영향 예보로의 전환을 통한 기상재해 리스크 경감

설명자료

기상청

배포일시	2016. 9. 20.(화) 09:00 (총 5매)	보도시점	즉 시

담당부서	지진화산관리관 지진화산감시과	담 당 자	과 장 유 용 규	전화번호	02-2181-0794 02-2181-0795

지진의 규모와 진도에 관한 정확한 개념을 알리기 위한 설명

□ 규모와 진도의 개념 차이

○ **(규모)** 진원에서 방출된 지진에너지의 양을 수치로 환산한 것으로서 지진계에 기록된 지진파의 진폭을 이용하여 계산된 값

○ **(진도)** 어떤 한 지점에서 사람이 느낀 정도 또는 구조물 피해 정도를 계급화한 것으로서 진앙으로부터 거리에 따라 차이가 남

□ 규모의 크기에 따른 에너지의 차이

○ 지진은 규모가 1이 증가할 때 이에 해당하는 에너지가 32배 증가함(첨부-1 참조)

– 이번 9.12 경주지진의 전진, 본진, 여진의 에너지 차이를 비교해 보면 다음과 같음

규 모(ML)	4.5 (여진 / 9. 19.)	5.1 (전진 / 9. 12.)	5.8 (본진 / 9. 12.)
상대 에너지 크기 (규모 4.5를 1로 볼 때)	1	7.9	89.1

□ 진도 계급에 따른 차이

○ 진도는 Ⅰ에서 Ⅻ까지 12개 계급으로 나누어지는데, 대체로 지진의 진앙(발생지점) 부근이 가장 높고 진앙에서 멀어질수록 낮아짐

– 참고로 9월 19일 발생한 여진(규모 4.5)의 경우, 경주지역은 진도 Ⅴ, 대구, 창원, 울산, 영천 등의 지역은 진도 Ⅳ, 부산, 거창, 안동 등의 지역은 진도 Ⅲ, 대전, 충북, 서울 등의 지역은 진도 Ⅱ 정도로 추정됨

※ 9.12 경주지진의 본진, 전진, 여진의 진도분포는 (첨부-2) 참조

○ 수정메르칼리 진도계급표(MMI)에 따르면

– **(진도 Ⅵ)** *모든 사람들이 느끼며, 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나감. 무거운 가구가 움직이기도 하며, 벽의 석회가 떨어지기도 함.*

– **(진도 Ⅴ)** *거의 모든 사람들이 지진동을 느끼고, 많은 사람들이 잠을 깸. 그릇, 창문 등이 깨어지기도 하며, 어떤 곳에서는 회반죽에 금이 가며, 불안정한 물체는 넘어짐.*

– **(진도 Ⅳ)** *낮에는 실내에 서 있는 많은 사람들이 느낄 수 있으나, 실외에서는 거의 느낄 수 없고, 밤에는 일부 사람들이 잠을 깨며 그릇, 창문, 문 등이 소리를 내며, 벽이 갈라지는 소리를 냄.*

