

제92회 건설안전기술사 문제풀이

제92회 건설안전기술사 문제풀이 일부를 수험생들에게 도움이 되길 바라는 마음으로 게재합니다.

아울러 최근 출제경향을 분석하면 다음과 같습니다.

1. 건설현장의 재해증가 추세에 따른 건설현장 재해예방 관련사항
2. 도심 근접시공 골차 깊이 증가에 따른 정밀안전진단 관련사항
3. 사회적 문제를 일으킨 대형안전사고 등 시사성 문제
4. 최근 개정된 신인법·건기법·재난 및 안전관리 특별법 등



www.kbsa.or.kr



문제1) 안전인증제(10점)

답)

I. 개요

안전인증이란 기계, 기구, 설비, 보호구 방호장치 등 제조설치 시 기준에 맞는 여부를 노동부장관으로부터 받는 것이다.

II. 안전인증절차 Flow - Chart



III. 안전인증

[안전인증표시]

1) 형식별 인증

- ① 완제품 형태로 제조 출고되는 현 실계, 성능검사 품목, 방호장치, 보호구
- ② 대상 : 위험기계 5종(프레스, 전단기, 롤러, 사출성형기, 고소작업대)

방호장치 : 프레스 방호장치 등 8종

보호구 : 안전모 등 12종

2) 제품별 인증

- ① 현장에서 조립 설치하여 개별제품에 대한 성능 확인
- ② 대상 : 위험기계 3종(크레인, 리프트, 압력용기)

IV. 확인시기

- 1) 의무안전 인증 대상 : 인증 후 매1년마다 확인
- 2) 자율안전 확인 대상 : 자율안전인증 후 매2년마다 확인

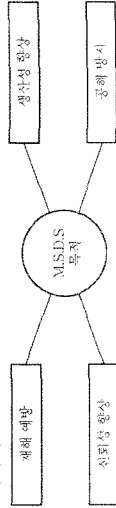
문제2) 물질안전 보건자료(M.S.D.S)(10점)

답)

I. 개요

물질안전보건자료(M.S.D.S)란 화학물질의 명칭, 물리화학적 특성, 독성에 관한 정보, 폭발, 화재시 대처방법, 응급치료요령 등을 기재한 취급설명서이다.

II. M.S.D.S 목적(도해)



III. M.S.D.S 작성대상

- 1) 폭발성, 발화성 등 물리적 위험물질
- 2) 독성물질, 유해물질, 발암물질 등 건강장해 물질

IV. M.S.D.S 게시 및 비치 내용

- 1) 화학물질의 명칭
- 2) 취급상 주의사항
- 3) 환경이 미치는 영향
- 4) 기타 노동부령이 정하는 사항(물리, 화학적 특성, 응급조치요령 등)

V. 결론

위험물질, 건강장애 물질 등을 취급 시에는 M.S.D.S를 활용하여, 사고나 재해가 발생하지 않도록 안전하게 취급하여야 한다.

끝

문제3) 슬립폼(Slip Form)과 슬라이딩폼(Sliding Form)(10점)

답)

I. 개요

슬립폼이란 콘크리트를 타설하면서 경화 정도에 따라 기푸집을 요크(York)로 끌어올리면서 연속으로 타설이 가능한 거푸집으로 굴뚝, 사이로, 교각 등 높은 구조물 널리 사용하며 추락, 낙하 비레 등 안전대책이 필요 하다.

II. 연속 거푸집의 종류

1) 수직이동

- Slip Form : 단면의 변화가 있는 구조물
- Sliding Form : 단면의 변화가 없는 구조물 적용

2) 수평이동

Travelling Form : 수평이동으로 연속타설, Box 시공 등

III. 특징

- Con'c 연속타설로 시공이음이 없고 Con'c 일체성 확보
- 공기단축
- 주·야 병행작업 가능
- 돌출부 구조물에 부적합

IV. 인본대책

- 1) 계획 및 사전대비 철저
- 2) 오프의 제작시 안전을 고려한 제작
- 3) Jack과 Rod의 배근철근과 공간 확보
- 4) 수직도 유지, 추락방지시설, 담당자 내지, 보호구 착용 등

끝

문제4) 적응기계(Adjustment Mechanism)(10점)

답)

I. 개요

적응기계(Adjustment Mechanism)란 욕구불만, 갈등을 합리적으로 해결할 수 없으며 욕구충족을 위하여 비합리적인 방법을 취하는 것을 말한다.

