

# 토목설계

문 1. PSC보에서 프리스트레스 힘의 즉시손실 원인에 해당하는 것은?

(단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 콘크리트의 건조수축
- ② 콘크리트의 크리프
- ③ 강재의 릴랙세이션
- ④ 정착 장치의 활동

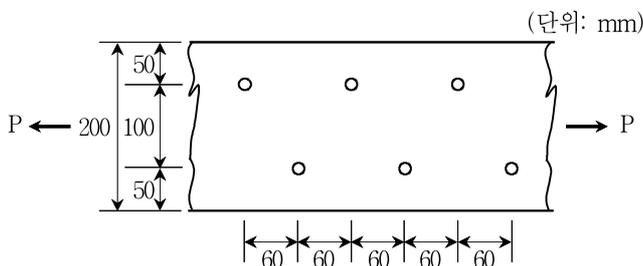
문 2. 보통중량골재를 사용한 콘크리트의 탄성계수가 25,500 MPa일 때, 설계기준압축강도  $f_{ck}$ [MPa]는? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 23
- ② 24
- ③ 25
- ④ 26

문 3. 복철근 직사각형보에서 압축철근의 배치목적으로 옳지 않은 것은? (단, 보는 정보멘트(+)만을 받고 있다고 가정한다)

- ① 보의 압축에 대한 저항성을 증가시키기 위하여
- ② 보의 연성거동을 감소시키기 위하여
- ③ 크리프 현상에 의한 처짐량을 감소시키기 위하여
- ④ 전단철근 등 철근 조립 시 시공성 향상을 위하여

문 4. 그림과 같이 지그재그로 볼트구멍(지름  $d = 25$  mm)이 있고 인장력  $P$ 가 작용하는 판에서 인장응력 검토를 위한 순폭  $b_n$ [mm]은?

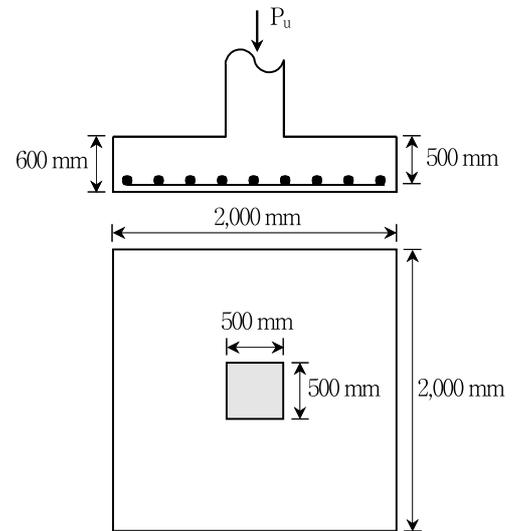


- ① 141
- ② 150
- ③ 159
- ④ 175

문 5. KS F 2405(콘크리트 압축강도시험방법)에 따라 결정된 재령 28일에 평가한 원주형 공시체의 기준압축강도  $f_{ck}$ 가 30 MPa이고, 충분한 통계 자료가 없을 경우 설계에 사용할 수 있는 평균 압축강도  $f_{cm}$ [MPa]은? (단, 2015년도 도로교설계기준을 적용한다)

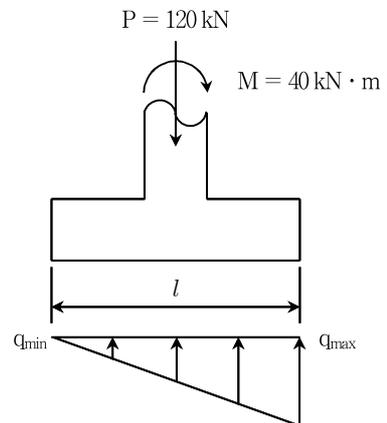
- ① 30
- ② 32
- ③ 34
- ④ 36

문 6. 그림과 같은 2방향 확대기초에 자중을 포함한 계수하중  $P_u = 1,600$  kN이 작용할 때, 위험단면의 계수전단력  $V_u$ [kN]는? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)



