

사업장 지진대책 가이드



사업장 지진대책 가이드



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단



Contents

PART 01



개 요

01. 지진이란 무엇인가?	6
02. 사업장의 지진 대책 필요성	10
03. 사업장의 지진 재난 대응 절차도	11

PART 02



지진 재난 대비 계획 수립

01. 사업장 지진 재난 대비 계획	13
02. 지진 재난 대비 계획 구성 항목(예시)	13

PART 03



평상시 대비사항(지진이 오기 전)

01. 비상대응 조직 구성	15
02. 지진 시 비상대응 판단 및 대응방법 확립	15
03. 건축물·설비·위험물 등 점검 및 보강	16
04. 피난장소 확보 및 대피로 점검	21
05. 소화용구 준비 및 관리	22
06. 재난 대응 기자재·비상용 물품 준비	22
07. 사무실 내 피해 대비	23
08. 교육·훈련	24

PART
04



지진 발생 시 대응

01. 지진 발생 시 행동 요령	28
02. 비상대응 조직 가동	29
03. 가동정지 및 대피	29
04. 화재방지 및 초기 소화활동	33
05. 구조·구호 활동	34
06. 위험물질의 누출 시 비상 조치	34
07. 지진관련 정보 수집	35
08. 지역사회 합동 대응	37
09. 귀가의 통제 및 안전한 대기	37

PART
05



지진 발생 후 복구계획

01. 건물·설비·위험물 등에 대한 피해상황 파악 및 점검	40
02. 라이프 라인 차단 시 대책	40
03. 복구 작업 시 안전 대책	41
04. 재가동 전 점검	42

부 록

PART 01



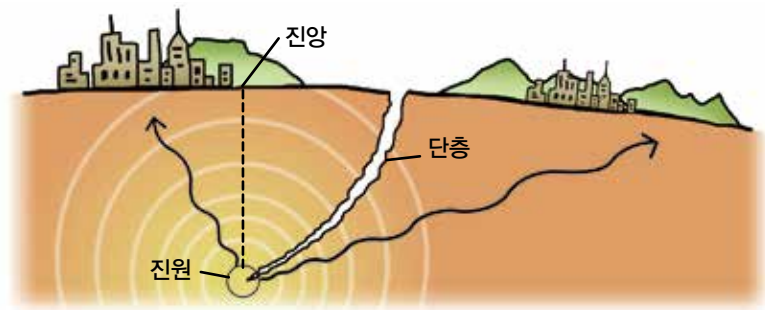
개 요

1. 지진이란 무엇인가?
2. 사업장의 지진 대책 필요성
3. 사업장의 지진 재난 대응 절차도

01. 지진이란 무엇인가?

■ 지진은 지구 내부, 특히 지각에서 장시간 축적된 에너지가 순간적으로 방출되면서 그 에너지의 일부가 지진파의 형태로 지표면까지 도달하여 지반이 흔들리는 자연현상을 말한다.

- 땅 속에서 지진이 발생한 장소, 즉 지진을 일으키는 에너지가 발생한 지점을 ‘진원’이라고 하고, 진원에서 지표면으로 수직으로 연결된 지점을 ‘진앙’이라고 한다. 일반적으로 진앙은 진원에서 가장 가까운 지표이기 때문에, 지진이 발생했을 때 가장 큰 피해를 입는 곳이다.



- 지진의 크기를 나타내는 척도로는 규모(Magnitude)와 진도(Intensity)가 사용된다.
- ‘규모’는 지진의 강도를 나타내는 절대적 개념의 단위로, 지진 발생 시 방출되는 에너지의 양을 나타내는 척도이며, 리히터 스케일(Richter scale)이라고도 한다. 보통 규모 1이 증가할 때 이에 해당하는 에너지가 32배 증가한다.

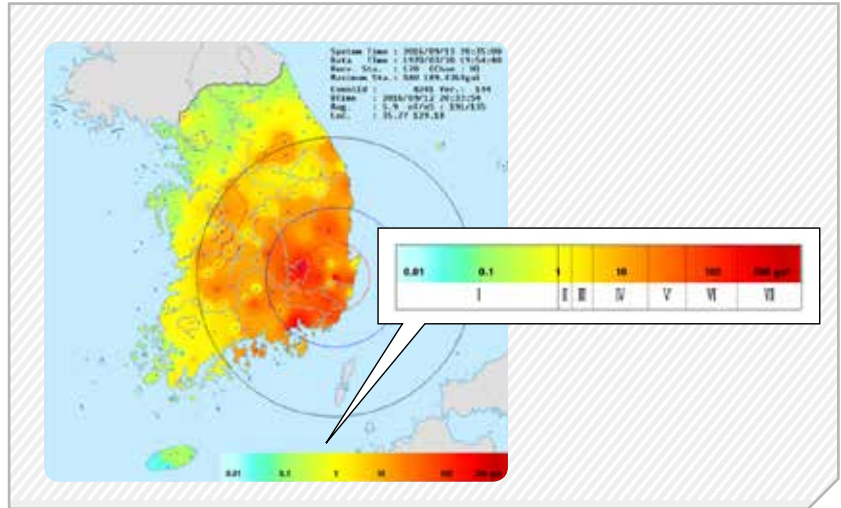
‘16.9월 경주 지진시에너지크기비교표(가상칭)

규모(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’는 지진의 크기를 나타내는 상대적 개념의 단위로 사람이 느끼는 지진의 정도와 건물의 피해 정도를 기준으로 나타낸다.
 - 이러한 피해의 정도는 지역마다 다르기 때문에 각 지역마다 진도는 다르게 나타나며, 통상적으로 지진이 발생한 진원으로부터 멀어질수록 진도는 감소하게 된다.
 - 일반적으로 미국 건물들을 기준으로 삼아 개발된 12단계의 수정 메르칼리 진도(MMI, Modified Mercalli Intensity)가 주로 사용되며, 국내에서도 2001년부터 수정 메르칼리 진도를 사용하고 있다.

※ 일본에서는 8단계(Ⅰ~Ⅷ)의 JMA(Japan Meteorological Agency) 진도 등급을 사용하고 있음

'16.9.12 경주지진
(규모 5.8) 시 진도
분포도(기상청)



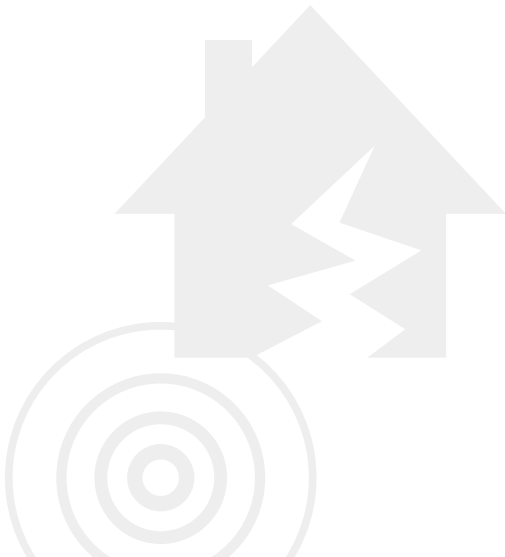
지진 규모와 진도에 따른 피해 정도

리히터 규모	한국		일본
	수정 메르칼리 진도(MMI)	설명(피해정도 등)	일본기상청 진도(JMA)
1.0~2.9	I	- 사람들은 느낄 수 없지만 지진계에 기록된다.	0 무감
3.0~3.9	II	- 소수의 사람들, 특히 건물의 윗층에 있는 소수의 사람들에게 의해서만 느낀다. - 매달린 물체가 약하게 흔들린다.	I 미진 옥내 일부 사람 약한 흔들림 감지
	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.	
4.0~4.9	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.	II 경진 옥내 대부분 사람 느낌, 자는 사람 일부 깨

리히터 규모	한국		일본
	수정 메르칼리 진도(MMI)	설명(피해정도 등)	일본기상청 진도(JMA)
4.0~4.9	V	- 거의 모든 사람들이 지진동을 느낀다. - 많은 사람들이 잠을 깬다. - 그릇, 창문 등이 깨지기도 하며, 어떤 곳에서는 회반죽에 금이 간다. - 불안정한 물체는 넘어진다. - 나무, 전신주 등 높은 물체가 심하게 흔들린다. - 추시계가 멈추기도 한다.	Ⅲ 약진 옥내 대부분 느낌, 공포감
5.0~5.9	VI	- 모든 사람들이 느낀다. - 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나간다. - 무거운 가구가 움직이기도 한다. - 벽의 석회가 떨어지기도 하며, 피해를 입는 굴뚝도 일부 있다.	Ⅳ 중진 상당한 공포감, 가옥이 심하게 흔들림
6.0~6.9	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.	V 약강진 사람 일부는 행동에 지장 느낌, 가옥 흔들림 심함
7.0~7.9	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.	V 강강진 대단한 공포감, 많은 사람들이 행동에 지장
8.0~8.9	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.	VI 약열진 서 있는 것이 곤란, 건물파괴 심함

리히터 규모	한국		일본
	수정 메르칼리 진도(MMI)	설명(피해정도 등)	일본기상청 진도(JMA)
7.0 이상	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, 독을 넘어 흘러내린다.	VI 강 열진 서 있을 수가 없고 붙잡지 않으면 못움직임
	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.	VI 격진 지표에 단층이 생기며 산사태 등 대규모 파괴, 흔들림으로 의지대로 행동못함
	XII	- 전면적인 피해 발생 - 지표면에 파동이 보인다. - 시야와 수평면이 뒤틀린다. - 물체가 공중으로 튀어 나간다.	

