

## 토질역학

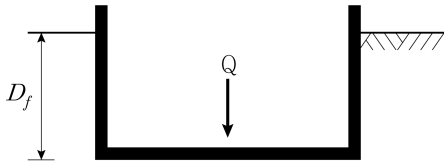
문 1. 일반적으로 유한사면의 안정성을 향상시키는 요소로 옳지 않은 것은?

- ① 흙의 전단강도 증가  
 ② 사면의 경사 완화  
 ③ 사면하단의 압성토 제거  
 ④ 배수시설 설치

문 2. 포화된 점토에 대해 비압밀비배수 삼축압축시험을 수행하였다. 구속압력은  $40 \text{ kN/m}^2$ 이고, 축차응력을  $100 \text{ kN/m}^2$ 만큼 증가시켰을 때 공시체가 파괴되었다. 이 시료의 비배수 전단강도  $[kN/m^2]$ 는?

- ① 40                                      ② 50  
 ③ 70                                      ④ 100

문 3. 그림과 같이 폭 10m, 길이 20m인 직사각형 전면기초를 균일한 지반에 설치하고자 한다. 완전보상기초(fully compensated foundation)가 되기 위한 근입깊이  $D_f$  [m]는? (단, 건물의 총하중  $Q = 40,000 \text{ kN}$ , 지반의 단위중량  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ 로 한다)



- ① 2  
 ② 5  
 ③ 10  
 ④ 15

문 4. 폭이 B인 정사각형 직접기초가 하부 지반에 q의 압력을 작용시키고 있다. 2:1 분포법을 이용할 때 작용 압력 q의 25%가 연직으로 작용하는 깊이는?

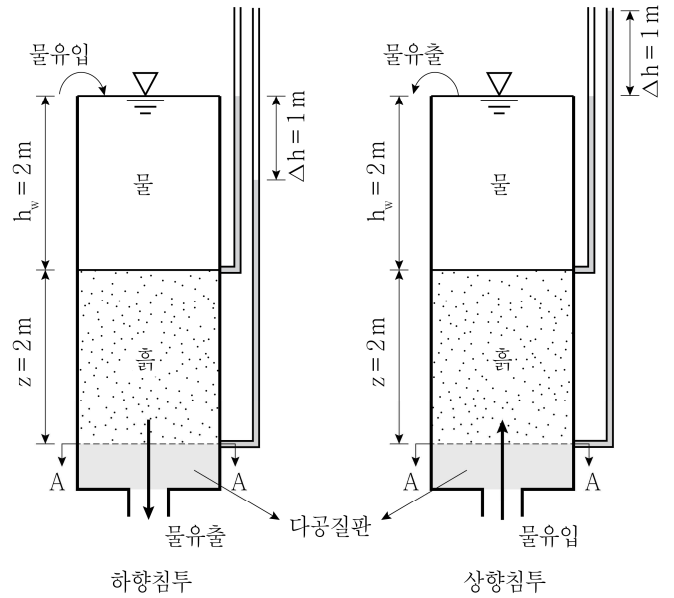
- ① 1.0B  
 ② 1.5B  
 ③ 2.0B  
 ④ 2.5B

문 5. 두께 40 mm 점토 시료를 양면배수조건으로 실내압밀시험을 수행하였다. 시험으로 얻어진 결과가 아래와 같을 때, 시험이 수행된 응력범위에서 점토의 투수계수  $[m/min]$ 는? (단, 물의 단위중량  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ , 평균압밀도가 50%가 될 때 시간계수는 0.2, 걸리는 시간은 2분으로 가정한다)