II. 부적응의 유형

- 1) 욕구불만(욕구좌절)
- 2) 갈등

K. Lewin의 3가지 갈등유형

III. 적응기계의 유형

- 1) 방어기계
약점, 무능력, 열등감을 합리화하여 안정감을 찾으려는 기계
- 2) 도피기계
욕구불만, 긴장, 압박으로부터 도피 현상을 벗어난 안정감 추구
- 3) 공격기계
욕구불만에 대한 반항으로 자기를 괴롭히는 대상에 대해 적대시하는 감정이나 태도

IV. 합리적 적응기제방안

- 1) 조화롭고 통합적인 행동
- 2) 현실과 이상과의 관계를 통찰, 적절한 조화
- 3) 문제해결에 대한 자신감, 알맞은 지식, 기능, 태도를 보여준다.

끝

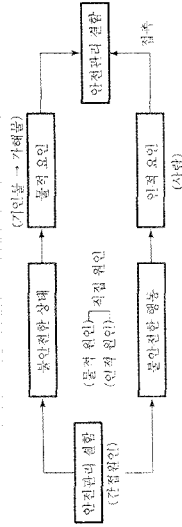
문제5) 3E, 재해예방이론 (10점)

답)

I. 개요

재해는 직집원인, 간접원인에 의해 발생, 하버는 3E를 통하여 안전대책으로 재해를 예방 및 최소화할 수 있다는 이론을 제시하였다.

II. 재해발생 메커니즘



III. 하버의 3E

1) 기술적(Engineering) 대책

- 설비환경 개선과 작업방법의 개선
- 기술기준 작성, 활용대책

2) 교육적(Education) 대책

- 안전교육, 훈련 실시
- 지식, 기술 등의 이해, 사용방법 숙달

3) 관리적(Enforcement) 대책

- 규격에 의한 제도적 시행
- 적절한 조직, 조직활동을 위한 관리계획 필요

끝

문제6) 영공기 간극곡선(Zero Air Void Curve)(10점)

답)

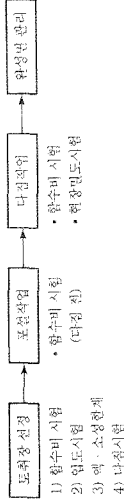
I. 개요

어떤 함수비에서 다짐에 의해 흙속의 공기가 완전히 배출되면 건조증량이 최대가 되는때 이때를 영공기간극상태라 하며, 흙속의 공기간극이 전혀 없 는 경우의 건조밀도와 함수비의 관계를 영공기간극곡선이라 한다.

II. 다짐도

다짐의 정도로 보통 90~95%의 다짐도가 요구된다.

III. 성토(토공)의 흐름도



IV. 다짐의 측정

- 1) 건조밀도
- 2) 강도특성
- 3) 상대밀도 측정 등

끝

문제7) 간접공해 (10점)

답)

I. 개요

간접공해는 주변의 공간변화로 인하여 인근 주민의 생활환경 및 자연환경을 해치는 장애가 되므로 사전 설계시 주위환경을 고려해야 한다.

II. 건설공해의 특징

- 1) 현장 주변 주민의 민원 소지
- 2) 주변 생활환경과 관계없이 발생
- 3) 시간적, 공간적 범위가 적다.
- 4) 대략 공사 종료와 함께 소멸(직접)

III. 건설공해의 종류

1) 직접공해

소음, 진동, 비산·분진, 저반침하, 수질오염, 불안전, 위화감 조성, 교통장애

2) 간접공해

일조권 방해, 진파방해, 빌딩풍해, 경관저해, 만사광 등

IV. 건설공해 개선대책

- 1) 대형 구조물 설계시 주위환경 고려
- 2) 환경영향 평가 실시 환경대책에 대한 종합적 판단
- 3) 공공기관과 협조하여 전파시설물을 확보한다.
- 4) 설계단계에서 안전·환경전문가를 참여시킨다.

