

CONTENTS

- 01. 지진의 정의 / 02
- 02. 지진 발생 현황 및 통계 / 10
- 03. 지진 관측 및 분석 / 17
- 04. 지진조기경보 / 26
- 05. 지진 통보 및 수신 방법 / 31
- 06. 인공지진 / 38
- 07. 지진해일 / 41
- 08. 화산 / 47
- 09. 대응요령 / 54

01 지진의 정의



지진은 지구 내부에 급격한 지각변동이 생겨 그 충격으로 발생한 지진파로 인해 땅이 흔들리는 현상

움직이는 판이 서로 부딪치거나 포개지면서 판 내부에 힘을 축적하고 이러한 힘이 단층에 가해지면서 탄성한계를 넘어서면 약한 부분이 순간적으로 급격히 파괴되며 지진이 발생함

1. 지진이란?

지구 내부에 급격한 지각변동이 생겨 그 충격으로 발생한 지진파로 인해 땅이 흔들리는 현상



분류

- 발생 지역 : 판 경계 또는 판 내부에서 발생하는 지진
 - 일본의 경우 대부분 유라시아판, 태평양판, 필리핀판, 북미판 경계에서 발생
 - 우리나라는 판 내부에서 발생
- 발생 깊이 : 천발지진(0~70 km), 중발지진(70~300 km), 심발지진(300 km 이상)
- 발생 원인 : 인공지진, 자연지진
- 진동 감지 여부 : 유감지진, 무감지진

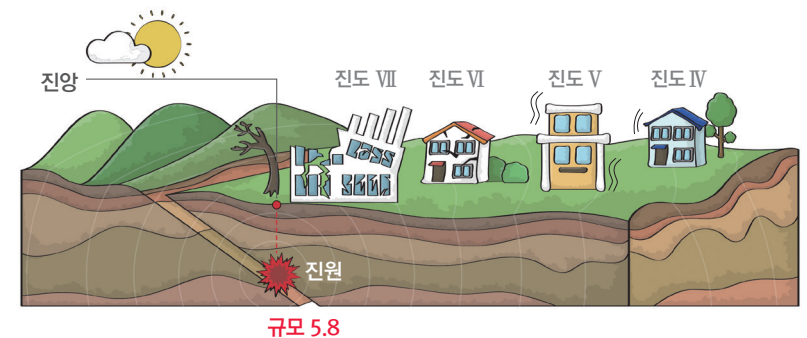
2. 지진이 발생하는 원인은 무엇인가요?

지구의 표면은 10~12개의 판으로 나누어져 있으며, 1년에 수~수십 cm 이상의 속도로 천천히 이동하는데 이를 판구조론이라 함

움직이는 판이 서로 부딪치거나 포개지면서 판 내부에 힘을 축적하고 이러한 힘이 지각에 가해지면서 탄성한계를 넘어서면 약한 부분이 순간적으로 급격히 파괴되며 지진이 발생함

3. 진원과 진앙은 무엇인가요?

- 진원 : 지구 내부에서 지진이 발생한 지점
- 진앙 : 진원에서 수직으로 지표면과 만나는 지점

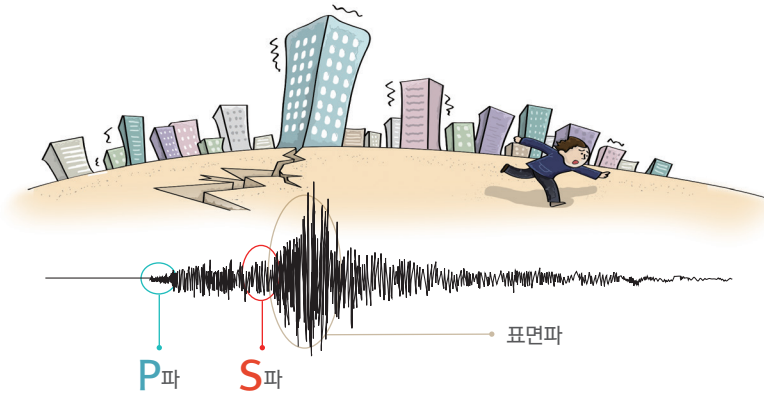


4. 지진파는 무엇인가요?

지진파는 지진으로 인해 발생된 에너지가 전달되는 것으로 지구 내부를 가로질러 전파하는 실체파(P, S파)와 표면을 따라 전파하는 표면파(러브파, 레일리파)로 구분됨
지진으로 인한 지진파에 의해 지면의 진동(지진동)이 일어남

종류

	P파	S파	표면파 (레일리파, 러브파)
속도	6~8 km/s 가장 먼저 도착하는 파	3~4 km/s P파 다음에 도착하는 파	가장 느림
방향	종파 (파의 진행방향과 입자의 진동방향 같음)	횡파 (파의 진행방향과 입자의 진동방향이 직각)	지표면 따라 전파
진동크기	약함	강함	강함



속도와 크기

- 지진파는 전파조건에 따라서 속도와 크기가 달라짐
 - 암석의 밀도가 높을수록 전파 속도 증가
 - 암석을 통과하던 지진파가 토양을 통과하면 속도는 감소하지만 진폭은 증폭됨
 - 단단한 기반암 지역보다 부드러운 토양으로 된 지역이 진동을 더 크게 느낄 수 있고 피해도 커질 수 있음

5. 전진과 여진, 본진은 무엇인가요?

큰 규모의 지진은 발생 전후 진원 부근에서 여러 번의 지진이 발생함

- 전진: 큰 규모의 지진을 일으키는 단층 내에서 본진 전에 발생하는 지진
- 본진: 진원 부근(하나의 단층)에서 발생하는 지진 중 가장 규모가 큰 지진
- 여진: 본진 뒤에 발생하는 작은 규모의 지진

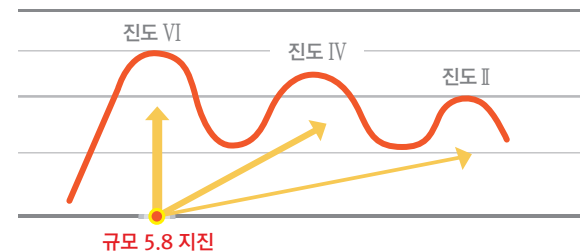
6. 여진의 특징은 무엇인가요?

여진에 대한 정확한 정의(규모, 반경, 공간, 시간 등)는 없으나 강한 지진이 발생한 후 단층 주변에 남아있던 탄성에너지가 방출되면서 일어나며, 본진의 규모에 따라 여진의 규모와 발생기간이 비례하여 증가

7. 지진의 크기(규모, 진도)는 어떻게 나타내나요?

지진의 크기는 규모와 진도로 나타냄

- 규모: 지진이 가지고 있는 절대적인 에너지의 크기
 - 지진계에 기록된 지진파의 최대 진폭과 진앙 거리를 이용하여 계산
 - 규모 1이 증가하면 지진파의 진폭은 10배 증가하고, 방출되는 에너지는 약 32배 증가
ex) 규모 6.7의 지진은 규모 4.7의 지진에 비해 방출되는 에너지의 약 1024배 (32X32)
- 진도: 어떤 장소에서의 땅의 흔들림의 크기
 - 진원지에서 멀어질수록 진도는 감소
 - 기상청은 수정 메르칼리 진도계급(MMI Scale, 12단계)을 사용, 로마자로 표시
ex) 2017년 11월 15일 포항 지진은 규모 5.4였으나, 계기진도는 VI(경북), IV(강원, 경남, 대구, 부산, 울산, 충북), III(전북)



8. 지진 규모의 종류는 무엇이 있나요?

- 국지규모(리히터규모, M_L) : 남부캘리포니아에서 발생한 지진의 크기를 나타내기 위해 미국의 지진학자 리히터(C.F.Richter)가 고안
 - 규모 산정 시 거리상의 제한(600 km)이 있어서 근거리에서 발생한 지진에 대해서만 사용
 - 규모식에는 지진파가 전파되는 매질의 특성을 나타내는 항이 포함되어 있으며, 이 값은 지진이 발생한 지역에 따라 그 값이 다름
- 실체파 규모(m_b), 표면파 규모(M_s) : 근거리 지진에만 적용하는 국지규모의 단점을 보완
 - 실체파 규모 : 심발지진 또는 인공지진의 규모 계산에 활용
 - 표면파 규모 : 천발 지진의 규모 계산에 활용
 - ※ 지진 발생 거리나 깊이 등에 따라서 규모 차이가 발생
- 모멘트규모(M_w) : 규모 산정 시 단층면의 어긋난 면적과 단층이 어긋난 길이의 곱에 비례하는 물리적인 양을 사용
 - 비교적 큰 규모의 지진의 크기를 계산하기에 적합한 규모식
 - ex) 1960년 칠레지진의 리히터 규모는 8.3인 반면, 모멘트 규모는 9.5

9. 진도에 따른 현상

수정메르칼리 진도(MMI) 등급별 현상 요약

진도	진도 등급별 현상
I	대부분의 사람들은 느낄 수 없으나, 지진계에는 기록된다.
II	조용한 상태나 건물 위층에 있는 소수의 사람만 느낀다.
III	실내, 특히 건물 위층에 있는 사람이 현저하게 느끼며, 정지하고 있는 차가 약간 흔들린다.
IV	실내에서 많은 사람이 느끼고, 밤에는 잠에서 깨기도 하며, 그릇과 창문 등이 흔들린다.
V	거의 모든 사람이 진동을 느끼고, 그릇, 창문 등이 깨지기도 하며, 불안정한 물체는 넘어진다.
VI	모든 사람이 느끼고, 일부 무거운 가구가 움직이며, 벽의 석회가 떨어지기도 한다.
VII	일반 건물에 약간의 피해가 발생하며, 부실한 건물에는 상당한 피해가 발생한다.

VIII	일반 건물에 부분적 붕괴 등 상당한 피해가 발생하며, 부실한 건물에는 심각한 피해가 발생한다.
IX	잘 설계된 건물에도 상당한 피해가 발생하며, 일반 건축물에는 붕괴 등 큰 피해가 발생한다.
X	대부분의 석조 및 골조 건물이 파괴되고, 기차선로가 휘어진다.
XI	남아있는 구조물이 거의 없으며, 다리가 무너지고, 기차선로가 심각하게 휘어진다.
XII	모든 것이 피해를 입고, 지표면이 심각하게 뒤틀리며, 물체가 공중으로 튀어 오른다.

10. 지진을 어떻게 느끼게 되나요?

일반적으로 가까운 지역에서 큰 규모의 지진이 발생하면 먼저 작은 흔들림이 발생하고 이어서 좀 더 강한 흔들림이 뒤따라 일어남

작은 지진의 경우 보통 진동이 수 초 동안 지속됨. 보통 진동은 1분을 넘지 않으나 1964년 규모 9.2의 알래스카 지진은 3분 동안 진동이 계속되기도 하였음

사람들이 느끼는 진동의 시간은 지진의 크기, 진앙으로부터의 거리, 그 지역의 특성에 따라 달라짐

지진은 지각을 구성하는 암석이 깨지는 현상으로 진앙지 근처에서는 소리를 들을 수도 있음

11. 기상청에서 지진통보를 하지 않았는데 진동을 느낄 수 있나요?

기상청의 지진통보 기준은 규모 2.0 이상임. 규모 2.0 미만의 지진일 경우에도 진원의 깊이가 상대적으로 얇거나, 공간적으로 진앙의 위치가 도심 등 인구 밀집 지역이고, 시간적으로 인간의 활동이 적은 새벽에 지진이 발생하는 경우 등 여러 가지 조건에 따라 지진동을 느낄 수 있음

2019년 7월부터 시행된 미소지진 정보 제공 서비스를 통해 규모 2.0 미만의 미소지진도 확인 가능

※ 기상청 홈페이지 ⇒ 지진·화산 ⇒ 국내지진 목록 ⇒ '미소지진 포함 보기' 클릭!

12. 지진피해는 어느 규모부터 발생하나요?

일반적으로 규모 4.0까지는 피해가 발생하지 않으나 지진피해를 일으키는 지진의 규모는 정해져 있지 않음. 지진 발생위치로부터의 거리, 발생 깊이, 구조물의 내구성이나 시설 조건 등의 차이로 피해 발생 정도가 달라짐

13. 액상화 현상은 무엇인가요?

액상화 현상은 강한 진동에 의해 지반이 진한 액체가 움직이는 것처럼 보이는 현상으로 큰 지진에 의해 주로 성토나 매립지, 강의 하구지역처럼 퇴적물이 많이 쌓인 지반에서 발생

퇴적된 모래가 다짐작용과 광물질의 침전으로 단단한 퇴적암이 되는 과정을 고화라고 하는데, 아직 고화되지 않은 퇴적층의 입자들은 약하게 붙어 있는 상태이며 지하수가 사이의 빈 공간을 채우고 있음. 이 때 지진이 발생하여 이러한 상태의 지반을 순간적으로 세계 흔들면 지하수에 작용하는 압력이 입자들끼리의 압력보다 커지게 되어 모래 입자들이 물에 떠다니며 액체처럼 변하게 되고 이를 액상화라고 함

14. 지진을 예측할 수 있나요?

지진은 현대의 과학기술로는 예측할 수 없으며, 전조현상이라고 알려진 여러 현상은 아직까지 과학적으로 그 인과관계가 증명되지 않았음



지진전조현상이라고 알려진 여러 현상

- 동물들의 이상 행동
 - ▶ 동물은 사람보다 자연현상에 더 민감하여 사람이 느끼지 못하는 미세한 진동이나 지자기, 중력의 변화, 지표면으로부터의 가스 누출 등을 사람보다 더 민감하게 느끼기 때문일 것으로 추정하나 동물의 행동변화는 다른 경우에도 일어나고, 일관적이지 않으므로 지진으로 인한 특징적인 행동변화라고 하기는 어려움
- 지진운의 발생
 - ▶ 지진운이라고 이야기하는 구름은 공기의 수직운동으로 생기는 고적운으로 대기 운동에 의해 빈번하게 발생하고 있는 구름이기 때문에 지진의 전조현상으로 보기 어려우며, 날씨와 지진은 관련이 없다는 것이 현재 전문가들의 의견임
- 이외에도 지하수 수위나 지하에서 발생하는 라돈가스의 농도의 변화, 가스 냄새 등이 있음
 - ▶ 현재까지 과학적으로 증명되지 않았음

15. 지진을 예측한 사례는 없나요?



중국 하이청 지진

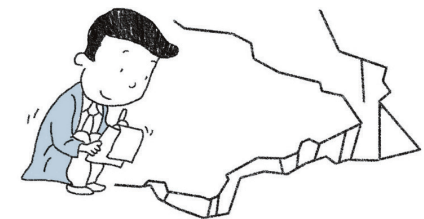
- 1975년 2월 4일에 발생한 규모 7.3의 중국 하이청 지진은 지진을 예측한 대표적인 사례
- 지진이 발생하기 전
 - 지하수의 수위가 상승하고 맛과 색의 변화 발견
 - 미소지진 등의 지진활동이 증가
 - 거위가 날아오르거나 겨울에 나비가 활동하는 등 동물들의 변화
- 지진 발생 당일
 - 지진 활동 중단
 - 지하수 하강 및 온천 분출 중단
- 중국 당국은 하이청 지역 주민들을 긴급 대피시켰고, 이후 지진 발생

그러나 1976년 중국의唐山 지진은 예측에 실패하였으며, 그 해 광둥성에서도 지진 예측을 시도하여 지역 주민들에게 두 달 동안 천막생활을 하게하였으나 실패하였음

16. 지진을 막을 수 있는 방법은 없나요?

지진은 전 지구적인 지각변동의 과정이며 인간이 통제할 수 있는 영역을 넘어서 발생하는 대규모의 자연현상으로 진원은 지하 수십 km~최대 수백 km이고, 지진을 발생시키는 힘은 엄청난 양의 에너지임

현재로서는 지진을 막을 수는 없으며, 안전한 건물을 짓고 지진대피요령을 숙지하여 지진으로부터 발생할 수 있는 재난을 최소화하여야 함



02

지진발생 현황 및 통계



우리나라에서 발생하는 지진은 판 내부에서 발생하는 지진으로 판들의 충돌에 의해서 만들어진 힘이 판 내부로 전달되어 발생

우리나라는 디지털관측 이후('99~'20) 규모 2.0 이상의 지진이 연평균 70.6회, 규모 3.0 이상이 연평균 10.8회 발생하고 있음

1. 전 세계에서 발생한 지진 중 규모별 순위는?

