 전력, 가스 등의 안정적 공급을 위한 안전점검을 실시했다.

○ 주요 추진 현황

• 지진 대응 영상회의 개최

산업부는 장관 주재로 2017년 11월 15일 14시55분 정부서울청사와 세종청사(산업통상자원부) 간 1차 지진 대응 긴급상황판단영상회의를 개최했다. 이날 회의는 산업부 장관, 산업기반실장, 에너지산업정책관, 원전산업정책관, 총무과장, 비상안전기획관이 참석했다.

2차 지진 대응 긴급상황판단영상회의는 같은 날 16시5분 장관, 기획조정실장, 국표원장, 에너지산업정책관, 원전산업정책관, 총무과장, 비상안전기획관, 16개 재난관리 책임기관장 등이 참석했으며 실시간 피해 현황과 대응 사항을 논의했다.

• 긴급 현장 점검

산업부는 에너지 시설의 피해 가능성을 고려해 신속하게 상황을 파악하고 대응을 위해 비상점검반을 구성하고 운영했다.

한국수력원자력은 25개 원전과 삼랑진 양수 등 4개 수력·양수발전소에 대한 긴급 점검을 11월 15일부터 20일까지 실시했다. 한국원자력환경공단은 중·저준위 방폐물 처

분 시설을 분야별·계통별로 11월 15일부터 20일까지 긴급 점검을 실시했다. 한국가스공사는 대구·경북 지역 공급 관리소 938개소 및 주배관 1만1,018km(점검누계)을 11월 15일~12월 3일 긴급 안전점검을 실시했다. 전기안전공사 및 가스안전공사는 이재민 수용시설, 수능 시험장, 지진 피해 주택 등에 대한 전기·가스 안전 점검을 시행했다. 석유공사는 석유비축기지 등 13개 소관 시설물을 긴급 점검했다.

산업부 장관은 2017년 11월 16일 포항 흥해변전소와 월성원전을 방문하여 지진 발생에 따른 긴급 현장 점검 실시하고, 이재민 숙식 시설인 기쁨의 교회를 방문하여 이재민 및 자원봉사자를 격려하고 구호물품을 전달했다.

한국수력원자력 (주)

포항지진으로 전국의 원전 및 수력·양수발전소의 피해는 없었으나, 비상 발령 문자 발송과 직원 대피방송이 지연되는 등 초기 대응에서 미흡사항이 확인됐다. 이에 따라 지진 발생 초기 조치사항에 대한 체크리스트(Check List)를 개발했다.

○ 지진 초기 대응 현황

11월 15일 14시 29분 규모 5.4 지진이 발생했다. 14시 29분 비정상 절차서(지진 발생 시 조치)에 따라 설비를 점검하고 전 원전(25개 호기)의 설비 운전상태와 구조물 건전성 등을 점검했다.

14시 30분 월성본부에 'C'급 비상 발령이 내려졌다. 비상 발령은 발전소 대표 지진계값 0.01g 이상일 때 내려진다. 비상 발령이 이후 초동상황반이 발족하고 대외 기관 보고 및 대국민 정보를 제공했다.

14시 36분 전국에 있는 원자력 시설의 지진 감지 현황을 점검하였으며, 37분 본사에 'C'급 비상을 발령했다, 본사 'C'급 비상 발령의 조건은 국내(내륙) 규모 5.0 이상 지진 발생 시 또는 2개 이상 사업소 'C'급 이상 발령 시이며, 초동상황반 발족, 대외 기관 보고 및 위기상황 신속 대응 체계를 유지한다.

14시 55분에는 산업자원부와 행정안전부 상황실에 유선으로 상황을 보고하고, 15시 09분 언론 보도 자료를 배포했다. 16시 05분부터 약 20분간 산업부장관 주관으로 한수원, 한전, 발전사, 가스공사 등 14개 산업부 산하기관이 참석해 화상회의를 갖고 실시간 피해 현황 및 대응 방안을 논의하였으며, 16시 30분 본사와 발전소 간 화상회의를 통해 전

원전 비정상 절차서에 따라 설비 점검을 철저히 수행할 것을 지시했다. 16시 51분 국무 총리의 지시에 따라 여진에 대비하여 비상근무 체계를 유지하였으며, 23시 전 원전 비 정상 절차서에 따라 설비 점검을 완료했다.

발전 설비 안전점검 결과, 설비 운전 상태, 구조물 건전성 등 이상이 없었다.

표 | 발전 설비 안전점검 실적

구분	원전	수력발전소	양수발전소
실적/대상	25/25	9/9	7/7

피해 지역 대민 지원의 일환으로 지진 피해 주민 및 복구 지원을 위해 성금 5억 원을 11월 21일 포항시에 기탁했다.

• 지진 대응 역량 강화

9.12지진 이후 지진 대응 현장조치 행동매뉴얼의 비상 발령 기준을 발전소 인근 지진 규모에서 발전소 지진계 측정값으로 개선한 결과 포항지진 대응 시에는 비상 발령 시 간이 단축됐다. 향후, 원전 및 수력·양수발전소에 대해 분기별 1회 이상, 반기별 1회 현장 실전 훈련을 통해 지진 대응역량을 강화할 예정이다.



○ 주요 조치사항

• 인명 보호 조치 및 대피 활동 실시

지진 발생 시 국민행동요령에 따라 포항지진(규모 5.4) 감지 즉시 개인 보호 조치와 지정 대피소로 전 직원을 대피시켰다. 여진 발생에 대비해 사무실 내 전 직원을 대상으로 대피 방송을 실시하고 대피 인원을 파악했다.

• 소관 시설물 긴급 점검 실시

석유비축기지(9개소), 가스생산시설(1개소), 건설 현장(2개소), 본사 사옥 등 총 13개 시설물의 피해 여부를 파악하고 여진에 대비해 상황 관리를 실시했다. 산업통상자원부

및 중앙재난안전대책본부에 상황을 보고하고 상황반을 운영했다.

• 대응 조직 및 대응 프로세스 가동

사장 직무대행 주재 재난위기대책본부를 가동하고 상황판단회의를 개최했다. 대응조치사항을 점검하고 향후 대책을 점검했다. 산업통상자원부 장관 주재 영상회의에 참석해 피해 상황과 대응 상황을 보고했다.

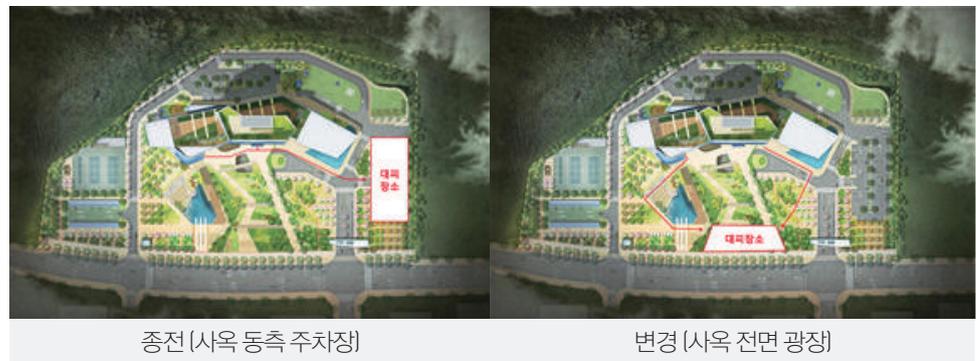
• 비상상황반 운영 및 상황 관리 실시

여진에 대비해 2017년 11월 15일~12월 8일 비상상황 근무 및 연락 체계를 유지하고 산업통상자원부에 상황을 보고했다.

• 행동요령 홍보 및 대피 장소 변경

지진 국민행동요령을 사내에 게시하여 전 직원이 알 수 있도록 지속적으로 홍보했다. 또한 인근 신축 건물 공사로 인해 기존 대피 장소의 안전이 확보되지 않음에 따라 대피 장소를 동측 주차장에서 전면 광장으로 변경했다.

그림 | 사옥 대피 장소 변경



종전 (사옥 동측 주차장)

변경 (사옥 전면 광장)

한국전력공사

○ 정전 및 전력 설비 피해

지진 발생으로 인하여 흥해S/S #2 M.Tr의 2분 38초간 정전이 발생하였고, #1 M.Tr로 부하가 절체되었다. 또한 북포항S/S 포항공대 T/L이 정전되어 구내 설비 점검 후 41분 만에 전력을 재공급하였으며, 청하S/S 기계D/L 4분간 일시 정전, 흥해S/S 환여 D/L 순간 정전 등 배전 설비 2건, 송변전기 2건 등 전력 시설의 피해가 있었다. 이 외에도 북포항지사 사옥 내부의 타일, 천장재 등 마감재 일부가 떨어지거나 균열도 발생했다.

○ 지진 대피 및 초동 조치

포항지진 발생 시 먼저 직원을 사전에 지정한 지진 대피 장소로 대피시켰다. 이후 설비 및 인명 피해를 확인하여 신속하게 정부에 보고하고 비상 발령 및 종합상황실 가동에 들어갔다.

○ 주요 조치 사항

• 긴급화상회의 등 긴급조치 시행

14시 50분 산업부 상황실에 보고하고 본사 비상 발령을 가동했다. 포항 등 3개 지사는 적색 경보, 본사·대구·경북·부산·울산 등은 백색 경보, 경주는 청색 경보를 발령하였으며, 15시 50분 산업부 장관 주관 유관 기관장 긴급 화상회의를 실시했다. 16시 30분에는 한국전력공사 사장 주관 지역 본부장 긴급 화상회의를 실시하여 대피 및 설비 관리 강화를 지시하였으며, 19:30분 전국 송배전 설비 특별 순시점검을 시행하여 설비 상 이상 없음을 판단했다.

• 전력 설비 안전점검

포항 지역 전력 설비에 대해 11월 15일~17일 긴급 점검을 실시하고 11월 20일~12월 8일 특별진단을 시행했다. 긴급 점검 결과, 설비 변형 및 과열 이상 상태는 없었다. 전력 설비 및 구조물 안전성에 대해 특별 진단 결과 지진 영향이 없었던 것으로 나타났다.

표 | 긴급 점검 현황

구분	배전선로(회선)	변전소(개)	송전선로(회선)
대상/실적	2,801 / 2,801	836 / 836	1,542 / 1,542

표 | 특별진단 (전력 설비) 현황

구분	배전선로(회선)	변전소(개)	송전선로(회선)	구조물(개)
대상/실적	16 / 16	23 / 23	18 / 18	13/13

• 지진 발생 시 피해 설비 조치 결과

한국전력공사 사장은 2017년 11월 16일 홍해변전소 고장 설비 운영 실태를 점검한 결과 지진 충격으로 #2변압기 B상 내부 연결선의 고정 볼트가 절단되어 교체 및 시험·진단을 시행했다.

북포항지사 사옥의 구조 안전성을 점검한 결과 사옥 내부 마감재인 타일, 천장재 일부가 탈락하거나 균열이 일어났다. 전력연구원 조사 결과 구조 안전성에는 이상이 없었다. 마감재 전체 철거 후 탈락에 의한 위험성이 낮은 자재로 2018년 1월말 교체완료했다.

• 피해 지역 대민 지원

2017년 11월 17일~19일 홍해공고에 설치된 실내 구호소와 피해 고객의 전력 설비를 점검했다. 구호소의 수전 설비를 점검하고 임시가로등을 설치하는 한편 식수와 음료를 제공했다. 피해 고객의 경우 옥내 설비 및 전력량계를 보수하고 한전봉사단이 생필품을 지원했다.

대학수학능력시험을 대비해 결점 없이 전력을 확보하기 위해 포항 지역 88개교를 2017년 11월 23일 일제 점검했다. 한국전력공사는 3중 전원을 확보하고 공급 선로 및 내선 설비를 점검했다. 지진 피해 주민 및 복구 지원을 위해 2017년 12월 14일 전국재해구호협회에 성금 5억 원을 기탁했다.

○ 내진성능평가 및 보강 지속 추진

내진성능평가와 보강을 지속적으로 추진하기로 했다. 전력 설비의 내진율은 100% 완료하였지만, 변전소 건물의 내진율은 8% 수준으로 2018년까지 내진보강을 완료할 계획이다. 정부 법제화와 연계해서 내진 기준을 규모 6.3에서 6.6 (765kV 신규는 7.0)으로 상향할 계획이다.



○ 가스 시설 안전점검과 복구 지원

경북 포항에서 규모 5.4의 지진이 발생함에 따라 사고대책본부를 가동하고 상황판단회의를 개최했다. 신속한 피해 현황을 파악하고 복구 대책을 수립했다.

피해 가스 시설에 대해 긴급 안전점검과 복구를 지원하고 2차 가스사고 예방 및 이재민 불편을 해소하기 위한 재난관리책임기관으로서 역할을 완수하고자 했다.

○ 추진현황

표 | 필수 공공시설 긴급 안전점검 (단위 : 개소)

계	수능장	이재민대피시설	전통시장	공동주택	가스보일러
45,423	117	1,168	280	43,612	246

표 | 진앙지 주변 주요 가스 시설 안전점검 (단위 : 개소)

계	정압기	고압가스 제조·충전	LPG 충전·판매	CNG충전	사용시설 등	도시가스 매설배관
2,714 / 280km	81	160	135	2	2,336	280km

○ 추진 성과

피해 지역에 대한 신속한 점검과 대응으로 2차 가스사고를 예방했다. 신속하게 사고대책본부를 구성하여 피해 지역의 긴급 안전점검과 복구를 지원하고 이재민 성금 기탁 및 타이머 콕 무료설치를 지원했다.

가스 시설 지진 안전성 향상 계획

1. 추진배경

2016년 9월 12일 경주지진(규모 5.8), 2017년 11월 15일 포항지진(규모 5.4) 발생으로 가스시설에 대한 국민적 관심과 불안이 증폭됐다. 가스 시설 전반의 지진 안전성을 강화하고 지진대응 능력을 향상시킬 필요성이 제기됐다.

[지진안전성 강화를 위한 대책 마련]

- '범정부 지진방재종합대책' 수립(관계 부처 합동, '16.12.16)
- '에너지 시설 내진 안전 종합대책' 수립(산업부, '16.12)
- '가스 시설 지진안전성 향상 계획' 수립(우리공사, '17.2)
- '내진설계기준 공통 적용사항' 마련(행안부, '17.7)
- '에너지 시설 내진기준 공통 적용사항' 마련(산업부, '17.9)

2. 가스 시설 현황

관리 대상은 총 9,277개이며, 이 중 중점 관리 대상은 3,050개다. 내진 미설계 시설은 저장탱크 1,746개, 압력용기 1,304개이다. 도시가스사 배관은 2002년 연구용역(지진공학회) 결과 성능이 확보된 것으로 조사되었다.

< 가스 시설 내진 성능 관리 대상 현황 >

('17년 8월말 기준)

구분	내진대상	내진설계	(%)	내진미설계	(%)	
1. 저장탱크·압력용기 소계(개)	9,277	6,227	[67.1]	3,050	[32.9]	
세부	1-1.저장탱크(개)	5,691	3,945	[69.3]	1,746	[30.7]
	1-2.압력용기(개)	3,586	2,282	[63.6]	1,304	[36.4]
2. 가스배관 소계(km)	48,655	25,878	[53.2]	22,777	[46.8]	

1995년 일본 고베지진(규모 7.2)를 계기로 1996년에 국내 내진 설계 기준을 도입했다.

- 가스시설(2000.1.1): 고법(5톤 이상), 액·도법(3톤 이상)
- 가스배관(2003.12.31): 1MPa 이상 사업소외 배관, 도시가스 본·공급관

3. 지진안전성 강화 방향

1) 신규 시설의 설계 기준 강화 - 가스기술기준(KGS GC203, 204) 개정 완료

① 행정안전부는 '국가 내진 성능의 목표'에 부합하도록 관리할 방침이다.

- (지진구역) 전남 남서부: II 구역(구역계수0.07g) → I 구역(구역계수0.11g)
- (재현주기) 재현주기 4,800년(위험도계수 2.6)을 신설
- (지반분류) 기반암 깊이 등 국내 지반 특성에 맞게 S1~S6으로 재분류
- (지반운동) 암반, 토사 지반에 부합하는 설계 지반 운동의 가속도 표준설계응답스펙트럼 재설정
- (설계지진) 특A의 재현 주기를 가능수행은 200년 붕괴방지는 4800년 적용
 - 특등급(200년, 2400년) | 등급(100년, 1000년), II 등급(50년, 500년)

② 산업통상자원부는 '에너지 중요 시설' 관리를 강화했다.

지진 피해 시 심각한 수급 차질과 대형사고 위험이 예상되는 공공시설(가스도매사업자)의 내진안전성을 강화했다. 시설물의 공공성, 인접 지역의 인구밀집도, 시설물 피해 복구 기간 등을 고려하여 영향도가 큰 경우 A등급, 그 외는 B등급으로 구분했다. 가스도매사업자 시설은 A등급으로 분류하여 관리했다.

③ 감사원은 내진 설계 대상을 확대하고 성능을 확인했다.

건축물의 붕괴에 따른 가스설비의 피해 방지 대책을 마련했다. 내부에 가스설비 등이 있는 건축물은 내부 가스설비 등의 내진 등급 이상의 내진 성능을 확보하도록 내진 설계를 적용했다.

감사원은 2016년 하반기 특정감사에서 건축법에 따라 2층 이하 건축물은 내진설계 대상에서 제외되나, 건축물 붕괴로 인한 가스 설비의 피해 방지를 위해 가스 공급 시설 건축물을 내진 설계 대상으로 확대 적용했다.

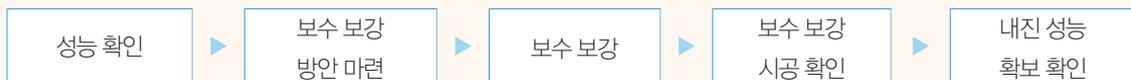
기존 가스 시설의 내진성능확인을 위한 제도적 근거를 마련했다. 내진 설계 기준 도입 이전 가스 시설에도 적용할 수 있으며, 가스 시설 내진 성능 확인에 필요한 방법, 절차 등을 규정했다.

신규 시설 내진 설계 기준을 지진 대응 매뉴얼에 반영했다.

2) (기존시설) 내진 성능 확인, 보수 보강 지속 추진

① 성능 확인 및 보수 보강 절차, 대상

가스 시설의 지진안전성을 확보하고 사업자의 자기책임성을 강화했다.



내진 미설계 시설을 노후화 정도, 위험도에 따라 단계별로 성능 확인을 실시했다.

- 가스 시설은 위험성이 있는 독성·가연성 가스 1,686개를 실시(’22년)
- 정압기실은 도시가스사 4,171개, 가스공사 359개를 실시(’20년)
- 가스배관은 22,777km를 실시(’18년)

② 노후 가스 시설 성능 확인: 2018 ~ 2022년

독성·가연성 가스 1,686개를 노후화 정도에 따라 단계별로 성능 확인, 보수 방안, 시공 확인, 성능 확보 확인 등을 실시했다. 비파괴 검사, 구조해석 등에 필요한 장비 예산도 7억을 확보했다. 적절한 시공자를 선정하여 보수 보강을 5년 이내에 자체 실시할 방침이다.

분류	총계	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년
내진 미설계	1,686	85	67	306	488	740
준공 시기		85년 이전	81~85년	86~90년	91~95년	96~99년

③ 정압기실 성능 평가: 2018 ~ 2020년

가스공사 359개는 '18년까지, 도시가스사 4,171개는 '20년까지 내진성능평가를 실시할 예정이다. 유형별로 도시가스사에서 성능평가와 보수 보강을 실시한다.

공사에서 보수 보강 시공 확인 등 내진 성능의 신뢰성을 확보하기 위해 지상형 철근콘크리트 구조는 최대 DCR 0.22로 약 4.5 배의 안전율을 확보한다. 지하형 철근콘크리트, 조적식 구조는 개별 성능 평가를 실시한다.

④ 도시가스배관 성능확인 : 2018년

도시가스사 내진 미설계 배관 2만 2,777km 내진 성능 확인을 2018년에 실시한다. 공사는 '도시가스배관의 내진 설계 세부 기술 기준' 준하여 실시할 예정이다. 배관 직경, 재질, 지반 조건 등 가장 불리한 조건으로 실시하고 성능 확인 결과를 분석해 전체 대상으로 확대 적용을 추진할 계획이다.

[참고자료] 2002년 지진공학회에서 도시가스배관 내진 성능을 평가했다.

가장 불리한 조건(지진구역 I, 내진등급 I, 지반종류SE)으로 평가한 결과, 지반 변위 5.0cm에 비해 배관 변위는 56.68cm로도 충분한 안전율을 확보했다.

⑤ 보수 보강 매뉴얼 마련 : 2018년

부적합 유형별로 실효성 있는 보수 보강 매뉴얼을 작성할 예정이다. 가스 시설의 내진 성능이 부족한 주요 부적합 유형을 분석해 저비용, 시공이 가능한 보수 보강 방안을 사례별로 정리한다.

부적합 가스시설에 최적의 보수 보강 방법을 제시한다. 보수 보강에 따른 지방세 감경, 가스안전관리 기금용자, 보험료 할인 등 사업자의 인센티브 방안을 마련한다.

3) 지진 대응 매뉴얼 : 도법 - 2017년, 고법·액법 - 2018년

지진 규모별 가스사업자의 현장조치 행동매뉴얼을 마련해서 배포할 예정이다. 의견수렴 후 34개 도시가스에 배포를 2017년 12월 완료했다.

고압·LP시설의 경우 2018년 상반기 의견을 수렴하고 2018년 하반기 배포한다. 행동매뉴얼은 사업자 안전관리규정 등에 반영해 추진한다.

지진 발생 신고 → 상황실 구성 → 담당자별 행동 요령 등으로 구성해 지진 규모와 사업자 위치에 따라 간이/상세/정밀점검으로 세분화한다.

평상시 지진 대응 교육 및 훈련 방법 등을 제시한다.

점검구역		Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3
지진규모(진앙별) 점검반경 (km)	M = 5.0	-	10	40	80
	M = 5.5	10	40	70	120
	M = 6.0	30	60	100	150

내진 특등급 시설은 : Zone 0(정밀점검), Zone 1(상세점검), Zone 3(간이점검)

4) 성능 확인 장비 예산 확보 (2018년)

내진 성능 확인 업무를 위한 장비 예산 7억 원을 확보했다. 한국시설안전공단, 지진공학회 등 전문가 컨설팅을 통해 장비를 선정했다.

외관 검사	강도측정기, 자분탐상기, 체결력측정기, 콘크리트두께측정기	11식 0.6억 원
내부 진단	철근탐지기, 균열진행측정기, 디지털염분측정기, 철근부식측정기	6식 1.6억 원
구조 해석	일반구조해석, 특수구조해석 프로그램	7식 4.8억 원

- 분사, 지사간의 업무 분장을 통한 체계적인 성능확인 업무 추진
 - 분사: 구조 해석을 통한 성능 확인, 검사 부적합 시설 현장 확인 등
 - 지사: 현장 실측을 통한 검사 점검, 성능 확인 자료조사 보조

4. 추진일정

내진 설계 기준 강화 등 가스기술기준(KGS GC 203,204)을 2018년 상반기 개정한다. 가스도매사업자 특A 등급(0.286g)을 적용하도록 기술 기준을 개정한다. 법령에서 규정하지 못하는 가스 시설 내진 설계, 성능 확인 업무에 관한 세부 기술 기준을 마련해 시행할 방침이다.

기존 가스 시설을 2018~2020년까지 단계별로 내진 성능 평가와 보수 보강을 추진한다. 가스 시설(저장탱크 등)은 2018~2022년, 정압기실은 2018~2020년까지 추진한다. 도시가스배관은 2018년에 내진 성능을 확인하고, 보수 보강은 5년 이내에 실시한다. 2018년까지 보수 보강에 따른 가스사업자의 인센티브 방안을 마련한다. 부적합 유형별 보수 보강 매뉴얼도 2018년까지 마련한다. 가스사업자 지진대응 현장조치 행동매뉴얼을 2018년까지 작성해서 배포한다.

5. 기대 효과

가스 시설 특성에 맞는 합리적인 내진 성능 기준을 마련하고, 내진 미설계 가스 시설에 대한 보수 보강으로 지진 안전성을 확보한다. 사업자 지진대응매뉴얼 보급 · 운영으로 자율안전관리 능력을 향상한다. 가스공급시설 건축물의 보수보강으로 공급설비의 안전성을 확보하고 가스시설 지진 피해 불안감 해소와 가스안전관리 정책의 신뢰성을 향상할 수 있다.

[참고 1] 지역별 가스시설(저장탱크 등) 내진 설계 현황

(단위 : 개)

구분	지역	내진 대상	내진 설계	%	내진 미설계	%
저장탱크 (고법 5t 이상, 액 · 도법 3t 이상)	합계	5,691	3,945	69.3	1,746	30.7
	강원	268	186	69.4	82	30.6
	경기	761	562	73.9	199	26.1
	경남	727	507	69.7	220	30.3
	경북	632	445	70.4	187	29.6
	광주	72	33	45.8	39	54.2
	대구	75	55	73.3	20	26.7
	대전	70	46	65.7	24	34.3
	부산	193	141	73.1	52	26.9
	서울	51	28	54.9	23	45.1
	세종	45	30	66.7	15	33.3
	울산	633	405	64.0	228	36.0
	인천	163	79	48.5	84	51.5
	전남	602	351	58.3	251	41.7
	전북	270	193	71.5	77	28.5
	제주	162	104	64.2	58	35.8
	충남	660	519	78.6	141	21.4
	충북	307	261	85.0	46	15.0
합계	3,586	2,282	63.6	1,304	36.4	
압력용기 (동체부 높이 5m 이상 탐류, 열교환기, 수액기, 반응기 등)	강원	3	3	100.0	0	0.0
	경기	38	37	97.4	1	1.0
	경남	10	10	100.0	0	0.0
	경북	84	65	77.4	19	24.6
	대전	8	8	100.0	0	0.0
	부산	1	1	100.0	0	0.0
	울산	808	563	69.7	245	351.6
	인천	44	41	93.2	3	3.2
	전남	1,665	990	59.5	675	1135.2
	전북	55	51	92.7	4	4.3
	충남	855	498	58.2	357	612.9
	충북	3	3	100.0	0	0.0
	기타	12	12	100.0	0	0.0

[참고 2] 지역별 도시가스배관 내진 설계 세부 현황

(2017년 8월 말 기준)

지역	배관 현황(km)	내진기준 적용(km)	내진 미적용(km)	내진설계 적용 비율(%)
합계	43,061.8	20,285.0	22,776.8	47.1
서울	7,459.0	1,868.0	5,590.9	25.0
경기	9,872.5	3,267.7	6,604.8	33.1
인천	2,221.1	895.9	1,325.2	40.3
강원	1,065.6	634.2	431.4	59.5
대구	2,433.5	1,212.0	1,221.5	49.8
경북	2,410.1	1,409.4	1,000.6	58.5
경남	2,901.7	1,735.8	1,165.9	59.8
울산	1,740.9	965.6	775.3	55.5
부산	2,537.5	1,204.1	1,333.4	47.5
전북	1,982.0	1,442.2	539.8	72.8
전남	1,636.9	1,084.9	552.0	66.3
광주	1,520.7	1,022.0	498.7	67.2
세종	311.5	225.1	86.4	72.3
충북	1,347.7	866.5	481.2	64.3
충남	2,016.0	1,533.6	482.4	76.1
대전	1,529.6	842.4	687.2	55.1
제주	75.6	75.6	0.0	100.0

■ 산림청 초기 대응

* 땅밀림 : 불투수성의 점토층에서 강우 및 응축수 등이 스며들어 지하수압에 의해 지층이 팽창하여 땅덩어리가 서서히 아래 방향으로 밀리는 현상

포항지진 발생에 따른 땅밀림* 현상을 감지하고 주민을 대피시켰다. 국립산림과학원이 포항시 북구 용흥동 산109-2에 설치한 땅밀림 무인 원격 감시시스템을 2017년 11월 15일 14시 22분~15시 22분 5분 간격으로 계측한 결과 지진 발생 전후 와이어 신축계에서 6.5cm 변위가 감지됐다.

표 | 10mm/hr 이상 땅밀림 발생 시 출입금지 (일본 국토교통성 기준)

와이어신축계	주의	경계	피난	출입금지
기준치	1mm/day	10mm/day	2mm/hr 2회 혹은 4mm/hr	10mm/hr (전문가판단)

일본 기준에 따라 인명 피해 예방을 위해 땅밀림 발생 지역 하단부에 거주하는 주민의 대피를 중앙재난안전대책본부 및 경북도·포항시 지역재난안전대책본부에 권고했다.

○ 땅밀림 관련 기준 부재

국립산림과학원에서 설치한 땅밀림 무인 원격 감시시스템은 신규 재난 형태인 땅밀림 대응을 위한 연구 목적으로 설치했다. 우리나라는 땅밀림 경계·피난 기준이 없는 실정이며, 현재는 일본 국토교통성이 마련한 땅밀림 발생 시 경계·피난 기준을 적용하고 있다. 땅밀림은 아주 느린 속도로 땅이 이동하기 때문에 지속적으로 땅의 유동을 모니터링하여 주민의 대피 명령 및 복귀를 결정하여야 하나, 포항지진에서는 대피한 주민들이 귀가를 지속적으로 원해 귀가 조치했다. 국내 땅밀림에 대한 경계·피난과 해제의 기준 부재로 땅밀림 발생 이후 주민의 대피 장소와 복귀 여부 등의 대책도 부족하다.

○ 산사태예방지원본부 가동

산림청장을 본부장으로 하는 산사태예방지원본부가 11월 15일 14시 45분부터 중앙대책본부 해제일인 12월 8일까지 설치·운영됐다. 산사태예방지원본부는 지진·땅밀림 발생 후 중대본 운영 상황에 따라 비상근무조를 편성하여 운영했다.

시기	인원	운영방식
11.15.~11.29.	2인 1조	24시간 상황실 근무 및 상황유지
11.30.~12.08.	1인 1조	당일 21:00까지 상황실 근무 이후 휴선 대기

• 상황보고·전파 및 상황판단회의 개최

11월 15일 지진의 규모, 피해 상황(인명·재산·산림 등), 응급조치사항 등 지진 발생 후 문자로 상황을 보고했다.

1차 회의는 산림청에서 14시 59분에 인명·재산 피해 발생을 보고하고 땅밀림 발생 상황을 보고했다. 다행히 땅밀림은 발생하지 않았다. 2차 회의는 중앙재난안전대책본부에서 15시 32분 인명·재산 피해 발생을 보고했다. 땅밀림 발생 상황 보고(미발생). 3차 회의는 산림청에서 16시 42분에 열려 경북도·남부청, 사망 시설 피해 여부 파악을 지시하고 산사태 대책 상황실 가동 상황을 보고했다. 4차 회의는 국가위기관리센터에서 18시59분 시작해 땅밀림 무인 원격 감시시스템에서 땅밀림 6.5cm 변위가 감지되었

다는 보고를 받았다.