끝

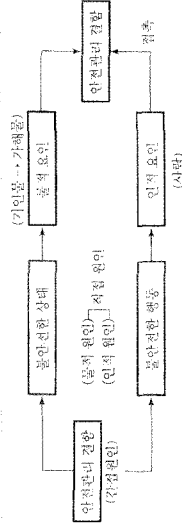
문제8) 하인리히의 재해발생 5단계 (10점)

답)

I. 개요

하인리히는 사고예방 기본원리 5단계라는 안전관리이론을 제시했으며 인위적 재해의 98%는 미연에 방지할 수 있으므로 과학적이고 체계적인 안전관리로 사고를 예방하여야 한다고 주장했다.

II. 사고의 발생과정



III. 사고예방 기본원리 5단계

1) 제1단계(조직) : 안전관리 조직

안전목표, 안전관리자 선임, 안전의 방침 및 계획수립 조직을 통한 안전활동 재개

2) 제2단계(사실의 발견) : 현상파악

- 사고 및 활동기록의 검토, 작업분석, 점검, 검사
- 사고조사, 각종 안전회의의 시 제안

3) 제3단계(원인분석) : 사고원인, 사고기록, 관계자료분석

4) 제4단계(시정책의 선정) : 대책수립

5) 제5단계(시정책의 적용) : 실시, 3E 대책 실시

끝

문제9) 비배수터널 (10점)

답)

I. 개요

터널은 지하수의 처리형식에 따라 배수터널과 비배수형 터널로 구분한다.

II. 배수형 터널

굴착면을 통하여 터널로 유입되는 지하수를 배수관을 통하여 집수정으로 유도한 후 터널 밖으로 배수하는 형식으로 지하수위가 높거나 유입지하수량이 적은 경우에 적용한다.

III. 비배수형 터널

1) 굴착면을 통하여 터널로 유입되는 지하수를 인위적으로 배수하지 않는 터널형식으로

2) 지하수량이 많아 유지관리비가 크게 증가하는 경우

3) 하천통과구간이나, 전력구, 통신구 등은 우각부 형상을 지양하므로 곡선형태로 라이닝을 두껍게 처리하여 큰 인버트가 계획되도록 시공한다.

끝

문제10) 암반등급 판별기준 (10점)

답)

I. 개요

발파작업시 암질변화구간 및 이상 암질의 출현시 반드시 암질 판별을 실시하여야 하며, 암질 변화구간의 발파는 반드시 시험발파를 선행하고 실시하여야 한다.

II. 암질의 판별시기

1) 암질변화구간

2) 이상 암질 출현시

III. 암질의 판별방식

1) RMR(Rock Mass Rating)

2) RQD(Rock Quality Designation) (%)

3) 일축압축강도(kg/cm²)

4) 탄성파 속도(m/sec)

5) 진동지 속도(진동값 속도 : cm/sec = kine)

IV 암질의 분류

암질의 분류	시험방법	RMR	RQD	일축압축강도	탄성파 속도
중화암		< 40	< 50	< 125	< 1.2
암반		40~60	50~70	125~400	1.0~2.5
보통암		60~80	110~85	400~800	2.5~3.5
경암		> 80	> 85	> 800	> 3.5

끝

문제1) 초고층 빌딩공사의 외부작업 중 발생할 수 있는 재해의 유형과 안전관리 대책에 대하여 설명하시오. (25점)

답)

I. 개요

1) 고층빌딩이 11층 이상(30m 이상)이라 정의하는데 초고층빌딩은 구체적으로 정한 바는 없으나 대체로 30층 이상의 규모로 건물높이가 100m 이상인 것으로 인식된다.

2) 최근 사무실 용도에서 주거가 혼합된 복합 용도의 초고층빌딩 건설이 추세이며 도심에 존재하고 주거, 오피스, 상업지역, 호텔 등이 복합된 건물로 공사가 복잡하고 여러 위험요소가 상존해 있다.