	유효응력 $[kN/m^2]$	간극비
초기 상태	50	1.0
실험 후	100	0.5

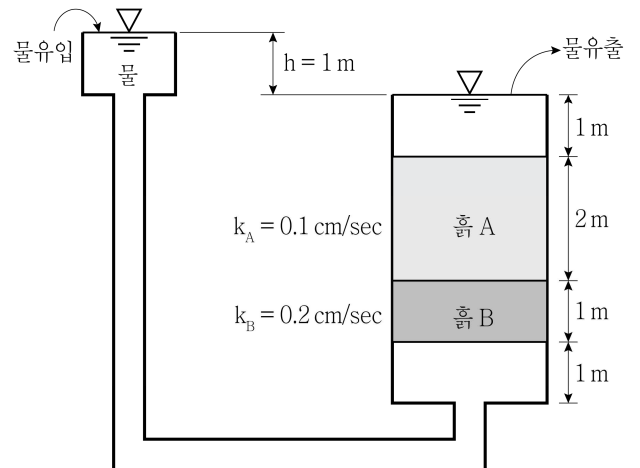
- ①  $1.0 \times 10^{-6}$   
 ②  $1.5 \times 10^{-6}$   
 ③  $2.0 \times 10^{-6}$   
 ④  $2.5 \times 10^{-6}$

문 6. 그림과 같은 조건에서 각각 하향침투와 상향침투가 발생할 경우, A-A단면에서의 유효응력  $[kN/m^2]$ 은? (단, 흙의 포화단위중량은  $20 \text{ kN/m}^3$ , 물의 단위중량은  $10 \text{ kN/m}^3$ 로 가정한다)



	하향침투 시 유효응력	상향침투 시 유효응력
①	10	30
②	20	40
③	30	10
④	40	20

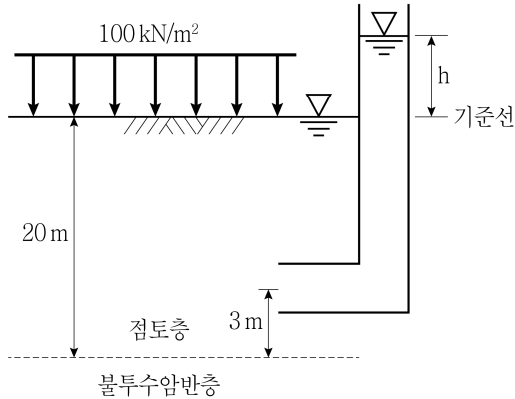
문 7. 그림과 같이 2개의 토층으로 물이 흐르고 있다. 수두차(h)가 1m로 일정하게 유지되고 있을 때, 유량  $[cm^3/sec]$ 은? (단, 흙의 단면적은  $100 \text{ cm}^2$ 이고, 각각의 흙은 균질하고 등방성이다)



- ① 4.0  
 ② 4.4  
 ③ 5.0  
 ④ 5.6

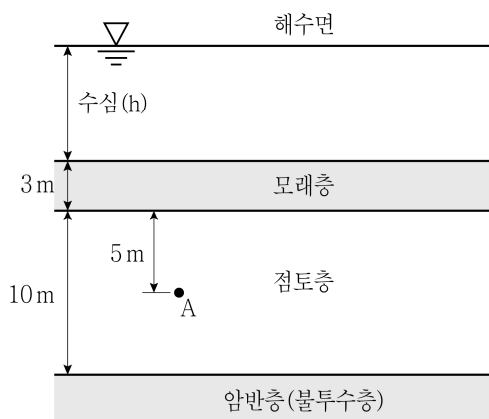
- 문 8. 그림과 같이 지하수위가 지표면에 위치하는 점토 지반 표면에 무한 등분포하중  $100 \text{ kN/m}^2$ 가 가해졌다. 하중 재하 후 피에조메타 내의 수위 높이(h)가 4 m로 될 때까지 걸리는 시간[min]은? (단, 시간계수에 따른 평균압밀도는 아래 표와 같고, 점토의 압밀계수는  $2 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{min}$ 이며, 물의 단위중량은  $10 \text{ kN/m}^3$ 로 가정한다. 또한, 피에조메타 높이는 평균압밀도를 나타낸다고 가정한다)

평균압밀도	10	20	30	40	50	60	70	80	90
시간계수	0.01	0.03	0.07	0.18	0.20	0.30	0.40	0.60	0.80



- ①  $0.36 \times 10^7$   
 ②  $0.60 \times 10^7$   
 ③  $0.80 \times 10^7$   
 ④  $1.20 \times 10^7$

