



붕괴 등에 의한 위험방지

제1편 총칙

제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험방지 제50조 ~ 제53조

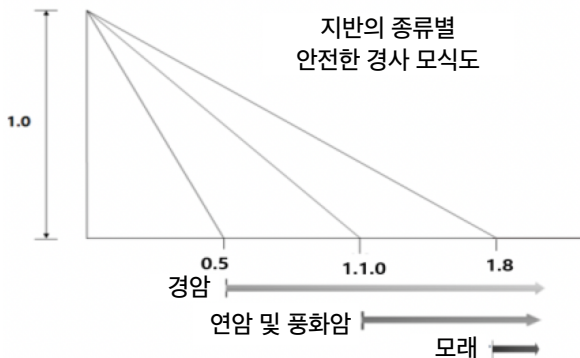
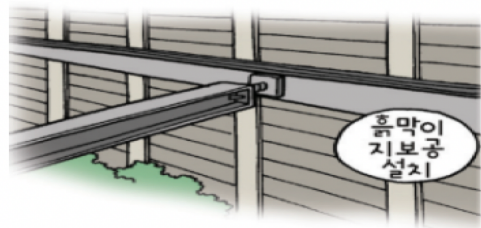
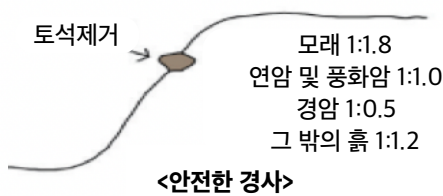
1 토사등에 의한 위험 방지

- 토사등 또는 구축물의 붕괴나 낙하 등으로 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 위험방지를 위해 필요한 조치 실시

1. 지반은 안전한 경사*로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공** 등을 설치

*안전한 경사(=굴착면의 기울기) 굴착면의 높이에 대한 수평거리의 비율

** 흙막이 지보공 굴착 벽면의 붕괴나 토사유입을 방지하기 위해 설치하는 가설구조물



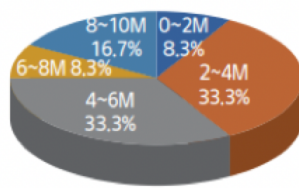
일반사면 굴착 : 임시사면의 기울기 미준수에 따른 붕괴가 대부분

사면 구분별



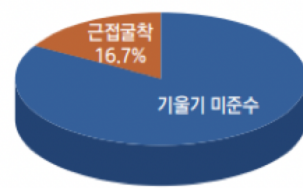
옹벽 등 설치 또는 단지 조성 시 등 임시사면 붕괴 사례가 100%임.

굴착높이별



사면굴착의 경우, 굴착높이에 따른 특별한 경향은 찾아볼 수 없음.

붕괴원인



임시사면은 기울기미준수(83.3%), 근접굴착이 16.7% 나타남

사면 재해 사례

일반 사면



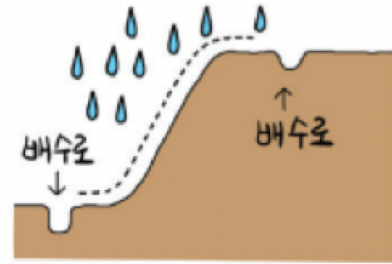
- 단지조성, 옹벽설치를 위한 임시 굴착사면 붕괴
- 비교적 경사가 급하고 지반강도가 큰 지반에서의 재해

트랜치



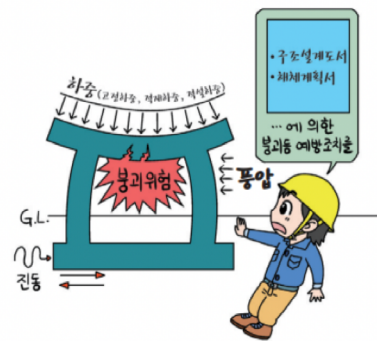
- 지하매설물 설치를 위한 임시 트랜치 굴착사면의 붕괴
- 트랜치 굴착 배면지반의 인장균열 발생 후 매우 빠른 붕괴

