

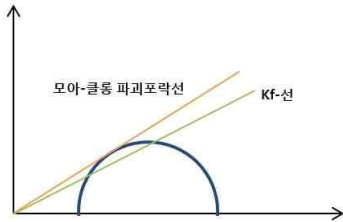
2009년 국가직 7급 토질역학 봉책형 정답

1	②	2	④	3	①	4	③	5	①	6	③	7	②	8	④	9	③	10	④
11	③	12	②	13	④	14	①	15	③	16	②	17	②	18	①	19	④	20	③

문제 풀이 및 해설

1. [정답] ② 번

-  $\overline{CU}$  시험에서 얻어진 모아-쿨롱 파괴포락선은 모아원의 최대 전단응력 점에 접하지 않는다(아래 그림 참조).



2. [정답] ④ 번

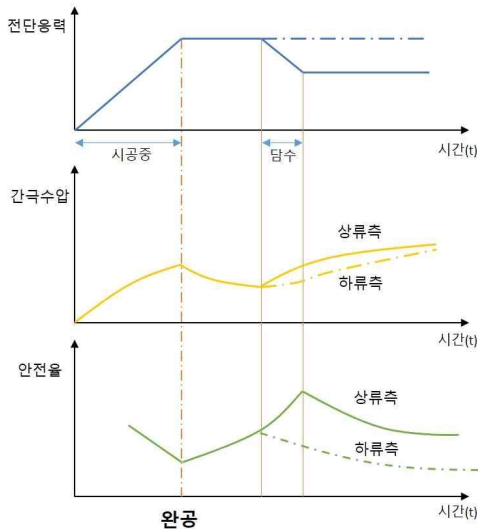
1) 건조토 무한사면 안전율  $F_{s1} = \frac{s}{\tau} = \frac{\gamma z \cos^2 i \tan \phi}{\gamma z \cos i \sin i} = \frac{\tan \phi}{\tan i}$

2) 사질토 무한사면 안전율(침투수류가 지표면과 평행하게 일어날 때)  $F_{s2} = \frac{s}{\tau} = \frac{\gamma' z \cos^2 i \tan \phi'}{\gamma_{sat} z \cos i \sin i} = \frac{\gamma'}{\gamma_{sat}} \frac{\tan \phi}{\tan i}$

3)  $\frac{F_{s1}}{F_{s2}} = \frac{\gamma_{sat}}{\gamma'} = 2.0$

3. [정답] ① 번

- 흙댐 완공 후 물을 채우기 시작하면 상류 측 사면의 전단응력은 감소한다(아래 그림 참조).



4. [정답] ③ 번

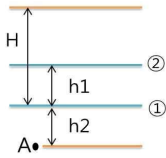
- 국부전단과괴 시 내부마찰각( $\phi'$ )은 수정값( $\frac{2}{3}\phi'$ )으로 대체하여 사용한다.

5. [정답] ① 번

1) 수위가 1번일 때  $\sigma_1' = \gamma_t \times H + \gamma' h_2$

2) 수위가 2번일 때  $\sigma_2' = \gamma_t \times (H - h_1) + \gamma' (h_1 + h_2)$

3)  $\sigma_2' - \sigma_1' = \gamma_t \times (H - h_1) + \gamma' (h_1 + h_2) - (\gamma_t \times H + \gamma' h_2) = \gamma_t H - \gamma_t h_1 + \gamma' h_1 + \gamma' h_2 - \gamma_t H - \gamma' h_2 = -\gamma_t h_1 + \gamma' h_1$   
 $= h_1(\gamma' - \gamma_t)$   
 (\* $h_1 = h$ )



6. [정답] ③ 번

1) 주변마찰력

$$\frac{6+12}{2} \times 1 = 9(t), \quad \frac{3+6}{2} \times (-1) = 4.5(t)$$

2) 작용하중

$$R_p = 30 + (9 - 4.5) = 34.5(t)$$

7. [정답] ② 번

$$\sigma' = (\gamma_{sat} - \gamma_w)h = 1 \times 1 = 1.0(t/m^2)$$

$$F = iZ\gamma_w = \frac{\Delta h}{l} Z\gamma_w = \frac{0.1}{1} \times 1 \times 1 = 0.1(t/m^2)$$

$$\sigma'' = \sigma' - F = 1.0 - 0.1 = 0.9(t/m^2)$$

8. [정답] ④ 번

$$1) c = \frac{qu}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

$$2) q_{ult} = \alpha c N_c + \beta b N_r + D_f \gamma N_q = 1 \times 10 \times 5.7 + 0 + 1 \times 2 \times 1 = 59(t/m^2)$$

(포화점토이므로  $\phi = 0^\circ$   $N_c = 5.7$ ,  $N_q = 1$ ,  $N_r = 0$ , 줄기초 = 연속기초이므로  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 0.5$ )

9. [정답] ③ 번

$$1) \sin \phi = \frac{\sigma_1' - \sigma_3}{\sigma_1' + \sigma_3} = \frac{\sigma_1' - 10}{\sigma_1' + 10} = \frac{1}{2} \rightarrow 2(\sigma_1' - 10) = \sigma_1' + 10, \therefore \sigma_1' = 30$$

$$2) \sigma_1' - \sigma_3 = 30 - 10 = 20(t/m^2)$$

10. [정답] ④ 번

$$\tau = c' + \sigma' \tan \phi = 3 + 7 \tan 45^\circ = 10(t/m^2)$$

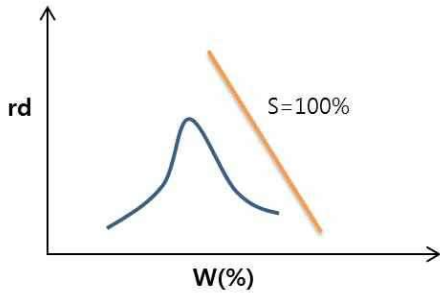
11. [정답] ③ 번

Terzaghi 기본가정

- 1) 점토질은 균질함
- 2) 점토층은 완전히 포화됨
- 3) 물 자체의 압축성은 무시함
- 4) 흙 입자 자체도 비압축성임
- 5) 물의 흐름은 1방향(연직방향)이라고 가정하며 압축되는 방향과 일치함
- 6) Darcy의 법칙이 성립함

