



## [기술사 출제문제]

1. 제72회(2004년 2월 22일 시행)
2. 제73회(2004년 6월 6일 시행)
3. 제74회(2004년 8월 22일 시행)
4. 제75회(2005년 2월 27일 시행)

### 1. 제72회 (2004년 2월 22일 시행)

#### [1교시]

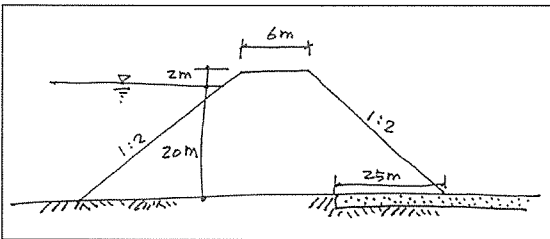
1. 기초하부 지중연직 응력계산시 2:1 방법의 장·단점 비교
2. 포화점토의 압밀배수시험시 정규압밀점토와 과압밀점토의 유효응력 경로
3. 포화점토의 간극수압 계수
4. 말뚝형타공식중 ENR공식 설명
5. 단일 말뚝의 탄성침하량 계산시 포함될 침하항목
6. 사력뱀의 점토코아 다짐시 고려사항
7. 지반 반력 계수(Modulus of Subgrade Reaction)
8. 미소 변형율( $\epsilon < 10^{-5}$ ) 상태에서 지반물성 추정시험법
9. 직접기초의 침하량 산정시 Schmertmann 방법
10. 암반에 충분히 근입된 현장 타설 콘크리트 말뚝의 지지력 산정 개념
11. 보강토옹벽의 장·단점
12. Anchored Sheet Pile 벽체 설계시 Moment Reduction 사용 이유
13. 점토지반에 근입된 말뚝의 마찰저항력을  $\alpha$ 방법으로 산정할 때  $\alpha$ 의 범 위와 그 이유

#### [2교시]

1. 층리가 발달한 퇴적암 지역을 통과하는 도로를 계획하고자 한다. 사면 파괴 유형과 대책을 논하시오.
2. 연약지반에 건설되는 교량의 교대에 과도한 수평변위가 발생하였다. 이에 대한 원인과 대책을 설명하시오.
3. Rock Fill Dam의 표면차수벽을 설계 및 시공하고자 한다. 대표적인 재료 3가지를 제시하고 각 재료별 장·단점을 기술하시오.
4. 경간장이 100m 이상인 장경간 해상(海上) 교량의 기초설계를 위해 신뢰도가 높은 지반조사의 항목을 제시하고 각 항목별로 유의할 사항을 간략히 설명하시오.
5. 주거지역에 인접된 대규모의 암반절토 사면의 안전점검을 실시하고자 한다. 주요 점검 항목과 각 항목별 요점을 기술하고 사면파괴를 사전 예측할 수 있는 기법을 간략히 기술하시오.
6. 독립기초가 지하 6m에 시공되어 있는 도심지의 주요시설에 인접하여 굴착공사를 하고자 한다. 굴착할 심도는 20m이고 지하수위는 지표면에서 5m 깊이에 있으며 지표면에서부터 3m까지는  $N=5$ 정도의 매립토이고, 그 다음층은  $N=10$ 정도의 사질토층이 지하 22m까지 있다. 사질토층 아래는 견고한 불투수층의 암반이 있다. 안전하고 경제적인 토류벽 공법 3개를 제시하고 각각 장·단점을 표로 작성하여 제시하시오.

