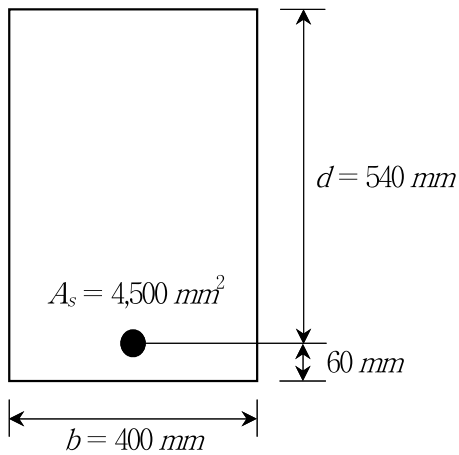


토목설계

문 1. 콘크리트 구조설계기준에 의한 현장치기 콘크리트의 최소 피복 두께에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트의 피복두께는 80 mm 이하다.
- ② 흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트로 D29 이상의 철근을 사용하는 경우의 피복두께는 60 mm 이하다.
- ③ 옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트로 슬래브나 벽체에서 D35를 초과하는 철근을 사용하는 경우의 피복두께는 60 mm 이하다.
- ④ 수중에 타설하는 콘크리트의 피복두께는 100 mm 이하다.

문 2. 그림과 같은 단철근 직사각형보의 균열모멘트 $M_{cr}[kN \cdot m]$ 은? (단, 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 25 MPa$ 이다)



- ① 55.7
- ② 61.2
- ③ 75.6
- ④ 81.3

문 3. 콘크리트 구조설계기준에서 다음과 같은 휨부재의 최소철근량을 적용하는 이유로 타당한 것은?

$$A_{s, \min} = \frac{1.4}{f_y} b_w d \quad , \quad A_{s, \min} = \frac{0.25 \sqrt{f_{ck}}}{f_y} b_w d$$

- ① 두 값 중에 큰 값을 사용하며 취성과파괴 방지
- ② 인장철근량의 감소를 통한 경제성의 확보
- ③ 두 값 중에 작은 값을 사용하며 연성과파괴 확보
- ④ 인장철근의 균등한 배치에 따른 균형단면의 형성

문 4. 정사각형 확대기초의 중앙에 기초판의 자중을 포함한 축방향 압축력 $P = 5,000 kN$ 이 사용하중으로 작용할 때, 가장 경제적인 정사각형 기초의 한 변의 길이[m]는? (단, 기초지반의 허용지지력 $q_a = 200 kN/m^2$ 이다)

- ① 4.0
- ② 4.5
- ③ 5.0
- ④ 5.5

문 5. 단철근 직사각형보가 폭 $b = 400 mm$, 유효깊이 $d = 700 mm$, 인장철근 단면적 $A_s = 1,445 mm^2$, 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 20 MPa$, 철근의 항복강도 $f_y = 400 MPa$ 일 때, 설계휨강도 $M_d[kN \cdot m]$ 는?

- ① 287
- ② 323
- ③ 356
- ④ 380

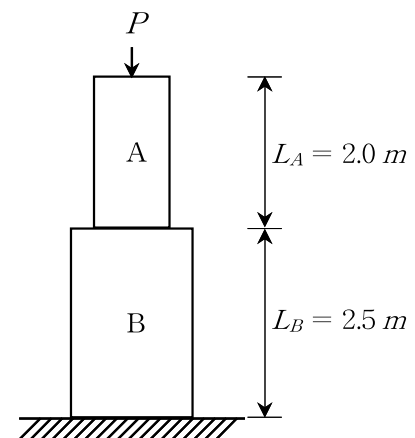
문 6. 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 24 MPa$ 인 철근콘크리트 구조물의 압축 이형철근에 대한 최소 겹침이음길이[mm]는? (단, 겹침이음에 사용되는 두 철근은 항복강도 $f_y = 300 MPa$ 인 D13[공칭직경 $d_b = 13 mm$ 로 가정]을 사용한다)

- ① 150
- ② 200
- ③ 250
- ④ 300

문 7. 기둥의 길이 $L = 8 m$, 지름 $d = 500 mm$ 인 원형기둥의 유효세장비 λ 는? (단, 기둥은 양단고정이다)

