

[기술사 출제문제]

1. 제84회

84회 출제문제

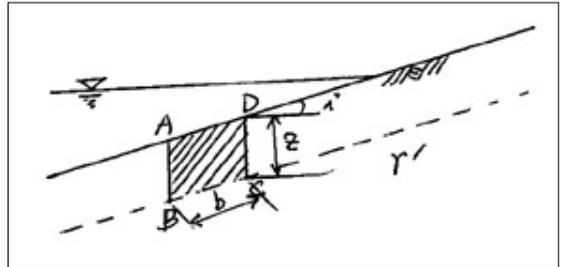
【1교시】 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 점성토의 입자구조
2. 동결지수와 동결심도
3. Perfect Sampling
4. 암반의 압착성(Squeezing)
5. 불포화토의 투수성
6. Patton의 톱니 모델(Saw-tooth Model)
7. 영공기 간극곡선과 다짐 특성
8. 필터조건
9. 인버트의 정의 및 활용 방안
10. 침투수력(Seepage Force)
11. 말뚝의 하중-침하 곡선
12. Suction Pile
13. 싱글셸 터널(Single Shell Tunnel)

【2교시】 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 점성토(c, ϕ soil)로 이루어진 건조 무한사면과 수중 무한사면에 대한 안전율의 차이를 설명하시오. 이때 물의 흐름은 일어나지 않고 있는 정수압상태이다.

(사면각도 i , 토질정수 : $C', \phi', \gamma, \gamma'$)



2. 정규압밀 점토와 과압밀 점토에 대한 배수 및 비배수 삼축압축시험 결과를 한계상태 개념의 좌표에 표시하고 설명하시오.
 - (1) $q - p'$ 평면에 각각의 응력경로를 표시하시오.
 - (2) $q - p' - v$ 상태공간좌표에 각종 상태경계면을 표시하고 그 의미를 설명하시오.
3. 연약지반의 축방유동과 관련하여
 - (1) 축방유동의 특성
 - (2) 축방유동의 판정방법 및 대책공법에 대하여 설명하시오.
4. Skempton의 과잉간극수압 공식은(포화토의 경우) ' $\Delta u = \Delta \sigma_v + A(\Delta \sigma_3 - \Delta \sigma_1)$ '으로 표시되며, 엄밀히 말하여 이 공식은 삼축압축하중을 받는 조건에 합당한 식이다.
 - (1) 삼축압축하중이라 하더라도 이 공식이 적용되지 않는 응력경

로가 있을 수 있다. 어느 응력 경로인가요?

- (2) Skempton의 과잉간극수압 공식은 중간 주응력을 고려할 수 없다는 단점이 있는바, 이 단점을 보완하기 위하여 Henkel은 다음의 공식을 제안하였다.

$$\Delta u = \Delta \sigma_{oct} + 3a \Delta \tau_{oct}$$

여기서, $\Delta \sigma_{oct} = \frac{1}{3} (\Delta \sigma_1 + \Delta \sigma_2 + \Delta \sigma_3)$

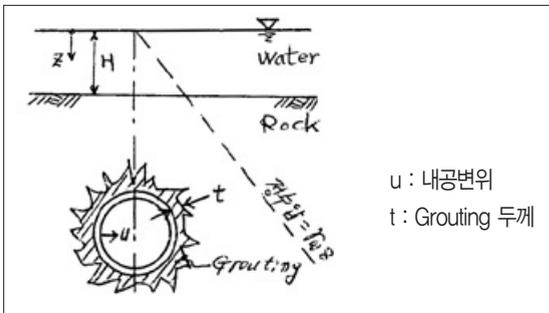
$$\Delta \tau_{oct} = \frac{1}{3} \sqrt{(\Delta \sigma_1 - \Delta \sigma_2)^2 + (\Delta \sigma_2 - \Delta \sigma_3)^2 + (\Delta \sigma_3 - \Delta \sigma_1)^2}$$

계수 a와 Skempton계수 A와의 관계식을 구하시오.

5. 서해안 및 남해안 매립 공사시 설계, 시공상의 문제점 및 대책에 대하여 설명하시오.

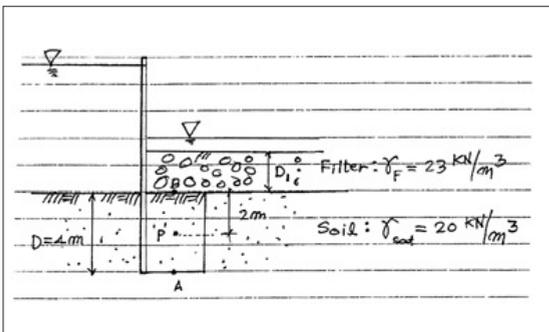
6. 대심도 하자/해저 터널을 계획할 경우

- (1) 터널공학 측면에서 우려되는 문제점과 대책을 쓰시오.
 (2) 터널내로 유입되는 유량을 줄이기 위하여 Grouting이 종종 행해진다. 그라우팅 두께에 따른 터널로 유입되는 유량의 변화와 터널의 내공변위 변화의 개요를 설명하시오.



[3교시] 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같이 하빙을 방지하기 위하여 널말뚝 하류에 필터를 설치하고자 한다.
 (단, 'A'점과 'B'점 사이의 평균 동수경사는 0.9이다)
 (1) 안전율 1.3을 확보하기 위하여 D₁₅을 얼마까지 쌓아야 하나요?
 (2) 위에서 구한 D₁₅값을 이용할 때, 'P'점에서의 유효응력을 구하시오.