### [3교시]

1. 통일분류법에서 흙의 분류과정을 자세히 설명하시오.
2. 강성 직접기초가 포화점토지반위에 놓여 있을 경우 기초와의 접촉면에서의 토압분포를 나타내고 그 이유를 토압론으로부터 출발하여 설명하시오.
3. 2cm 두께의 실트질 점토의 압밀시험결과 처녀압밀 곡선상에서의 응력과 간극비의 관계는 다음과 같았다.  
 $P_1 = 2\text{kg/cm}^2$ ,  $e_1 = 0.78$ ,  $P_2 = 20\text{kg/cm}^2$ ,  $e_2 = 0.53$   
 또한 이 시험에서 50%의 압밀에 걸리는 시간은 10분 이었다. 현장에서 평균간극비가 0.70인 정규압밀 점토가 4m두께로 두 모래층 사이에 놓여 있고, 이 층의 평균응력이  $2.5\text{kg/cm}^2$ 에서  $5.0\text{kg/cm}^2$ 로 증가하였다고 할 때 다음 물음에 답하시오.  
 가. 현장에서 2.5cm의 침하가 발생할 때까지 걸리는 시간(20점)  
 나. 공사 시작후 100일후의 총침하량(5점)
4. 아래 그림과 같은 Earth Dam의 유선망을 개략적으로 그리고 경계조건을 제시한 다음 댐축의 단위길이(1m)당 1일 유출유량을 간략히 구하시오.  
 단, 댐체의 투수계수는  $1 \times 10^{-6}\text{cm/sec}$ .



5. Earth Anchor 벽체, 보강토옹벽 및 쏘일네일링 벽체의 거동특성을 토압과 변위를 중심으로 비교 하시오.
6. 사면으로 계획된 도로를 터널로 변경하고자 한다. 사면설계에 적용된 SMR 분류 결과를 터널설계에 적용할 RMR분류로 변경하고자 할 때 고려해야 할 사항을 정량적으로 설명하시오.

### [4교시]

1. 단층파쇄대가 발달한 지역에 터널을 계획하고자 한다.  
 가. 합리적인 조사계획을 수립하시오. (10점)  
 나. 단층파쇄대의 발달방향에 따른 보강대책을 설명하시오.(15점)
2. 말뚝향타, 발파 및 지진에 대한 진동을 측정 하였다. 각각 하중 특성에 따른 탁월 진동수 및 동적전단 변형율을 비교 설명하시오.

3. 하저(河底) 터널을 계획하고자 한다. 시공중과 운영중의 지하수 처리를 위한 설계 개념을 설명하시오.
4. 지반액상화의 기본개념을 설명하고 액상화 평가과정을 단계별로 기술하시오.
5. 20m층후의 원지반 연약점토(CH)에 준설토(ML)가 10m 투기되었다. 상부 준설토와 하부 원지반의 공학적인 거동특성 차이를 설명하시오.
6. 과압밀 포화점토로 구성된 사면이 공사직후 지표면과 평행하게 점토층에서 파괴가 발생했다. 당초 설계시 최대 강도 개념에 의해 계산한 안전율은 1.70이었다. 당초 설계시 문제점을 기술하고 그 문제를 해결할 수 있는 설계방법을 설명하시오.

## 2. 제73회(2004년 6월 6일 시행)

### [1교시]

1. 동상(frost heave)과 융해(thawing)
2. quick clay 와 quicksand를 비교 설명
3. 평면 변형률 조건과 평면 응력 조건
4. 발파에서 decoupling effect
5. 저토피 구간의 터널에 적용되는 doorframe slab (또는 frame slab) 공법
6. 토석류(debris flow)
7. 침투압(seepage pressure)과 침투력(seepage force)
8. 이암(mudrock)의 slaking 발생기구(mechanism)
9. Skempton의 간극 수압계수
10. 등시곡선(isochrone)
11. 응력경로(stress path)
12. 최적 성토고
13. 2차 압축지수(secondary compression index)

### [2교시]

1. 점토질암(셰일)이나 틈(fissure)이 많이 발달된 과대압밀점토지반의 기존파괴면(pre-existing slip plane)에서 발생하는 잔류강도의 결정방법에 대하여 서술하시오.
2. 연약지반 조사에서 현장베인시험(field vane test)을 실시할 경우 다음 사항에 대하여 답하시오.