 전 세계 발생 지진 규모별 순위 (출처: 미국지질조사소(USGS)) ('21.7월 기준)

No.	발생일	발생지역	규모(Mw)
1	1960.05.22.	칠레(발디비아)	9.5
2	1964.03.28.	알래스카	9.2
3	2004.12.26.	인도네시아(수마트라섬)	9.1
4	2011.03.11.	일본 도호쿠(동일본)	9.1
5	1952.11.04.	러시아(캄차카)	9.0
6	2010.02.27.	칠레(마울레)	8.8
7	1906.01.31.	에콰도르	8.8
8	1965.02.04.	알래스카(래트섬)	8.7
9	1950.08.15.	티베트(아삼)	8.6
10	2012.04.11.	인도네시아(수마트라섬)	8.6

1900년 이후 가장 큰 규모의 지진은 1960년 5월 22일에 발생한 규모 9.5의 칠레 발디비아 지진으로 칠레남부에서는 약 2,000여 명 사망, 약 3,000여 명 부상이 발생하였으며, 지진으로 발생한 거대한 지진해일이 환태평양 지역을 덮쳐 하와이에서 61명 사망, 일본에서 100명 사망, 85명 실종, 필리핀도 32명 사망 또는 실종되었고, 캘리포니아, 뉴질랜드, 오스트레일리아, 캄차카반도도 이 지진해일의 영향을 받음

2. 우리나라 지진의 규모별 순위는?

 국내 지진 규모별 순위 ('21.7월 기준)

No.	발생지역	발생일	규모(M _L)
1	경북 경주시 남남서쪽 8.7 km 지역	2016.09.12.	5.8
2	경북 포항시 북구 북쪽 8 km 지역	2017.11.15.	5.4
3	평북 삼주 남남서쪽 20 km 지역	1980.01.08.	5.3
4	경북 울진군 동남동쪽 74 km 해역	2004.05.29.	5.2
4	경북 상주시 북서쪽 32 km 지역	1978.09.16.	5.2

6	경북 경주시 남남서쪽 8.2 km 지역	2016.09.12.	5.1
6	충남 태안군 서격렬비도 서북서쪽 100 km 해역	2014.04.01.	5.1
8	울산 동구 동쪽 52 km 해역	2016.07.05.	5.0
8	인천 백령도 서남서쪽 88 km 해역	2003.03.30.	5.0
8	충남 홍성군 동쪽 3 km 지역	1978.10.07.	5.0
11	인천 백령도 남쪽 31 km 해역	2013.05.18.	4.9
11	전남 신안군 흑산면 북서쪽 101 km 해역	2013.04.21.	4.9
11	전남 신안군 흑산면 서북서쪽 88 km 해역	2003.03.23.	4.9
11	전남 신안군 흑산면 서북서쪽 128 km 해역	1994.07.26.	4.9

우리나라에서 규모가 가장 큰 지진은 2016년 9월 12일 경주에서 발생한 규모 5.8의 지진으로 우리나라 대부분의 지역에서 진동이 감지되었으며, 최대 계기진도 VI에 이르렀음. 앞서 발생한 전진(규모 5.1)도 우리나라에서 발생한 지진순위 6위에 기록되었음

3. 우리나라의 지진 발생원인은 무엇인가요?

우리나라에서 발생하는 지진은 판 내부에서 발생하는 지진으로 지구의 판 운동에 기인하는 것으로 판들의 충돌에 의해서 만들어진 힘이 판 내부로 전달되어 발생

유라시아판의 동진, 인도판의 북진, 태평양판의 서진, 필리핀판의 북진에 기인한 응력변화가 현재 우리나라의 지각변형을 주도하고 있는 것으로 알려져 있음

우리나라를 둘러싸고 있는 주변 판들의 움직임은 우리나라를 압축하는 쪽으로 작용하고 있으며, 이러한 응력 구도가 한반도에서 발생하는 지진의 원인으로 알려져 있음

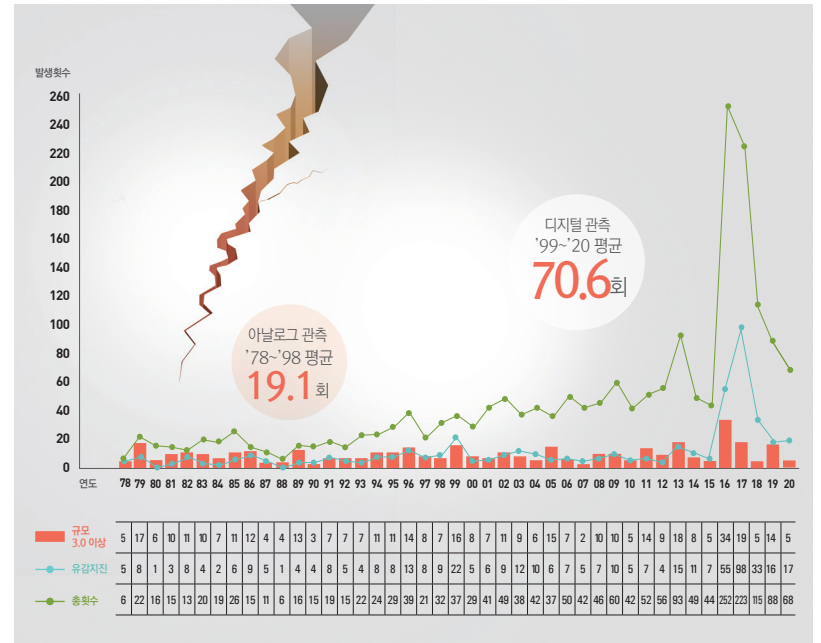
4. 우리나라의 지진발생빈도는?

우리나라는 디지털관측 이후 규모 2.0 이상의 지진이 연평균 70.6회, 규모 3.0 이상이 연평균 10.8회 발생하고 있음

규모 2.0 이상의 빈도수가 증가하는 추세를 보이고 있으며, 이는 지진관측망이 조밀해지고 장비의 성능 및 분석기술이 우수해진 영향으로 분석됨

우리나라 지진 발생 현황

구 분	연평균 지진발생횟수		
	'78~'98년 (아날로그 관측)	'99~'20년 (디지털 관측)	'78~'20년
규모 2.0 이상	19.1	70.6	45.4
규모 3.0 이상	8.8	10.8	9.8
유감지진	5.9	16.7	11.4



| 우리나라 연도별 지진발생추이('78~'20년) |

5. 최근 지진이 많이 발생하는 이유는 무엇인가요?

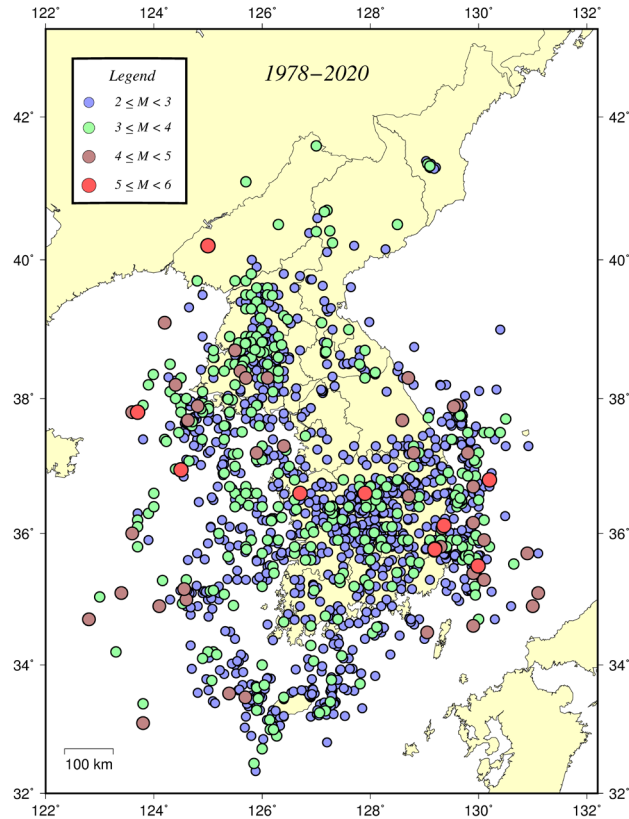
지진의 디지털관측이 시작된 1999~2015년까지 규모 2.0 이상의 지진은 평균 47.6회 정도였으나 2016년에는 252회, 2017년에는 224회, 2018년에는 115회 발생하였음

이는 2016년 9.12 지진과 2017년 포항 지진에 따른 여진과 더불어 그 동안 우리나라 내부에서 응축된 에너지를 해소하는 과정으로 분석됨

6. 우리나라는 어디에서 지진이 자주 발생하나요?

일반적으로 지진은 일본, 대만처럼 판 경계 부근에서 많이 발생

우리나라는 판 내부에 위치하고 있어 상대적으로 지진 발생 수가 적으며 지진 발생은 특정 지역이 아니라 다소 산발적으로 발생하는 경향이 있음



| 진앙분포도 |

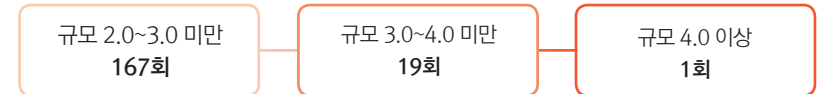
7. 경주 지진 발생현황 및 여진현황

발생현황

- 발생시각 : 2016년 9월 12일 20시 32분 54초
- 위치 : 경북 경주시 남남서쪽 8.7 km 지역
- 규모 : 5.8 (M_L)
- 진도 : 경주·대구에서 최대 계기진도 VI, 부산·울산·창원에서 진도 V, 수도권을 비롯한 전국 대부분 지역에서 진동 감지

여진현황

(‘21.7월 기준)



규모 5.1의 전진 발생 48분 후 규모 5.8의 본진 발생

지진조기경보 발표 시각 : 관측 후 27초

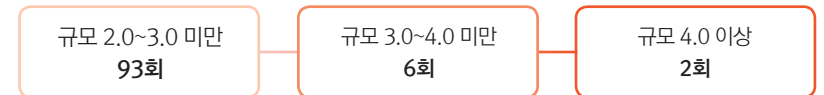
8. 포항 지진 발생현황 및 여진현황

발생현황

- 발생시각 : 2017년 11월 15일 14시 29분 31초
- 위치 : 경북 포항시 북구 북쪽 8 km 지역
- 규모 : 5.4 (M_L)
- 진도 : 경북지역 최대 계기진도 VI, 강원·경남·대구·부산·울산·충북지역 진도 IV, 전북 III, 수도권을 비롯한 전국 대부분 지역에서 진동 감지

여진현황

(‘21.7월 기준)



지진조기경보 발표 시각 : 관측 후 19초

9. 우리나라에서 발생 가능한 최대 규모의 지진은?

지진은 현대 과학으로는 예측이 불가능함. 더욱이 한반도는 유라시아판 내부에 위치하여 지진의 발생주기나 지역 등 시공간적 특성을 발견하기 어려움

그러나 삼국사기 등의 역사적 기록을 보면 과거 한반도에는 규모 6.0 이상의 지진이 발생한 것을 확인할 수 있으며, 역사지진 기록과 규모 5.8의 지진이 발생했다는 사실로 보아 향후 이보다 더 큰 규모의 지진이 발생할 가능성을 배제할 수는 없음

국내에서 발생하는 지진은 한반도에 광역적인 응력이 축적되어 단층으로부터 이를 해소하기 위한 과정에서 발생함. 결국 한반도 어디서든 지진은 발생할 수 있을 것으로 보임.

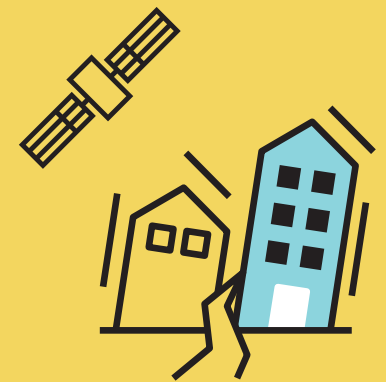
10. 과거에도 지진이 발생했나요?

‘증보문헌비고’, ‘삼국사기’, ‘조선왕조실록’ 등에서 지진을 기록

가장 인명피해가 큰 것으로 기록된 것은 서기 779년(신라 해공왕 15년) 경주에서 발생한 지진으로 100여 명의 사망자가 발생했다고 기록되어 있음

1643년 7월(조선 인조 21년)에는 울산부(울산)에서 땅이 갈라지고 물이 솟구쳐 나왔으며, 바다 가운데 큰 파도가 육지로 1, 2보 나왔다가 되돌아 들어가는 것 같았다고 기록되어 있음

1936년 쌍계사 지진(규모 5.1), 1978년 흥성지진(규모 5.0)과 2017년의 포항 지진(규모 5.4)으로 피해가 발생한 적이 있으며, 2016년에는 계기관측이래 최대 규모(5.8)의 지진이 경주에서 발생하여 건물 균열 등 피해 발생



기상청 지진관측소 265개소를 비롯하여
국내 유관기관의 지진관측자료(약 70여 개)를 활용하고 있음

지진 분석 결과에는 발생시각, 규모, 위치, 발생깊이 등의 정보가 있으며,
신속정보(지진조기경보, 지진속보)와 상세정보(지진정보)로 구분하여 제공

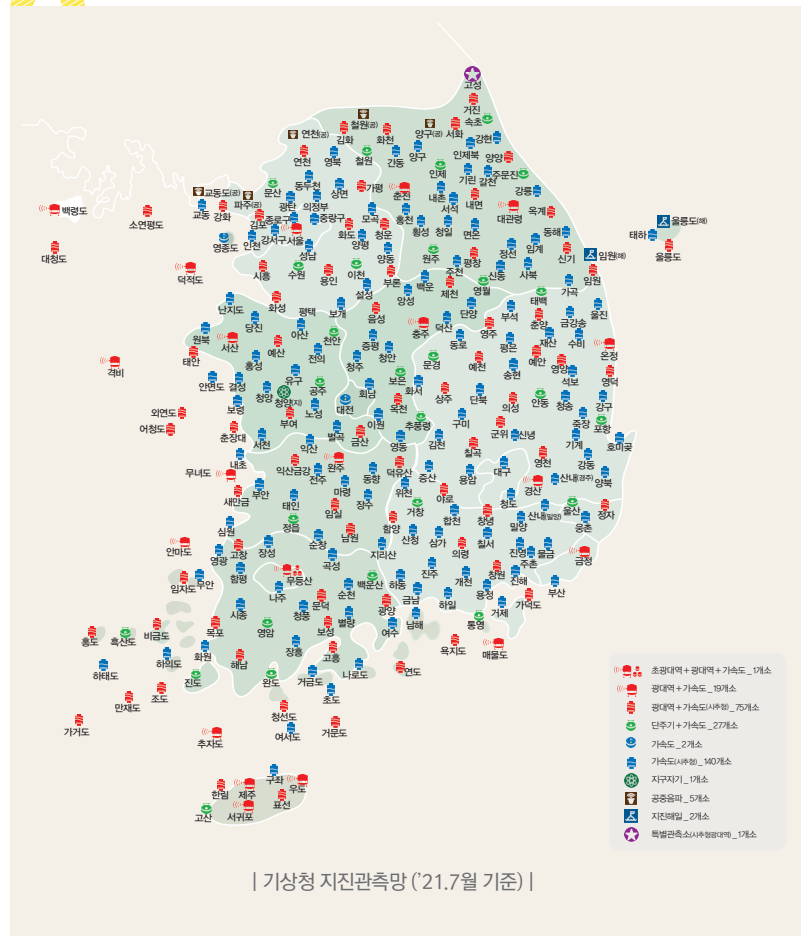
1. 기상청이 운영하는 지진관측소 현황은?

