

# 토질역학

문 1. 다짐에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 다짐에너지가 커지면 최대건조단위중량은 증가하고 최적함수비는 감소한다.
- ② 큰 강도가 필요한 경우, 최적함수비보다 약간 작은 함수비에서 건조축 다짐을 실시한다.
- ③ 동일한 에너지로 다진 경우, 함수비가 증가할수록 투수계수도 증가한다.
- ④ 다짐에너지가 큰 현장다짐장비를 모사하기 위한 실내다짐 시험은 수정다짐시험이다.

문 2. 1차원 표준압밀시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 응력제어방식을 이용하는 경우, 단계별로 하중을 변화시킨다.
- ② 단계별 재하하중의 지속시간은 24시간이다.
- ③ 단계별 재하하중의 크기는 전 단계 재하하중의 2배로 한다.
- ④ 압밀시험 중 물이 시료 속으로 역침투할 수 있으므로 시험 중에는 시료가 물에 잠기지 않게 한다.

문 3. Rankine 토압이론에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $\phi$ 는 흙의 내부마찰각이다)

- ① 옹벽 배면과 흙 사이의 마찰을 고려하지 않는다.
- ② 지표면이 수평인 경우, 주동상태시 옹벽 배면에서의 파괴면은 지표면과  $45^\circ + \frac{\phi}{2}$ 의 각도를 갖는다.
- ③ 주동토압계수 산정식은  $\frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$ 이다.
- ④ 지표면이 수평인 경우, 수동파괴시 Mohr원상에서 최대주응력은 수평응력이다.

문 4. 점착력이  $8 \text{ kN/m}^2$ , 단위체적 중량이  $20 \text{ kN/m}^3$ 인 점성토 지반이 있다. 이 지반을 굴착할 경우, 인장균열깊이  $[Z_c]$ 와 한계 절토고  $[H_c]$ 는? (단, 내부마찰각  $\phi = 0^\circ$  이고 Rankine 토압이론을 이용하시오)

- |         |       |
|---------|-------|
| $Z_c$   | $H_c$ |
| ① 0.8 m | 0.8 m |
| ② 0.8 m | 1.6 m |
| ③ 1.6 m | 1.6 m |
| ④ 1.6 m | 3.2 m |

문 5. 점성토 지반의 압밀에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 압밀침하는 투수성이 낮은 지반에서 발생한 과잉간극수압이 오랜 시간에 걸쳐 소산되면서 흙이 압축되는 현상이다.
- ② 정규압밀점토는 현재 받고 있는 유효 상재압력 이상의 하중을 받은 적이 없는 점토를 말한다.
- ③ 과압밀지반은 상재압력의 추가 또는 지하수위의 급강하로 인해 발생한다.
- ④ Terzaghi 1차원 압밀이론에서 물의 흐름은 Darcy 법칙이 유효하며 투수계수는 일정한 것으로 가정한다.

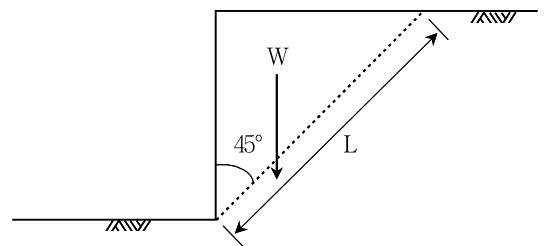
문 6. 압밀시험결과를 이용하여 점성토의 압밀계수( $C_v$ )는  $1.5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec}$ , 압축계수( $a_v$ )는  $3.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{g}$ 으로 산정되었다. 이 점성토의 초기 간극비( $e_0$ )가 1인 경우, 투수계수 $[\text{cm}/\text{sec}]$ 는? (단,  $\gamma_w = 1 \text{ g}/\text{cm}^3$ 이다)

- ①  $1.00 \times 10^{-2}$
- ②  $2.25 \times 10^{-6}$
- ③  $4.50 \times 10^{-6}$
- ④  $5.00 \times 10^{-3}$