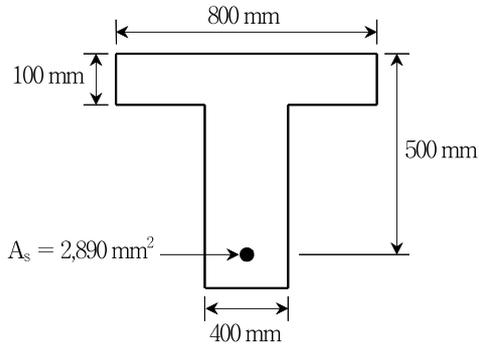
- ① 1,400
- ② 1,300
- ③ 1,200
- ④ 1,100

문 7. 그림과 같은 철근콘크리트 사각형 확대기초가  $P = 120$  kN,  $M = 40$  kN·m를 받고 있다. 이때 확대기초에 발생하는 최소응력  $q_{min}$ 이 0이 되도록 하기 위한 길이  $l$ [m]은? (단, 단위폭으로 고려한다)



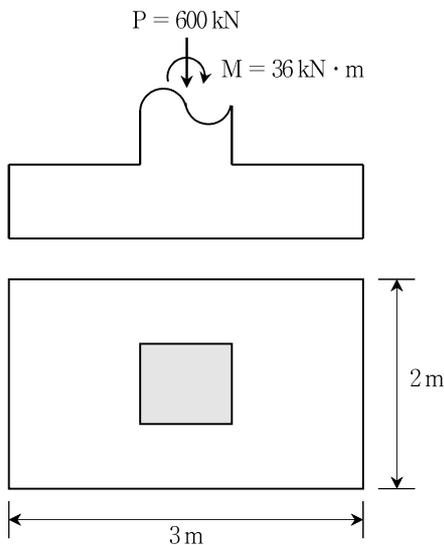
- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

문 8. 그림과 같은 T형보에 대한 등가 응력블록의 깊이  $a$ [mm]는?  
(단,  $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ )



- ① 55
- ② 65
- ③ 75
- ④ 85

문 9. 그림과 같이 바닥판과 기둥의 중심에 수직하중  $P = 600 \text{ kN}$ 과 휨모멘트  $M = 36 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 가 작용할 때, 확대기초에 발생하는 최대 응력 $[\text{kN}/\text{m}^2]$ 은?



- ① 158
- ② 123
- ③ 112
- ④ 106

문 10. 보통중량콘크리트를 사용한 경우 전단설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ①  $\frac{1}{2}\phi V_c < V_u \leq \phi V_c$ 인 경우는 최소 전단철근을 배치해야 한다.
- ② 용접이형철망을 제외한 전단철근의 항복강도는  $500 \text{ MPa}$  이하여야 한다.
- ③  $V_s > \frac{2}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d$ 인 경우 콘크리트의 단면을 크게 해야 한다.
- ④  $V_s > \frac{1}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d$ 인 경우의 전단철근의 간격은  $V_s < \frac{1}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d$ 인 경우보다 2배로 늘려야 한다.

문 11. 철근콘크리트 기둥 중 장주 설계에서 모멘트 확대계수를 두는 이유는? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 전단력에 의한 모멘트 증가를 고려하기 위하여
- ② 횡방향 변위에 의한 모멘트 증가를 고려하기 위하여
- ③ 모멘트와 전단력의 간섭효과를 고려하기 위하여
- ④ 비틀림의 효과를 고려하기 위하여

문 12. 슬래브 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.
- ② 철근콘크리트 보와 일체로 만든 연속 슬래브의 휨모멘트 및 전단력을 구하기 위하여, 단순받침부 위에 놓인 연속보로 가정하여 탄성해석 또는 근사적인 계산방법을 사용할 수 있다.
- ③ 1방향 슬래브의 두께는 최소  $100 \text{ mm}$  이상으로 하여야 한다.
- ④ 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 평행한 방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.