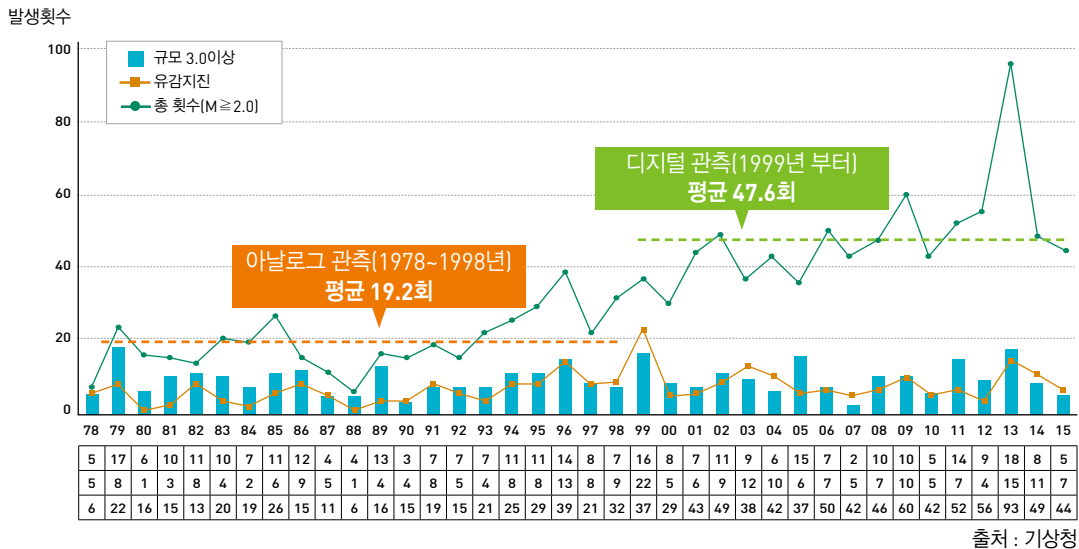
출처 : 기상청



02. 사업장의 지진 대책 필요성

우리나라는 전 세계 지진의 90% 이상이 발생하는 ‘불의 고리’, 즉 환태평양 지진대 주변에 위치해 있으나, 일본 등 주변국에 비해 상대적으로 지진에 안전한 나라로 여겨져 왔다. 하지만, 최근 국내에서 발생하는 지진의 횟수가 매년 증가하고 있으며, 특히 '16.9월에는 경북 경주지역에서 규모 5.8을 비롯한 강한 지진이 연이어 발생하여 우리나라도 더 이상 지진으로부터 안전하지 않다는 것이 증명되었다.

국내 연도별 재해발생 현황

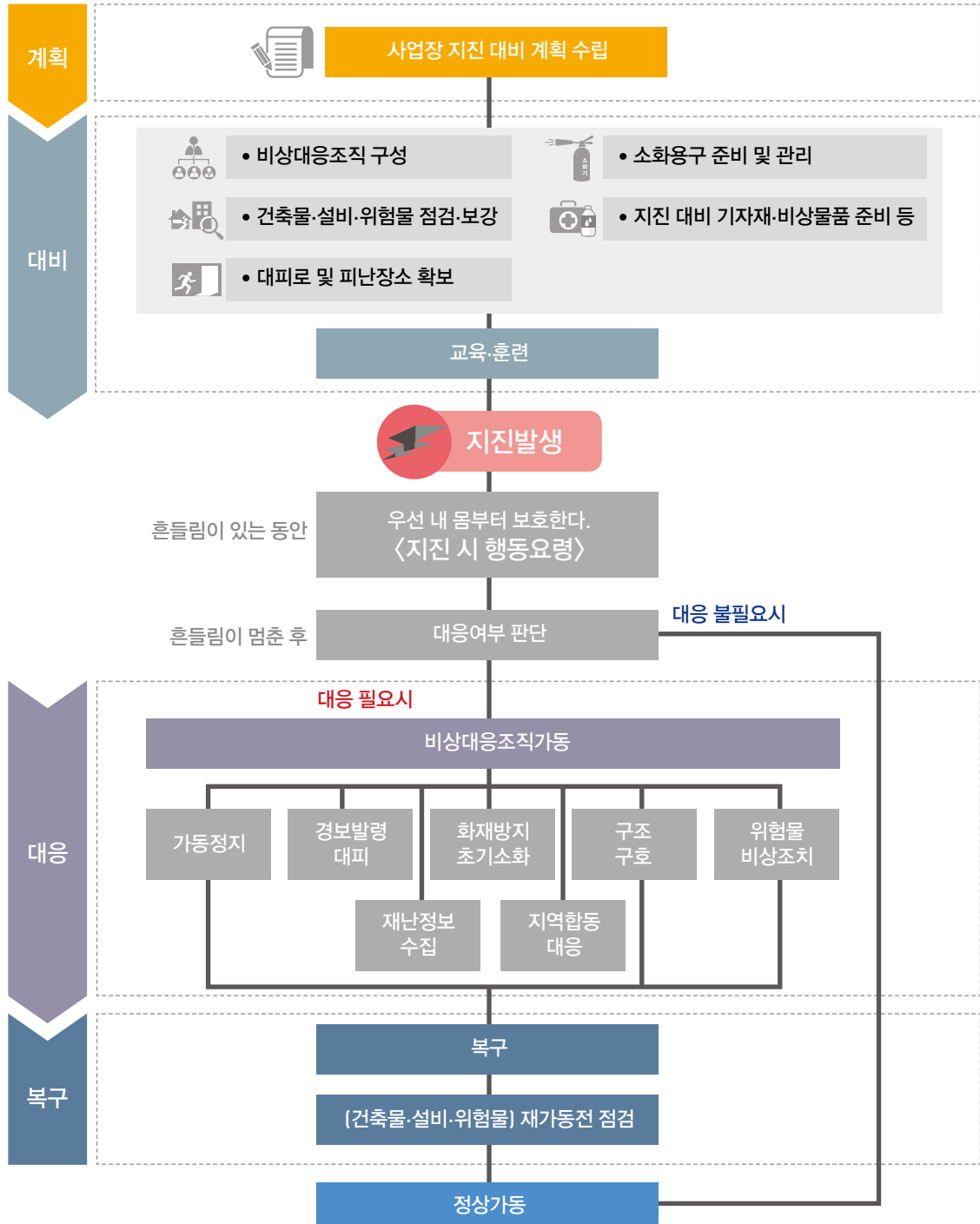


사업장은 공장 등 지진에 취약한 시설물에서 많은 근로자가 작업을 하고, 산업설비·위험기계기구·유해위험물질·중량물·고압전기 등 위험요인이 많아 지진이 발생했을 때 일반 가정에 비하여 훨씬 많은 인명피해를 입을 수 있다.

또한, 사업장이 지진피해를 입게 될 경우 식품, 의약품, 설비 등의 생산에 차질이 발생해 국가적 지진 복구를 지연시키게 되고, 화학공장 등의 유해위험 설비가 파손될 경우 화재·폭발 또는 위험물질의 누출 등 2차적인 피해로 이어져 인근 지역사회에 큰 피해를 미칠 수도 있다.

이렇듯 지진이 발생하면 사업장은 인적·물적으로 큰 피해를 입게 되지만, 지진은 태풍, 홍수와 같은 다른 자연재난과 달리 발생시기와 피해규모를 전혀 예측할 수 없어 재난 대응에 많은 어려움이 있다. 따라서, 지진으로 인한 사업장 피해를 최소화하기 위해서는 지진 발생을 가정하여 각 사업장 실정에 맞는 지진 대책을 수립하고, 지진 발생 시 적절하게 대응할 수 있도록 평소 교육과 훈련을 자주 실시하는 등 대응 능력을 키우는 것이 무엇보다 중요하다.

03. 사업장의 지진 재난 대응 절차도



PART 02 >>

지진 재난 대비 계획 수립

1. 사업장 지진 재난 대비 계획
2. 지진 재난 대비 계획 구성 항목(예시)

01. 사업장 지진 재난 대비 계획

- 지진 발생 시 사업장에서 입을 수 있는 인적·물적 피해를 최소화하기 위해 미리 일정 규모 이상의 지진에 의한 피해를 가정하여, 지진이 오기 전 대비활동 및 지진 시 근로자들의 행동요령과 대응절차 등에 대한 계획을 사업장 자체 실정에 맞게 수립해 두어야 한다.

※ 일과시간 이후 또는 휴일 등 비근무시간에 대해서도 비상연락체계, 재가동전 점검 등 별도의 대응계획을 마련해 두는 것도 중요!

02. 지진 재난 대비 계획 구성 항목 (예시)

- 지진이 오기 전 대비(조치) 계획
 - 비상대응조직 구성 및 임무 부여
 - 지진 크기별, 사업장 특성별 대응 기준
 - 지진 대비 시설물 등 점검 계획
 - 대피로 점검 및 피난장소 확보 계획
 - 소화용구 준비 및 관리
 - 기자재 및 비상물품 확보
- 교육 및 훈련
- 지진 발생 후 대응(행동) 요령
 - 대응여부 판단 및 비상대응 조직 가동
 - 공장 가동 정지 및 대피
 - 화재방지 및 초기 소화 활동
 - 구조·구호 활동
 - 정보수집 및 전파 등
- 복구 및 재가동 대책
 - 피해상황 파악 및 점검
 - 복구 작업 시 안전대책
 - 재가동 전 점검 등



PART 03 >>

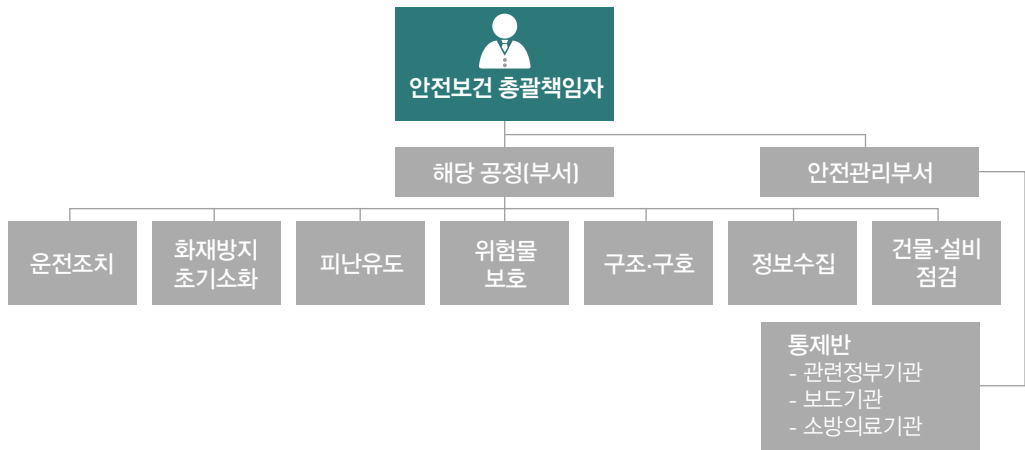
평상시 대비사항 (지진이 오기 전)

1. 비상대응 조직 구성
2. 지진 시 비상대응 판단 및 대응방법 확립
3. 건축물·설비·위험물 등 점검 및 보강
4. 피난장소 확보 및 대피로 점검
5. 소화용구 준비 및 관리
6. 재난 대응 기자재·비상용 물품 준비
7. 사무실 내 피해 대비
8. 교육·훈련

01. 비상대응 조직 구성

- 지진 시 사고의 수습, 피해확산 방지, 신속한 구조 및 구호 등을 위한 비상대응 조직을 사전에 구성하고, 교육·훈련을 통해 지진 발생 시 유연하게 대응할 수 있는 체제를 유지해야 한다.
- 사업장 특성에 따라 임무의 종류와 담당자 수 등을 고려하여 조직한다.
- 담당임무를 부여할 때에는 그 사람이 평소 담당하고 있는 업무와 연관성을 고려하여 부여한다.
- 총괄책임자 및 임무별 책임자에 대해서는 수시로 교육·훈련을 실시하여 평소에도 재난관리의 책임을 주지하고 역량을 유지하도록 해야 한다.