문 7. 포화점토지반에 축조된 점토제방의 사면 및 절토사면의 안정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 포화점토지반의 절토사면에서 시간에 따른 안전율은 시공완료 시점 이후부터는 점차 증가한다.
- ② 포화점토지반의 절토사면에서 시간에 따른 흙의 전단강도는 시공완료시점 이후부터는 점차 감소한다.
- ③ 포화점토지반 위에 축조된 점토제방에서 시간에 따른 안전율은 시공완료시점에서 가장 작고 그 이후부터는 점차 증가한다.
- ④ 포화점토지반 위에 축조된 점토제방에서 시간에 따른 흙의 전단강도는 시공완료시점 이후부터는 점차 증가한다.

문 8. 그림과 같이 기울기 45도의 전단파괴면을 갖는 연직사면의 안전율은? (단, 단위폭당 파괴꺾기의 무게는 W, 단위폭당 전단파괴면의 면적은 L, 연직사면을 구성하는 토체의 점착력은 0, 내부마찰각은  $\phi$ 이다)

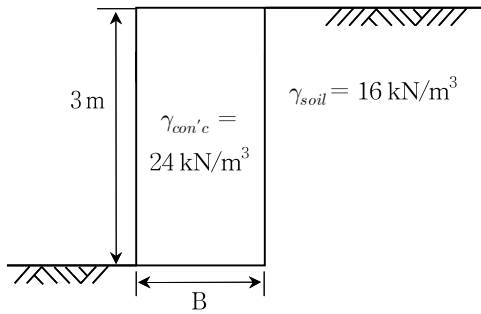


- ①  $\tan \phi$
- ②  $\frac{1}{\tan \phi}$
- ③  $(\tan \phi)^2$
- ④  $(\frac{1}{\tan \phi})^2$

문 9. 연성기초의 탄성(즉시)침하에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탄성(즉시)침하량은 기초에 작용하는 압력이 커질수록 증가한다.
- ② 탄성(즉시)침하량은 지반의 탄성계수가 커질수록 증가한다.
- ③ 탄성(즉시)침하량은 기초의 폭이 커질수록 증가한다.
- ④ 기초의 설치심도가 깊어질수록 더 작은 침하가 발생한다.

문 10. 그림과 같이 폭이 B로 일정하고 높이가 3m인 옹벽을 세우고자 한다. 전도에 대한 안전율을 2로 적용할 경우, 옹벽의 최소폭 B[m]는? (단, 흙의 단위중량은  $16\text{ kN/m}^3$ , 콘크리트의 단위중량은  $24\text{ kN/m}^3$ , 주동토압계수는  $1/3$  이다)



- ①  $\sqrt{\frac{1}{3}}$
- ②  $\sqrt{\frac{1}{2}}$
- ③  $\sqrt{\frac{2}{3}}$
- ④  $\sqrt{\frac{4}{3}}$

문 11. 기초의 탄성(즉시)침하와 접지압에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점성토지반 위에 놓이는 연성기초의 최대 침하는 기초 중앙부에서 발생한다.
- ② 강성기초는 지반조건(사질토 또는 점성토 등)에 따라 침하 형상이 변화한다.
- ③ 사질토지반 위에 놓이는 강성기초의 최대 접지압은 기초 중앙부에서 발생한다.
- ④ 점성토지반 위에 놓이는 강성기초의 최대 접지압은 기초 모서리부분에서 발생한다.

