

# 건설공사 안 전개요

---

2018. 03. 00

# CONTENTS

- I 지반의 안전성
- II 공정계획 및 안전성 심사
- III 산업안전보건 관리비
- IV 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)
- V 예상문제

# 지반의 안정성

- 건설공사 재해분석

- 건설공사시의 주된 재해

- ❖ 추락 : 사람이 건축물 등에서 떨어짐
    - ❖ 전도 : 사람이 평면상으로 넘어짐
    - ❖ 낙하 · 비래 : 물건이 주체가 되어 사람이 맞음
    - ❖ 충돌 : 사람이 정지물에 부딪힘
    - ❖ 협착 : 물건에 끼인 상태, 말려든 상태

# 지반의 안정성

## • 지반의 조사

### ▪ Sounding Test

❖ 저항체를 지중에 삽입하여 저항력에 의해 흙의 저항 및 물리적 성질을 측정하는 방법

❖ 표준관입시험(standard penetration test) (\*)

- 표준 샘플러 63.5[kg] 의 해머로 75[cm]의 높이에서 낙하시켜 관입량 30[cm]에 달하는데 요하는 타격횟수로서 사질지반(모래)의 밀도를 측정하는 방법이다.
- 타격횟수의 값이 클수록 밀실한 토질이다.

[타격횟수에 따른 지반의 판정 ✳]

타격횟수	지반의 판정
3회 미만	대단히 연약한 지반
3~10회	연약한 지반
10~30회	보통지반
30~50회	밀실한 지반
50회 이상	대단히 밀실한 지반

# 지반의 안정성

- 지반의 조사

- Sounding Test

- ❖ 베인 테스트(vane test) (\*)

- 보링 구멍을 이용하여 십자 날개형의 베인 테스트를 지반에 박고 이것을 회전시켜 그 회전력에 의하여 점토(진흙)의 점착력을 판별하는 방법이다.

- ❖ 보링 (Boring)

- 지 중에 철판을 꽂아 천공하면서 토사를 채취, 지반조사하는 방법
    - 보링 (boring) 시 주의사항
      - ✓ 보링의 깊이는 경미한 건물은 기초폭의 1.5~2.0배, 지지층 이상으로 한다.
      - ✓ 간격은 약 30[m] 로 하고 중간지점은 물리적 탐사법을 이용한다.
      - ✓ 한 장소에서 3 개소 이상 실시한다.
      - ✓ 보링 구멍은 수직으로 판다.
      - ✓ 채취 시료는 충분히 양생해야 한다.

# 지반의 안정성

- 지반의 조사

- Sounding Test

- ❖ 보링 (Boring)

- 보링 (boring) 의 종류 (\*)

회전식 보링 (rotary boring)	천공날을 회전시켜 천공하는 공법으로 가장 많이 사용되는 방법이며, 지질의 상태를 가장 정확히 파악할 수 있다.
수세식 보링 (wash boring)	보링 내 선단에서 물을 뿜어내어 나온 진흙물을 침전시켜 토질을 분석하는 방법으로 깊은 지층 조사가 가능하다.
충격식 보링 (percussion boring)	낙하, 충격에 의해 파쇄되는 토사나 암석을 이용하여 분석하는 방법이다.
오거 보링 (auger boring)	송곳(auger)을 이용해 깊이 10[m] 이내의 시추에 사용되며 얇은 점토층의 분석에 사용된다.

# 지반의 안정성

- 지반의 조사

- Sounding Test

- ❖ 샘플링 (Sampling)

- 불교란시료 : 자연상태로 흩어지지 않게 채취한 시료
      - Thin Wall Sampling : 연약점토, 사질지반에 적합
      - Composite Sampling : 굳은 점토 및 모래 채취에 적합
      - Dension Sampling : 경질점토에 적합
      - Foil Sampling : 연약지반에 적합

# 지반의 안정성

- 토질시험방법

- 전단시험

- ❖ 흙이 힘을 받고 파괴될 때의 세기 즉 전단강도를 조사하는 시험
    - ❖ 직접전단시험
    - ❖ 간접전단시험

- 압축시험

- ❖ 1축 압축시험 : 원통모양으로 정형한 흙을 위아래로 눌러 파괴시켜 흙의 강도 및 예민비를 결정한다.
    - ❖ 3축 압축시험 : 원통모양의 흙을 고무막으로 싸고 주위에서 액압을 주어 위아래로 힘을 가한다.

- 압밀시험

- ❖ 디스크모양의 흙에 위아래로 흙을 첨가하여 변형의 크기를 조사하여, 자연상태 흙에 대한 과거와 장래의 변형을 예측하기 위해 행해진다.

- 투수시험

- ❖ 흙 속의 물이 통과하기 쉬운 정도를 조사하는 시험



# 지반의 안정성

- 토질시험방법

- 지내력시험

- ❖ 기초 밑면에 재하판을 설치하고 하중을 걸어 지반에 하중을 걸어서 지반의 지내력을 추정하는 시험
    - ❖ 평판재하시험
    - ❖ 말뚝재하시험
    - ❖ 말뚝박기시험

# 지반의 안정성

## • 지반의 이상현상 및 안전대책

### ■ 지반의 부동침하

❖ 부동침하 원인 : 연약지반, 지하수, 경사지반 등

❖ 지반개량공법의 종류 (\*)

➢ 치환공법 : 연약지반을 양질의 재료로 치환하는 방법

➢ 탈수공법 : 지반내 물을 탈수하여 흙을 개량하는 방법

### 탈수공법의 종류

• 점토층 : 샌드드레인공법, 페이퍼드레인공법, 진공배수공법

• 사질토 : 웰포인트공법

➢ 다짐말뚝공법 : 말뚝을 형성하여 지반을 다져서 지반을 개량하는 공법

➢ 주입공법 : 약액 주입 공법, 시멘트주입공법

➢ 재하공법 : 연약지반에 미리 하중을 가하여 흙을 압밀시키는 공법

➢ 언더피닝공법 : 기존 구조물에 근접하여 시공 시 기존 구조물을 보호하기 위한 공법으로 기초저면보다 깊은 구조물을 시공하거나 기존 구조물을 보호하기 위하여 기초하부를 보강하는 공법이다.