지진 시 비상대응 조직 구성(예)



02. 지진 시 비상대응 판단 및 대응방법 확립

- 사업장은 지진의 크기(진도), 시설물 내진 특성, 위험 특성 등을 고려하여 비상대응 조직 가동 여부, 단계별 대응 수준 및 방법을 결정하기 위한 자체 기준을 확립해 둔다.
- ※ 지진 대응 여부 판단 고려 요소(예시)
 - 지진의 크기(진도)
 - 국민안전처, 기상청 등 정부기관의 대응 수준(예. 중앙재난안전대책본부 가동 시 등)
 - 취급·저장하는 유해위험물질의 종류 및 수량
 - 사업장 공정 및 설비 특성
 - 사업장 건물·시설물 등의 내진 정도
 - 지진으로 인해 발생 가능한 사고 또는 피해의 정도 등

03. 건축물·설비·위험물 등 점검 및 보강

지진으로 인한 건축물의 붕괴, 설비의 파괴, 위험물 시설의 파손 등으로 인한 피해 최소화를 위해 지진 대비 사전 점검을 하고 위험한 부분은 보강·수리를 해야 한다.

① 점검 임무분담

▶ 사업장은 점검설비와 항목이 많아 점검이 매우 어려우므로, 사업장 임직원들로 점검반을 구성하고 임무를 분담하여 점검을 실시한다.

- 점검책임자는 다음 사람들 중심으로 지정한다.
 - 소방이나 방재에 관한 지식이나 기술을 가진 자(예. 안전관리자, 방화관리자 등)
 - 근로자에게 지시와 명령을 할 수 있으며, 점검·정비에 대한 권한과 책임을 갖고 있는 사람(예. 사업장 대표, 안전보건관리책임자 등)
- 화기 책임자는 각 실이나 부서·구획 단위로 정하고, 평상시 정기적으로 점검을 해야 한다.
- 전문지식이나 기술이 필요한 경우 전문 업체에 의뢰하거나, 자격을 갖춘 직원을 점검 담당자로 지정한다.

점검 임무분담표 예시

점검책임자 : ○○○

일상적인 화재예방				지진대비 정기점검·검사		
방화담당책임자		화기관리책임자		종별	구분	담당
○○실	○○실장	○○부	○○부장	자체검사	건물(구조 등) 관련	○○○
		△△부	△△부장	자체검사	방화·피난설비 관련	▲▲▲
		☆☆부	☆☆부장	자체검사	전기설비 관련	전기기사 △△△
□□실	□□실장	●●부	●●부장	자체검사	화기사용설비·기구	각 화기책임자
		▽▽부	▽▽부장	자체검사	위험물 설비 관련	위험물 취급자 ◎◎◎
		★★부	★★부장	자체검사	소방용 설비 등	◇◇◇

2 일반 건축물·설비의 점검 및 보강

- ▶ 지진 시 노후화된 건물이나 구조적으로 불안정한 건물 등은 붕괴위험이 크고, 건물이 붕괴되지 않더라도 외벽 몰탈이나 타일의 박리, 유리창이나 간판 등의 낙하, 블록담이나 문·기둥 등이 넘어짐으로 인한 위험이 상존한다.
- ▶ 건물의 붕괴, 설비들의 전도·낙하 등을 방지하고 신체를 보호하기 위하여 미리 시설물 등을 점검하여 위험이 있는 곳은 보강하거나 수리해야 한다.

- 사업장 주변 지역의 위험(지반의 연약성, 해일위험, 건물 내진 특성 등)에 대한 위험지도(Hazard Map)를 작성·관리한다.
- 건축법 등 내진설계기준이 적용되어 있는 건축·시설물*에 대해서는 내진기준에 따라 건축되었는지를 미리 확인하고, 내진여부가 불확실하거나 구조적으로 취약한 건물은 내진성능평가**를 실시한다.

* 지진·화산재해대책법 제14조(내진설계기준의 설정) 관련한 시설물

: 건축물, 액화저장탱크, 위험기계·기구·설비, 송유관, 원자력설비 등

**내진성능평가(Seismic capacity evaluation)

: 기존 구조물의 내진 성능을 살피는 진단

- 내진성능평가는 관련 기술을 보유한 전문가 또는 단체 등을 통해 실시하고, 결과에 따라 필요한 경우 내진 보강을 실시한다.
- 근로자가 상시 작업하는 장소와 피난장소, 업무상 중요한 장소 등은 우선적으로 내진보강을 하여 안전한 공간을 확보해 둔다.



- 건물의 기초, 기둥, 벽 등의 노후정도와 변형·균열 등을 점검하고 취약부분을 보강한다.
- 산업설비 및 중량물, 간판이나 조명기구 등 지진에 의해 흔들려 이동하거나, 떨어질 수 있는 물체는 흔들림이 없도록 확실히 고정한다.
- 사업장 주변의 붕괴위험이 있는 자연사면에 대해서도 미리 점검하고, 필요한 경우 위험방지조치를 한다.
- 깨지기 쉬운 유리는 강한 유리로 교체하거나, 투명필름이나 테이프를 붙이는 등 깨졌을 때 비산하지 않도록 조치한다.



인테리어 천장이 떨어진 상황(동일본 대지진)



1층이 붕괴된 빌딩 (한산·아와지 대지진)

3 위험물 저장·취급 설비의 점검 및 보강

▶ 지진으로 인하여 위험물이 누출되거나 화재·폭발이 발생하면 사업장은 물론 지역사회에도 큰 피해가 발생하므로, 위험물 취급·저장 설비는 평소부터 지진에 대비한 점검과 보강을 실시해야 한다.

- 위험물을 저장·취급하는 사업장에서는 위험물의 누출 시 확대 방지 조치, 회수 방법, 화재 등의 2차 재해 방지 조치, 기자재 준비와 조달 방법 등을 미리 준비해 둔다.
- 위험물질을 다량 저장·취급하는 화학공장은 비상시 사고피해 최소화를 위한 **비상조치계획***을 수립·시행한다.

* 비상조치계획 주요내용

- 대피 전 안전조치를 취해야 할 주요 공정설비 및 절차
- 중요설비(Heater, Pump, Compressor, Reactor, Vessel 등) 별 비상대응 조치사항
- 대피 후 직원이 취해야 할 임무와 절차
- 대피계획 및 대피장소 지정
- 내·외부와의 연락 및 통신체계 등



화학공장 화재(동일본대지진)

- 고인화성·고독성물질 취급 설비, 노후 화학설비, 지반침하 및 붕괴우려 설비, 국가기간산업(발전설비) 관련설비 등은 내진성능 등 지진영향 대비 정밀 점검을 실시한다.
- 위험물 저장·취급량, 설비특성을 고려하여 위험물의 누출 시 신속한 제거를 위하여 흡착제·중화제 등을 충분히 준비해 둔다.
- 비상시 사업장의 위험물을 인근 위험물 설비로 이송이 가능하도록 다른 사업장 또는 기관과의 협력 체제를 구축해 둔다.
- 위험물 저장·취급 설비의 방유제, 배수로, 유분리조 등이 손상됐을 경우의 대응책도 미리 강구해야 한다.



 위험물 설비의 방유제 등이 손상 시 대책(예시)

- 메인 밸브의 잠금, 펌프의 정지
- 주전원 등의 차단(전기 설비를 정지할 때에는 가연성 증기의 체류에 의한 인화, 폭발 위험을 고려하여 신중하게 결정)
- 화재 발생 후 시설·설비의 긴급 점검
- 가연성 증기의 확산 방지를 위한 실내의 창문, 출입구 등의 개방
- 흡착제 및 건조 모래 등 위험물 조기 회수 및 가연성 증기의 확산 방지 조치

4 건설공사 현장의 점검 및 보강

- ▶ 지진 시 가조립 상태에 있는 구조체, 비계 등의 가설구조물, 리모델링 공사현장 건물은 붕괴 위험이 있으며, 터널 막장 천단부, 흙막이 굴착면 등은 부석 낙하 및 낙반 위험이 상존한다.
- ▶ 공사 중인 건물 및 가시설 등의 붕괴, 터널 내의 낙반, 흙막이 굴착면의 부석 낙하 위험이 있는 곳은 사전에 제거하거나 보강하여야 한다.

- 현장 내 지진 취약 요인에 대하여 위험지도(Hazard Map)를 작성·관리한다.
- 조립 또는 임시로 거치되어 있는 교량 PC부재, 철골 부재 등의 전도·낙하 위험에 대한 안전성 여부를 상시 점검하고 보완한다.
- 비계 등은 기둥 및 띠장·장선 간격을 준수하고, 특히 벽이음의 가로·세로 간격이 5미터를 유지하고 있는지 점검한다.
- 중량물 등 지진에 의해 흔들려 이동하거나, 떨어질 수 있는 물체는 흔들림이 없도록 확실히 고정한다.
- 대수선을 수반하는 리모델링 공사의 경우 잭서포트 등의 보강 시 상하부를 앵커 처리하여 지진하중에 따른 수평하중 안전성을 확보한다.
- 터널 막장면 및 천단부의 균열, 절리에 대한 지질 조사(Face Mapping) 시 지진 발생을 고려하여 안전 시공 및 관리대책을 이행한다.
- 흙막이 굴착면의 경우 낙하위험이 있는 토석을 제거하고 버팀보 등에 적치한 자재의 양단이 충분한 결침상태가 유지되도록 관리한다.



터널 낙반위험



흙막이 붕괴 및 토석 낙하위험



리모델링 구조물 붕괴위험



교량 구성부재 전도위험

04. 피난장소 확보 및 대피로 점검

- ▶ 피난장소*로 사용 가능한 안전한 대형 공터와 피난장소까지의 피난 경로를 미리 확보해 두어야 한다.
- ▶ 대피로인 복도와 출입구 주변에 물건이 놓여 있으면 지진에 의해 물건이 넘어 지거나 쏟아져 피난에 방해가 되고, 경우에 따라서는 물건이 출입구를 막아 실내에 갇힐 수도 있다.

- 피난 장소로 사용할 안전한 대형 공터를 지정해 두고, 피난 장소까지 이동할 수 있는 경로를 여러 가지로 정해둔다.