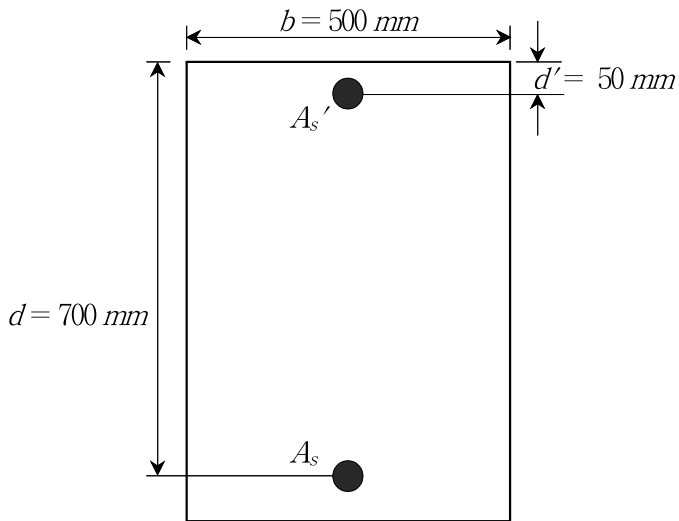
- ① 32
- ② 44.8
- ③ 64
- ④ 128

문 8. 그림과 같은 콘크리트로 된 기둥(단주)에 하중 P 가 도심에 작용하여 A부분에 압축응력 $f_A = 5 MPa$, B부분에 압축응력 $f_B = 3 MPa$ 가 각 부재에 일정하게 발생하였다. 이들 응력을 5년 이상의 장기 하중으로 받을 때, 탄성변형 및 크리프 변형에 의한 총 압축변위 [mm]는? (단, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 19 MPa$, 크리프 계산을 위한 콘크리트의 탄성계수 $E_c = 2.5 \times 10^4 MPa$, 자중은 무시하며, 기둥은 옥외에 있다)



- ① 1.5
- ② 1.8
- ③ 2.1
- ④ 2.4

문 9. 그림과 같은 복철근 직사각형보의 설계휨강도 $M_d[kN \cdot m]$ 는?
(단, 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 20 MPa$, 철근 항복강도 $f_y = 400 MPa$,
인장철근 단면적 $A_s = 7,890 mm^2$, 압축철근 단면적 $A_s' = 5,000 mm^2$
이다)



- ① 1,452 ② 1,726
③ 2,074 ④ 2,480

문 10. 계수 전단력 $V_u = 480 kN$ 을 받는 직사각형 콘크리트 부재의
단면이 폭 $b = 400 mm$, 유효깊이 $d = 600 mm$ 이다. 강도설계법에
의해 전단철근을 배근할 경우, 규정에 따른 수직 스티럽의 최대
간격 $s[mm]$ 는? (단, 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 25 MPa$ 이다)

- ① 150 ② 250
③ 300 ④ 600

문 11. 길이 $L = 10 m$ 인 포스트텐션 프리스트레스트 콘크리트보의 강선에
 $1,000 MPa$ 의 인장력을 가했다. 정착 장치에 의한 강선의 활동량이
 $5 mm$ 일 경우, 정착장치 활동에 의한 프리스트레스 손실 $[MPa]$ 은?
(단, 1단 정착이며, PS강재의 탄성계수 $E_p = 2.0 \times 10^5 MPa$ 이다)

- ① 100 ② 120
③ 140 ④ 160

문 12. 인장을 받는 이형철근의 직경 $d_b = 25 mm$ 일 때, 기본정착길이
 $l_{db}[mm]$ 는? (단, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 25 MPa$, 철근의
항복강도 $f_y = 400 MPa$ 이다)