- 토사등의 붕괴 또는 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제
- 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치



2 구축물

- 구축물 등이 고정하중, 적재하중, 시공·해체 작업 중 발생하는 하중, 적설, 풍압(風壓), 지진이나 진동 및 충격 등에 의하여 전도·폭발·무너지는 등의 위험 예방 조치
 - 설계도면, 시방서*(示方書), 구조설계도서**, 해체계획서 등 설계도서를 준수하여 필요한 조치 실시



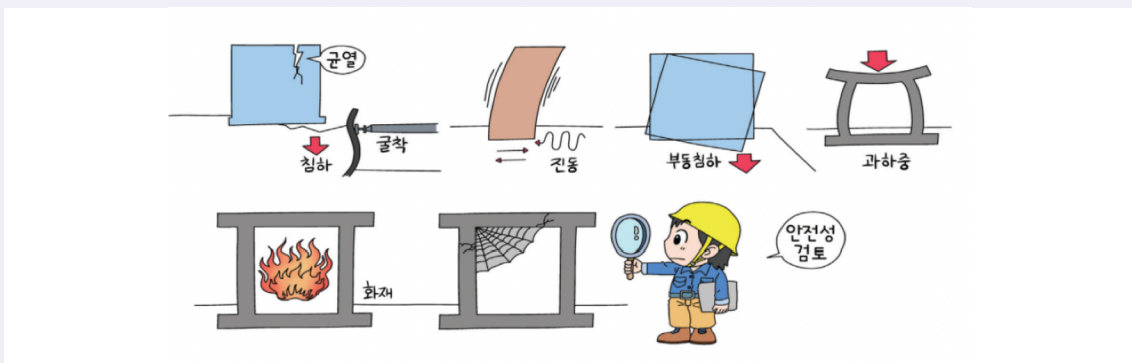
* 시방서 건물을 설계하거나 제품을 제조할 시 도면상에서 나타낼수 없는 세부 사항을 명시한 문서
 ** 구조설계도서 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제2조 제15호에 따른 구조계획서, 구조설계도, 구조계산서, 구조분야의 공사시방서

3 건축물등의 안전성 평가

- 건축물 등의 위험이 예상되는 경우 건축물 등에 대한 구조검토, 안전진단 등 안전성 평가를 하여 위험성을 미리 제거

안전성 평가 대상

- 건축물 등의 인근에서 굴착·항타작업 등으로 침하·균열등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우
- 건축물등에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열·비틀림 등이 발생했을 경우
- 건축물등이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우
- 화재 등으로 건축물등의 내력(耐力)이 심하게 저하됐을 경우
- 오랜 기간 사용하지 않던 건축물등을 재사용하게 되어 안전성을 검토해야 하는 경우
- 건축물등의 주요구조부에 대한 설계 및 시공 방법의 전부 또는 일부를 변경하는 경우
- * 주요구조부(「건축법」 제2조제1항제1호에 따른 구조부) 내력벽(耐力壁), 기둥, 바닥, 보, 지붕틀 및 주계단(主階段)을 말한다. 다만, 사이 기둥, 최하층 바닥, 작은 보, 차양, 옥외 계단, 그밖에 이와 유사한 것으로 건축물의 구조상 중요하지 아니한 부분은 제외
- 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우