* 피난장소

- 임시피난장소 : 지진 시 근처의 사람들이 한꺼번에 신속 대피하여 상황을 볼 수 있는 넓은 공터 등의 장소로서 공장·지역·부서 등의 단위로 지정해둔다.
- 피난장소 : 지진에 의해 화재가 확대되고, 해당지역 전체가 위험에 처했을 때 피난하는 장소. 복사열로부터 몸을 보호하기 위해 1만㎡ 이상의 면적이 필요 (큰 공원과 대학 등)

- 피난 담당 책임자와 피난유도자는 사전에 피난 장소와 피난 경로를 직접 확인해 둔다.
- 복도와 출입구 주변에는 통행에 장애가 되는 캐비닛 등의 물건을 쌓아두거나 방치하지 않는다.
- 지진 시에는 건물이 변형·파손되어 출입문 개방이 불가능해 질 수 있으므로, 미리 여러 가지 피난 경로를 정해둔다.



05. 소화용구 준비 및 관리



▶ 지진이 발생했을 때 화재가 동시다발적으로 발생할 가능성이 크므로, 초기 화재진압을 위한 소화용구를 충분히 비치하고, 화재 시 근로자들이 소화기를 확실히 사용할 수 있도록 평소 점검과 훈련을 실시해야 한다.

- 분말 소화기, 강화액 소화기 등 소방대상물에 적합한 소화기를 비치한다.
- 소화기 등은 지정된 장소에 상시 비치하고, 주변 물건의 전도·낙하 등으로 소화기를 사용하지 못하거나 쉽게 꺼낼 수 없는 장소에는 비치하지 않는다.
- 소화기가 넘어져 약제가 누출될 우려가 있는 경우에는 전도방지조치를 한다.
- 소화기는 항상 사용이 가능하도록 정기적으로 점검을 해야 하며, 소화기 점검은 방화관리자 등 유자격자가 실시한다.

06. 재난 대응 기자재·비상용 물품 준비

▶ 초기 소화와 구조·구호 활동을 효과적으로 수행하기 위하여 필요한 기자재를 준비하고 언제든지 사용할 수 있도록 관리해야 한다.

▶ 지진 발생 후, 교통 마비로 인하여 근로자가 귀가하지 못하거나 **라이프 라인***이 끊길 것에 대비하여, 근로자들이 사업장에 대기 할 수 있도록 적정한 양의 물과 식량, 침구 등을 준비하는 것이 좋다.

* 라이프 라인 : 생명유지에 필요한 여러 가지 시설(도로·철도·항만 등의 교통시설, 전화·무선·방송 시설 등의 통신시설, 상하수도·전력·가스 등의 공급 시설)

■ 구조·구호 활동에 필요한 기자재 및 비상용 물품 등은 사업장의 규모와 수용 인원 등에 맞는 적정수량을 준비하고, 비상시 즉시 사용이 가능한 장소에 보관한다.

■ 비상용 물품은 지진 시 사업장에 대기하는 인원과 비상대응 인원수에 적합하게 준비 (1인당 3일분을 권장)하고, 수시로

이상유무를 점검한다.

- 특히, 휴대용 전기제품은 건전지 잔량을 확인하고
- 식료품은 보관방법 및 유통기한을 점검하여 이상을 발견한 경우에는 교체한다.



비상용 물품(예시)

응급처치용품		• 의약품 : 살균 소독제, 화상 약, 지혈제 등 • 구급 용품 : 지혈대, 붕대, 거즈, 슬링, 반창고 등
구조 용구·기자재		• 잣, 톱, 바, 국자, 들것, 담요 등
비상용 물품		• 손전등, 확성기, 라디오, 건전지, 비닐 봉투, 장갑, 수건, 방수 시트, 담요, 헬멧 등
생활필수품		• 식품(통조림, 건빵, 즉석식품 등) 3 일분 × 대기인원 수 • 식수 (1인당 1일 3리터) 3 일분 × 대기인원 수 • 휴대 연료, 휴대용 가스 레인지, 부탄 가스, 냄비, 주전자 등 • 간이 화장실 • 침구 등(담요, 침낭 등)
그 외 비상 용품		• 중요 서류 등

- 비상용 물품 등은 꺼내기 쉬운 장소에 비축·보관한다.
- 비축·보관 시설물이 파괴될 우려가 있는 경우에는 다른 장소에도 분산 보관한다.
- 비축·보관 할 수 없는 물품은 미리 공급업체와 계약을 맺고, 공급처 목록(소재, 상호, 연락처 등)을 만들어 보기 쉬운 장소에 게시한다.

07. 사무실 내 피해 대비

- ▶ 지진이 발생하면 사무실 내 가구류 등이 넘어지거나 떨어져 근로자를 다치게 하거나, 대피로를 가로막아 피난에 방해가 되기도 한다.
- ▶ 지진 시 고층건물(대체로 10층 이상)은 저층에 비해 흔들림이 심하고, 복사기나 자동판매기와 같은 중량물이 크게 이동할 수 있으므로 근로자가 부딪히거나 끼이지 않도록 보강 조치를 해야 한다.

- 가구와 자동판매기, 복사기, 전열기, 가스기구 등은 넘어지거나 이동하지 않도록 견고하게 고정해 두고, 고정된 것이 탈락하더라도 피해가 발생하지 않도록 충분한 간격을 두고 배치한다.

- 가구는 넘어지거나 떨어짐 또는 이동으로 인하여 부딪혀 유리창이 깨지지 않도록 창문 가까이에 배치하지 않는다.
- 천장이나 높은 곳의 떨어질 수 있는 물건을 치워둔다.
- 복도나 통로에는 자동판매기나 가구 등을 두지 않는다.

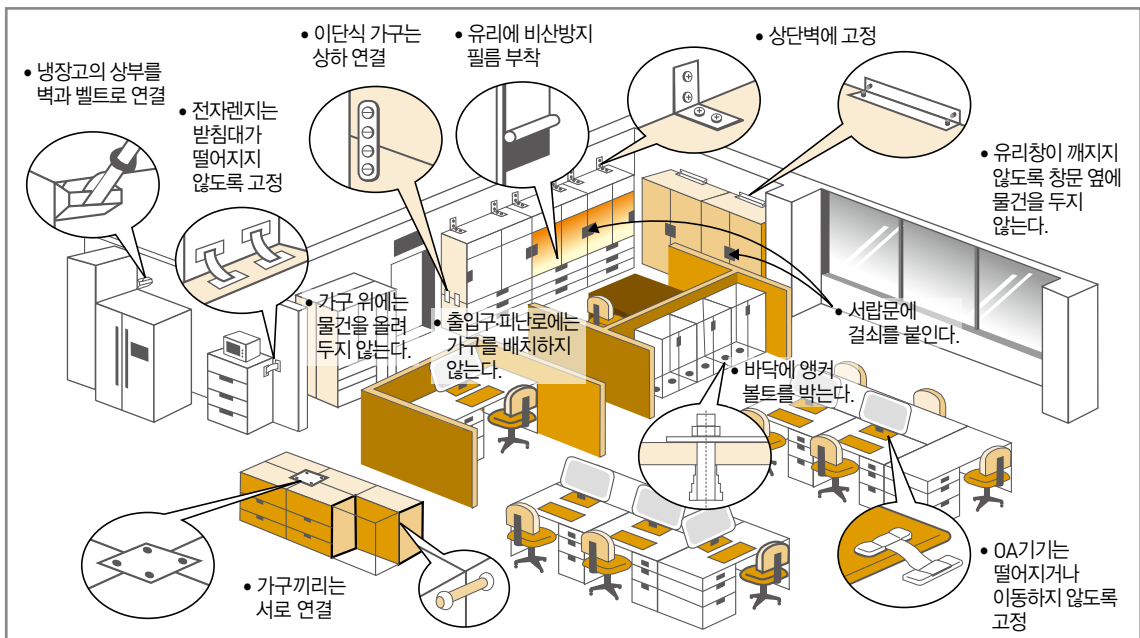


자동 판매기가 이동한 사례(일본 미야기 현)



가구의 전도 사례 (일본 미야기 현)

사무실 가구의 전도 및 낙하 방지 대책의 포인트



08. 교육·훈련

- ▶ 지진이 발생하면 대다수의 사람은 비정상적인 심리 상태(패닉상태)에 빠져 아무것도 할 수 없게 되기도 한다.
- ▶ 지진 시 각자 맡은 임무대로 정확하게 활동하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 평소 훈련을 통해 각자의 임무와 행동을 몸으로 익혀두는 것이 중요하다.

- 근로자를 신규로 채용했을 때와 방재의 날 등을 지정하여 정기적으로 실시한다.

- 지진에 의한 피해를 가정한 시나리오와, 지진 시 필요한 인원, 물자, 기자재를 활용하여 지진 시 행동 요령 등에 대하여 실제적인 내용으로 훈련을 실시한다.
- 부상자의 응급 처치를 실시할 수 있도록 자체 응급 처치 교육·훈련도 함께 실시한다.
- 모든 사람이 적극적으로 훈련에 참가하고, 지진 시 기본적인 임무를 반복 훈련하는 등 근로자가 각각의 임무를 숙지하고 책임을 몸으로 익히도록 해야 한다.

지진을 가정한 훈련의 실시 요령(예)

가정사항 : 진도 6 이상의 지진에 의한 피해 상황을 가정

1. 신체 보호



- ① 낙하물 등으로부터 신체를 보호한다.

2. 화재방지조치



- ① 화기 사용 설비·기구의 열원 차단 조치를 한다.
(가스 밸브 잠금, 액체 연료 공급 차단, 전기 전원 차단 등)

3. 위험물에
대한응급 조치



- ① 위험 물질의 누출·누설 방지 조치를 실시한다.

4. 피해 상황의
파악



- ① 임무 분담표에 따라 건물의 피해 상황이나 활동 상황을 점검 책임자에게 보고한다.

5. 정보 수집과
전달



- ① TV, 라디오 등을 활용하여 지진 현황, 교통 통제 상황 등 정확한 정보를 수집한다.
- ② 방재 센터와 연계, 재해 대책 본부의 임무를 확인한다.
- ③ 전화, 방송 설비의 사용 불가 시 적절한 정보 전달 조치를 취한다.