지진관측소 265개소를 비롯하여 국내 유관기관의 지진관측자료(약 70여 개)를 활용하고 있음

● 지진계 분류

- 성능별 : 초광대역, 광대역, 단주기, 가속도 지진계
- 관측조건 : 지표형, 시추형

국가지진관측망도



지진관측소 현황

('21.7월 기준)

기관명	지진계 종류	속도계		단주기	가속도계		합계	
		초광대역	광대역		지표형	시추형		
기상청		1	19	76	27	2	140	265

한반도 지진관측 역사

- 한반도 계기지진관측은 1905년 조선총독부관측소에 기계식 지진계 1대를 설치함으로써 시작되었고, 그 후 6개 지점에 지진계를 설치하여 지진 발생 시각, 진앙 등을 결정하였으나 한국전쟁 당시 자료는 모두 소실
- 1945년 광복 이후 중단되었다가 1963년 미국지질조사소의 세계지진관측망 사업의 일환으로 국립중앙관상대에 지진계가 설치되면서 재개
- 1978년 발생한 홍성지진(규모 5.0)을 계기로 아날로그 지진관측망 구축
- 1997년 경주지진(규모 4.2)을 계기로 디지털 지진관측망 구축

2. 속도 지진계와 가속도 지진계는 어떻게 다른가요?

지진계는 지진의 규모와 위치 등을 분석하기 위한 장비로써 사용 목적에 따라 그 역할이 조금씩 다르며 상호 보완적인 역할을 함

- 속도 지진계 : 지진의 규모, 발생깊이, 위치, 발생시각을 결정하기 위해 사용
- 가속도 지진계 : 지반이나 건축물의 진동을 관측하기 위한 것으로 진동의 크기를 수치화하여 주로 진도 산출에 활용되며 가속도값은 내진설계의 중요한 요소로 사용됨

이론적으로는 속도자료를 미분하거나 가속도자료를 적분하여 하나의 지진 자료로 두가지 목적을 달성할 수 있으나 장비가 가지고 있는 성능 차이로 인해 충분히 만족할 만한 자료를 얻을 수 없음

따라서 속도 지진계와 가속도 지진계에 의해 직접 관측된 지진자료가 필요하며 두 종류의 지진계를 각각 분리하여 설치하는 것보다 한 장소의 시설물에 같이 설치하여 운영하는 것이 효율성 면에서도 좋음

3. 다른 기관과 지진관측 자료를 공유하고 있나요?

국가지진업무를 주관하는 기상청과 지진 관련 연구를 수행하는 기관(한국지질자원연구원, 한국원자력안전기술원, 한국전력연구원 등)에서 주로 지진관측을 실시하고 있음

기상청에서는 국가지진종합정보시스템(NECIS)을 통해 기상청 외 한국지질자원연구원 52개소, 한국수력원자력(주) 24개소 등 총 7개 기관의 661개소 지진관측자료를 공유하고 있음

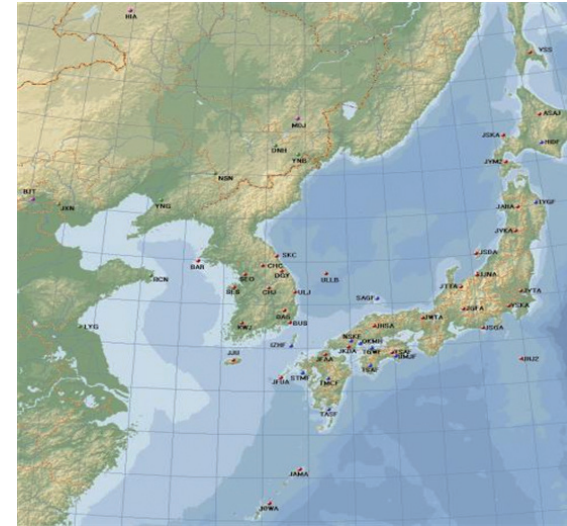
지진자료 공유현황 ('21.7월 기준) (단위: 개소)

기관명	기상청 공유지점
기상청	265
한국지질자원연구원	52
한국원자력안전기술원	6
한국수자원공사	47
한국농어촌공사	71
한국전력연구원	56
한국수력원자력	24
한국가스공사	140
합계	661

4. 다른 나라와 지진관측 자료를 공유하고 있나요?

현재 미국, 일본, 중국 등과 자료를 공유하고 있음

- 미국** 기상청 → 미국 IRIS(미국 지진연구협회) : 5개소
- 일본** 기상청 → 일본기상청 : 20개소
일본기상청 → 기상청 : 42개소
일본방재과학기술연구소 ↔ 기상청 : 12개소
- 중국** 기상청 → 중국지진청 : 5개소
중국지진청 → 기상청 : 5개소
- 전세계** GSN(전세계지진관측망) → 기상청 : 147개소



| 지진공유망 |

일본, 중국의 지진자료가 필요한 이유

해역이나 북한 지역에서 발생한 지진의 감시 범위 확대 및 정확도 향상 목적
 우리나라 내륙에서 발생한 지진은 관측소가 고르게 분포하고 있으므로 정확한 지진 위치 결정이 가능하나, 해역이나 북한 지역에서 발생한 지진은 관측망 범위 밖이므로 상대적으로 그 정확도가 낮을 수 있어 한반도 주변국인 일본, 중국의 지진자료를 이용하여 단점을 보완함
 특히 동해상(일본 서쪽 해안)에서 큰 지진이 발생할 경우에는 지진해일 가능성이 높기 때문에 일본 지진자료의 활용도가 크게 증가함

5. 지진자료는 어디에서 볼 수 있나요?

- 국민 : 기상청 날씨누리(www.weather.go.kr), 공공데이터 포털(www.data.go.kr) 등을 통하여 통보문, 분석결과, 통계 등의 자료 제공
- 전문가 : 국가지진종합정보시스템(necis.kma.go.kr)을 통하여 정보 활용 목적 및 요청자료에 대한 검토 후 지진 관측자료 제공

6. 지진 분석 결과에는 어떤 것들이 있나요?

기상청에서는 발생시간, 규모, 위치, 발생깊이 등의 정보를 제공

- 발생시간 : 지진이 발생한 시간
- 규모 : 지진의 절대적인 에너지의 크기
- 발생위치 : 진원(최초로 지진파가 발생한 위치)의 지표상의 위치(진앙)로 시·군·구 단위의 행정 관서를 기준으로 발표
- 발생깊이 : 진앙으로부터 진원까지의 수직 깊이
- 진도 : 임의의 어느 장소에서 지진의 흔들림 정도

7. 지진은 어떻게 분석하나요?

지진분석은 자동분석과 수동분석으로 분류할 수 있음

- 자동분석 : 신속정보
 - 신속정보인 지진조기경보와 지진속보는 지진관측소에서 관측된 P파를 이용해 지진조기경보 시스템으로 자동 분석되는 정보
 - 지진조기경보(규모 5.0 이상)
 - 지진속보(우리나라의 지역) 규모 3.5 이상~ 5.0 미만 (해역, 우리나라를 제외한 지역) 규모 4.0 이상~5.0 미만
 - 빠른 시간 내(지진조기경보 5~10초, 지진속보 20~40초)에 발생시간, 추정위치, 추정규모, 예상진도 등의 정보 발표
 - 신속하게 제공되는 정보로 정밀한 분석 뒤에 정보가 바뀔 수 있음
- 수동분석 : 상세정보
 - 상세정보인 지진정보(규모 2.0 이상)는 다수의 지진관측소로부터 관측된 지진자료를 수집하여, 전문 지진분석사가 P파와 S파를 모두 활용하여 정밀 분석 후 생산하는 정보
 - 발생시간, 발생위치, 규모, 계기진도, 발생깊이 등의 정보 발표

8. 지진 분석결과가 바뀌는 이유는 무엇인가요?

예측할 수 없는 지진은 신속한 정보 제공으로 빠르게 대응하는 것이 중요하므로 신속 정보(지진조기경보, 지진속보)와 상세정보(지진정보)로 구분하여 제공하고 있음

신속정보는 빠른 시간 내에 정보를 발표(지진조기경보 5~10초, 지진속보 20~40초)하여 지진 피해를 최소화하고자 먼저 도착하는 지진파(P파) 자료를 자동으로 분석하여 정보를 제공하는 것으로 정확도가 낮을 수 있음

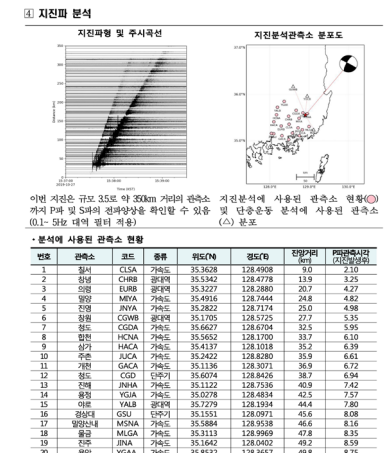
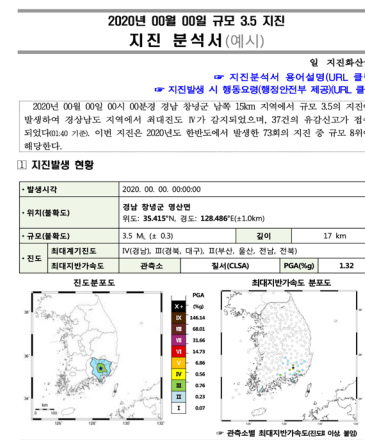
이에 따라 상세정보(지진정보 5분 이내)는 많은 관측소의 종합적인 지진자료를 지진분석사가 상세하게 분석하여 규모, 위치 등의 정보가 수정될 수 있으며 추후에도 추가적인 정밀 분석이 이루어질 경우 정보가 수정될 수 있음

9. 지진 분석서란 무엇인가요?

<지진 분석서>는 지진에 대한 기본요소와 함께 한층 깊은 분석정보와 과학적 해설을 포함. 지역 규모 3.5 이상, 해역 규모 4.0 이상으로 긴급재난문자가 송출된 지진에 대해서 지진 발생 후 8시간 내외에 기상청 홈페이지를 통해 제공됨 (2020년 6월부터 서비스 시작)



1. 이번 지진의 요약 정보 및 발생 현황
2. 단층운동 분석 정보
3. 진앙지 주변 지진발생 통계
4. 지진파 분석(관측소별 P파 도달 시각 등)



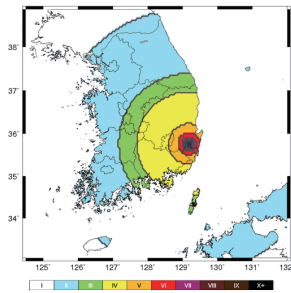
10. 진도서비스란?

진도서비스는 기존의 지진정보(발생시각, 발생위치, 규모 등)에 더하여 진도(예상진도, 계기진도)를 추가로 제공하는 서비스

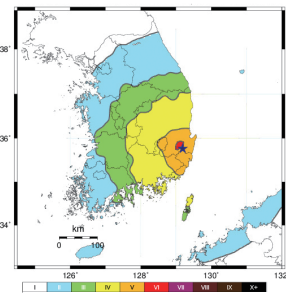
동일한 규모의 지진이더라도 진원에서 멀어질수록 진동의 세기는 약해지기 때문에 흔들리는 정도에 따라 지역별 진도정보를 제공하여 효과적인 지진피해 대응에 활용 가능
진도서비스는 2018년 하반기부터 대국민 서비스로 제공되고 있음

예상진도와 계기진도

- 예상진도 : 규모와 거리를 기반으로 추정된 진도
 - 광역지자체별로 제공
 - 지진파가 지진발생 위치로부터 거리가 멀어지면서 진동의 세기가 약해지는 성질을 이용하는 것으로서, 지진파를 이용하여 지진의 발생 위치와 규모가 결정되면, 이론적인 감쇠식을 이용해서 각 거리별로 진동의 크기를 추정한 후 진도등급별로 분류하여 산출
- 계기진도 : 각 지역별로 설치된 가속도계에서 관측된 값과 지역별 지반특성을 고려하여 산출한 진도
 - 광역지자체별로 제공하나 향후 시·군단위까지 세분화 추진
 - 지진발생 후 지진파가 전파하면서 전국에 설치된 가속도계에 기록된 최대진폭값을 진도등급별로 분류하여 산출



| 예상진도 |



| 계기진도 |

11. 진도서비스를 하는 이유는 무엇이며, 어떠한 이점이 있나요?

지금까지는 지진이 발생한 지점에서의 에너지 크기인 규모를 주요정보로 발표하였음
큰 규모의 지진이 발생하였다더라도 멀리 떨어질수록 지진에 의한 흔들림은 약해짐

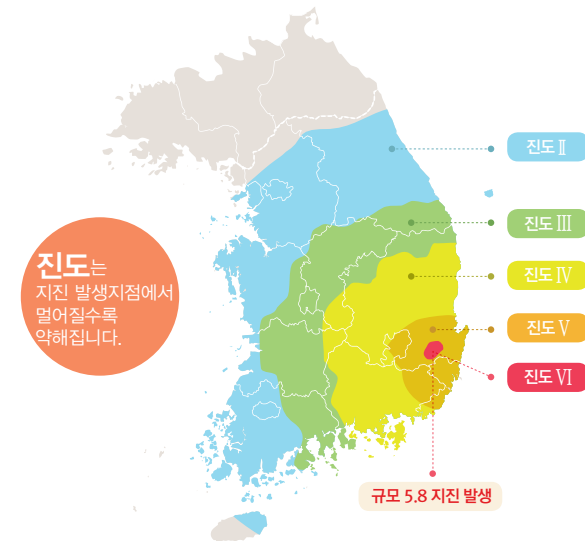
2018년 하반기부터 시행된 대국민 진도서비스는 지진이 발생한 지점에서의 규모 정보뿐 아니라, 지역별 흔들림의 정보인 진도 정보도 제공하고 있어, 해당 지역별 위험도를 더 정확하게 알고 대비하는데 도움이 됨

12. 진도계급을 미국에서 만든 것으로 사용하고 있는데, 한국형 진도계급은 없나요?

현재 사용하는 진도 기준(수정메르칼리 진도계급)은 작은 규모에서부터 큰 규모의 지진이 발생했을 때 나타나는 다양한 현상을 종합하여 현상에 따라서 진도 I부터 XII까지 분류

우리나라는 그동안 대규모의 지진이 발생하지 않아 모든 진도 등급에 대한 현상을 설명할 수 없기 때문에 미국의 진도계급을 사용하고 있음

9.12 지진과 포항 지진을 계기로 2018년에는 지진파의 전파거리와 규모를 고려한 적정 진동감쇠식을 결정하고 한반도의 지진특성을 고려하여 진도등급을 조정하였음



04 지진조기경보



지진조기경보는 지진파 중 P파가 S파에 비해 약 1.7배 빠르게 전파되고 S파가 상대적으로 큰 피해를 주는 특성에 착안하여, P파 탐지 후 신속하게 지진발생 상황을 알려 비록 짧지만 S파 도달까지의 시간을 확보해 피해를 최소화 하기 위한 서비스

지진은 예측할 수 없기 때문에 지진조기경보 서비스를 통해 대피 가능한 시간을 최대한 확보하는 것이 중요함

1. 지진조기경보란 무엇인가요?

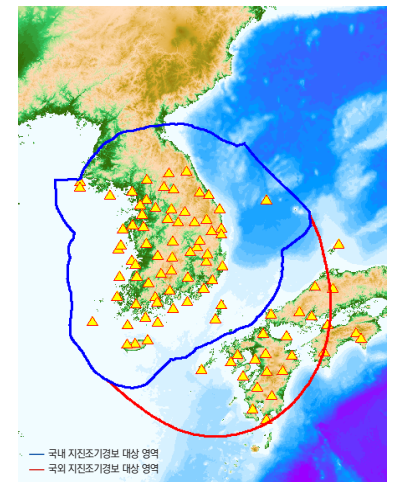
지진조기경보는 지진피해를 일으키는 지진파(S파)가 도달하기 전에 지진발생 상황을 경보하는 서비스

지진파 중 P파가 S파에 비해 약 1.7배 빠르게 전파되고 S파가 상대적으로 큰 피해를 주는 특성에 착안하여, P파 탐지 후 신속하게 지진발생 상황을 알려 비록 짧지만 S파 도달까지의 시간을 확보해 피해를 최소화 하고자 하는 시스템



지진조기경보 대상영역은 국내를 비롯하여 국내에 영향을 줄 수 있는 지진이 발생하는 구역으로 북쪽으로는 휴전선 북쪽 평양 인근과 남동쪽으로는 일본 규슈 북쪽 대마도 일대까지를 포함하여 운영하고 있음

2018년 상반기부터 일본 규슈 등 국외 지진에 의해 국내에 상당한 영향을 줄 수 있는 경우에 대해 국외 지진조기경보를 시범적으로 운영하고 있음



| 지진조기경보 대상영역 |

2. 지진조기경보의 효과는 무엇인가요?