4 계측장치의 설치 등

- 해당하는 경우 필요한 계측장치를 설치하여 계측결과를 확인하고, 그 결과를 통해 안전성을 검토하는 등 위험 방지를 위한 조치 실시

대상

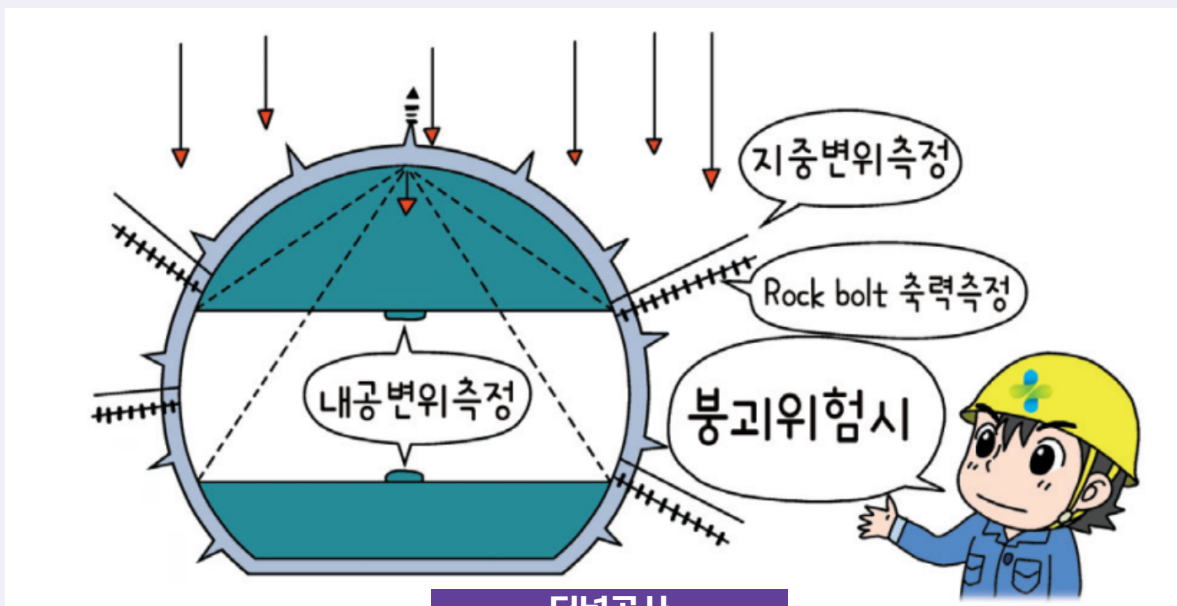
1. 산업안전보건법 시행령 제42조 제3항제1호* 또는 제2호**에 따른 건설공사에 대한 유해위험방지계획서 심사 시 계측시공을 지시받은 경우
2. 산업안전보건법 시행령 제42조제3항 제3호부터 제6호***까지의 규정에 따른 건설공사에서 토사 등이나 구축물등의 붕괴로 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우

* 지상높이가 31m 이상인 건축물 또는 인공구조물, 연면적 30,000㎡ 이상인 건축물 또는 연면적 5,000㎡ 이상의 문화 및 집회시설(전시장 및 동물원·식물원은 제외), 판매시설, 운수시설(고속철도의 역사 및 집배송시설은 제외), 종교시설, 의료시설 중 종합병원, 숙박시설 중 관광숙박시설, 지하도 상가 또는 냉동·냉장창고시설의 건설·개조 또는 해체(이하“건설 등”)