6. 엘리베이터
감힌 경우



- ① 엘리베이터가 중간에 정지한 경우, 인터폰 등으로 상황을 확인한다.
- ② 정지 위치와 감힌 인원, 부상 여부 등을 확인 한 후 엘리베이터 관리 회사에 연락한다. (응급 환자가 있는 경우 "119 신고")

7. 소방서에통보 	1. 통보 내용 • 재해의 유형, 위치, 대상물 및 사업장의 명칭 등 • 재해의 발생 장소 • 부상자, 피난을 필요로 하는 사람의 유무 2. 통보는 송신자와 수신자를 결정한 후 다음 장치 등을 사용한다. (내선 상호 훈련용 경보 장치 등)
8. 화재 발생 위치 확인 	1. 화재 발생 위치를 확인하고 화재 경보 시스템의 발신기 또는 비상벨의 버튼을 누른다. 2. 화재 경보 시스템에 의해 화재가 확인된 경우 수신기의 작동 표시 확인 후 화재 장소를 확인한다. 3. 방송 설비, 인터폰 등으로 현장 부근의 근로자를 통해 확인하거나, 수신기 설치 장소 등의 현장으로 가서 확인한다. 4. 현장의 상황을 확인하고 방재 센터 등에 보고한다.
9. 초기 진화 	1. 소화기구의 이송 및 소화 절차를 확인한다. 2. 옥내 소화전 설비 등을 이용한 소방 활동의 절차를 확인한다. 3. 기타의 소화 설비, 소화 장치 등의 사용 절차를 확인한다.
10. 피난유도 등 	1. 방송 시설 등을 활용하여 피난 경로, 계단 등을 구체적으로 지시한다. 2. 피난 경로마다 적시에 유도원을 배치하여 피난을 유도한다. 3. 지정 장소에서 피난 방법, 피난 경로를 확인한다. 4. 피난민 수용 시설을 확인한다.
11. 구조·구호 	1. 사무실 가구의 전도 또는 건물 붕괴에 의해 깔린 사람이나 탈출할 수 없는 사람에 대하여 기자재 등을 활용한 구조 요령을 확인한다. 2. 구조소 등을 설치하고 구조자 등의 구호를 실시한다.
12. 귀가 곤란 자에 대한 귀가 통제 	1. 방송 시설 등을 활용하여 직원 등에 "함부로 이동을 시작하지 않는다"라는 것을 주지한다. 2. 직원, 가족 등의 안부 확인을 실시한다. 3. 직원 등을 안전한 대기 장소로 유도한다. 4. 비상 물품 (식량, 식수, 침구 등)을 준비한다. 5. 건물의 안전성을 확보 할 수 없다고 판단한 경우, 직원 등을 임시 숙소나 피난 장소로 유도한다. 6. 대기시킨 직원 등을 시차 퇴사 계획에 따라 분산 귀가시킨다.

PART 04 >>

지진 발생 시 대응

1. 지진 발생 시 행동 요령
2. 비상대응 조직 가동
3. 가동정지 및 대피
4. 화재 방지 및 초기 소화활동
5. 구조·구호 활동
6. 위험물질의 누출 시 비상 조치
7. 지진관련 정보 수집
8. 지역사회 합동 대응
9. 귀가의 통제 및 안전한 대기

01. 지진 발생 시 행동 요령

- 지진으로 인한 흔들림을 느끼면 모든 근로자들은 당황하지 않고 개인마다 본인의 안전을 최우선으로 행동한다.

지진 발생 시 기본 행동요령



- 지진 발생 시 크게 흔들리는 시간은 길어야 1~2분이므로 이 시간동안 테이블 등의 밑으로 들어가 몸을 피하고 테이블 등이 없을 때는 방석 등으로 머리를 보호한다.



- 문을 열어서 출구를 확보하고 전기·가스 등을 차단한다.



- 화재가 났을 때 침착하고 빠르게 불을 꺼야 한다. 불을 조기에 진화할 수 있는 기회는 3번으로 크게 흔들리기 전, 큰 흔들림이 멈춘 직후, 발화된 직후 화재의 규모가 작을 때 이다.



- 지진 발생 때는 유리창이나 간판 등이 떨어져 대단히 위험하므로 서둘러서 밖으로 뛰어 나가면 안 된다.



- 지진이나 화재가 발생할 때는 엘리베이터를 사용하지 말아야 하고, 타고 있을 때는 모든 버튼을 눌러 신속하게 내린 후 대피한다. 만일 갇혔을 때는 인터폰으로 구조를 요청한다.



- 큰 진동이 멈춘 후 공터나 공원 등 넓은 공간으로 대피한다. 또한 블록담, 자동판매기 등 고정되지 않은 물건 등은 넘어질 우려가 있으므로 가까이 가서는 안 된다.

출처 : 국민안전처

02. 비상대응 조직 가동

① 비상대응 여부 판단 및 가동

- 안전보건총괄책임자 등을 중심으로 상황판단회의를 통해 비상대응여부를 판단한다.

※ 자체 비상대응 조직 가동 기준(본문 15page) 참조

- 재난문자, 재난방송(TV, 라디오), 인터넷, 국민안전처, 기상청 등을 통해 지진 상황을 파악한다.
- 비상대응이 필요한 경우 즉시 비상대응조직을 가동하고, 비상대응 활동에 참여하는 임직원들은 책임자의 지시와 각자의 임무분담에 따라 행동을 시작한다.

② 비상대응 기본 수칙

- 여진은 본진보다 진동은 작지만 지진에 취약해진 건물에 치명적인 손상을 줄 수 있으므로 모든 활동 시 여진에 철저히 대비해야 한다.
- 비상대응 활동에 임하는 임직원은 반드시 개인보호장구 및 개인 통신장비를 착용해야 한다.
- 독성가스 누출, 건물 붕괴, 화재·폭발 위험이 있는 경우에는 우선 안전한 공간으로 긴급 대피한다. 단, 지하층으로 대피해서는 안 된다.
- 책임자는 비상대응 초기, 활동 중, 종료 시 조원에 대한 인원 점검을 실시하고, 비상연락망을 통해 이상 유무를 수시로 파악한다.

※ 비상연락망은 협력업체를 포함한 사내 상주인원 전체에 대하여 작성



03. 가동정지 및 대피

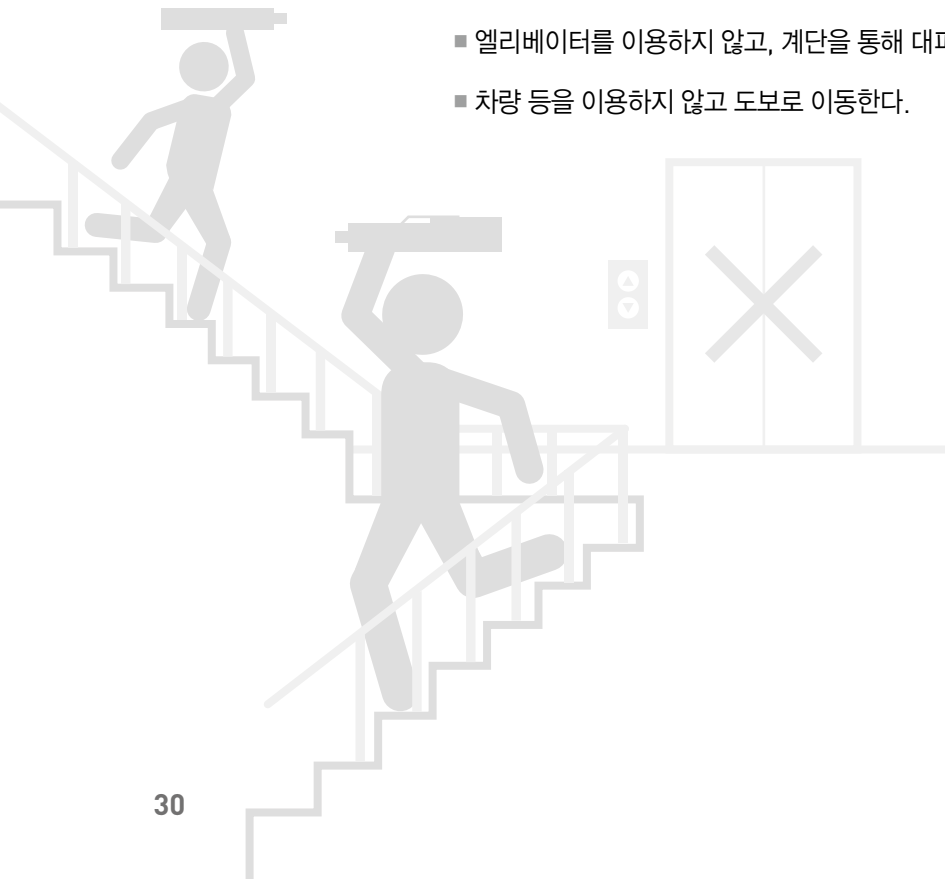
① 가동정지

- 공정·설비별로 비상시 정지순서 등 가동정지 절차를 작성하여 비치한다.
- 외관점검 결과 지진으로 인한 손상이 발생하였거나, 2차 피해가 예상되는 설비는 즉시 가동을 정지한다.
- 피해가 없더라도 가동을 지속할 경우 해당 설비 또는 주변 지역에 피해가 예상되는 설비도 가동을 정지한다.

(가동 정지로 인하여 오히려 위험한 상황을 초래하거나 다른 설비에도 영향을 미칠 수 있으므로 신중하게 결정)

② 안전하고 신속한 대피

- 관공서·소방서로부터 대피지시가 있거나, 사업장 자체적으로 대피의 필요가 있다고 판단한 경우에는 경보 발령과 피난안내 방송을 하고, SMS나 비상연락망 등을 활용하여 공장 내 근로자들에게 경보내용을 통지한다.
- 전기단전, 방송시설 파손 등으로 방송이 불가능한 경우에는 확성기, 메가폰 등으로 방송하고, 피난유도 담당자는 근로자들에게 피난을 지시한다.
- 피난유도 담당자는 피난 경로의 위험상황을 살피고, 임시 피난장소 또는 피난 장소까지 가장 안전한 경로로 근로자들을 신속하게 유도한다.
- 피난장소에서는 모여있는 근로자들의 혼란을 방지하기 위하여 피난 유도 담당자가 현재의 지진상황, 행동요령 등을 근로자들에게 안내하고, 근로자들은 피난 유도 담당자의 지시에 따라 침착하게 행동한다.
- 건물 외벽 몰탈이나 타일의 박리, 유리창이나 간판 등의 낙하, 블록담이나 문·기둥 등의 무너짐 위험이 있으므로 당황한 채로 급하게 밖으로 나가지 않는다.
- 가능한 경우 안전모를 착용하거나, 쿠션·가방 등으로 낙하물로부터 머리를 보호하여 대피한다.
- 엘리베이터를 이용하지 않고, 계단을 통해 대피한다.
- 차량 등을 이용하지 않고 도보로 이동한다.



지진 시 피난 및 대피절차



출처 : 동경소방청

③ 엘리베이터에 갇혔을 때의 대책

- 화재나 지진이 발생하여 대피할 경우에는 반드시 엘리베이터를 사용하지 않는다.
- 엘리베이터에 탑승하여 이동 중 지진이 발생한 경우, 모든 버튼을 눌러 가장 가까운 층에 정지시켜 내린 후 상황을 살펴 계단을 통해 이동한다.
- 사업장 방재센터 내의 보기 쉬운 위치에는 엘리베이터 관리 회사의 연락처를 게시해 놓는다.
- 엘리베이터에는 **지진관제운전장치***의 설치가 권장된다.
 - * 지진관제운전장치: 지진 시 자동으로 가장 가까운 층에 정지하여 일정시간 후에 문을 닫고 운전을 정지하는 장치로, 보통 고층빌딩이나 최근에 건설된 건물의 엘리베이터에 설치되어 있음
- 엘리베이터에 갇혔을 때에는 다음 사항에 유의하여 대응한다.