- ① 625 ② 850
③ 1,200 ④ 1,440

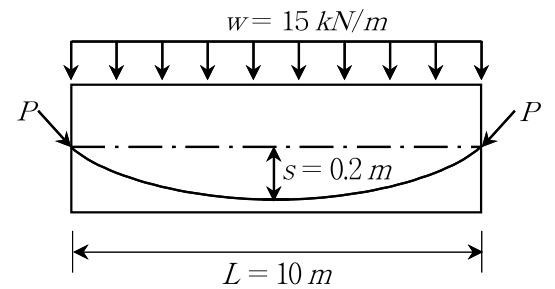
문 13. 콘크리트의 압축강도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물 - 시멘트비(W/C : W 는 물, C 는 시멘트)가 클수록 압축강도는 작아진다.
② 공시체에 하중 가력속도가 빠를수록 압축강도는 커진다.
③ 양생방법, 운반, 다짐방법 등에 따라 압축강도는 달라진다.
④ 형상비(H/D : H 는 공시체의 높이, D 는 공시체의 지름)가 클수록 압축강도는 커진다.

문 14. 다음 중 1방향 슬래브의 설계기준으로 옳지 않은 것은?

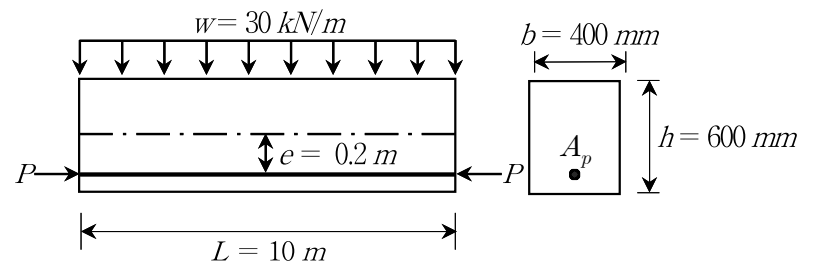
- ① 건조수축과 온도변화에 따른 균열의 방지를 위해 정철근 및 부철근의 직각방향으로 배력철근을 배치하여야 한다.
② 위험단면에서 슬래브의 정철근 및 부철근의 중심간격은 슬래브 두께의 3배 이하, $400 mm$ 이하로 하여야 한다.
③ 건조수축 및 온도철근의 콘크리트 총 단면적에 대한 철근비는 0.0014 이상이어야 한다.
④ 배력철근의 간격은 슬래브 두께의 5배 이하, $450 mm$ 이하이어야 한다.

문 15. 다음과 같은 긴장재가 포물선으로 배치된 프리스트레스트 콘크리트
단순보에 프리스트레스 $P = 600 kN$ 이 가해졌다. 하중평형법에
의해 상향력과 상쇄되고 남은 순하향 하중 $[kN/m]$ 은? (단, 자중을
포함한 등분포하중 $w = 15 kN/m$ 가 작용하고 있으며, 프리스트레스의
손실은 무시하고, $s = 0.2 m$ 이다)



- ① 2.4 ② 3.4
③ 4.4 ④ 5.4

문 16. 다음과 같은 지간이 $L = 10 m$ 인 프리스트레스트 콘크리트
단순보에 자중을 포함한 등분포하중 $w = 30 kN/m$ 가 작용하고
있다. 부재 단면이 폭 $b = 400 mm$, 높이 $h = 600 mm$ 이며, PS강선은
편심 $e = 0.2 m$ 로 직선배치 되어있다. 균등질보개념(응력개념)을
적용할 때, 이 보의 중앙부 하단에 휨에 의한 수직응력이 0(zero)이
되기 위해 도입해야하는 프리스트레스의 크기 $P[kN]$ 는? (단,
프리스트레스의 손실은 무시한다)

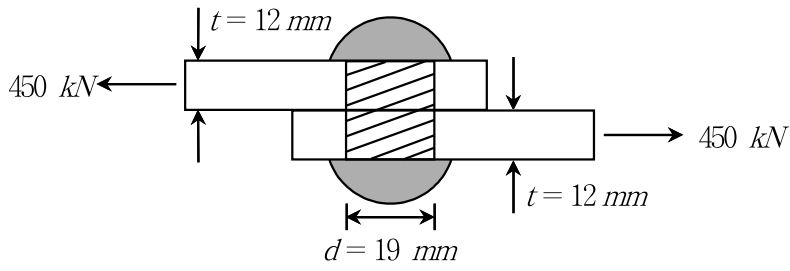


- ① 814 ② 950
③ 1,040 ④ 1,250

문 17. 필릿용접에서 인장력 $P = 120 kN$ 이고, 용접목두께 $a = 6 mm$ 이며,
용접유효길이 $L = 2 m$ 일 때, 용접부에 발생하는 응력 $[MPa]$ 은?