- 가) 시험에서 측정된 최대토크(Tmax)로부터 균질하고 등방성인 점토의 비배수 점착력(Cu)을 산정하는 식을 유도하시오. (10점)
- 나) 점토의 수평방향점착력(Cuh)과 연직방향점착력(Cuv)이 서로 다를 경우, 베인시험으로 Cuv 및 Cuh를 결정하는 방법을 기술하시오.(15점)
3. 다음 정규압밀점토에 대하여  $\overline{c_u}$  삼축압축시험과 압밀시험을 실시하였다.
- 가) 전응력경로 및 유효응력경로를 그리고 설명하시오.(10점)
- 나)  $\sigma_3 = 50t/m^2$ ,  $\sigma_1 = 150t/m^2$ 일때  $\phi$ 와  $K_f$ 선의 기울기인  $\beta$ 를 산정하시오.(10점)
- 다) 같은 시료로 압밀시  $K_f$ 값을 산정하시오.(5점)
4. 도로공사 표준시방서에서 성토작업 품질관리 시험 중 성토재의 입경 크기가 커서 밀도에 의한 다짐관리가 부적합하다고 판단될 경우 평판재하시험을 하여 지지력계수( $K_{30}$ )가 일정값 이상의 기준을 만족하도록 하고 있다.
- 가) 지지력계수(지반반력계수)를 구하는 방법을 기술하시오.(15점)
- 나) 토질 및 기초분야의 전문 기술자로서 이 규정에 대한 귀하의 의견을 기술하시오(10점)
5. 태풍 루사 및 매미로 인한 홍수로 여러 곳의 하천제방이 붕괴되어 많은 피해를 입었다. 이러한 피해를 방지하기 위하여
- 가) 토질공학적 관점에서 홍수시 하천제방이 안전하도록 설계하는데 필요한 검토사항을 기술하시오(단, Overtopping은 기술하지 말 것)(15점)
- 나) 하천제방용 성토재의 적합성을 판단하는 방법을 흙의 입도 및 분류와 관련지워 설명하시오(10점)
6. 퇴적점성토 지반에서 지반조사를 시행하였을때 압밀상태(정규압밀, 과압밀 및 미압밀 등)를 평가하는 방법에 대하여 기술하시오.

### 【3교시】

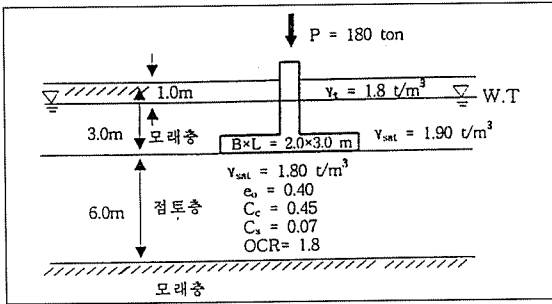
1. 강우에 기인된 자연사면의 활동에 대하여 다음을 답하시오.
- 가. 발생기구(mechanism) (10점)
- 나. 사면활동의 안정해석에 적합한 강도정수의 측정방법 (응력경로 및 시험장비 중심으로 설명) (15점)
2. 액상화현상에 대하여 다음을 서술하시오.
- 가. 정의, 발생가능 지반 및 지배요인 (11점)

- 나. 예측방법 (8점)
- 다. 말뚝기초, 직접기초 그리고 지중구조물에 따른 예상피해와 대책 (6점)
3. Sheet Pile 등의 토류구조물에서 주동토압에 저항하기 위해서 버팀판(Anchor Plate 또는 Anchor Block)을 설치할 때 다음에 답하시오.
- 가. 버팀판이 수동저항을 충분히 발휘되도록 할 수 있는 위치 (토류구조물로부터 수평거리) (10점)
- 나. 버팀판의 매설 깊이에 따른 버팀판의 저항력 (15점)
4. 지반의 내진해석기법의 종류에 대하여 상세히 서술하시오.
5. 옹벽이나 교대등의 토압을 받는 구조물에서 토압의 경감을 위하여 양질의 뒤 채움재를 설치하여야 되는 뒤채움 범위에 대하여 기술하시오.
6. 직경이 40cm인 원형 콘크리트말뚝 16개(4×4, 말뚝간격은 1.0m)가 포화된점성토 지반(포화단위중량은 1.8ton/m<sup>3</sup>)에 타입되었다. 점성토의 비배수 점착력 Cu는 6.0ton/m<sup>2</sup> 이고 말뚝의 길이가 15m 일때 다음을 계산하시오.
- 가. 무리말뚝의 극한지지력(흙과 말뚝의 부착력계수는 0.7이고 무리말뚝의 지지력계수는 8.0을 사용) (15점)
- 나. 무리말뚝의 극한인발저항력(Tu) (단, 말뚝캡과 말뚝재료의 단위중량은 흙의 단위중량과 동일) (10점)