II. 초고층 빌딩의 특징

- 1) 건물 높이에 의해 일반건물과 비교하면 재해의 취약성이 높다.
- 2) 구조적인 안전성능 유지가 어렵다.
- 3) 재해발생시 피난시간이 많이 걸린다.
- 4) 재해발생시 피해의 대형화

III. 재해의 원인적 문제점

- 1) 건물 높이에 따른 문제점
 - 지진에 대한 대응력의 취약성
 - 풍압에 의한 건축물 흔들림의 취약성
 - 낙뢰에 대한 위험성 증대

- 엘리베이터 등 반송설비의 증가와 다양하고 복잡한 시스템의 취약성
- 항공기 사고의 위험성 증가

2) 건물크기에 따른 문제

- 화재에 대한 재해의 대형화
- 에너지 공급 중단시 파급의 광범위화, 재해확산
- 침수에 의한 손실 대형

3) 주변에 미치는 영향

- 교통량 증대
- 소음 증대
- 주변 일조시간 감소
- 주변 전파 장애
- 테러리즘에 대한 보안성 문제

IV. 공사중 발생할 수 있는 재해유형 및 대책

1) 재해유형

- 외벽 작업시 추락
- 창호철물 작업시 추락
- 외부청소시 추락
- 달비계 작성비 달비계 추락
- 공기구, 자재의 비례 낙하
- 기계 기구에 의한 협착
- 강풍에 의한 진도사고

<ul style="list-style-type: none"> • 용접작업시 화재, 감전 • Con'c 타설작업시 압송관 파손 • 기타
<p>2) 대책</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 화재진압에 대한 긴급안전체제 확립 ② 건물의 움직임에 대응한 내진설계대책 강고 ③ 탈비재, 로프 등의 규격품 사용 ④ 항공기 충돌사고에 대응(60m 이상시 항공기 장애등 설치) ⑤ 사용전 안전점검, 불안정한 상태 제거 ⑥ 풍압을 고려한 외부 가설비계의 고정 ⑦ 고소공포증 근로자 작업 참여 금지 ⑧ 외부연결편 등 고정장치 확인 ⑨ 로프작업시 결속부위, 방법, 로프 등 점검 ⑩ 화재에 대비한 피난경로 확보 ⑪ 낙뢰 시에 대비한 피뢰설비 구축
<p>V. 결론</p> <p>초고층빌딩은 초기 시공단계에서부터 공사 후 유지관리까지 많은 인력, 자 연적 재해요인들이 많으므로 최초 설계시 안전을 감안하고 설계 및 시공 이 이루어져야 하며 건물의 진동, 낙뢰, 항공기 등에 의한 충돌사고 등에도 적절한 대책을 세우며 외부작업을 진행해야 한다.</p>
<p>끝</p>

<p>문제2) 지하수에 의한 지하구조물의 부상원인과 방지대책을 설명하시오. (25점)</p> <p>답)</p> <p>I. 개요</p> <p>부상이란 구조물을 들어올리는데 작용하는 힘을 말하고 구조물의 중력이 부력보다 적을 경우 구조물이 부상한다. 구조물 부상은 구조물의 균열, 파 괴, 붕괴 등 안전에 심각한 영향을 미치므로 철저한 대책이 필요하다.</p>
<p>II. 지하수의 종류</p> <p>1) 자유수(Free Water)</p> <p>강우 등의 침투로 자유로이 수명이 승강하는 지하수, 지표수</p> <p>2) 피압 지하수</p> <ul style="list-style-type: none"> • 불투수층과 불투수층 사이의 대수층에 있는 높은 압력을 갖는 지하수 • 구조물을 뜨게 하는 현상 발생
<p>III. 지하수 대책 공법의 종류</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>배수공법</p> <ul style="list-style-type: none"> 중력배수공법 : 짐수정공법, Deep Well 공법 강제배수공법 : Well Point공법, 진공 Deep Well공법 진기침투공법 </div> <div style="text-align: center;"> <p>차수공법</p> <ul style="list-style-type: none"> 차수 흙막이 공법 <ul style="list-style-type: none"> Sheet Pile 공법 Slurry Wall 공법 주열식 흙막이 공법 강제수공법 : 시멘트 주입공법, 약액주입공법 진기침투공법 <ul style="list-style-type: none"> 생석회 말뚝공법 동결공법 소결공법 </div> </div>