

토목설계

본 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조설계기준: KDS 14 00 00)에 부합하도록 출제하였음

1. 철근콘크리트 구조에서 배력철근의 정의로 옳은 것은?

- ① 철근의 정착을 위해 철근 끝을 구부려 만든 철근
- ② 기둥에서 종방향 철근을 나선형으로 둘러싼 철근
- ③ 주된 단면력이 작용하는 방향으로 휨모멘트와 축력에 저항하기 위하여 배치하는 철근
- ④ 하중을 분산시키거나 균열을 제어하는 목적으로 주철근과 직각 또는 직각과 가까운 방향으로 배치한 보조철근

2. 철근콘크리트 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 철근과 콘크리트 사이에 충분한 부착강도를 확보해야 한다.
- ② 철근콘크리트 구조는 강구조에 비해 진동이 적은 편이다.
- ③ 강구조에 비해서 철근콘크리트 구조는 크리프(creep)에 의한 영향이 거의 없다.
- ④ 힘을 받는 철근콘크리트 보의 인장측 콘크리트에 인장응력으로 인한 균열이 발생할 수 있다.

3. 강도설계법에서 휨모멘트를 받는 철근콘크리트 보의 균형변형률 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 사용하중상태에서 파괴에 도달한 상태를 말한다.
- ② 철근이 선형탄성상태에 있는 보의 철근변형률을 말한다.
- ③ 콘크리트와 철근의 응력이 각각 허용응력에 대응되는 변형률에 도달한 상태를 말한다.
- ④ 인장철근이 설계기준항복강도에 대응하는 변형률에 도달하고 동시에 압축 콘크리트가 가정된 극한변형률에 도달한 상태를 말한다.

4. 장기 프리스트레스 손실량 계산 시 반드시 고려해야 하는 요소가 아닌 것은?

- ① 콘크리트의 크리프
- ② 콘크리트의 수축
- ③ 긴장재의 피로강도
- ④ 긴장재 응력의 릴랙세이션

5. 단철근 콘크리트 보의 균형철근비(ρ_b)를 $\frac{\eta(0.85f_{ck})\beta_1}{f_y} \times C$ 로 나타낼 때, C 는? (단, η , β_1 는 콘크리트 등가 직사각형 압축응력블록의 각각 크기와 깊이를 나타내는 계수, f_{ck} 는 콘크리트의 설계기준압축강도, f_y 는 철근의 설계기준항복강도, ϵ_{cu} 는 콘크리트의 극한변형률, ϵ_y 는 철근의 항복변형률이다)

- ① $\frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} + \epsilon_y}$
- ② $\frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} + 2\epsilon_y}$
- ③ $\frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} + 2.5\epsilon_y}$
- ④ $\frac{660}{660 + f_{ck}}$

6. 폭 200 mm, 높이 300 mm인 직사각형 단면 철근콘크리트 보에서 휨부재의 최소철근량 산정을 위한 설계휨강도(ϕM_n)의 최솟값[kN·m]은? (단, $\phi M_n < \frac{4}{3} M_u$ 이고, M_u 는 단면의 계수휨모멘트이며, 콘크리트 파괴계수 f_r 은 3 MPa이다)

- ① 9.6
- ② 10.8
- ③ 12.4
- ④ 14.5

7. 콘크리트에 초기 프리스트레스 $P_i = 600$ kN을 도입 후 다양한 원인에 의하여 120 kN의 프리스트레스가 손실되었을 때, 유효율[%]은?

- ① 15
- ② 30
- ③ 80
- ④ 90

8. 콘크리트 구성재료 중 굵은 골재의 최대 공칭치수 제한값이 아닌 것은? (단, 콘크리트를 공극 없이 칠 수 있는 다짐 방법을 사용하는 경우가 아니다)

- ① 주철근 지름 이하
- ② 슬래브 두께의 1/3 이하
- ③ 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5 이하
- ④ 개별 철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4 이하

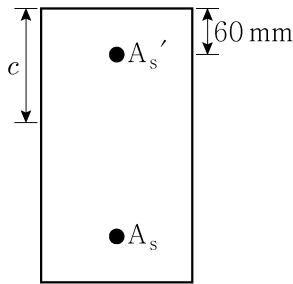
9. 강구조 부재 설계기준(하중저항계수설계법)에 따른 강축 힘을 받는 2축대칭 H형강 조밀단면 강구조 힘부재에서 횡좌굴이 발생하였을 때, 원인으로 옳지 않은 것은?
- ① 휨모멘트가 크게 작용하는 경우
 - ② 보의 횡방향 비지지 길이가 짧은 경우
 - ③ 면외방향으로 압축플랜지의 횡변위가 발생한 경우
 - ④ 힘부재의 압축플랜지가 횡지지되지 않은 경우

10. 강구조 연결 설계기준(하중저항계수설계법)에서 제시하고 있는 이음부 설계세칙으로 옳지 않은 것은?
- ① 고장력볼트의 구멍중심에서 피접합재의 연단까지의 최소거리는 연단부 가공방법에 영향을 받지 않는다.
 - ② M22 고장력볼트의 표준구멍직경은 24 mm이다.
 - 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 12배 이하 또한 150 mm이하로 한다.