### 【4교시】

1. 콘크리트 표면처수벽형 석괴댐(CFRD)에 대한 장점, 형식선정시 고려해야 할 사항, 기초지반의 평가요소 및 표준단면에 대하여 기술하시오.
2. 한계평형해석으로 사면안정해석시 사전에 고려해야 할 사항, 해석방법의 선택과 한계 평형해석법의 문제점에 대하여 기술하시오.
3. Hoek & Brown의 파괴 기준을 이용한 암반사면의 안정해석방법을 상술하시오.
4. 미고결 저토피 터널 설계와 시공시 고려해야 할 사항과 지표침하의 원인 및 그에 따른 대책을 서술하시오.
5. 도로나 철도의 터널을 계획할 때 애추(Talus)가 있는 지역에 갱구위치를 설치하는 것은 금지된 사항이다. 그러나 선형계획상 불가피하게 직경 4~10m 크기의 전석이 40도 내외의 경사로 두께 약 10m 정도가 분포하는 지역에 터널 갱구를 설치하여야 된다. 이때 설계시 고려하여야 될 사항을 기술하시오.

6. 아래 그림과 같이 점토층 상단에 건설될 2.0×3.0m의 기둥기초가 180ton의 하중을 받게 될 경우 점토층의 압밀침하량을 계산하시오. 모래층은 지표로부터 3.0m 두께이고, 그 하부점토층(OCR=1.8)의 두께는 6.0m이며 지하수위는 지표면 아래 1m 깊이에 위치한다. 단 자중응력의 증가는 2:1법을 사용하고, 기초콘크리트의 단위중량은 흙의 단위중량과 같다고 본다.



### 3. 제74회(2004년 8월 22일 시행)

#### [1교시]

1. 함수특성곡선(Soil-water characteristic curve)
2. 파괴포락선과 수정파괴포락선의 상관관계
3. 비등방 압밀 삼축압축 시험( $\overline{CKoU}$  test)
4. Mandel Cryer 효과
5. 소성흐름의 법칙(Plastic flow rule)
6. 성토지말뚝의 지반 아칭 파괴
7. Flat DMT(Dilatometer Test) 시험에서 얻을 수 있는 지반 정보
8. 심초기초(Caisson type pile)
9. 응력해방법(Overcoring method)
10. 부력과 양압력
11. 감쇠(Spatial damping)
12. Osterberg cell 시험
13. X선 회절분석

#### [2교시]

1. 퇴적 점토지반의 미압밀 상태 평가방법 및 미압밀점토(underconsolidated clay) 지반에서 예상되는 지반 공학적 문제점에 대하여 기술하시오.

2. 실드공법을 이용하여 전력구 및 통신구 터널을 설계하고자 한다. 이러한 터널의 방수개념 및 문제점을 설명하고 또한 예상되는 누수원인 및 그대책에 대하여 기술하시오.