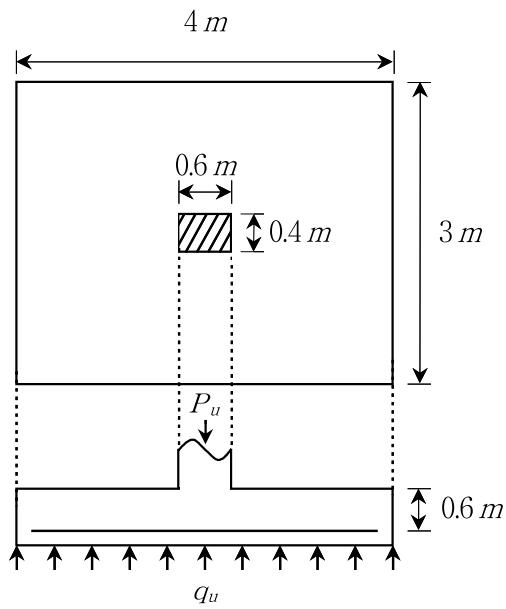
- ① 10 ② 12
③ 14 ④ 16

- 문 18. 다음과 같은 리벳 이음에서 필요한 최소 리벳 수[개]는? (단, 리벳의 허용전단응력 $v_{sa} = 200 \text{ MPa}$, 허용지압응력 $f_{ba} = 240 \text{ MPa}$, 리벳의 직경 $d = 19 \text{ mm}$, 강판의 두께 $t = 12 \text{ mm}$ 이다)



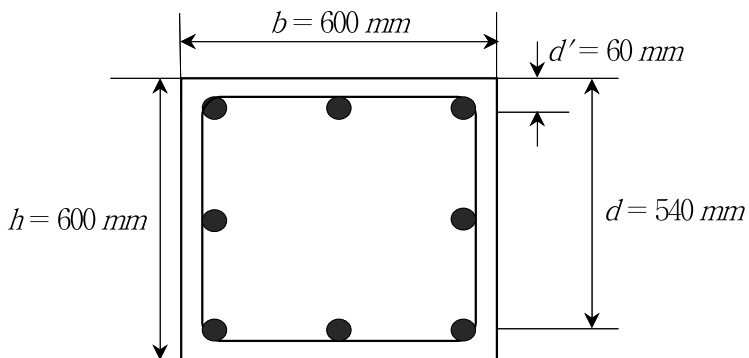
- ① 7 ② 8
③ 9 ④ 10

- 문 19. 다음과 같은 기초판에 자중을 포함한 계수 축방향하중 $P_u = 900 \text{ kN}$ 이 콘크리트 기둥 도심에 편심없이 작용할 때, 직사각형 확대기초의 2방향 전단에 대한 위험단면에서의 계수 전단력 $V_u [\text{kN}]$ 는?



- ① 745 ② 810
③ 845 ④ 910

- 문 20. 다음과 같은 정사각형 띠철근 기둥($600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$)에 대한 축방향 철근의 총단면적 $A_{st} = 10,000 \text{ mm}^2$ 이다. 축방향 하중의 편심 e 와 최소편심 e_{min} 의 관계가 $e \leq e_{min}$ 인 경우에 설계 축방향 압축강도 $P_d [\text{kN}]$ 와 균형상태($e = e_b$, e_b 는 균형편심)인 경우에 가장 바깥쪽 압축철근의 축방향 변형도 ϵ_s' 는? (단, 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$, 철근의 항복강도 $f_y = 300 \text{ MPa}$, 폭 $b = 600 \text{ mm}$, 유효깊이 $d = 540 \text{ mm}$, 압축철근의 깊이 $d' = 60 \text{ mm}$ 이다)



- ① $P_d = 4,654$, $\epsilon_s' = 0.0023$
② $P_d = 4,654$, $\epsilon_s' = 0.0025$
③ $P_d = 7,362$, $\epsilon_s' = 0.0023$
④ $P_d = 7,362$, $\epsilon_s' = 0.0025$