11월 15일 16시 15분 산사태예방지원본부에서 산림청 소속기관에 지진 상황을 전파하고 청·관사 및 수련원 등 피해 유무를 파악한 후 보고하라고 지시했다. 산사태취약지역 및 사방댐 등 산림 내 주요 시설물 점검도 지시했다.

11월 16일 9시 산사태예방지원본부 상황실에서 산림청 차장 주재로 땅밀림 상황점검 회의를 추진하여 매뉴얼에 따른 체계적 대응 등 효과적 지진대응태세를 당부하였고 무인 계측기 설치를 확대하는 등 향후 지진 대응 역량 강화를 지시했다.

11월 20일 15시 48분 항공관리소에서 일부 균열의 수치 변화를 측정하는 크랙게이지를 확인하고 추가 피해에 대해 지속적으로 모니터링하기로 했다.

표 | 산림항공관리소 지진 피해 내역

산림항공관리소	피해건명 시설명	피해내용	조치사항
안동	유조차고동	균열 확대	기존 균열이 확대된 것으로 추정되며, 지속 모니터링
	항공유 저장소		
양산	체력단련실	조적면 몰탈 돌출	경주 지진 시 발생한 균열에 추가적 발생, 추가피해 유무 지속 모니터링
	유조차고동	균열 확대	
울진	격납고동	균열확대	기존 균열이 확대된 것으로 시공업체 하자 보수 실시 예정

• 땅밀림 무인원격감시시스템 계측 결과 상황보고 및 조치 요구

6.5cm의 땅밀림 변위 및 81cm의 지하수위계 수위 감소를 확인하여 11월 15일 18시 25분에 국가위기관리센터, 중앙재난안전대책본부에 상황보고하고 19시 42분에 경상북도 및 포항시에 계측 결과를 전파하였으며 땅밀림 지역 하단부 주민(5가구, 7명)을 대상으로 4차례 대피 독려를 통해 용흥동사무소로 일시 대피시켰다.

표 | 대피 조치 현황

방문 차수	조치시간	조치결과
1차 방문	18:50~19:10	대피 거부
2차 방문	19:50~20:15	2명 대피
3차 방문	21:00~21:10	대피 거부
4차 방문	21:30~21:45	대피 완료

• **전문가 현장 점검 추진 및 언론 홍보**

산림청, 산림과학원, 산림공학회, 사방협회, 산림조합중앙회, 한국지질자원연구원, 포항시청, 경북도청 관계자들은 2017년 11월 16일(목) 13시~14시 30분까지 땅밀림 무인 원격 감시시스템 설치 현장에서 현장 점검을 실시했다.

현장 점검 결과 해당 지역은 2015년 땅밀림 복구공사로 급작스러운 붕괴 우려는 적었지만 여진 발생에 대비하여 지속적인 모니터링이 필요하다는 데 의견을 같이했다. 기준치를 초과하는 계측자료는 산림과학원에서 포항시로 SMS로 전송하기로 했다.

현재 국내 땅밀림 경계·피난 기준치 부재로 일본 국토교통성 기준치를 활용했다. 국민 불안 해소를 위해 현장 점검 결과를 신속하게 언론에 제공하여 후속 조치를 추진했다.

* **현장 점검의 성과로 신속한 상황판단 및 조치가 가능해졌다.**

지진 이후 즉각 국립산림과학원에 무인원격시스템 계측 여부 확인 및 분석을 지시해 청·차장에게 상황을 보고하고 결심을 거쳐 상황보고처에 보고 후 주민대피 조치를 요구할 수 있게 됐다.

* **주민불안 해소를 위한 후속 조치를 추진했다.**

일반인들에게 생소한 땅밀림 발생의 원인 확인과 불안감 해소를 위해 11월 16일 포항 용흥동 땅밀림 발생지에서 전문가 현장 점검 추진·점검 결과를 언론에 공개했다. 땅밀림 대응을 위한 정책 방향 제시 및 주민 불안 해소에 기여했다.

* **땅밀림 발생에 대한 연구 및 경계·피난 대책 부재는 아쉬웠다.**

지진·땅밀림 등의 신규 재난 대응을 위한 정책 및 예산이 필요하다는 점은 과제로 남았다.

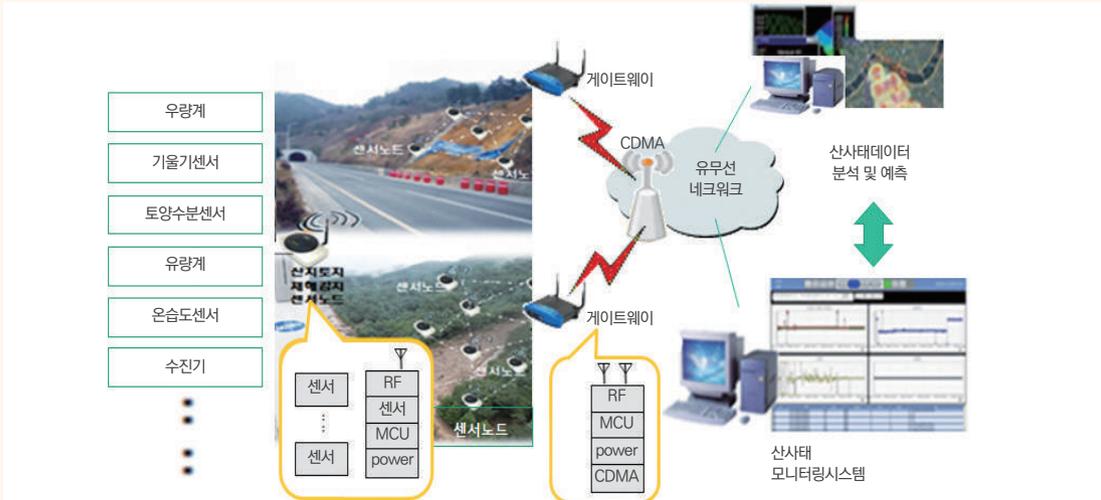
○ **땅밀림 무인원격감시시스템 확대 구축**

현재 포항과 하동에 설치된 땅밀림 무인원격감시시스템을 확대·구축하여 주민 대피 등 경계·피난 체계를 마련하기로 했다. 설치 대상지는 경인(3), 강원(4), 충청(5), 경상(12), 전라(1), 부산(1) 등 26개소이다. 땅밀림 경계·피난 기준 마련하여 산사태재난위기관리 표준 매뉴얼에 반영하기로 했다.

땅밀림 관련 정보

◆ 땅밀림 무인 원격 감시시스템이란?

마을 주민 대상 경계·피난 체계 마련을 위하여 땅밀림을 감시할 수 있는 계측기를 위험지역 내 설치하여 위험 징후를 조기에 감지하는 것을 말한다. 계측 센서로부터 데이터를 수집하여 통신으로 상황실 DB서버에 전송, 데이터 분석 및 위험예측 후 유·무선 등 다양한 경로를 통하여 위험 정보를 제공한다.



땅밀림 무인 원격 감시시스템 원리

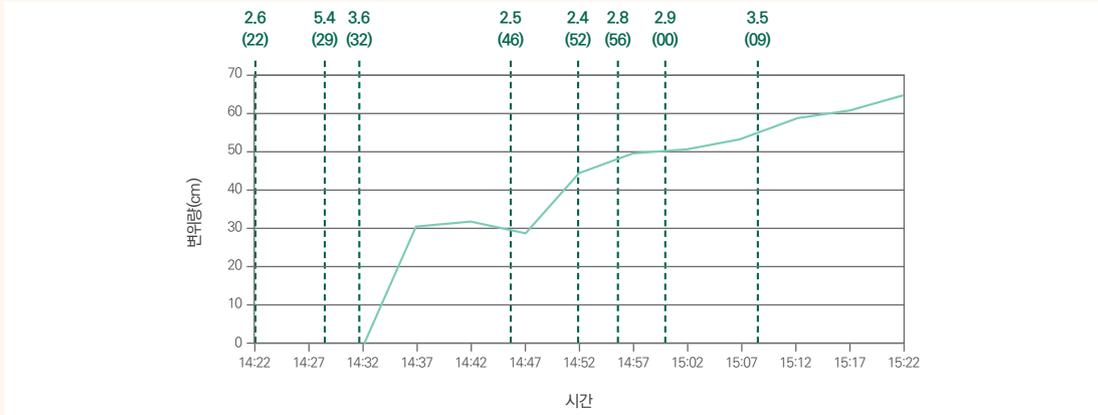


땅밀림 무인 원격 감시시스템 테스트 베드 (홍릉)

◆ 땅밀림 무인 원격 감시시스템 계측 결과(2017년 11월 15일)

와이어신축계(6식) ⑤번 센서에서 지진 전후인 14시 22분~15시 22분 5분 간격으로 측정한 결과 6.5cm변위가 감지되었다.

* 지진 발생 규모(시각) : 2.2(2.6[14:22]), 5.4(5.4[14:29]), 3.6(3.6[14:32]), 2.5(2.5[14:46]), 2.4(2.4[14:52]), 2.8(2.8[14:56]), 2.9(2.9[15:00]), 3.5(3.5[15:09])



지하수위계(3식) ③번 센서에서 지진 전후인 14시22분~15시22분 5분 간격으로 측정한 결과 81cm의 수위가 변화한 것을 감지



■ 문화재청 초기 대응

○ 문화재 피해 신속 파악 및 대응

문화재청은 문화재 피해를 신속히 파악하고 대응함으로써 재난 피해를 최소화하고 적절한 초동 대응을 통해 국민 불안을 해소했다.

○ 문화재 피해 원인 파악 곤란

지진 피해 현황을 파악하던 당시 해당 피해가 지진으로 인한 피해인지 기준에 존재하던 피해인지 확인이 어려워 피해 현황 집계에 어려움이 있었다. 기존 문화재 정보의 실측자료, 사진자료 등을 확인하여 지진 피해 여부를 확인했다. 지자체 행정 인력 부족으로 전국에 산재한 문화재 피해 현황을 조사하는 데 어려움이 있었다.

○ 추진 내용 및 성과

• 중앙사고수습본부 구성·운영 등 상황관리체계 구축

문화재청은 지진 재난 대응 매뉴얼에 따라 11월 15일~27일 중앙사고수습본부를 설치하고 24시간 상황실을 운영했다. 전국 17개 시·도에 문화재 피해 현황 파악 및 조사 협조 요청 공문을 전달했다. 국립경주문화재연구소 및 돌봄사업단을 활용하여 문화재 피해 현황을 집계했다.

표 | 문화재 지진 피해 현황

구분	합계	경상북도				대구
		경주	포항	영덕	영천	
합계	32	13	16	1	1	1
국가지정	11	9	2	-	-	-
시·도지정 등	21	4	14	1	1	1

중앙재난안전대책본부 및 수습지원단에 직원을 파견(각 1명)하여 협업 체계를 구축하고 문화재 피해 및 조치사항 등을 공유했다. 문화재 피해 현황 파악 및 복구에 대한 문화재청의 선제적 조치를 국민에게 알리기 위해 보도자료를 작성하고 3회 배포했다.

• 지진 발생 지역 소재 문화재에 대한 피해 현황 조사 및 긴급 안전점검 실시

국립문화재연구소 및 경주국립문화재연구소 등에서 첨성대, 불국사 다보탑 등 중요문화재에 대한 정밀 계측조사를 실시했다. 영남권 소재 문화재 1,257건에 대하여 11월 15일~24일 문화재 돌봄사업단을 활용하여 지진 피해 발생 여부에 대한 육안 점검을 실시했다.

그림 | 지진 발생 지역 문화재 안전점검 모습



■ 경북지방경찰청

○ 추진 사항

• 지진 발생에 따른 상황 파악 및 전파 · 유관기관 통보

경북지방경찰청은 포항 및 경주 지역 국가 중요 시설인 월성원전, 풍산금속과 다중이용시설인 포항역 · 포항공항 등의 피해 여부를 확인했다. 경북도 · 포항시, 소방 등 유관기관과 비상연락체제를 구축했다.

• 지진 대응 신속한 초동조치로 주민 혼란 및 피해 최소화

경북지방경찰청의 21명과 포항북부경찰서 10명이 재난상황실을 운영하고 상황을 관리했다. 상설 중대의 경찰 인력 동원 및 배치를 검토하고 피해 상황 및 복구 정도에 따라 경찰 인력을 조정했다. 경북지방청 112종합상황실을 통해 지진 피해 신고 접수와 처리 및 지진 대피소를 안내하도록 했다.

지진 발생에 따라 포항북부서는 「갑호」 비상 발령을 내리고 전 직원(431명)에게 비상근무를 지시했다. 주요 교차로에 순찰차를 긴급 배치하고 긴급차량 출입로를 확보하는 등 교통관리를 실시했다. 지진 피해 지역을 집중 순찰하는 한편 주민 대피 지원과 대피소 질서유지 업무를 수행했다.

지진 피해 지역에 민생치안 활동을 강화하고 주민 안전을 위한 신속한 대응을 조치했다. 가용 경찰인력·장비를 총동원하여 피해 지역 구조 지원 및 복구에 최선을 다했다. 2차 피해 우려 지역을 집중적으로 순찰하여 피해 예방과 인명 구조 활동을 전개했다.

○ 경찰청장 지시사항 조치

경찰청장은 포항지진과 관련하여 인력과 장비를 지원하고 지진 매뉴얼에 따른 조치를 지시했다. 대학수능 시험 문제지 보관소에 연인원 126명을 동원해 경비에 만전을 기하는 한편 범죄 예방 및 현장 복구 지원에도 힘을 기울였다.



지진 재난 위기대응 실무매뉴얼에 따른 기능별 조치사항

- (경비·작전) 재난상황실 운영, 상설 부대 경비경력 운영 및 피해 복구 경력 지원
- (교통) 낙석 등에 따른 교통 상황 점검 및 주요 교차로 교통관리
- (정보) 지진 피해 현황 파악 및 유관기관 연락관 파견
- (생활안전) 민생치안 활동 및 총포·화약 시설 안전관리 합동 점검
- (여성청소년) 지진대피요령 등 숙지를 위한 초·중·고생 대상 특별 범죄예방교실 실시
- (형사·수사) 강력범죄 예방 형사활동 강화 및 유언비어 모니터링 활동 등 주민 불안감 해소

경찰청장은 또 지진 현장 지원 경찰 인력을 2인 1조로 운영하는 한편 안전헬멧 등 안전장구를 착용할 것을 지시했다. 기온이 떨어지는 것을 대비해 방한 대책을 강구하는 한편 교통근무자의 안전사고 예방에도 만전을 기할 것을 강조했다.

○ 추진 사항

• 안정적 지진 상황 대응을 위한 경찰인력 지원

홍해실내체육관·홍해공업고 등 주요 대피소에 경비를 실시하고, 홍해·양덕·장성·환여 등 지진 피해 지역 일대를 순찰했다. 홍해 지역 일대 주요 교차로 대한 교통관리를 실시하고 대성아파트 등 위험 건축물의 출입을 통제했다. 2017년 12월 31일 기준, 연 2만8,078명(상설 187중대 동원)이 지원에 나섰다. 중요 인사의 지진 피해 현장 방문에 따라 유연한 경호·교통 관리를 시행했고 2017년 연말연시 특별치안 종합계획을 수립했다.

• 포항 지역 수능 시험장 운영 방안에 따른 경비·교통관리 실시

경비 경력 72명을 지원해 시험장 내 안전 활동을 실시했으며 교통경찰 716명과 장비 32대를 동원해 시험장 주변 교차로의 원활한 소통을 관리했다.

• 주민 친화적 경찰 지원 활동

주요 이재민 대피소 내 '여경 케어팀'을 152명 규모로 운영해 경찰 요청 사항과 주민 불편·요구사항을 관할 기관과 연계해 심리적 안정을 도모했다. 화장실 부족 문제 해결을 위한 '경찰 위생차량' 5대를 제공했다. 이재민 대피소에 현장 민원 해결을 위한 '이동파출소'를 11월 17일~12월 10일 24일간 흥해실내체육관, 흥해공업고등학교에 설치 운영했다.

• 지진 피해 복구 경찰인력 지원

흥해 남산초등학교 지진 피해 복구 경찰병력 55명, 한동대학교 지진 피해 복구에는 27명을 지원했다. 2017년 12월 12일 임시 조립주택 수송 화물차량 이동에도 경찰이 에스코트 했다.

○ 추진상 문제점

• 신고 및 대응 조치 협업 미흡

지진 등 재난 상황에 대한 실질적 주민 대피소 위치, 여진 발생 가능성에 대한 문의 전화로 112신고가 폭증했다. 경찰, 소방 등 유관 기관간 긴급신고 접수 체계의 이원화로 독자적 신고 접수와 대응 조치에 대한 협업이 미흡했다. 지진 초기 일 평균 800여 명에 이르는 대규모 경찰 병력 운영에 따른 숙식비 및 개인 보호장비가 부족했다.

• 지진 대응 매뉴얼과 역할 모호

지진 대응 매뉴얼이 200페이지가 넘어 현장에서 활용도가 낮고, 전체적 파악이 힘들었다. 초기 위험 건축물 지정 후 주민 대피 전반적 사항을 경찰 임무로 전가하는 경향도 있었다. 경찰은 주민 대피 및 강제 대피 시 필요한 인력과 장비를 지원하고 주민(강제) 대피 결정 전 유관기관의 임시숙소 마련 등 제도적 뒷받침이 필요했지만 역할에 대한 이해가 부족했다.



재난 및 안전관리 기본법

- 제41조 (위험구역의 설정)

② 시장·군수·구청장과 지역통제단장은 제1항에 따라 위험구역을 설정할 때에는 그 구역의 범위와 제1항제1호에 따라 금지되거나 제한되는 행위의 내용, 그 밖에 필요한 사항을 보기 쉬운 곳에 게시하여야 한다.

- 제42조 (강제대피조치)

① 시장·군수·구청장과 지역통제단장은 … 위험구역에서의 퇴거나 대피명령을 받은 사람이 그 명령을 이행하지 아니하여 위급하다고 판단되면 그 지역 또는 위험구역 안의 주민이나 그 안에 있는 사람을 강제로 대피시키거나 퇴거시킬 수 있다. <개정 2012.2.22>

② 시장·군수·구청장 및 지역통제단장은 제1항에 따라 주민 등을 강제로 대피 또는 퇴거시키기 위하여 필요하다고 인정하면 관할 경찰관서의 장에게 필요한 인력 및 장비의 지원을 요청할 수 있다. <신설 2012.2.22>

○ 추진 성과

• 긍정적 이미지 제고

여경케어팀·위생차량 지원 등 주민 친화적 경찰 활동으로 주민들의 공감을 샀고 경찰 이미지 쇄신에도 도움이 되었으며, 지진 발생 즉시 신속하게 비상소집·근무 실시로 현장통제·교통관리·주민 대피 지원이 잘 이루어져 주민들의 불안감을 해소했다. 또한, 주요 인사가 지진 피해 현장을 방문하거나 대학수학능력 시험 등 중요 행사에서 성공적으로 경비와 교통을 관리했다.

○ 향후 계획

• 대형 재난·사고 효율적 대응을 위한 인프라 확충

재난 위기 상황에 대한 전문적 대응을 위한 '현장통제지원부대'를 운영해 합동 훈련·재난대응 교육·안전장비 보급 등으로 재난 현장의 대응 능력을 제고할 방침이다. 초기 가용 경찰력의 총력 대응으로 피해 확산을 방지하고 현장 경찰관의 응급처치 교육도 실시할 예정이다.

• 재난 유형별 매뉴얼 지속적 수정·보완

재난 매뉴얼에 기반해 유관기관끼리 재난 대응을 위한 야외기동훈련(FTX : field training exercise)을 실시하고 개선사항을 보완할 예정이다.

■ 한국지진공학회

○ 추진 현황

• 현장방문 피해 조사

포항지진 피해 실태 조사단을 건축 분야와 토목 분야 전문가로 나누어 구성하고 11월 16일 파견해 피해 상황을 점검했다. 조사단은 주민들을 대상으로 피해 구조물의 위험도에 대한 조연을 했으며 계측된 지진 기록을 바탕으로 응답스펙트럼을 작성하여 학회 홈페이지를 통해 배포했다.

* 필로티- 건물을 지상에서 분리시킴으로써 만들어지는 공간

조사단은 또 진앙지 부근의 액상화 현상을 조사하고 조사된 필로티* 구조 피해 사례를 바탕으로 논문을 작성했다. 이후 현장 피해 조사 결과를 바탕으로 회원 및 관련 업계를 대상으로 발표회 및 토론회를 개최함으로써 자세한 정보를 신속하게 전달했다.

조사단

[건축 분야] 김진구, 한상환, 이기학, 정성훈, 박지훈, 이상현, 이혜린
[토목 분야] 김익현, 하동호, 송종걸, 김동수, 박두희

• 건축 분야 포럼 개최

한국지진공학회, 한국건축구조기술사회 주최로 2017년 11월 27일 13시~16시까지 대우건설 주택문화관 씨밋갤러리 씨어터 1층에서 건축 분야 포럼을 개최됐다. 김진구 성균관대학교 교수의 사회로 박두희 한양대학교 교수와 정성훈 인하대학교 교수의 포항지진 개요 및 액상화에 대한 주제 발표 이후 (주)보성ENG그룹 김영민 대표가 건축물 피해 사례를 발표하고 윤병익 아이맥스트럭처 대표의 비구조 요소 피해 사례를 발표했다. 정성훈 인하대학교 교수의 사회로 진행된 2부 토론회에서는 포항지진으로 나타난 건축물 설계/시공/제도의 문제점을 짚어보고 (주)보성ENG그룹 대표 김영민, 인천대학교

교수 박지훈, 아이맥스트럭처 대표 윤병익, 성균관대학교 교수 김진구 등이 토론자로 참여했다.

• 토목/지반 분야 심포지엄 개최

대한토목학회와 한국지진공학회는 2017년 12월 5일 14:00~17:30 메리츠타워 아모리스 홀(강남역)에서 토목 지반 분야 심포지엄을 개최했다. 신진수 한국지질자원연구소 연구원이 포항지진 진원과 지진파형 특성에 대해 발표한 후 김정환 부산대학교 교수가 설계지진 설정 배경 및 경주, 포항지진과의 비교를 발표했다.

이도형 배재대학교 교수는 토목구조물(교량중심)의 지진 피해와 해석적 검토를 김동수 카이스트 교수는 포항지진의 지반 증폭 및 액상화 현상을 발표했다. 하동호 건국대학교 교수는 내진 설계 기준 공통 적용사항을 발표했으며, 김익현 울산대학교 교수는 시설물 내진 관련에 대해 논의했다.

• 대언론 참여

지진이 발생한 11월 15일 오후부터 언론 인터뷰 및 출연 요청이 다수 학회로 접수되었으며 모든 전문가 지원 요청에 대하여 학회 임원 중에서 해당 전공 분야 담당자를 배정하여 지원했다.

○ 추진상 문제점

지진 발생 직후 많은 민원이 포항시청에 집중될 것으로 예상되어 직접 연락을 자제하고, 포항시와 피해 조사를 위한 회의가 예정된 한국건축구조기술사회와 공조했다.

표 | 학회 전문가 대언론 인터뷰 및 행사 참여 현황

일 자	전문가	언론사	프로그램명	주요내용
11. 15	김진구	KBS	포항지진 특집방송	포항지진의 원인 및 복구대책
	김진구	YTN	라디오 특집방송	지진 대처요령
	하동호	TV 조선	뉴스	재난상황 및 주민대응
	하동호	YTN	뉴스	재난상황 및 향후 대책
	박지훈	연합뉴스	뉴스특보	지진 예상 피해 및 대피요령
	박지훈	경인방송	모바일뉴스	지진 대피요령
11. 16	하동호	MBN	전화인터뷰	비구조재 내진대책
	하동호	CBS	전화인터뷰	필로티구조의 문제점
	김동관	HCN충북	TV 특집방송	내진설계 제도의 문제점
	박지훈	TV조선	뉴스 9	필로티구조의 취약성
	이태형	TV조선	보도본부 핫라인	포항지진과 여진, 피해 현황
	최재순	영남일보	전화인터뷰	지열발전소 시추작업 지진 발생 가능성
11. 17	김태완	중앙일보	기사협조	건축물 피해 현황 및 시공상 문제점
	한상환	SBS	경제와이드 이슈진단	지진 피해 및 복구 방안
	최재순	SBS	용감한토크쇼	재난상황 및 향후 대책
	김태완	평화방송	열린세상 오늘	필로티구조의 문제점
	강현구	EBS	Morning Special	지진 대처요령
	강현구	JTBC	뉴스 아침&	지진 피해분석 관련 전화인터뷰
	김동관	HCN충북	전화인터뷰	지진안전을 위한 적절한 시공의 필요성
	이태형	CBS radio	김현정의 뉴스쇼	건축물피해 원인, 내진설계현황, 대책, 개선할 점
유은종	SBS	8시 뉴스	비구조요소의 내진대책	
11. 19	김익현	국토부	비상대책회의	SOC 지진방재 대책
11. 20	한상환	CCTV	경제뉴스	포항지진의 피해사례
	최재순	JTBC	팩트체크	인터뷰
	최재순	한국일보	인터뷰	필로티구조의 문제점
11. 21	최재순	중앙일보 한겨레신문	인터뷰	액상화 현상과 국내 액상화 재해도
	김진구	국회방송	토론당당	포항지진의 피해사례 및 복구대책
	한상환	TBS FM	This morning	포항지진 원인 및 피해
	한상환	YTN	뉴스홈	건축물피해 원인, 내진설계현황 및 대책
	최재순	동아일보	인터뷰	서울시 액상화 재해도

일 자	전문가	언론사	프로그램명	주요내용
11. 23	신수봉, 김진구 하동호	서울시	서울국제안전포럼	지진 피해사례 및 정책개선방향 발표
	최재순	KBS	9시뉴스	인터뷰
11. 25	하익수	SBS	저녁 뉴스	액상화현상
	최재순	대구경북 KBS	시사진단	지진 피해 및 복구 방안
	최재순	SBS	8시뉴스	인터뷰
12. 02	하익수	KBS	뉴스광장	액상화현상
12. 04	김진구	교통방송	김성수의 시사각각	내진설계 및 지진 피해 저감방안
12. 20	신수봉	과천과학관	국민생활과학포럼	지진현상 강의
	신수봉	행안부	지진방재교육	지진 방재관련 영상촬영
	김진구	청와대	국민안전 대책회의	지진 안전대책
12. 27	김익현 최재순	국회입법처	지진방재정책현황	동남권 지진 재난 대응을 위한 패널토론 참가
2018.1.15	김진구	행안부	지진안전자문회의	지진관련 제도개선방향
1. 17	김익현	김정재의원	지진관련 간담회	지진! 어떻게 예비하고 대응할것인가 과제발표
1. 24	김진구	윤관석의원	내진설계 제도개선	국회/국토부 주최 토론회 패널참석

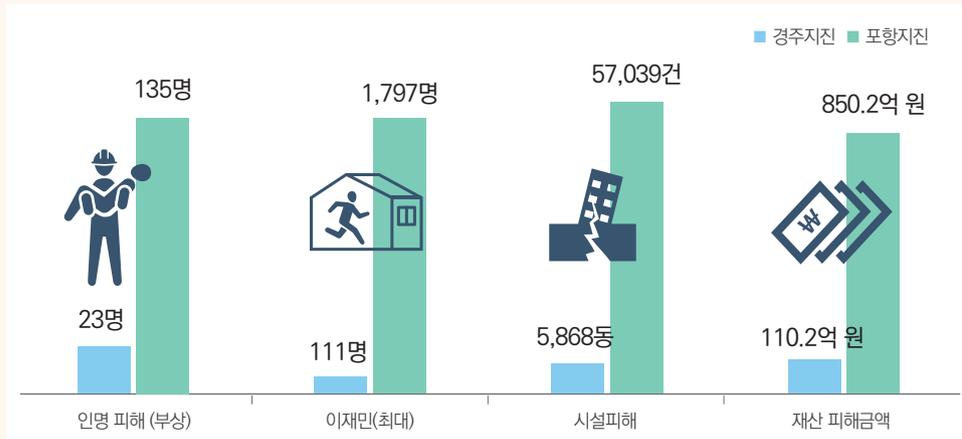
04

인명·시설 피해 및 응급 구조·복구 활동

4.1. 경주지진보다 6배 큰 인명 피해

포항지진은 2017년 11월 15일 규모 5.4 본진으로 인한 피해뿐만 아니라 2018년 2월 11일 발생한 규모 4.6 여진으로 인한 피해까지 발생하여 지난 9.12지진에 비하여 약 6배가량 큰 인명 피해가 발생했다. 특히, 주택 피해로 인한 이재민이 장기간 구호소 생활을 유지했다.

그림 | 9.12지진 및 포항지진



■ 인명 피해

포항지진(2.11 여진 포함)으로 부산, 대구, 울산, 경북에서 135명의 부상자가 발생했다. 인명 피해 대부분은 대피 시 계단 등에서 넘어져 다쳤으며, TV가 넘어지거나 책장·전등이 떨어지는 등 고정되지 않은 물건에 의하여 부상을 입었다.

표 | 인명 피해 현황

지역	계	부산	대구	울산	경북
합계	135	1	3	6	125
'17.11.15 규모 5.4 (본진)	92	1	3	6	82
'18.2.11 규모 4.6 (여진)	43	-	-	-	43

■ 시설물 피해 및 응급 복구

시설물 피해로 인한 재산 피해액은 총 850억 원으로 사유 시설 56,622개소, 582억 원 및 공공시설 417개소, 268억 원의 피해가 발생했다.

주로 피해가 발생한 경북 포항 지역은 공공 시설 404개소, 사유 시설 30,878개소에 대하여 전파인 경우 통제 및 안전조치, 반파인 경우 낙하물, 콘크리트 잔해물 제거, 소파는 가재도구 정리 등 응급조치를 완료했다.

표 | 공공 및 사유 시설 응급조치 현황

총 계	공공 시설 (건)									사유 시설 (건)				
	계	도로	상하수도	항만	수리 시설	소규모	학교	공공 건물	기타	계	주택	상가	공장	기타
31,282	404	22	11	29	5	9	110	126	92	30,878	28,698	1,994	154	32

포항 지역 지진 피해 응급조치를 위하여 공무원, 군인, 경찰 등 총 17만 5천여 명이 투입되었고, 백호우, 덤프트럭 등 중장비가 동원되었다.

특히, 11월 15일 지진으로 인해 피해를 입은 위험 건축물을 신속하게 철거하여 시민을 안전하게 보호하고, 보행자 및 인근 상가 시민들의 불안감 해소 및 도시 미관을 정비했다.