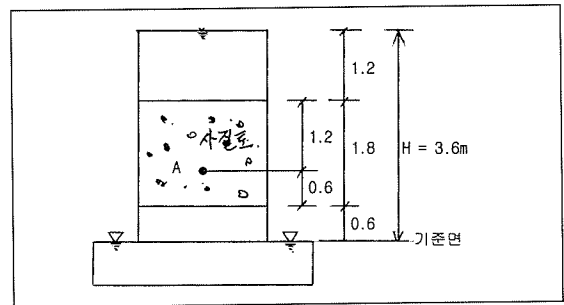
3. 흙기둥을 통하여 물이 위에서 아래로 흐르고 있다.

A지점에서 ① 전수두( $h_t$ ), 압력수두( $h_p$ ), 위치수두( $h_e$ ) (10점)

② 전응력( $\sigma$ ), 유효응력( $\sigma'$ ), 간극수압( $u$ )을 (10점)

구하고 정수압일 경우 A지점에서 유효응력( $\sigma'$ ), 전응력( $\sigma$ )를 구하시오.(5점)

(단, 흙의 포화 단위 중량은  $(\gamma_{sat})1.9t/m^3$ )



4. 직접 전단시험과 삼축압축 시험에서 모어 응력원과 주응력 방향이 어떻게 변화하는지 설명하시오.
5. 토목섬유 필터 기능의 상실과 관련된 Clogging, Blocking, Blinding 현상에 대하여 기술하시오.
6. 대심도 연약점토층을 대상으로 하는 교랑기초의 말뚝설계시 고려되는 부주면 마찰력과 관련하여 기술하시오.
  - 가. 검토목적과 발생조건(10점)
  - 나. 중립점 위치의 산정방법 및 부주면 마찰력을 고려한 말뚝재료의 안정성 검토방법 (15점)

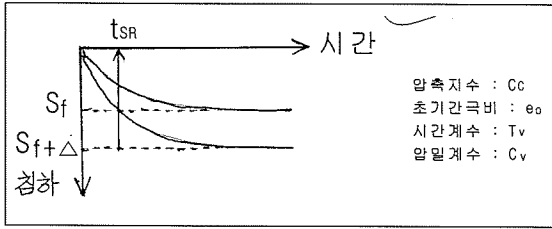
#### [3교시]

1. 선행하중 재하공법(Preloading)으로 심도가 H인 연약지반을 처리하였다(양면배수). 다음 물음에 답하시오.

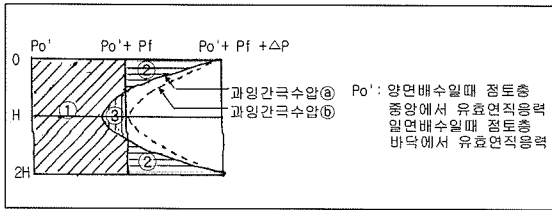
가. 만약  $P_{f\Delta}$ (영구하중 + 추가하중) 침하곡선에서  $P_f$ (영구하중)에 의해 최종 침하량이 일어나는 시간  $t_{SR}$ (압밀기간)에서 추가하중  $\Delta P$ 를 제거하였다면

① 그때의 평균압밀도( $U_{SR}$ )와 (7점)

② (영구하중)과  $t_{SR}$ (압밀기간)을 안다면 (추가하중)의 크기를 결정하는 방법을 구하시오. (설명하시오) (8점)



나. 과잉간극수압 분포도는 아래 그림과 같다. 무엇을 의미하는지 설명하시오. (10점)



2. 버팀대 설치 지반굴착시 지하수압을 고려하는 방법을 흙지반과 암반지반에 대하여 설명하시오.

3. 붕괴성 흙(collapsible soils) 및 팽창성 흙(expansive soils)위에 기초를 설계하고자 한다. 아래 사항에 대하여 기술하시오.

가. 각 흙의 식별을 위한 토질 특성(15점)

나. 각 흙의 기초설계 및 시공시 고려사항(10점)

4. 암반 사면의 안정성 평가를 위하여 평사 투영법을 적용하고자 한다. 다음 사항을 기술하시오.