엘리베이터에 갇혔을 때의 대응

• 방재센터 등의 대응

- 운행 중 정지한 경우 신속하게 엘리베이터의 정지 위치를 확인한다.
- 인터폰 등으로 연락하고, 갇혔는지 여부를 확인한다.
- 엘리베이터에 갇혔을 경우에는, 신속하게 엘리베이터 관리 회사의 긴급 연락처에 연락한다.
- 갇힌 사람 중 부상자나 응급 환자가 있는지를 확인한다.
- 갇힌 사람 중 부상자나 응급 환자가 있는 경우는 119에 신고한다. 층 버튼, 문 개폐 버튼의 조작에 의해 복구될 수도 있으므로 갇힌 사람에게 지시를 한다.
- 엘리베이터 관리 회사 또는 소방대가 도착하면 엘리베이터의 정지 위치 등의 정보를 제공하고 현장으로 안내한다.

• 엘리베이터 안에 갇혔을 경우의 대응

- 엘리베이터에 갇힌 사람은 인터폰을 통해 방재 센터 등에 갇힌 상황을 설명하고, 부상자 등의 유무를 전달한다.
- 엘리베이터가 다시 작동되면, 가장 가까운 층에서 엘리베이터를 정지시키고 즉시 내린다.



04. 화재 방지 및 초기 소화 활동

- 지진으로 인한 흔들림이 가라앉은 후, 2차 재해 예방을 위해 사용 중이던 화기 기구들을 신속하게 꺼야 한다.

지진의 흔들림이 가라앉았을 때 화기 사용 설비의 종류별 화재 예방 대응

지진이다. 우선 몸의 안전부터 확보한다.

전기기구



- 콘센트에서 플러그를 뽑는다.
- 안전장치 또는 차단기를 내린다.
- 기구 위나 주변에 떨어진 가연성 물질을 제거한다.
- 배선이 손상되지 않았는지 확인한다.

석유 등을 연료로 하는 설비·기구



- 지진에 대한 안전 장치가 있는 것도 완전히 불이 꺼져 있는지를 확인하고, 연료 콕을 잠근다.
- 전원을 필요로 하는 것은 스위치를 끄고, 연료 콕을 잠그고 안전 장치 또는 차단기를 내린다.
- 기구 위나 주변에 떨어진 가연성 물질을 제거한다.
- 사용하지 않는 것도 쓰러져 있는 것은 누유를 방지하기 위해 세워놓는다.

가스를 연료로 하는 설비·기구
(도시가스, 프로판)



- 기구 마개를 닫고 밸브도 잠근다.
- 기구 위나 주변에 떨어진 가연성 물질을 제거한다.
- 도시 가스 가스미터(마이크로미터)의 차단 상황을 확인한다.
- 프로판 가스용기는 용기의 밸브를 돌려 가스를 잠근다.

위험물 등을 사용하여 작업하고 있는 경우



- 약품 등을 사용하고 있을 때는 불을 끄고 약품을 처리한다.
- 용기가 손상되어 흘러나온 위험물 등은 모래로 덮는 등 화재 발생 위험을 제거하고, 충분히 환기를 한다.
- 위험물의 용기가 전도, 낙하했을 때는 내용물의 유출을 방지한다.
- 전도, 낙하의 우려가 있는 용기는 안전한 곳으로 이동한다.

- 화재를 발견했을 경우 초기 소화는 다음 사항에 유의하여 실시한다.
 - 화염과 연기에 휩싸이지 않고, 화재상황을 확인한다.
 - 가연물에 적합한 소화용구를 사용한다.
 - 많은 소화기를 사용하여 일시에 소화한다.
 - 동시에 2개 이상의 장소에서 불이 난 경우 인명에 영향을 미치는 위치의 화재를 우선 소화한다.

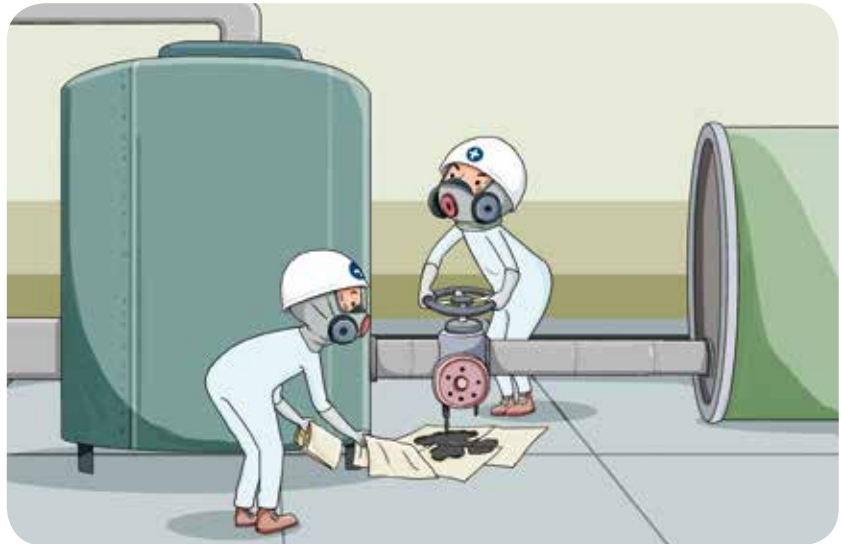
05. 구조·구호 활동

- 대형 지진이 발생하면 소방서가 제 역할을 하지 못할 가능성이 크고, 다수의 환자 발생으로 병원에서도 응급조치를 받지 못할 가능성이 크므로, 사업장 자체적으로 직접 구조·구호 및 응급처치를 할 수 있도록 사전에 교육·훈련을 해야 한다.
- 부상자의 응급 처치는 비상대응조직 상 구조·구호 담당 중심으로 활동한다.
- 구조활동을 하는 경우에는 반드시 본인의 안전한 피난로부터 우선 확보한다.
- 붕괴와 화재 사고가 동시에 발생한 경우에는 원칙적으로 화재를 우선 진화한 후 구조 활동을 해야 한다.
- 사업장에서 미리 보유하고 있는 기자재 외에도 지역 기관이나 주변 사업장에게 기자재와 건축·토목 인력·장비의 지원을 요청하고, 지역 차원에서 일사분란하게 구조활동을 해야 한다.

06. 위험물질의 누출 시 비상 조치

- 모든 작업은 누출된 유해·위험물질의 특성에 적합한 보호구를 착용하고 실시한다.
- 위험물 설비의 공급 콕과 밸브를 빨리 잠그고, 탱크 등으로부터 위험물이 유출된 경우 탱크의 균열, 파손 부분을 막는다.
- 실내에서 누출된 경우 창문 등을 열어 충분한 환기를 실시한다.
- 실외에서 누출된 경우 가연성 증기의 실내 유입을 방지하고 화기 사용 설비 등의 사용을 중지한다.
- 건조 모래 등을 사용하여 긴급 회수하고, 하수로 등으로의 유출을 방지한다.

- 흡·흡착제 등을 사용하여 누출 물질의 외부 유출을 방지하고, 포말 등을 사용하여 유면을 피복한다.
- 전원을 켜거나 끌 때 스파크 등에 의한 인화·폭발의 우려가 있으므로, 전기설비의 스위치 등을 함부로 조작하지 않는다.
- 위험물 저장·취급 설비는 대형 화재를 가정하고 정기적인 훈련을 실시하고, 예상치 못한 장소에서 발생할 수 있는 화재까지 염두에 두고 즉시 대응할 수 있도록 계획해 둔다.
- 가능한 경우 위험물 등은 예비 설비로 이송하거나 위험물 저장탱크를 안전한 장소로 이동하여 연소 확대를 방지한다.
- 대규모 화재·폭발이나 유독 가스의 확산 등으로 인한 위험이 예상되는 경우에는 주변 지역 주민들에게 피난 경보를 내린다.



07. 지진관련 정보 수집

- ▶ 지진 발생 후 아무런 정보가 없거나 불확실한 정보를 바탕으로 구조 활동을 할 경우 우선구조 순위를 잘못 선정할 수 있고, 구조활동을 효율적으로 할 수 없어 피해를 늘릴 수 있다.
- ▶ 사업장에서는 건물 내·외의 피해 상황을 파악하고, 정확한 지진관련 정보를 신속하게 수집하여 근로자 등에게 수시로 전달해야 한다.

- 지진 시 사업장에서는 정보수집 담당자가 지진 발생 상황 및 피해 상황 등을 정확히 파악하고 책임자에게 보고한다.
 - 재난방송(TV, 라디오), 인터넷, SNS 등 각종 정보 매체를 효과적으로 활용하여 올바른 정보를 확보한다.
- 책임자는 정보를 입수하면 지진 대응 활동에 반영하고, 근로자에게 신속하게 제공하여 혼란을 방지해야 한다.
- 입수한 정보의 혼선을 방지하기 위해 정보를 정리하는 장소나 정보 연락 책임자를 정해 입수한 정보를 정리·확인한다.
- 입수한 정보를 근로자 등에게 알리는 방법은 상황에 따라 사내 방송, 차량방송, 내선전화 또는 정보통신원 등을 이용하여 실시한다.
- 통신 경로를 복수화 하는 등 효율적인 비상연락 체계를 확보한다.



08. 지역사회 합동 대응

- ▶ 대형 지진 시에는 동시 다수의 화재 발생, 도로의 통행 장애 등으로 소방서의 충분한 활동을 기대할 수 없게 된다.
- ▶ 사업장은 화재 확대 방지와 부상자의 구조·구호 등을 위해 지역 사회 및 인근 사업장들과 협력하여 대응활동을 효과적으로 실시하여야 한다.

- 지진 시 화재 등의 재난으로부터 지역 사회의 안전을 도모하기 위해 지역 단위 민간 방재조직과 사업장 방재조직이 협력한 지역 합동 대응이 필요하다.
- 지역 기관이나 민간 방재 조직, 다른 사업장 등과 협약을 체결하는 등 사업장 실정에 맞는 형태로 협력 체제를 구축한다.
- 인근 지역기관 등에서 실시하는 방재 훈련에 적극적으로 참가하여 평소부터 협력 체제를 만들어 두는 것이 중요하다.