12. [정답] ② 번

- 다짐곡선의 정점에 대응하는 함수비가 최적함수비이고 건조단위중량은 최대건조단위중량( $\gamma_{dmax}$ )이다. 그러나 이때 포화도는 100%가 아니다(아래그림 참조)
- 모든 시험실 다짐곡선은 영공기간극곡선(zero air void curve ; ZAVC) 왼쪽에 위치하게 된다.



13. [정답] ④ 번

$$\frac{\left(\frac{H_1}{2}\right)^2}{C_{v1}} = \frac{\left(\frac{H_2}{2}\right)^2}{C_{v2}}$$

$$\frac{2^2}{C_{v1}} = \frac{1^2}{C_{v2}}, 4C_{v2} = C_{v1}$$

14. [정답] ① 번

$$\neg. P_a = \frac{1}{2} \gamma K_a H^2 = \frac{1}{2} \times 18 \times \frac{1}{3} \times 5^2 = 75 (kN/m^2)$$

$$\cup. P_a = \frac{1}{2} \gamma' K_a H^2 + \frac{1}{2} \gamma_w H^2 = \frac{1}{2} \times (20 - 10) \times \frac{1}{3} \times 5^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 166 (kN/m^2)$$

$$\sqsubset. P_a = \frac{1}{2} \gamma' K_a H^2 + \frac{1}{2} \gamma_w H^2 - \frac{1}{2} \gamma_w H^2 = \frac{1}{2} \times (0 - 10) \times \frac{1}{3} \times 5^2 = 41.66 (kN/m^2)$$

$$\grave{\cup}. P_a = \frac{1}{2} \gamma_{sat} K_a H^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times \frac{1}{3} \times 5^2 = 83.33 (kN/m^2)$$

∴ ∪ - ∩ - ∪ - ∩

**15. [정답] ③ 번**

1) 인장균열 발생하기 전 주동토압

$$P_{a1} = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a - 2C\sqrt{K_a}H = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 \times 1 - 2 \times 2 \times \sqrt{1} \times 5 = 25 - 20 = 5$$

2) 인장균열 발생 후 주동토압

$$P_{a2} = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a - 2C\sqrt{K_a}H + \frac{2C^2}{\gamma_t}$$

$$= 5 + \frac{2 \times 2^2}{2} = 5 + 4 = 9$$

$$3) \frac{P_{a2}}{P_{a1}} = \frac{9}{5} = 1.8$$

**16. [정답] ② 번**

$$K_h = \frac{45}{\frac{15}{7.5 \times 10^{-3}} + \frac{15}{3 \times 10^{-3}} + \frac{15}{5 \times 10^{-3}}} = 4.5 \times 10^{-3}$$

$$Q = K_h A = 4.5 \times 10^{-3} \times \frac{30}{45} \times 10^2 = 0.3 \text{ (cm}^2/\text{s)}$$

(※참고사항 : 흙속의 물은 흙과 수직방향으로 흐름)

**17. [정답] ② 번**

1) 200번체(0.075mm) 30% &lt; 50% ⇒ G, S

4번체(4.75mm) 80% &gt; 50% ⇒ S

2)  $I_p = 25 - 10 = 15\% > 7\% \Rightarrow C$ 

∴ SC

**18. [정답] ① 번**

$$1) i_{cr} = \frac{Gs - 1}{1 + e} = \frac{2.5 - 1}{1 + 0.5} = 1$$

$$2) \gamma_{sat} = \frac{Gs + e}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.5 + 0.5}{1 + 0.5} \times 1 = 2 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

$$\sigma = 2(11 - D) \text{ (t/m}^2\text{)}$$

$$u = 10 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

$$\sigma' = \sigma - u = 2(11 - D) - 10 = 0$$

$$\therefore D = 6$$

**19. [정답] ④ 번**

$$1) P_0 = \gamma_t H_{s1} + (\gamma_{sat} - \gamma_w) H_{s2} + (\gamma_{sat} - \gamma_w) \frac{H_c}{2} = 1.8 \times 2 + (2.1 - 1) \times 4 + (2 - 1) \times 3$$

$$= 3.6 + 4.4 + 3 = 11$$

$$2) \frac{C_c}{1 + e} \times H \times \log \frac{P_0 + \Delta p}{P_0} = \frac{0.5}{1 + 1} \times 6 \times \log \frac{11 + 11}{11} = 0.45 \text{ (m)} = 45 \text{ (cm)}$$

## 20. [정답] ③ 번

$$P_A = \frac{1}{2}K_a\gamma_t H^2 + qK_a H = \frac{1}{2} \times \frac{3}{10} \times 2 \times 6^2 + 5 \times \frac{3}{10} \times 6 = 10.8 + 9 = 19.8$$

$$P_A \times x = \left( \frac{1}{2}K_a\gamma_t H^2 \times \frac{H}{3} \right) + \left( qK_a H \times \frac{H}{2} \right)$$

$$x = \frac{\left( \frac{1}{2}K_a\gamma_t H^2 \times \frac{H}{3} \right) + \left( qK_a H \times \frac{H}{2} \right)}{P_A}$$

$$x = \frac{10.8 \times 2 + 9 \times 3}{19.8} = 2.454 \approx 2.45(m)$$