11. 직사각형 단면의 복철근 콘크리트 보에서 압축철근량만 증가시켰을 때, 보의 거동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 인장 및 압축철근은 모두 항복한 것으로 가정한다)
- ① 단면의 공칭휨모멘트가 증가한다.
 - ② 압축철근의 변형률이 감소한다.
 - ③ 콘크리트의 등가 압축응력블록 깊이가 감소한다.
 - ④ 콘크리트와 압축철근에 의한 압축 내력의 합이 증가한다.

12. 철근콘크리트 원형 단면 기둥에서 좌굴을 방지하기 위한 방안으로 옳지 않은 것은?
- ① 띠철근 간격을 줄여 기둥의 횡방향 구속력을 증가시킨다.
 - ② 기둥 단면을 증가시켜 압축강성을 향상시킨다.
 - ③ 인장철근을 제거하여 좌굴응력 집중을 감소시킨다.
 - ④ 나선철근을 배치하여 기둥의 연성을 증가시킨다.

13. 다음과 같은 복철근 콘크리트 보에서 압축을 받는 상연 콘크리트가 극한변형률 $\epsilon_{cu} = 0.003$ 에 도달했을 때, 압축철근에 발생하는 응력[MPa]은? (단, 중립축 깊이 $c = 150$ mm, 철근 탄성계수 $E_s = 2 \times 10^5$ MPa, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400$ MPa이다)



- ① 340
 - ② 360
 - ③ 380
 - ④ 400
14. 뒷부벽식 옹벽에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 뒷부벽은 압축거동을 한다.
 - ② 벽체는 뒷부벽으로 지지된 연속판으로 설계한다.
 - ③ 뒷부벽은 저판에 고정된 변단면 T형 캔틸레버보로 설계한다.
 - ④ 벽체 및 기초 슬래브의 양쪽 단부는 부벽에 지지된 캔틸레버보로 설계해야 한다.

15. 기둥을 지지하는 기초판에서 2방향 전단(휨전단)의 위험단면 위치는?
(단, d 는 기초판의 유효깊이이다)
- ① 기둥의 외면
 - ② 기둥의 외면에서 d 만큼 떨어진 주변 단면
 - ③ 기둥의 외면에서 $d/2$ 만큼 떨어진 주변 단면
 - ④ 기초판의 외단부

16. 유효길이가 4.5 m이고, 300×600 mm인 직사각형 단면인 양단 고정 기둥의 유효세장비는?
- ① $\frac{10}{\sqrt{3}}$
 - ② $\frac{20}{\sqrt{3}}$
 - ③ $15\sqrt{3}$
 - ④ $30\sqrt{3}$

17. 강구조 부재 설계기준(하중저항계수설계법)에 따른 강재로 된 인장부재의 설계인장강도 ϕP_n [kN]은? (단, 총단면적 $A_g = 4,000 \text{ mm}^2$, 유효순단면적 $A_e = 2,500 \text{ mm}^2$, 항복강도 $F_y = 250 \text{ MPa}$, 인장강도 $F_u = 400 \text{ MPa}$ 이다)
- ① 750
 - ② 800
 - ③ 900
 - ④ 1,000

18. 콘크리트의 설계기준압축강도가 25 MPa, 철근의 설계기준항복강도가 400 MPa일 때, 압축을 받는 지름이 25 mm인 이형철근의 최소 겹침이음 길이[mm]는? (단, 사용된 콘크리트는 보통중량콘크리트이다)
- ① 560
 - ② 720
 - ③ 960
 - ④ 1,320

19. 프리스트레스트콘크리트 휨부재의 인장구역에서 사용하중에 의한 인장연단응력(f_t)이 비균열등급으로 분류되기 위한 조건은? (단, f_{ck} 는 콘크리트의 설계기준압축강도이다)
- ① $f_t \leq 0.63\sqrt{f_{ck}}$
 - ② $0.63\sqrt{f_{ck}} < f_t \leq 1.0\sqrt{f_{ck}}$
 - ③ $f_t > 1.0\sqrt{f_{ck}}$
 - ④ $f_t = 0$

20. 위험단면에 계수전단력 $V_u = 1,500 \text{ kN}$ 이 작용하고 있는 철근콘크리트 보의 전단설계를 하고자 한다. 콘크리트에 의한 공칭전단강도 $V_c = 1,000 \text{ kN}$ 일 때, 전단철근이 부담해야 할 최소 공칭전단강도 V_s [kN]는?
- ① 800
 - ② 1,000
 - ③ 1,200
 - ④ 1,400