2018년 3월 4일 현재까지 총 철거 대상 239동 중 103동을 철거 완료하였고, 이로 인한 재난 폐기물 6,949톤이 처리되었다. 앞으로 19동이 추가 철거될 경우 약 251톤의 추가 재난 폐기물이 발생할 것으로 예상된다.

피해 지역의 빠른 재건을 위하여 다량으로 발생되는 건설·지정·생활폐기물의 처리가 절대적으로 필요하나 지자체의 처리비용 부담으로 재정적 어려움이 가중되었다.

또한, 현행 「폐기물관리법」, 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」에는 일정량 이상 폐기물이 발생(폐석면 20kg 이상, 건설폐기물 5톤 이상)되면 관할 행정기관에 처리 계획을 첨부하여 신고(처리기한 최소 3일)한 후 처리하도록 되어 있으나 현실적으로 어려운 상황이다. 또한, 지진 피해 응급 복구 시 건설폐기물 등 폐기물이 다량 발생했다. 신고 절차도 복잡하고 수집·운반·처리에 비용이 발생해 지자체 부담이 가중됐다.

앞으로 피해 건축물을 조속히 철거하여 시민들의 주거 안정과 일상생활에 불편이 없도록 지속적으로 추진해 나가야 한다. 재난이 발생하면 처리 계획을 제출하고 신고처리 절차를 간소화하기 위하여 응급(긴급) 복구 시 발생하는 폐기물은 해당 지자체의 판단에 따라 처리할 수 있도록 해야 한다. 폐기물의 종류별 수집·운반·처리 기준은 별도의 법·제도 정비를 요청(처리계획서 작성, 처리기한)했다.

「폐기물관리법」, 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」에 지진 등 재난으로 발생한 다량의 건설폐기물 등에 대한 처리비용을 국가가 지원할 수 있는 근거를 마련하는 것이 필요하다.

▼ 지진 피해 건축물 철거 장면



■ 상수도 피해 조치 현황

지진 발생 직후 포항시에는 동시 다발적으로 상수도 관로에서 누수가 발생했다. 11월 15일~16일 36건의 공공상수관 누수가 발생했으며 11월 17일~30일(14일간) 127건의 누수가 발생했다. 포항시 지진 발생 전 평균 누수는 1일 9건 정도였다. 11월 15일~30일(16일간) 물이 나오지 않거나 탁한 물이 발생한 건수는 115건이었다. 그 외 아파트 등 사유 시설의 물탱크와 급수관로 파손이 다수 발생했다.

지진 발생 직후 동시 다발적 누수 발생 신고로 현장 확인에 어려움이 있었다. 다수의 누수 건수로 상수도 급수 공사 대행업체가 부족하여 전체 21개 급수 공사 대행업체가 주야로 근무체제에 돌입했다. 또한, 지상으로 유출한 지하수를 수돗물로 착각하여 누수 발생 신고를 한 사례도 다수 있었다. 잘못된 신고 건수는 11월 15일~16일 모두 21건이었으며 해도동, 송도동 등 저지대에 집중되었다.

포항시에서는 지진 발생 직후 상수도 통합시스템 모니터링 분석으로 관로 상태를 확인하여 포항영일신항만 내부 급수관로의 누수 확인과 조치를 안내했다. 누수가 발생한 장성 예원유치원 앞(D1350mm), 환호 해맞이그린빌(D450mm), 양덕초 옆(D400mm) 외 다수 구간의 누수 복구 작업을 신속하게 처리하였으며, 아파트, 연립주택 등 다수인이 사용하는 물탱크 파손 건물에 대하여 임시 급수관로 설치와 용수를 지원했다.

또한, 전문 탐사 전문업체를 활용하여 누수 탐사를 실행했다. 블록화시스템 구축으로 용역 인력과 자체 인력으로 24건의 누수된 곳을 찾아내 복구했다. 상수도과장 외 2명이 2017년 12월 4일 환경부를 방문해 상수도 관로 및 정수장 피해 상황을 설명하고 국비 지원을 건의했다.

앞으로 지속적인 누수 탐사 시행 및 통합관리시스템 모니터링을 분석할 예정이다. 흥해읍 지역 블록시스템 구축 및 노후관 정비사업에 100억 원이 필요하다는 분석이 나오에 따라, 맑은 물 사업본부에서는 환경부에 지방 상수도 현대화 사업 조기 추진을 건의했다.



포항 장성동 866-257 장성시장 앞 누수 전경 (D75)



장성동 866-257 장성시장 앞 누수 복구 전경 (D75)



공동주택 옥상 물탱크 파손으로 인한 응급조치



환호동 환호해맞이그린빌 앞 누수 전경(D450)

■ 농업용 저수지 피해 조치 현황

포항지진으로 농업생산기반시설인 저수지 또한 피해가 확인되었고, 제방 붕괴 등 저수지 사고 예방을 위해 긴급 안전점검을 실시했다. 저수지 안전 점검자가 공무원과 민간 시설 관리자로 저수지 안전점검에 대한 전문성이 부족하여 시설 외관에 대한 육안 점검으로 그치는 한계가 있었다.

이에 따라 포항시는 농어촌공사 경북지역본부와 12개반 38명(총괄 포항시 농업정책과장, 농어촌공사 12명, 공무원 16명)으로 합동점검반을 구성하여 2017년 11월 18일~19일, 2일간 관내 저수지 224개소를 전수 조사했다. 합동점검 결과 제방 균열 5개소(시관리 1, 공사관리 4)의 저수지 피해를 확인했다.

표 | 시관리 저수지 점검 결과

(단위 : 개소)

구분	대상시설수	점검시설	피해	피해내용	조치내용	비고
시관리	224	224	1 (청하 소동지)	저수지 제방 균열	농어촌공사 기술안전품질 원 안전진단	11.20(월) 균열 심도 확인 및 응급 복구
농어촌 공사 관리	56	56	4(청하 회학지, 흥해 둔각지,삼정지, 지땡이지)	저수지 제방 균열 (구조적 안전성 문제 없음)	균열 심도 확인 후 응급 복구	

10만 톤 이상 저수지 및 피해 저수지에 대해 한국농어촌공사 기술안전품질원에 정밀점검을 의뢰한 결과 구조적 안전성에는 문제가 없었고 지진 피해 저수지 5개소는 긴급복구공사(2017년 11월 21일~11월 25일)를 완료했다. 앞으로 저수지 5개소 등 피해 시설에 대한 항구 복구를 위한 예산 확보 및 복구 공사를 시행할 예정이다. 복구사업 예산은 3억 8,748만 원(국비 3억 5,325만 원, 도비 1,368만 원, 시비 2,053만 원)이다.



저수지 기관합동 점검(농어촌공사 경북지역본부)



저수지 제방 균열(청하 소동지)

■ 화재 피해 조치 현황

포항시 시립미술관에서는 지진으로 미술관 건물이 강한 충격을 받았고, 그로 인해 지하 전기실 고압전기 합선으로 화재가 발생했다. 이번 화재로 인한 피해액은 7억 6,700만 원이며, 복구에 필요한 금액은 11억 1,100만 원이었다. 주요 피해 내역은 미술관 내·외부 건축물 균열·훼손과 더불어 화재로 인한 전기실 전소 및 전기·소방·기계 설비 훼손, 미술관 내 유해 연기 확산 등이다.

훼손된 미술관 내·외부 건축물은 수리·보수하였고, 화재로 소실된 전기·소방·기계설비를 복구하기 위해 2017년 11월 16일부터 2018년 3월 8일까지 약 8,000만 원을 들여 임시 전기 사용을 위한 전기 응급복구공사, 유해연기 제거 등 응급 청소 용역 등 응급복구사업을 우선 실시하였으며, 앞으로 전기·소방·기계설비 복구 공사 및 미술관 내·외부 훼손된 건축물의 체계적 수리 등 항구 복구를 진행할 계획이다.

지진으로 인한 화재로 유해 연기가 미술관 건축물 전체(건축연면적 5,657㎡)로 확산되었으나, 유해 연기 제거 청소 용역 사업 예산을 재난 피해 복구 사업비로 지원받을 근거가 미약하여 사업비를 충분히 확보하기가 어려웠다. 청소 예산 부족으로 화재 잔재물 및 유해 연기 제거 청소 용역을 일시에 대대적으로 추진할 수 없음에 따라 복구 기간 중 ‘일정 구간 청소 후 환기’를 수차례 반복 실시했다. 직원들이 장기간 유해 연기를 마시며 열악한 환경에서 근무함에 따라 호흡기 질환 등 질병 발생이 우려되었다.



지진으로 인한 화재 발생, 지하 전기실 전소



화재 발생 후 건물 내부에 화재 잔재물 및 유해 연기 확산

■ 항만 시설 피해 조치 현황

* 선석 (berth, 船席) 항내에서 선박을 계선시키는 시설을 갖춘 접안 장소를 말한다.

지진 발생으로 항만 여객터미널 등 항만 운영을 선석^{*}별 현장 여건에 맞추어 탄력적으로 운영하였으며, 피해 발생 9개 선석 중 하역 중인 2개 선석 중 피해가 심한 1개 선석은 하역을 중지했다.

항만 시설물은 내진2 등급(규모6.5)까지 견딜 수 있는 내진 능력으로 설계되었으나, 항

* 에이프런(apron) 항구의 계류 시설과 창고 사이의 빈터

** 물양장 (lighters wharf, Shallow draft quay, 物揚場) 선박이 안전하게 접안하여 화물 및 여객을 처리할 수 있도록 부두의 바다 방향에 수직으로 쌓은 전면 수심 4.5m 이내인 벽

만시설 중 에이프런* 구간의 균열 및 단차가 발생했다. 포항항 54개 선석 중 9개 선석(영일만항 6선석(컨4, 잡2), 포항 신항 2선석(10번, 11-1번) 포항 구항 화물부두 선석 및 물양장**)이 피해를 입었다.

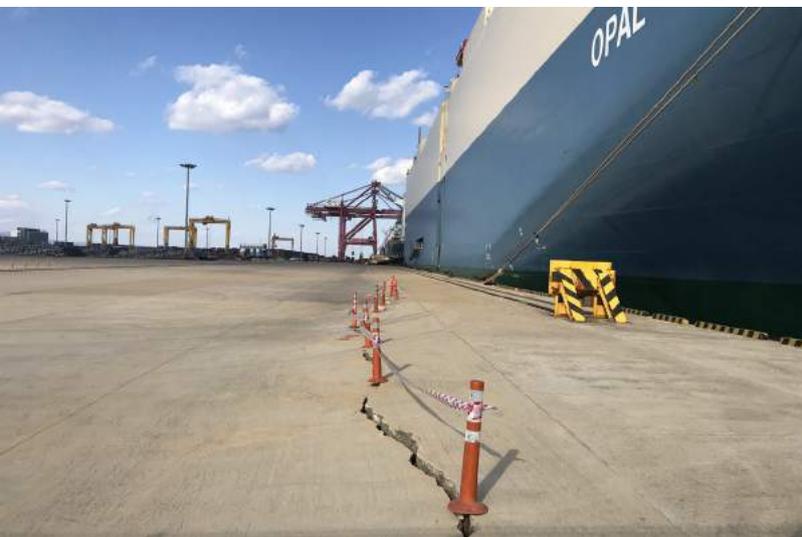


주요 점검 현황

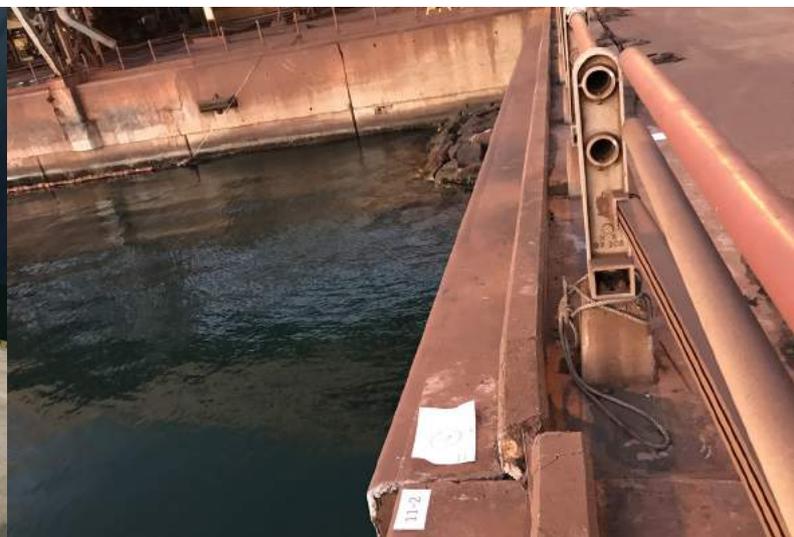
- '17년 11월 16일, 크레인 주행로 안전 검사 결과 1번 선석 문제 발생, 2번, 3번, 4번 선석은 이상 없음
- '17년 11월 17일 안벽 수중 촬영, 하역장비 구조물 정밀 안전진단 결과 이상이 없음, 1번 선석을 제외한 나머지 선석의 컨테이너 선적 및 하역작업 정상 운영
- '17년 11월 19일 대림산업(건축/토목/환경/품질/연구팀)이 건축물 안정성을 조사
- '17년 11월 23일 항만 시설물 위험도 평가단의 현장 조사 실시, 사용가능 19개소, 크레인 레일, 영일신항만 변전실 등 2개소 사용 제한
- '18년 1월 9일~ 9월 5일 포항항 지진 피해조사 및 복구 실시설계의 용역(토목) 실시
현지조사, 피해 현황 조사· 분석 및 정밀 안전진단 등을 통해 항만 구조물 피해 복구 공사를 위한 실시 설계 시행 중
- '18년 2월~5월 영일만항 컨테이너 부두에 대해 건축, 장비 정밀 안전진단과 실시 설계 용역 추진

영일만항 컨테이너 부두는 '민자투자시설사업 실시협약'에 의거 불가항력적인 지진 피해 발생분에 대하여 운영사에서 원상 복구 후 가입한 보험(현대해상)사에 보험금을 청구하여야 하나, 운영사의 재정 문제로 인해 자력 복구 추진이 어려운 실정이었다. 특히, 영일만항 컨테이너 부두의 경우, 1998년 설계 기준으로 설계· 시공되어 현행 법령 및 설계 기준 등의 적용 시 공사비 추가 확보가 필요했다. 영일만항 컨테이너 부두의 조속한 피해 복구를 위해 관계 부처, 운영사, 보험사 등과 긴밀한 업무 협조를 통해 문제점을 조기 해결할 계획이다.

▼ 영일만항 컨테이너 부두 에이프런 균열 발생



▼ 포항신항 안벽 단차 발생



4.2. 응급 구조 및 복구

■ 민간 협력 활동

포항지진의 신속한 현장 복구 지원을 위하여 피해 지역에 현장 자원봉사센터 상황실을 운영하고 복구 활동을 지원했다. 경북자원봉사센터 및 포항자원봉사센터(중앙자원봉사센터 지원)는 포항 흥해실내체육관에 2017년 11월 15일~2018년 3월 7일까지 현장상황실을 설치하여 자원봉사 활동에 대한 체계적인 지원과 상황 관리 업무를 수행했다.

특히, 경상북도 재난안전 단체에서는 11.15 포항지진 발생에 따른 신속한 초동 대처로 지진 대피소 설치, 구호물품 관리, 이재민 주택 긴급 수리 및 이삿짐 나르기 등 도민의 생명과 재산 피해를 최소화하고 지진 피해 복구 지원 활동으로 도민 안전을 확보하고자 노력했다.

표 | 경북재난안전네트워크 복구 지원 현황

일자	단체명	장소	인원	내 용
11.15	대한적십자사 경북지사	항도초, 대도중, 흥해실내체육관, 기쁨의교회	73	응급구호품 1,100세트, 급식 및 간식 지원 550명분
11.15~16	한국가스안전공사 대구경북지역본부	피해 지역 일원	151	가스 시설 점검 839개소, 도시가스 매설배관 47km 점검
11.15~16	경상북도 종합자원봉사센터	흥해읍	298	이재민 급식 지원 800명, 급식차량 3대
11.16	한국전기안전공사 대구경북지역본부	흥해읍	102	전기 점검 등
11.16	대한적십자사 경북지사	대도중학교	36	구호물품전달, 급식봉사활동 570명분
11.17	한국아마추어 무선연맹경북본부	한마음체육관	20	구호물품 나르기
11.18	경북안전생활 실천시민연합	한마음체육관 흥해실내체육관 남산초등학교	20	구호물품 나르기, 구호소 설치
11.25	해병전우회 경북연합회	흥해공업고등학교	96	흥해공고 주변 교통통제, 구호물품 전달

그림 | 활동사진



양덕한마음체육관 구호물자관리



주택담장 철거 작업

■ 자원봉사 활동

전국 자원봉사자 모집을 통해 피해 지역 및 수요처와 매칭한 구호소 지원, 이재민 구호, 피해 현장 보수 등의 봉사 활동을 추진했다. 자원봉사 활동 인원은 2017년 11월 15일 ~2018년 3월 5일 기준으로 3,215개 단체 3만8,788명이며 무료급식, 물품 정리, 환경미화, 주택 보수, 심리 상담 활동을 전개했다.

(2018. 3. 5일 기준)

구분	계	무료급식	물품정리	환경미화	주택보수	심리상담·의료지원	전문재능봉사
인원(명)	38,788	10,569	9,562	9,264	4,744	9,086 (*18.3.30일기준)	1,566



사랑의 집수리 봉사활동 추진 실적

(대상) 소규모 지진 피해 주택(소파 이하), 기초수급자, 저소득 독거노인 등 우선
 ※ 지원 기준금액: 1백만 원 미만(재료비, 소파 지원 기준 이하) / 포항시 지원

(집수리 활동 추진실적) 총 125가구 완료

- 흥해읍 지역(대상 58가구): 완료 58가구 ▶ 북구 읍면동(대상 58가구): 완료 58가구
- 기태(우창동, 용흥동, 흥해읍 5가구): 완료 5가구 ▶ 남구 읍면동(대상 15가구): 완료 4가구

현장 자원봉사 상황실의 설치·운영을 통해 신속한 피해 복구 활동을 지원하고 지역공동체 통합에 기여하였고, 각종 쓰레기 수거 등 환경 정비, 생필품 및 음식물 전달, 집고치기, 주민 심리상담 등 다양한 영역에서 피해 주민들의 원상회복을 지원했다.



붕괴 가옥철거 자원봉사 현황



집수리 자원봉사 현황

예상치 못한 대형 재난 상황 발생에 따라 초기 현장 상황 공유 부족으로 자원봉사자 배치에 어려움이 있었으나 자원봉사센터와 지역 재난대책본부 간 긴밀한 협조를 통해 현장 복구 활동을 지원했다.

향후 재난 발생 시 유관기관과 연대한 신속한 대응 체계 유지를 위하여 전문 기술 자원봉사자의 인력풀을 구축할 계획이다.

경상북도에서도 현장자원봉사센터 설치, 후원물품 접수 창구를 양덕 한마음체육관으로, 자원봉사 일감 접수 창구를 읍·면·동사무소로 일원화(11.16)하였으며, 현장자원봉사센터 및 자원봉사자 대기실 설치, 재해구호협회 이동 세탁차량 운영, 자원봉사자 접수·대기·배치·일감 조사 창구를 포항시청 새마을과로 일원화(11.20)하여 효율적인 자원봉사가 이루어지도록 했다.

표 | 경북도 주요 자원봉사 추진 사항

분야	구분	주요 내용
현장 자원봉사센터 운영	파견 인원 (8명)	· 경상북도종합자원봉사센터 직원 8명 (2017. 11. 16 ~ 12. 22)
	활동 체계	· 피해 지역 정보 수집, 가용 자원봉사자 및 장비 등 파악 (재난안전대책본부 상황실 연계) · 분야별 운영 및 활동 세부계획 수립 · 지원 · 현장자원봉사센터 설치 및 운영 · 자원봉사자 모집 및 활동 상황 홍보
자원봉사자 지원 분야	운영 방향	· 자원봉사 조직 구성 및 운영 - 경상북도 출동! 무조건 재난지킴이봉사단 1,000명 - 경상북도 시·군자원봉사센터: 23개 자원봉사센터 - 광역 시·도자원봉사센터: 16개 자원봉사센터
	활동 체계	· 현장자원봉사센터 운영(수요 발생 → 지원 요청) · 이재민대피소, 구호물품 관리, 피해 지역 복구 활동, 피해가구 이사지원 및 청소지원, 저소득층 사랑의 집수리 등

수범 사례로는 광역자원봉사센터로서 포항시자원봉사센터, 경북도청, 포항시청, 한국중앙자원봉사센터 간 역할을 조정하여 자원봉사센터 관리자 및 관계 공무원 단체 카톡방 운영으로 실시간 상황 공유와 서류 없는 보고체계 운영했다.

향후 자원봉사 관련 행정·중앙·광역·기초센터 간 역할 정립 및 매뉴얼화가 필요하고 민간단체, 자원봉사센터 간 지휘체계, 부스 설치 기준 마련(식당 및 휴게실, 세탁차량, 현장자원봉사센터 및 자원봉사자 대기실, 상담, 소방, 경찰 등)과 긴급 지원 인력 이동 및 자원봉사자에 대한 개인정보 및 사생활 보호 방안이 마련되어야 한다.

그림 | 봉사활동 사진



흥해실내체육관(현장자원봉사센터 운영)



경북23개 시·군센터 소장·사무국장 간담회



전국광역자원봉사센터장 간담회



자원봉사자 현장 교육

4.3. 소방의 지진 긴급 조치 및 응급 활동

■ 단계에 따른 소방력 투입

○ 재난 발생 초기 단계(11.15.~16.)

11월 15일 14:29 포항시 북구 북쪽 9km 지역에 규모 5.4의 지진이 발생됨에 따라 경상북도소방본부는 우선 관내 울진, 경주 지역 내 원자력발전소의 피해 발생 유무를 확인하였고, 경상북도소방본부장을 비롯한 경상북도 119특수구조단 긴급기동대가 현장으로 출동했다. 15:00경 1차 상황판단회의를 통해 포항북부소방서에 긴급구조통제단의 가동과 비상근무를 지시하였으며, 이어서 경상북도 긴급구조통제단을 긴급 가동했다. 다음날 16일 오전 119특수구조단 긴급기동대를 흥해실내체육관에 배치하였고, 포항북부소방서 119구급차를 이재민 대피소 4개소에 각각 고정 배치했다.



○ 피해 경감 단계(11.17.~20.)

재난 발생 초기 단계를 벗어난 17일부터 경상북도소방본부는 이재민 피해 복구 지원과 지진 피해 건축물의 추가 붕괴를 우려해 예방 활동에 중점을 두고 활동했다. 도내 의용소방대가 지진 피해 복구 지원 활동을 위해 현장에 도착하였으며, 긴급구조

통제단은 포항 지역 수능 고사장 6개소의 특별점검과 포항북부소방서 청사에 대한 긴급 안전진단을 실시하였고, 6차 상황판단회의에서는 이재민 대피소내 에어텐트 및 심리상담사 지원에 관해 논의되었다. 회의 결과에 따라 에어텐트 4개동과 심리상담사 4명을 이재민 대피소에 지원했다.



○ 수능 시험 대비 단계(11.21.~23.)

이 기간은 11.15지진의 여진 발생으로 대학수학능력시험이 순조롭게 치러질 수 있는지 온 국민의 이목이 집중되는 시기였다.

이에 따라 경상북도 긴급구조통제단은 수능 대비 소방안전종합대책을 마련하였고 22일부터 119수능안전대책 상황실을 시작으로 119비상대응본부를 설치하고 시·도 특수구조단의 고사장 근접 배치를 완료했다.

대학수학능력시험 당일인 23일 오전에는 도내 대학수학능력시험 고사장 73개소에 소방안전관리반을 운영하였고, 수학능력시험 안전관리 긴급 대책회의를 열어 유사시 상황실과의 즉시 보고체제 등을 점검했다. 피해 지역을 방문한 소방청 우재봉 차장이 직접 현장에 배치된 시·도 119특수구조단과 긴급 무전 점검을 실시하여 근무 상황을 확인하고 대원들을 격려했다.



○ 안정 및 복구 단계(11.24.~30.)

24일 오전 흥해실내체육관 이재민 구호소에 문재인 대통령이 방문하여 현장에서 근무 중인 소방대원과 의용소방대원을 격려했다. 오후에는 11.15지진의 여진이 다소 안정되고, 대학수학능력시험이 순조롭게 종료됨에 따라 경상북도 긴급구조통제단은 대응 단계를 대응 2단계에서 대비 단계로 하향 조정했다. 포항시 복구·남구 긴급구조통제단에는 자체 상황판단 하에 대응 단계를 조정하도록 하고, 이재민 대피소가 설치된 흥해 실내체육관의 소방지원센터 운영과 119구급차 근접 배치는 계속 유지했다.

29일 오전에는 소방본부장 주재로 각 지역 소방서장과 의용소방대연합회장 등 60여 명이 참석한 가운데 지진 복구 및 포항경제 살리기 현장회의를 열고 지진 대응, 복구 등 후속 조치 추진 상황 및 소방서별 포항경제 조기 회복을 위한 지원 방안 등에 대해 논의했다.

○ 주의 단계(12.1.~13.)

12월 1일부터 13일까지 지진 피해 현장의 특이사항과 별다른 동향은 없었다. 이에 긴급구조통제단은 재난 상황이 안정 국면에 접어들었다는 종합적 판단 하에 상황판단회의를 거쳐 13일 24:00부로 경상북도 긴급구조통제단 가동을 해제했다.

■ 화재 발생에 따른 진압 활동

소방청의 분석에 따르면, 지진 충격으로 인한 화재는 총 5건으로 85,594천 원의 재산 피해가 발생하였으며, 원인으로는 전기 단락 3건, 난로 넘어짐, 벽체 균열로 밝혀졌다. 화재 발생에 따라, 총 87명(소방 77명, 경찰 2명, 한전 2명)이 동원되었으며, 물펌프·헬기 등 36대의 장비가 동원되었다.

포항 시립미술관 화재를 제외하고는 대부분 소규모 화재이고 발생 시간도 상이하여 소방력 부족 현상은 없었지만, 지진으로 인한 동시다발 화재 가능성이 예측될 수 있으므로 이에 대한 종합적인 소방안전대책이 필요한 것으로 나타났다.

☞ 포항지진으로 인한 화재 발생

1. 포항 시립미술관

- 일 시: 2017. 11. 15(수) 14:35 ~ 15:41(완진)
- 주 소: 포항시 북구 환호동 351
- 원 인: 지진 충격으로 배전반 단락



2. 한동 대학교

- 일 시: 2017. 11. 15(수) 15:38 ~ 16:02(완진)
- 주 소: 포항시 북구 흥해읍 한동로 558
- 원 인: 지진 충격으로 난로가 넘어져 인근 의자에 착화



3. 삼도 뷰엔빌 아파트

- 일 시: 2017. 11. 15(수) 16:55(자체진화)
- 주 소: 포항시 북구 장량로 17
- 원 인: 세탁기 사용 중 지진 충격으로 합선



4. 청하면 컨테이너

- 일 시: 2017. 11. 16(목) 06:29 ~ 06:49(완진)
- 주 소: 포항시 북구 청하면 사방공원길 188
- 원 인: 여진에 따른 전기 단락



5. 흥해읍 단독주택

- 일 시: 2017. 11. 20(월) 07:20 ~ 07:45(완진)
- 주 소: 포항시 북구 흥해읍 덕성리 70
- 원 인: 지진으로 황토방 균열, 틈으로 아궁이 불씨 옮김

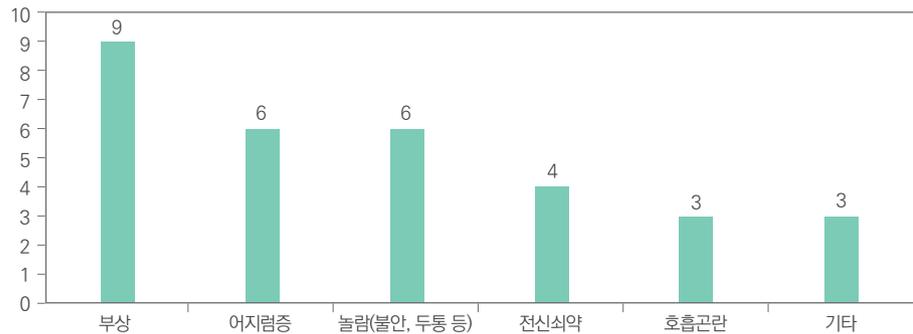


■ 지진 피해 주민 구급 활동

지진으로 인해 가벼운 부상과 놀람이 대부분이었고, 어지러움과 불안·두통 증세가 주로 나타났다. 다만 포항시 북구 장성동 빌라에서 지진으로 무너진 담에 깔린 70대(여)가 왼쪽 발목 개방성 골절로 중상을 입은 사례가 있었으며, 장성초등학교에서는 교사가 넘어진 케비닛에 얼굴이 찢어지는 부상을 입었다.

11월 15일 규모 5.4 지진에 의한 출동 건수는 총 31건(포항 29, 부산1, 대구1)으로 이 중 26건 26명이 병원으로 이송되었으며, 5건 5명은 미이송되었다.

첫날 16건으로 출동 건수가 가장 많았으나 시간이 지날수록 점차 줄어들어 소방력 부족현상은 없었다. 하지만 지진으로 인한 광범위한 다수 사상자 발생 가능성이 예측될 수 있으므로 이에 대한 종합적인 응급의료 이송 대책이 필요하다.