※ 진도 참조 계급에 따른 상세한 내용은 (첨부-3) 참조

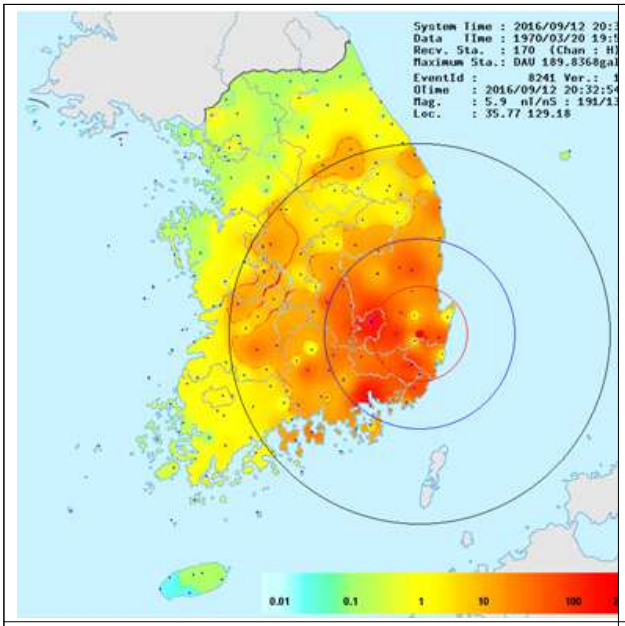
첨부-1 지진 규모에 따른 에너지 차이

○ 규모 1.0 대비 각 규모에 따른 에너지 차이

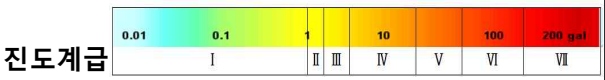
규모	규모차이	에너지차이 (배)	규모	규모차이	에너지차이 (배)
1.1	0.1	1.4	3.6	2.6	7,943.3
1.2	0.2	2.0	3.7	2.7	11,220.2
1.3	0.3	2.8	3.8	2.8	15,848.9
1.4	0.4	4.0	3.9	2.9	22,387.2
1.5	0.5	5.6	4.0	3.0	31,622.8
1.6	0.6	7.9	4.1	3.1	44,668.4
1.7	0.7	11.2	4.2	3.2	63,095.7
1.8	0.8	15.8	4.3	3.3	89,125.1
1.9	0.9	22.4	4.4	3.4	125,892.5
2.0	1.0	31.6	4.5	3.5	177,827.9
2.1	1.1	44.7	4.6	3.6	251,188.6
2.2	1.2	63.1	4.7	3.7	354,813.4
2.3	1.3	89.1	4.8	3.8	501,187.2
2.4	1.4	125.9	4.9	3.9	707,945.8
2.5	1.5	177.8	5.0	4.0	1,000,000.0
2.6	1.6	251.2	5.1	4.1	1,412,537.5
2.7	1.7	354.8	5.2	4.2	1,995,262.3
2.8	1.8	501.2	5.3	4.3	2,818,382.9
2.9	1.9	707.9	5.4	4.4	3,981,071.7
3.0	2.0	1,000.0	5.5	4.5	5,623,413.3
3.1	2.1	1,412.5	5.6	4.6	7,943,282.3
3.2	2.2	1,995.3	5.7	4.7	11,220,184.5
3.3	2.3	2,818.4	5.8	4.8	15,848,931.9
3.4	2.4	3,981.1	5.9	4.9	22,387,211.4
3.5	2.5	5,623.4	6.0	5.0	31,622,776.6

첨부-2 계기진도 분포도 (지진가속도계값 이용)

○ (본진)

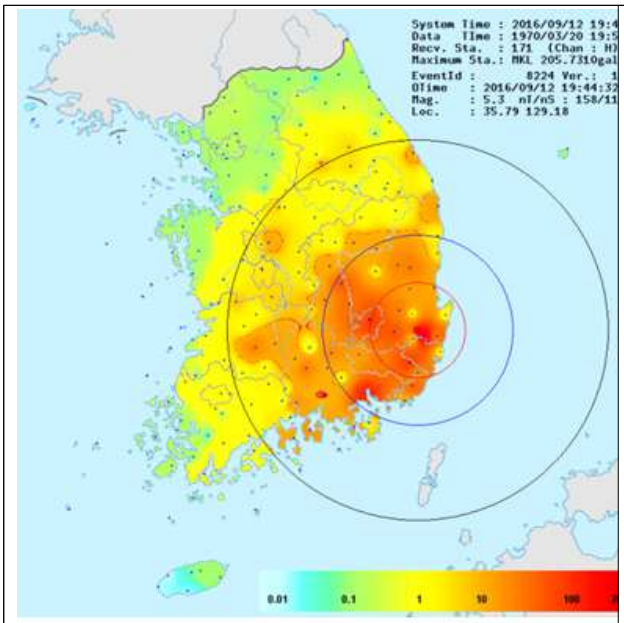


9.12 경주지진 규모 5.8(본진)

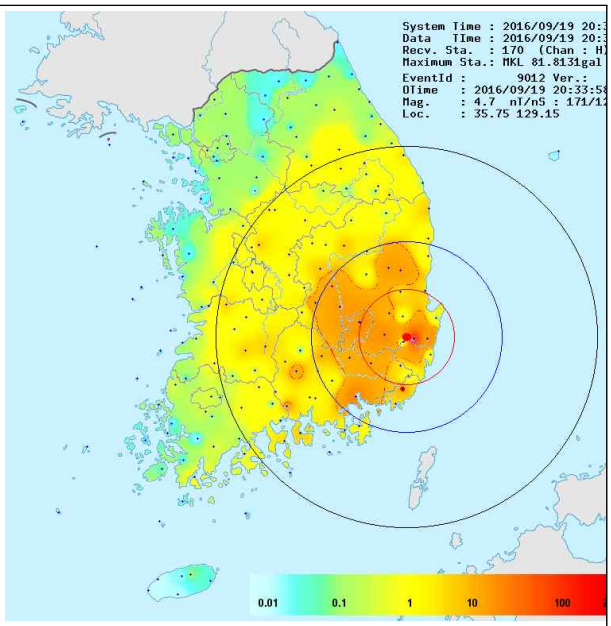


범례

○ (전진 및 여진)



9.12 경주지진 규모 5.1(전진)



9.12 경주지진의 여진 규모 4.5 (9.19 여진)