09. 귀가의 통제 및 안전한 대기

- ▶ 대지진이 발생 직후 사업장에서 근로자들이 귀가를 위해 한꺼번에 이동할 경우 대혼란이 발생하고 교통이 마비되어 2차 재해 발생 위험이 커지며, 소방서도 구조·구호활동에 큰 방해를 받게 된다.
- ▶ 이러한 혼란을 방지하기 위해 도심지 사업장에서는 지진 발생 시 근로자들이 함부로 이동하지 않도록 규정화하고 이를 준수하도록 해야 한다.

- 지진 발생 후 건물 주변·내외의 피해 상황 등을 신속하게 파악하고, 건물의 안전성을 확인한다.
- 근로자들에게 지진 시 “함부로 이동을 시작하지 않는다”는 것을 주지시킨다.
- 동시 한꺼번에 귀가하는 것을 억제하기 위해 사전에 계획을 세우고, 귀가를 못하는 근로자를 위하여 안전한 대기 장소와 물·식량 등 비상물품을 미리 준비해 두는 것이 필요하다.
- 귀가가 필요한 직원(구호가 필요한 사람 또는 영유아가 있는 가족 등)에 대해서는 귀가 경로의 피해 상황이나 버스·선박 등 대체 교통 수단 상황 등을 파악하여 정보를 제공해야 한다.
- 지진상황과 근로자의 거주지 등을 고려하여 시차 퇴근계획과 귀가 지도를 작성해 놓고, 교통 복구 상황이나 도로 혼잡 상황 등을 살펴 안전하게 귀가할 수 있게 된 경우 순차적인 퇴근을 실시한다.

귀가가 곤란한 자를 위한 사업장 대기 장소의 설정

- 사업장의 입지 조건이나 건물 특성을 고려하여 대기 장소를 선정한다.
- 대기 장소 선정 시 시설의 내진화, 사무실 가구의 전도·낙하·이동 등의 방지, 유리 비산 방지, 비축 창고의 설치 장소 등을 고려하여 필요 대기 인원이 안전하게 지낼 수 있는 환경을 만든다.
- 대기 장소에서의 비상 물품 등의 보급, 화기 사용기구의 제한, 경계·보안 등 대기 장소의 운영 계획을 작성한다.
- 대기 장소 및 주변에는 알기 쉽도록 표시하거나 안내판을 설치한다.



PART 05 >>

지진 발생 후 복구계획

1. 건물·설비·위험물 등에 대한 피해
상황 파악 및 점검
2. 라이프 라인 차단 시 대책
3. 복구 작업 시 안전 대책
4. 재가동 전 점검

01. 건물·설비·위험물 등에 대한 피해상황 파악 및 점검

▶ 지진으로 인해 건축물이나 설비, 건축중인 구조물 등에 예상하지 못한 위험이나 피해가 발생했을 수 있으므로, 붕괴·손상 여부 등을 면밀하게 파악하고 점검해야 한다.

- 지진 피해로 인한 위험한 장소를 파악하고, 붕괴 위험 등의 우려가 있는 경우 출입 금지구역으로 설정한 후 통제선을 설치하고 출입금지 표시를 한다.
- 지진 후 건축물·시설물, 옥외 양중기 등은 반드시 안전성평가 또는 점검을 실시하여야 한다.
- 지진 발생 후 가조립 상태에 있는 구조체, 비계 등의 가설구조물, 리모델링 공사 현장 건물은 붕괴 위험 높으며, 터널 막장 천단부, 흙막이 굴착면 등은 부석 낙하 및 낙반 위험이 높으므로 이에 대한 상태를 점검한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙

제52조 (건축물 또는 이와 유사한 시설물의 안전성 평가) 건축물 또는 이와 유사한 시설물에 지진 등으로 균열·비틀림 등이 발생하였을 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.

제143조 (중진 등으로 인한 옥외설치 양중기 이상 유무 점검) 중진 이상 진도의 지진이 있은 후에 옥외에 설치되어 있는 양중기를 사용하여 작업하는 경우에는 미리 기계 각 부위에 이상이 있는지 점검하여야 한다.

※ “중진”은 일본기상청(JMA) 진도 기준으로서, “중진 이상”이라 함은 리히터규모 5.0이상에 해당됨

02. 라이프 라인 차단 시 대책

▶ 지진 후에는, 전기·가스 등의 라이프 라인이 차단될 것으로 예상되므로 라이프 라인 차단 시 대책에 대해서도 사업장 지진 대책에 반영한다.

- 전기, 가스 등의 라이프 라인이 차단된 경우에 원활한 복구작업 진행과 사업장을 계속 운영하기 위한 대체 자원 등의 확보가 필요하다.

라이프 라인
차단에 대비한
대체 자원

전기		자가발전설비, 배터리 등
가스		프로판 가스용기, 등유, 휴대용 가스 난로 탱크 등
상하수도		저수조, 우물, 저수지, 정수장치, 수중펌프, 간이 화장실 등
전화		무전기, 컴퓨터, 전용회선, 공중전화, 선박 및 자동차의 무선전화 등

03. 복구 작업 시 안전 대책

▶ 복구 작업은 평상시와 다른 작업 조건에서 실시되므로 근로자에게 안전한 작업 방법을 철저히 주지시키고, 안전 관리 체제를 확립한 후 작업해야 한다.

- 복구 작업은 숙련된 인력이 참여 하고, 안전교육을 철저히 실시한다.
- 위험 장소를 파악하여 출입 금지 구역을 지정하고, 근로자에게 주지시킨다.
- 복구 작업 시 2차 재해를 방지하기 위한 계획을 수립하고 대응한다.
- 복구 작업과 산업 활동이 동시에 진행되는 경우에는 상호 연락을 철저히 한다.
- 복구 공사 시 사용 가능한 별도의 피난 경로를 명확하게 해 둔다.

복구 작업 시 주요 위험요인 및 안전대책

- **복구 작업 시 주요 위험요인**
 - 병원균에 감염 - 미끄러지거나, 개구부로 추락 - 노출된 전기배선에 감전
 - 돌출된 철근에 찔림 - 유해물질, 분진, 석면 등에 노출 - 낙하물에 의한 맞음
 - 가연성·독성 가스 누출 - 크레인·굴삭기 등 중장비에 의한 위험 - 건축물 구조적 불안정
 - 유리·파편과 같은 날카로운 물체에 찔림 - 밀폐공간 산소 결핍 - 낮은환경, 불리한 기상조건 등
- 가능한 건물붕괴, 전기, 가스누출로 인한 위험을 최우선으로 대비해야 한다.
- 안전모, 장화, 장갑, 보호복, 호흡용보호구 등 현장상황에 적합한 보호구를 착용한다.
- 못, 깨진 유리 등 날카로운 물체에 조심해야 한다.
- 복구작업에 사용하는 발전기, 체인톱, 기타 동력기계 등은 적절한 안전장치가 구비된 제품을 사용한다.
- 고열, 한랭, 탈수 등 건강질환 예방관리를 해야 한다.
- 야생동물, 길잃은 동물 등에 의한 상해위험에도 대비해야 한다.

출처 : OSHA

04. 재가동 전 점검

▶ 복구 후 설비를 재가동 시에는 2차 재해의 발생을 방지하기 위한 점검 등의 대책이 필요하다.

- 지진 후 화기 설비 등을 다시 사용하는 경우, 연료의 누출 등이 없는지 검사를 실시한 후 사용한다.
- 전기 배선 등이 손상된 경우 차단기로 전원을 투입할 때 단락이나 스파크 등으로 화재가 일어날 수 있다.
- 가스 등이 누출되어 있을 경우에는 환풍기 등의 전기설비의 스위치를 켜는 것으로도 불꽃이 발생하여 화재가 일어날 수 있다.
- 각종 설비의 가동 전 점검을 할 때에는 사전 교육·훈련된 기술자들로 점검반을 구성하여 안전장치와 제어장치 등의 이상유무를 점검하고, 필요시 정밀검사를 실시한다.
- 위험물 설비의 가동을 재개할 때에는 위험 물질의 누출이나 가연성 가스의 누설 등으로 인한 2차 재해 발생 위험이 있으므로, 근로자에게 구체적인 점검 항목이나 점검방법 등을 제공하고 정밀점검을 실시한다.

위험물 설비의 점검 포인트

- 기초, 지반의 침하 등에 의해 건축물, 탱크 등이 손상되지 않았는가?
- 건축물의 벽, 지붕, 기둥, 바닥, 창문 등이 파손되거나, 균열이 있지 않은가?
- 건축물 내에 설치되는 부속 설비(조명, 환기, 전기 등)의 설치 상태에 이상이 없는가?
- 탱크 등 저장·취급 용기의 손상·균열 여부, 배관의 손상 여부를 확인함과 동시에 부속 설비의 기능이 제대로 작동 하는가?
- 계측장치(온도 제어 장치)가 제대로 작동하는가?(각 시스템의 기능 시험)
- 배관의 접속부(플랜지, 엘보 등)에서의 위험물의 누출 여부
- 지하에 매설되어 있는 탱크 및 배관은 기밀시험을 실시하고 누설여부를 확인
- 소방 설비 포 원액 탱크, 수조의 기초 지반에 손상, 균열이 발생하고 있지 않은가?
- 소화 배관 등의 연결 부분 및 가대에 고정하고 있는 부분 등에 변형, 파손이 발생하고 있지 않은가?

※ 부록3. 위험물 저장·취급 설비 설비점검 항목 예시

부록1 지진발생 시 행동요령(국민안전체)

지진 발생 시 장소별 행동요령

지진 발생 순간에는 적절한 판단이 어려우므로, 평소에 행동요령을 숙지하여 대응합니다.



집안에 있을 경우



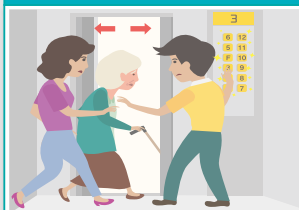
탁자 아래로 들어가 몸을 보호합니다.
흔들림이 멈추면 **전기와 가스를 차단**하고
문을 열어 **출구를 확보**한 후,
밖으로 나갑니다.

집밖에 있을 경우



떨어지는 물건에 대비하여
가방이나 손으로 **머리를 보호**하며,
건물과 거리를 두고 운동장이나 공원 등
넓은 공간으로 대피합니다.

엘리베이터에 있을 경우



모든 층의 버튼을 눌러
가장 먼저 열리는 층에서 내린 후
계단을 이용합니다.
※ 지진 시 **엘리베이터를 타면 안됩니다.**

학교에 있을 경우



책상 아래로 들어가
책상 다리를 꼭 잡습니다.
흔들림이 멈추면 질서를 지키며
운동장으로 대피합니다.

백화점, 마트에 있을 경우



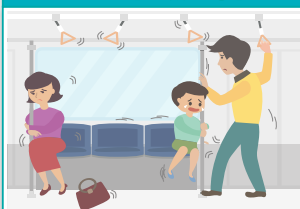
진열장에서 떨어지는 물건으로부터 **몸을**
보호하고, 계단이나 **기동 근처**로 가 있습니다.
흔들림이 멈추면 **밖으로** 대피합니다.

