

1. ④번

$$M_u \leq M_d (= \phi M_n)$$

2. ②번

$$\begin{aligned} \bullet b_g &= 60 + 100 + 100 + 60 = 320[\text{mm}] \\ \bullet b_{n2} &= b_g - 2d_h = 320 - 2 \times 25 = 270[\text{mm}] \\ \bullet b_{n3} &= b_g - 3d_h + \frac{p^2}{4g} \times 2개 = 320 - 3 \times 25 + \frac{80^2}{4 \times 100} \times 2 = 277[\text{mm}] \\ \bullet b_n &= [b_{n2}, b_{n3}]_{\min} = 270[\text{mm}] \\ \therefore A_n &= b_n \times t = 270 \times 10 = 2,700[\text{mm}^2] \end{aligned}$$

3. ①번

$$c_b = \frac{600}{600 + f_y} d = \frac{600}{600 + 400} \times 280 = 168[\text{mm}]$$

4. ③번

강도 개념(내력모멘트 개념)

$$\bullet z = e_p + \frac{h}{6} = 0 + \frac{0.5}{6} = \frac{1}{12} [\text{m}], \text{ (하연에 응력이 0(zero)일 때)}$$

$$\bullet M_{\text{하중}} \left(= \frac{wl^2}{8} \right) = M_{\text{저항}} (= P \times z) \text{ 이므로 } P = \frac{wl^2}{8z} \text{ 이다.}$$

$$\therefore P = \frac{30 \times 10^2}{8 \times (1/12)} = 4,500[\text{kN}]$$

5. ②번

② 유효길이는 필릿용접의 총길이에서 용접치수의 **2배**를 공제한 값으로 한다.

6. ④번

④ 벽체에 배근되는 수직 및 수평철근의 간격은 벽두께의 **3배와 450mm 중 작은 값**으로 한다.

7. ②번

② 기초판의 밑면적은 기초판에 의해 지반에 전달되는 **사용하중**과 지반의 **허용지** **지력**을 사용하여 한정하여야 한다.

8. ③번

③ 설계기준항복강도 f_y 가 400MPa 이하인 이형철근을 사용한 슬래브의 수축·온도철근의 철근비는 **0.0020** 이상이어야 한다.

9. ④번

$$\bullet V_u = w_u \left(\frac{l}{2} - d \right) = 40 \times \left(\frac{8}{2} - 0.5 \right) = 140[\text{kN}]$$

$$\bullet \phi V_c = 0.75 \times 160 = 120[\text{kN}]$$

$\therefore V_u (= 140 \text{ kN}) > \phi V_c (= 120 \text{ kN})$ 이므로 전단철근을 배치해야 한다.

10. ②번

$$\bullet f_r = \frac{M}{I} y = \frac{\frac{P}{2} \times \frac{L}{3}}{\frac{bd^3}{12}} \frac{d}{2} = \frac{PL}{bd^2}$$

$$\therefore f_r = \frac{PL}{bd^2} = \frac{(22.5 \times 10^3) \times 450}{150 \times 150^2} = 3[\text{MPa}]$$

11. ①번

$$\bullet \epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200,000} = 0.002$$

$$\bullet \epsilon_s = \frac{d-c}{c} \times 0.003 = \frac{300-200}{200} \times 0.003 = 0.0015$$

$$\bullet \epsilon_s (=0.0015) < \epsilon_y (=0.002) \text{ 이므로 } f_s = E_s \epsilon_s \text{ 이다.}$$

$$\therefore f_s = 200,000 \times 0.0015 = 300[\text{MPa}]$$

12. ②번

$$V_c = \frac{1}{6} \lambda \sqrt{f_{ck}} b_w d = \frac{1}{6} \times 1 \times \sqrt{36} \times 400 \times 600 = 240,000[\text{N}] = 240[\text{kN}]$$

13. ③번

$$\bullet \text{비횡구속 골조에서 단주의 세장비 범위는 } \frac{kl_u}{r} \leq 22 \text{ 이다.}$$

$$\bullet r \geq \frac{kl_u}{22} = \frac{(3.3 \times 10^3)}{22} = 150[\text{mm}]$$

$$\therefore r_{\min} = 150[\text{mm}]$$

14. ①번

$$\bullet C (=0.85 f_{ck} ab) = T (=A_s f_y)$$

$$\bullet a = \frac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b} = \frac{C}{0.85 f_{ck} b} = \frac{(1,190 \times 10^3)}{0.85 \times 35 \times 400} = 100[\text{mm}]$$

$$\therefore M_n = C \times z = C \times \left(d - \frac{a}{2}\right) = 1,190 \times \left(550 - \frac{100}{2}\right)$$

$$= 595,000[\text{kN} \cdot \text{mm}] = 595[\text{kN} \cdot \text{m}]$$

15. ③번

$$\bullet a = \frac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b} = \frac{2,040 \times 400}{0.85 \times 24 \times 400} = 100[\text{mm}]$$

$$\therefore M_n = A_s f_y \left(d - \frac{a}{2}\right) = 2,040 \times 400 \times \left(400 - \frac{100}{2}\right)$$

$$= 285.6 \times 10^6[\text{N} \cdot \text{mm}] = 285.6[\text{kN} \cdot \text{m}]$$

16. ②번

$$V_u = w_u \left(\frac{l}{2} - d\right) = 48 \times \left(\frac{6}{2} - 0.5\right) = 120[\text{kN}]$$

17. ③번

◎단순지지 보 $h_{\min} = \frac{l}{16}$ 이다.

(단, f_y 가 400MPa 이외인 경우는 계산된 $h_{\min}$ 값에 $\left(0.43 + \frac{f_y}{700}\right)$ 를 곱해야 한다.)

$$\begin{aligned}\therefore h_{\min} &= \frac{l}{16} \times \left(0.43 + \frac{f_y}{700}\right) = \frac{3,200}{16} \times \left(0.43 + \frac{350}{700}\right) \\ &= 200 \times 0.93 = 186[\text{mm}]\end{aligned}$$

18. ④번

$$\bullet a = \frac{(A_s - A_s') f_y}{0.85 f_{ck} b} = \frac{(1.734 - 289) \times 400}{0.85 \times 20 \times 200} = 170[\text{mm}]$$

$$\bullet \beta_1 = 0.85, (f_{ck} \leq 28\text{MPa} \text{ 인 경우})$$

$$\therefore c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{170}{0.85} = 200[\text{mm}]$$

19. ②번

② 이동식 비계공법(MSS)은 가설 중의 상부구조 중량을 이동식 비계를 통해서 교각에 전달하는 공법이다.

20. ①번

강도개념(니력모멘트 개념)

$$\bullet M = \frac{wL^2}{8} = \frac{10 \times 20^2}{8} = 500[\text{kN} \cdot \text{m}]$$

$$\bullet z = \frac{M}{P} = \frac{500}{1,000} = 0.5[\text{m}] = 500[\text{mm}]$$

$$\bullet e' = z - e_p = 500 - 350 = 150[\text{mm}]$$

$$\begin{aligned}\bullet f_{\text{하연}} &= \frac{C}{A} - \frac{C e'}{I} y = \frac{C}{A} \left(1 - \frac{6 e'}{h}\right) \\ &= \frac{(1,000 \times 10^3)}{500 \times 1,000} \left(1 - \frac{6 \times 150}{1,000}\right) = 0.2[\text{MPa}] \text{ (압축)}\end{aligned}$$