11. 15.	시간	지역, 피해 상황	병원
	14:33	포항 북구 장성동 부상	현장처치
	14:40	포항 북구 장성동 담장 무너져 다리부상(여,70,중상)	세명기독
	14:42	포항 북구 장성동 장성초등학교 선생님 부상(여, 36,경상)	세명기독
	14:42	포항 북구 장성동 삼도뷰엔빌	현장처치
	14:57	부산 연제구 국민연금관리공단 어지럼증(여,46,경상)	동의의료원
	15:17	포항 북구 장성동 낙하물에 의한 부상	현장처치
	15:30	포항 북구 장성동 거동불편환자 대피도움	현장처치
	16:05	포항 남구 구룡포읍 과호흡(여,50,경상)	포항S병원
	16:05	대구 중구 동덕로 지진 놀람(여,60대,경상)	바로본병원
	16:09	포항 북구 청하면 스쿠터 넘어져 머리부상(남,37,경상)	포항S병원

11. 15.	시간	지역, 피해 상황	병원
	16:18	포항 북구 흥해읍 공항장애, 과호흡(여,20,경상)	선린병원
	17:01	포항 북구 우창동 침대 부서지면서 허리부상(여,46,경상)	선린병원
	17:01	포항 북구 양덕동 허리통증(여,57,경상)	포항S병원
	17:07	포항 남구 송도동 할머니 거동불가 대피 도움	현장처치
	19:39	포항 북구 용흥동 놀라 호흡곤란(여,46,경상)	선린병원
	22:36	포항 북구 양덕동 공항장애(여,24세)	

11. 16.	시간	지역, 피해 상황	병원
	10:29	포항 북구 두호동 지진으로 낙상 허리통증(여,85,경상)	세명기독
	15:04	포항 북구 송라면 상송리 지진으로 놀람 어지럼증(여,60,경상)	세명기독
	16:54	포항 북구 우현동 지진으로 놀라 흉통(여,83,경상)	세명기독
	14:12	포항 북구 흥해읍 흥해실내체육관 두통 및 무기력증세호소(여,65,경상)	성모병원
	11:08	포항 북구 송라면 광천리 불안 및 두통(여,90,경상)	포항S병원
	10:40	포항 북구 흥해읍 옥성리 전신쇠약(남,57,경상)	포항S병원
	11:44	포항 북구 흥해읍 전신통증(여,61,경상)	성모병원
	22:30	포항 북구 창포동 창포주공 204/910 어지럼증(여,64,경상)	성모병원

11. 18.	시간	지역, 피해 상황	병원
	03:36	포항 북구 흥해읍 지진으로 놀라 구토(여,73,경상)	세명기독

11. 20.	시간	지역, 피해 상황	병원
	00:18	포항 남구 대송면 흥계리 지진 불안증세(여,55,경상)	성모병원

11. 21.	시간	지역, 피해 상황	병원
	18:16	포항 북구 흥해읍 옥성리 전신쇠약(남,57,경상)	포항S병원

11. 22.	시간	지역, 피해 상황	병원
	06:36	포항 북구 흥해읍 전신통증(여,61,경상)	성모병원
	10:40	포항 북구 흥해읍 남산초등학교 어지럼증(여,66,경상)	성모병원
	11:44	포항 북구 흥해읍 흥해실내체육관 어지럼증(여,48,경상)	성모병원
	22:30	포항 북구 창포동 창포주공아파트 어지럼증(여,64,경상)	성모병원

표 | 119구급대에 의한 부상자 응급처치 및 병원 이송 현황

발생 시각	성별, 나이	발생장소(부상정도)	이송병원
14:40	여,70세	경북 포항 북구 장성동 (담장 무너져 다리 부상)	세명기독병원
14:42	여,36세	경북 포항 북구 장성동 장흥초교 (낙하물 눈 부상)	세명기독병원
14:57	여,46세	부산 연제구 국민연금관리공단 (어지럼증)	동의의료원
16:05	여,50세	경북 포항 남구 구룡포읍 구룡포리(과호흡)	포항S병원
16:09	남,37세	경북 포항 북구 청하면 (스쿠터 넘어져 머리 부상)	포항S병원
16:18	여,20세	경북 포항 북구 흥해읍 (공황장애, 과호흡)	선린병원
17:01	여,46세	경북 포항 북구 우창동 (침대가 부서지면서 허리 부상)	선린병원
17:01	여,57세	경북 포항 북구 양덕동 (허리 통증)	포항S병원
19:39	여,46세	경북 포항 북구 용흥동 (호흡곤란)	선린병원

■ 지진 피해에 따른 안전 조치

포항지진 시 안전조치 신고에 따라 총 291건(포항 280, 대구4, 경주 2, 경산 1, 사천 1, 양산 1, 영덕 1, 창원 1) 출동했다.

지진에 의한 안전조치 활동은 추락 위험 시설 제거 등 건축물 안전조치가 170건으로 가장 많았고 문 개방, 간힘 사고 건수가 그 뒤를 이었으며, 보일러 기름통 누유 및 가스배관 파손 등 누출 건수도 19건이 발생했다.

안전조치 건수는 지진 발생 첫날 128건으로 가장 많이 발생하였으며 발생 범위도 광범위했다. 이에 초기 신고건수 폭증에 따른 신속한 소방활동 대응 체계를 갖추고, 건축물 안전조치 및 문 개방, 간힘, 누출 등 지진에 의한 다양한 사고의 정확한 현장 상황 파악 및 구조 활동의 체계적인 대응 매뉴얼 정비가 필요하다.

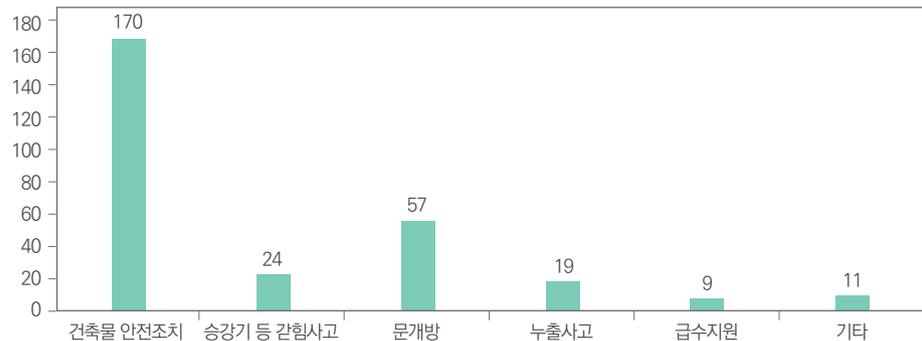


표 | 119신고 및 피해 접수 현황 (날짜별)

지역	신고 접수	피해 접수	화재	인명 피해				인명구조 및 안전조치					
				계	사망	중상	경상	소계	승강기	문개방	건축물	도로	기타
계	9,572	324	5	28	0	1	27	291	24	57	152	0	58
11.15	8,348	149	4	16		1	15	129	24	43	42		20
11.16	800	61		3			3	58		1	34		23
11.17	198	35		1			1	34		5	24		5
11.18	23	12		1			1	11		1	9		1
11.19	84	14		1			1	13		5	6		2
11.20	46	16	1	1			1	14			11		3
11.21	16	13		1			1	12		2	9		1
11.22	16	13		4			4	9			8		1
11.23	9	3						3			3		
11.24	2	2						2			2		
11.25	7	0											
11.26	3	3						3			3		
11.27	0	0											
11.28	0	0											
11.29	0	0											
11.30	1	1						1			1		
12.01	17	1						1					1
12.02	0	0											
12.03	0	0											
12.04	0	0											
12.05	0	0											
12.06	0	0											
12.07	0	0											
12.08	2	1						1					1
12.09	0	0											
12.10	0	0											

05

2018학년도 대학수학능력시험 연기 및 대책

2018학년도 수능 시험일 하루 전 11월 15일, 경북 포항에서 규모 5.4의 지진이 발생해 수능 시험장 피해가 발생하고 학생·학부모의 불안감이 확산됐다. 안전한 수능 시행을 위해 수능을 1주일 연기하고 관련 대책 마련이 필요했다.

5.1. 추진 내용 및 성과

■ 2018학년도(11.15) 수능 연기 결정



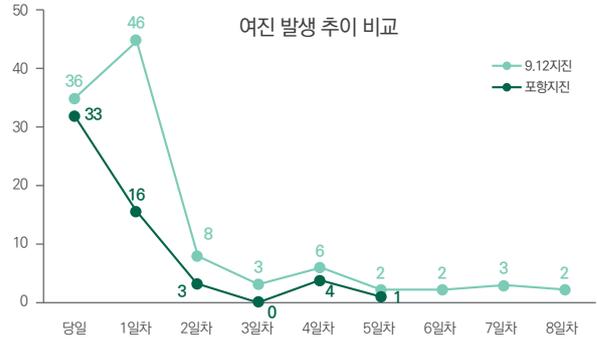
기존 2018학년도 수능 시험 개요

- 시험일: '17. 11. 16일(목) 8:40 ~ 17:40 (입실 완료 8:10)
 ※ 특별관리대상자(5교시 종료): 중증시각장애(21:43), 경증시각장애·운동장애(20:20)
- 시험장: 85개 시험지구, 시험장 1,180개 (포항 지구 시험장은 14개)
- 응시생 현황: 593,527명 (포항 지구 응시생은 6,098명)

포항지진으로 시험장 긴급 점검 결과(11.15.) 포항고·포항여고·대동고 등 건물에 균열이 발생하였으며, 예비 시험장인 포항중앙고까지 피해를 입었다. 포항 지역 대부분 학교 건물에 균열이 발생하고 화장실이 파손되었으며 형광등이 탈락했다.



포항고 피해 상황(연합뉴스, 11.15)



여진 발생 추이(경주지진과 비교)

실무 검토 결과(11.15.), 수능 당일 여진으로 인해 안전사고 발생 가능성이 높아 피해 지역 외 대체 시험장을 준비하고 이동 대책을 마련하는데 시간이 부족했다.

김상곤 사회부총리 주재 비상대책회의에서 학생의 안전을 최우선에 두고, 수능의 공정성 및 형평성을 종합적으로 고려해 수능 시행을 1주일 연기하기로 결정하고 언론에 발표했다. (11.15.20:20경)



수능 연기 발표

■ 비상연락 및 혼란 최소화

한국교육과정평가원(kice)은 언론 브리핑 및 수능 응시생 전체(59만3,527명)에 수능 연기 문자메시지(SMS)를 발송했다. 수능 연기 안내는 학교 비상연락망 및 교육부 누리집·페이스북·SNS 등을 통해서도 이뤄졌다.

교육부는 대학정책실장을 피해 지역인 포항으로 급파해 현지 상황을 확인했다. 수능 연기에 따른 혼란을 최소화하기 위해 한국대학교육협의회·전문대학교육협의회 협조를 받아 모든 대학의 대입 전형을 1주일씩 일괄 순연하도록 결정했다.

경찰청에 문답지 보관 장소에 추가 경찰력 지원을 요청하고 학교 현장의 혼란이 최소화되도록 11월 16일 재량 휴업은 당초 계획했던 대로 시행기로 했다.

언론 동향 분석(11.16. 기준)

주요 언론 분석

대부분의 매체에서 포항 지역 지진 발생으로 인한 2018학년도 수능 시험 시행을 1주일 연기에 관해 사실 위주로 보도했다. 대부분의 매체에서 수능 연기에 관한 학생·학부모의 반응과 의견을 언급하였으며, 다수의 매체는 “안전이 최우선”이므로 “잘한 결정”이라고 긍정적으로 접근했다. (연합뉴스, 국민일보, 경향신문, 한겨레 등)



5.2.

11.16. 후속 조치

■ 비상대책본부 회의 개최

국무총리 주재 포항지진 관련 긴급장관회의와 수능 연기 후속 대책 관련 수능 시험 비

상대책본부 회의를 개최했다.

교육부 차관이 수능 시행 연기 후속 대책을 발표했다.



수능 시험연기 후속 대책

① 시험 관리

출제위원·인쇄요원의 합숙을 연장하고 중앙협력관 파견도 연장했다. 문답지 보관소의 상시 근무인원을 증원하는 한편 순찰 경계도 강화했다. 시험장 정밀안전점검을 실시하고 대체 시험장 마련과 수송 계획을 수립 추진했다.

② 모니터링 강화

고위공무원 주관 합동점검반을 구성·운영하며 종합 안전점검 및 긴급 보수를 추진했다.

③ 피해 지역 수험생 등 지원

피해 학교 학사관리를 강화하고 심리치료를 지원했다. 고3 학생에 무료 학습 장소를 개방하는 한편 재수생은 학원 연장 이용을 안내했다.

④ 대입 전형 일정 조정

논술, 면접 등 수시를 포함해 전체 대입 전형 일정을 1주일씩 순연하는 등 추가모집 일정을 조정했다.

⑤ 관계 부처 협조 요청

군 수험생과 수험자 수험생 등의 수능 응시를 지원했다.

4년제 및 전문대 대입전형 일정 일괄 1주일 순연과 관련해 대교협회장·전문대교협회장의 공동 입장문을 11월 16일 발표하였고, 교육부·시도교육청·평가원 등 전체회의를 개최했다.



교육부는 포항 현장대응지원반을 구성·운영하였고, 포항 지역에 합동 점검반(교육부·교육청·교육시설공제회)을 구성·파견했다.

민간 전문가, 교육부, 교육청 및 교육시설재난공제회 공동으로 지진 발생 당일부터 연

기된 수능 시험 당일까지 총 23개 점검반(민간참여자 59명)을 운영하여 구조 안전성 등 안전 점검과 복구 방안을 마련했다.

또한, 대통령 지시로 수능 연기 관련 정보를 제공하고 고충처리 원스톱 서비스를 위한 수능 시험 연기 고충처리센터를 구축 추진했다.



고충처리 원스톱 서비스

상담 글 작성 → 자동 메일 접수 → 담당자 메일 답변 → 빈출 질문 FAQ 추가

■ 관계 기관에 협조 요청한 사항

교육부에서는 전 부처에 수능 연기에 따른 기관별 다양한 제반 조치 협조 요청 공문을 11월 16일 발송했다.

우선, 군 수험생과 수험자 수험생이 수능에 참여할 수 있도록 국방부·법무부 등에 수능 응시 협조를 요청하였고, 병무청에는 수능날 재수생 군 신체검사 일정 조정을 요청했다. 문화체육관광부에는 대입 전형 일정 순연에 따른 각종 공연 예약 취소 수수료 면제를 요청하였으며, 법무부에는 비자 만료 예정인 수능출제위원(제2외국어영역 원어민)에 대한 비자 연장을 요청했다.

또한, 모든 고등교육기관에 대학 전형 일정 1주일 일괄 순연을 요청하고 수능출제 위원 합숙소에 합숙 연장을 요청했다. 각 지역 교육청에는 수능 감독관 확보를 위하여 고교 입시 일정 조정을 요청하였으며, 11월 23일로 연기된 수능이 원활히 시행될 수 있도록 협조를 요청했다.

이밖에 문답지 보관 장소 보안 관리 강화, 부정행위 예방을 위해 시험장 내 시험실 재배치, 지진 대처 요령 교육 등을 위한 예비소집 실시, 학교에서 수험표 일괄 안전 관리, 중앙협력관 운영 기간 연장 및 포항 지역 증원, 전국에 예비 시험장 추가 확보를 요청했다.

■ 수능 고사장 소방공무원 안전관리관 배치

소방청은 수능 고사가 치러지는 11.23일 전국 1,180개소 수능 고사장에 2,374명의 소방공무원을 오전 07:00부터 배치하여 시험 시작 전 대피로 확인, 소화 시설 및 경보 시설 등 안전점검과 화재 발생 시 응급처치 등 안전관리 업무를 시험이 종료될 때까지 실시했다.

표 | 전국 수능 고사장 소방안전관리관 운영 실적

계	구조·구급 활동(명)		안전점검	비고
	현장처치	이송*		
31	4	27	1,180개소 2,360회	

* 시·도별(서울5, 부산2, 대구1, 인천3, 대전1, 경기5, 충북2, 충남2, 전남2, 경북1, 경남2, 제주1)

** 시험前 구급활동 3건(이송 2, 현장처치 1), 수험생 수송 94건(123명)



전국 수능고사장 소방안전관리관 배치 계획

수능 고사장에서 발생할 수 있는 응급 상황에 신속 대처, 안전한 수험능력시험을 지원하기 위한 「소방안전관리관」 배치 계획임.

※ 포항지진(11.15) 이후 전국적으로 안전에 대한 관심이 고조됨에 따라 사회적 이목이 집중되는 수능 시험(11.23)에 소방력을 지원, 안전책임기관으로서 역할 수행

□ 출배치 개요

- (대상/인원) 전국 수능 시험장 1,180개소 / 2,374명
- (근무 시간) 07:00 ~ 종료 시까지(해당 교육청과 협의 시 시간 조정 가능)
- (주요 임무) 화재 등 유사시 대피유도, 응급환자 발생 시 응급처치

□ 근무 방법

- (편성 기준) 2인 1개조로 편성하되(응급구조사 1명 포함), 가급적 소방본부·소방서 일근(내근) 근무자 중심으로 편성하여 근무 부담 최소화
- ※ 포함 지역(12개소)은 여진 발생 등 추가 피해 대비, 구조대원(2명) 추가
- (근무 방법) 배치前 고사장 시험분부를 방문, 건물구조(대피로)·소방시설 등 사전 파악, 유사시 행동계획 등을 관계자와 협의(시험본부에서 근무)
- (복장 및 준비물) 기동복, 응급처치 세트, AED, 소화기 (AED가 비치된 고사장의 경우 해당 장비 사용)

5.3.

11.17. 후속조치

■ 주요 조치사항

수능 시험 비상대책본부 회의를 11월 17일 개최하고 교육부 차관이 「수능 연기 후속 대책 종합 추진상황」을 발표했다. (11.17. 차관 브리핑)

포항 수능 시험장 중 재점검이 필요하고 학교는 5개교이며 11월 17일 점검 완료했다. 포항 관내 242교 중 90%(217교)는 수능 다음 주부터 정상 운영했다.

수험생을 위한 고층처리센터 설치 및 콜센터 운영하고 교육부·교육청·평가원, 수능 시행방안을 합동으로 마련했다.

수능 시험장 내 시험실 교체 등 부정행위의 예방 조치와 전국 시험장 예비소집을 실시하는 한편 수험표 일괄 관리를 요청했다. 경북교육청에 30억 원을 긴급 지원했으며 그 외 교육청에는 85억 원을 교부했다. 관계 부처에 수능 시험 유예에 따른 제반사항을 협조 요청했다.

■ 「수능 시험 연기 고층처리센터」 개통

※ 주된 고층내용 및 답변(FAQ)

- ① (수능과 무관한 대입 전형은 기존 일정 준수 요구) 전국 수험생의 혼란 최소화를 위해 대입 전형이 1주일씩 일괄적으로 순연됐다.
- ② (대입 전형 일정 변경에 따른 여행 취소수수료) 문체부·국토부 등 관계 부처에 협조 요청하여 예약 취소로 인한 피해를 최소화하려 노력했다.
- ③ (시험장 변경 여부) 포항 외 시험장은 불변, 시험장 내 시험실은 교체했다.
- ④ (수험표 재발급) 포항 외 수험표는 유지하고 분실·훼손 방지를 위해 학교 위탁 보관을 요청했다. 부득이하게 분실한 경우 수능 당일 오전 시험장에서 재발급 가능토록 했다.
- ⑤ (대학별 고사 보안 철저 요구) 대학에 철저한 보안 관리 요청했다.

■ 포항 수능 시험장 민관 합동 2차 점검

점검 결과, 구조적으로는 시험장 사용에 문제가 없는 것으로 판단되었으며, 심리적 불안감이 발생하지 않도록 11월 18일부터 긴급 보수를 실시했다. 1차 점검 결과 8개교는 간단한 보수 조치가 필요하고 포항고, 포항장성고, 대동고, 포항여고 등 4개교는 추가 점검이 필요했다.

■ 교육청별 수험생 심리안정 지원 대책 마련

포항 지역 수험생 심리안정지원 상담전화를 운영하여 수험생 대상 심리검사·상담·치료를 지원하였고, 지진 시 대처 요령도 안내했다. 전국 수험생 및 학부모 대상 심리적 안정지원 메시지를 11월 17일부터 발송했다.

○ 수능 시행 방안의 후속 조치

교육부·교육청·평가원 합동으로 시험실 교체 등 수능 부정행위 방지 조치를 실시하고 예비소집을 안내(포항 제외)했다. 전국 시험지구 문답지 보관장소 84개소(제주 2개소가 1개로 통합) 전체에 CCTV를 설치하는 등 보안을 강화했다.

한편 경북교육청에 30억 원을 긴급 지원하고 그 외 교육청에 총 85억 원 지원을 확정하여 교육부·교육청 중앙협력관 170명 전원의 파견 연장과 교체를 조치했다.

○ 고액 수능 특강 특별점검

고액 수능 특강을 개설한 학원 대상 교육부·교육청 합동 특별점검을 11월 17일 실시하고 서울교육청은 허위·과장광고의 모니터링과 특별점검을 11월 17일~22일 실시했다. 점검 결과 대치동 지역 일부 수학전문학원(8개 내외) 중심으로 수능 특강을 개설한 것을 확인했다.

○ 타 부처와 협업 체계 강화

교육부(수능 시험비상대책본부)와 행정안전부(중앙재난안전대책본부) 간 협업 체계를 강화해 학교 안전점검, 이재민(수험생 포함) 지원 등 현장 대응 지원을 협의했다.

■ 관계 기관 협조 요청

논술 등 대학별 고사 시험지 유출 방지와 출제·관리위원 격리 연장을 요청했다. 부내, 교육청, 소속기관 전체에 수능 연기에 따른 교육정책 추진 일정 점검 및 조정을 요청했다.

5.4.

대책회의 후속
조치

■ 포항 수능 시험장 운영 방안 논의

부총리는 포항을 현장 방문하고 11월 18일 포항교육지원청에서 관련 참석자들이 모인 가운데 간담회 및 대책 회의를 개최하였고 안전진단 결과 구조상 문제가 없어 대체 시험장을 수능 시험장으로 활용 가능한 것으로 파악했다. 수험생·학부모들은 포항 관외로 이동할 경우 상당한 애로가 있음을 호소하면서 포항 관내에서 시험 보기를 희망했다. 다만, 피해가 상대적으로 심했던 학교에서 시험을 보게 될 경우 지진을 경험한 학생들이 심리적 불안을 겪을 수 있음을 우려했다.

[참석자] (교육부) 부총리, 대학정책관, 교육안전정보국장, 대변인, 대입제도과장, (경북교육청) 교육감, 부교육감, 교육정책국장, 포항교육장, (관계 기관) 행안부 특수재난협력관, 경북도청 도민안전실장, 포항 부시장, 재난안전연구원 지진대책연구실장, 교육시설재난공제회 안전관리부장, 대구기상청 관측예보과장, 부산대 건축공학과 교수, (기타) 포항관내 고교교장, 3학년부장, 학부모, 포항북구 국회의원, 도의원 등

포항 수능 시험장 운영 방안 논의와 관련해 부총리 주재로 수능 시험 비상대책본부 회의를 11월 19일 정부세종청사에서 개최하고 경북교육청과 포항 수능 시험장 운영 세부 방안을 협의했다. 수능 시행 범부처 지원대책 및 포항 수능 시험장 운영 방안 수립을 위하여 국무총리 주재 관계 장관회의를 11월 20일에 개최했다.

부총리는 브리핑을 통해 수험생 안전을 확보하는 한편 포항 수험생이 선호하는 포항에서 시험을 시행하기로 했다고 밝혔다. 다만, 피해가 비교적 큰 4개교(포항고, 포항장성고, 대동고, 포항여고) 대신 포항 남측에 대체 시험장 4개교를 설치·운영하는 한편 지진이 다시 발생하거나 진도가 큰 여진 발생을 대비하여 경주, 영천, 경산 등 포항 인근에 예비 시험장 12교를 병행해서 준비했다.

■ 대체 시험장 설치 계획 수립

대체 시험장은 포항 남구의 오천고, 포항이동중, 포항포은중, 포항제철중으로 예비 시험장은 포항 인근 경주, 영천, 경산 등 총 12개교로 결정되었다. 시험장에 방송 상태를

점검하고 UPS(무정전전원장치)를 설치하는 한편 청소 및 게시물·시험실 표지·수험 번호표·책상 깔판 등을 설치했다. 책걸상을 재배열(높낮이, 흔들림 조정)하고 필요시 교체했으며 사물함을 점검하고 책상 스티커(수험 내용)를 부착했다.

■ 수험생 비상수송대책 수립(포항)

11월 22일 14시 전에 지진이 발생하면 예비 시험장으로 학생들이 개별 이동(교통비 지원, 학교에서 단체 이동 등 자율)하도록 했으며 11월 22일 14시 후에 지진이 발생하면 관내 시험장에서 비상수송차량을 통해 이동하기로 했다.

비상수송에 쓰일 차량은 총 244대(시험실 수+감독관 탑승차량+예비 차량 등)이며 11월 23일(목) 6시 30분까지 시험장 학교 운동장에 대기하고 있다가 준비된 차량에 시험실 별 학생 및 감독관과 인솔·안전요원이 탑승하고 추가로 지각 수험생을 위한 예비 차량을 운용하기로 했다. 수송 차량에는 '수험생 수송 차량' 표지와 임시 경광등을 부착하는 한편 수송 차량 운전자의 음주 검사를 필히 실시하도록 했다.

예비 시험장 학교 교장·근무자 등의 협조를 얻어 예비 시험장에서는 원시험장 책임자·감독관이 총괄, 관리하도록 했다.

■ 부총리·차관 언론 인터뷰

부총리는 방송 출연 (11.20.MBC, 11.20.YTN, 11.20.JTBC, 11.21.KBS1), 차관은 전화 인터뷰 (11.20.KBS)를 통해 주요 조치사항을 설명했다.

■ 전형료 환불 및 피해 최소화

대입 전형 일정이 1주일 일괄 연기됨에 따라 대학에 대입 전형료 환불 등 수험생 피해 최소화를 협조 요청했다. 고충처리센터에서는 대입 전형 일정 연기에 따라 부득이하게 연기된 시험에 참석을 못하는 수험생의 경우 전형료를 환불 요청하는 등의 협조 공문을 발송했다.

5.5. 관계 기관 협조 요청

■ 수능 연장 따른 불이익 방지 요청

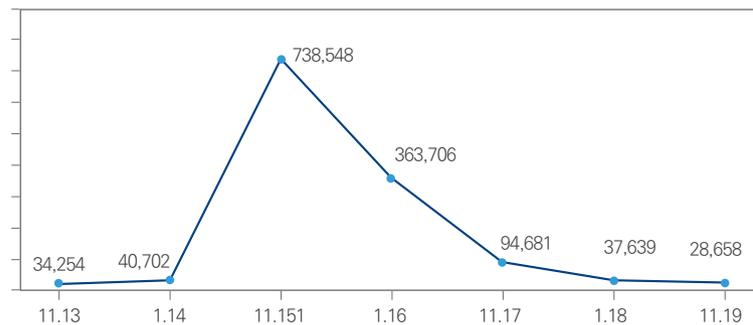
교육부 및 각 대학에 수능 출제본부 운영 기간 연장에 따른 불이익 방지를 요청했다. 수능 출제 참여자가 교육부 업무(재정 지원사업, 각종 평가 등) 수행 지연 또는 미처리가 발생하거나 소속기관 내 학사 운영 불참 등으로 인해 개인 또는 소속기관이 불이익을 받는 일이 없도록 조치를 요청했다.

■ 도서관 개관 협조 요청

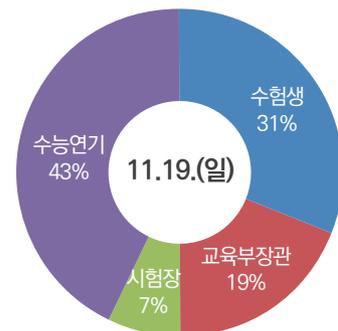
문체부와 교육청에 수능 연기에 따른 도서관 개관 협조를 요청하고 고충처리센터에서 포항 지역 수험생들의 고충을 접수했다. 각종 도서관은 월요일이 휴관일로 되어 있으나 수능 시까지 개관하도록 협조를 요청해 개관 조치가 이뤄졌다.

언론 동향 분석(11.19. 기준)

■ 빅데이터 분석 (11.19. 23시 기준)



▶ 수능 연기 결정 이후 언급량 지속 감소 추세
〈‘수능’ 관련 버즈량 추이(11.13.-11.19.)〉



▶ 수능 연기 대책에 지속 관심
〈당일 쟁점 언급량〉

주요 키워드 및 내용

- ① 포항 수능 시험장 변경: 다수의 언론이 '포항 수능 시험장 운영 세부 계획 발표' 예정(11월 20일)에 관해 긍정적으로 보도했다.
- ② 수능 당일 지진 대비책 필요: 시험 중 지진 발생에 대비한 메뉴얼 보완 등 촘촘한 대응체계 마련이 필요하다는 언급이 다수였다.
- ③ 수능일 지진 불안: 수험생 SNS 등에서 수능 당일의 지진 발생과 그로 인한 수능 재연기 가능성에 대해 걱정하는 글이 다수 게재됐다.
- ④ 일제고사식 시험 방식 개선: 문제는행식 자격고사(일본 사례)로의 전환, 한 줄 세우기식 평가 방식의 근본적 개선 등을 제안했다.

5.6.

11.21.~22.

후속 조치

■ 주요 조치 사항

○ 공개 서한문 발송

11.21.(화) 열린 국무회의(VIP 주재)에서 수능 연기에 따른 제반사항을 구두로 보고하고 수험생 등에게 부총리 명의의 공개 서한문을 발송했다. 서한문은 지진 및 수능 연기로 인한 수험생 위로와 고충 공감, 학생 안전을 최우선에 두고 점검·지원과 관계 부처 협업 등에 최선을 다짐하고 학부모·교사·관계자 격려 등을 담았다.

○ 시험장 방문 및 대책 회의

교육부차관은 유성여고(기존 시험장), 포항이동중(대체 시험장), 하양여고(관외 예비 시험장) 등 포항의 수능 시험장을 방문하고 준비 상황을 점검했다. 시험실 내 설치물(형광등, 선풍기, 액자, 시계 등) 점검을 강화하고 대체 버스 주차 및 이동 동선 재점검 등을 요청했다.

차관 주재 수능 시험비상대책본부 회의를 세종정부청사에서 개최하고 수능 당일 포항 지역 14개 시험장별로 정신과 전공의를 1명씩 과견하기로 했다.

투약이 필요하면 학부모·전문의 컨설팅 팀·시험장 책임자(교장) 등과 협의해 조치하기로 했다. Wee센터 등을 통해 포항 인근 지역 심리적 위기 학생 58명을 상담하기로 했다.

○ 수능 시간 조정 마련

수능 예비 시험장 이동 시 실제 예비 시험장으로의 버스 이동 등을 감안하고, 경북교육청의 건의를 반영하여 기존 수능 시작 시간보다 2시간 30분씩 순연하기로 했다.

○ 수능 지진 대응 매뉴얼 보완 및 시도교육청 파급

지진 발생 시 시험장 내 정보전달 및 대처 방안 결정 체계를 구체화했다. 시험장 책임자(교장)는 진동 감지 시 교내 방송을 통해 시험실로 초동 대처를 지시하고 책상 밑 대피를 지시한 경우 기상청으로부터 통보(비공개 특별웹페이지, SMS)받은 대처 단계에

따라 최종 대처 방안을 결정하되, 현장 상황을 고려하여 재량권을 부여(면책 적용)하기로 했다.

○ 수험생 예비소집 실시

전국(포항 지역 포함) 수능 시행 관련 재학생은 본교, 재수생은 출신 학교, 검정고시는 포항고·포항여고에서 예비소집을 실시했다. 수험생·감독관 대상으로 수험생 유의 사항 및 지진 발생 시 대피 요령(교육부 11.21. 제공) 등 사전 교육이 이뤄졌다.

○ 수능 시험장 안내

포항 내 시험장 변경이 없는 응시생(8개 시험장)에게는 수능 시험장을 안내하고 학생 개인메일, 소속 학교, 포항교육지원청 홈페이지 등을 통해 확인할 수 있도록 했다. 포항 내 시험장이 변경되는 4개교 2,045명의 응시생에게는 대체 시험장을 개별로 2~3회씩 문자발송(~15:00)하고 추가로 유선 안내(~19:00)도 실시했다.