지진은 예측할 수 없기 때문에 대비 가능한 시간을 최대한 확보하는 것이 중요한데 지진조기경보는 지진파의 속도차이를 이용함으로써 경보가 발표되는 시점부터 지진발생 거리에 따라서 S파가 도달하기 전까지 사전 여유 시간을 확보할 수 있음

또한, 지진의 위치와 규모에 대한 정보를 빠르게 확인하여 지진으로 인해 발생할 수 있는 불필요한 혼란을 최소화할 수 있음



(출처:Fujinawa, "Development of Application Systems for Earthquake Early Warning", Journal of Disaster Resear) | 대피가능시간 |

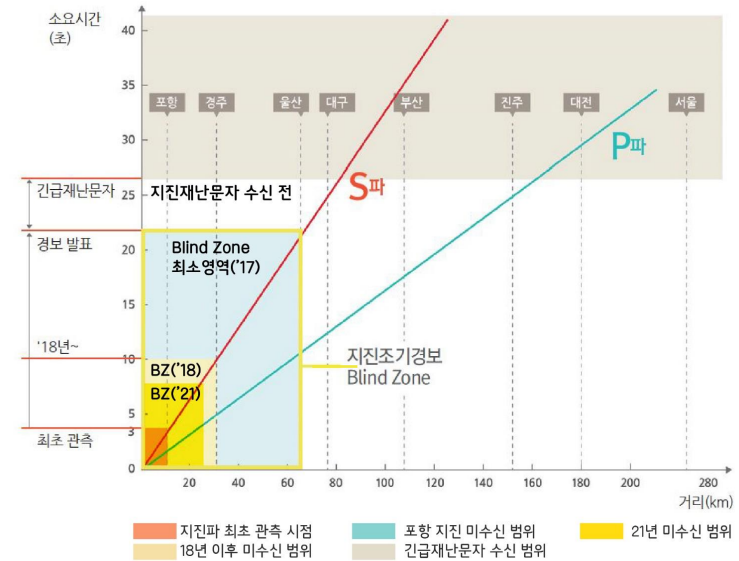
3. 지진조기경보의 한계는 무엇인가요?

지진조기경보는 지진이 발생한 위치에서 멀리 떨어질수록 효과가 큼. 진앙으로부터 가까운 지역은 경보가 발령되기 전에 이미 큰 진동의 지진파가 도달하고, 이러한 지역을 지진조기경보 공백지역(Blind Zone)이라 함

지진조기경보 발령시간을 최대한 단축하여 여유시간을 늘리고 경보 공백지역을 최소화하는 것이 중요하기 때문에 기상청에서는 지진조기경보를 관측 후 5~10초 이내로 최대한 단축하여 제공

또한 지진조기경보 공백지역(Blind Zone) 최소화와 철도·항공·전력 등 국가 주요기반 시설의 지진 재해 최소화를 위해 On-Site 경보* 기술개발을 추진하고 있음

* On-Site 경보 : 지진발생 인근의 2-3개 관측소만을 이용한 경보발령



포항 지진 발생 당시에 기상청의 경보 발표 이후 대구 및 부산 지역은 진동과 긴급재난 문자가 거의 동시에 전파되었고, 대전 등은 긴급재난문자를 받은 후 5~10초 이상의 진동 대비 시간이 있었을 것으로 예상됨
지진조기경보의 시간을 단축하더라도 강한 진동의 S파가 도달하기 이전에 지진조기경보를 받을 수 없는 지역(Blind Zone)은 존재하며 이것은 지진조기경보의 한계임

이상적인 경보발표 시점은 최초 관측과 동시에 발표할 경우이지만, 이런 경우 다양한 잡음으로 오보를 발표할 수 있으므로 주의가 필요함. 일본은 신속성을 목적으로 최소 2~3개의 관측소만을 이용하여 경보를 발표하기도 하나 그 과정에서 실제로 오보가 발생한 바 있음

※ 전 세계적으로 다양한 지진조기경보시스템을 개발하여 사용하는데, 2~3개의 관측소 정보를 이용한 On-site 조기경보시스템과 여러 관측소 정보를 활용하는 Network 조기경보시스템으로 구분됨

지진조기경보 발표 시간 단축을 위해 사용 관측소를 줄일수록 상대적으로 부정확한 결과로 인한 오보 가능성이 존재하고, 지진조기경보 발표 이후에도 정밀 분석 등을 통해 정보가 수정될 수 있음

이러한 신속 정보는 불확실성과 오보 가능성이 크나 지진에 의한 피해를 최소화하기 위해서는 이에 대한 사회적 이해가 필요함

4. 다른 나라에서도 지진조기경보가 시행되고 있나요?

지진이 많이 발생하는 나라에서는 일찍부터 지진조기경보 시스템이 발전하였으며 이를 활용하여 지진재해에 적극적으로 대응하고 있음

미국 지진이 자주 발생하는 미국 서부 지역을 중심으로 ShakeAlert 라는 지진 조기경보 시스템이 갖추어 지고 있음. On-site 기반의 조기경보와 Network 기반의 조기경보(ElarmS, Virtual Seismologist)를 동시에 운영하고 있으며, 아직은 시험 운영 중에 있음

멕시코 1985년 9월 19일 지진으로 인해 멕시코시티가 크게 피해를 입은 이후 지진 조기경보시스템인 SASMEX (Mexican Seismic Alert System)가 시작 되었으며, 일반인들에게 경보를 전파하는 가장 오래된 지진조기경보시스템임. 멕시코는 지형적으로 지진발생위치로부터 피해 발생지역인 도시가 충분히 떨어진 곳에 위치하여 지진조기경보 개념에 적합한 지리적인 조건을 가지고 있음

일본 1988년 전 세계 최초 지진조기경보시스템인 UrEDAS를 개발하여 P파 분석에 기반을 둔 지진조기경보를 실용화하여 해저 터널에서 운영하였으며, 1990년 신칸센에 적용하였음. 그 이후 2007년부터 일본기상청에서는 긴급지진속보라는 지진경보 메시지를 일반인들에게 전송하고 있으며, 경보 시간을 줄이고 정확도를 높이기 위해 많은 투자와 연구를 진행하고 있음

대만 일찍부터 지진조기경보에 많은 관심을 갖고 연구를 진행하였으며 1995년부터 지진조기경보시스템을 운영하였고, 1999년 규모 7.3의 치치(集集: Chichi) 지진 당시, 발생 직후 102초 만에 경보를 발령한 바 있음. 지속적인 연구 개발과 투자로 2007년부터는 독자적으로 개발한 지진조기경보시스템을 시험적으로 운영하였으며, 2014년부터 eBEAR라는 지진조기경보시스템을 이용해 학교와 정부기관에 지진조기경보를 전파하고 있음

05 지진 통보 및 수신 방법



큰 규모의 지진이 발생한 경우에는 광역시·도 단위로 규모에 따라 송출대상지역을 달리하여 지진재난문자(CBS)가 발송되고 있음

지진재난문자를 받지 못하는 경우를 대비하여 TV, 모바일, 전화 등 다양한 전달매체를 통해 지진정보를 받을 수 있도록 추진하고 있음

1. 지진을 발표하는 기준은 무엇인가요?

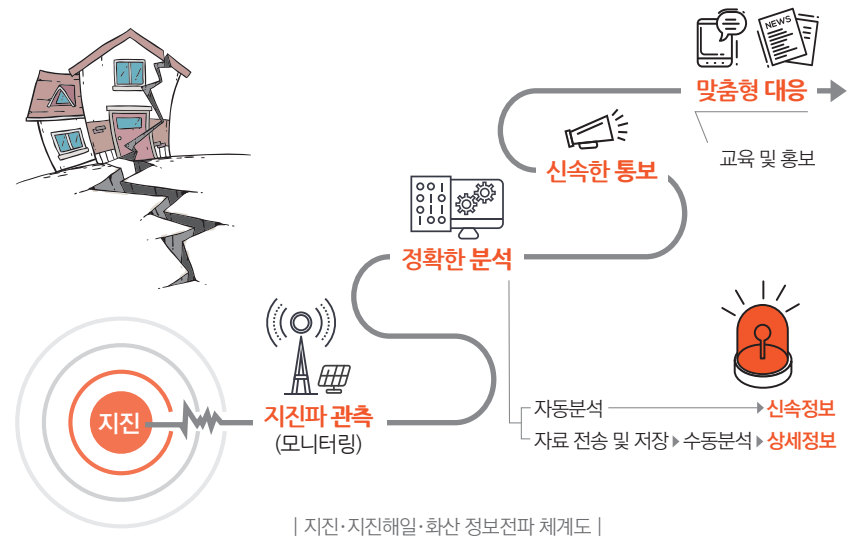
지진통보 발표기준					
구분	신속 정보		상세 정보		
	지진 조기경보	지진속보	지진정보	국외 지진정보	
발표 기준	규모 5.0 이상	(우리나라의 지역) 규모 3.5 이상~5.0 미만	국내 지진	규모 2.0 이상	국외지진 (지진감사구역 내) 규모 5.0 이상 또는 우리나라의 지역에서 진도 II 이상
		(해역, 우리나라를 제외한 지역) 규모 4.0 이상~5.0 미만			국외지진 (지진감사구역 외) 규모 6.0 이상
내용	발생시각, 추정위치, 추정규모, 예상진도		발생시각, 발생위치, 규모, 계기진도, 발생깊이 등	발생시각, 발생위치, 규모, 발생깊이 등	
발표 시각 (최초 관측 이후)	5~10초	20~40초	최초 5분 이내, 이후 필요시		

* 지진조기경보시스템으로 자동분석된 정보를 신속정보(지진조기경보, 지진속보)로 발표하고, 추가로 상세정보(지진정보, 국외 지진정보)를 발표한다.

지진통보의 정보 생산방법 및 내용

구분	신속정보 (지진조기경보, 지진속보)		상세정보 (지진정보)
	정보의 생산방법	국내	지진조기경보시스템 활용
국외(구역 내)		지진조기경보시스템 및 국외의 정보 활용	분석시스템 및 국외의 정보 활용
국외(구역 외)		국외의 정보 활용	국외의 정보 활용
정보의 내용	국내	발생시각, 추정위치, 추정규모, 예상진도	발생시각, 발생위치, 규모, 계기진도, 발생깊이 등
	국외(구역 내)	발생시각, 발생위치, 규모, 발생깊이 등	발생시각, 발생위치, 규모, 발생깊이 등
	국외(구역 외)	-	발생시각, 발생위치, 규모, 발생깊이 등

2. 지진은 어떤 과정을 거쳐 발표하나요?



- 관측 : 전국의 지진관측소에 설치된 지진계로 지진파 관측
- 자료 전송 및 저장 : 지진계가 관측한 자료는 기록계에 바로 저장되며 실시간으로 기상청의 지진분석시스템으로 자료를 전송하여 저장
- 분석
 - 자동분석 : 규모 3.5 이상의 지진이 발생 시 빠르게 전파되는 지진파(P파)를 활용하여 추정위치, 추정규모, 예상진도 등 자동분석
 - 수동분석 : 실시간으로 저장된 자료는 국가지진센터의 표출 시스템에 지진파형을 표출하고, 지진파가 감지되면 위치, 규모, 계기진도 등을 지진분석사가 수동분석
- 통보
 - 신속정보 : 규모 5.0 이상일 때는 지진조기경보로 5~10초 이내, (우리나라의 지역) 규모 3.5 이상~5.0 미만, (해역, 우리나라를 제외한 지역) 규모 4.0 이상~5.0 미만일 때는 지진속보로 20~40초 이내 발표
 - 상세정보 : 규모 2.0 이상의 지진 발생시, 분석 결과는 지진통보시스템으로 전송되어 지진발생 후 5분 이내에 발표

3. 어떤 매체를 이용하여 누구에게 발표하나요?

- 국민 : 긴급재난문자(CBS), TV 자막방송, 기상청 홈페이지, 131 콜센터, 모바일메신저(라인), 포털사이트, 유튜브, 모바일앱(기상청 날씨알리미, 행안부 안전디딤돌) 등
- 유관기관 재난업무 담당자 및 언론기관 : 컴퓨터 통보(PC 클라이언트), FAX, SMS 등

매체별 이용방법

매체	이용방법
PC	기상청 홈페이지 www.weather.go.kr(날씨누리) → 지진·화산 → 최근지진
	포털사이트(네이버, 다음) 검색창에서 '지진' 검색하면 기상청 지진통보 연계를 통해 표출
모바일	긴급재난문자 규모 3.0 이상의 지진 발생 시 운영기준에 따라 재난 문자 발송
	날씨알리미 앱 사용자 위치기반으로 규모 3.0 이상 지진 발생 시 '지진규모에 따른 송출 대상지역' 기준에 따라 푸시 알림 → 알림 내 URL 링크 접속하면 실시간 지진파 도달 정보도 확인 가능
	유튜브(YouTube) '기상청' 또는 '기상청 지진화산' 채널 → 실시간 지진 감지 영상 클릭
	라인(LINE) 라인(LINE) 메신저에서 'LINE 재해 속보'를 친구추가 지진 규모 설정하여 알림의 빈도 조정 가능
	트위터(twitter) 트위터에서 '지진화산정보서비스(@KMA_earthquake)'를 팔로잉 한 후, 알림 설정
안전디딤돌 앱 행정안전부의 '안전디딤돌' 앱에서 지진정보 확인 가능	
전화	131 기상콜센터 상담사 연결(0번)을 통해 지진정보 확인
TV	TV 자막방송 규모 3.0 이상의 지진 발생 시 TV 자막 방송 표출

4. 긴급재난문자의 운영기준은 무엇인가요?

긴급재난문자(CBS)는 재난의 경중에 따라 안전안내, 긴급재난, 위급재난으로 구분됨. 지역 규모 3.0 이상 지진 발생 시, 규모에 따라 송출 대상지역(광역시·도 단위)을 달리하여 발송되고 있음.

재난의 경중에 따른 분류기준

명칭	분류기준	음량	수신거부
위급재난*	· 규모 6.0 이상	60dB 이상	불가
긴급재난	가. 국내지진(남한) · (지역) 규모 3.5 이상 ~ 6.0 미만 · (해역) 규모 4.0 이상 ~ 6.0 미만 나. 국내지진(북한) · (지역, 해역) 규모 4.0 이상 ~ 6.0 미만 다. 국외지진 · (지역, 해역) 규모 4.0 이상 ~ 6.0 미만 라. 지진해일 · 지진해일주의보 발령시, 지진해일경보 발령 시	40dB 이상	가능
안전안내	국내지진(남한) · 국내지진(지역) 규모 3.0 이상 ~ 3.5 미만 · 국내지진(해역) 규모 3.5 이상 ~ 4.0 미만	일반문자 설정값	가능

* 2016. 1. 1. 이후 국내에서 출시한 4G 단말기에 한하여 위급재난 수신거부 불가

* 국내지진(남한, 북한), 국외지진의 경우, 지진조기경보 또는 지진속보 영역에서 발생한 지진인 경우에만 적용한다.

지진규모에 따른 송출 대상지역

국내지진(남한)		송출 대상지역	
지역	해역		
규모 4.0 이상	규모 4.5 이상	전국	
규모 3.5 이상~4.0 미만	규모 4.0 이상~4.5 미만	발생위치를 중심으로	반경 80km 해당 광역시·도
규모 3.0 이상~3.5 미만	규모 3.5 이상~4.0 미만	중심으로	반경 50km 해당 광역시·도
국내지진(북한), 국외지진 지역, 해역		송출 대상지역	
규모 4.5 이상		전국	
규모 4.0 이상~4.5 미만		발생위치를 중심으로	반경 80km 해당 광역시·도

* 지진조기경보 또는 지진속보 영역에서 발생한 지진인 경우에만 적용한다.

The image shows three different ways to receive disaster information: a desktop portal site with a map and text, a YouTube live stream titled '실시간 지진 감지 영상', and a mobile messenger interface showing a LINE disaster alert.