문 13. 프리텐션 프리스트레싱 강재가 보유하여야 할 재료성능으로 옳은 것은?

- ① 콘크리트와의 부착강도가 작아야 한다.
- ② 릴랙세이션이 작아야 한다.
- ③ 연신율이 작아야 한다.
- ④ 인장강도가 작아야 한다.

문 14. 유효길이  $L_e = 20 \text{ m}$ , 직사각형 단면의 크기  $400 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 인 기둥이 1단 자유, 1단 고정인 경우 최소 좌굴임계하중  $P_{cr}$ [kN]은?  
(단, 기둥의 탄성계수  $E = 200 \text{ GPa}$ 이다)

- ①  $450\pi^2$
- ②  $450\pi$
- ③  $900\pi^2$
- ④  $900\pi$

문 15. 보통중량콘크리트에 D25철근이 매립되어 있을 때, 철근의 기능을 발휘하기 위한 최소 묻힘길이(정착길이  $l_d$ )[mm]는? (단, 부착응력  $u = 5 \text{ MPa}$ , 철근의 항복강도  $f_y = 300 \text{ MPa}$ , 철근의 직경  $d_b = 25 \text{ mm}$ , 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 250
- ② 375
- ③ 750
- ④ 1,000

문 16. 전단철근이 부담해야할 전단력  $V_s = 700 \text{ kN}$ 일 때, 전단철근 (수직스터럽)의 간격  $s[\text{mm}]$ 는? (단, 보통중량콘크리트이며  $f_{ck} = 36 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ ,  $b = 400 \text{ mm}$ ,  $d = 600 \text{ mm}$ , 전단철근의 면적  $A_v = 700 \text{ mm}^2$ 이며, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 150
- ② 240
- ③ 300
- ④ 350

문 17. 단철근 직사각형보의 최대철근비  $\rho_{\max} = 0.02$ 일 때, 연성과괴가 되기 위한 최대 철근량 $[\text{mm}^2]$ 은? (단,  $b = 300 \text{ mm}$ ,  $d = 600 \text{ mm}$ , 최소철근비  $\rho_{\min} = 0.003$ 이고, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 360
- ② 540
- ③ 3,600
- ④ 5,400

문 18. 포스트텐션 방식의 PSC보를 시공하는 순서를 바르게 나열한 것은?

- ㄱ. 거푸집 조립
- ㄴ. 콘크리트 타설
- ㄷ. 그라우팅 실시
- ㄹ. 프리스트레스 도입
- ㅁ. 슈스관 설치

- ① ㄱ→ㄴ→ㄹ→ㅁ→ㄷ
- ② ㄱ→ㅁ→ㄴ→ㄹ→ㄷ
- ③ ㅁ→ㄱ→ㄴ→ㄷ→ㄹ
- ④ ㅁ→ㄷ→ㄱ→ㄹ→ㄴ

문 19. 접합부에서, 한쪽 방향으로의 인장파단, 다른 방향으로는 전단항복 혹은 전단파단이 발생하는 한계상태는? (단, 2011년도 강구조 설계기준을 적용한다)

- ① 전단면 항복
- ② 순단면 항복
- ③ 블록전단파단
- ④ 전단면 파단

문 20. 압축철근량  $A_s' = 2,400 \text{ mm}^2$ 로 배근된 복철근 직사각형보의 탄성처짐이 10 mm인 부재의 경우 하중의 재하기간이 10년이고 압축철근비가 0.02일 때, 장기처짐을 고려한 총 처짐량 $[\text{mm}]$ 은? (단, 폭  $b = 200 \text{ mm}$ , 유효깊이  $d = 600 \text{ mm}$ 이고, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 10
- ② 15
- ③ 20
- ④ 25