가. 평사 투영법의 기본개념(10점)

나. 설계 및 현장 적용시 주의점 및 고려사항(15점)

5. 천매암과 같은 이방성 암반에서의 터널설계, 시공시 고려해야 할 사항과 이방성 특성의 영향에 의한 터널 거동을 예측할 수 있는 3차원 계측에 대하여 기술하시오.

6. 산악지를 통과하는 철도 노선을 계획하고 있다. 열차 진동하중을 고려하여 철도노반 및 근접되어 있는 절토사면의 안정성 검토 방법에 대하여 기술하시오.

#### 【4교시】

1. 연직배수공법중 하나인 Pack Drain공법을 이용하여 연약지반을 개량하고자 한다. 다음 사항을 기술하시오.

가. 이론상 및 시공상 예상되는 문제점(15점)

나. 각각의 문제점에 대한 대책(10점)

2. 약액주입에 의한 토사지반과 암반층에서의 개량기구

(mechanism)의 차이점에 대하여 기술하시오.

3. 폐기물 매립지를 건설부지로 재활용하는 경우와 관련하여 기술하시오.

가. 예상되는 문제점(10점)

나. 지반환경 공학적 상세조사 사항(15점)

4. 현장에서 채취한 불교란 점토시료의 함수비와 흡입자의 밀도를 측정하면 자연상태의 간극비를 구할 수 있다. 이 간극비를 압밀시험의  $e-\log P$  곡선위에 표시하면 압밀 항복응력에 대응하는 위치보다 항상 아래에 위치한다. 이와 같은 압밀 시험결과에 대하여 다음 사항을 기술하시오.

가. 지반중의 간극비보다 압밀시험 결과로 얻어지는 간극비가 아래에 위치하는 원인(15점)

나. 자연상태와 압밀시험과의 간극비 차이를 해결하기 위하여 원위치 상태의 압밀 거동을 직접 구하는 압밀시험 방법에 대한 지반분야 전문가로서의 의견(10점)

5. 산악터널 갱구부 위치선정시 고려사항과 갱문형식에 대하여 아는 바를 기술하시오.

6. 최근 지하터널 등의 변위 영구계측(장기계측)기기로 광섬유센서, Bassett system, DTL system등을 이용하고 있다. 각 기기의 원리, 차이점 및 활용도에 대하여 아는 바를 기술하시오.

#### 4. 제75회(2005년 2월 27일 시행)

#### 【1교시】

1.  $\pi$ 평면의 정의와 그 평면상의 항복조건(Yield Criteria)

2. 터널굴착시 여굴의 발생원인

3. CU-전단시험과 결과의 활용

4. TDR(Time Domain Reflectometry)

5. 포화된 견고한 점성토(stiff clay)의 전단강도특성

6. plug형 침하

7. 지반의 동적거동분석을 위한 등가선형해석

8. 점토의 건조작용

9. 상태정수(State Parameter)와 흙의 전단강도

10. 자연에서 발생하는 선행압밀 발생 메카니즘

11. 벽개(cleavage)

12. 원형강성 확대기초의 접촉압력과 즉시 침하량

13. 정지토압이 주동토압보다 큰 이유

**[2교시]**

1. 점성토를 대상으로 다짐을 실시하는 경우 제반 다짐조건이 다지 고자하는 점성토의 공학적인 특성에 미치는 영향에 대하여 항목 별로 기술하고 록필댐(사력댐)의 코아형성을 위해 귀하가 채택하 고 싶은 다짐방안을 그이유와 함께 제안해 보시오.
2. 연약한 해성점성토 지반에 개착터널인 지하철을 건설하기 위하 여 흠막이 가시설로 슈트파일 공법을 채택하려고 한다. 이 경우 에 대해 이공법을 적용하기 위한 조사 및 시험내용을 제시하고 이 흠막이 가시설형식이 야기 시킬 수 있는 공학적인 문제점과 그것들에 대한 귀하의 해결 대안을 제시하시오.
3. 싱글셸(single shell)터널의 개요 NATM공법과 비교 및 현장적 용시 요구사항에 대하여 기술하시오.
4. 미고결 각력암층이 존재하는 터널구간에서 시공성과 경제성을 고 려하여 적용가능한 굴착공법과 보강공법에 대하여 서술하시오.
5. 유한요소법 또는 유한차분법을 지반공학적 문제에 적용하여 수 치해석을 수행하고자 한다. 해석을 위한 경계조건 설정, 해석 매쉬의 형성, 해석단계의 결정, 결과검토 및 분석상 고려해야할 사항을 구체적으로 서술하시오.
6. 그림 1과 같은 얇은 기초의 중심에 경사하중이 작용할 때의 지지 력과 연직하중이 작용할때의 기초지반력을 비교하여 모래지반과 점토지반에서 경사하중의 영향을 검토하시오.

