

토질역학

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

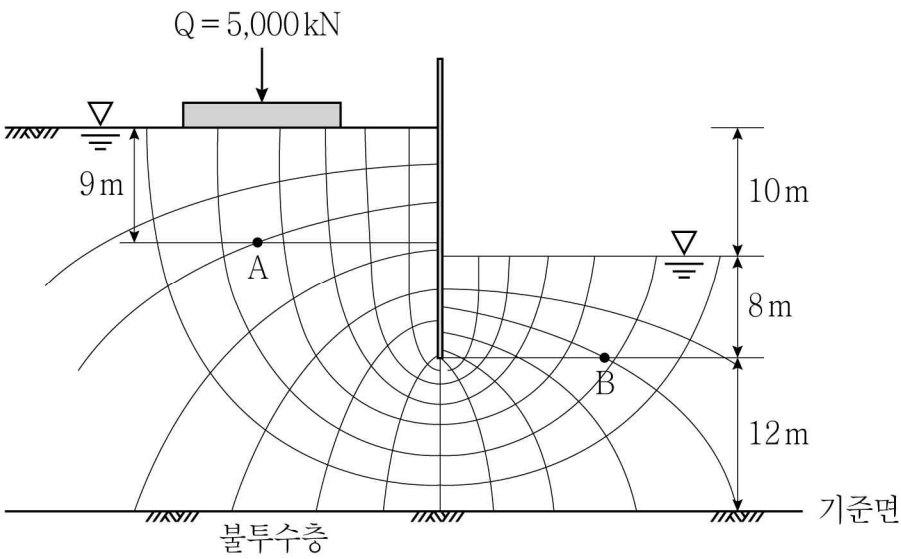
응시번호 : 성명 :

제 1 문. 다음 표는 어떤 흙 300 g에 대한 체분석 시험 결과이다. 물음에 답하시오.
(총 15점)

| 체번호 | 체눈크기(mm) | 잔류량(g) |
|-----|----------|--------|
| 4 | 4.75 | 30 |
| 10 | 2.00 | 45 |
| 20 | 0.85 | 45 |
| 40 | 0.425 | 90 |
| 60 | 0.250 | 30 |
| 140 | 0.106 | 30 |
| 200 | 0.074 | 20 |

- 1) 균등계수와 곡률계수를 각각 계산하시오. (5점)
- 2) 통일분류법으로 흙을 분류하고 그 분류 근거를 제시하시오. (10점)

제 2 문. 널말뚝이 설치된 터파기에서 다음과 같이 유선망이 결정되었다. 터파기 원편에는 총무게 5,000 kN의 구조물(기초 폭 8 m×기초 길이 8 m)이 지표면에 위치하고 있다. 물음에 답하시오. (총 20점)

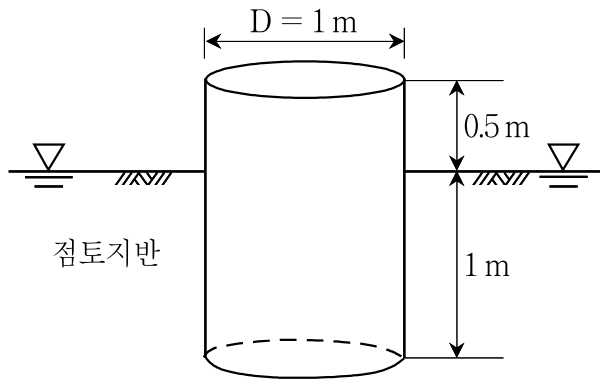


$$\gamma_{sat} = 21\text{kN/m}^3, \gamma_w = 10\text{kN/m}^3$$

$$k = 2.5 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$$

- 1) 정상 침투 조건에서 구조물 중심 아래 A위치에서의 연직방향 유효응력을 계산하시오. (단, 구조물에 의한 연직응력 증가량 계산은 2:1 방법을 적용한다) (10점)
- 2) 단위 폭, 단위 시간당 투수층을 통과하는 총 유량(m^3/hr)을 결정하시오. (단, 가장 아래에 위치한 유선망 요소들의 길이에 대한 폭의 비는 0.5이다) (5점)
- 3) 정상 침투 상태에서 B위치와 A위치 간 압력수두의 차이($h_{p,B} - h_{p,A}$)를 계산하시오. (5점)