# 지반의 안정성

- 지반의 이상현상 및 안전대책
  - 지반의 부동침하
    - ❖ 사질토와 점토의 개량공법 (\*)

사질토(모래)의 개량공법	<ul style="list-style-type: none"><li>• 다짐말뚝공법</li><li>• 바이브로 플로테이션</li><li>• 약액주입공법</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 다짐모래말뚝공법</li><li>• 전기충격공법</li><li>• 웰포인트공법</li></ul>
점성토의 개량공법	<ul style="list-style-type: none"><li>• 치환공법</li><li>• 재하공법</li><li>• 생석회말뚝공법</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 탈수공법</li><li>• 압성토공법</li></ul>

# 지반의 안정성

## • 지반의 이상현상 및 안전대책

### ■ 지반의 부동침하

#### ❖ 히빙 (Heaving) 현상 (\*\*)

- 연약한 점토지반에서 굴착에 의한 흙막이 내·외면의 흙의 중량차이(토압)로 인해 굴착저면의 흙이 부풀어 올라오는 현상을 말한다.
- 흙막이 바깥흙이 안으로 밀려든다.

히빙 발생원인	<ul style="list-style-type: none"><li>① 배면지반과 터파기 저면과의 토압차</li><li>② 연약지반 및 하부지반의 강성 부족</li><li>③ 지표면의 토사적치 등 과재하</li><li>④ 흙막이 밀동넣기 부족</li></ul>
히빙현상 방지책	<ul style="list-style-type: none"><li>① 양질의 재료로 지반을 개량한다(흙의 전단강도 높인다).</li><li>② 어스앵커 설치</li><li>③ 시트파일 등의 근입심도 검토(흙막이 벽체의 근입깊이를 깊게 한다)</li><li>④ 굴착주변에 웰포인트 공법을 병행한다.</li><li>⑤ 소단을 두면서 굴착한다.</li><li>⑥ 굴착주변의 상재하중을 제거</li><li>⑦ 굴착저면에 토사 등의 인공중력을 가중시킴</li><li>⑧ 토류벽의 배면토압을 경감시키고, 약액주입공법 및 탈수 공법을 적용</li></ul>

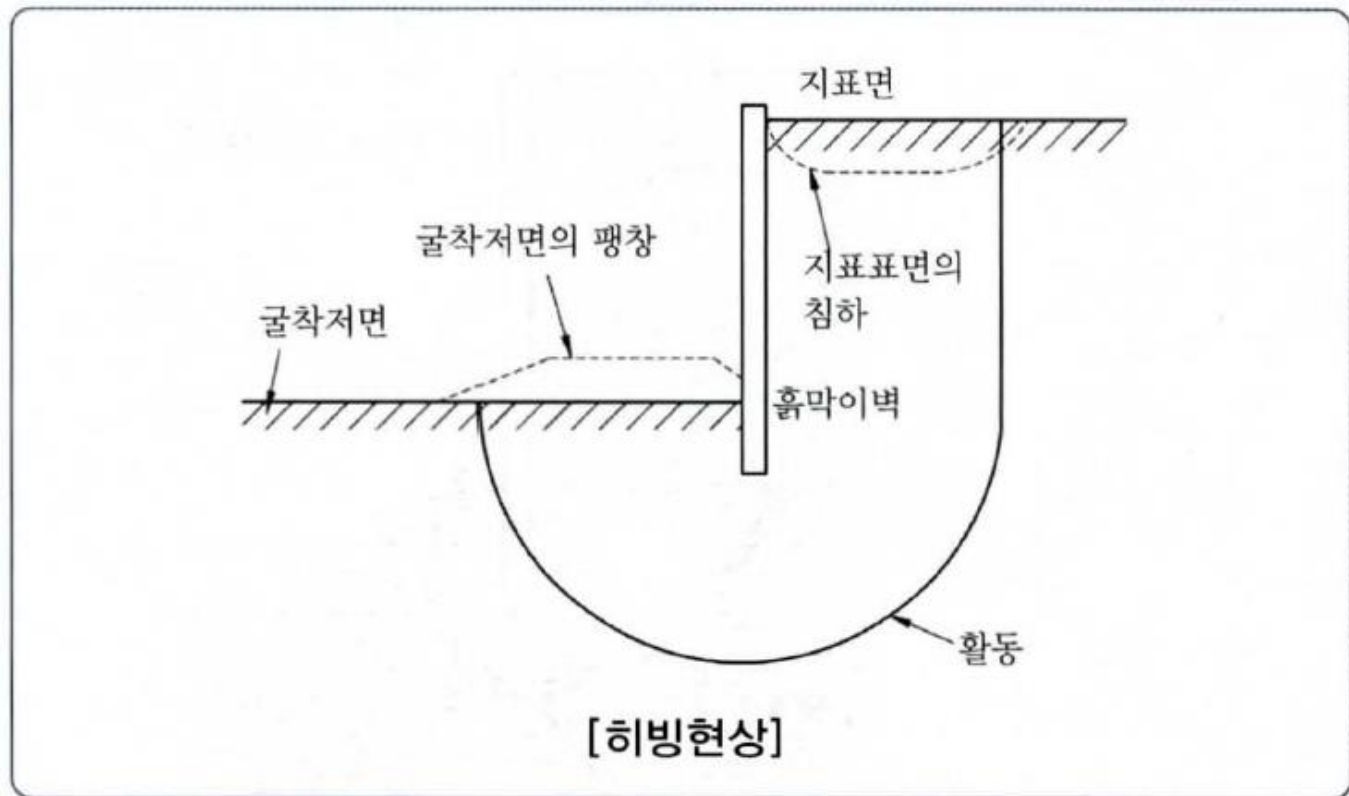
# 지반의 안정성

- 지반의 이상현상 및 안전대책

- 지반의 부동침하

- ❖ 히빙 (Heaving)현상 (\*\*)

- 연약한 점토지반에서 굴착에 의한 흙막이 내·외면의 흙의 중량차이(토압)로 인해 굴착저면의 흙이 부풀어 올라오는 현상을 말한다.
      - 흙막이 바깥흙이 안으로 밀려든다.