(단,  $\phi=0$ 인 경우,  $i_c = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$ ,  $c=0$ 인 경우  $i_t = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2$  으로 하시오.

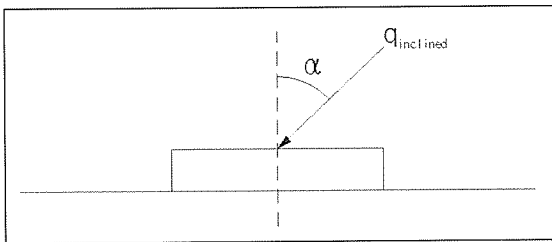


그림 1.

**[3교시]**

1. 주응력면의 응력을 증가시켜 흙을 파괴에 이르게 할 경우에 형성 되는 전단파괴면과 주응력면이 이루는 각도  $\theta$ 를 힘의 평형방정식

으로 유도하고(그림 2참 조), 내부마찰각을 고려하 였을 경우, 이 값이 Mohr 의 응력원에서 어떻게 표 기되는지를 그림으로 나 타내시오. 단 중간 주응력 은 무시하고 파괴면을 직 선으로 가정하시오.

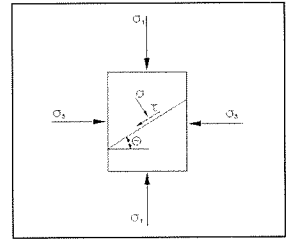


그림 2.

2. NATM터널에서의 시공 공정별 예상되는 터널붕괴패턴에 대하여 서술하시오.
3. 석회암지역에서 석회공동 상부지역에 위치한 기존구조물 또는 신설구조물을 보호하기 위해 실시할 수 있는 지반보강공법에 대 하여 기술하시오.
4. 항만시설부지를 확보할 목적으로 해성점토지반위에 해저점성토 를 준설하여 매립지반을 조성하였다. 매립이 종료된 후 1년정도 경과한 시기에 다시 지반을 개량하고자 할 경우 압밀 침하량을 예측하여야 하는 설계자가 계획하여야 할 각종조사 및 시험내용 과 그 결과 활용방안에 대하여 기술하시오.
5. 말뚝의 건전도 평가 방법을 검측공시험법과 비검측공 시험법으 로 구분하여 각 방법의 원리 및 적용성을 설명하시오.
6. 다음은 조립모래층에서의 표준관입시험 결과이다. 표준관입시험 N값의 보정을 위한 속도에너지비, 룯드에너지비, 동적효율을 설 명하고 이들에 영향을 미치는 시험장비 및 절차를 기술하시오. 그리고 표 1의 자료를 참고하여 주어진 장비 단, 시험장비는 12kgf Anvil이 장착된 노브헤머이고 대형 cathead에 마블라로 프를 2회 감아 해머를 상승 후 낙하시켰으며 라이너가 없는 샘 플러를 NX규격의 보링공에 관입하였다.

**[4교시]**

1. 아터버그 단계를 구하는 방법에 대하여 상세히 설명하고, 이 값 들에 내포되어 있는 물리적인 의미와 실무에서의 활용방법을 제 시하시오.
2. 해수의 후퇴로 공기중에 노출된지 오래되어 해성점토층의 상부 약 1m 구간은 차량 통행이 가능할 정도로 풍화되어(weathered clay) 있다. 그 상부에 도로용 토사제방을 쌓는 도중 사면붕괴가 발생하였다(그림 3참조). 활동 사면부분이(△ABCD) 강체(rigid body)거동으로 원호활동(AB) 하였다고 가정할 경우 활동면상

표 1.