11.23. 수능 당일 08:10까지 포항 관내 시험장으로 오도록 안내

기존 시험장			관내 대체 시험장	
학 교 명	시험실수	인원수	학 교 명	교실수
포항고	21	561	▶ 포항제철중	28
포항장성고	20	560	▶ 오천고	24
대동고	13	337	▶ 포항포은중	18
포항여자고	22	587	▶ 포항이동중	34

12개 예비 시험장에 대해서는 포항교육지원청 홈페이지를 통해 포항 수능 응시생에게 안내하고, 만약 지진 발생 이후 예비 시험장으로의 이동 확정 시에는 개별 문자, 방송, 홈페이지 등을 통해 안내하기로 했다.

포항 관내 시험장	예비 시험장	포항 관내 시험장	예비 시험장
포항제철중	경주공고	포항제철고	경주정보고
오천고	신라중 (경산)	포항이등고	하양여고 (경산)
포항포은중	무학중 (경산)	포항여전자고	경주여정보고
포항이동중	화랑중 (경주)	유성여자고	서라벌여중 (경주)
두호고	계림중 (경주)	영일고	영천여중 (영천)
포항해과고	영동고 (영천)	세명고	경주여중

○ 포항 지역 수능 시험장 전수 점검

대체 시험장 4교 포함, 포항 시험장 12개교와 경주 등 예비 시험장 12개교의 전수 점검이 이뤄졌다. 점검 내용은 문답지 보안 계획(보관 장소 및 이송 담당자 지정 등), 방송 상태, UPS(무정전전원장치), CD 플레이어 및 금속탐지기 확보, 시험실 배치, 벽 등에 부착된 학습자료 제거, 난방시설·화장실 점검·보수, 책걸상 상태 점검 및 교체, 복도 감독관 증원 배치, 소방·경찰 등 인력 배치, 시험 필요 물품 점검(책상 부착 스티커, 샤프·수정테이프, 책상 덮개 등), 시험실 내 설치물 안전점검 등이었다.

이밖에 관계자 교육(지진 발생 시 상황별 대응시나리오), 비상수송차량 진입로 점검, 비상수송차량 확보, 탑승 계획 재확인, 원시험장 책임자와 대체 시험장 교장과의 역할 구분·시나리오 마련 등 협조 체제를 조성하고 주변 교통 상황 통제 요청도 점검했다.

○ 수능 당일 비상대책 체계 마련

부총리, 대학정책실장, 실무자(서기관2, 연구관1, 사무관1)가 현지 비상 대기하는 등 포항 현지 수능 당일 비상대책 체계를 마련했다.

차관 주재 수능 시험비상대책본부 회의를 세종정부청사에서 개최해 맞춤형 대처 요령, 방송 시나리오 등을 제공하는 등 포항 외 경북, 경남, 울산 지역 수험생·감독관의 교육을 강화하고 감독관을 학교당 2명 내외로 추가 배치하기로 했다.

경북교육청은 수능 당일 포항 수능 시험장에 지진가속도계를 설치하기로 했다.



원활한 수능 진행을 위한 준비 상황 홍보

예비소집일, 감독관·수험생에 '지진 발생 시 대처 단계별 교육'을 실시했다.
 포항, 경주, 영천, 경산 지역의 출근 시간을 9시에서 11시로 조정하고 항공기 및 군사훈련 소음 방지 등 예비 시험장 비상 이동을 위해 범부처에 협조 요청했다.
 포항 지역 예비 시험장 12곳과 운동장 등에 244대 버스 대기 비상수송 계획 마련했다.
 포항 14개 시험장에 정신건강 전공의를 1명씩 파견하고 119 구조대원 2명씩을 추가 배치했다.

○ 포항 지역 등 수능 시험장 경비 강화

경찰청은 포항 시험장 내부에 경찰관을 2명씩 추가 배치하여 지진 발생 시 대피 등 시험장 질서 유지를 지원했다. 시험장 앞 교통 관리와 출입자 통제하고 시험장 주변 순찰을 강화했다. 지각 수험생 수송을 지원하고 문답지 호송 경찰력을 1명에서 2명으로 총 2,750명 증원했다. 채점본부에 경찰관 76명을 배치했다.

■ 관계 기관 협조 요청

안전관리를 위해 시험실 내 설치물(형광등, 선풍기, 액자, 시계 등)의 점검 강화를 요청했다.

○ 지자체 협조 요청

11월 23일 수능의 원활한 시행을 위해 정부부처와 지자체에 협조를 요청하고 포항, 경주, 영천, 경산 등 예비 시험장으로 이동하여 비상상황에 대비했다. 포항·경주·영천·경산의 출근 시간을 9시에서 11시 이후로 조정하였고, 포항·경주·영천·경산 지역 교통경찰관을 증원 배치했다. 또한 수험생 비상수송차량 호송 지원과 원활한 대중교통 수송을 위해 개인택시 부제도 해제했다.

예비 시험장으로 이동한 후 '영어듣기평가' 시간대에 포항, 경주, 영천, 경산 지역 인근 군·경 및 민간의 항공기·헬리콥터 이착륙을 금지했다.

기상청에는 포항 지역 지진 정보를 교육부(시험장책임자 포함)에 상세 제공해줄 것을 요청했다. 수능 시험장별 2명씩 소방구조대원을 배치하고 포항 시험장은 4명씩 배치했다.

○ 정부 부처별 협조 요청

산자부에 언론 보도 관련 포항 지열발전소 공사 중단을 협조 요청하였고, 행정안전부에는 수능 당일 폭설 대비 상황 관리 및 안전대책 마련을 요청했다. 기상청에는 수능 당일 지진 정보(규모, 수능 대처단계)를 제공해줄 것을 요청했다. 교육부 및 평가원 관계자(총 2명)가 기상청에 수능 당일 파견 근무했다.



기상청 2018학년도 수능 당일 지진 정보 제공

개 배경 및 목적

2016년 9월 12일 지진 이후, 수능능력시험 당일 지진 발생 시 수험생의 안전 및 원활한 시험 진행을 위해 교육부에서 협조를 요청했다. ('16.11.15, '17.11.9)

2016년 수능 당시, 수능 당일 지진 발생 시 대처 단계별로 예상 진도를 제공하고 수능 종료 시간인 21시 43분까지 당일 상황에 따라 연장 할 수 있기 때문에 다음날까지 운영했다. ('16.11.16~17)

이와 같이 기상청-교육부 간 긴밀한 협조를 통해 사회적 관심이 높은 수능일에 지진으로 인한 혼란을 방지하고 지진정보서비스의 대국민 만족도를 향상하기 위해 지진 정보를 제공했다.

내 지원 개요

① 지진 자동분석정보 신속 전달체계 운영

교육부 및 수능 시험장 담당자(2,769명)에게 자동분석정보 문자를 발송했다.

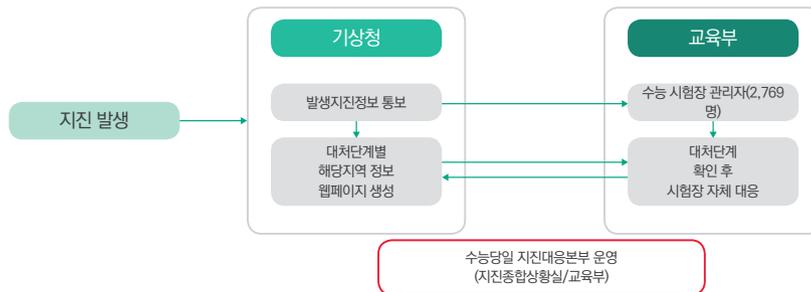
② 지진 특별정보 웹페이지 구축·운영

지진 자동분석정보 기반 지역별 대처 기초정보 제공 및 수능 시험장 관리자가 웹페이지에서 관련 정보 확인하고 활용했다.

③ 기상청·교육부 공동 지진대응본부 운영

수능 당일 지진종합상황실에 교육부 파견자 2명, 기상청 지진종합상황실 근무자 등으로 지진대응본부 설치·운영했다. 지진대응본부를 운영해 신속한 지진 정보를 파악하고 교육부 핵심 관계자에게 정보를 전달했다. 시험장 상황에 대한 정보를 공유했다.

교육부 - 기상청 지진대응 협력체계도



〈지진 대처 단계별 대처 가이드라인(교육부 주관)〉

대처단계	상황	대처 가이드라인
가	진동이 느껴지나 경미한 상황	중단 없이 시험 계속 원칙
나	진동이 느껴지나 안전성이 위협받지 않는 수준	시험 일시 중지 → 책상 아래로 대피 → 상황 확인 → 안전에 문제가 없는 경우 시험 재개 원칙
다	진동이 크고 실질적인 피해가 우려되는 수준	시험 일시 중지 → 책상 아래로 대피 → 상황 확인 → 교실 밖(운동장)으로 대피 원칙

지상과 방송국 등에 수능 당일 수험생 유의사항 및 대국민 협조사항, 기상 악화 관련 기상특보 등을 방송해줄 것을 요청했다.

경찰청·소방청에 수능 시험장 근무 경찰, 소방관, 의료진 등 교직원 외 상주 근무자의 휴대폰 사용 자제(시험관리본부에서만 사용)를 요청했다. 상주 근무자의 학교 내 금연, 근무 외적 수험생 접촉을 자제해 줄 것도 추가 요청했다.

■ 수능 시험 연기 고충처리센터

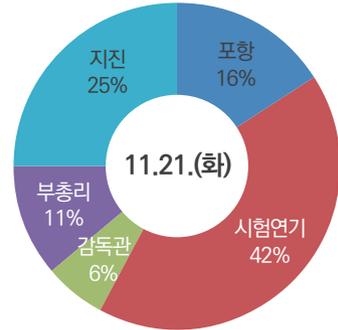
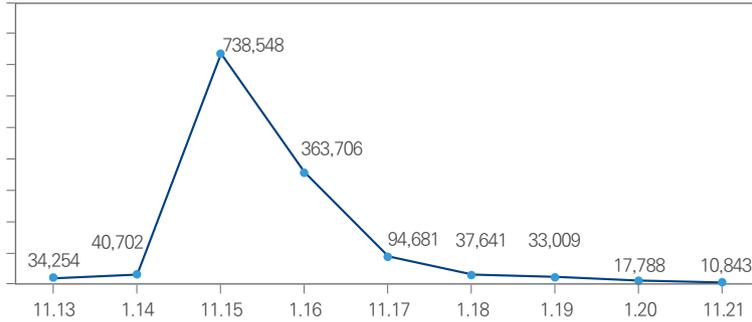
수험생들의 수능 연기 고충 처리를 위한 고충처리센터를 11월 17일~24일 17시까지 설치·운영하였으며, 고충처리센터에 접수된 민원 477건을 처리 완료했다.

관계 기관 협업	고충 및 처리내용
국방부·법무부·경찰청	군인, 수형자, 의경 등 수능 응시생 응시기회 보장(연가 변경)
병무청	병역판정검사·입영·소집·교육일자 연기·변경
문체부·국토부	수능 연기에 따른 숙박·항공 수수료 면제
문체부·교육부·교육청	수능일 전까지 전국 공공도서관 휴관 자제
교육부·교육청·평가원	수능 연기에 따른 응시 수수료 환불 등



언론 동향 분석(11.21. 기준)

■ 빅데이터 분석 (11.19. 23시 기준)



▶ 수능 연기 결정 이후 언급량 지속 감소 추세
 < '수능' 관련 버즈량 추이(11.13.~11.21.) >

▶ 수능 감독관 역할 부상
 < 당일 쟁점 언급량 >

주요 키워드 및 내용

① 모호한 수능 지진 대처 행동 요령

교육부가 발표한 '수능 지진 대처 단계별 행동 요령'에 모호한 표현과 기준이 오히려 혼란을 가중시키고 있다고 지적했다.

② 지진 대피 결정 정부가 최종책임

다수의 언론에서 수능 당일 지진 발생 시 대응책임을 정부가 지겠다는 부총리의 발표를 긍정적으로 언급했다.

③ 대입 시스템 개편 목소리

한날한시에 치러지면서 '온 국민이 인생을 거는' 현재의 대학입시 시스템은 재난에 매우 취약하므로 문제은행식으로 수능시스템을 개편할 것을 제안했다.

5.7.

11.23. 수능시행
결과

■ 11월 23일 당일 상황

수능 시행 과정상 특이사항 없이 안정적으로 시행되었으며 규모 2.0 미만의 미소 지진만 4회 발생했다. (기상청 내부 통보만 실시)



수능 연기에 대한 종합평가

한국갤럽에서 수능 연기 시행에 대해 여론조사 결과, 응답자의 90% 이상이 '적절했다'고 응답했다.

국무총리는 문재인정부의 의사결정-위기관리-과제해결의 성공 모델로 '지진으로 인한 수능 연기 시행'을 언급했다.

국민일보 2017년 11월 25일 토요일 005면 종합

국민 10명 중 9명
“포항지진 따른 수능 연기 적절했다”

갤럽, 성인 남녀 1001명 설문
56% “거주지, 지진에 불안”
文 대통령 국정지지도 72%

한국갤럽은 지난 21~23일 전국 성인 남녀 1001명을 대상으로 실시한 여론조사 결과 (표본오차는 95% 신뢰 수준에 ±3.1% 포인트) 정부의 수능 연기 조치가 적절했느냐는 질문에 응답자의 90%가 '적절했다'고 답했다고 24일 밝혔다. '적절치 못했다'는 응답은 7%에 그쳤다.

현재 거주 지역이 지진에 안전하지 않다고 생각하는 응답자는 56%에 달했다. '안전하지 않다'고 답한 응답자는 포항 인근 지역인 대구-경북에서 74%, 부산-울산-경

남에서 69%로 나타났다. 그 외 지역에서도 40%가 넘었다.

포항 지진에 따른 진동을 느낀 응답자는 절반에 달했다. 지역별로 보면 대구-경북 89%, 부산-울산-경남 72%, 대전-세종-충청 60%, 광주-전라 49%, 서울 35%, 인천-경기 30% 등 진원지와 비교적 먼 곳에서도 진동을 느낀 사람이 적지 않았다.

문재인 대통령의 국정수행 지지율은 72%로 지난주에 비해 1% 포인트 하락했다.

정당 지지율은 더불어민주당 47%, 자유한국당 12%, 바른정당-정의당 5%, 국민의당 4% 순서로 나타났다. 자세한 사항은 중앙선거여론조사심의위원회를 참조하면 된다.

신재희 기자 jshn@kmib.co.kr

이낙연
2017.12.07 오후 1:23

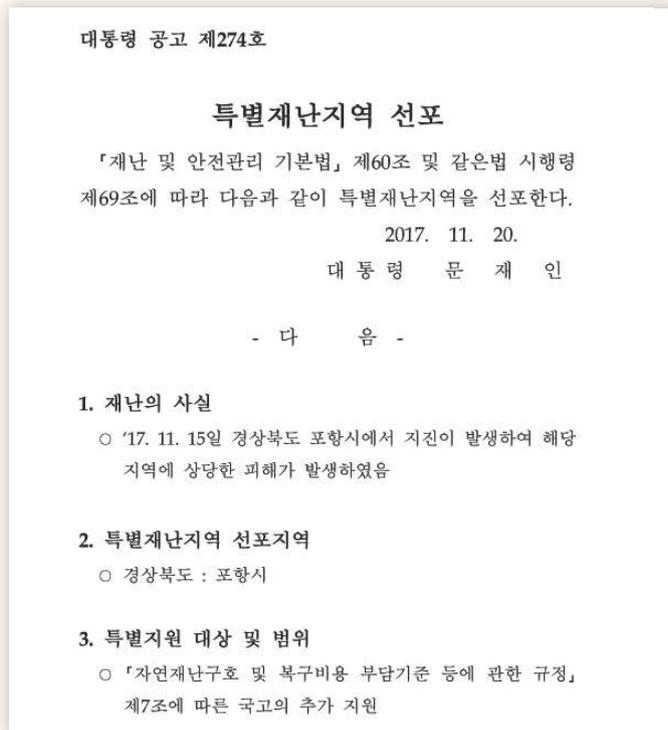
수능담당 교육부 직원들을 모시고 점심. 정부세종청사 구내식당. 수능 준비-연기-그 후의 대비-관리의 과정에서 겪으신 심신의 노고에 감사드립니다. 문재인정부 들어 의사결정-위기관리-과제해결의 성공모델은 찬반대립이 극심했던 신고리원전 5.6호기 공론조사와 지진 속의 수능관리였습니다.

06

특별재난지역 선포

포항지진 발생 4일 후인 2017년 11월 19일 포항시로부터 ‘특별재난지역’ 지정 요청이 있었다. 이에 따라 행정안전부는 피해액이 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」 제69조제 1호의 ‘특별재난지역 선포 기준’에 충족하는지 예비조사를 즉시 실시하고 「재난 및 안전관리 기본법」 제9조 및 제60조에 따라 중앙안전관리위원회 심의를 거쳐 대통령에게 건의, 11월 20일 포항시를 ‘특별재난지역’으로 선포했다.

〈 특별재난지역 선포 관보 게재〉



특별재난지역이란 「재난 및 안전관리기본법」 제61조에 근거하여 마련된 제도로, 대규모 재난으로 발생한 피해를 효과적으로 수습하기 위해 지방자치단체에 국비를 추가 지원하는 것을 말한다. 특별재난지역은 자치단체 국고 지원 기준 피해액의 2.5배를 초과하는 피해액 발생 시 선정되며 재난 및 안전관리기본법시행령 제69조에 의거해 피해조사 및 중앙안전관리위원회 심의를 거쳐 선포된다. 포항 지역은 특별재난지역으로 선포됨으로써 일반 재난 지원 외에 응급 대책 및 재난 구호와 복구에 필요한 행정상, 재정상 지원을 받게 되었다.

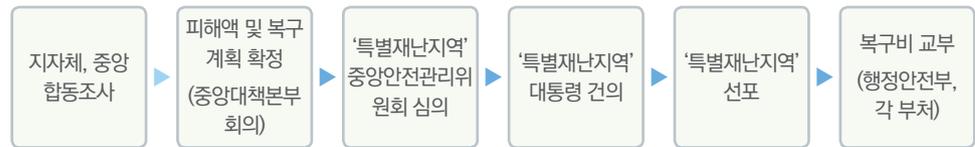


표 | 간접 지원 원스톱서비스 지원항목 (15개)

연번	지원항목	자연재난		지원내용
		특별	일반	
1	건강보험료 경감 (복지부)	○	×	피해 정도에 따라 피해 발생일로부터 3개월간 보험료 30~50% 경감 단, 인적·물적 피해 동시에 발생한 경우, 6개월간 경감
2	국민연금 납부예외 (복지부)	○	○	피해 발생일로부터 최장 12개월까지 납부 예외 (납부 예외 기간은 가입 기간에 산정되지 않음)
3	국세 납세유예 (국세청)	○	○	(신고·기한 연장) 신고·납부하여야 할 국세가 있는 경우, 신고·납부 기한을 최대 9개월까지 연장 (징수 유예) 이미 고지된 국세가 있는 경우, 기 고지된 납부 기한을 최대 9개월까지 연장
4	지방세 감면·납기유예·면제 (행정부)	○	○	(감면) 지자체 장이 지방의회 승인 얻어 감면 (납기유예) 납세자에게 천재지변 등이 발생한 경우, 지자체 장이 직권 또는 납세자 신청에 따라 기한 연장(6개월에서 최대 1년) (면제) 재난피해로 멸실 또는 파손된 건축물·선박·자동차 및 기계장비를 그 멸실일 또는 파손일로부터 2년 이내에 취득하는 경우 취득세 면제 등
5	전기요금 감면·납기유예 (산업부)	○	×	(면제·감면) 멸실 건축물 1개월분, 파손·침수 건축물 1개월분 50% 감면(주택용은 100% 감면) (납기유예) 멸실·파손·침수 건축물 1개월 납기연장

연번	지원항목	자연재난		지원내용
		특별	일반	
6	통신요금 감면 (미래부, 이통3사)	○	×	무선통신(SKT, KT, LGU+) 가입자 및 가족 중 1회선에 대해 1개월분 요금의 일정 금액 감면 * 민간자율지원/감면 금액은 재난마다 상이할 수 있음
7	복구자금 융자 (국토부·농림부·해수부·산림청)	○	○	농경지·농작물, 어선·수산생물, 산림작물·시설 주택, 소상공인·중소기업에 대하여 각각 융자금 취급 금융기관에서 융자 지원 * 상환기간, 이율 등 각기 다름
8	도시가스요금 감면 (산업부)	○	×	주택 피해 유형별 1개월분 요금 정액 감면 (취사용) 전파·반파·침수 주택 1,680원 (취사·난방용) 전파 주택 12,400원, 반파·침수 주택 6,200원
9	지역난방요금 감면 (산업부)	○	×	열공급을 받지 못하는 날로부터 열공급을 재개하는 전일까지 해당 일수에 대한 기본요금 전액 감면 * 한국지역난방공사 외의 민간 사업자는 자율
10	상하수도요금 감면 (환경부)	○	○	(상수도) 피해 발생일에 사용한 수도요금 50% 감면 또는 면제하거나, 피해발생 전 최근 3개월 평균 사용량 초과분 면제 등 (하수도) 사용료, 점용료, 원인자부담금, 처리 수수료 등 감면 * 지자체 조례로 정하는 기준에 따라 지원
11	측량수수료 감면 (국토부)	○	○	지적측량 수수료 50% 감면
12	보훈위로금 지원 (보훈처)	○	○	(인명 피해) 사망·실종 500만 원, 부상 30만 원 (주택 피해) 전파 500만 원, 반파 250만 원, 침수 100만 원 (기타 재산 피해) 피해금액 1천만 원 초과시 50만 원, 피해금액 30만 원 초과하고 1천만 원 이하시 20만 원 (공동이용시설 피해) 피해금액 1천만 원 초과시 500만 원, 피해금액 500만 원 초과하고 1천만 원 이하시 250만 원 * 보훈 대상자 또는 가족에 해당 * 인명·주택 피해와 기타 재산 피해 동시 발생 시 인명·주택 피해에만 지급
13	농기계 수리 지원	○	○	농기계 유·무상 수리 * 민간자율지원
14	병역의무 이행기일 연기 (병무청, 신규)	○	×	재난피해자 또는 피해자의 가족 중 징병검사, 재징병검사, 현역병(사회복무요원 포함) 입영(소집)일자가 결정된 경우로서 의무 이행기일을 이행하기 어렵거나 연기를 희망하는 사람에 대해 60일 범위 내에서 연기
15	동원훈련 면제·연기 (국방부, 신규)	○	×	피해를 입은 예비군, 당해 연도 병력 동원 훈련 면제 당해 연도 예비군 동원 및 잔여 훈련 면제

07

긴급대책회의 및 현장 방문

7.1.
긴급대책회의

포항지진의 신속한 상황 수습을 위하여 관계 장관 회의를 2017년 11월 16일 08:00에 실시했다. 국무총리 주재로 행정안전부, 교육부, 국토교통부 등 12개 부처의 장관이 참여한 이번 회의에서 각 부처의 초기 대응 상황과 향후 계획에 대하여 논의되었다.

특히, 교육부는 전일 발표한 '2018년 대학수학능력시험 연기'에 대한 후속 대책을 발표하였고, 보건복지부에서는 지진 현장 의료 지원 및 피해자 심리 회복 지원 방안과 그 외 국토부, 산업부, 원안위 등에서는 주요 시설물에 대한 안전조치 현황을 공유했다.

끝으로 지진 재난 주관 부서인 행정안전부에서는 모든 상황에 대하여 총괄하여 특별교부세 등 긴급지원 대책 및 이재민 구호 대책에 대한 계획을 발표했다.



이어, 15시에는 행정안전부 차관 주재로 관계 부처 실무회의를 진행했다. 각 부처의 실무 부서와 행정안전부 관련 협업 부서, 경상북도와 포항시가 참여하여 주요 안전대책의 실제 추진 상황을 점검하고 협업 체계를 구축했다. 특히, 행정안전부 차관은 일주일 후에 있을 수능 당일 여진 발생에 대비하여 현장에서 가동 가능한 TF를 구성하여 행정안전부, 교육부, 지역교육지원청이 협업 체계를 구축할 수 있도록 당부했다.

2017년 11월 20일에는 국무총리 주재로 제2차 포항지진 관계 장관 회의를 실시했다. 기재부, 교육부, 행안부, 국토부를 비롯하여 국무조정실 등 17개 중앙부처 장관이 모였으며, 지진으로 인한 포항 지역 특별재난지역 선포 심의하였으며, 수능 시험 연기로 인한 후속 조치를 비롯하여 장기화되는 이재민의 주거 지원 대책을 논의했다. 특히, 이번 지진으로 피해를 입은 소상공인의 피해 상황을 파악하고 안전대책을 논의했다.

이후 11월 22일에는 중앙재난안전대책본부 실무회의를 실시했다. 행안부, 국토부, 교육부, 복지부, 문체부 등 중앙재난안전대책본부로 구성된 주요 부처들이 모여 재난안전관리본부장 주재로 다음날 있을 2018년 대학수학능력시험의 대책과 시설물 점검, 언론 대응 등 지원 방안에 대하여 논의했다.

7.2. 고위당정협의회 개최

2017년 11월 21일에는 더불어민주당과 함께 고위당정협의회를 진행했다. 더불어민주당에서는 추미애 당 대표를 비롯하여 우원식 원내대표, 이춘석 사무총장이 참석하였고, 정부에서는 국무총리, 경제부총리, 행안부장관과 국조실장, 법제처장이 참석했다. 또한 청와대 정책실장과 경제수석, 사회수석도 함께했다.

이번 협의회에서는 현재까지 포항지진의 피해 및 수습 현황을 바탕으로 조치 계획을 보고하고, 지진 관련 필요한 예산과 법률을 논의하고 향후 나아갈 방향을 모색했다.

7.3. 개선대책 마련 전문가 자문회의

포항지진 향후 대책 마련을 위한 전문가 자문회의도 진행되었다. 지진 발생 다음날인 11월 16일, 재난관리실장을 주재로 서울대 김남희 교수, 인하대 정성훈 교수, 한양대 박두희 교수, 한국교원대 경제복 교수, 배재대 이재형 교수가 모여 이번 지진의 대처 상황을 보고 받고, 지난 9.12지진 시 마련한 「지진방재 종합대책(16.12.16)」의 추진 현황을

점검하였으며, 향후 마련해야 할 대책에 대해 토의했다.

특히, 이번 지진으로 피해가 많이 발생한 건축물의 피해에 대해 분석하고, 비구조재(화강석 부착물 등)에 대한 설계 기준 마련과 5층 이하 건축물 설계 시 구조기술사 참여 필요 등 제도 개선과 함께 백서 발간을 검토했다. 또한 학교 선생님을 대상으로 교육을 추진하는 등 교육에 대한 강화 방안이 제안되었다.

11월 21일에는 재난관리정책관을 주제로 서울대 김재관 교수, 인하대 신수봉 교수, 성균관대 김진구 교수, 건국대 하동호 교수 등 12명의 관련 전문가들이 모여 포항지진 시 새로운 문제로 급부상된 ‘액상화 현상’에 대한 대책 수립과 활성단층 연구 범위 설정 검토 등 전반적인 문제점에 대하여 논의했다.

특히, 소규모 건축물 및 노후 건축물의 내진 대책 마련과 내진설계기준을 알기 쉽고 간단하게 표현하여 배포해야 한다는 의견도 있었다.

이러한 전문가 의견들은 포항지진으로 종합적으로 개선된 ‘지진방재 개선대책’ 마련의 밑거름이 되었다.

▼ 1차 전문가 자문회의



▼ 2차 전문가 자문회의



7.4. 포항지진 현장 확인

포항지진으로 인한 여러 인사들의 현장 방문이 이어졌다.

2017년 11월 24일, 문재인 대통령은 수능이 끝나고 피해 현장을 방문했다. 우선 포항시 복구의 포항여고를 찾아 수능을 마친 고3 학생들을 만났다. 건물을 둘러본 후 교실에서 학생들과 이야기를 나누며 격려와 응원을 전했다.

이어 지진으로 피해를 입은 대성아파트를 방문했으며 흥해실내체육관을 찾아 지진 피해 이재민을 위로하고 애로사항을 들었다. 특히, 이번 지진에서 이슈가 되었던 지열발전소, 액상화 현상 등에 대한 시민의 불안을 꼼꼼하게 따져보겠다고 강조하고, 지진으로 타격을 입은 지역 경제를 살리는 대책도 중앙정부와 함께 신경 쓰겠다고 했다.



이낙연 국무총리는 2017년 11월 16일과 12월 3일 2회에 걸쳐 포항지진 현장을 방문했다. 1차 방문 시, 포항시청 재난상황실을 방문하여 수습 대책을 보고받고, 이번 지진으로 피해가 큰 한동대학교를 방문하는 등 피해 현장을 점검했다. 2차 방문 시에는 지진 피해 복구 상황을 보고 받고, 임대아파트 등 이재민 대피 시설을 방문하여 이재민들을 위로했다. 또한 지역 경제 활성화를 위하여 죽도시장을 방문하여 농특산물을 구입하고 상인들을 격려했다.



각 부처에서도 장관들이 방문하여 피해 수습 현장을 지원하기 위하여 노력했다.

행정안전부 김부겸 장관은 4차례(17.11.15, 11.19, 11.24, 11.29, 12.15)에 걸쳐 현장을 방문했다.

11월 15일 포항지진 발생 소식을 접하자마자 포항으로 달려가 포항시장, 김정재 국회의원과 함께 지진으로 인한 현장 피해 상황을 파악하고, 긴급대책 합동회의를 실시했다. 김부겸 장관은 포항지진 피해 현장이 2018년 수학능력시험을 실시하기에 어렵다고 느끼고 사회부총리에게 2018년 수학능력시험 연기를 제의하였으며, 이로 인하여 수능 시험 일주일(7일) 연기가 결정되었다.



11월 19일 지진 피해 복구 지원 대책회의를 포항에서 다시 가졌다. 흥해실내체육관을 들러 자원봉사자들을 격려하고 이재민들을 위로하였으며, 이재민 이주 대책 및 시설물 안전 진단 등 응급 복구에 대해 논의했다.



11월 24일 대통령님과 함께 포항시를 세 번째로 방문해 포항지진 피해 주민들을 위로하고, 향후 대책 마련을 위해 힘썼다.

11월 29일 네 번째로 포항시를 방문해 죽도시장을 둘러 시장 상인들을 격려하고, 대책 회의를 실시하여 포항시를 들렀던 주요 인사들의 약속 이행을 독려했다. 또한 포항시 경제활성화를 위해 전국 단위 세미나 등 정부 행사를 포항시에서 실시할 것을 독려했다.