** 연면적 5,000㎡ 이상의 냉동·냉장창고시설의 설비공사 및 단열공사

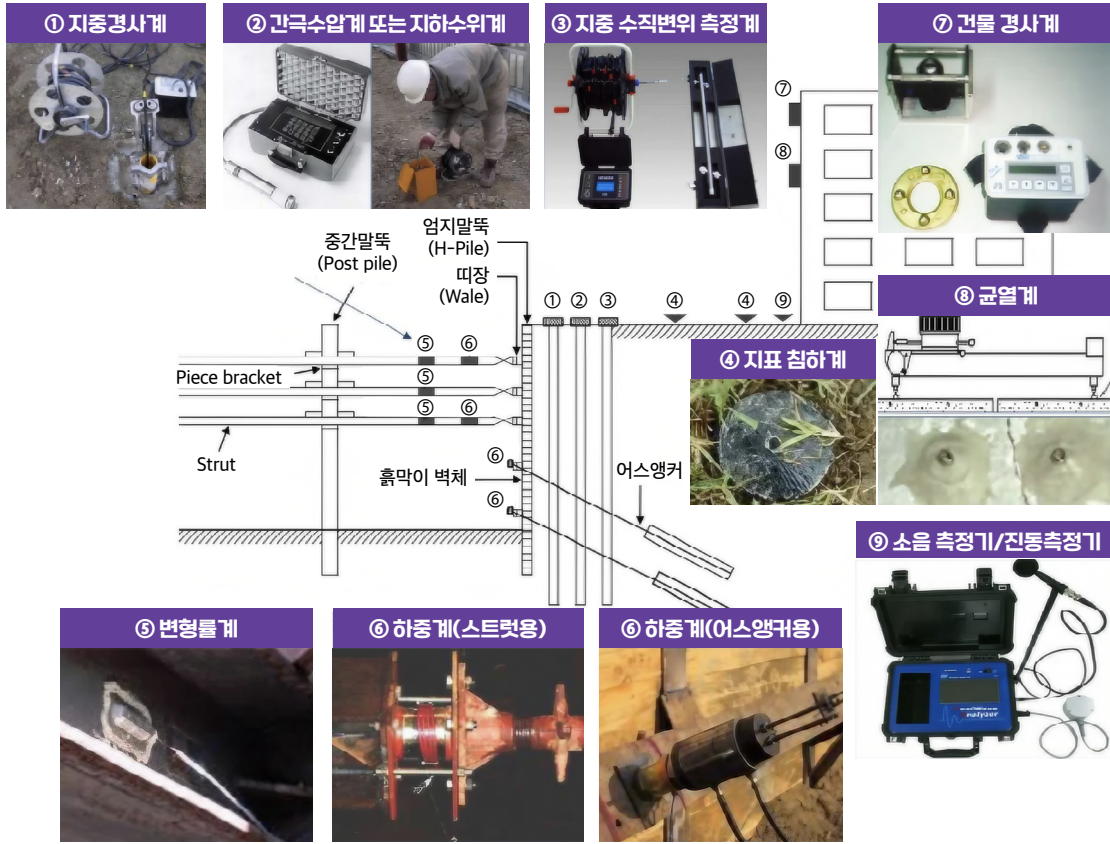
*** 최대 지간길이가 50m 이상인 교량건설 등 공사 터널 건설 등의 공사 다목적댐, 발전용댐 및 저수용량 2천만 톤 이상의 용수 전용댐, 지방상수도 전용댐 건설 등의 공사 깊이 10m 이상인 굴착공사

3. 설계도서에서 계측장치를 설치하도록 하고 있는 경우



터널공사

계측기 설치(예시)



√ 지중경사계(Inclinometer)

- 지반 변위의 위치, 방향, 크기 및 속도를 계측하여 지반의 이완 영역 및 흙막이 구조물의 안전성을 계측하는 기구

√ 지하수위계(Water level meter)

- 지하수위 변화를 계측하는 기구

√ 간극수압계(Piezometer)

- 굴착공사에 따른 간극수압의 변화를 측정하는 기구

√ 토압계(Soil pressure meter)

- 주변지반의 하중으로 인한 토압 변화를 측정하는 기구

√ 하중계(Load cell)

- 스트럿(Strut) 또는 어스앵커(Earth anchor)등의 축 하중 변화를 측정하는 기구

√ 변형률계(Strain gauge)

- 흙막이 구조물 각 부재와 인접 구조물 의 변형률을 측정하는 기구

√ 건물경사계(Tiltmeter)

- 인접한 구조물에 설치하여 구조물의 경사 및 변형상태를 측정하는 기구

√ 지표침하계(Surface settlement system)

- 지표면의 침하량을 측정하는 기구
- 균열의 크기와 변화 상태를 정밀 측정하여 균열속도 등을 파악하는 기구