# 지반의 안정성

## • 지반의 이상현상 및 안전대책

### ■ 보일링(Boiling)현상 (\*\*)

- ❖ 사질토 지반에서 굴착저면과 흙막이 배면과의 수위차이로 인해 굴착저면의 흙과 물이 함께 위로 솟구쳐 오르는 현상(모래의 액상화 현상)을 말한다.
- ❖ 모래가 액상화 되어 솟아오른다.

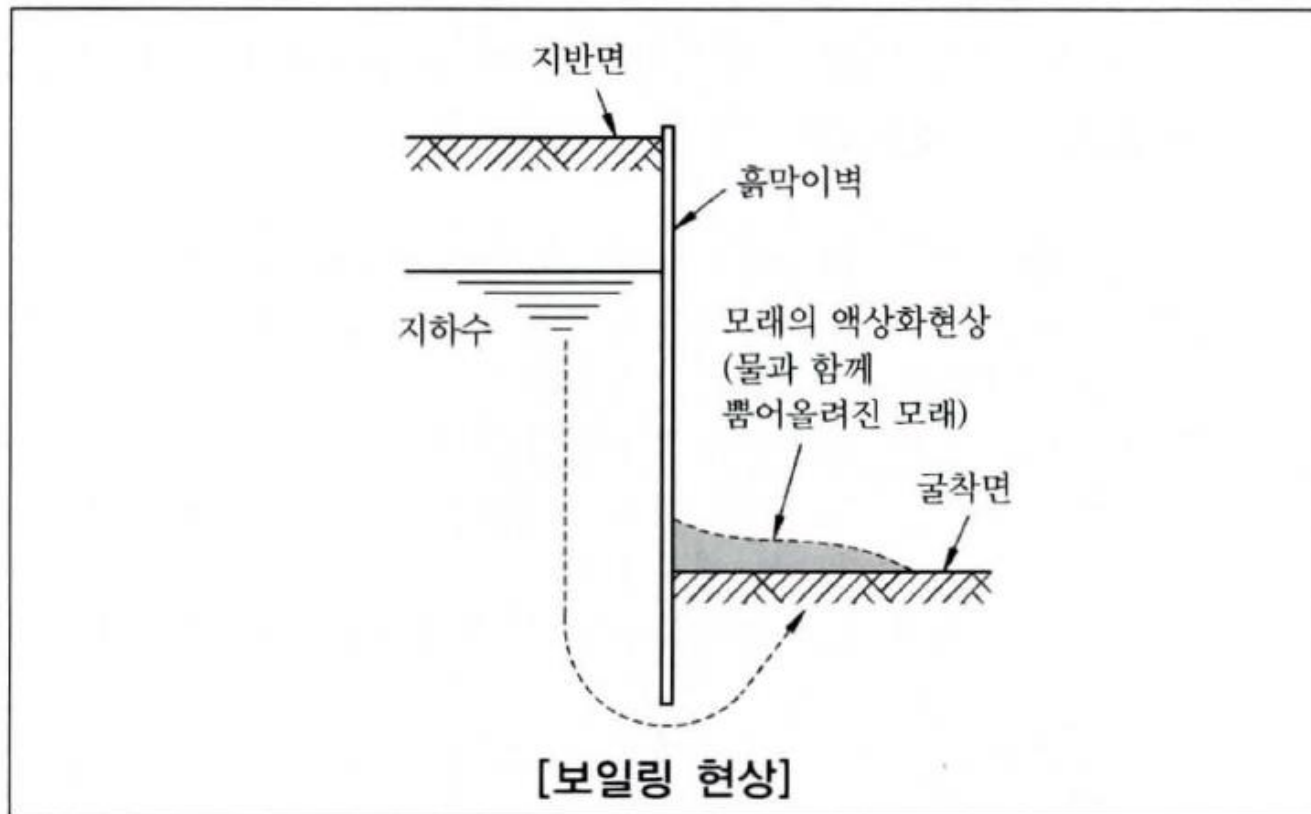
보일링 발생원인 ★	보일링현상 방지책 ★★
<ul style="list-style-type: none"><li>• 배면지반과 터파기 저면과의 수위 차</li><li>• 포화지반 및 지하수위가 높은 경우</li><li>• 사질지반 및 파이핑의 형성</li><li>• 흙막이 밀둥넣기 부족</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 지하수위 저하</li><li>• 지하수 흐름 변경</li><li>• 근입벽을 깊게 한다.</li><li>• 작업중지</li></ul>

# 지반의 안정성

- 지반의 이상현상 및 안전대책

- 보일링(Boiling)현상 (\*\*)

- ❖ 사질토 지반에서 굴착저면과 흙막이 배면과의 수위차이로 인해 굴착저면의 흙과 물이 함께 위로 솟구쳐 오르는 현상(모래의 액상화 현상)을 말한다.
    - ❖ 모래가 액상화 되어 솟아오른다.