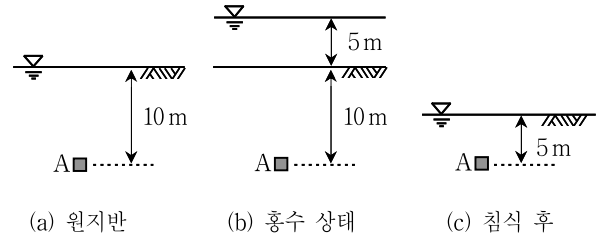
문 12. 삼축압축시험에서 흙 시료를 비배수 상태에서 등방응력  $400\text{ kN/m}^2$ 을 가한 후 시료의 과잉간극수압을 측정하니  $400\text{ kN/m}^2$ 이었다. 이러한 시료에 등방응력이  $400\text{ kN/m}^2$ 인 상태에서 축차응력  $600\text{ kN/m}^2$ 을 가했더니 과잉간극수압이  $700\text{ kN/m}^2$ 으로 증가하였다. Skempton의 과잉간극수압계수 A 및 B는?

- | A      | B    |
|--------|------|
| ① 0.5  | 1.0  |
| ② 0.75 | 1.0  |
| ③ 0.5  | 0.75 |
| ④ 0.75 | 0.75 |

문 13. 평판재하시험(Plate Load Test)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 평판재하시험을 하기위해 굴착 깊이에서 굴착단면의 최소 직경은  $4B$ (B는 시험판의 직경)가 되도록 한다.
- ② 하중은 예상되는 극한하중의  $1/4 \sim 1/5$  정도로 단계별로 증가시키면서 가한다. 각 단계의 하중을 가한 후부터 최소한 1시간이 경과된 후에 다음 단계의 하중을 가한다. 시험은 파괴가 발생하거나 침하가 적어도  $25\text{ mm}$ 가 발생할 때까지 실시한다.
- ③ 순수한 사질토지반에서 예상 기초의 침하량은 사용한 시험판(재하판)의 크기와 관계없이 결정된다.
- ④ 순수한 점성토지반에서 예상 기초의 지지력은 사용한 시험판(재하판)의 크기와 관계없이 결정된다.

문 14. 지표면에 수위가 위치하던 원지반[그림 (a)]이 홍수로 인하여 수위가 지표면에서 5m까지 증가[그림 (b)]하였다가, 홍수가 끝난 후 5m의 지반침식[그림 (c)]이 발견되었다. 침식 후에도 수위가 지표면에 위치한다면, 홍수상태 [그림 (b)]의 지반요소 A에서의 유효응력은? 또한 원지반 [그림 (a)]이 침식 후 지반[그림 (c)]으로 변화하는 과정에 대한 과압밀비는? (단, 지반의 포화단위중량은  $20\text{ kN/m}^3$ , 물의 단위중량은  $10\text{ kN/m}^3$ 를 사용한다)

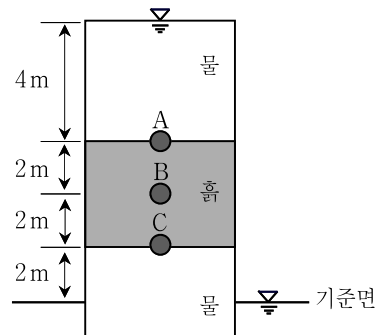


- | 유효응력                  | 과압밀비 |
|-----------------------|------|
| ① $100\text{ kN/m}^2$ | 2    |
| ② $100\text{ kN/m}^2$ | 3    |
| ③ $150\text{ kN/m}^2$ | 2    |
| ④ $150\text{ kN/m}^2$ | 3    |

문 15. 말뚝 기초의 지지력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사질토지반에서 주변마찰력 산정 시, 타입식 말뚝의 수평토압계수는 천공식 말뚝의 값보다 크다.
- ② 점성토지반에서 주변마찰력 산정방법 중  $\beta$  방법은 유효응력으로 얻은 강도정수를 사용한다.
- ③ 사질토지반에서 한계깊이개념은 말뚝의 선단지지력 산정에는 적용되나 주변마찰력 산정에는 적용되지 않는다.
- ④ 부주면마찰력은 말뚝주위 지반의 침하가 말뚝의 침하보다 큰 경우에 발생한다.