2. 연약지반 처리대책으로 Sand Drain 공법을 적용할 경우 압밀 침하를 예측하는 방법에 대해서 설명하시오.

- (1) 자유 변형률(Free Strain)조건과 균등 변형률(Equal Strain) 조건에 대하여 비교 설명하시오.

- (2) Smear Zone의 영향과 Well Resistance 에 대해서 설명하시오.

3. 말뚝지지 전면기초(Piled Raft Foundation)에 관하여 다음사항에 대하여 답하시오.

- (1) 하중 - 침하 곡선을 이용한 거동 특성

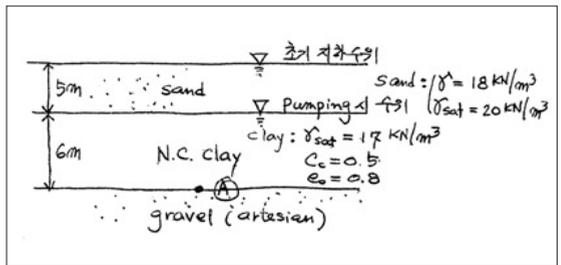
- (2) 해석방법

- (3) 적용성 및 한계성

4. 불포화토 사면의 안정에 대하여 설명하시오.

5. Geotechnical Centrifuge의 원리(Scaling Law 포함), 장점, 적용분야에 대하여 설명하시오.

6. 지하수위가 지표면에 존재하는 지반에 대하여 5m까지 양수를 하였다. 점토층 하부 모래지반은 피압수(artesian pressure)로 작용된다.



- (1) Pumping 직후(t = 0⁺)의 과잉간극수압 분포를 그리시오.

- (2) t = ∞에서의 투수시의 동수경사를 구하시오.

- (3) t = ∞에서, A점에서의 유효응력을 구하시오.

- (4) 압밀 침하량을 구하시오.(점토는 정규압밀 점토임)

- (5) t = ∞에서, A점에서의 침투수압(seepage pressure)을 구하시오.

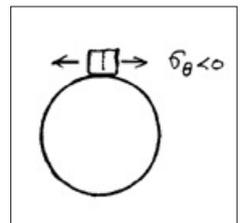
[4교시] 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 토양오염 복원기법의 종류와 그 기법의 기본 원리에 대하여 설명하시오.

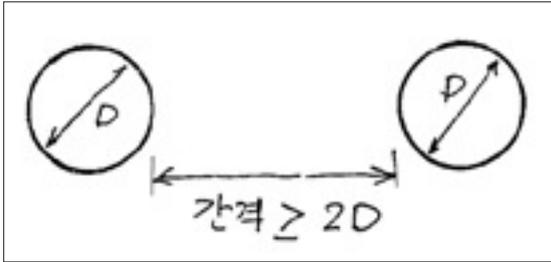
2. 다음의 터널문제에 답하시오.

- (1) 수평토압계수 K₀값이 0.330이

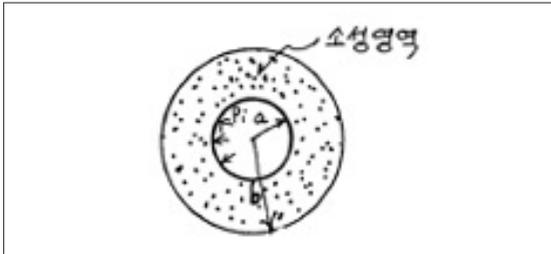
하인 지반에 원형 터널을 굴착하게 되면 터널 천장(crown)부에서는 접선응력이 인장력으로 작용된다. 그 이유를 물리적으로 설명하시오.



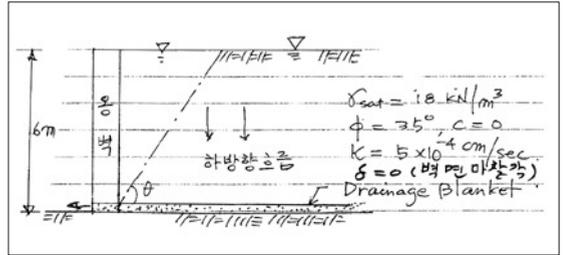
(2) 쌍굴터널을 굴착하고자 하면 직경이 D인 두터널사이의 순간 격이 2D이상일 것을 추천하고 있다. 이 추천치의 근거를 밝히시오.



(3) $K_0 = 1$ 인 원형터널(반경=a) 주변 $r = b$ 까지 소성영역이 발생되었다. 터널벽면에 작용되는 내압 $p_i = 40\text{kPa}$ 이라고 할 때, 벽면에서의 접선응력을 구하시오.
(단, 지반의 $\phi = 43^\circ$, $c = 20\text{kPa}$)이다.)



3. 다음 그림과 같이 지하수위는 지표면에 존재하나, 옹벽 뒤채움 저부에 배수 Blanket를 깔아서 하방향 흐름이 발생된다. 옹벽에 작용되는 힘을 구하시오.
(단, 소성찌기는 ' $\phi = 45^\circ + \frac{\phi}{2}$ ' 각도로 형성)



4. 압밀중 자중압밀, 침투압밀, 진공압밀의 원리, 효과, 문제점에 대하여 논하시오.
5. 포화된 점토지반에 터널을 굴착하려 한다. 이 경우 예상되는 문제점을 기술하고 그 해결대책을 제시하시오.
6. 폐기물 매립지 최종 복토층의 설계 및 시공시 고려사항에 대하여 논하시오.