첨부-3 규모와 수정 메르칼리 진도(MMI) / 일본기상청(JMA)진도

규모	최대속도 (V=cm/sec)	진 도 값 과 설 명	최대가속도 (%g= 9.81cm/sec²)	진도 (JMA)
1.0~2.9	V < 0.07	Ⅰ. 사람들은 느낄 수 없지만 지진계에 기록된다.	%g < 0.1	0 무감
3.0~3.9	0.07≤V≤0.22	Ⅱ. 소수의 사람들, 특히 건물의 윗층에 있는 소수의 사람들에 의해서만 느낀다. 매달린 물체가 약하게 흔들린다.	0.1≤%g≤0.3	Ⅰ 미진 옥내 일부 사람 약한 흔들림 감지
	0.22<V≤0.65	Ⅲ. 실내에서 현저하게 느끼게 되는데, 특히 건물의 윗층에 있는 사람에게 더욱 그렇다. 그러나 많은 사람들이 지진이라고 인식하지 못한다. 정지하고 있는 차는 약간 흔들린다. 트럭이 지나가는 것과 같은 진동이 있고, 지속시간이 산출된다.	0.3<%g≤0.5	
4.0~4.9	0.4<V≤1.9	Ⅳ. 낮에는 실내에 서 있는 많은 사람들이 느낄 수 있으나, 실외에서는 거의 느낄 수 없다. 밤에는 일부 사람들이 잠을 깬다. 그릇, 창문, 문 등이 소리를 내며, 벽이 갈라지는 소리를 낸다. 대형 트럭이 벽을 받는 느낌을 준다. 정지하고 있는 자동차가 뚜렷하게 움직인다.	0.5<%g≤2.4	Ⅱ 경진 옥내 대부분 사람 느낌, 자는 사람 일부 깸
	1.9<V≤5.8	Ⅴ. 거의 모든 사람들이 지진동을 느낀다. 많은 사람들이 잠을 깬다. 그릇, 창문 등이 깨어지기도 하며, 어떤 곳에서는 회반죽에 금이 간다. 불안정한 물체는 넘어 진다. 나무, 전신주등 높은 물체가 심하게 흔들린다. 추시계가 멈추기도 한다.	2.4<%g≤6.7	Ⅲ 약진 옥내 대부분 느낌, 공포감
5.0~5.9	5.8<V≤11.0	Ⅵ. 모든 사람들이 느낀다. 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나간다. 무거운 가구가 움직이기도 한다. 벽의 석회가 떨어지기도 하며, 피해를 입는 굴뚝도 일부 있다.	6.7<%g≤13.0	Ⅳ 중진 상당한 공포감, 가옥이 심하게 흔들림
	11.0<V≤22.0	Ⅶ. 모든 사람들이 밖으로 뛰어 나온다. 설계 및 건축이 잘 된 건물에서는 피해가 무시할 수 있는 정도이지만, 보통 건축물에서는 약간의 피해가 발생한다. 설계 및 건축이 잘못된 부실건축물에서는 상당한 피해가 발생한다. 굴뚝이 무너지며 운전 중인 사람들도 지진동을 느낄 수 있다.	13.0<%g≤24.0	Ⅴ 약 강진 사람 일부는 행동에 지장 느낌, 가옥흔들림 심함
6.0~6.9	22.0<V≤43.0	Ⅷ. 특별히 설계된 구조물에는 약간의 피해가 있고, 일반 건축물에서는 부분적인 붕괴와 더불어 상당한 피해를 일으키며, 부실 건축물에서는 아주 심하게 피해를 준다. 창틀로부터 창문이 떨어져 나간다. 굴뚝, 공장 물품더미, 기둥, 기념비, 벽들이 무너진다. 무거운 가구가 넘어진다. 모래와 진흙이 약간 분출된다. 우물물의 변화가 있다. 차량운행 하기가 어렵다.	24.0<%g≤44.0	Ⅴ 강 강진 대단한 공포감, 많은 사람들이 행동에 지장
	43.0<V≤83.0	Ⅸ. 특별히 잘 설계된 구조물에도 상당한 피해를 준다. 잘 설계된 구조물의 골조가 기울어진다. 구조물에 부분적 붕괴와 함께 큰 피해를 준다. 건축물이 기초에서 벗어난다. 지표면에 선명한 금자국이 생긴다. 지하 송수관도 파괴된다.	44.0<%g≤83.0	Ⅵ 약 열진 서있는 것이 곤란, 건물파괴 심함
7.0 이상	83.0<V≤160.0	Ⅹ. 잘 지어진 목조 구조물이 부서지기도 하며, 대부분의 석조 건물과 그 구조물이 기초와 함께 무너진다. 지표면이 심하게 갈라진다. 기차 선로가 휘어진다. 강둑이나 경사면에서 산사태가 발생하며, 모래와 진흙이 이동한다. 물이 튀며, 둑을 넘어 흘러내린다.	83.0<%g≤156.0	Ⅵ 강 열진 서있을수가 없고 붙잡지 않으면 못움직임
	160.0 < V	Ⅺ. 남아 있는 석조 구조물은 거의 없다. 다리가 부서지고 지표면에 심한 균열이 생긴다. 지하 송수관이 완전히 파괴된다. 지표면이 침하하며, 연약 지반에서는 땅이 꺼지고 지면이 어긋난다. 기차선로가 심하게 휘어진다.	156.0 < %g	Ⅶ 격진 지표에 단층이 생기며 산사태등 대규모 파괴, 흔들림으로 의지대로 행동못함
		Ⅻ. 전면적인 피해 발생. 지표면에 파동이 보인다. 시야와 수평면이 뒤틀린다. 물체가 공중으로 튀어 나간다.		