

토목설계

문 1. 철근콘크리트 구조와 비교할 때 프리스트레스트 콘크리트 구조의 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 내구성 및 수밀성이 좋다.
- ② 내화성이 우수하고 날씬한 구조가 가능하다.
- ③ 긴장재를 절곡해서 배치할 경우, 단면의 전단력이 감소된다.
- ④ 탄성적이고 복원성이 우수하다.

문 2. 철근콘크리트 보의 휨파괴 유형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연성파괴는 과소철근보로 설계되어 인장철근이 먼저 항복하여 파괴되는 유형이다.
- ② 취성파괴는 과다철근보로 설계되어 압축연단 콘크리트의 변형률이 극한변형률에 먼저 도달하여 파괴되는 유형이다.
- ③ 균형파괴는 인장철근이 항복함과 동시에 콘크리트가 압축 파괴되는 유형이다.
- ④ 취성파괴는 철근콘크리트 보의 바람직한 파괴 유형이다.

문 3. 프리텐션 방식의 PSC보에서 발생하는 손실의 요인으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 탄성수축
- ② 콘크리트의 크리프
- ③ 콘크리트의 건조수축
- ④ 긴장재와 덱트 사이의 마찰

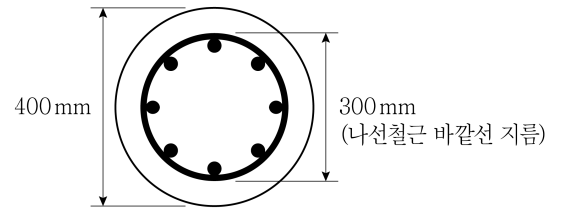
문 4. 철근콘크리트 보의 휨 거동단계 순서로 옳은 것은?

- ① 탄성거동 단계 → 파괴상태 단계 → 균열발생 단계
- ② 균열발생 단계 → 파괴상태 단계 → 탄성거동 단계
- ③ 탄성거동 단계 → 균열발생 단계 → 파괴상태 단계
- ④ 균열발생 단계 → 탄성거동 단계 → 파괴상태 단계

문 5. 단변 : 장변 경간의 비가 2 : 3인 4변 단순지지 2방향 슬래브의 중앙점에 연직집중하중 P 가 작용할 때, 단경간이 부담하는 하중은?

- ① $\frac{3}{5}P$
- ② $\frac{9}{13}P$
- ③ $\frac{27}{35}P$
- ④ $\frac{81}{97}P$

문 6. 그림과 같은 단면을 갖는 나선철근 기둥의 최소 나선철근비[%]는? (단, 나선철근의 설계기준항복강도 $f_{yt} = 500 \text{ MPa}$, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$, KDS 14 20 20 : 2021을 따른다)

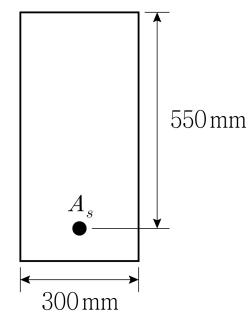


- ① 1.65
- ② 1.75
- ③ 1.85
- ④ 1.95

문 7. 기둥으로부터 전달되는 사용 고정하중 1,100 kN과 사용 활하중 700 kN을 지지할 수 있는 정사각형 독립확대기초를 설계할 때, 정사각형 기초판의 한 변 길이의 최솟값[m]은? (단, 지반의 허용지지력 $q_a = 0.2 \text{ MPa}$ 이고 기초판의 자중은 무시하며, KDS 14 20 70 : 2021을 따른다)

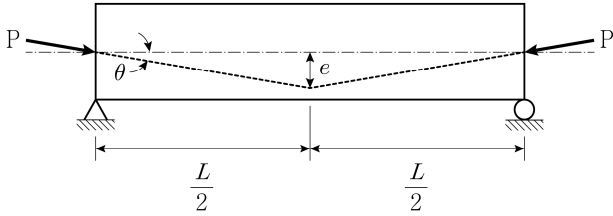
- ① 2.0
- ② 2.5
- ③ 3.0
- ④ 3.5

문 8. 그림과 같은 철근콘크리트 보에 정모멘트가 작용할 때, 등가 직사각형 압축응력블록을 사용하여 계산한 단면의 설계휨강도 $M_d [\text{kN} \cdot \text{m}]$ 는? (단, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 인장철근 단면적 $A_s = 1,275 \text{ mm}^2$, KDS 14 20 10 : 2021 및 KDS 14 20 20 : 2021을 따른다)