긴급재난문자 미수신 이유

- 3G휴대폰, 2013년 이전 출시된 LTE폰
- CBS수신 가능 휴대폰이지만 사용자가 문자를 받을 수 없는 지역에 위치한 경우
- CBS수신 가능 휴대폰이지만 재난문자 수신 기능을 OFF한 경우

긴급재난문자를 받지 못하는 경우를 대비하여 다양한 전달매체(TV, 모바일, 전화 등)를 통해 지진 정보를 받을 수 있도록 추진

지진조기경보는 빠르게 전파되는 지진파(P파)를 관측하여 자동으로 지진 발생을 통보하는데 지진이 발생한 곳에서 가까운 지역은 P파 다음의 큰 피해를 가져올 수 있는 지진파(S파)가 지진조기경보 전달 전에 도달하기 때문에 긴급재난문자보다 진동을 먼저 느낄 수 있음

5. TV자막방송의 기준은 무엇인가요?

지진 발생 시 재난 자막방송은 3단계로 나누어서 시행됨 ('21.7월 기준)

구분	송출시간	자막	자막 유지시간
1단계	규모 3.0~4.0 미만의 지진	(자막 시) 흰색 바탕 검정색 굵은 글씨	(자막 시) 10초 노출, 5회 이상
		파란색 바탕 흰색 굵은 글씨	최소 10초 노출, 5회 이상
2단계	규모 4.0~5.0 미만의 지진 지진해일주의보	파란색 바탕 흰색 굵은 글씨	
		빨간색 바탕 흰색 굵은 글씨	
3단계	규모 5.0 이상의 지진 지진해일경보	파란색 바탕 흰색 굵은 글씨	최소 10초 노출, 5회 이상
		빨간색 바탕 흰색 굵은 글씨	

6. PC 클라이언트(지진 알림 프로그램) 서비스는 무엇이며, 어디에 제공되나요?

PC 클라이언트는 개인용 컴퓨터에서 지진정보를 실시간으로 수신할 수 있도록 개발된 것으로 기상청과 1:1로 연결되어 정보를 전달하는 프로그램

다양한 지진정보를 콘텐츠화하여 제공할 수 있고, 사용자가 해당정보를 재가공하여 추가 활용하거나 사용자별로 요구사항을 반영한 맞춤형 서비스가 가능

유관기관 담당자들이 효율적으로 방재에 대응할 수 있도록 배포하며, 지진 대응이 필요한 기관은 기상청에 사용 신청을 하면 제공이 가능. 다만, PC클라이언트를 설치한 컴퓨터는 상시 운영이 가능해야 하며, 지진정보 수신 시 즉시 확인될 수 있어야 함

7. PC 클라이언트에서 제공되는 관측가속도 값은 어떤 의미인가요?

관측가속도 값은 사용자가 관측값을 이용해서 필요한 정보를 생산할 수 있도록 지원하기 위한 것으로 전국에 설치된 가속도계에서 관측한 실제값을 별도의 자료 처리하지 않은 상태로 제공

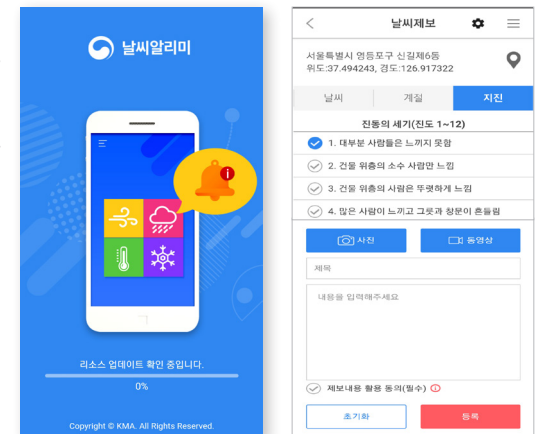
실제 관측값을 이용한 계기진도는 진도등급 기준, 지표의 부지특성, 관측지점간의 보간법 등의 자료처리 과정에서 달라질 수 있으며, 기상청이 제공하는 계기진도는 지역별 대푯값을 제공하는 것임

8. 지진을 느꼈습니다. 어디에 신고해야 하나요?

지진을 감지한 경우

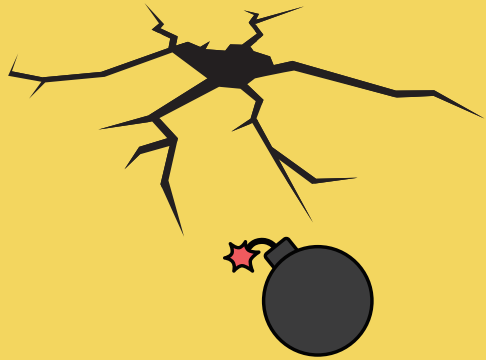
날씨알리미 앱, 131 기상콜센터, 인근 기상관서, 소방서 등에 신고

날씨제보는 관측 공백을 최소화하고 돌발성 기상현상을 포착하기 위해 운영하고 있으며, 기상현상뿐만 아니라 시민들이 직접 느낀 지진을 실시간으로 제보하여 지진 발생 및 지진피해 현황 등을 공유할 수 있음



| 날씨알리미 앱 |

06 인공지진

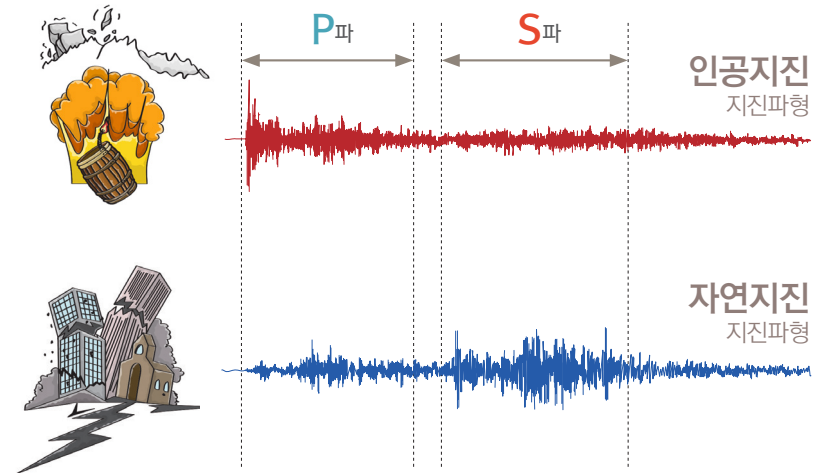


인공지진은 지하에서의 화약 폭발이나 핵실험 등에 의해서 생긴 지진파임
P파의 진폭이 S파에 비해 매우 크게 나타남

인공지진은 지진파와 공중음파 감시를 통해 분석

1. 인공지진과 자연지진은 어떻게 다른가요?

- 인공지진 : 지하에서의 화약 폭발이나 핵실험 등 인간의 활동으로 인해 발생한 지진
 - 자연지진과 달리 인공지진은 공중음파가 발생함
 - P파의 진폭이 S파에 비해 매우 크게 나타남
- 자연지진 : 지구 내부에서의 급격한 지각 변동 등으로 인해 발생한 자연적인 지진
 - 대부분 S파의 진폭이 P파보다 더 크거나 비슷함



2. 인공지진은 왜 실체파 규모(m_b)를 사용하나요?

한반도와 한반도 주변에서 발생하는 자연지진은 S파가 우세하여 그 최대 진폭으로 규모를 측정하는 국지규모(M_L)를 사용함. 그러나 인공지진의 경우 자연지진과 달리 P파가 강하게 발생하고 S파형이 잘 나타나지 않으므로 국지규모를 이용한 규모 측정에 어려움이 많음. 따라서 인공지진은 P파를 이용한 규모 결정이 용이한 실체파 규모(m_b)를 사용함

3. 인공지진은 어떻게 감시하나요?

인공지진은 지진파와 공중음파 감시를 통해 분석

- 지진파 감시 : 인공지진과 자연지진은 모두 지진파를 통해 알 수 있으므로 같은 장비 (속도계, 가속도계)를 사용하여 관측
- 공중음파 감시 : 인공지진이 발생할 경우에는 폭발음이 발생하기도 하는데 이때 생성되는 음파를 관측하여 감시에 활용

4. 인공지진의 크기는 어떻게 알 수 있나요?

지진계에서 관측된 지진파 분석으로 규모를 계산하고 이 규모로부터 에너지를 산정하게 됨

핵실험 자체의 폭발량은 인공지진을 실시하는 지역의 매질상태, 폭약 매설 조건 등에 따라서 폭발 위력이 달라지기 때문에 정확한 산출 근거는 마련되어 있지 않으며, 지진파 규모(m_b)와 폭발력(TNT) 상관식은 기관별 사용식이 다름

5. 인공지진의 발표기준은 무엇인가요?

기상청은 인공지진과 이에 따라 수반되는 각종 현상을 탐지 및 분석하고 있음

한반도와 국내 해역에서 발생한 규모 3.0 이상의 인공지진에 대해 통보



지진해일은 해저에서 대규모 지진이 발생하여 해저 지각이 크게 융기 또는 침강할 때 이와 함께 해수면이 요동쳐서 파장이 긴 파로 전파되는 현상 지진, 해저화산·화산섬의 분화, 해역에서의 토사붕괴와 핵폭발, 운석의 충돌 등에 의해 발생

1. 지진해일이란 무엇인가요?

지진해일(Tsunami, Seismic sea wave)은 해저에서 대규모 지진이 발생하여 해저 지각이 크게 움기 또는 침강할 때 이와 함께 해수면이 요동쳐서 파장이 긴 파로 전파되는 현상 지진, 해저 화산폭발 등 해저면의 활동으로 해수면 높이가 급격히 변화하여 발생한 파장이 매우 긴 파도

태평양, 대서양, 인도양, 지중해, 흑해 등 여러 곳에서 발생하지만, 대부분의 지진해일은 태평양에서 발생

2. 지진해일의 발생원인은 무엇인가요?

지진, 해저화산, 화산섬의 분화, 해역에서의 토사붕괴와 핵폭발, 운석의 충돌 등에 의해 발생 대규모의 지진이 발생하면서 해저 지각의 움기 또는 침강에 따라 해수면이 요동쳐서 지진해일이 발생하는데 일반적으로 수직단층운동에 의해 진원깊이가 80 km 이하로 얕고, 규모가 큰 지진일 경우 지진해일 발생 가능

해안이나 해안 근처의 해역에서 지진이 발생하거나 화산이 분화하여 인근 산의 토사가 바다로 미끄러져 들어가 해수면을 요동시켜서 지진해일을 일으킬 수 있음

간헐적으로 지진해일은 해저의 산사태나 화산분화에 의해서 발생하기도 하고 아주 드물게는 운석의 충돌에 의해서 발생하기도 함

3. 지진해일은 꼭 동해에서만 발생하나요?

한반도 주변에서 지진해일이 발생한다면 동해상일 가능성이 가장 높음

이미 동해상(일본 서쪽 해안)에서는 수차례 지진해일이 발생한 사례를 과거 기록을 통해서 알 수 있음. 1900년대에 들어서 발생한 4번의 지진해일은 모두 일본 서쪽 해안에서 발생한 지진이 원인이었음

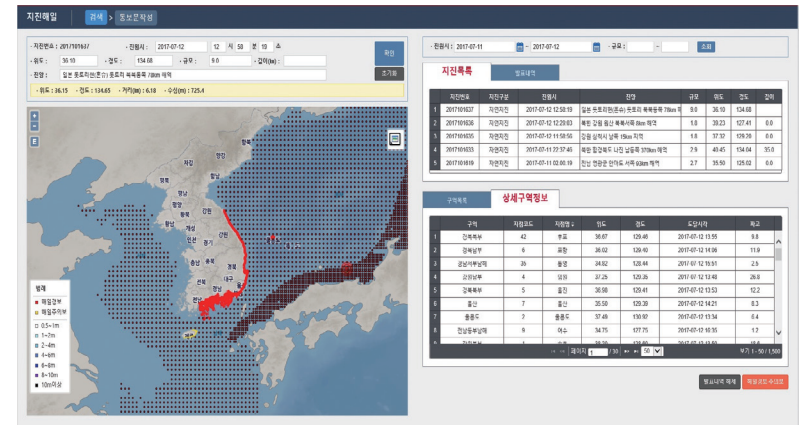
역사 기록을 보면 중국 산둥성에서 발생한 지진으로 서해상에서도 지진해일이 발생한 기록이 있음. 서해와 남해는 수심이 얕기 때문에 지진해일을 일으키기 위해서는 대규모의 단층 변동으로 매우 큰 지진이 있어야만 가능할 것임

4. 지진해일 관측 장비는 무엇이 있나요?

기상청의 울릉도 및 임원항의 초음파식 파고계(15m 이상 파고 관측 가능)와 국립해양조사원의 조위자료(50개소)를 공유하여 감시에 활용

5. 지진해일은 어떤 과정을 거쳐 예측하고 발표하나요?

- 대규모 지진 발생 시 지진해일분석프로그램을 이용하여 한반도 주변에서 발생한 지진으로 예상되는 지진해일 높이 및 도착예상시간을 즉시 분석
 - 한반도 주변의 해역을 0.1°~0.2°(약 1.1 km) 간격의 격자로 구성된 약 6,000개의 예상 지진 발생 위치를 가상으로 결정
 - 각 지점에서 규모 6.0부터 0.2 간격으로 9.0까지, 깊이 10~600km의 가상 지진에 대한 지진해일이 발생한 후 한반도의 해안에 도달하는 시각과 높이를 계산하여 DB화
 - 지진 발생 시 위치와 규모를 통해 DB화 된 지진해일 도달시각과 높이를 검색하여 예측
- USGS(미국지질조사소), JMA(일본기상청), PTWC(태평양쓰나미경보센터) 등 외국의 관련 기관의 정보를 최대한 활용하여 신뢰성 확보
 - 현재 우리나라 동해 및 남해에서 대규모 해역지진 발생 시 일본기상청에서 우리나라 주유지역의 지진해일 도착 예상정보를 E-mail 및 FAX, GTS전문으로 즉시 제공. 이를 바탕으로 지진발생 후 10분 이내에 지진해일주의보/지진해일경보 발표



[지진해일 시나리오 DB 표출 예시]

6. 지진해일 특 · 정보 기준은 무엇인가요?

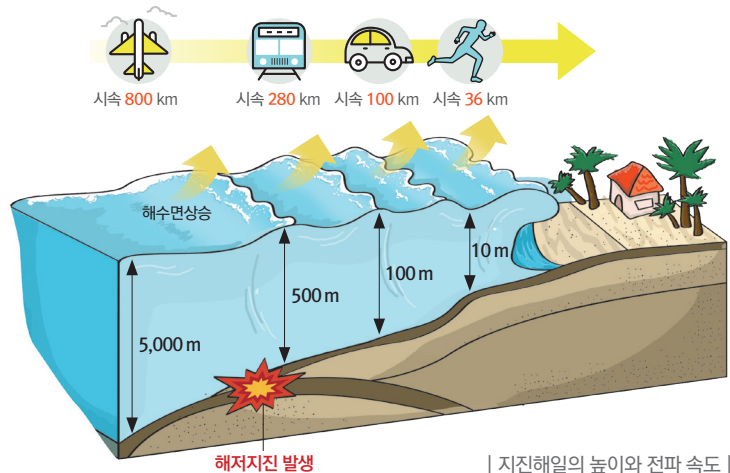
한반도 인근 해역에서 대규모 지진이 발생하여 우리나라에 지진해일 피해가 예상되는 경우 지진해일 특보(주의보, 경보)를 10분 이내에 발표

발표시각 및 해당구역, 주요지점의 지진해일 예상 도달시각 및 예상높이, 지진발생 현황 등의 내용을 포함

지진해일정보	- 지진해일 특보 기준에는 미치지 못하나 우리나라에 영향이 예상될 경우 - 지진해일 특보 발표 이후, 주요 지점별 지진해일 예측정보 또는 실제 관측된 지진해일 자료 등 추가 정보를 알릴 필요가 있을 경우
지진해일주의보	규모 6.0 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 0.5 m 이상 1.0 m 미만의 지진해일 내습이 예상되는 경우
지진해일경보	규모 6.0 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라 해안가에 지진해일 높이 1.0 m 이상의 지진해일 내습이 예상되는 경우

7. 지진해일은 얼마나 빠르게 전파되나요?