제 3 문. 예민비(sensitivity)가 5인 포화된 점토지반에 원형 기초를 관입하여 설치하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 원형 기초의 단위중량은 25 kN/m^3 , 포화된 점토의 전체 단위중량 $\gamma_{sat} = 18 \text{ kN/m}^3$, UU시험으로 얻은 비배수 전단강도(c_u) = 50 kN/m^2 , CU시험으로 얻은 유효응력에 대한 점착력(c') = 10 kN/m^2 과 내부마찰각(ϕ') = 20° , 물의 단위중량은 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ 이다) (총 30점)



- 1) 원형 기초가 삽입된 직후 지반이 완전히 교란되었을 때, 매우 빠른 속도로 기초를 상향 인발하여 제거하기 위한 총 인발력을 계산하시오. (10점)
- 2) 원형 기초가 삽입된 후 오랜 시간이 경과하여 과잉간극수압이 모두 사라진 상태에서 충분히 느린 속도로 기초를 상향 인발하기 위한 총 인발력을 계산하시오. (단, $K_0 = 0.5$ 이고 흙과 원형 기초 간의 마찰각은 흙의 내부 마찰각과 동일하다고 가정한다) (10점)
- 3) 아래 지지력공식을 이용하여 배수 조건과 비배수 조건에서 기초의 극한 지지력(q_u)을 각각 계산하시오. (단, 지반은 기초 설치에 의해 교란되지 않았고 기초 주변에서 압밀침하는 없다고 가정한다) (10점)

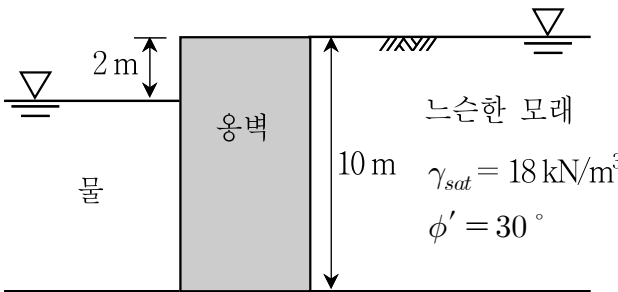
$$q_u = 1.3 c N_c + q N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma$$

$$N_c = (228 + 4.3\phi)/(40 - \phi)$$

$$N_q = (40 + 5\phi)/(40 - \phi)$$

$$N_\gamma = 6\phi/(40 - \phi)$$

제 4 문. 그림과 같은 조건을 가지는 옹벽이 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) 액상화 현상에 대하여 설명하시오. (10점)
- 2) 지진하중이 작용하기 전과 지진하중으로 액상화가 발생한 후의 단위 폭당 주동토압을 각각 계산하시오. (단, Rankine 토압을 적용하며 지진 시 관성력은 고려하지 않고, 물의 단위중량은 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ 이다) (10점)

제 5 문. 원심모형실험(geotechnical centrifuge test)에 대하여 다음 물음에 답하시오.
(단, g는 중력가속도이다) (총 15점)

- 원심모형실험의 원리를 설명하시오. (5점)
- 연약 점성토의 압밀 특성을 분석하기 위해 중력가속도 50 g를 가하여 원심 모형실험을 실시하였고, 그 결과 평균 압밀도 50 %에 대한 지표면 침하는 2.5mm로 측정되었다. 만약 원심모형실험 조건과 동일한 지반 및 시공 조건에서 실규모 현장시험(prototype)을 수행했을 경우, 평균 압밀도 50 %에서 예상되는 지표면 침하의 크기를 계산하시오. (4점)
- 50 mm 높이의 성토체가 놓인 두께 200 mm의 점토층에 중력가속도 100 g를 가하여 원심모형실험을 실시하였고, 실험 중 점토층의 평균 압밀도가 90 %에 도달하는데 15시간이 소요되었다. 만약 동일한 지반 및 시공 조건에서 실규모 현장시험(prototype)을 수행했을 경우, 평균 압밀도 90 %에 도달하는 시간을 계산하시오. (단, 원심모형실험과 실규모 현장시험에서 점토층의 압밀계수는 동일하고 양면배수 조건이다) (6점)

<시간계수와 평균 압밀도 관계>

$$0 < U < 0.6 : T_v = \frac{\pi}{4} U^2$$

$$0.6 \leq U < 1.0 : T_v = -0.933 \log(1 - U) - 0.085$$

인사혁신처 시험출제과장