12월 14일에는 흥해시장과 죽도시장을 찾아 지역 상인들을 격려하고, 17개 시도 부단체장과 경북 포항시장과 함께 제27회 중앙·지방협의회를 개최했다. 이 회의에서 포항지진 극복 과정에서 대구·경북을 비롯한 각 시도가 많은 도움을 주어 감사하다며, 대규모 재난이나 국민을 위하는 일에 중앙과 지방이 함께하는 미덕을 이어 나가길 기대한다고 말했다.



그 외 행정안전부 차관 및 재난안전관리본부장, 국회의장, 재난안전특별위원회 등 다양한 주요 인사들이 피해 현장을 방문하여 피해 주민들을 격려했다.

7.5.

부처별 긴급대책회의 추진 및 현장 방문

각 부처에서도 자체 긴급회의를 실시하여 피해에 대한 대책을 마련했다.

국토교통부는 1차관 주재로 긴급대책회의를 11월 18일 14:00 서울 서초구에서 개최하고 기조실장, 주택토지실장, 건설정책국장, 기획담당관, 건설안전과장 등이 참가한 가운데 안전점검 추가 지원 방안 및 이재민 주거 대책 제공 방안을 논의했다.

11월 19일 14:30 한강홍수통제소에서 1차관 주재로 비상대책회의를 실시하여 국토교통부 기조실장, 건설정책국장, 도로국장, 철도국장, 기획담당관, 건설안전과장 및 부산대 오상훈 교수, 건기연 유명찬 소장, 시설안전공단 박구병 이사 등의 전문가가 참석한 가운데 신속한 이재민 주거 지원과 피해 복구, 필로티 건축물의 안전 강화 방안을 마련하는 한편 안전점검 지원 인력을 확대하라고 지시했다.

11월 22일 9:30 국토교통부 장관 주재로 중앙사고수습본부 회의를 국토부 상황실에서 개최하고 이재민 주거 지원 사전 준비를 철저히 하고 안전점검의 기술적 신뢰성 등에 대해 적극 설명하여 이에 대한 우려를 최소화하기로 했다.

국토부장관을 비롯하여 1차관·2차관은 현장을 직접 방문하여 피해 시설물 복구 및 상황 관리 철저를 당부했다. 국토부 2차관은 11월 16일 포항 지역 지진 피해 및 대응 현황을 점검하고 피해가 발생한 SOC시설물(포항역사, 포항IC 등)을 안전하고 신속하게 복구하고, 상황 관리를 철저하게 할 것을 당부했다.

국토부 장관은 11월 17일 포항 지역 지진 피해 현황을 점검 후 이재민을 위문했다. 장관은 신속하고 정확하게 안전점검을 실시하고 기존 건축물의 내진 대책을 강구 및 이재민 임대주택의 입주 준비와 현장수습단의 적극적인 지원을 지시했다. 국토부 1차관은 11월 22일 포항 지역 지진 피해 및 대응 현황을 점검하고 관계자를 격려했다.

과학기술정보통신부는 포항지진 발생으로 통신시설 피해 현황을 파악하고 정보통신 분야 위기관리 표준 매뉴얼에 따른 통신 재난 분야 긴급대책회의를 실시했다. (2017.11.15.) 긴급대책회의를 통해 여진 등에 따른 통신망 피해에 대비하여, 정보

통신 위기 단계 중 ‘관심 단계’를 발령하고 과기정통부 및 13개 주요 통신사업자로 구성, 26일간 상황관리반을 11월 15일~12월 11일까지 운영했다.

통신재난관리시스템을 이용한 통신 시설의 피해 현황을 조기 파악하고 통신망 모니터링을 강화했다. 통신재난에 대비한 우회 소통로를 확보하는 한편 통신재난 대응 체계를 강화했다.

원자력 안전위원회에서는 안전정책국장 주재로 11월 15일 15시10분 원안위 본부 방재 상황 회의실에서 원안위 본부 담당 과장 및 각 지역 사무소 소장 등 12명이 참석하여 지진 발생에 따른 상황 판단 영상회의를 개최했다. 회의에서는 현장 상황 관리 총괄을 위한 사무처장 및 한국원자력안전기술원 전문가 점검팀의 월성원전 파견을 결정하고, 지진 상황 대응반 가동 및 24시간 비상근무 체계를 운영하는 등 긴급 대응 실시를 결정했다.

또한 사업자(한수원 등) 안전 점검과 상황 관리를 철저히 해줄 것을 공문으로 지시했다. 이어 지속적인 점검회의를 통해 상황에 대처했고, 대응 과정상의 문제점 등을 개선·보완하기 위해 자연재해 발생 시 원안위 행동 요령 개정을 추진했다.

원자력안전위원회 사무처장은 지진 정보가 발생한 월성원전·방폐장에 대한 현장 상황관리를 총괄하고 현장 점검을 위해 월성원전지역사무소를 11월 15일 방문했다. 위원장은 11월 17일 월성원전지역사무소를 방문하여 월성원전·방폐장에 대한 현장 점검 및 특별 정밀점검 TF 구성·운영을 지시했다.



원자력안전위원회 대응 회의

1) 1차 지진 상황대응반회의

사무처장 주재로 11월 15일 20시30분 월성 지역 사무소에서 월성 지역 사무소 소장, 한수원 부사장 및 환경공단 본부장 등 27명이 참석해 지진 상황대응반회의를 개최하고 원자력 이용 시설 현황을 확인했다.

2) 상황점검회의

위원장 주재로 11월 15일 21시 원안위 본부 방재상황 회의실에서 원안위 본부 담당 과장 및 각 지역 사무소 소장 등 36명이 참석해서 상황 점검 영상회의를 개최했다. 회의에서는 원자력이용시설의 지진 영향을 파악하고 빈틈없는 상황 관리 체계 유지를 지시했다.

3) 2차 지진 상황대응반회의

사무처장 주재로 11월 16일 9시30분 월성 지역 사무소에서 원안위 본부 담당 과장 및 각 지역 사무소 소장 등 23명이 참석해 지진 상황대응반회의를 영상회의로 개최하고 원자력이용시설 현황과 안전점검 진행 경과를 파악해 보고하고 공유하기로 했다.

4) 상황점검 및 특별점검 TF 착수회의

- 위원장 주재로 11월 17일 11시10분 원안위 본부 담당 과장 및 각 지역 사무소 소장 등 17명이 참석해 월성 방재센터 회의실에서 상황점검 및 특별점검 TF 착수회의를 영상회의로 개최했다.
- 회의에서는 월성원전과 경주 방폐장에 대한 특별 정밀점검을 위한 TF를 구성하고 안전점검을 철저하게 하는 한편 그 결과를 지역 주민 등에게 투명하고 신속하게 공개할 것을 논의했다.

5) 3차 지진 상황대응반회의

사무처장 주재로 11월 24일 16시30분 원안위 본부 방재 상황 회의실에서 원안위 본부 담당 과장 및 각 지역 사무소 소장 등 27명이 참석해서 3차 지진 상황대응반회의를 영상회의로 개최하고 여진에 대한 안전 점검을 철저히 할 것을 지시했다. 또한 지진 상황대응반 운영 변경을 결정했다.

6) 4차 지진 상황대응반회의

사무처장 주재로 12월 8일 17시 원안위 본부 방재상황 회의실에서 원안위 본부 담당 과장 및 각 지역 사무소 소장 등 15명이 참석해 4차 지진 상황대응반회의를 영상회의로 개최하고 중앙재난대책본부 비상근무 해제에 따른 원안위 지진 상황대응반 등 비상근무 체계 해제를 결정했다.

산림청은 2017년 11월 16일 산림청, 국립산림과학원, 산림공학회, 사방협회, 산림조합 중앙회 및 지질자원연구원이 현장을 점검했다. 전문가들의 현장 점검 결과 포항시 용흥동 현장은 2015년 실시된 땅밀림 복구 공사로 인하여 급작스런 붕괴는 발생하지 않을 것으로 판단하였으나, 경주지진 등 과거 사례로 보아 추후 여진 발생에 대비하여 지속적인 계측모니터링이 필요하다고 의견을 제시했다.

지속적인 계측모니터링 결과 중 일본 국토교통성 기준치를 초과하는 계측자료는 국립산림과학원으로부터 포항시에 문자로 전송했다. 여진 감소 후에는 산지 경사도 완화

등 항구적인 안정 대책을 수립하도록 조치했다.

산림청장은 2017년 11월 17일 땅밀림 현장 방문 및 이재민을 위로 방문했다. 산림청장 현장 방문 시 산림청, 경상북도, 포항시, 경상북도 산림환경연구원 관계자들이 동석한 가운데 국립산림과학원은 무인원격감시시스템의운용 결과를 보고하였고, 포항시에서는 포항지진 땅밀림 발생지에 대한 복구 대책을 건의했다.

산림청장은 포항시 건의를 반영하여 땅밀림에 대한 안전 대책 수립과 복구 방안 마련을 위해 포항 지역 땅밀림 기초조사를 실시하도록 조치했다. (2017년 12월 15일~2018년 1월 31일) 기초조사 결과에 따라 실태조사를 실시하여 땅밀림 복구 여부를 확인하고 정밀 지반조사 및 복구 등을 순차적으로 추진하도록 했다. 산림청장은 또 산사태 피해 예방 및 대피 체계를 마련하고 지역 주민들에게 땅밀림 징후 및 대피 체계 등 현재 상황을 설명하여 대피훈련을 추진하라고 지시했다.

포항 용흥동 땅밀림 발생 지역 내 계측기가 설치되지 않은 구역에 대해서는 점검을 추진하고, 향후 전국적인 땅밀림 조사도 필요하다고 의견을 제시했다. 지진으로 균열이 발생한 곳에 대해서는 해빙기, 우기 대비 긴급조치 실시, 여진에 대비한 지속 모니터링 추진 및 항구 복구 대책을 수립하라고 지시했다. 현장 방문을 마치고 산림청장은 포항 지진으로 흥해실내체육관에 대피 중인 이재민 1,000여 명을 위로했다.

2017년 11월 23일 포항지진 발생 땅밀림 현장 복구 방안 마련을 위한 대책회의를 산림청(산사태방지과, 국립산림과학원), 경상북도, 포항시, 산림조합중앙회 산림공학연구소와 함께 실시해 산사태 피해(균열, 단차 등) 발생지를 조사하고 복구 대책 마련을 위한 포항 지역 땅밀림 기초조사를 논의했다.

회의에서는 포항 용흥동 땅밀림 발생지에 대해 항구 복구 전 계측 모니터링을 통해 주민 대피 등 포항시 재난 상황 관리에 활용하기 위한 땅밀림 산사태 모니터링추진을 논의했다. 이에 포항시가 2018년2월부터 시작해 복구 시까지 진행할 예정이다.

문화재청은 지진 발생 당일인 11월 15일 15시~16시 문화재 안전상황실에서 문화재청 차장, 문화재정책국장, 안전기준과장 등 16명이 모여 포항지진 발생 현황과 초동 대응 상황을 보고하고, 문화재 응급 복구 방안과 주요 문화재 점검 방안을 논의했다. 또한, 중앙사고수습본부를 운영할 필요성을 느끼고 비상근무 단계를 논의했다.

문화재청 중앙사고수습본부는 11월 20일 10~11시 문화재정책국장, 안전기준과장, 해당 문화재과 과장 등 10명이 문화재 안전상황실에 모여 대책회의를 개최하고 피해 문화재 복구비용 확보 방안과 지진 발생 인근지역 점검 방안을 논의했다. 또한 중대본 파견근무와 중수본 운영에 관한 사항도 토의했다.

문화재청장은 11월 16일 경주 침성대, 포항 보경사 등 주요 문화재 현장을 방문하여 복구에 필요한 지원 요청사항 및 애로사항 청취하고, 포항지진 피해의 조기 복구를 지원하기 위해 문화재청 직원 470명이 모금한 위문성금(500만 원)을 전달했다.



지진으로 인한 땅 갈라짐



11월 16일 긴급 현장 점검



포항지진 땅밀림 현장 방문



포항지진 땅밀림 현장 복구 방안 마련 대책회의

08

중앙수습지원단 구성·운영

8.1.
중앙수습지원단
개요

중앙수습지원단(이하 '중수단')은 「재난 및 안전관리 기본법」 제14조의 2에 따라 구성·운영할 수 있다. 재난 관리 책임기관의 대규모 지진 재난의 수습을 지원하기 위하여 중앙대책본부장이 관계 중앙 행정기관 및 관계 기관·단체의 재난 관리 전문가 등으로 구성하여 현지에 파견한다.

따라서, 포항지진 피해의 조기 수습과 중앙대책본부와 재난 현장과의 유기적인 협조·소통 체계를 구축하기 위하여 중앙수습지원단을 11월 18일부터 운영했다. 특히, 현재 재난 현장에 파견된 다양한 수습 지원 인력을 중앙수습지원단으로 일원화하여 체계적인 피해 수습을 지원했다.

8.2.
중앙수습지원단
구성·운영

표 | 중앙수습지원단 운영 흐름

구분	'17. 11월		'17.12월			'18. 1월			'18. 2월	
	11~20일	21~30일	1~10일	11~20일	21~30일	1~10일	11~20일	21~30일	1~10일	11~20일
'17.11.15 포항지진	11.18~23 1급 단장 6개반 19명	11.24~12.6 2급 단장 5개반 12명	12.7~12.30 과장급 단장 2개반 8명			※ 타부처 기능(반) 및 인력 제외				

■ 초기 대응

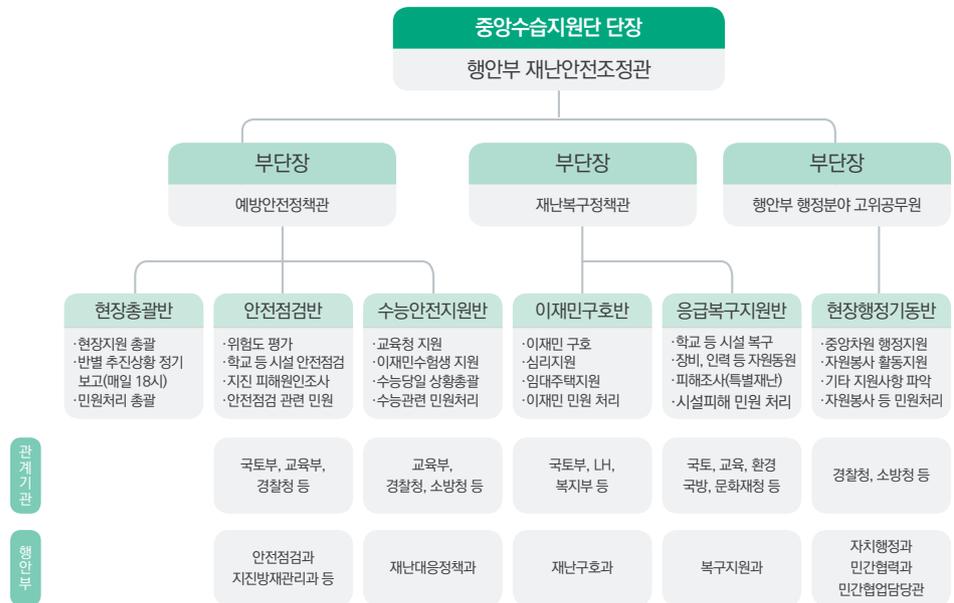
중앙수습지원단은 재난안전조정관을 단장으로 하고 지원총괄반, 안전점검반, 수능안전지원반, 이재민 구호반, 응급복구지원반, 현장행정기동반 등 6개 현장 실무반으로 구성했다. 지원단은 현장 상황 관리 차원에서 포항시청 4층 대회의실에 설치하여 운영하

였으며, 단장은 현장대책회의 참석, 피해 수습 지원, 주요 인사 방문 시 현장 대응 등 중앙수습지원단 운영을 총괄하는 역할을 했다.

안전점검반은 시설물 위험도 평가단을 운영하고 지진 피해 원인 조사와 학교 시설 및 공공 시설 등 안전점검을 실시하였으며, 수능안전지원반은 수능 대비 현장 상황 관리 TF를 운영하고 수능 당일 지자체·소방·경찰 등과 Hot-Line을 구축하여 상황 관리를 했다.

이재민 구호반은 이재민 발생 현황 및 관리, 국민성금 모금 현황 관리와 재난 심리 회복을 지원하였고, 응급복구 지원반은 사유·공공시설의 응급 복구와 인력·장비·물자 등 자원 동원을 지원했다. 이 외에도 현장 행정기동반에서는 자원봉사 단체 지원과 행안부 차원의 지원 필요사항을 파악하고 연계하기도 했다.

그림 | 1차 중앙수습지원단 체계도



* 응급복구지원단, 수능 대비 TF 등 현재 현장 활동 중인 지원반은 중앙수습지원단에 포함, One-Voice 유지

** 운영지원 : 재난관리정책과, 지진방재관리과, 재난대응정책과

수습지원단 단장과 반장은 현장 근무를 원칙으로 하되 관계 기관 업무 협조를 위해 필

요한 경우 서울 또는 세종에서 근무하도록 하였으며, 실무반 임무, 반별 근무 인원과 3일 근무 원칙으로 운영한 지원 인력의 파견 기간 등은 단장이 실무반별 반장과 협의하여 탄력적으로 적용했다. 이 외에도 인수인계 시 합동 근무를 통하여 지원단 업무의 연속성 유지를 위하여 노력했다.

11월 18일부터 운영한 수습지원단은 혼재된 중앙 파견 인력을 일원화하고 종합적이고 체계적으로 포항시를 지원하여 중앙·지자체 재난 공동 대응 및 수습에 기여를 했다. 특히 지대본 회의에 중앙수습지원단의 각 부처 국장급이 참여하여 수습 권고, 조언 및 지원을 아끼지 않았다.



주요 추진 실적

- 지대본 회의에 중앙수습지원단의 각 부처 국장급 참여, 수습 권고·조언 및 지원
- 재해조사 요령 및 복구청 NDMS 피해 입력 지원(경북도 직원 파견)
- 사유재산지원금 지급 시기 형평성을 고려한 지원 시점 조정
- 특교세, 구호기금 등 예산 사용 자문 및 조정 등

■ 안전점검 강화

중앙수습지원단은 지진 피해의 조기 수습을 위하여 11월 18일부터 재난안전조정관을 단장으로 총 6개 반 40여 명이 활동 중이었으나, 11월 22일부터 재난 피해 중앙합동조사단이 활동하고 11월 23일 대학수학능력시험이 안전하게 치뤄지는 등 변화된 환경을 반영하기 위하여 수습지원단 편제 및 주요 활동을 변경할 필요가 있었다.

이에 따라 11월 24일부터 중앙수습지원단은 지자체 자체 수습이 가능한 시점까지 운영 하되, 수습지원단 주요 임무를 대응 중심에서 수습·복구 중심으로 변경하기로 했다. 단장을 재난안전조정관에서 재난안전관리본부 국장급으로 변경하고, 6개 반에서 통합·조정하여 5개 반으로 변경했다. ‘총괄반’과 ‘응급복구지원반’은 ‘수습·복구 총괄반’으로 통합하고, ‘이재민구호반’과 ‘현장행정기동반’은 ‘이재민 구호 및 자원봉사반’으로 통합했다. 특히, 피해 시설물 안전점검이 활발하게 진행됨에 따라 ‘안전점검반’을 강화하였고, 수습·복구 기능을 강화하기 위하여 국토부 주관의 ‘임대주택지원반’을 신설했다. 반면, 대학수학능력시험 종료에 따라 ‘수능안전지원반’은 폐지했다.

그림 | 2차 중앙수습지원단 체계도



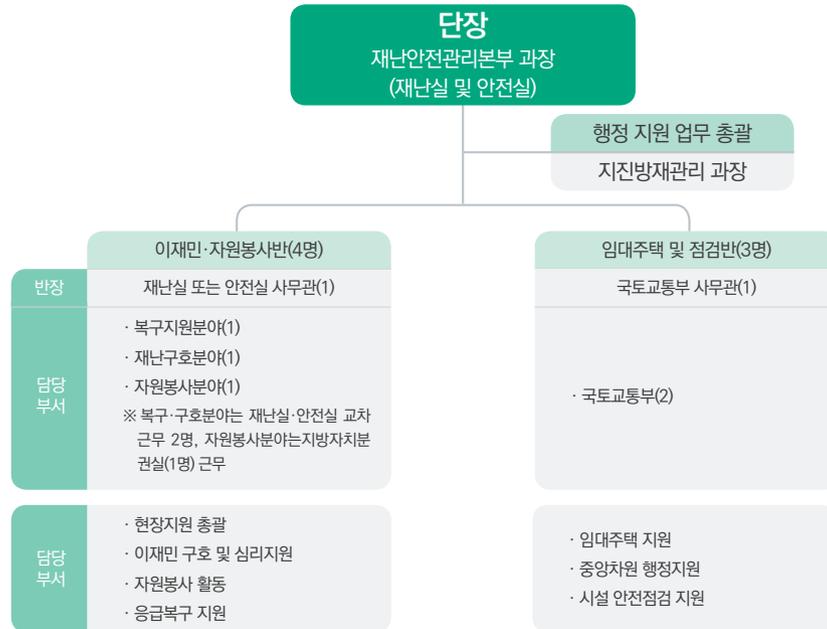
■ 수습 · 복구

중대본을 12월 8일자로 종료하는 등 포항지진 초기 대응이 마무리되고 본격적인 수습·복구 단계로 전환됨에 따라 12월 7일부터 중앙수습지원단을 현장 지원 체계 유지를 위한 근무 체계로 변경했다. 우선, 단장을 국장급에서 과장급으로 조정하고, 실무반은 이재민 구호와 임대주택 지원 등 현안 위주로 통합운영했다. 총괄반, 언론지원반, 이



재민 구호 및 자원봉사반을 ‘이재민 및 자원봉사반’으로 통합하고, 피해 시설물 안전점검이 종료된 점을 감안하여 ‘안전점검반’과 ‘임대주택지원반’을 ‘임대주택 및 점검반’으로 통합하는 등 5개 반을 2개 반으로 통합하여 운영했다.

그림 | 3차 중앙수습지원단 체계



※ 현장상황에 따라 탄력적으로 운영

이후 포항지진은 안정기에 접어들고 지자체의 수습·복구 사업이 정상적으로 진행됨에 따라 중앙수습지원단은 운영 계획을 재검토했다. 그 결과, 지속적인 관리가 필요한 이재민 지원사항을 중심으로 중앙부처의 지원 체계는 유지하되 포항에서의 중수단은 12월 30일까지만 운영하고 종료하기로 했다. 중수단 운영을 종료하더라도 지진 피해 복구와 관련해서는 행정안전부 재난복구정책관을 단장으로 하는 ‘복구사업 추진T/F’를 중심으로 관리했다.

또한 임대주택 관련 사항은 국토부 주관으로 LH, 지자체와 협업하여 지속적으로 지원하고, 심리회복 관련 사항은 포항시 보건소를 중심으로 운영하되 행안부·복지부는 현장에서의 인력 요청사항 등에 대한 지원 체계를 유지했다.

8.3. 중앙수습지원단 운영 의의

재난 대응 수습의 최일선 기관인 지자체는 연중 재난 경험 빈도가 적고 잦은 순환 보직과 재난 업무 기피로 현장 대응 수습 역량이 부족한 게 사실이다. 문재인 정부 출범 이후 사람 중심, 현장 중심의 재난 관리가 강조되고 재난 발생 시 범정부 차원의 지자체 수습 지원 활동도 강화되었다. 특히, 대통령, 국무총리, 장관의 지진 현장 방문 및 중앙 차원의 수습 지원 역할이 강조됨에 따라, 포항지진 시 처음으로 가동한 중앙수습지원단의 운영 사례는 대규모 재난 시 중앙-지방 공동 대응의 새로운 모델로 제시되는 등 대외적으로 큰 성과로 평가되었다.

재난 업무는 재난 전반에 대하여 깊은 이해를 가지고 있는 전문성 있는 직원이 중심이 되어 활동해야 지원단이 효과적으로 운영될 수 있다. 또한, 이번 지원단 운영 시 각 기관 차출을 통해 임시방편으로 운영됨에 따라 업무 연속성을 유지하기 쉽지 않았고, 단원 간 소통 문제 등으로 대내외적 업무에 차질이 발생할 우려도 있었다. 따라서 이번 사례는 그동안 산발적으로 운영하던 중앙수습지원단 제도의 종합적이고 체계적인 발전 방안을 마련하는 계기가 되었다.

그림 | 재난 발생 시 중앙수습지원단 운영 예시



09

지진 피해 시설물 위험도 평가단 운영

2017년 11월 15일 지진 발생에 따른 피해 시설물의 추가 붕괴 등 2차 피해 방지 및 시민들의 안전을 확보하기 위해 위험도 평가단을 운영했다.

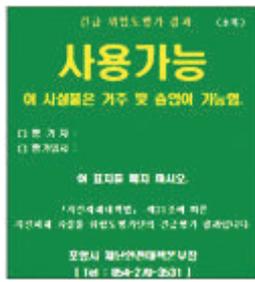
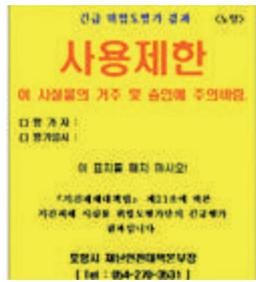
지진 피해 시설물 위험도 평가는 「지진·화산재해대책법」 제21조에 따라 지진 재해 발생 시 피해 시설물 추가 붕괴 등으로 생기는 2차 피해를 방지하고 주민의 안전을 확보하기 위해 지진 피해 시설물의 상태를 신속히 평가하여 위험 정도를 표기하기 위해 실시한다.

실제로 지진이 자주 일어나는 일본과 미국에서도 여진 등으로 건축물의 붕괴와 낙하물에 의한 2차 피해 방지를 목적으로 응급 위험도 판정 기준을 개발했다.

9.1. 위험도 평가 체계



평가 단계	1단계 위험도 평가	2단계 위험도 평가
목적	지진 발생 초기 단시간 안에 피해 건축물의 사용 가능 여부 평가	1단계 긴급 위험도 평가를 실시한 건축물 중에서 위험도 평가가 어려운 건축물에 대하여 보다 자세한 평가로 사용 가능 여부 평가
평가 시기	지진 발생 직후 1~2일부터 7일 이내	지진 발생 후 1달 이내
평가 시간	10~20분/건축물 1채	1~4시간/건축물 1채
평가 범위	건축물 외관	건축물 외관 및 내부
평가 주체	위험도평가단	위험도평가단, 관계 전문가

구분	사용 가능	사용 제한	위험
스티커			
위험 레벨	◦ 조사항목(5개) 전부가 위험이 "거의 없음"인 경우	◦ 조사항목(5개) 중 위험이 "조금 있음" 항목이 1개 이상인 경우	◦ 조사항목(5개) 중 "위험있음" 항목이 1개 이상인 경우

9.2. 위험도 평가단 운영

포항시에서 2017년 11월 16일 구성·운영하기 시작했다. 위험도 평가단에 투입한 인력은 중앙점검반 218개 반 559명, 경상북도 164개 반 378명, 포항시 395개 반 947명 등 총 777개 반 1,880명이었다. 중앙점검반은 행정안전부와 국토교통부에서 한국시설안전공단 및 대한건축사회 등 관련 전문가들에게 협조 요청을 하여 구성되었다. 그 외에도 한국지진공학회, 한국구조물진단유지관리공학회, 한국시설물안전진단협회, 경상북도 건축사회, 경상북도 포항 지역건축사회, 대한시설물유지관리협회 등 구조 분야의 다양한 전문 단체들이 참여하여 지진으로 피해를 입은 건축물의 안전을 확인했다.

위험도 평가 이후 정밀점검이 필요한 100개소는 전문 정밀점검 업체에 점검을 의뢰하여 시설물의 피해 정도를 상세히 점검했다.



위험도평가단 운영, 2017.11.23.
중앙부처, 포항 지역 건축사회 등



위험도평가단 운영, 2017.11.23.
중앙부처, 포항 지역 건축사회 등

이후 발생한 2018년 2월 11일 규모 4.6 여진으로 인하여 추가적인 안전점검 요청이 있었다. 포항시 건축과에서는 주민들의 신고에 따라 235개소에 대하여 포항 지역 건축사회로 구성된 점검반을 15개 반 30명으로 구성하여 시행했다.

9.3. 피해건축물 점검 실시

피해 건축물 위험도 평가 운영 결과, 점검을 실시한 3,330개소 중 사용가능 2,996개소는 거주자에게 지속 거주 가능성을 안내하였고, 사용제한 166개소는 정밀점검 필요를 안내했다. 특히, 위험으로 판정된 132개소는 폴리스라인을 우선 설치 후 정밀점검을 추진했다.

표 | 위험도 평가 결과

(단위 : 건)

평가기간	대상	평가결과				비고
		계	사용가능	사용제한	위험	
계	3,330	3,294	2,996	166	132	36 (중복)
1~3차 (11.16~12.3)	2,988	2,952	2,700	135	117	36
4차 (12.3~15)	342	342	296	31	15	

위험도 평가 결과에 따라 정밀점검을 실시한 시설물은 총 100개소로 현재 점검을 완료하여 경미한 보수 및 보강이 필요한 건축물은 보수·보강 후 사용할 수 있도록 주민들에게 안내하였으며, 일부 건축물은 정밀 안전진단을 추진 중에 있다.



9.4. 지진 피해 시설물 위험도 평가 제도 개선

지난 9.12지진(경주)은 주택 등 피해가 많이 발생하지 않았으나 이번 포항지진은 다수의 주택 피해로 인하여 대규모로 위험도 평가가 추진되었고, 이로 인한 많은 개선사항이 나타났다.

첫째로 평가 방법의 개선이 필요했다. 위험도 평가의 정확도를 개선하기 위하여 평가 항목을 세분화, 정량화하여 수치로 평가 결과를 판정해야 하고, 아파트·다세대·다가구 주택의 평가 방법도 개선해야 한다. 이를 위하여는 평가 항목을 일부 변경하여야 할 것이다.

두 번째로 평가 결과 용어의 변경과 피해 국민들에게 부착 표시를 정보로 제공하는 방법이다. 이번 포항지진에서는 ‘사용제한’이라는 용어 사용으로 주민들의 불안을 유발하여 많은 수의 이재민들이 갑자기 구호소로 몰려오는 사례가 있었다. 따라서 평가 결과에 대한 용어를 순화하고, 위험 요소 및 사용 시 주의사항 안내 등 상세 정보를 제공할 예정이다.

또한, ‘위험’ 판정 건축물에 대하여는 신속한 퇴거 안내 및 접근·출입 통제 절차와 ‘사용제한’ 및 ‘위험’ 판정 건축물의 정밀점검(정밀 안전진단) 연계 절차 등 판정 건축물에 대한 후속 조치 절차를 마련하여 신속한 조치가 이루어 질 수 있도록 노력할 것이다.