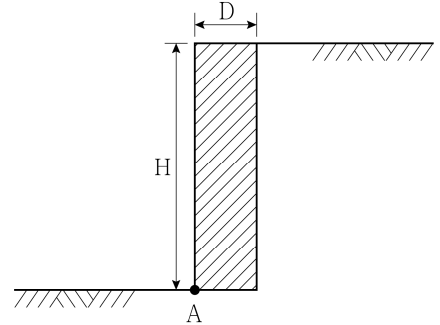
- 문 9. 그림과 같이 해저에 모래층, 점토층 그리고 암반층이 순차적으로 구성되어 있다. 수심(h)이 10 m에서 15 m로 증가할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. 점토층 A점의 간극수압은 증가한다.  
 ㄴ. 점토층 A점의 유효응력은 감소한다.  
 ㄷ. 점토층의 침하량은 수심 증가량에 비례한다.  
 ㄹ. 수심 증가에 의해 과압밀비가 증가하였다.

- ① ㄱ  
 ② ㄷ, ㄹ  
 ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ

- 문 10. 그림과 같이 직사각형 콘크리트 옹벽의 A점에서 전도에 대한 안전율을 2배로 증가시키고자 한다. 이를 위해서 옹벽의 두께(D)는 몇 배 증가시켜야 하는가? (단, 옹벽의 높이는 유지하는 것으로 가정한다)



- ① 1  
 ②  $\sqrt{2}$   
 ③ 2  
 ④ 4

- 문 11. 어떤 사질토 지반의 상대밀도가 50%이다. 이 사질토 지반의 최소 간극비는 0.5, 최대 간극비는 0.7이다. 이 지반의 간극비는?

- ① 0.4  
 ② 0.5  
 ③ 0.6  
 ④ 0.7

- 문 12. 직접전단시험에서 수직응력이  $1,200 \text{ kN/m}^2$ 일 때 전단강도가  $1,000 \text{ kN/m}^2$ 이었고, 수직응력이  $2,400 \text{ kN/m}^2$ 일 때 전단강도가  $1,800 \text{ kN/m}^2$ 이었다. 이 흙의 점착력 $[\text{kN/m}^2]$ 은? (단, Mohr-Coulomb 파괴이론을 따른다고 가정한다)

- ① 200  
 ② 240  
 ③ 300  
 ④ 400

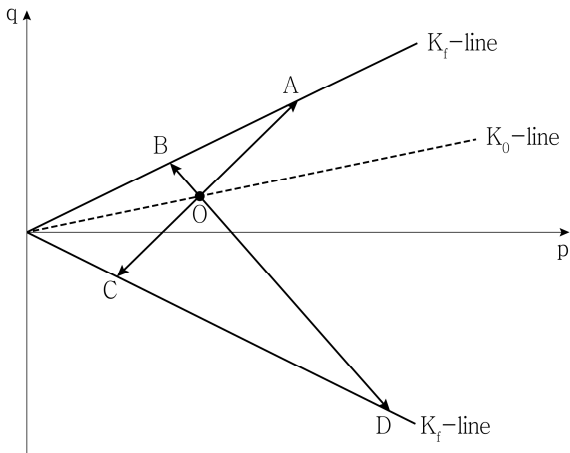
- 문 13. 지진이나 갑작스러운 충격하중으로 인해 액상화 현상이 발생하여 지반에 파괴가 발생할 수 있다. 이러한 액상화 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지진이 발생하는 경우, 지진동에 의해 모래가 수축하면서 간극수압이 상승하고 유효응력이 감소한다.  
 ② 일반적으로 액상화에 취약한 지반은 퇴적 이력이 짧고 느슨한 모래지반에서 지하수위가 지표면 부근에 있는 경우이다.  
 ③ 액상화로 인하여 비탈면의 횡방향 이동활동이 발생하여 사면파괴가 일어날 수 있다.  
 ④ 배수가 잘 되지 않는 포화 점토지반에서 발생하기 쉽다.