- 지진해일의 전파 속도는 바다의 깊이에 따라 다름
 - 수심이 깊을수록 전파 속도 증가 : 5,000 m의 깊이 ⇒ 시속 800 km
 - 수심이 얕아질수록 전파 속도는 느려지는 반면, 해안가에 와서는 지진해일의 높이가 증폭하면서 범람
 - 한반도 동해상의 경우 수심이 약 2,000 m로, 지진해일의 전파 속도는 시속 약 500 km임



8. 일본에서 대규모 해역지진이 발생하면 우리나라에는 지진해일이 언제 도착하나요?

- 일본 서쪽 노토반도에서 큰 규모의 해역지진이 발생할 경우
 - 약 1시간 후에 울릉도에서, 1시간 20분 후 울진에서 지진해일 발생 예상
- 일본 홋카이도 서쪽 해역에서 동일한 지진이 발생할 경우
 - 약 1시간 30분 후에 울릉도에서 지진해일 발생 예상

일본 서쪽 인근 해역에서 지진이 발생하면 지진해일 도착까지 1시간 정도의 시간적 여유가 있으므로 지진해일 특보에 따라서 대피 필요

9. 우리나라에서도 지진해일이 발생했나요?

우리나라는 삼면이 바다에 접해 있으므로 지진해일이 내습할 가능성이 있음. 특히 동해는 수심이 깊고 지진이 자주 발생하는 일본에 인접해 있으므로 지진해일의 내습 가능성이 높음

1900년대 이후 우리나라에서 관측된 지진해일은 네 차례이며, 모두 동해의 일본 근해에서 발생한 대규모 지진에 동반된 것임

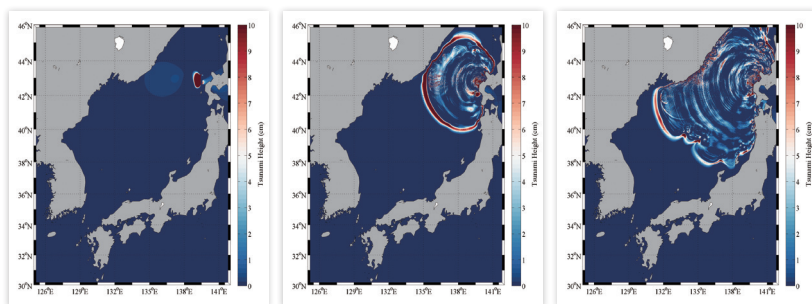
- 1983년 일본 아키타 지진에 의해 동해안의 속초, 포항, 임원 등 여러 지역에 지진해일이 일어나 인명과 재산피해가 있었음
- 1993년 일본 오키시리 지진에 의해 발생한 지진해일이 동해안 지역에 도달하기 전, 기상청에서 지진해일 경보를 발령하여 재산피해만 발생함

이는 우리나라 동해 즉 일본 서쪽 바다에서 발생한 지진해일이 우리나라에 영향을 줄 수 있음을 보여줌

우리나라의 주요 지진해일

일시	파 원역	지진해일 발생원인	규모	지진해일 발생지역
1940.08.02.	일본 홋카이도 서쪽해역	지진	7.5	동해안
1964.06.16.	일본 니가타 서쪽해역	지진	7.5	동해안
1983.05.26.	일본 아키타 서쪽해역	지진	7.7	동해안
1993.07.12.	일본 홋카이도 남서쪽해역	지진	7.8	동해안

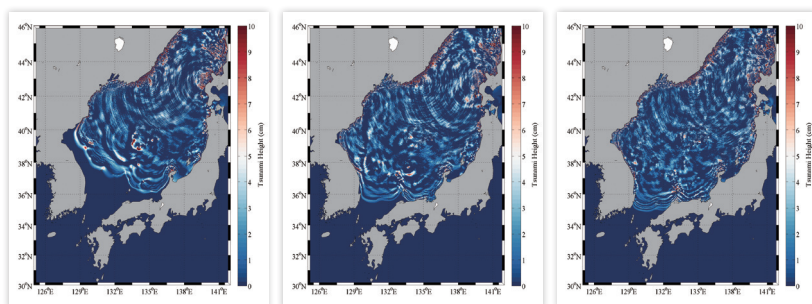
08 화산



시간 = 0min

시간 = 30min

시간 = 60min



시간 = 90min

시간 = 120min

시간 = 150min

| 1993년 홋카이도 지진해일 전파 모의도 |



화산은 지하에서 생성된 용융상태의 마그마가 지각의 틈을 통해,
지표 밖으로 용암이나 화성쇄설물이 분출하여 만들어진 산

마그마가 지각의 약한 부분을 뚫고 올라와 지하에 마그마 방을 만들
마그마가 식으면서 마그마방의 압력이 높아져 그 위의 지표를 뚫고 올라와 화산이 만들어짐

1. 화산이란 무엇인가요?

화산은 지하에서 생성된 용융상태의 마그마가 지각의 틈을 통해 분출하여, 지표 밖으로 용암이나 화성쇄설물이 쌓여서 만들어진 산

● 화산의 분류

일반적으로 활화산, 휴화산, 사화산으로 분류하고 있으나 휴화산과 사화산의 경계가 모호하고 휴화산으로 분류된 이후 분화한 경우도 있어, 활화산 또는 활화산 이외의 화산으로 분류하기도 함

- 활화산 : 과거 10,000년 이내에 분화했던 흔적 또는 기록이 있거나 현재 화산 활동을 하는 화산

● 화산분화의 분류

- 화산분출 : 마그마가 조용하게 흘러나와 용암의 형태로 주변의 골짜기를 따라 아래로 흘러내리는 정도의 화산활동

- 화산폭발 : 화산재, 부석, 화산탄 등을 뿜어내는 격렬한 화산활동

● 화산 분화와 관련된 용어

- 화성쇄설물 : 화산이 폭발할 때 나오는 고체 물질

- 화산재 : 화산이 폭발할 때 분출된 미세한 가루

- 화산이류 : 화산이 폭발할 때 많은 물이 화성쇄설물과 섞여서 빠르게 흘러내리는 것

- 화산가스 : 화산이 폭발할 때 분출된 수증기와 이산화탄소, 이산화황 등의 가스

- 부석 : 화산의 용암이 갑자기 식어서 생긴 가벼운 돌

- 화산탄 : 화산 폭발시 큰 용암 덩어리가 상공으로 높이 솟아오르면서 냉각되어 형성된 돌

● 화산의 형태

- 중상화산 : 점성이 높은 용암이 멀리 흘러내리지 못하고 중 모양으로 만들어진 화산

- 순상화산 : 점성이 낮은 용암이 멀리 흘러내려 완만한 경사를 가진 화산

- 성층화산 : 용암과 화성쇄설물이 번갈아 분출되어 쌓이면서 만들어진 화산

2. 화산이 발생하는 원인은 무엇인가요?

마그마가 지각의 약한 부분을 뚫고 올라와 지하 수 km ~ 수십 km 깊이에 마그마 방울 만둑. 마그마가 식으면서 마그마방의 압력이 높아져 그 위의 지표를 뚫고 올라와 화산이 만들어짐. 화산은 대부분 판의 경계에서 생성되지만, 하와이섬과 같이 판의 중앙에서 발생하는 경우도 있음

3. 마그마와 용암은 어떻게 다른가요?

- 마그마 : 땅 속 깊은 곳에서 지구 내부의 높은 열로 암석이 녹아있는 상태의 물질
- 용암 : 마그마가 액체 상태로 지표로 나와 흐르는 것

4. 화산활동은 어떻게 관측하나요?

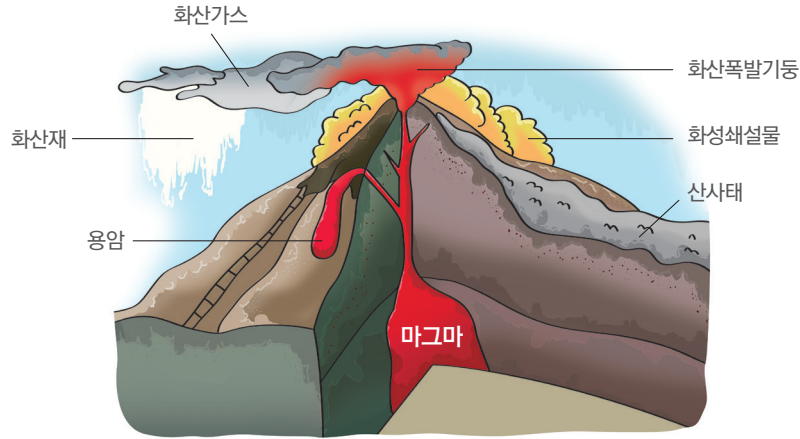
화산 활동은 천리안 등 위성자료를 활용하여 한반도와 주변국의 화산활동을 감시하고, 실시간 대기의 움직임과 모델 기류 분석 및 국제화산재주의보센터(VAAC, Volcanic Ash Advisory Centres)에서 제공하는 정보를 활용하여 화산의 분화위치와 분화시각, 화산기동 높이, 화산재 확산방향 및 속도 등을 분석함

관측구분	관측방법	관측요소
기본관측	지진계에 의한 자동관측	- 지진파형 - 지진파 위상의 도달시각 및 진폭 - 지반속도 - 지반가속도
보조관측	인공위성에 의한 관측	- 화산가스 - 화산재 - 지표변화
	지구물리 관측	- 중력 - 자기장 - 지형변화
	지구화학 관측	- 화산가스 분출량의 변화 - 이산화탄소 및 아산화탄소 농도변화
	육안 및 체감에 의한 관측	- 화산의 분화 - 화산재 - 화산가스의 분출(식물 고사 등) - 지표변화

국제화산재주의보센터(VAAC)

국제화산재주의보센터(VAAC)는 화산재 구름의 이동과 위치에 대한 국제항로 정보를 제공하기 위해 국제민간항공기구에 의해 설립된 국제기구로 영국 기상청에서 운영하고 있으며, 전 세계적으로 9개의 지역 센터로 구성되어 있음

※ 우리나라는 VAAC에서 지정한 동아시아 권역 지역센터인 일본기상청에서 화산재 관련 정보를 제공 받음



5. 화산 통보(화산정보, 화산재특보)의 발표 기준은 무엇인가요?

기상청에서는 화산 분화 시 화산정보, 화산재특보(화산재주의보, 화산재경보)를 발표함

구분	기준
화산정보	- 화산분화로 국내에 영향 가능성이 예상되는 경우 - 전 지구적 대규모 화산분화로 국민들에게 알릴 필요가 있는 경우
화산재주의보	우리나라에 화산재로 인한 피해가 예상되는 경우
화산재경보	우리나라에 화산재로 인한 심각한 피해가 예상되는 경우

6. 전 세계에는 몇 개의 화산이 있나요?

화산은 10,000년 이내에 분화한 것으로 추정되는 1,500여 개의 활화산이 있으며, 그 중 500여 개 가량이 역사적으로 기록되어 있음

세계의 주요 화산대

- 환태평양 화산대 : 태평양을 둘러싸고 있는 지역의 화산대로서 지구상에 분포하는 활화산의 70~80%를 차지함
- 지중해 화산대 : 지중해 중부로부터 중앙아시아 동서방향으로 길게 뻗은 화산대
- 동아프리카 화산대 : 아프리카 남북으로 분포하며, 현재 활화산 60여 개가 존재함

- 자바 수마트라 화산대 : 인도네시아의 자바와 수마트라 두 섬을 중심으로 이어지는 화산대이며, 현재 100여 개의 활화산이 활동하고 있음
- 대서양 화산대 : 아프리카 대륙의 서해안을 따라 각 섬들을 잇는 화산대로 20여 개 활화산을 비롯하여 해저 화산이 많아 해저 분화도 흔히 볼 수 있음

7. 우리나라에는 몇 개의 화산이 있나요?

우리나라의 화산은 백두산과 한라산 그리고 울릉도가 있음

- 백두산 : 한반도에서 제일 높은 산으로 높이는 2,744 m이고 산꼭대기는 종상화산, 그 주변은 순상화산으로 형성되어 있으며, 산 정상에는 함몰로 생긴 칼데라 천지가 있음. 천지 내에는 크게 3개의 분화구가 있는데, 이 중 2개는 고려시대 대규모 분화 당시에 만들어진 것임
- 한라산 : 약 180만 년 전부터 화산활동으로 만들어진 사화산으로 높이는 1,950 m이며 산꼭대기는 종상화산, 그 주변은 순상화산으로 되어있음. 산 정상에는 화구호 백록담이 존재함. 주변에는 360여 개의 기생화산(오름)이 있으며 해안까지 흘러내린 용암이 만든 용암굴(만장굴, 협재굴 등)과 해안 폭포(천지연, 천제연 등)가 있음
- 울릉도 : 울릉도는 수심 2,000 m 바다에서 용암이 분출하여 해발 984 m까지 솟은 큰 화산섬으로 전체가 하나의 화산체여서 경사가 급한 것이 특징임. 중앙에는 칼데라가 있고, 그 안에 알봉이라는 또 하나의 화산이 형성되어 있는 이중화산

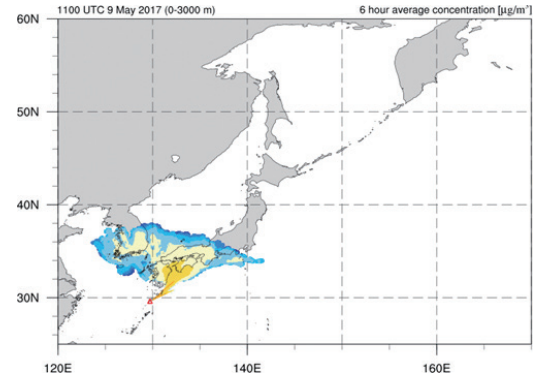
8. 과거 백두산이 분화했던 적이 있나요?

백두산은 과거 고려시대인 946~947년 경에 화산폭발지수(VEI) 7에 해당되는 대규모 분화가 있었던 것으로 추정되며 폭발로 분출된 화성쇄설물의 양은 83~117 km³에 달함 947년 이후, 총 16번의 화산분화 기록이 발견되었으며, 폼페이를 멸망시킨 베수비오 화산보다 100배, 아이슬란드 화산보다 1,000배 이상 강한 폭발이 기록됨

조선왕조실록을 살펴보면 1702년(숙종 28년) 함경도 부령 및 경성에서 ‘하늘과 땅이 갑자기 캄캄해졌는데 연기와 불꽃같은 것이 일어나는 듯하였고, 비릿한 냄새가 방에 짝 찬 것 같기도 하였다. 큰 화로에 들어앉은 듯 몹시 무덥고, 훑날리는 재는 마치 눈과 같이 산지사방에 떨어졌는데, 그 높이가 한 치 가량 되었다.’라고 백두산 화산과 관련된 기록을 찾아볼 수 있음

백두산 화산분화 현황

- 기원전 100만 년 전, 개마영암대지와 순상화산체 형성
- 기원전 60만~1만 년 전, 성층화산체 형성
- 기원전 2000년에 폭발적 대분화 발생
- 약 946~7년경에 대규모 분화로 천지 형성
- 10세기 이후에는 100년에 한번 꼴로 소규모 분화가 이어짐
- 1413, 1597, 1668, 1702, 1898, 1903년 등에 분화함
※ Volcano Discovery 분화기록 참고



| 일본 스와노세지마 화산 분화(17.5.9)시 기류에 의한 화산재확산 예측결과 |

9. 백두산이 폭발할 가능성이 있나요?

백두산은 역사 기록을 남긴 수천 년간 가장 큰 규모로 추정되는 화산폭발을 일으킨 전력이 있음

- 2000년대 이후 백두산 화산활동(2002~2006년까지 화산활동 현상관측)
(※ 행정안전부 「화산재 피해경감 종합대책」 발취)
 - 2003년 6월부터 미소지진발생이 급증하여 2006년까지 이어짐
 - 화산가스 일부 분출로 인한 식생의 고사현상이 육안으로 확인 가능
 - 화산사면의 경사 증가: 연 3 mm 정도 지표상승

백두산은 1903년 마지막 분화가 있었으며, 2002년부터 2006년까지 미소지진 증가와 지표 변위와 같은 화산활동으로 미루어 보아 화산활동이 진행되고 있는 활화산으로 평가되며 향후 분화할 가능성도 있음

백두산 화산이 분화할 경우 화산 이류, 화쇄류, 홍수 등에 의한 직접적인 피해는 받지 않으나, 우리나라에 화산재 유입 시 농업, 전자, 기계, 조선 등의 기간산업에 막대한 피해 및 환경파괴와 보건상의 문제(호흡기질환, 안질환 등)가 발생할 가능성이 있음. 특히, 백두산 화산분화 시 북풍이 불 경우 우리나라에 많은 화산재 피해가 예상됨

10. 다른 나라에서 폭발한 화산이 우리나라에도 영향을 미칠 수 있나요?