마지막으로 이번에 문제가 되었던 전문 인력 부족 문제 해결을 위하여 중앙부처 차원에서 전문 인력 지원 체계를 구축하고 지자체 담당 공무원 교육을 통하여 문제점을 해결해 나갈 수 있도록 힘쓸 것이다.

10

학교 시설물 안전점검

10.1. 학교 시설물 지진 피해 조사

경북 포항에서 발생한 대규모 지진으로 다수의 학교 시설물 피해가 보고되고 일부 학교는 휴업 조치가 필요한 수준의 피해가 발생했다.

표 | 지역별 시설 피해 현황

구 분	시·도교육청						국립대	합계
	경북*	울산	경남	대구	대전	계		
학교수	119	44	10	2	1	176	2	178
피해학교	115	44	10	1	1	171	2	173
(소속기관)	(4)			(1)		(5)		(5)

* (포항) 110교, (경주) 4교, (울진) 2교, (경산) 1교, (영천) 1교, (영양) 1교

포항 지역 시험장 초기 안전점검 결과, 건물에 균열이 발생하는 등의 피해가 발생했고, 추가적인 여진으로 학생 및 시민들의 불안감이 확대됐다. 2018학년도 수능 시험 시행일이 1주일 연기됨에 따라, 안전한 수능 시험장 확보와 교육 정상화를 위한 신속한 조치가 필요한 상황이었다.

구조 전문가 등이 참여한 민관 합동점검을 실시하여 학교 시설의 안전성을 확인하고 안전 점검 결과에 대한 신뢰성을 확보하는 것이 필요했다. 또한 지진 발생 직후, 교육지원청 자체 전수조사를 실시하였으나, 건축물의 공간을 구성하는 구조체 피해가 발생한 학교 시설에 대한 전문가의 판단이 필요했다. 이에 공제회 등 유관기관의 협조로 민관 합동점검반을 긴급하게 운영하여 초기 대응이 신속하게 이루어졌으며, 특히 관련 분야 전문가의 적극적인 협조로 내실 있는 점검반이 운영되었다.

10.2.

피해 조사 내용

■ 포항 수능 시험장 민간 합동점검 실시

포항 관내 수능 시험장(14개교) 중 피해가 확인된 12개교 수능 시험장 시설을 대상으로 시설물의 안전성과 시험장 기능의 적정성을 확인했다. 교육부, 행정안전부, 교육(지원)청과 교육시설재난공제회(유관기관)은 물론 대한건축학회, 한국건축구조기술사회, 한국지반공학회 등 민간 구조 전문가를 긴급 투입하여 4단계로 안전성을 심층 점검했다.

표 | 포항 수능 시험장 심층 안전점검

단계	일자	점검반	점검학교
1단계 (1차점검)	11.16	(정부) 교육청, 교육부 (민간) 교육시설재난공제회	12교
2단계 (2차점검)	11.17	(합동점검반) 교육부, 행안부, 교육청 및 구조 전문가(교수 등)	8교
3단계 (회의)	11.17	(관계 기관 회의) 교육부, 행안부, 교육청 및 구조 전문가 회의	12교
4단계 (3차점검)	11.20	(민간) 공제회, 구조 전문가 (정부) 교육부, 교육청	12교

■ 지진 피해 학교 시설 안전점검 실시

포항 지역 구조체 등의 피해 예상 학교 72교에 대한 109회의 민간 합동 안전점검을 실시했다. (주요 시설 반복 점검 포함) 건물의 구조 안전성이 우려되는 대도중, 포항초, 환호여중, 흥해서부초, 흥해초, 흥해중, 장성초, 장흥초 등 8개교를 확인하고 긴급 임시 보강 및 사용 제한 조치와 정밀 안전진단을 실시했다.

비구조체 피해 학교의 경우에는 낙하물, 탈락된 시설물 등에 대한 현장 안전조치 및 접근 제한 등 필요한 조치를 요청했다. 휴업 조치 학교에 대해서는 수업 정상화 대책 마련을 강구하고 석면 텍스 등 유해물질에 대한 안전조치와 잔존물을 제거할 것을 요청했다.

■ 수능 당일 구조 전문가 등 긴급 대응반 배치

여진 발생을 대비하여 수능 시험 당일까지 전문가로 구성된 긴급 대응반을 배치했다. 또한, 여진 발생 시 구조 안전성을 즉각 검토할 수 있도록 조치했다.

■ 국내외 전문가 참여로 국민 신뢰 확보

건축학회, 건축구조기술사회, 한국지반공학회 등 관련 분야 최고 기술자들과 미국, 일본 내진공학 전문가의 참여로 안전 점검의 신뢰도를 향상했다.

10.3. 학교 시설의 지진 안전확보를 위한 노력

최근 지진 등 대규모 재난이 빈번히 발생하는 추세에 따라 이를 대비한 민관 합동점검반의 상시 운영을 지원할 계획이다. 점검반 운영을 통해 조사·분석한 자료를 체계적으로 기록·관리하여 유사 피해 재발 방지 대책 및 피해를 최소화하는 조치를 강구하고 나아가 조사 내용을 바탕으로 지진에 대한 학교 시설의 취약점을 분석하여 이를 보완할 수 있는 방안을 도출해 유사 피해 방지를 위한 노력을 기울일 계획이다. 실효성 있는 학교 시설 내진설계기준 마련을 위해 주요 피해 시설(홍해초 등)의 정밀 현장조사와 진단을 실시했다.

학교 시설의 내진화를 위하여 2018년 1월 「학교 시설 내진설계기준」을 개정하고 이에 따른 '학교 시설 내진성능평가 및 보강 매뉴얼' 배포했다.

또한, 지진 피해 학교(포항 홍해초)의 현장 교육, 개정된 기준 및 매뉴얼 교육과정 등 안전관리 실무자 맞춤형 전문 교육을 교육시설재난공제회 등의 유관기관과 협력하여 진행하고 있다.

한편, 사립대학 등 지진 재해 보상 사각지대를 위한 구제 대책을 마련 중에 있다.

 참고자료

주요 구조체 피해 학교 안전점검 결과 흥해초등학교 본관동 1층 전면부 기둥 이 파괴됐고 조적벽체(벽돌로 쌓은 벽) 다수가 파괴됐다.



1층 전면부 기둥 파괴



중앙부 기둥 및 조적벽체 파괴

흥해중학교는 조적벽체 면외 변형 및 외벽 치장벽돌이 떨어져 나가 부상 우려가 있다.



교실 내부 조적 벽체 면외 변형



외벽 치장벽체 탈락 및 붕괴위험

장성초등학교는 1층 기둥 균열이 발생했다.



1층 기둥 균열 발생



1층 기둥 마감(치장)벽돌재 탈락

장흥초등학교는 건물 주변 지반침하가 발생하고 지하층 보에도 균열이 일어났다.



건물 주변 지반침하(본관동)



지하층 보 균열(본관동)

환호여자중학교는 기둥 일부 균열이 일어나고 미장에도 균열이 발생했다.



기둥 균열 발생



기둥 균열 발생

대도중학교는 1층 기둥과 마감 일부가 손상됐다.



코너 기둥 일부 손상



화장실 타일 탈락

포항초는 외부 마감재와 체육관 천장의 브레이싱이 떨어졌다.



외부 마감재 탈락



브레이싱 탈락

11

지진재해원인조사단 운영

11.1. 지진재해원인 조사단 개요

중앙대책본부장과 지역대책본부장은 규모 5.0 이상의 지진이 발생하거나 지진으로 인하여 인명 또는 재산 피해가 발생되어 사회적·경제적으로 미치는 영향이 매우 큰 경우에는 지진 재해 원인과 대응 과정을 조사 및 분석·평가하기 위하여 지진재해원인조사단을 가동할 수 있다. 중앙대책본부장은 중앙지진재해원인조사단을, 지역대책본부장은 해당 지역 지진재해원인조사단을 구성·운영한다. 원인조사단 운영은 「지진·화산재해대책법」 제20조(지진·화산재해 원인조사·분석 및 재해원인조사단 구성·운영 등), 「중앙지진·화산재해원인 조사단 운영규정」(행정안전부훈령 제1호, 2017.7.26.) 및 각 시·도 지진재해원인조사단 구성 및 운영에 관한 조례에 따른다.



근거 법령 : 「지진·화산재해대책법」

제20조(지진·화산재해 원인조사·분석 및 재해원인조사단 구성·운영 등) ② 중앙대책본부장은 지진·화산재해에 대한 전문적인 조사·분석 및 평가를 위하여 지진·화산 관련 분야 전문가들을 포함하는 중앙지진재해원인조사단 및 중앙화산재해원인조사단을 구성·운영할 수 있다.

11.2. 중앙지진재해 원인조사단 구성·운영

지진 발생 후, 중앙재난안전대책본부장은 중대본을 가동하고 현장 상황 관리관 파견과 함께, 국립재난안전연구원에 중앙지진재해원인조사단 운영을 지시하여 11월 16일부터 연구원장을 조사단장으로 하는 중앙지진재해원인조사단을 운영했다. 지진 발생초기(11월 15~16일)에 현장 상황 관리관 활동을 통해 피해 조사와 대피현황 등을 분석하여 중대본과 공유하고, 수능 시험 일정 조정을 위한 의사결정을 지원했다. 예상보다 피해가 크고 피해 수습에 장기간이 소요되는 점 등을 감안하여 조사단을 대폭 확대·조

정했다. 특히, 피해 수습 과정에서 논란이 된 액상화 현상과 이재민 대책에 대한 면밀한 조사를 위하여 액상화 대책·조사팀과 구호조사팀을 별도로 운영했다.

조사단은 구조점검팀, 액상화 대책·지반조사팀, 구호조사팀, 첨단장비운영팀을 중심으로 피해 현장에서 피해 특성과 원인을 조사했다. 특히, 액상화 발생 지역은 시추 조사를 실시하고 구호소에서는 이재민과의 면담을 실시하였으며, 피해 시설 안전점검을 위하여 전문 인력을 지원했다. 한편, SNS·언론이슈분석팀은 TV·인터넷·신문 등 언론 자료 분석을 통해 언론 이슈와 문제점을 도출했다.

■ 경상북도 지진재해원인조사단의 지원

경상북도에서는 11월 16일부터 12월 26일까지 지진재해원인조사단을 운영했다. 대구 경북연구원 석정수 연구위원을 조사단장으로 하여 총 5개팀 12명으로 구성하였으며, 11월 17일 1차 현장조사, 11월 22일 자문회의, 11월 25일 2차 현장조사를 거쳐 12월 5일 최종보고회 및 보고서 작성 논의 후, 12월 26일 최종보고서를 행정안전부에 제출했다.

경상북도 지진재해원인조사단은 지하 공동 탐사를 통해 지하 공동 발견 및 추가 조사 필요성을 제기함으로써 2차 피해에 대한 선제적 대응과 건축물 등 다양한 시설물에 대한 지진 재해 원인 분석 실시 및 향후 대응 방안을 제시했다.

경북 지진재해원인조사단 운영 기간 중, 붕괴 위험 건물 조사 시 주민 통제의 어려움이 있었고, 실무 담당 공무원 및 분야별 전문가 추가 등 실무 조직 강화와 지진 보험법 제정 적극 검토 등의 문제가 제기됐다.

■ 수능 시험장 사전 안전점검

포항지진으로 수능 시험이 연기됨에 따라, 조사단은 포항시내 수능 시험장 12개소에 대하여 11월 16~17일 양일간 긴급 점검을 실시하고, 수능 시험 당일에는 시험장 안전 점검을 지원했다.

11.3.

주요 성과

특히, 학교 시설 대상 타격 점검을 통하여 주요 구조체와 비구조체를 구분하고 위치 및 범위를 확인하고, 구조체의 균열 발생 여부 및 균열폭 확인을 통해 위험성을 판단했다. 균열이 발생하거나 기타 위험 요인이 확인된 주요 구조체는 첨단 장비를 활용하여 비파괴조사를 실시했다.



■ 수능 시험장 안전활동 지원

포항 지역의 안전한 수능 시험을 지원하기 위해 수능 당일인 11월 23일에 국립재난안전연구원장 외 28명으로 구성된 안전관리단을 운영하였으며, 포항시내 수능 고사장 12 개소에 2명씩 파견되어 여진 발생 상황에 대비했다. 안전관리단은 수능 고사장 내·외부 균열과 보수 상태 등 안전점검을 수행하고 여진 시 고사장 내 대피 경로 및 대피 계획 수립을 지원하는 한편, 경찰·소방과 협조하여 안전한 수능을 위해 철저히 준비했다.



■ 시설물 긴급 위험도 평가

지진 피해 시설물에 대한 긴급 위험도 평가는 지자체 위주로 평가단을 구성하여 운영하도록 되어 있으나, 지자체는 지진 대응 경험이 부족했다. 이에 위험도 평가를 신속하

계 실시할 수 있도록 중앙수습지원단 안전점검반에 투입된 전문가들에게 매일 오전 위험도 평가 1, 2단계에 대한 집단교육을 실시하고 현장 점검을 지원했다.



근거 법령 : 「지진·화산재해대책법」

제21조(피해 시설물 위험도 평가) ① 지역본부장은 지진으로 인한 피해가 발생한 경우 시설물의 사용가능 여부 등에 대한 위험도를 평가이하 "위험도 평가"라 한다하여야 한다.
 ② 제1항에 따라 신속한 위험도 평가를 하기 위하여 관할 구역에 거주하는 관련 분야 전문가들로 구성된 피해 시설물 위험도 평가단을 운영하여야 한다. 다만, 관할 지역에 거주하는 관련 분야 전문가가 부족한 경우 인근 시·도 또는 시·군·구 거주자를 포함하여 구성할 수 있다.
 ③ 제2항에 따른 지역 피해 시설물 위험도 평가단의 구성·운영 등에 필요한 세부적인 사항은 조례로 정한다.

■ 액상화 위험도 평가

포항지진으로 액상화 현상에 대한 의심 신고가 접수됨에 따라, 11월 19일부터 국립재난안전연구원과 기상청이 공동으로 시추 조사 등 현장 조사를 실시했다. 이후 관계 부처, 학회 및 민간 전문가가 참여한 자문회의를 거쳐 액상화 현상의 분석 결과에 대하여 12월 1일에 중간발표를 했다.



관계 부처 합동회의



중간결과 발표

이후, 액상화 피해 지역을 중심으로 GPR탐사를 통해 액상화로 인한 피해 여부를 확인하고 빈 공간이 발견된 지역에 대해 모르타르를 주입하는 등 복구 조치를 했다. 또한, 기존 시추공을 비롯하여 포항시 전역을 대표할 수 있는 시추 장소를 추가로 선정하여 액상화 현상에 대한 면밀한 분석을 실시했다.

액상화 위험도에 대한 국내외 전문가 자문회의를 비롯하여 포항시민이 참여하는 대토론회를 개최하였고 포항지진으로 인한 액상화 현상에 대하여 최종 분석한 결과, 우려할 만한 수준은 아니나 주요 구조물 설계 시 액상화를 고려할 수 있도록 설계 기준 등을 보완할 필요가 있으며, 전국 액상화 위험 지역 DB 구축 등 연구 개발도 강화하기로 했다.

■ 첨단 장비를 활용한 현장조사 활동 지원

지진 피해 지역의 조사를 위하여 국립재난안전연구원의 UAV, LiDAR 및 다목적 조사 차량 등 첨단 장비를 활용하기도 했다. 액상화 피해 신고 지점에 대한 현장 조사 시 피해 규모 분석을 위하여 항공 영상과 대성아파트 등 붕괴 위험 시설의 근거리 영상 정보 수집을 통하여 재난 피해 조사 기초자료를 수집하고 3차원 취득 정보를 기반으로 구조물 변위 등 지진 피해에 대한 정밀분석을 수행했다.

그림 | LiDAR 활용 분석 순서





LiDAR(Light Detection And Ranging)

- LiDAR는 빛 입자(photon)를 활용, 데이터를 취득 및 분석하는 기법
- 레이저를 발사하여 특정 대상에 반사되어 돌아오는 시간과 센서의 자세를 이용하여 관측 대상의 위치를 3차원 데이터로 취득하는 첨단장비

LiDAR 장비 구성



■ 언론 이슈 분석

국립재난안전연구원의 R-scanner와 소셜 빅보드(트위터 수집)시스템을 활용하여 국내 트위터나 뉴스를 대상으로 포항지진 관련 언론 이슈를 분석했다. 언론 이슈를 분석한 결과, 경주지진과 달리 이번 포항지진의 정부 대응에 안도하는 긍정적인 내용이 두드러지게 나타났으나, 지진으로 인한 공포와 피해로 인한 불안, 필로티 부실시공, 지열발전소 등에 대해서는 부정적인 의견이 많았다.

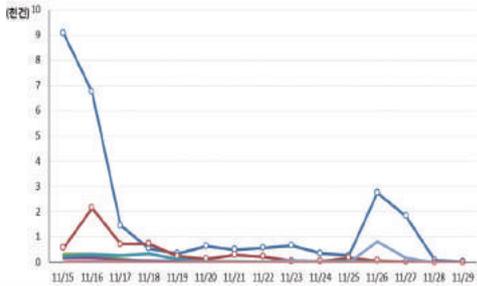


건물피해 지열발전소
 복구 수능 이재민
 내진설계 원전 액상화현상
 재난문자 아파트 대피

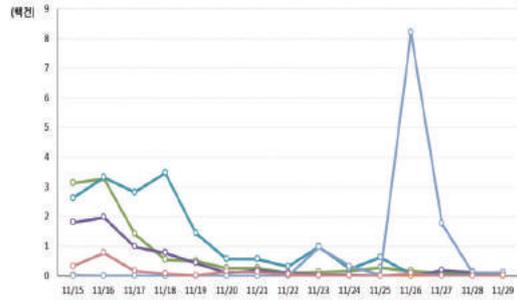
관련재난 관련피해 재난관리 장소 확인

포항지진 관련 트위터와 뉴스 추이(11.15.~29.)

트위터 주요 이슈



- 지진 발생 초기 불안 감성 우세 있으나, 상황이 경기화 되면서 불쾌 감성 상승
- 특히 여중 의협이 막발 피문으로 11.18. 불쾌지수가 불안지수 보다 우세하게 나타남
- 불안감성은 여중과 원전에 대한 우려 위주
- 불쾌감성은 포항시의 지진대응 미흡과 여중의원들의 발언에 대한 비난 위주



- 불안, 불쾌 등 주요 감성을 제외한 소수 감성 가운데에는 '행복'과 '안도' 감성 지수가 두드러짐
- 포항 한 호텔, 수험생 이재민 가족들에게 무료로 숙식제공 소식 전파되며 감동으로 인한 행복지수 상승
- 지진 첫날 저녁 수능 연기 발표 이후, 3일간 정부의 신속한 대응으로 인한 안도 지수 상승
- '행복, 안도' 감성 표출은 '16년 9.12. 지진 당시에는 나타나지 않았던, 이번 포항 지진의 특이점

⑤ 감성 추이(11.15. ~ 11.29.)

⑥ 감성 분석(11.15. ~ 11.29.) - 불안, 불쾌 제외

재난문자 건물피해
수능연기
경주지진 원전 흔들림
내진설계 수도권

- 관련재난 • 관련피해 • 재난관리 • 장소

재난관리

- 수능시험 연기에 대한 갑론을박-정부의 빠른 결정 칭찬
- 재난문자 수도권 등 일부 지역에서 기진보다 빨리 재난문자 수신
- 내진설계 노후건축물과 빌라 등 구조물 파터 심각

관련재난

- 원전 포항 역시 원전 인근지역으로 원전안전에 대한 이슈 확산
- 경주지진 1년 전 경주지진 인근지역에서 발생한 지진으로 불안 증폭

관련피해

- 건물피해: 포항지역 주택 및 수능시험장 비문 학교건물 피해 상당
- 흔들림: 포항 인근지역 및 전국에서 흔들림 감지 드뭇 이슈

장소

- 수도권: 경주 지진 때와 달리 서울, 경기 등 수도권에서도 지진 감지

건물피해 지열발전소
복구 수능 이재민
내진설계 원전 액상화현상
재난문자 아파트 대피

- 관련재난 • 관련피해 • 재난관리 • 장소 • 원인

관련피해

- 수능시험 수능연기 대체 안쪽, 그러나 전국 수험생들의 혼란
- 건물피해: 주택, 학교 등 건물은 유리 및 외장재 파손으로 부실자 발생
- 이재민: 주택 파손으로 이재민 다수 발생, 아파트 대피소 및 임시숙박 이슈

재난관리

- 대피: 대피소 지정 기준 논란, 대피소 시설물 보완향토 도입 안쪽
- 내진설계: 노후건축물과 빌라 등 구조물 피해 심각
- 재난문자: 지진 재발과 달리 빠른 재난문자 인식
- 복구: 복구작업 진행, 복구금 지급 활발

관련재난

- 원전: 원전 인근지역으로 원전안전에 대한 이슈 지속
- 액상화현상: 포항시 지역 지진 후 액상화 현상 발생 불안감 증폭

장소

- 아파트: 주거 파손 심각 이재민 임시숙박 이슈, 피해 아파트 재건축 논란

원인

- 지열발전소: 포항시 지열발전소 문주입 이후 지반침강 의혹 제기, 조사학수

⑤ 연관어 분석(11.15.)

④ 연관어 분석(11.15. ~ 11.29.)

12

중앙재난안전대책본부 브리핑 실시

지진에 대한 국민·언론과의 정보 공유와 소통을 위하여 대치 상황 브리핑을 13회에 걸쳐 실시했다.

12.1.

1차 브리핑

정부 대치 상황 안내

최초 브리핑은 2017년 9월 11일 17시에 실시하여 최초 접수된 피해 현황과 지진 재난문자 발송, 중앙재난안전대책본부 가동 및 포항시 대치 현황을 비롯하여 현장과의 긴밀한 협력 체계 가동을 위한 현장 상황 관리관 6명 파견 등 정부의 주요 대치 상황을 국민들에게 안내했다.

12.2.

2차 브리핑

부처별 조치 상황 안내

2차 브리핑은 지진 발생 다음 날인 16일 오전 10시 30분에 실시했다. 포항지진 발생으로 10여 명이 입원하고 1,536명의 이재민이 일시 대피하였으며, 학교 건물 균열 및 상수도관 누수 등 다수의 공공시설 피해와 사유 시설 피해 현황을 안내했다. 또한, 교육부 수능 연기 및 국토부 철도·KTX 등 점검 실시 등 각 부처별 조치사항을 안내했다.

12.3.

3차 브리핑

수능안전 합동 TF 운영

같은 날 오후 15시, 행정안전부 장관은 포항 피해 현장을 다녀온 후 정부의 추가적인 계획을 안내했다. 우선, 일주일 연기된 수능이 안전하게 시행될 수 있도록 교육부·행안부 주관으로 수능안전 합동 TF 운영을 알렸다. 또한, 지진 피해 잔해물 제거 등 응급 복구를 위한 포항시 재난안전특별교부세 40억 지원 확정과 함께 포항 지역 이재민 지원을 위한 성금 모금에 국민들이 참여해 줄 것을 부탁했다.



12.4. 4차 브리핑 여진 및 문화재 피해 안내

2017년 11월 17일 오전 10시, 국민들에게 신속한 상황 전달을 위하여 4차 브리핑을 실시하고 현재까지의 여진 현황 추세에 따른 향후 여진 경향 및 문화재 등 피해 현황을 안내했다. 특히 주택, 학교 등에 실시 중인 시설물 위험도 평가 및 긴급 점검을 안내하고 홍해읍 16개소 위험 시설물에 대한 폴리스라인 설치 등 구체적인 추진 현황을 알렸다.

12.5. 5차 브리핑 중앙수습지원단 운영 안내

2017년 11월 19일 오후 14시, 행정안전부와 국토교통부가 합동 브리핑을 실시했다. 행정안전부에서는 응급 복구 진척률(87.2%)과 국토부, 복지부 등 9개 부처 합동으로 운영 중인 '중앙수습지원단'의 운영을 알렸다. 또한 포항시내 홍해공업고등학교, 기쁨의 교회 등 13개소에 분산하여 대피 중인 이재민들의 장기화된 생활에 불편이 없도록 사생활 보호용 칸막이 및 성금 모금 현황을 알렸다.

국토교통부에서는 이재민 주거 안전을 위하여 LH임대주택 160세대를 우선 지원과 함께 보증금 무상, 임대료 50% 감면 등 이재민의 부담을 최소화할 수 있는 방안 등 이재민 주거 안정 지원 대책을 발표하고 건축물 안전점검을 위한 한국시설안전공단, 건축학회, 지진공학회, 시설물진단협회 등 전문 기관의 참여를 도모할 것을 발표했다.

12.6.
6차 브리핑
특별재난지역 선포
건의

20일 오전 10시 30분에는 사회부총리인 교육부장관과 중앙안전대책본부장인 행정안전부장관의 합동 브리핑을 실시했다. 교육부에서는 긴급 현장 점검, 국민고충처리센터 개통 등 수능 연기로 인한 주요 조치사항을 발표했다. 또한, 대체 시험장 4개교를 운영하고, 추가 여진 등 비상 상황에 대비하여 영천, 경산 등 포항 인근에 예비 시험장 12교를 병행 준비하며 학생과 감독관의 비상 수속 대책을 마련한다고 발표했다.

행정안전부에서는 특별재난지역 선포 건의를 발표했다. 포항지진 피해 규모 예비조사에 따라 피해액이 선포 기준액인 90억을 초과할 것으로 예상되어 중앙 차원의 피해 규모 조사가 완료되기 전 특별재난지역을 우선 선포하여 포항 주민들이 추가적인 지원을 받을 수 있도록 했다. 또한, “先지원, 後복구” 기본 원칙에 따라, 재난대책비 국비 10억 원을 바로 교부한다고 발표했다.

12.7.
7차 및 8차 브리핑
액상화 전담 조사팀
운영 발표

21일 오후 14시에 열린 7차 브리핑에서는 행정안전부와 보건복지부가 함께 대처 상황을 안내했다. 행정안전부에서는 이번 지진으로 사회적 이슈가 된 “액상화 전담 조사팀” 운영을 발표하였고, 보건복지부에서는 재난심리지원 서비스에 대하여 상세히 설명했다. 22일 오전 10시에 실시한 8차 브리핑에서는 중앙 차원 피해 조사 계획을 안내했다.

12.8.
9차 및 10차·
11차 브리핑
보험금 교부금 등 안내

9차 브리핑은 11월 24일 11시에 실시되었다. 민간 주택을 대상으로 실시한 1차 안전점검 결과와 사유 시설 피해에 대한 정부의 지원 대책을 종합적으로 설명하였고, 풍수해 보험 가입 시 지진으로 피해를 입으신 분들이 보험금을 지급 받은 사례 안내를 통하여 재난에 대비할 수 있는 방법을 안내했다.

이틀 후인 26일 14시에 실시한 10차 브리핑에서는 지진 피해 수습을 위한 특별교부금 40억 추가 지원과 이재민 장기 주거 대책, 심리치료, 포항 지역 경제 살리기 등 현재까지의 정부 지원 현황을 설명하였고, 28일 10시 30분 11차 브리핑을 통하여 지속적으로 정부 대처 현황을 안내했다.

12.9. 12차 브리핑 액상화 정부 조치 설명

12월 1일 10시에 열린 12차 브리핑에서는 포항지진 액상화 현상에 대한 정부 조치 현황을 자세히 설명했다. 11월 15일 포항지진 발생 후 액상화로 추정되는 현상 17건의 신고로 행정안전부 국립재난안전연구원과 기상청이 19일부터 액상화 현상 규명을 위한 시추 조사와 액상화 가능성 분석을 실시했다. 전문가 자문 결과를 반영하여 “포항지진으로 자연현상인 액상화가 발생하였지만 우려할 만한 수준은 아니다”라고 발표하였고, 최종 분석을 위한 추가 시추 조사 등 추진 방향을 안내했다.



12.10. 13차, 마지막 브리핑 정부 수습과정 총괄 평가

포항지진 발생 20일이 지난 12월 6일 마지막으로 브리핑을 실시했다. 마지막 브리핑에서는 포항지진의 특성을 설명하고 정부의 수습 과정을 총괄적으로 평가했다. 또한 주택 피해로 인하여 아직 구호소에서 생활 중인 이재민들을 위해 전세임대 물량 추가 확보 및 조립식 주택 공급 등으로 하루빨리 장기 거주 시설로 입주할 수 있도록 조치하고, 실내 구호소 운영 초기 문제점 개선 계획과 함께 피해 시설에 대한 복구 계획 및 정부의 “지진방재 개선대책” 마련 계획을 발표했다.

또한, 이번 브리핑에서는 포항지진 발생 즉시 가동된 범정부 기구인 중앙재난안전대책본부의 종료를 선언하고 지자체 중심으로 수습 체계 전환을 알렸다.

브리핑 차수	일시	브리퍼	주요내용
1차	2017. 11. 15. 17:00	중앙재난안전대책본부 통제관(재난관리정책관)	지진 피해 및 대처 상황, 향후 계획 (피해) 지진 감지 신고 건수 5,973건, 초기 부상자 4명
2차	2017. 11. 16. 10:30	중앙재난안전대책본부 통제관(재난관리정책관)	교육부, 국토부 등 기관별 조치 사항 및 향후 계획, 이재민 일시 대피소 운영 현황, 재난안전특별교부세 지원
3차	2017. 11. 16. 15:00	중앙재난안전대책본부장 (행정안전부 장관)	포항지진 피해가 큰 이유, 수능 연기에 따른 향후 계획, 이재민 지원을 위한 성금 모금 추진 등
4차	2017. 11.. 17. 10:00	중앙재난안전대책본부 통제관(재난관리정책관)	포항 여진 현황 및 피해 시설물에 대한 점검 등 구체적인 추진 사항 안내
5차	2017. 11. 19. 14:00	행정안전부 차관 국토교통부부 1차관,	(행안부) 응급복구 현황, 복구 및 이재민 지원 대책 안내 (국토부) 이재민 주거 지원 정책 및 건축물 안전점검 강화
6차	2017. 11. 20. 10:30	사회부총리(교육부 장관) 중앙재난안전대책본부장 (행정안전부 장관)	(교육부) 안정적 수능 시행 대책 (중대본) 복구 계획 수립, 특별재난지역 선포, 대피소 개선사항, 임대주택 입주 등 장기화 대책
7차	2017. 11. 21. 14:00	중앙재난안전대책본부 통제관(재난관리정책관)	피해 응급복구 현황, 민간주택 점검 진행 상황 중앙수습지원단 운영, 액상화 전담팀 운영
8차	2017. 11. 22. 10:00	중앙재난안전대책본부 통제관(재난관리정책관)	수능 정상 진행을 위한 상황 관리, 이재민 구호 현황, 자원봉사 활동, 중앙 피해 조사 현황
9차	2017. 11. 24. 11:00	중앙재난안전대책 본부 총괄조정관(재난관리실장)	피해 주택 안전점검 추진 상황 및 지원 대책, 풍수해 보험 혜택 사례 안내
10차	2017. 11. 26. 14:00	중앙재난안전대책 본부 총괄조정관(재난관리실장)	흥해 초 개축 등 피해 학교 내진 보강 지원, 재난특교세 40억 추가 지원, 재난 심리 서비스 강화
11차	2017. 11. 28. 10:30	중앙재난안전대책 본부 총괄조정관(재난관리실장)	피해 주택 정밀점검 착수, 장기이주 서비스 강화, 이재민 실내 구호소 지정·운영지침 제정 추진, 옥외대피소 안내표지판 '18년 설치 완료
12차	2017. 12. 1. 10:00	중앙재난안전대책 본부 총괄조정관(재난관리실장)	포항지진 액상화 조사 계획 및 조사·분석 방법 안내 중간조사 결과에 따른 조치 계획
13차	2017. 12. 6. 10:00	중앙재난안전대책 본부 총괄조정관(재난관리실장)	포항지진의 특성 및 대처 관련 총평, 이재민 구호 및 개선 방향과 이재민 지급계획, 지진방재 개선 T/F 운영 계획 등

13

주요 이슈사항

13.1. 땅밀림 현상

물이 스며들기 어렵거나 스며들지 않는 불투수성의 점토 지층에서 강우 및 눈이 녹은 물인 용설수 등이 스며들어 지하수압에 의해 지층이 팽창해서 땅덩어리가 서서히 아래 방향으로 밀리는 현상으로, 규모 및 피해 면적이 산사태나 토석류보다 크기 때문에 즉시 적절한 대책 필요하다.