문 16. 그림과 같은 흙기둥에서 물이 A에서 C로 흐르고 있다. 상부 및 하부 수위가 그림과 같이 항상 일정하게 유지되면서 10초 동안에  $100\text{ cm}^3$ 의 유량이 통과하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 모든 손실수두는 흙에서만 일어나고, 흙의 포화단위중량은  $20\text{ kN/m}^3$ , 물의 단위중량은  $10\text{ kN/m}^3$ , 흙기둥의 단면적은  $40\text{ cm}^2$ 이다)



- ① A점과 B점의 압력수두 차이는 3m이다.
- ② B점의 단위체적당 침투수력은  $25\text{ kN/m}^3$ 이다.
- ③ B점의 유효응력은  $70\text{ kN/m}^2$ 이다.
- ④ 흙의 투수계수는  $1.0\text{ cm/sec}$ 이다.

문 17. 암석시료 채취기(Sampler)의 관입깊이가 100 cm이었고, 이때 채취된 암석 시료를 상부로부터 차례대로 배열하면 암석 코아 길이가 각각 5 cm, 8 cm, 12 cm, 6 cm, 15 cm, 9 cm, 23 cm, 12 cm 이었다. 이런 경우에 암석의 회수율(Recovery Ratio)과 RQD(Rock Quality Designation)는?

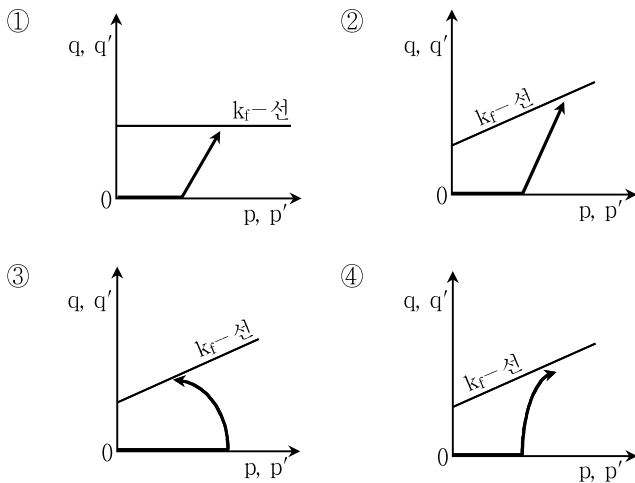
	회수율	RQD
①	1.0	0.38
②	1.0	0.62
③	0.9	0.38
④	0.9	0.62

문 18. 수평방향 투수계수와 수직방향 투수계수가 각각  $9 \times 10^{-2}$  mm/sec와  $4 \times 10^{-2}$  mm/sec인 지반에 강널말뚝을 타입하고, 강널말뚝 앞뒤의 수위차를 10 m로 유지하였다. 물 흐름을 해석하기 위해 좌표변환을 수행하여 지반내(지반 경계선 포함)에서 작도된 유선망이 11개의 등수두선과 6개의 유선으로 이루어졌다면, 지반을 통한 단위폭 당 침투유량[m<sup>3</sup>/sec/m]은?

- ①  $2.0 \times 10^{-4}$
- ②  $3.0 \times 10^{-4}$
- ③  $3.25 \times 10^{-4}$
- ④  $4.5 \times 10^{-4}$

문 19. 과압밀 점토시료를 사용하여 압밀 비배수 삼축압축시험을 수행하였다. 시험 결과에 가장 부합하는 유효응력경로는? (단,  $p = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ ,

$$p' = \frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}, q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}, q' = \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2}$$



문 20. 구속압력 40 kPa로 포화점토의 비압밀 비배수 삼축압축시험을 수행하는데 축차응력이 66 kPa일 때 시편이 파괴되었다. 비배수 전단 강도는? 만약 동일한 흙을 사용하여 비배수 상태로 일축압축강도 시험을 수행한다면, 축하중이 얼마일 때 시료가 파괴되는가? (단, 시료에 실크랙이 없다고 가정한다)

	비배수 전단강도[kPa]	축하중[kPa]
①	33	66
②	33	106
③	66	66
④	66	106