

토질역학

2016년 시행 5급 공채(기술) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

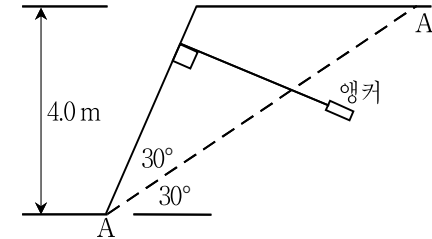
제 1 문. 어떤 지반으로부터 Shelby 튜브를 이용하여 불교란 시료를 채취하였다. 얻어진 Shelby 튜브 시료로부터 세 개의 동일한 불교란 시험시료를 준비하였으며, 압밀배수시험(CD) 2회와 압밀비배수시험(CU) 1회를 실시하였다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

<실험조건>

- CD시험 2회의 경우 압밀을 위한 유효구속압은 80 kPa과 200 kPa이었으며, CU시험의 경우 압밀을 위한 유효구속압은 300 kPa이었다.
- 유효구속압 80 kPa이 적용된 CD시험의 경우 파괴 시 축차응력이 200 kPa이었으며, 유효구속압 200 kPa인 CD시험의 경우 파괴 시 축차응력은 420 kPa이었다.
- 채취된 시료의 Skempton 간극수압계수는 $A = 0.3$, $B = 1.0$ 이다.

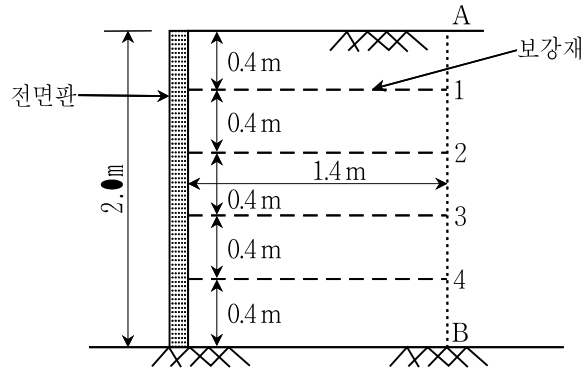
- 1) 채취된 시료의 배수 전단강도계수인 점착력과 내부마찰각을 구하시오. (5점)
- 2) 유효구속압 300 kPa이 적용된 CU시험의 경우 전단파괴 시 가해진 축차응력의 크기를 구하시오. (10점)
- 3) 동일한 CU시험에서 파괴 시 발생된 과잉간극수압을 구하시오. (5점)

제 2 문. 아래 그림과 같이 높이가 4.0m인 토사사면에서 A-A'면을 따라 활동하는 것을 방지하기 위해 50 kN의 긴장력을 가한 앵커를 1m간격으로 사면에 연직방향으로 시공하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 흙의 전체단위중량 = 19 kN/m^3 , 내부마찰각 = 30° , 점착력 = 10 kN/m^2 이다) (총 20점)



- 1) 앵커 시공 전 A-A' 면에 대한 사면의 안전율을 구하시오. (10점)
- 2) 앵커 시공 후 A-A' 면에 대한 사면의 안전율을 구하시오. (10점)

제 3 문. 그림과 같이 4개의 보강재가 설치된 2m 높이의 보강토 옹벽이 있다. 보강재는 부직포(지오텍스타일)로서 폭방향으로 연속적이며 길이는 모두 1.4m로 동일하게 설치하였다. 옹벽하부 지반 및 뒤채움 흙은 모두 모래지반으로서 단위중량 $\gamma = 18kN/m^3$, 내부마찰각 $\phi = 30^\circ$ 이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 토압은 Rankine의 주동토압이 작용하고 있다고 가정한다) (총 30점)



- 보강토 옹벽의 외적 안정성 검토항목 중에서 저면 활동파괴에 대한 안전율 및 전도파괴에 대한 안전율을 각각 구하시오. (단, 토압은 보강재 끝부분의 수직면인 AB 면에서 작용한다고 가정하고, 보강재와 전면판의 무게는 무시한다) (10점)
- 특정 깊이에 포설된 보강재의 인발에 대한 안정성을 검토하기 위해서는 보강재가 받는 힘(유발 인장력)과 보강재에 작용하는 최대 마찰력(인발 저항력)을 각각 산정하여야 한다. 옹벽하부지반으로부터 성토 높이 0.8m에 설치된 3번 보강재에 대하여 단위 폭당 보강재에 발생하는 유발 인장력, 인발 저항력, 그리고 인발에 대한 안전율을 각각 구하시오. (20점)

<조 건>

- 유발 인장력은 해당 보강재 상·하 각각 0.2m에 해당되는 면적에 작용하는 토압을 기준으로 산정한다.
- 마찰(인발)저항이 발생하는 보강재의 유효길이는 Rankine의 주동 파괴 영역을 넘어선 나머지 보강재의 길이로 가정한다.
- 흙과 보강재 사이의 마찰각 $\phi_\mu = 0.7 \times \phi$ 로 사용한다.

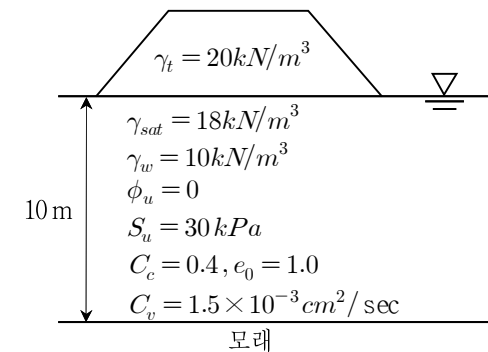
제 4 문. 정규 압밀된 연약지반 상에 도로건설을 위해 성토를 하고자 한다. 최종 목표 성토고는 5m이다. 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

- 비배수 상태에서 기초 지반의 전단 파괴를 유발하지 않을 최대 설계 성토고를 구하시오. (단, 성토체 자체의 변형 및 파괴는 발생하지 않으며, 설계 안전율은 2.0으로 가정하고 지지력 계수 $N_c = 5.14$ 를 적용한다) (10점)
- 1)에서 구한 최대 설계 성토고로 1단계 성토를 마친 후 최종 목표 성토고 5m 까지 2단계 성토를 진행하고자 한다. 비배수 전단강도 S_u 의 증가량을 ΔS_u 이라고 하고 연직유효응력 σ'_v 의 증가량을 $\Delta \sigma'_v$ 이라고 할 때, 비배수 전단강도 증가율 $\Delta S_u / \Delta \sigma'_v = 0.2$ 이다. 안정성 확보를 전제로 가장 빠른 2단계 성토 시작 시점은 1단계 성토 개시 시점으로부터 몇 년 후인지 계산하시오. (단, 1단계 및 2단계 성토를 위한 시공기간은 무시하여 즉시 재하 조건으로 가정하며, 1차원 양면 배수 압밀 조건으로 가정한다) (20점)

시간계수와 평균압밀도 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