- ① 216.75
- ② 310.75
- ③ 375.75
- ④ 391.75

- 문 9. 그림과 같이 긴장재를 절곡하여 배치한 PSC보에서 프리스트레스 힘만에 의한 중앙단면의 휨값은? (단, $\sin \theta \cong \tan \theta$ 이고, EI 는 단면의 휨강성이다)



- ① $\frac{1}{8} \frac{PeL^2}{EI}$
 ② $\frac{1}{12} \frac{PeL^2}{EI}$
 ③ $\frac{1}{48} \frac{PeL^2}{EI}$
 ④ $\frac{1}{53} \frac{PeL^2}{EI}$

- 문 10. 강구조연결설계기준(하중저항계수설계법)에서 제시된 이음부의 설계세칙으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 14 31 25 : 2017을 따른다)

- ① 응력을 전달하는 필릿용접의 최소유효길이는 공칭용접치수의 10배 이상 또한 30mm 이상을 원칙으로 한다.
 ② 응력을 전달하는 겹침이음은 2열 이상의 필릿용접을 원칙으로 하고, 겹침길이는 얇은쪽 판 두께의 5배 이상 또한 20mm 이상으로 한다.
 ③ 고장력볼트의 구멍중심 간의 거리는 공칭직경의 2.5배를 최소거리로 하고 3배를 표준거리로 한다.
 ④ 고장력볼트의 구멍중심에서 볼트머리 또는 너트가 접하는 부재의 연단까지의 최대거리는 판 두께의 16배 이하 또한 200mm 이하로 한다.

- 문 11. 강도설계법에서 P-M 상관도를 이용한 기둥설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $e_{\min}$ 은 최소편심이고, e_b 는 균형편심이다)

- ① $e_{\min} < e < e_b$ 인 경우, 부재의 강도는 철근의 압축으로 지배된다.
 ② $e > e_b$ 인 경우, 부재의 강도는 철근의 인장으로 지배된다.
 ③ 균형편심 e_b 는 부재의 압축지배와 인장지배를 구분하는 기준이 된다.
 ④ $e < e_{\min}$ 인 경우, 중심 축하중을 받는 기둥으로 설계한다.

- 문 12. 콘크리트구조 설계(강도설계법)에서 고려되는 강도감소계수(ϕ)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 14 20 10 : 2021을 따른다)

- ① 휨모멘트와 축력을 받는 부재에 대하여 인장지배단면의 강도감소계수는 0.85이다.
 ② 포스트텐션 정착구역의 강도감소계수는 0.65이다.
 ③ 전단력과 비틀림모멘트를 받는 부재의 강도감소계수는 0.75이다.
 ④ 휨모멘트와 축력을 받는 부재에 대하여 나선철근으로 보강된 압축지배단면의 강도감소계수는 0.70이다.

- 문 13. 옹벽의 안정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 14 20 74 : 2021을 따른다)

- ① 전도에 대한 저항 휨모멘트는 횡도압에 의한 전도모멘트의 1.5배 이상이어야 한다.
 ② 지반에 유발되는 최대 지반반력은 지반의 허용지지력을 초과할 수 없다.
 ③ 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.
 ④ 지반반력의 분포경사가 비교적 작은 경우에는 최대 지반반력이 지반의 허용지지력 이하가 되도록 하여야 한다.