극장, 경기장 등에 있을 경우



흔들림이 멈출 때까지
가방 등 소지품으로 몸을 보호하면서
자리에 있다가,
안내에 따라 침착하게 대피합니다.

전철을 타고 있을 경우



손잡이나 기둥을 잡아
넘어지지 않도록 합니다.
전철이 멈추면 **안내에 따라** 행동합니다.

운전을 하고 있을 경우



비상등을 켜고 서서히 속도를 줄여
도로 오른쪽에 차를 세우고,
라디오의 정보를 잘 들으면서
키를 꽂아 두고 대피합니다.

산이나 바다에 있을 경우



산사태, 절벽 붕괴에 주의하고
안전한 곳으로 대피합니다.
해안에서 **지진해일 특보**가 발령되면
높은 곳으로 이동합니다.

<http://www.mpss.go.kr>

부록2 사업장 지진 대비 및 대응 요령

평상 시 사업장 지진 대비 요령(지진이 오기 전)

01 지진대비 계획 수립

- 사업장별로 지진에 체계적으로 대비하고, 지진 시 올바르게 신속하게 행동할 수 있도록 지진 대비 계획을 수립해둔다.



02 지진에 대비한 비상대응조직 구성

- 지진 시 신속하게 대응 가능한 비상대응조직을 구성한다.
예) 피난, 소화, 위험물 담당, 구조·구호, 운전조치, 정보수집, 건물·설비 점검 등
- 지진의 크기, 사업장 특성 등을 고려하여 단계별 비상대응수준 및 방법을 확립한다.



03 일반 건축물·설비의 점검 및 보강

- 사업장 주변지역 위험에 대한 위험지도(Hazard Map)를 작성하여 점검한다.
- 건축물은 내진설계여부를 확인하고, 필요한 경우 내진성능평가를 실시한다.
- 기초, 기둥, 벽 등의 노후정도 및 변형·균열 등을 점검하고 취약부분을 보강한다.
- 산업기계, 중량물, 간판이나 조명기구 등은 흔들림이 없도록 확실히 고정한다.



04 위험물 저장·취급 설비의 점검 및 보강

- 화학공장은 비상시 사고피해 최소화를 위한 비상조치계획을 수립한다.
- 고인화성·고독성 설비, 노후설비 등 중요 화학설비는 지진영향대비 정밀점검을 실시한다.
- 위험물 누출 시 신속제거를 위하여 흡, 흡착제, 중화제 등을 충분히 준비해둔다.



05 건설공사 현장의 점검 및 보강

- 조립 또는 건설 중인 교량 PC부재, 철골부재 등에 대한 안전성 여부를 상시 점검한다.
- 터널 막장면 및 천단부의 균열, 절리에 대한 지질 조사(Face Mapping) 시 지진 발생을 고려하여 안전 시공한다.



06 피난로 및 피난장소 점검

- 피난장소로 사용할 안전한 대형공터를 지정하고, 이동 가능한 여러 경로를 정해둔다.
- 복도와 출입구 주변에는 통행에 장애가 되는 물건을 쌓아두지 않는다.



07 소화용구 준비 및 관리

- 소화용구는 지진 시에도 쉽게 꺼낼 수 있는 지정 장소에 상시 비치하고, 작동 상태를 수시로 점검한다.



08 지진 대비 기자재·비상용 물품 준비

- 기자재와 비상물품은 사업장 규모·인원에 맞는 적정수량을 준비하고 비상시 즉시 사용가능한 장소에 보관한다.
- 비상용물품은 지진 시 사업장에 대기하는 인원과 비상대응 인원수에 적합하게 준비하고, 수시로 점검해 둔다.

※ 비상물품 : 응급처치용품(의약품, 구급용품), 구조용구·기자재, 비상용물품(손전등, 확성기, 담요 등), 생활필수품(식품, 식수, 휴대조리기구 등), 그 외 비상용품 등



09 사무실 내 피해 대비

- 가구와 복사기, 자동판매기 등은 넘어지거나 움직이지 않도록 견고하게 고정하고,
- 복도나 통로, 유리창이 깨지기 쉬운 창문 가까이에는 배치하지 않는다.



10 교육·훈련

- 지진 피해를 가정한 시나리오를 작성하여 지진 시 필요한 인원, 물자, 기자재를 활용하여 실제적인 내용으로 훈련을 실시한다.
- 지진 시 기본적인 임무를 반복 훈련하는 등 근로자가 각자의 임무를 숙지하고 몸으로 익히도록 정기적으로 실시한다.



지진 시 사업장 10대 행동 요령

지진이 발생 시(흔들림이 있는 동안)

- 01 우선 자신의 몸을 최우선으로 보호한다.



- 02 엘리베이터나 자동차로 이동 중인 경우에는 즉시 내려 대피한다.



지진 발생 직후(흔들림이 멈춘 직후)

- 03 창문과 문을 열어 출구를 확보한다.



- 04 사용 중인 화기설비를 끄고, 화재가 발생한 경우에는 초기에 진화한다.



지진 발생 후의 행동

- 05 피난장소로 안전하고 신속하게 대피한다.



- 06 가동 중인 설비를 정지한다.



- 07 시설물 등의 이상유무를 점검한다.



- 08 누출된 위험물은 신속히 제거한다.



- 09 정확한 지진 정보를 수집하고 올바르게 행동을 한다.



- 10 설비를 재가동하기 전 점검을 한다.
(전기 설비 및 배선, 건축물·시설물, 양중기, 위험물 설비 등)



부록3 위험물 저장·취급 설비 점검 항목 예시

탑조류/탱크/열교환기	가열로	회전기기	배관
☐ 본체로부터의 누설, Shell의 변형 유무 ☐ 배관접속부의 누설 유무 ☐ 부속배관, 액면계의 파손누설 유무 ☐ 열교환기 Flange 누설 유무 ☐ FRT Roof위로 누출 유무 ☐ 탱크 • 부등침하 유무 • 측판붕괴 유무 • Ball Tank Support 붕괴 유무 ☐ 스커트, Saddle 변형 유무 ☐ 플랫폼, Support 등 이상 유무 • 파손, 변형 • 고정볼트 손상, 신축 여부 ☐ 보온, 보냉, 내화 피복 이상 유무 ☐ 안전밸브의 누설 유무 ☐ 기타 이상은 없는가?	☐ 노내 이상 유무 • 버너 이상연소 • Tube누설 • Tube Hanger이탈 • Center Wall 노벽의 붕괴 등 • 노벽 Refractory파손 유무 ☐ F/O, F/G배관누설 유무 ☐ Structure가 기울지 않았는지? ☐ Stack붕괴 유무 ☐ Casing파손변형 유무 ☐ 닥트파손, 변형 유무 ☐ 기타 이상은 없는가?	☐ 작동 중인 회전기의 회전상태는 양호한가? ☐ Pump Foundation 상태 ☐ Casing 균열변형 유무 ☐ 노즐 Flange, Casing Flange 축 Seal 부위 누설 유무 ☐ Air Fin Cooler Bundle Arrangement 및 날개손상 유무 ☐ 윤활유 레벨은 정상인가? ☐ 기타 이상은 없는가?	☐ Flange부위 누설 유무 ☐ 배관, 밸브, 드레인, 밴트 등의 균열 유무 ☐ 매설배관 용접부위 균열 유무 ☐ 크게 휘어졌거나 Support로부터 이탈 유무 ☐ Support의 파손 유무 ☐ 보온, 보냉재의 대량 탈락 유무 ☐ Spring Hanger 파손 또는 이상변형 유무 ☐ 매설배관의 누설 유무 • 지상 위로 물, 기름 등이 솟아 오름 여부 ☐ 기타 이상은 없는가?

전기·계장	기초(Foundation)	변전소/사무실/ Control Room	기타
☐ 계기작동 이상 유무 (긴급차단밸브 오작동 알람경보 등) ☐ 전기계통 이상 유무 • 변전소 내 지락알람, 냄새, 연기, 아크방전, 배터리 파손 • MCC 및 UPS상태 ☐ Transformer누설 ☐ 계장 Air 배관밸브 등의 파손, 누설 유무 ☐ 케이블덕트 변형, 손상 유무 ☐ 케이블피트, 덕트 내에 물, 기름의 침입 여부 ☐ 기타 이상은 없는가?	☐ 콘크리트 기초균열, 함몰 유무 • 탭조류, 열교환기 • 회전기 • 탱크 • 부두 • 로딩암 • 하수구 • Pipe Rack ☐ 부등침하 유무 ☐ Anchor Bolt 손상, 신축 여부 • 탭조류, 열교환기 • 회전기기 • 가열로 • 탱크 • 부두, 로딩암 • 하수구 • Pipe Rack ☐ 방유제 균열, 기울어짐 여부 ☐ 기타 이상은 없는가?	☐ DCS이상 유무 ☐ 분전반 이상 유무 ☐ 공조기 이상 유무 ☐ 조명파손 유무 ☐ 건물의 경사정도, 벽의 균열 유무 ☐ 급수, 배수상태 이상 유무 ☐ 건물의 부등침하 여부 ☐ 기타 이상은 없는가?	☐ 무선, Paging, 전화 사용가능 유무 ☐ 우수계통으로 기름이 누출되지 않는가? ☐ 도로의 균열 함몰 여부 ☐ 공정 내 낙하물 유무 ☐ 우폐수 계통 함몰 장소 파악 ☐ 고정식 가스탐지기 정상작동 유무 ☐ 용기가 넘어지지 않았는가? ☐ 기타 이상은 없는가?

참고자료

- 일본 동경소방청 「직장의 지진대책」
- 미국 OSHA 기술자료 「Earthquake Preparedness and Response」
- 국민안전처 「지진 발생 시 국민행동요령」
- 기상청 홈페이지 「국내지진 발생추이」
- 안전보건기술지침(KOSHA Guide)
 - P-101-2012 「비상조치계획 수립에 관한 기술지침」
 - P-146-2015 「소규모 화학공장의 비상조치계획 수립에 관한 기술지침」
 - P-97-2012 「가동 전 안전점검에 관한 기술지침」

2016-안전-1264

사업장 지진 대책 가이드

발 행 일 : 2016년 12월 6일

발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 이영순

발 행 처 : 한국산업안전보건공단 산업안전실

검토·감수 : 고용노동부 산재예방보상정책국

주 소 : 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : (052) 703-0614~5

F A X : (052) 703-0314

Homepage : <http://www.kosha.or.kr>

※ 무단 복사 및 복제하여 사용하는 것을 금지함

작업 전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다

