

2017년 지방직 추가선발 9급 토목설계 해설(A형)

1. ④번

ILM공법은 PSC교량의 가설공법에 해당한다.

2. ②번

서로 엇갈리게 이은 경우, 순간격은 동일한 위치에서 이음철근의 순간격으로 한다.

3. ③번

비틀림에 저항하는 부재를 설계할 때, 가장 효과적인 단면은 중공단면(닫힌 공간)인 (c)에 해당한다.

4. ③번

③ 부벽식 용벽을 설계할 경우에 뒷부벽은 T형보로 설계해야 하며, 앞부벽은 직사각형보로 설계해야 한다.

5. ②번

$$a = \frac{(A_s - A_s')f_y}{0.85f_c b} = \frac{(4 \times 700 - 2 \times 550) \times 400}{0.85 \times 20 \times 300} = \frac{400}{3} [\text{mm}]$$

6. ④번

◎한봉구저 「하중저항계수설계법 강구조공학」 발췌

(1) 강도한계상태

구조물의 안전성이 문제 되는 일부분 또는 전체의 파손, 파괴와 관련되는 한계상태로서 인명의 손실이나 심각한 재정적 손실, 정치·사회·경제적인 문제들을 일으키게 되므로 발생확률이 매우 낮게 해야 한다. 일반적인 강도한계상태의 예는 다음과 같다.

① 재료의 강도한계를 초과하여 구조물의 안전성이 문제가 되는 파손, 파괴

② 구조물의 일부 또는 전체적인 평형상실로서 전도, 인발, 슬라이딩

③ 최초 국부적인 파손이 전체구조의 붕괴로 확대되는 점진적인 붕괴와 구조건전도의 결핍

④ 붕괴 메커니즘이나 전체적인 불안정으로 변환되는 매우 과도한 변형이나 진동

(2) 사용성한계상태

기능적인 면에서 사용성 또는 건전도의 상실과 관련되는 처짐, 균열 및 진동 등을 일으키는 한계상태를 말한다. 즉, 구조물의 손상, 열화 등으로 인하여 구조적 기능이 저하, 손상되는 구조물의 한계상태로서 인명손실의 위험이 적기 때문에 강도한계상태처럼 발생확률을 매우 낮게 하지 않아도 된다. 일반적인 사용성한계상태의 예는 다음과 같다.

① 구조물의 용도, 배수, 외관을 저해하거나, 비구조적 요소나 부착물의 손상을 유발하는 과도한 처짐

② 구조물의 외관, 구조물의 용도나 내구성에 나쁜 영향을 미치는 과도한 국부적인 손상, 균열

③ 거주자의 안락감이나 장비의 작동에 영향을 미치는 과도한 진동

④ 구조물의 기능, 외관, 유지관리, 내구성 및 사용자의 편리함

(주의) 무단 복제를 금지합니다.

지안공무원학원(<http://www.zianedu.com/>)

이학민 (카카오톡 플러스친구: 카카오톡 채팅창에 “이학민토목” 검색 후 친구추가)

2017년 지방직 추가선발 9급 토목설계 해설(A형)

7. ③번

- ③ 겹보기 릴랙сей션은 프리스트레스트 콘크리트 부재의 건조수축, 크리프 등의 변형으로 인한 효과를 동시에 고려하기 때문에 순 릴랙сей션 값보다 작다.

8. ②번

- ② 4번 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 길이의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.

9. ①번

$$\begin{aligned} \bullet A_s &= A_{s1} \times 5 \text{가닥} = \frac{1,700}{5} \times 5 = 1,700 [\text{mm}^2] \\ \bullet a &= \frac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b} = \frac{1,700 \times 400}{0.85 \times 20 \times 200} = 200 [\text{mm}] \\ \bullet d &= \frac{2 \text{가닥} \times 400 + 3 \text{가닥} \times 600}{2 \text{가닥} + 3 \text{가닥}} = 520 [\text{mm}] \\ \therefore z &= d - \frac{a}{2} = 520 - \frac{200}{2} = 420 [\text{mm}] \end{aligned}$$