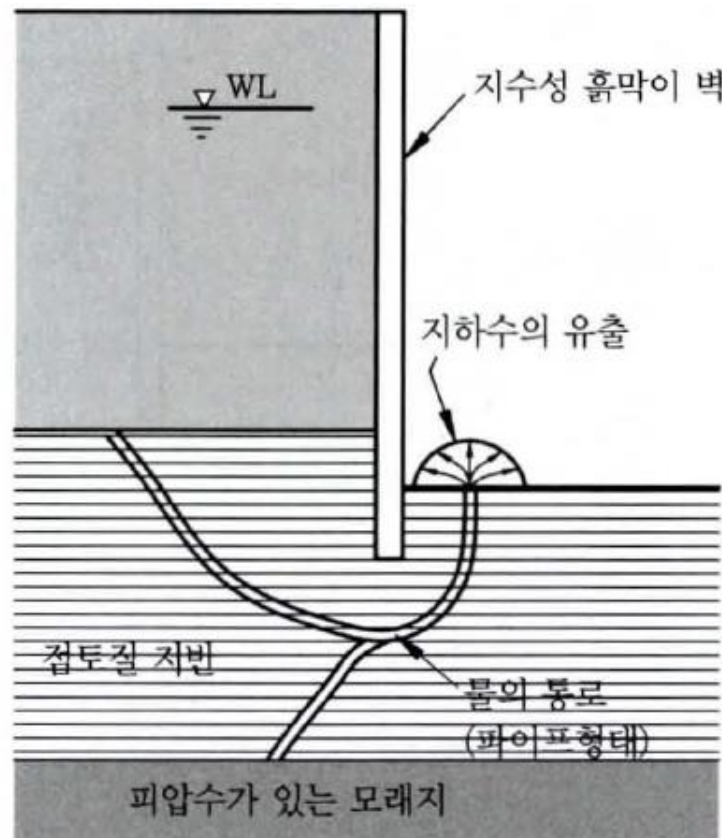


# 지반의 안정성

- 지반의 이상현상 및 안전대책

- 파이프링 (Piping)현상

- ❖ 보일링 (Boiling) 현상으로 인하여 지반 내에서 물의 통로가 생기면서 흙이 세굴되는 현상을 말한다.



[파이핑 현상]



# 지반의 안정성

- 지반의 이상현상 및 안전대책

- 압밀침하현상

- ❖ 외력에 의해 간극 내 물이 빠지며 흙의 입자가 좁아지며 침하되는 현상을 말한다.

- 흙의 동상(frost heaving)현상

- ❖ 물이 결빙되는 위치로 지속적으로 유입되는 조건에서 용도가 하강함에 따라 토중수가 얼어 생성된 결빙 크기가 계속 커져 지표면이 부풀어 오르는 현상

# 공정계획 및 안전성 심사

- 건설재해 예방대책

- 설계, 적산, 시공 등의 안전보건 대책 강화
- 기계 설비, 공법 등의 안전보건 확보
- 안전보건 관리체제의 정비
- 기술기준의 정비
- 안전보건 교육 강화
- 건강장해 대책의 강화

# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비(안전관리비) 계상 및 사용

- 적용범위 : 총 공사금액 4천만원 이상인 공사에 적용한다.

- ❖ 공사금액 3 억원(전기공사 및 정보통신공사는 1 억원) 이상 120 억원(토목공사에 속하는 공사는 150 억원) 미만인 공사를 하는 자가 산업안전보건관리비를 사용하려는 경우에는 미리 그 사용방법, 재해예방 조치 등에 관하여 " 재해예방 전문지도기관" 의 지도를 받아야 한다.

## 산업안전보건관리비 사용 시 재해예방 전문지도기관의 지도를 받지 않아도 되는 공사

- 공사기간이 3개월 미만인 공사
- 육지와 연결되지 아니한 섬지역(제주특별자치도는 제외한다)에서 이루어지는 공사
- 사업주가 안전관리자의 자격을 가진 사람을 선임(같은 광역 자치단체의 지역 내에서 같은 사업주가 경영하는 셋 이하의 공사에 대하여 공동으로 안전관리자 자격을 가진 사람 1명을 선임한 경우를 포함한다)하여 안전관리자의 업무만을 전담하도록 하는 공사
- 유해·위험방지계획서를 제출하여야 하는 공사

# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비(안전관리비) 계상 및 사용
  - 안전관리비 계상기준

발주자의 재료비 포함 안전관리비 ≤ 발주자의 재료비 제외한 안전관리비 × 1.2

대상액이 5억원 미만 또는 50억원 이상	대상액(직·간접 재료비+직접노무비)×비율(별표1)
대상액이 5억원 이상 50억원 미만 ★	대상액(직·간접 재료비+직접노무비)×비율+기초액(별표1)

## 안전관리비의 계상

- 대상액이 5억원 미만 또는 50억원 이상  
안전관리비 = 대상액(재료비 + 직접 노무비) × 비율
- 대상액이 5억원 이상 50억원 미만  
안전관리비 = 대상액(재료비 + 직접 노무비) × 비율 + 기초액(C)

# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비(안전관리비) 계상 및 사용
  - 안전관리비 계상기준

(별표 1) 공사종류 및 규모별 안전관리비 계상기준표

공사종류 \ 대상액	5억원 미만	5억원 이상 50억원 미만		50억원 이상
		비율(X)	기초액(C)	
일반건설공사(갑)	2.93(%)	1.86(%)	5,349천원	1.97(%)
일반건설공사(을)	3.09(%)	1.99(%)	5,499천원	2.10(%)
중건설공사	3.43(%)	2.35(%)	5,400천원	2.44(%)
철도·궤도신설공사	2.45(%)	1.57(%)	4,411천원	1.66(%)
특수 및 기타 건설공사	1.85(%)	1.20(%)	3,250천원	1.27(%)

(별표2) 공사진척에 따른 안전관리비 사용기준

공정율	사용기준
50퍼센트 이상 70퍼센트 미만	50퍼센트 이상
70퍼센트 이상 90퍼센트 미만	70퍼센트 이상
90퍼센트 이상	90퍼센트 이상

※ 공정율은 기성공정율을 기준으로 한다.