한반도 인근의 화산 폭발 시 한반도는 화산재 확산으로 인한 영향을 받을 수 있음

기상청은 폭발한 화산의 분연주 높이와 기상상황(풍향, 풍속) 등을 고려한 화산재 확산모델 결과를 통해 화산재 확산을 예측하고 필요한 경우 화산재 특보를 발표

11. 화산폭발지수(VEI)라는 것은 무엇인가요?

화산폭발지수(Volcanic Explosivity Index)는 화산 폭발의 크기를 지수별로 나타낸 것으로 지수 구분 기준은 화산 분출물의 양으로 구분

화산폭발지수는 폭발성, 화산재의 부피와 높이에 따라 0부터 8까지 9단계로 나누어져 있고, 폭발지수가 한 단계 올라갈 때마다 분출물의 양은 대체로 10배 증가함

화산폭발지수(Volcanic Explosivity Index)

VEI	분출물의 양	상황	분화재의 높이	사례
0	< 10,000 m ³	비폭발적 (non-explosive)	100 m 이하	마우나로아 화산
1	> 10,000 m ³	소규모 (gentle)	100~1000 m	스트롬볼리 화산
2	> 1,000,000 m ³	중간규모 (explosive)	1~5 km	갈레라스 화산(1993)
3	> 10,000,000 m ³	대규모 (severe)	3~15 km	코락스카야 화산
4	> 0.1 km ³	매우 대규모 (cataclysmic)	10~25 km	몽펠레 화산(1902)
5	> 1 km ³	초대규모 (paroxysmal)	25 km 이상	세인트헬렌스 화산(1980)
6	> 10 km ³	파국적 (colossal)	25 km 이상	피나투보 화산(1991)
7	> 100 km ³	매우 파국적 (super-colossal)	25 km 이상	탐보라 화산(1815) 백두산 분화(약 960년경)
8	> 1,000 km ³	초파국적 (mega-colossal)	25 km 이상	토바 화산(74,000년 전)

출처: 미국지질조사소(USGS)

09 대응요령



지진대피소는 국민재난안전포털(www.safekorea.go.kr) 및 '생활안전지도', '안전디딤돌' 앱에서 확인할 수 있음

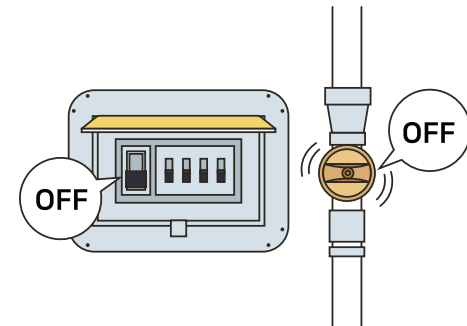
지진이 발생했을 때 지진대피소를 확인할 수 없다면 주변의 넓은 공원이나 운동장으로 대피하여야 하니 주변의 공원과 운동장을 미리 파악

| 지진 발생 시 대응요령 |

지진 발생 전



- 집 안에서의 안전 확보
 - 탁자 아래와 같이 집 안에서 대피할 수 있는 안전공간을 미리 파악
 - 유리창이나 넘어지기 쉬운 가구 주변 등 위험한 위치를 확인해두고 지진 발생 시 가까이 가지 않도록 함
 - 깨진 유리 등에 다치지 않도록 두꺼운 실내화 준비
 - 화재를 일으킬 수 있는 난로나 위험물은 주의하여 관리
- 집 안에서 떨어지기 쉬운 물건은 미리 고정
 - 가구나 가전제품이 흔들릴 때 넘어지지 않도록 고정
 - TV, 꽃병 등 떨어질 수 있는 물건은 높은 곳에 두지 않도록 함
 - 창문 등의 유리 부분은 필름을 붙여 유리가 파손되지 않도록 함
- 집을 안전하게 관리
 - 가스 및 전기를 미리 점검
 - 건물이나 담장을 수시로 점검하고, 위험한 부분은 안전하게 수리
 - 건물의 균열을 발견하면 전문가에게 문의하여 보수 및 보강



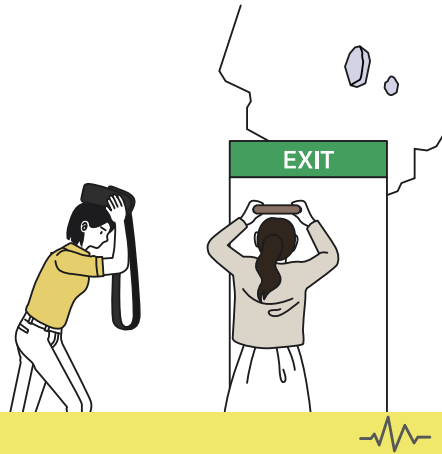
- 평상시 위급한 상황에 대비
 - 가스, 전기를 차단하는 방법을 알아둠
 - 머물고 있는 곳 주위의 넓은 공간 등 대피할 수 있는 장소를 알아둠
 - 비상시 가족과 만날 장소나 연락할 방법 등을 정해둠
 - 응급 처치하는 방법도 반복적으로 훈련하여 익혀둠

- 비상용품 준비하고 보관 장소를 알아둬
 - 비상시를 대비하여 비상용품을 준비해두고, 보관 장소와 사용방법을 알아둬
 - 지진 발생 시 화재가 발생할 수 있으니 소화기를 준비해두고, 사용방법을 알아둬

⚠ 비상용품

- ① 비상식품 : 물, 통조림, 라면 등 가열하지 않고 먹을 수 있는 것
- ② 구급약품 : 연고, 감기약, 소화제, 지병약 등이 포함된 구급함
- ③ 생활용품 : 간단한 옷, 화장지, 물티슈, 라이터, 여성용품, 비닐봉투 등
- ④ 기타 : 라디오, 손전등 및 건전지, 휴대전화 보조 배터리, 비상금, 비상연락망 등

- 지진정보를 얻을 수 있는 방법을 알아둬
 - 지진정보를 받을 수 있는 다양한 매체(TV, 라디오, 휴대폰 등)에 대해 알아둬
 - 지진 정보를 얻을 수 있는 정부 기관의 연락처를 알아둬
 - 정부에서 제공하는 스마트폰 재난 정보 앱(안전디딤돌)을 미리 설치해둬



지진 발생 시

- 튼튼한 탁자 아래에 들어가 몸을 보호
 - 지진으로 크게 흔들리는 시간은 길어야 1~2분 정도임
 - 중심이 낮고 튼튼한 탁자의 아래로 들어가 탁자 다리를 꼭 잡고 몸을 보호
 - 탁자 아래와 같은 피할 곳이 없을 때에는 방석 등으로 머리를 보호
- 가스과 전깃불을 차단하고 문을 열어 출구를 확보
 - 흔들림이 멈춘 후 당황하지 말고, 화재에 대비하여 가스과 전깃불을 끄

- 문이나 창문을 열어 언제든지 대피할 수 있도록 출구를 확보
- 흔들림이 멈추면, 출구를 통해 밖으로 이동

⚠ 지진이 발생했을 때 불이 나면 침착하고 빠르게 불을 꺼야함

지진 시에는 도로의 손상으로 소방차가 출동하지 못하는 경우가 있으므로 평소에 불을 끄는 방법을 알아두어야 함

- 집에서 나갈 때는 발을 보호할 수 있는 신발을 신고 이동
 - 지진이 발생하면 유리조각이나 떨어져 있는 물체 때문에 발을 다칠 수 있으니, 발을 보호할 수 있는 신발을 신고 이동
- 계단을 이용하여 밖으로 대피
 - 지진이 나면 엘리베이터를 타지 말고, 계단을 이용하여 건물 밖으로 대피
 - 밖으로 나갈 때에는 떨어지는 유리, 간판, 기와 등에 주의하며, 소지품으로 몸을 보호하면서 침착하게 대피



- 건물 담장과 떨어져 이동
 - 건물 밖으로 나오면 담장, 유리창 등이 파손되어 다칠 수 있으니, 건물과 담장에서 최대한 멀리 떨어져 가방이나 손으로 머리를 보호하면서 대피
 - 빌딩이 많은 도심지에서는 깨진 유리창이나 간판 등이 떨어져 다칠 우려가 있으므로, 주변에 가까운 공원이나 넓은 공간이 없다면 최근에 지은 튼튼한 건물 안으로 들어가 우선 몸을 보호
 - 담장이나 전봇대는 지진으로 지반이 약해져 무너지거나 넘어지기 쉬우므로 절대 기대지 말아야함

- 넓은 공간으로 대피
 - 떨어지는 물건에 주의하며 신속하게 운동장이나 공원 등 넓은 공간으로 대피
 - 이동할 때에는 차량을 이용하지 않고 걸어서 대피
- 올바른 정보에 따라 행동
 - 대피 장소에서는 안내에 따라 질서를 지킴
 - 지진 발생 직후에는 근거 없는 소문이나 유언비어가 유포될 수 있으니, 라디오나 공공기관의 안내 방송 등이 제공하는 정보에 따라 행동

⚠ 대피 시 주의사항

- 화재가 발생하면 손수건 등으로 코와 입을 막은 후 연기를 피하여 최대한 자세를 낮추고 대피
- 야간에는 넘어지거나 추락할 위험이 있으니, 손전등을 사용하여 조심해서 대피
- 겨울철에는 추위로 몸 상태가 나빠질 수 있으니, 두꺼운 옷이나 휴대용 난로 등을 준비하여 추위에 대비한 후 대피
- 지하 공간에서는 정전 시 벽에 붙어 이동하고 가까운 출입구를 통해 밖으로 나감
- 끊어진 전선을 비롯한 사고의 위험이 있는 물건은 만지지 않도록 주의
- 대피 중에는 휴대전화, 이어폰 등을 사용하면 발을 헛디뎠다 부상의 위험이 있으므로 사용 자제
- 화장실, 욕실에 있을 때는 거울이나 전구 등의 파손으로 다칠 수 있으니, 욕실에서 나와 안전한 장소로 이동
- 갇혔을 때는 주변의 딱딱한 물건을 이용하여 소리 내어 구조 요청



지진 발생 시 장소별 행동요령



- 사무실에 있을 때에는 책상 아래로 대피
 - 사무실은 컴퓨터 본체, 모니터 등 무거운 물건들이 많아 다칠 위험이 큼
 - 사무실 책상 아래로 들어가 몸을 웅크리고 책상다리를 꼭 잡고 몸을 보호
- 학교에 있을 때에는 책상 아래로 대피
 - 책상 아래로 들어가 몸을 웅크리고 책상다리를 꼭 잡고 몸을 보호
 - 흔들림이 멈추면 선생님의 안내에 따라 질서를 지키면서 운동장으로 대피
 - 복도에서는 창문 유리가 깨질 우려가 있으니 창문과 떨어져 이동



- 고층건물에 있을 때에는 실내에서 떨어지는 물건에 주의
 - 높은 층의 건물일수록 흔들림이 크고 오래 지속될 수 있으므로, 실내에서 떨어지는 물건에 더욱 주의해야 함
 - 고층건물이 저층건물보다 지진에 더 잘 견디도록 설계되어 있음. 지진이 나면 고층건물은 흔들리는 폭은 크지만, 일반적으로 내진설계를 통하여 내진성능을 확보하고 있음
- 백화점이나 마트에 있을 때에는 장바구니로 머리 보호
 - 진열장에서 떨어지는 물건으로부터 몸을 보호
 - 계단이나 기둥 근처로 피하고, 흔들림이 멈추면 안내에 따라 밖으로 대피

- 극장이나 경기장에 있을 때에는 우선 자리에서 몸을 보호
 - 흔들림이 멈출 때까지 소지품으로 몸을 보호하며 잠시 동안 자리에 머무름
 - 사람이 많이 있는 곳에서는 한 곳으로 갑자기 몰리게 되면 사고의 우려가 있으니, 안내에 따라 대피
- 엘리베이터를 타고 있을 때에는 즉시 내림
 - 지진이 발생하면 엘리베이터를 타지 않아야함
 - 엘리베이터를 타고 있다면 모든 층의 버튼을 눌러 가장 먼저 열리는 층에서 신속하게 내린 후, 계단을 이용하여 대피
 - 만약 엘리베이터 안에 갇혔을 때는 인터폰이나 휴대전화를 이용하여 구조 요청
- 자동차를 타고 있을 때에는 서서히 차를 멈추고, 열쇠를 꽂은 채 문을 잠그지 않고 이동
 - 비상등을 켜고 서서히 속도를 줄여 도로 오른쪽에 차를 세우고 긴급차량을 위해 도로의 중앙부분을 비워둠
 - 라디오의 정보를 잘 듣고, 대피해야 할 때에는 열쇠를 꽂은 채 문을 잠그지 않고 이동
 - 운전 할 때 지진이 발생하면 흔들림에 의하여 제대로 된 주행이 불가능함
 - 비상등을 켜고 속도를 줄여 주변을 충분히 살피면서 교차로를 피하여 길 오른쪽에 차를 세워둠
- 전철을 타고 있을 때에는 손잡이를 꼭 잡음
 - 전철 안의 손잡이나 기둥, 선반을 꼭 잡고 넘어지지 않도록 함
 - 전철이 멈췄다고 해서 서둘러 출구로 뛰어나는 것은 위험하므로 안내에 따라 행동



- 산이나 바다에 있을 때에는 안전한 곳으로 대피
 - 산이나 급한 경사지근처에서는 산사태가 발생할 수 있으니 떨어지는 물체에 주의해서 안전한 곳으로 대피
 - 지진해일 특보가 발령되면 지진해일 긴급대피장소 등 높은 곳으로 대피

지진 대피 후



- 부상자를 살펴보고 즉시 구조 요청
 - 흔들림이 멈춘 후 주변에 부상자가 있으면 이웃과 서로 협력하여 응급처치하고 119에 신고
- 주변 피해 상황에 따라 귀가 여부 결정
 - 지진이 발생하면 통신기기 사용이 폭주하여 일시적인 장애가 발생할 수 있으니 당황하지 말고, 라디오 및 주변에 있는 공공기관이 제공하는 정보에 따라 행동
- 가정이나 사무실로 돌아간 후에는 안전에 유의하여 주변 확인
 - 가정이나 사무실의 피해상황을 확인하고, 안전이 의심된다면 전문가의 확인을 받도록 함
 - 옷장이나 사무실 보관함 등의 내용물이 쏟아져 내려 부상을 입을 수도 있으므로 문을 열 때 주의
- 올바른 정보를 항상 확인
 - 여진이 발생할 수 있으므로 지역 방송 등이 제공하는 정보를 확인하고, 대피해야 할 경우에는 지진 국민행동요령을 따름

⚠ 가스, 전기, 수도관 등의 피해 확인

- ① 가스 냄새가 나거나 소리가 들릴 경우에는 창문을 열고 밸브를 잠근 후 우선 대피. 대피 후에는 가스 관련기관에 확인하고 사용
- ② 전기에 이상이 발견되었을 때는 원인이 파악될 때까지 엘리베이터를 사용하지 않음. 정전이 되었다면 손전등을 사용하고, 차단기를 내린 후 전선의 이상 유무를 확인
- ③ 수도관의 피해가 있다면 밸브를 잠그고, 하수관의 피해여부를 확인하기 전까지 수도꼭지나 화장실 등 물을 사용하지 말아야 함
- ④ 피해가 확인되었다면 살고 있는 곳의 시·군·구청에 신고

⚠ 지진 옥외 대피장소는 어디에 있나요?