문 14. 직경 400 mm의 원형 콘크리트말뚝을 균일한 점토지반( $\phi_u = 0$ )에 10 m를 연직으로 타입하였다. 점토의 비배수 일축압축강도는  $80 \text{ kN/m}^2$ 이고 단위중량은  $19 \text{ kN/m}^3$ 이다. 안전율은 3을 적용하고 부착력계수( $\alpha$ )는 깊이와 관계없이 1로 가정할 때, 말뚝의 허용지지력[kN]은? (단,  $\pi$ 는 3으로 가정한다)

- ① 174.4  
② 334.4  
③ 523.2  
④ 1,003.2

문 15. 그림은 p-q 좌표의  $K_0$  선과  $K_f$  선을 나타낸다. 사질토에서  $K_0 < 1$ 인 경우, 정지토압 상태에서 수동토압상태로 변화하는 응력경로는?

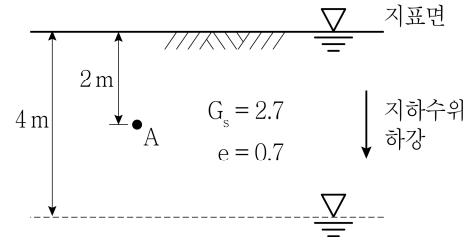


- ① OA  
② OB  
③ OC  
④ OD

문 16. 어떤 모래시료에 대한 압밀배수 삼축압축시험에서 파괴면의 각도는 수평면에 대해  $60^\circ$ 이다. 시료에 파괴가 일어난 순간의 축차응력이  $120 \text{ kN/m}^2$ 일 때, 구속압력[kN/m $^2$ ]은? (단, Mohr-Coulomb 파괴이론을 따른다고 가정한다)

- ① 60  
② 90  
③ 120  
④ 150

문 17. 그림과 같은 지반조건에서 지표면에 있었던 지하수위가 지표 아래 4 m 깊이로 하강하였다. 지하수위 하강 이후 지표에서의 포화도는 0%이고, 4 m 깊이에서의 포화도는 100%로 깊이에 따라 선형으로 분포한다고 가정한다. 지하수위 하강으로 인해 지표면 아래 2 m 깊이의 A점에서 발생된 수직 유효응력[kN/m $^2$ ]의 증가량은? (단, 지하수위 하강으로 간극비의 변화는 없고, 부분포화 상태에서의 간극수압은  $u = -S\gamma_w h_c$ 로 계산한다. 여기서, S는 포화도,  $\gamma_w$ 는 물의 단위중량으로  $10 \text{ kN/m}^3$ ,  $h_c$ 는 모세관 수두로 A점에서는 2 m로 가정한다. 계산결과는 소수점 첫째 자리에서 반올림한다)



- ① 24  
② 26  
③ 28  
④ 30

문 18. 비배수 전단강도가  $25 \text{ kN/m}^2$ 인 포화된 점토지반을 연직으로 굴착하고자 한다. 안정수를 활용하여 굴착할 수 있는 최대 깊이[m]는? (단, 안정수는 0.2, 포화단위중량은  $15 \text{ kN/m}^3$ , 안전율은 1로 가정한다)

- ① 1.67  
② 3.00  
③ 3.33  
④ 8.33

문 19. 간극비가 0.81이고 함수비가 20%인 불포화 상태의 흙 시료가 있다. 이를 완전히 포화시키려면, 포화 시료 간극수 중량( $W_1$ )은 현재 간극수 중량( $W_0$ ) 대비 몇 배( $\frac{W_1}{W_0}$ )인가? (단, 흙 입자의 비중은 2.7로 가정한다)

- ① 1.2  
② 1.5  
③ 1.8  
④ 2.1

문 20. 폭이 3 m이고 길이가 10 m인 직사각형 직접기초를 모래지반의 지표면 위에 설치하였다. Terzaghi 이론에 따라 극한지지력  $Q_u$ 를 구한 결과  $30 \text{ kN}$ 으로 산정되었다. 길이의 변화없이 기초의 폭을 3 m에서 6 m로 늘릴 때 기초의 극한지지력  $Q_u$  [kN]는? (단, 깊이에 따라 흙의 성질은 변화가 없고 Terzaghi 이론에 따라 지표면 위에서의 극한지지력  $q_u = cN_c + \frac{1}{2}B\gamma N_\gamma + qN_q$ 로 계산한다)

- ① 30  
② 60  
③ 90  
④ 120