# 산업안전보건 관리비

## • 산업안전보건 관리비의 사용기준 (\*)

- 수급인 또는 자기공사자는 안전관리비 사용내역에 따라 안전관리비를 사용하여야 한다.
- 공사설계내역서에 포함되어 있는 사항은 안전관리비 사용내역에 해당하여도 안전관리비로 사용할 수 없다.
- 수급인 또는 자기 공사자는 기준에 따라 안전관리비를 사용하되, 발주자 또는 감리원은 해당 공사의 특성 등을 고려하여 사용기준을 달리 정할 수 있다.
- 안전관리자의 자격을 갖춘 사람 1명 이상을 포함하여 3명 이상의 안전전담직원으로 구성된 안전전담부서를 갖춘 건설 업체에는 안전관리비 계상기준에 의해 계상된 안전관리비를 본사에서 사용할 수 있다. 다만, 본사에서 사용할 수 있는 금액은 계상된 안전관리비 총액의 5퍼센트를 초과할 수 없다.
- 본사에서 안전관리비를 사용하는 경우 1년간(1.1 - 12.31) 본사안전관리비 실행 예산과 사용금액은 전년도 미 사용금액을 합하여 5 억원을 초과할 수 없다.
- 기술지도는 공사기간 중 월 1회 실시 하여야 한다. 건설재해 예방 기술지도비가 계상된 안전관리비 총액의 20퍼센트를 초과하는 경우에는 그 이내에서 기술지도 횟수를 조정할 수 있다.



# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비의 항목별 사용내역 및 기준

- 안전관리비의 사용내역 (\*\*)

- ❖ 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당

안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당에서 제외되는 항목 ✖

- 차량의 원활한 흐름 또는 교통통제를 위한 교통정리자 또는 신호수의 인건비
- 관리감독자의 업무수당 외의 인건비
- 경비원, 청소원, 폐자재처리원, 사무보조원의 인건비

# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비의 항목별 사용내역 및 기준

- 안전관리비의 사용내역 (\*\*)

- ❖ 안전시설비

## 안전시설비에서 제외되는 항목 ★

- 외부인 출입금지, 공사장 경계표시를 위한 가설울타리
- 외부비계, 작업발판, 가설계단
- 도로 확장공사 또는 포장공사 등에서 공사용 외의 차량의 원활한 흐름 및 경계 표시를 위한 교통안전 시설물
- 기성제품에 부착된 안전장치 비용
- 가설 전기설비, 분전반, 전신주 이설비
- 「대기환경보전법」에 의한 대기오염방지시설 등 다른 법 적용사항



# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비의 항목별 사용내역 및 기준

- 안전관리비의 사용내역 (\*\*)

- ❖ 개인보호구 및 안전장구 구입비

개인보호구 및 안전장구 구입비에서 제외되는 항목 ★		
• 일반 근로자 작업복	• 순시선, 구명정	• 면장갑, 코팅장갑

- ❖ 사업장의 안전진단비

사업장의 안전진단비에서 제외되는 항목
• 「건설기술관리법」에 따른 안전점검, 「전기사업법」에 따른 전기 안전대행 수수료 등 다른 법 적용사항
• 매설물 탐지, 계측, 지하수 개발, 지질조사, 구조안전검토 비용
• 건설기계관리법에 따른 신규등록검사, 정기검사, 구조변경검사, 수시검사 및 확인검사 등 다른 법 적용사항

# 산업안전보건 관리비

- 산업안전보건관리비의 항목별 사용내역 및 기준

- 안전관리비의 사용내역 (\*\*)

- ❖ 안전보건교육비 및 행사비

안전보건교육비 및 행사비에서 제외되는 항목 ★
---------------------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 교육장 대지 구입비</li><li>• 교육장 외의 냉난방 관련 비용</li><li>• 기공식, 준공식 등 무재해기원과 관계없는 행사</li><li>• 안전보건의식고취 명목의 회식비</li></ul> |
|--|

- ❖ 근로자의 건강관리비

근로자의 건강관리비에서 제외되는 항목
----------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 국민건강보험에 의해 제공되는 비용</li><li>• 숙소 또는 현장사무소 내의 휴게시설</li><li>• 이동화장실, 급수·세면·샤워시설(일반작업장), 병·의원 등에 지불하는 진료비</li></ul> |
|---|

# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

- 유해위험방지계획서를 제출해야 될 건설공사 (\*\*\*)

## 유해위험방지계획서 제출 대상(건설공사) ☆☆☆

- (1) 지상높이가 31미터 이상인 건축물 또는 인공구조물, 연면적 3만제곱미터 이상인 건축물 또는 연면적 5천제곱미터 이상의 문화 및 집회시설(전시장 및 동물원·식물원은 제외한다), 판매시설, 운수시설(고속철도의 역사 및 집배송시설은 제외한다), 종교시설, 의료시설 중 종합병원, 숙박시설 중 관광숙박시설, 지하도상가 또는 냉동·냉장창고시설의 건설·개조 또는 해체(이하 “건설등”이라 한다)
- (2) 연면적 5천제곱미터 이상의 냉동·냉장창고시설의 설비공사 및 단열공사
- (3) 최대 지간길이가 50미터 이상인 교량 건설 등 공사
- (4) 터널 건설 등의 공사
- (5) 다목적댐, 발전용댐 및 저수용량 2천만톤 이상의 용수 전용 댐, 지방상수도 전용 댐 건설 등의 공사
- (6) 깊이 10미터 이상인 굴착공사

# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

## • 유해위험방지계획서의 확인사항

- 사업주는 건설공사 중 6 개월 이내마다 다음 각 호의 사항에 관하여 공단의 확인을 받아야 한다.
  - ❖ 유해·위험방지계획서의 내용과 실제공사 내용이 부합하는지 여부
  - ❖ 유해·위험방지계획서 변경내용의 적정성
  - ❖ 추가적인 유해-위험요인의 존재 여부
- 유해위험 방지계획서 심사 결과의 구분 (\*)

적정	근로자의 안전과 보건을 위하여 필요한 조치가 구체적으로 확보되었다고 인정되는 경우
조건부 적정	근로자의 안전과 보건을 확보하기 위하여 일부 개선이 필요하다고 인정되는 경우
부적정	기계·설비 또는 건설물이 심사기준에 위반되어 공사착공 시 중대한 위험발생의 우려가 있거나 계획에 근본적 결함이 있다고 인정되는 경우

# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

- 유해위험방지계획서 제출 시 첨부서류 (\*)
  - 공사 개요 및 안전보건관리계획
    - ❖공사 개요서
    - ❖공사현장의 주변 현황 및 주변과의 관계를 나타내는 도면
    - ❖(매설물 현황을 포함한다)
    - ❖건설물, 사용 기계설비 등의 배치를 나타내는 도면
    - ❖전체공정표
    - ❖산업 안전보건관리비 사용계획
    - ❖안전관리 조직표
    - ❖재해 발생 위험시 연락 및 대피방법
  - 작업 공사 종류별 유해 · 위험방지계획



# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

- 사전조사 및 작업계획서의 작성

- 사전조사 및 작업계획서의 작성 대상작업 및 내용

사전조사 및 작업계획서를 작성하여야 하는 작업 ★★

- ① 타워크레인을 설치·조립·해체하는 작업
- ② 차량계 하역운반기계 등을 사용하는 작업(화물자동차를 사용하는 도로상의 주행작업은 제외한다)
- ③ 차량계 건설기계를 사용하는 작업
- ④ 화학설비와 그 부속설비를 사용하는 작업
- ⑤ 전기 작업(해당 전압이 50볼트를 넘거나 전기에너지가 250볼트암페어를 넘는 경우로 한정한다)
- ⑥ 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착작업
- ⑦ 터널굴착작업
- ⑧ 교량(상부구조가 금속 또는 콘크리트로 구성되는 교량으로서 그 높이가 5미터 이상이거나 교량의 최대 지간 길이가 30미터 이상인 교량으로 한정한다)의 설치·해체 또는 변경 작업
- ⑨ 채석 작업
- ⑩ 건물 등의 해체 작업
- ⑪ 중량물의 취급 작업
- ⑫ 궤도나 그 밖의 관련 설비의 보수·점검 작업
- ⑬ 열차의 교환·연결 또는 분리 작업("입환작업")

# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

- 사전조사 및 작업계획서의 작성

- 작업지휘자의 지정

## 작업지휘자를 지정하여야 하는 작업 ★

- ① 차량계 하역운반기계 등을 사용하는 작업(화물자동차를 사용하는 도로상의 주행작업은 제외한다)
- ② 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착작업
- ③ 교량(상부구조가 금속 또는 콘크리트로 구성되는 교량으로서 그 높이가 5미터 이상이거나 교량의 최대 지간 길이가 30미터 이상인 교량으로 한정한다)의 설치·해체 또는 변경 작업
- ④ 중량물의 취급작업
- ⑤ 항타기나 항발기를 조립·해체·변경 또는 이동하여 작업을 하는 경우

# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

- 사전조사 및 작업계획서의 작성
  - 일정한 신호방법의 결정

## 일정한 신호방법을 정하여야 하는 작업 ★

- ① 양중기(揚重機)를 사용하는 작업
- ② 차량계 하역운반기계의 유도자를 배치하는 작업
- ③ 차량계 건설기계의 유도자를 배치하는 작업
- ④ 항타기 또는 항발기의 운전작업
- ⑤ 중량물을 2명 이상의 근로자가 취급하거나 운반하는 작업
- ⑥ 양화장치를 사용하는 작업
- ⑦ 궤도작업차량의 유도자를 배치하는 작업
- ⑧ 입환작업(入換作業)



# 사전안전성 검토(유해위험방지계획서)

## • 설계변경의 요청

재해발생 위험이 높다고 판단되어 설계변경을 요청할 수 있는 경우★  
(다음 각 호의 구조물을 설치·운용할 때 구조물의 붕괴·낙하 등 재해발생의 위험이 높은 경우로 한다)

1. 높이 31미터 이상인 비계(飛階)
2. 작업발판 일체형 거푸집 또는 높이 6미터 이상인 거푸집 동바리
3. 터널의 지보공(支保工) 또는 높이 2미터 이상인 흙막이 지보공
4. 동력을 이용하여 움직이는 가설구조물

### 설계변경 시 수급인이 의견을 들어야 하는 전문가

1. 건축구조기술사(토목공사 및 터널의 지보공 또는 높이 2미터 이상인 흙막이 지보공은 제외)
2. 토목구조기술사(토목공사로 한정한다)
3. 토질 및 기초 기술사(터널의 지보공 또는 높이 2미터 이상인 흙막이 지보공으로 한정한다)
4. 건설기계기술사(동력을 이용하여 움직이는 가설구조물로 한정한다)

# 기출 문제

1. 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준을 제정하여 사용하게 된 직접적인 동기로 가장 알맞은 것은? (05.05.29)

- ① 공사의 품질을 좋게 하기 위함이다.
- ② 공사의 원가를 절감하기 위함이다.
- ③ 공사시에 근로자의 생명과 안전을 지키기 위함이다.
- ④ 공사중 공사기간을 단축하기 위함이다.