깊이(m)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
N치	15	19	11	11	12	13	13	14	15
	Release mechanism			Hammer system			ERv(%)		
	Type	cathead	ERv(%)	Hammer	Anvil(kgf)	n <sub>d</sub>			
VES	Trip	-	100	Vicksburg	0	0.83	83		
JAPAN	Tombi	-	100	Donut	2	0.78	78		
JAPAN	Slip-rope(2turns)	small(5")	83	Donut	2	0.78	65		
USA	Slip-rope(2turns)	large(8")	70	Safety	2.5	0.79	55		
UK	Slip-rope(1turns)	small	85	Old standard	3	0.71	60		
USA	Slip-rope(2turns)	large	70	Donut	12	0.64	45		
UK	Trip	-	100	Plcon	19	0.60	60		

구 분	효 율(%)	비 고
앤빌 아래의 훑드길이(M)	3~4	0.75
	4~6	0.85
	6~10	0.95
	>10	1.00
샘플러 종류	라이너가 없는 경우	1.2
	라이너가 있는 경우	1.0
굴착홀 직경(mm)	65~115	1.00
	150	1.05
	200	1.15

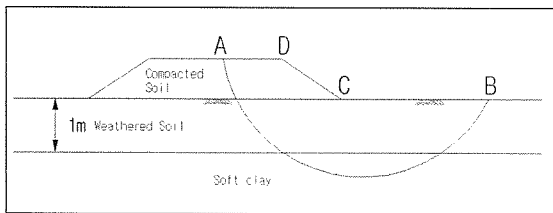


그림 3.

에 발생하는 응력조건에 따라 달라지는 점성토의 강도특성을 구하여 검토에 반영하여야 한다면 수행하여야 할 전단시험법을 활동면(AB)을 따라 구간별로 구분하여 제시하고, 각 경우별 전응력 검토와 구분하여 제시하고, 각 경우별 전 응력 검토와 유효응력 경로를 그리시오.

이 경우 연약점성토는 완전포화 되어 있고, 활동면은 점성토층과 제방 내부에만 형성된 것으로 가정하시오.

3. 이수가압식(slurry type) 실드 TBM공법과 토압식(Earth pressure Balance Type) 실드 TBM공법 선정시 공법의 기본 원리 및 실제 설계시 고려해야 할 사항에 대해서 귀하의 의견을 서술하시오.

4. 지반에 타설된 어스앵커(earth anchor)의 파괴메카니즘에 대하

여 서술하시오.

5. 다음은 1차원 파동방정식을 이용한 항타 해석에 관한 내용이다. 각각의 질문에 답하시오.

㉓  $F = \frac{A \cdot E}{C} \cdot V$ 로 표현되는 비례성의 원칙을 유도하고, 항타 분석기(PDA)에서 이식의 적용성을 설명하시오.

㉔ 다음 조건에서 항타시 말뚝 두부에서 측정될 것으로 예상되는 F와 V파형을 도해로 표기하고, 그 의미를 설명하시오.

- ① 주변마찰이 적은 말뚝의 선단이 암반에 지지된 경우,
- ② 연약지반에 시공된 SIP 말뚝

6. 조립토에 대해 CD 삼축압축 시험을 실시하여 최대응력비나 최대축차 응력에서 정의한 내부 마찰각을  $\phi_{peak}$  한계 상태에서 정의한 내부마찰각을  $\phi_{cs}$  라고 하였다. 이들 내부마찰각에 영향을 미치는 각종 상태(state variable)와 흙의 고유한 특성(intrinsic variable)을 제시하고  $\phi_{peak}$ ,  $\phi$  (dilatancy angle)간의 관계로 설명하시오.