- 지진이 발생했을 때 지진대피소를 확인할 수 없다면 주변의 넓은 공원이나 운동장으로 대피하여야 하니 주변의 공원과 운동장을 미리 파악
- 행정안전부 국민재난안전포털(www.safekorea.go.kr)에서 재난현황 → 지역상황 → 지진옥외대피소에 접속 후, 자신의 위치 및 지역을 설정하여 검색하면 해당 지역 주변의 지진옥외 대피소를 확인할 수 있음
- 생활안전지도(www.safemap.go.kr)에 접속 후, 지도서비스에서 자신의 위치 및 지역을 설정하고 안전시설→대피시설 → 지진 옥외대피소를 클릭하면, 해당 지역에 있는 지진 옥외대피소가 지도위에 나타남



[지진 옥외대피장소 안내 표지판]



| 지진해일 발생 시 대응요령 |

- 내가 있는 지역이 지진해일의 위험이 있는 지역인지 미리 확인
- 해안가에 있을 때 지진을 느꼈다면 곧 지진해일이 올 수도 있으니 빨리 해안에서 벗어나, 높은 곳으로 대피
- 해안에서 지진을 느끼거나 지진해일 특보가 발령되면 지진해일 긴급 대피장소나 높은 곳으로 대피. 피할 시간이 없다면 주변에 있는 튼튼한 건물의 3층 이상으로 대피
- 지진해일이 오기 전에는 해안의 바닷물이 갑자기 빠져나가거나 기차와 같은 큰 소리를 내면서 다가오기도 하기 때문에 이러한 경우에는 높은 곳으로 대피
- 지진해일은 한번의 큰 파도로 끝나지 않고, 수 시간 동안 여러번 반복될 수 있으므로, 지진해일 특보가 해제될 때까지 낮은 곳으로 가지 않음
- 해안가에서는 항상 지진해일에 대한 관심을 두고, 현상을 잘 이해하는 것이 필요함
- 지진해일이 발생하면 일부 지역에서 바닷물이 빠져나가 바닥이 드러나기도 하며, 바다와 연결되어 있는 하천을 따라 바닷물이 거꾸로 올라가기도 함
- 지진해일 내습 속도는 사람의 움직임보다 빠르고, 그 힘이 강력하여 약 30 cm 정도의 해일 높이라도 성인이 걷기 어려우며, 약 1m 정도의 해일이라면 건물이 파괴될 수 있음
- 해안 선박 등이 지진해일에 의해 육지로 이동되어 건물에 충돌하는 경우도 있고, 이러한 물체들이 유류 탱크 등에 충돌하여 화재가 발생할 수도 있음
- 지진해일은 바다와 연결되어 있는 하천을 따라 바닷물이 거꾸로 올라가기도 함

지진해일 내습 시 선박 위에 있다면



- 대양에서는 해일을 전혀 느끼지 못하고, 해안 부근에서 크게 증폭되므로 자신이 만일 대양에 있고 지진해일 특보가 발령되었거나 이를 인지하였을 때에는 항구로 복귀하지 않음
- 항만, 포구 등에 정박해 있거나, 해안가에서 조업 중인 선박은 지진해일 발생 여부를 인지한 후, 시간적 여유가 있다면 선박을 수심이 깊은 지역으로 이동시킴
- 지진해일이 내습하면 항만 등에서 그 파고는 거대해지고 유속이 급격하게 증가하므로 선박의 안전에 특히 주의
- 선박에 대한 조치가 끝난 후에 자신이 육지에 있다면 동료들과 함께 신속히 고지대로 대피

⚠ 지진해일 긴급대피장소는 어디에 있나요?

- 지진해일 긴급대피장소는 지진해일이 발생했을 때 긴급피난을 목적으로 10분 이내에 대피할 수 있는 안전한 공간을 미리 정해놓은 곳으로, 주로 동해안지역에 지정되어 있음
- 생활안전지도(www.safemap.go.kr)에 접속 후, 지도서비스에서 자신의 위치 및 지역을 설정하고 안전시설 → 대피시설 → 지진해일 대피장소를 클릭하면, 해당 지역에 있는 지진해일 대피장소가 지도위에 나타남



| 지진해일 긴급대피장소 표지판 |



| 지진해일 대피로 표지판 |

| 화산 폭발 시 대응요령 |

화산재 낙하 전

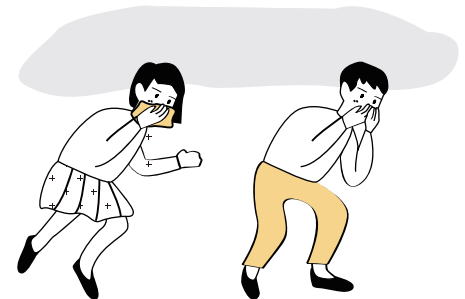


- 문이나 창문 막기
 - 문틈이나 환기구는 물 묻힌 수건으로 막고, 창문은 테이프로 막음
- 배수구가 막히는 것을 방지하기 위하여 낙수받이나 배수관을 지붕의 홈통으로부터 분리
- 급수용으로 빗물수집 시설 사용 시에는 빗물수집 시설과 탱크에 연결된 파이프를 분리
- 만성기관지염이나 폐기종, 천식 환자는 실내에 머무르도록 함
- 가축의 사료나 물이 오염되지 않도록 함

화산재 낙하 시



- 공황 상태에 빠지지 않고, 냉정하게 행동하기
- 불필요하게 실외에 있지 않도록 함
- 실외에 있을 경우, 자동차나 건물 등으로 신속하게 대피
- 마스크나 손수건, 옷으로 코와 입 막기
- 화산재 등에 대한 재난방송 청취
- 콘택트렌즈 착용 금지
- 물에 화산재가 들어 간 경우 가라앉은 후 옷물을 사용
 - ※ 물에 화산재가 들어 있어도 대개의 경우 건강에 악영향은 없음
- 채소는 잘 씻어 먹도록 함



화산재 낙하 후

○ 실외 청소

- 주민들이 협력하여 최대한 신속히 청소 실시
- 청소 시 건물이나 기계, 자동차, 상하수도 시설에 화산재가 들어가지 않도록 함
- 기계는 화산재를 전부 청소할 때까지 전원을 꺼 두거나 밀봉해 두도록 함
- 지붕의 화산재는 적절한 시기에 청소

실외 청소 시 주의사항

| 권장사항 |

- 청소를 시작하기 전에 추천 마스크를 사용하고, 만약 없으면 젖은 천을 사용
- 건조한 화산재를 청소할 때에는 눈을 보호하는 고글 등을 착용
- 청소하기 전에 화산재가 바람에 날리는 것을 막기 위해 스프링클러 등으로 화산재를 적시도록 함
 - ※ 두텁게(대체로 1 cm 이상) 쌓인 화산재를 제거할 때에는 삽을 사용하고, 양이 적을 때는 뽀뽀한 빗자루가 편리함
- 수거한 화산재는 튼튼한 비닐봉지에 넣어 행정기관이 지정한 장소에 일반 쓰레기와 구분하여 모아둠
- 잔디는 비가 내린 후나 가볍게 물을 뿌린 후에 깎도록 함
- 정원이나 통행로에 있는 화산재는 물로 적셔서 날아가지 않도록 함
 - ※ 물을 많이 사용하여 화산재를 침수시켜서는 안 됨
- 건물에 들어갈 때에는 입었던 옷을 갈아입고, 몸도 깨끗이 씻도록 함

| 금지사항 |

- 화산재가 침수되면 단단한 덩어리가 되어 청소가 어려워지므로 물은 너무 많이 뿌려서는 안됨
- 지붕 위에 화산재가 있는 경우 물을 많이 뿌리면 지붕이 무너질 위험이 있음
- 화산재를 배수구나 하수, 빗물 파이프로 들어가게 해서는 안됨



○ 실내 청소

- 카펫이나 가구, 가전제품 등은 진공청소기를 사용하여 청소
 - ※ 청소기 속의 먼지를 털어 내거나 손질할 때에도 화산재가 날리지 않도록 주의
- 창문이 자주 열어야 하는 경우에는 하루에도 여러 번 청소 실시

실내 청소 시 주의사항

| 권장사항 |

- 청소를 시작하기 전에 모든 문과 창문을 열어 충분히 환기
- 마스크를 쓰고, 만약 마스크가 없으면 젖은 천을 사용
- 화산재가 사람을 통해 건물로 유입되지 않도록 건물 출입구를 1개소만 사용
- 컴퓨터, TV 및 라디오 등의 가전제품은 청소하기 전에 전원을 차단하고 화산재가 날리지 않도록 가능한 한 젖은 걸레나 진공청소기를 사용
 - 카펫이나 소파 커버 등은 진공청소를 한 후에 액체 세제로 닦도록 하고, 뽀뽀한 화산재입자로 인해 찢어질 수 있으니 지나치게 문지르지 않아야 함
- 유리나 도자기, 아크릴의 표면은 세게 닦으면 흠집이 생길 수 있으니, 세정액을 사용하여 천이나 스펀지로 가볍게 닦도록 함
- 광택이 있는 목재가구는 진공청소기로 먼저 청소한 후, 젖은 천으로 표면을 찍어내듯 이먼지를 제거
- 화산재가 묻은 옷은 세탁 전에 화산재를 털어내고, 평소보다 많은 양의 세제를 사용
- 단단한 밀바닥에 두텁게 쌓인 화산재는 적신 후 자루에 넣어 지정한 장소에 적치 (마른 상태로 화산재를 쓸지 말아야 함).
- 에어컨, 난방기기 등은 화산재가 낙하 후 몇 개월 간은 필터를 자주 교환
- 애완동물이 실외에 나갔다 돌아오면 깨끗하게 솔질하도록 함

| 금지사항 |

- 측면에 솔이 달린 바닥용 청소기를 사용하면 화산재가 날릴 수 있으므로 사용 금지
- 화산재가 공기 중에 떠다니지 않도록 마른 천을 사용하지 않도록 하고, 환풍기나 의류건조기는 사용 금지

○ 자동차 관련 주의사항

- 화산재는 자동차의 고장의 원인이 되므로 운전은 자제하되, 불가피한 경우에는 전조등을 켜고 천천히 운전해야 함
 - ※ 자동차 운전으로 날리는 화산재는 시야를 나쁘게 하고, 다른 사람의 건강을 해치거나 불쾌감을 줄 수 있음
- 와이퍼를 사용하면 유리에 흠집이 생길 수 있으므로 세정액을 충분히 사용하도록 함

(필요시 물과 천을 사용해서 청소)

- 엔진오일과 오일필터, 에어필터는 자주 교환해야 함
- 자동차 내부는 물론 엔진, 트렁크 등도 깨끗이 청소해야 함(브러시로 화산재를 털면 차에 흡집이 생길 수 있으니 주의)
- 화산재로 도로 상황이 나쁠 경우에는 80 km부터 160 km마다 브레이크 부품을 청소하도록 함
- 엔진이나 라디에이터 등 중요한 부품은 매일 청소하고, 청소전에 반드시 공기 흡입구, 전자부품 등을 밀봉하도록 함

⚠ 화산재를 제거해야 하는 이유

- 화산재는 TV, 컴퓨터, 카메라 등 고가의 기기 속까지 침투하고, 수리 불가능한 고장을 유발시킬 수 있음
 - 뽀족한 결정구조로 되어 있어 닦아낼 때 가구나 가전제품 등의 표면에 흡집이 발생할 수 있음
 - 대기가 건조한 경우 바람이나 자동차 이동에도 화산재는 쉽게 대기중으로 날아올라 건강에 악영향을 끼침
 - 이미 청소한 곳이라도 바람에 의해 다시 화산재가 쌓일 수 있으므로 지속적으로 화산재를 청소해야 함
- ※ 화산재는 분출 후 몇 달 또는 몇 년 동안 주변을 계속해서 떠다닐 수 있음

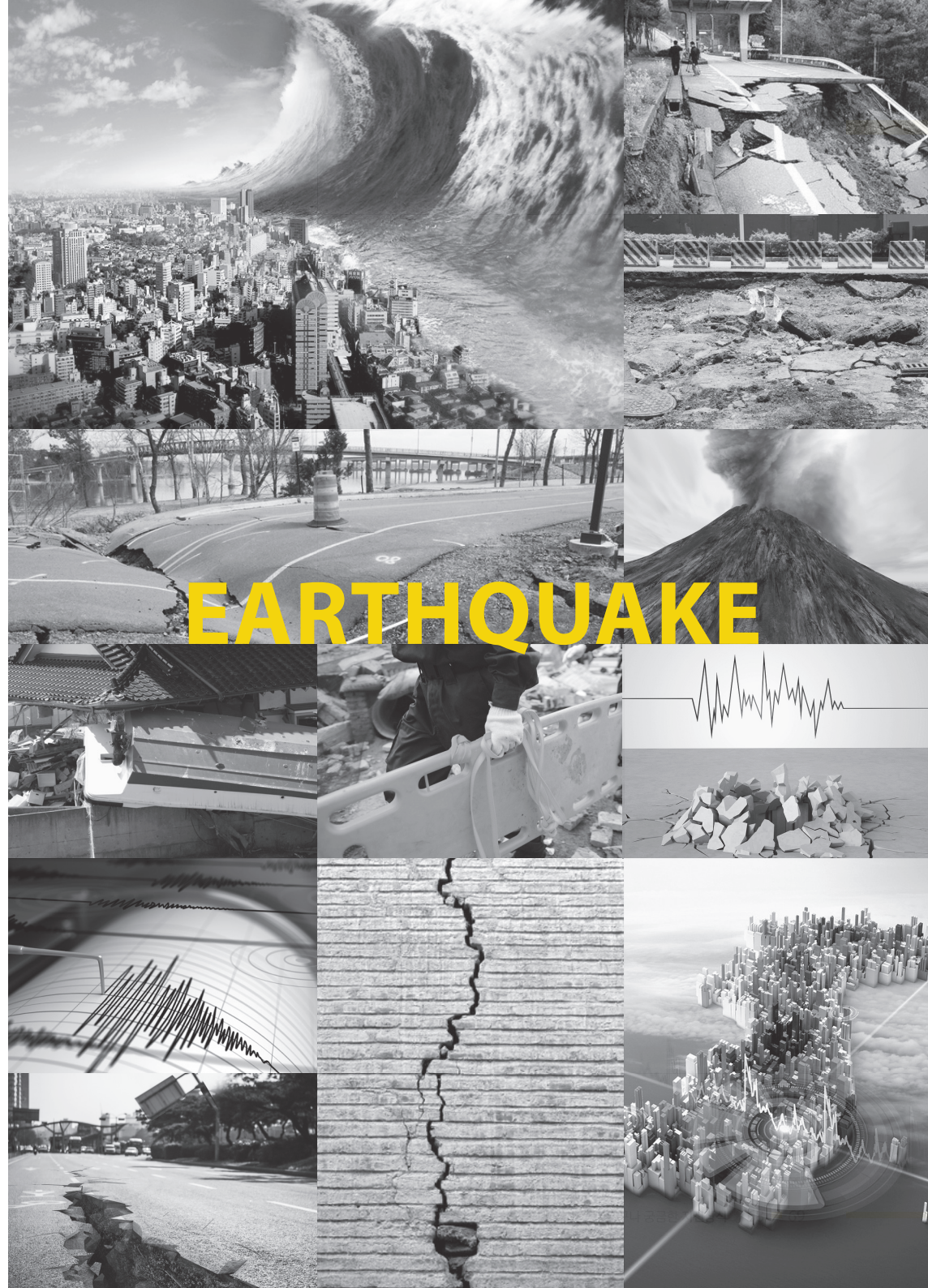
● 화산재 대비 준비물

- 화산재가 계속 내리면 몇 시간, 경우에 따라서는 며칠간 외출을 하지 못할 수도 있으니 화산재 낙하에 대비하여 필요한 물품을 미리 준비해 두도록 함

⚠ 화산재 대비 준비물

- 방진 마스크와 방호 안경
- 최저 3일분의 충분한 음료수(1명/일 약 4리터) 및 음식물
- 랩(전화제품 화산재 방지 등)
- 라디오와 배터리
- 휴대용 램프나 손전등
- 난로 및 연료, 모포 및 의류(동절기 대비)
- 의약품 및 구급함
- 청소 용구(빗자루, 청소기와 교환용 필터, 삽, 쓰레기봉투 등)
- 약간의 현금
- 차내 방재용품 준비

※ 지진·지진해일·화산 대응요령 출처 : 행정안전부(www.safekorea.go.kr)



누구나
중요한



지진 상식

발행일 | 1판: 2018년 4월
2판: 2019년 9월
3판: 2019년 12월
4판: 2021년 2월
5판: 2021년 7월

발행 및 기획 | 기상청 지진화산국

디자인 인쇄 | (사)한국시각장애인연합회