# 기출 문제

2. 다음 중 사전조사 및 작업계획서를 작성하여야 하는 대상 작업이 아닌 것은? (05.08.07)

- ① 타워크레인을 설치 · 조립 · 해체하는 작업
- ② 차량계 건설기계를 사용하는 작업
- ③ 채석작업
- ④ 굴착면의 높이가 1.5 미터 이상이 되는 지반의 굴착작업

# 기출 문제

3. 다음 안전시설비 등으로 사용되는 내역 중에서 추락방지용 안전시설비에 해당 되지 않는 것은? (06.03.05)

- ① 안전난간 및 폭목
- ② 안전대 걸이설비
- ③ 위험부위 보호덮개
- ④ 방호선반

# 기출 문제

4. 다음 중 유해·위험방지계획서 제출 대상인 것은?  
(06.03.05)

- ① 지상높이가 20m 인 건축물의 해체공사
- ② 깊이 5.5m 인 굴착공사
- ③ 최대 지간거리가 50m 인 교량건설공사
- ④ 저수용량 1천만톤인 용수전용 댐

# 기출 문제

5. 입경이 가늘고 비교적 균일하면서 느슨하게 쌓여 있는 모래 지방이 물로 포화 되어 있을 때 지진이나 충격을 받으면 일시적으로 전단강도를 잃어버리는 현상은? (06.05.14)

- ① 모관현상
- ② 보일링현상
- ③ 텍소트로피
- ④ 액화현상

## 기출 문제

6. 흙의 함수비 측정시험을 하였다. 먼저 용기의 무게를 잰 결과 10g이었다. 시료를 용기에 넣은 후에 무게는 40g, 그대로 건조 시킨 후 무게는 30g이었다. 함수비는? (06.05.14)
- ① 25%
  - ② 30%
  - ③ 50%
  - ④ 75%

# 기출 문제

7. 가설자재의 안전율에 대한 정의로 가장 알맞은 것은?  
(06.05.14)

- ① 재료의 파괴응력도와 허용응력도의 비이다.
- ② 재료가 받을 수 있는 허용응력도이다.
- ③ 재료의 변형이 일어나는 한계응력도이다.
- ④ 재료가 받을 수 있는 허용하중을 나타내는 것이다.



# 기출 문제

8. 재해예방전문지도기관의 기술지도 대상 제외 사업장이 아닌 것은? (06.08.06)

- ① 공사기간이 6월 미만인 건설공사
- ② 전국 도서지방(제주도 제외)에서 행하는 공사
- ③ 유해·위험방지 계획서 제출 대상공사
- ④ 유자격 전담 안전관리자를 선임한 공사

# 기출 문제

9. 건설업 산업안전보건관리비 사용내역에 해당 되지 않는 것은? (07.03.04)

- ① 안전관리자의 인건비
- ② 추락방지용 안전시설비
- ③ 각종 개인보호구의 구입,수리,관리 등에 소요되는비용
- ④ 안전담당자 업무수당 외의 인건비

# 기출 문제

10. 단면이  $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ , 길이가  $7\text{m}$  인 기둥에  $10\text{ton}$ 의 압축력이 축방향으로 작용할 때 압축응력은? (07.03.04)

- ①  $320 \text{ ton/m}^2$
- ②  $250 \text{ ton/m}^2$
- ③  $200 \text{ ton/m}^2$
- ④  $100 \text{ ton/m}^2$

# 기출 문제

11. 유해, 위험 방지 계획서를 작성하는 자격 요건에 해당되지 않는 것은? (07.03.04)

- ① 건설안전분야 산업안전지도사
- ② 건설안전기술사
- ③ 건설안전산업기사 이상으로서 실무경력 7년인 자
- ④ 건설안전기사로서 실무경력 4년인 자

# 기출 문제

12. 가설구조물 부재의 강성이 부족하여 가늘고 긴 부재가 압축력에 의하여 파괴되는 현상은? (07.05.13)

- ① 좌굴
- ② 탄성변형
- ③ 한계변형
- ④ 휨변형

# 기출 문제

13. 보일링(boiling) 현상을 방지하기 위한 대책으로 가장 거리가 먼 것은? (07.05.13)

- ① 굴착배면의 지하수위를 낮춘다.
- ② 토류벽의 근입 깊이를 깊게 한다.
- ③ 토류벽 상단부에 버팀대(strut)를 보강한다.
- ④ 토류벽 선단에 코어 및 필터층을 설치한다.

# 기출 문제

14. 다음 중 작업지휘자를 지정하여야 하는 대상작업이 아닌 것은? (07.05.13)

- ① 차량계 하역운반기계 등을 사용하는 작업
- ② 굴착면의 높이가 1.5 미터 이상이 되는 지반의 굴착작업
- ③ 중량물의 취급작업
- ④ 항타기나 항발기를 조립·해체·변경 또는 이동하여 작업을 하는 경우

# 기출 문제

15. 건설업 산업안전보건관리비를 계상할 때 대상액에 곱해주는 비율이 가장 작은 공사종류는? (07.05.13)

- ① 철도·궤도신설공사
- ② 일반건설공사(을)
- ③ 중건설공사
- ④ 특수 및 기타 건설공사



# 기출 문제

16. 공사금액이 500억인 공사에서 선임해야 할 최소 안전관리자 수는? (07.05.13)

- ① 1명
- ② 2명
- ③ 3명
- ④ 4명

# 기출 문제

17. 유해 · 위험 방지계획서의 첨부서류에 해당하지 않는 것은?  
(07.08.05)

- ① 공사용 기계, 설비, 건설물 등의 견적서
- ② 전체공정표
- ③ 건설물 · 공사용 기계설비 등의 배치를 나타내는 도면 및 서류
- ④ 산업안전보건관리비 사용계획