- 문 14. 휨모멘트와 축력을 받는 철근콘크리트 부재의 강도설계에 포함된 기본 가정으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 14 20 20 : 2021을 따른다)

- ① 콘크리트의 인장강도는 철근콘크리트 부재 단면의 축강도와 휨강도 계산에서 무시할 수 있다.
 ② 콘크리트 압축응력의 분포와 콘크리트 변형률 사이의 관계는 직사각형, 사다리꼴, 포물선형 또는 강도의 예측에서 광범위한 실험의 결과와 실질적으로 일치하는 어떤 형상으로도 가정할 수 있다.
 ③ 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축으로부터 거리에 비례하는 것으로 가정할 수 있으며, 깊은 보는 비선형 변형률 분포를 고려하여야 한다.
 ④ 철근의 응력이 설계기준항복강도를 초과할 때 철근의 응력은 그 변형률에 탄성계수를 곱한 값으로 한다.

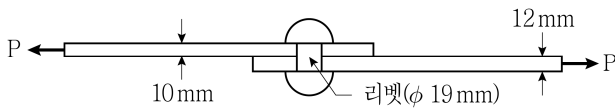
- 문 15. 휨모멘트와 전단력을 받는 직사각형 철근콘크리트 보에서 폭 $b = 400\text{ mm}$ 이고 유효깊이 $d = 600\text{ mm}$ 인 경우, 콘크리트에 의한 공칭전단강도 $V_c[\text{kN}]$ 는? (단, 보통중량콘크리트의 설계기준 압축강도 $f_{ck} = 25\text{ MPa}$, KDS 14 20 22 : 2021을 따른다)

- ① 100
 ② 150
 ③ 167
 ④ 200

문 16. 폭 $b = 200 \text{ mm}$, 높이 $h = 300 \text{ mm}$ 인 직사각형 철근콘크리트 보 단면에서 휨균열을 일으키는 휨모멘트 $M_{cr} [\text{kN} \cdot \text{m}]$ 은? (단, 보통중량콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$, KDS 14 20 30 : 2021을 따른다)

- ① 8.50
② 8.75
③ 9.00
④ 9.45

문 17. 그림과 같은 리벳 접합의 허용전단력[kN]은? (단, 리벳의 허용 전단응력은 120 MPa , 허용지압응력은 170 MPa 이다)



- ① 32.3
② 34.0
③ 38.7
④ 40.0

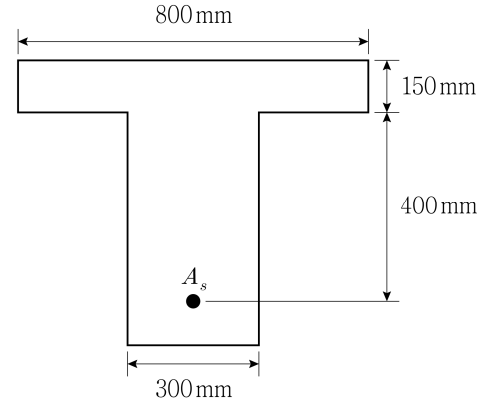
문 18. 휨모멘트와 전단력을 받는 직사각형 철근콘크리트 보에서 전단철근을 사용하지 않고 보통중량콘크리트만으로 계수전단력 V_u 를 지지하고자 할 때, 필요한 보의 최소단면적(bd)은? (단, f_{ck} 는 콘크리트의 설계기준압축강도, b 는 보의 폭, d 는 유효깊이, KDS 14 20 22 : 2021을 따른다)

- ① $\frac{10 V_u}{\sqrt{f_{ck}}}$
② $\frac{12 V_u}{\sqrt{f_{ck}}}$
③ $\frac{16 V_u}{\sqrt{f_{ck}}}$
④ $\frac{20 V_u}{\sqrt{f_{ck}}}$

문 19. 인장 이형철근 D32(직경 $d_b = 31.8 \text{ mm}$)의 기본정착길이 $l_{db} [\text{mm}]$ 는? (단, 보통중량콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, KDS 14 20 52 : 2021을 따른다)

- ① 1,276.4
② 1,336.4
③ 1,456.4
④ 1,526.4

문 20. 그림과 같은 T형 보에 정모멘트가 작용할 때, 등가 직사각형 압축응력블록을 사용하여 계산한 단면의 공칭휨강도 $M_n [\text{kN} \cdot \text{m}]$ 은? (단, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 인장철근 단면적 $A_s = 3,400 \text{ mm}^2$, KDS 14 20 20 : 2021을 따른다)



- ① 620
② 680
③ 720
④ 780