표 | 땅밀림과 산사태의 비교

구분	땅밀림	산사태
개념	<ul style="list-style-type: none"> 점토질이 많은 지질대에서 강우 침투에 의해 포화되어 깊은 지층의 토사가 서서히 이동하는 현상 	<ul style="list-style-type: none"> 산비탈면에서 흙과 암반의 경계 부분에 유입된 강우에 의해 암반 위의 흙이 비탈면 아래로 일시적으로 미끄러지는 현상
이동 속도	<ul style="list-style-type: none"> 느린 유동성(1cm/day 이하) 	<ul style="list-style-type: none"> 빠른 유동성(1cm/day 이상)
발생 심도	<ul style="list-style-type: none"> 붕괴토심이 깊음 	<ul style="list-style-type: none"> 붕괴토심이 얇음(1m 내외)
발생 원인	<ul style="list-style-type: none"> 강우 침투에 의한 지반 포화 산지 개발에 의한 절개 산지사면 기슭의 침식 	<ul style="list-style-type: none"> 강우 침투에 의한 지반포화

국내에서는 점토질 연약층, 산지 개발, 광산 지역 지반 함몰 등의 원인으로 '13년 기준 전국 28개소에서 땅밀림이 발생하여 23개소는 복구를 완료하였고, 5개소는 미완료했다. 이번 지진으로 포항시 용흥동에서 땅밀림이 일어나 복구등 조치를 실시했다.

■ 포항 용흥동 기존 땅밀림 복구 및 무인원격감시시스템 설치

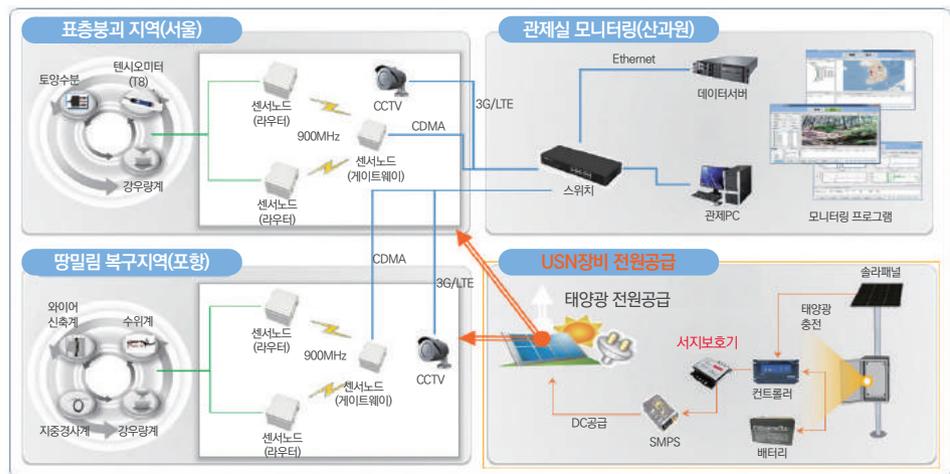
포항시 용흥동 지역은 2013년 도심지 산불(포항 북구 용흥동 산 110번지 일원) 발생으로 땅밀림 위험성이 부각되었고 산불 피해지 산지 땅밀림 지반조사 용역을 수행한 바 있었다. (경북도, 2013.11.)

용역 결과, 땅밀림이 발생하는 토사층의 구성 및 특성, 물리적 성질 등을 파악하여 설계 및 시공에 필요한 토질의 공학적인 기초자료를 분석, 대책 방안을 제안하였고, 2014년 산지 땅밀림 복구 사업을 실시하여 설계 및 복구 공사를 추진했다. (경북도)

지반 조사를 통해 파악한 설계정수를 반영하여 사면안정해석을 수행했다. 실시설계 결과 지지반보강공(H-Pile 84공), 구조물공(돌굴막이, 산돌쌓기), 사면녹화공 등의 공법으로 복구 공사를 추진하여 인명 피해 등 2차 피해를 예방했다.

또한, 땅밀림 복구 지역 토층변위 감지 시스템을 시범 구축하여 운영하고 도시생활권의 산지토사재해(산사태, 땅밀림 등)로 인한 인명 피해를 줄이기 위해 조기경보시스템인 땅밀림 무인원격감시시스템을 개발했다. 땅밀림 무인원격감시시스템은 땅밀림 지역에 특화된 토층변위 특성을 감지하는 계측센서를 활용한 조기 경보 시스템이다.

그림 | 땅밀림 무인원격감시시스템 개념도



2015년 12월 계측 시스템을 현장에 설치하였고, 2016년 1월부터 9월까지 계측센서, 전원, 통신 등 수시 점검을 통하여 계측 시스템 안전화 작업을 실시했다. 현재까지 계측 모니터링 중심으로 시범 운영 중이며 연 4회 정기점검을 실시하고 있다. 현재 지하수위 변동에 따른 토층 변위 특성 분석을 위한 계측 센서를 설치하였고, 위험 정보 발령 체계를 개발 중에 있다.



지하수위 변동에 따른 토층변위 특성 분석을 위한 계측 센서 설치

- 강우량계(1식): 강우량 측정을 위해 1식 설치
- 신축계(6식): 지표변위 측정 목적으로 대상지 좌·우측 각 3식 설치
- 지하수위계(3식): 지하수위 변동 측정 목적으로 대상지 상·중·하부 각 1식 설치
- 지중경사계(1식): 토층심부 변위 측정 목적으로 대상지 중앙에 1식 설치



땅밀림 무인원격감시시스템 시범구축 현장
(경북 포항시 북구 용흥동 109-2번지)

■ 포항지진에 따른 용흥동 땅밀림 발생

지진 발생에 따라 포항 북구 용흥동 산109-2에 설치한 계측기 중 No.5 와이어신축계에 서 6.5cm의 변위가 감지됐다. 변위 측정 시점은 지진 발생 당일인 2017년 11월 15일 14시 22분~15시 22분 5분 간격이었다. No.3 지하수위계는 81cm의 수위가 감소하였고, 지중경사계는 변위가 발생하지 않았다.

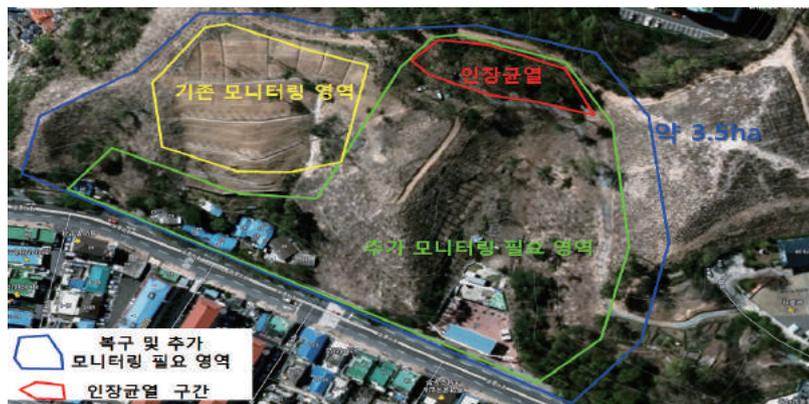
지진에 의해 기존 땅밀림 북구지 외에 지반 변형 및 구조물 손상이 발생했으며, 북구지 우측 등산로에서 인장균열이 최대 폭 약 6mm, 연장 약 60m 발생했다.

No. 3 지하수위계 하단부에는 소규모 인장균열(하부 석축균열)과 사면 내 다수의 표층 붕괴, 주유소 상부 사면 낙석 및 수목 전도, 기념탑 파손, 운흥사 대응전 축대 이격 등이 발생했다.



지진에 의해 인장균열, 표층붕괴, 시설물 손상 등 다수 발생

이로 인해 주민 불안감이 가중됨에 따라 땅밀림 복구 및 경계 피난 대책의 필요성이 제기됐다. 우측 등산로에 인장균열이 발생한 포항시 북구 용흥동 산110-10번지 일대는 땅밀림 복구 공사 이전 땅밀림 산사태 모니터링 시스템을 통해 주민 대피 계획을 수립했다. 모니터링은 포항시에서 주관, 전문기관에 위탁하여 '18년 정밀 지반조사 및 복구 계획을 수립하고, '19년 복구 공사가 완료될 때까지 추진한다.



땅밀림 산사태 모니터링 영역

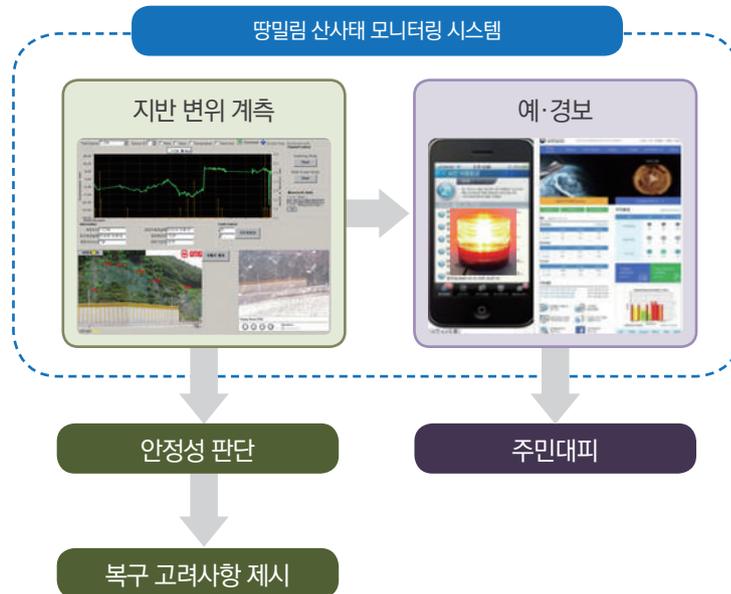
■ 땅밀림 주민 대피 예·경보 의사 결정 체계 구축

지반 변위(GPS기반 3차원 변위)를 확인할 수 있는 계측기를 설치·운영하여, 지반 변위를 시각적 수치로 쉽게 확인 가능한 예·경보 프로그램 설치하여 이상 변위 발생 시 발생지의 안전성 여부를 검토했다.

주민 대피 의사 결정을 위한 예·경보 알람을 실시하고, 예·경보 권고 기준에 준하는 변위 발생 시 지자체 담당자가 자동 알람해 준다.

예·경보 기준은 행정안전부 주민 대피 권고 기준(급경사지 관리 실무편람, 2016) 및 일본 국토교통성 기준을 병행해 사용한다. 지역 특성을 반영한 비상 시 대피로 및 주민 대피 장소를 지정하고 사전에 지정된 산사태 취약 지역 대피 장소를 활용해 추가 대피 장소를 지정했다.

그림 1 땅밀림 산사태 피해 예방을 위한 모니터링 체계





일본 지진에 따른 땅밀림 발생 사례

지진이 발생하게 되면 지반이 불안정해지면서 강우 및 응설에 의해 산사태, 붕괴(땅밀림), 토석류 등의 발생 가능성이 확대된다. 실제 일본 고베지진(1995년) 및 구마모토 지진(2016년) 시에도 땅밀림에 의한 피해가 발생했다.



지진 전



지진 직후

고베지진



아소대고 지구



타치노가와 지구

구마모토 지진

국내 땅밀림 발생 사례

- (인천광역시 중구 운북동) 주택 건설 목적으로 산지 절취 중 땅밀린 1.2ha 발생
→ 지하수 배제를 위한 집수정 설치
- (경남 사천 곤명면 작팔리) 지반침하 발생 후 태풍 매미에 의한 집중호우(3.2ha)
→ 콘크리트 옹벽, 수로, 전석 쌓기 및 줄떼 심기 실시
- (충북 청남대) 강우로 토층 함수율 증가하여 지반약화에 따른 땅밀림 발생
→ 계단식 옹벽, 앵커 구조물 설치 및 지표수 배수 설치 등



인천 중구 단차발생



곤명면 땅밀림



충북 청남대

13.2. 지진으로 인한 액상화

포항지진 이후 일부 지역에서 액상화 현상이 국내 최초로 관측되었다. 이에 따라 사회적, 국민적 관심이 증가했다. 특히 포항 송도 일대에서는 액상화 발생 신고가 총 22건 접수되면서 해당 지역 주민들의 불안감이 고조되었다.

그림 | 액상화 주요 발생 현장



망천리 내평정미소 앞



송림공원(송도솔밭)



송도동 신흥주택



송도동 송북주택

우리나라는 액상화 경험과 정보가 부족하였고, 일부 언론에서는 건물 기울어짐과 같은 액상화와 무관한 지진 피해 현상을 액상화와 연계보도하여 정부 차원의 액상화 조사 결과와는 상반되는 위험성 과장 보도로 대국민 불안감이 더욱 고조되었다.

■ 액상화 현상 조사 추진

11.15 지진 후 액상화 추정 현상에 대한 액상화 여부와 그 정도를 규명하기 위하여 국립재난안전연구원과 기상청이 공동으로 조사를 수행했다.

1차 조사는 2017년 11월 19일부터 12월 1일까지 실시되었으며, 액상화 현장 조사 및 10공의 시추 조사를 통하여 액상화를 평가했다. 1차 조사 결과는 관계 부처, 학회 및 민간 전문가 자문회의를 거쳐 “액상화 현상이 발생하였으나 우려할 만한 수준은 아님”을 발표하였고, 5개소에 대하여는 상세 조사가 필요하다고 발표했다.



관계 부처 합동회의



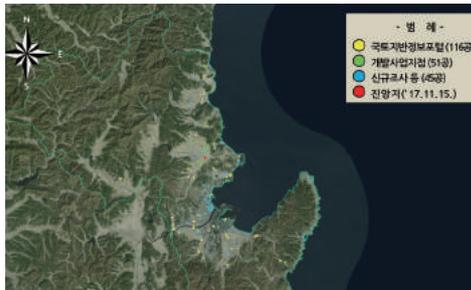
중간결과 발표

* LPI(Liquefaction Potential Index) : 액상화로 인한 피해정도를 판단하기 위한 지수로 액상화 발생 깊이와 발생 가능 지층 두께의 영향을 고려하여 산정되며, LPI값에 따라 4단계(없음, 낮음, 높음, 매우높음)로 위험도를 분류함

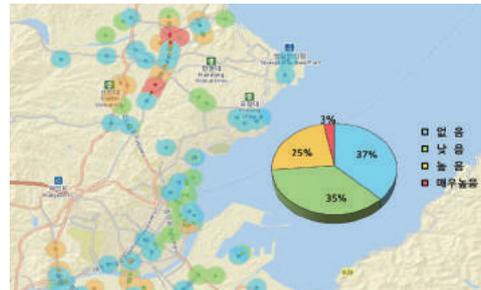
2차 조사는 1차 조사 결과 발표 다음 날인 12월 2일부터 바로 시작하여 2018년 1월 17일까지 지속되었다. 2차 조사에서는 1차 조사 시 상세 조사가 필요하다고 판단된 5개 시추공에 대한 상세 조사를 실시했다. 1차 조사 결과 지반액상화지수(이하 LPI*)가 1개소 높음, 4개소 낮음으로 나왔으며, 2차 상세 조사 시 LPI는 1개소 높음, 2개소 낮음, 2개소 없음으로 간편 예측에 비하여 액상화 지수가 감소하는 경향을 나타내었다.

또한, 국토지반정보포털과 개인사업지점, 포항시에서 수집된 총 3,169공의 시추 자료 중 산지 및 액상화 비대상층 등을 제외한 212공을 대상으로 포항지진(규모 5.4)과 경주지진(규모 5.8)의 지진파를 적용하여 분석하였고 그 결과에 따라 액상화 분포도를 작성했다.

포항 지역의 액상화 분석 결과 송도동 등 일부 주택지와 철도·도로 등 기반시설의 원지반인 논·밭에서 높은 LPI 분포를 보이고 있다.



최종검토대상(212공)



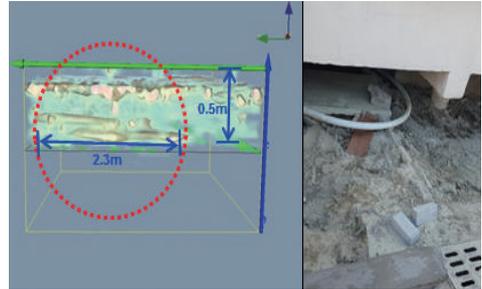
포항액상화 분포도(M 5.4)

LPI 분석 외 액상화 피해 신고 지역(31지점)을 중심으로 지표 투과 레이더 조사인 GPR(Ground Penetrating Radar)을 실시하여 25개 지점에서 빈 공간을 발견하여 포항

시에 통보, 모르타르 주입 등 긴급 조치를 완료했다



GPR 조사전경



GPR 조사 결과 예시

■ 대책 수립을 위한 전문가 자문

액상화 조사 결과에 대하여 일본 와세다 대학교 하마다 명예교수 등 국외 전문가 4명과 경남대 하익수 교수 등 국내 전문가 6명으로 구성된 전문가 자문회의를 실시했다. 자문회의의 결과 포항지진으로 인한 액상화 현상과 피해는 “경미한 수준”으로 판명되었으며, 앞으로 발생 가능한 액상화에 대비가 필요하다는 결론이 나왔다. 주요 대비책은 다음과 같다.

우선 주요 기반 시설물에 대한 액상화 우선순위 결정을 위한 액상화 지도를 제작하고, 주요 건축·토목 공사 시 기 시행 중인 액상화 대책 공법 외 추가적인 공법 연구가 필요하다. 마지막으로 1986년 액상화 관련 기준 도입 후 주요 구조물의 설계 시 액상화를 고려하여 설계 중이거나 건축물에 대한 기준 보완이 필요하다는 것이다.



국내외 전문가 자문회의



포항 액상화 시민 대토론회

■ 지진으로 인한 액상화 대비를 위한 개선 방안

* (지역적 특수성) 용도, 생활권, 인구 특성, 재난약자 구성비 등

(지반특성) 시추 정보, 지형·지질 특성, 액상화 가능지반 여부, 액상화 위험단계 등 (구조물특성) 내진설계 적용 여부, 기초 공법 적용 여부, 구조물 노후도, 공공성 여부 등

지진으로 인한 액상화에 대비하여 우선 지역 특수성, 지반 및 구조물 특성을 평가인자로 활용하여 상호 연계를 통한 종합적 액상화 평가 기법 개발과 동적 지반 정보 수집 및 정밀분석 체계 마련이 필요하다.

또한, 지역 특성, 지반, 구조물이 연계된 지역 단위 액상화 위험지도 표준 모델을 개발하고, 전국 확대를 위한 표준 작성 지침 및 사용자 교육·훈련을 위한 프로그램 개발이 필요하다.

마지막으로 선제적 재난 관리를 위한 액상화 대응 매뉴얼을 개발하여 평소에는 지역 특성을 고려한 액상화 위험도 평가, 보수 보강 우선순위 결정을 통하여 권역별 위험성을 사전에 해소하고, 지진 발생 시에는 액상화 판정, 피해 조사 및 피해 규모에 따른 응급조치와 단계적 복구 계획 수립 등에 활용할 수 있도록 해야 한다.

국립재난안전연구원에서는 한국형 액상화 대책 수립을 위하여 2019년부터 2023년까지 “한국형 액상화 평가 및 관리기술 개발” 연구를 실시할 계획이다.

13.3. 지열발전과의 연관성 조사 진행

포항지진이 흥해읍에 설치된 지열발전소의 시추공에 주입된 물에 의해 발생했다는 기사에 따라 지열발전소와 지진 발생과의 관련성에 대한 문제가 제기되었다.

이에 산업통상자원부에서는 지열발전소 공사를 중단하였으며, 국내외 지질·지진 전문가로 조사단을 구성하여 지열발전에 대한 정밀조사 실시를 준비했다.

현재 포항시 흥해읍에서 공사 중이던 지열발전소는 2010년말부터 ‘MW급 지열발전 상용화 기술개발’이라는 과제로 (주)넥스지오가 주관 기관으로 추진하던 R&D사업이다. 지열발전은 지구 내부의 고온의 열을 이용하여 전기를 생산하는 시설이다.

산업통상자원부에서는 정밀조사 실시를 위해 ‘포항지진과 지열발전의 연관성 분석 연구’과제를 공모하여 전문가 평가를 통해 대한지질학회를 주관 기관으로 선정했다.

대한지질학회의 조사단은 조사의 공정성을 담보하기 위해 외국 전문가(5명)와 중립적인 국내 전문가(9명)로 구성되었다. 그리고, 포항지진과 지열발전의 연관성에 대해 상반된 의견을 가진 대표 전문가(2명)를 상시 자문위원으로 위촉함으로써 공정성을 제고하기 위해 노력했다.

조사단은 3월 6일 포항 현장 방문을 시작으로 향후 1년간 조사를 진행할 예정이다.

표 | 정밀조사단 전문가 명단

구분	소속	이름	비고	
조사단	해외	콜로라도대(미국)	Shemin Ge	해외조사위원장
		스탠포드대(미국)	William Ellsworth	-
		취리히공대(스위스)	Domenico Giardini	-
		교토대(일본)	Toshi Shimamoto	-
		빅토리아대(뉴질랜드)	John Townend	-
	국내	서울대	이강근	총괄책임자
			이준기	-
		전남대	여인옥	국내 조사단장
			신동훈	-
		부산대	손 문	-
		부경대	강태섭	-
		충남대	장찬동	-
		강원대	이진용	-
오석훈	-			
상시자문위원	고려대	이진한		
	연세대	홍태경		

▼ 지열발전소 정밀조사단 현장방문 설명회



13.4.

포항 홍해읍 도시재생 사업

피해 규모가 큰 포항시 홍해읍에 대한 도시재생 뉴딜사업 필요성이 대두됐다.

대통령(2017.11)과 국무총리(2017.12)의 포항지진 피해 현장 방문 시, 도시재생 뉴딜사업과의 연계 필요성을 시사하였고, 국정 현안 점검조정회의(2017.12.7.)를 통하여 포항시 홍해읍 일대를 대상으로 하는 ‘도시재생 뉴딜사업’ 추진을 발표했다. 이는 뉴딜사업을 재난 지역에 적용하여 피해를 예방하고 주거 복지 강화, 지역 일자리 창출 등으로 도시의 회복 탄력성을 제공하는 새로운 도시 혁신의 모델을 제시한 것이다.

■ 뉴딜사업 재난 지역 적용 곤란

현행법상, 재난 지역에 대한 도시재생 뉴딜사업 추진은 어려웠다. 「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」(이하 ‘도시재생특별법’)상 도시재생 뉴딜사업은 인구 감소 등 일정한 요건이 요구되고 단계적인 계획 수립이 필요하여, 재난 지역에 대한 즉시 적용이 곤란했다.

표 | 도시재생사업 지정 요건 및 추진 절차

- 지정 요건: 다음의 요건 중, 2개 이상을 충족하는 지역

대상	요건	세부 내용
1. 인구	인구가 현저히 감소하는 지역	최근 30년간 인구가 가장 많았던 시기 대비 20% 이상 감소한 지역, 또는 최근 5년간 3년 이상 연속으로 감소한 지역
2. 사업체	산업의 이탈이 발생하는 지역	최근 10년간 총 사업체 수가 가장 많았던 시기 대비 5% 이상 감소한 지역, 또는 최근 5년간 3년 이상 연속으로 감소한 지역
3. 노후주택	주거환경이 악화되는 지역	전체 건축물 중 준공 후 20년 이상 지난 건축물의 비율이 50% 이상인 지역

- 추진 절차: 전략계획 수립 → 활성화지역 지정 → 활성화계획 수립 → 사업 착수

■ 「도시재생특별법」 개정으로 뉴딜사업 추진

재난 지역을 대상으로 뉴딜사업을 추진할 수 있도록 특별재생지역 제도를 신설하는 ‘도시재생특별법’ 개정을 추진(2018.1.19 의원입법 발의)했다.

**개정안 주요 내용**

- (특별재생지역) 지진 등 예상치 못한 재난으로 대규모 피해를 입은 특별재난지역 중 주택·기반시설의 정비가 요구되고, 추가적인 재난예방 및 대응이 필요한 지역
- * (지정 요건) 특별재난지역 중 국토교통부 장관이 고시하는 기준 이상의 피해 지역을 대상으로 도시재생특별위원회 심의를 거쳐 지정
- (특별재생계획) 기존의 도시재생사업에 더해, 재해 취약요인 분석과 동일 재해에 대한 예방적 조치를 병행한 도시의 회복탄력성 제고 방안으로
주택·도시재생기반시설의 정비 및 공급 등을 포함한 방재계획, 피해주민의 심리적 안정대책, 지역경제 활성화 방안 등 수립
- (특례조치) 입지규제최소구역, 투자선도지구 등으로 지정할 수 있도록 하고, 국·공유재산 활용에 대한 특례 부여
- * 특별재생지역의 특성을 고려하여 인구감소 등 기존 지정 요건은 적용하지 않고, 추진절차도 간소화(특별재생지역 지정 → 활성화계획 수립 → 사업 착수)

포항시장과 연이은 면담(국토교통부 국토도시실장(2018.1.11.), 도시재생사업기획단장(2017.12.20.))과 ‘도시재생 뉴딜 전략 포럼’(포항시 주최)을 통하여, 포항시 흥해읍의 도시재생 추진 방안을 지속적으로 논의했다.

관련 법령은 개정 중에 있으며, LH와 포항시에서는 조속히 도시재생 뉴딜사업을 추진할 수 있도록 생활 편의시설 설치·정비 및 심리안정 프로그램 등의 사업 계획을 수립 추진하기 위한 사업 계획 수립 용역을 발주하여 2018년 1월 착수했다.

관련 법령이 개정되면 포항시 흥해읍을 특별재생지역으로 지정하고, 2018년 하반기부터 도시재생 뉴딜사업을 추진할 계획이다

■ 경상북도 도시재생 추진지원단 운영

경북도에서는 흥해 지진 피해 지역의 정주·경제 기반 붕괴로 급격한 쇠퇴가 예상됨에 따라 흥해 지역 도시 활력회복을 위한 특별도시재생사업을 추진하고 있다.

- ('17. 11. 24.) 문재인 대통령 지진 피해 지역 현장방문(김관용 경상북도지사 흥해 도시재생 건의)
- ('17. 11. 28.) 김관용 경상북도지사 지시 (지진재해를 도시재생 뉴딜사업 추진)
- ('17. 12. 03.) 이낙연 국무총리 흥해 방문 시 포항·흥해 도시재생 검토 지시
- ('17. 12. 07.) 국정현안점검조정회의에서 “특별재생지역으로 추진 결정”

도시재생 추진지원단을 운영(2017. 11. 30. ~ 2017. 12. 31.)하여 흥해읍 도시재생마스터플랜 수립 지원, 도시재생사업 발굴 및 구체화 지원, 도시재생(현장)지원센터 개소와 거버넌스 활성화 지원을 이끌어 냈으며, 공공 거버넌스(국토교통부, 경상북도, 포항시, LH 관계 기관 실무회의 진행)와 민간 거버넌스를 구축(주민참여형)하여 운영 중에 있다.

아울러 흥해 지역을 특별재생 지역으로 지정하기 위해 법 개정(재난지역특별재생, 입지규제최소화, 투자선도지구, 국공유지사용권)을 완료(김정재 국회의원 발의-'18. 3. 30. 국회본회의 의결)하였으며, 긴급 특별재생 계획 수립을 위해 용역('18. 1. 24. ~ 7. 23.) 중이다.

그림 | 흥해 도시재생 현장지원센터 (11명 상시근무 조직)



앞으로 특별재난지역, 도시재생 뉴딜 시범사업 계획 수립('18. 7.)과 특별재난지역, 도시재생 뉴딜 시범사업을 시행('18. 8.)할 예정이다.

13.5.

필로티 건축물
현황 및 대책

■ 필로티 구조 건축물 지진 방재 대책 시급

포항지진 시 다수의 피해가 발생한 다세대 주택의 구조 형식은 대부분 필로티 구조의 건축물이었다. ‘필로티 구조’는 지상에 기둥이나 내력벽만 두고 개방해 놓은 건축 형식으로, 건축물의 기둥에 상부 구조를 받치는 힘이 전부 쏠려 지진 발생 시 수평으로 가해지는 압력까지 더해져 기둥 상부에 균열이 가고 건물이 무너지게 된다.



필로티 구조 건축물 피해 사진

우리나라는 건축 시 공간 활용이 용이함에 따라 필로티 구조의 건축물이 많은 편에 속한다. 국토부와 지자체가 실시한 ‘전국 도시형 생활주택’ 조사 결과에 따르면 전체 도시형 생활주택 42만 2,800가구 중 88%인 37만 가구가 필로티 구조로 설치되었다고 한다. 이는 10가구 중 9가구가 필로티 구조로 지어졌다는 이야기다.

국토교통부에서는 필로티 구조에 대한 내진설계기준이 지난 2005년부터 국내 기준에 반영되고 있으나 배근 상세 등 구조 설계가 복잡하여 기준 오적용 사례가 빈번함에 따라 설계 예시 및 가이드, 시공상세 등을 제시하여 인적 오류를 방지 하기 위해 노력하겠다고 밝혔다. 이에 따라 지난 '17년 12월부터 ‘필로티 등 지진 취약 건축물 지진방재 대책 마련을 위한 연구 용역’ 실시하고 있다.