# 기출 문제

18. 점성토 지반의 개량공법으로 가장 적합하지 않은 것은?  
(07.08.05)

- ① 여성토(Pre-loading)공법
- ② 바이브로 플로테이션 공법
- ③ 치환공법
- ④ 페이퍼 드레인공법

# 기출 문제

19. 유해 · 위험 방지계획서의 제출시 첨부서류의 항목이 아닌 것은? (08.03.02)

- ① 공사개요
- ② 안전보건관리계획
- ③ 작업환경 조성계획
- ④ 보호장비 폐기계획

# 기출 문제

20. 기초의 안전상 부동침하를 방지하는 대책이 아닌 것은?  
(08.03.02)

- ① 구조물의 전체 하중이 기초에 균등하게 분포되도록 한다.
- ② 기초 상호간을 지중보로 연결한다.
- ③ 한 구조물의 기초는 2종류 이상의 복합적인 기초형식으로 한다.
- ④ 기초 지반 아래의 토질이 연약할 경우는 연약지반 처리공법으로 보강한다.

# 기출 문제

21. 사질토 지반 굴착시 모래의 보일링 현상에 의한 흙막이공의 붕괴를 예방하기 위한 대책으로 틀린 것은? (08.03.02)

- ① 흙막이벽의 근입장 증가
- ② 주변의 지하수위 저하
- ③ 투수거리를 길게 하기 위한 지수벽 설치
- ④ 굴착 주변의 상재 하중 증가

# 기출 문제

22. 히빙(heaving)현상이 잘 발생하는 토질 지반은? (08.05.11)

- ① 연약한 점토 지반
- ② 연약한 사질토 지반
- ③ 견고한 점토 지반
- ④ 견고한 사지로 지반

# 기출 문제

23. 압밀에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (08.05.11)

- ① 압밀이란 흙의 간극 속에서 물이 배수됨으로써 오랜 시간에 걸쳐 압축되는 현상을 말한다.
- ② 압밀시험의 목적은 지반의 침하 속도와 침하량을 추정해서 설계 시공의 자료를 얻는 데 있다.
- ③ 일반적으로 점토는 투수계수가 작아 압밀이 장시간에 걸쳐 일어나나, 간극비가 작아 침하량은 작다.
- ④ 압밀이 완료되면 과잉간극수압( $U_e$ )은 0 이 된다.



# 기출 문제

24. 다음 중 흙에 관한 전단시험의 종류가 아닌 것은? (08.07.27)

- ① 직접전단시험
- ② 일축압축시험
- ③ 삼축압축시험
- ④ CBR시험

# 기출 문제

25. 느슨하게 쌓여 있는 모래 지반이 물로 포화되어 있을 때 진이나 충격을 받으면 일시적으로 전단강도를 잃어버리는 현상은? (09.03.01)

- ① 모관현상
- ② 보일링현상
- ③ 텍소트로피
- ④ 액상화현상

# 기출 문제

26. 다음 중 흙의 동상방지 대책으로 옳지 않은 것은? (09.07.26)

- ① 동결되지 않는 흙으로 치환한다.
- ② 지하수위를 낮춘다.
- ③ 지하수위 상층에 세립층을 쌓는다.
- ④ 지표의 흙을 화학약품처리하여 동결온도를 낮춘다.

# 기출 문제

27. 다음 중 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준에서의 안전관리비 대상액을 의미하는 것은? (09.07.26)

- ① 총공사금액
- ② 직접재료비와 간접노무의 합
- ③ 간접인건비와 직접노무의 합
- ④ 직·간접재료비와 직접노무비의 합

# 기출 문제

28. 흙의 상태는 함수량에 따라 액체, 소성, 반고체, 고체 등으로 변화하는데 이러한 흙의 성질을 무엇이라 하는가?  
(10.03.07)

- ① 흙의 팽창
- ② 흙의 연경도
- ③ 흙의 다짐
- ④ 흙의 밀도

# 기출 문제

29. 다음 중 모래지반의 내부 마찰각을 구할 수 있는 시험 방법은? (10.03.07)

- ① 웰 포인트
- ② 표준관입시험
- ③ 지내력시험
- ④ 베인테스트

# 기출 문제

30. 암질 변화 구간 및 이상 암질 출현시 판별 방법과 가장 거리가 먼 것은? (10.03.07)

- ① R.O.D(%)
- ② R.M.R
- ③ 탄성파 속도(cm/sec = kine)
- ④ 지표침하량(cm)

# 기출 문제

31. 암질 변화 구간 및 이상 암질 출현시 판별 방법과 가장 거리가 먼 것은? (10.03.07)

- ① R.O.D(%)
- ② R.M.R
- ③ 탄성파 속도(cm/sec = kine)
- ④ 지표침하량(cm)



# 기출 문제

32. 지반조사 방법 중 작업현장에서 인력으로 간단하게 실시 할 수 있는 것으로 얇은 깊이(사질토의 경우 약 3 ~ 4m)의 토사 채취를 활용하는 방법은? (10.03.07)

- ① 오거 보링
- ② 수세식 보링
- ③ 회전식 보링
- ④ 충격식 보링

# 기출 문제

33. 연약한 지반 위에 성토를 하거나 직접기초를 건설하고자 할 때 지중 점토층의 압밀을 촉진시키기 위한 탈수공법의 종류가 아닌 것은? (10.05.09)

- ① 샌드 드레인 공법
- ② 웰포인트 공법
- ③ 약액 주입 공법
- ④ 페이퍼 드레인 공법

# 기출 문제

34. 표준관입시험(SPT)에서의 N값은 샘플러를 63.5kg 해머로  
흐트러지지 않은 지반에 몇 cm 관입하는데 필요한 타격 횟  
수인가? (10.05.09)

- ① 15cm
- ② 30cm
- ③ 60cm
- ④ 75cm

**Thank you**