10. ④번

$$\begin{aligned} \bullet w_D &= \gamma_c \times A = 25 \times (0.5 \times 1) = 12.5 [\text{kN/m}] \\ \bullet w &= w_D + w_L = 12.5 + 17.5 = 30 [\text{kN/m}] \\ \bullet w (=30) &= u \left(= \frac{8Ps}{l^2} \right) \text{이므로 } P = \frac{wl^2}{8s} \text{이다.} \\ \therefore P &= \frac{30 \times 20^2}{8 \times 0.3} = 5,000 [\text{kN}] \end{aligned}$$

11. ③번

$$\begin{aligned} \bullet w_{ab} &= \frac{L^4}{L^4 + S^4} w = \frac{2^4}{2^4 + 1^4} w = \frac{16}{17} w \\ \bullet w_{cd} &= \frac{S^4}{L^4 + S^4} w = \frac{1^4}{2^4 + 1^4} w = \frac{1}{17} w \\ \therefore w_{ab} : w_{cd} &= 16 : 1 \end{aligned}$$

12. ④번

◎ 철근의 지배단면 변형률 한계

철근의 종류	$\epsilon_{t,ccl}$ (압축지배변형률 한계)	$\epsilon_{t,min}$ (최소 허용변형률)	$\epsilon_{t,tcl}$ (인장지배변형률 한계)
SD400 이하	$\epsilon_y (= f_y / E_s)$	0.004	0.005
SD400 초과	$\epsilon_y (= f_y / E_s)$	$2.0 \epsilon_y$	$2.5 \epsilon_y$

(주의) 무단 복제를 금지합니다.

지안공무원학원(<http://www.zianedu.com/>)

이학민 (카카오톡 플러스친구: 카카오톡 채팅창에 “이학민토목” 검색 후 친구추가)

2017년 지방직 추가선발 9급 토목설계 해설(A형)

13. ③번

- $V_u = 1.2 V_D + 1.6 V_L = 1.2 \times 200 + 1.6 \times 150 = 480 [\text{kN}]$ ($< 1.4 V_D$ ok)
- $M_u = 1.2 M_D + 1.6 M_L = 1.2 \times 180 + 1.6 \times 120 = 408 [\text{kN} \cdot \text{m}]$ ($< 1.4 M_D$ ok)

14. ①번

- ① 콘크리트 피복두께가 증가할수록 부착강도는 증가한다.

15. ④번

- ④ 콘크리트의 인장강도는 휨강도 계산에서 무시하여야 한다.

16. ④번

- ④ 구조물의 중요도는 극한한계상태와 극단상황한계상태에만 적용한다.

17. ①번

- ① $f_{ck} = 27 \text{MPa}$ 인 보통중량골재($m_c = 2,300 \text{kg/m}^3$)를 사용하는 콘크리트의 활선탄성계수는 다음과 같다.

$$E_c = 8,500 \sqrt[3]{f_{cu}}, \text{ 여기서 } f_{cu} = f_{ck} + 4 \text{ (} f_{ck} \leq 40 \text{MPa인 경우)}$$

18. ③번

- ③ 콘크리트의 압축연단 변형률이 극한변형률 0.003에 도달할 때, 최외단 인장철근의 순인장변형률이 압축지배변형률한계 이하인 단면을 압축지배 단면이라고 한다.

19. ④번

$$\bullet I_{\min} = \frac{b^3 h}{12} = \frac{300^3 \times 400}{12} = 900 \times 10^6 [\text{mm}^4]$$

$$\bullet P_{\sigma} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{L_e^2} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = \frac{4\pi^2 E I_{\min}}{L^2}, \text{ (여기서 양단고정 } L_e = \frac{L}{2})$$

$$\therefore P_{\sigma} = \frac{4 \times 3^2 \times 20,000 \times (900 \times 10^6)}{10,000^2} = 6,480,000 [\text{N}] = 6,480 [\text{kN}]$$

20. ③번

- ③ 일체로 친 콘크리트의 전단마찰계수는 1.4λ이다. (λ는 경량 콘크리트계수이다.)