

토목설계

본 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조설계기준: KDS 14 00 00, 교량설계기준: KDS 24 00 00, 지반설계기준: KDS 11 00 00)에 부합하도록 출제되었습니다.

- 문 1. 철근콘크리트 용벽의 안정해석에서 평상시 전도에 대한 기준 안전율은?
- ① 3.5
  - ② 3.0
  - ③ 2.5
  - ④ 2.0
- 문 2. 단순 지지된 철근콘크리트 슬래브 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 2방향 슬래브는 두 방향의 주철근으로 하중에 저항하는 바닥판이다.
  - ② 1방향 슬래브에서 응력을 분포시킬 목적으로 주철근과 직각 방향으로 배력철근을 배치한다.
  - ③ 4변에 의해 지지되는 1방향 슬래브는 장변 방향으로만 주철근을 배근한다.
  - ④ 슬래브는 단변에 대한 장변의 비에 따라 1방향 슬래브와 2방향 슬래브로 나뉜다.
- 문 3. 철근콘크리트 보에 전단철근을 배근하여 얻을 수 있는 효과로 옳지 않은 것은?
- ① 전단철근의 인장응력에 의해 전단강도를 증가시킨다.
  - ② 경사균열을 가로질러 배치된 전단철근은 전단강도 증가에 기여한다.
  - ③ 폐합 스테럽으로 측면을 구속하기 때문에 콘크리트의 압축강도와 연성을 감소시킨다.
  - ④ 전단철근은 전단파괴를 연성적으로 일어나도록 해준다.
- 문 4. 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 프리스트레스 도입 후에 발생하는 시간적 손실의 원인에 해당하는 것은?
- ① 콘크리트의 크리프
  - ② 정착장치의 활동
  - ③ 콘크리트의 탄성수축
  - ④ 포스트텐션 긴장재와 덱트 사이의 마찰

- 문 5. 프리스트레스트 콘크리트를 해석하기 위한 기본 개념이 아닌 것은?
- ① 균등질보의 개념
  - ② 공액보의 개념
  - ③ 내력모멘트의 개념
  - ④ 하중평형의 개념
- 문 6. 하중저항계수법으로 강구조 압축부재를 설계할 경우, 비세장판 단면을 가진 부재의 공칭압축강도가  $P_n = 100 \text{ kN}$ 일 때 설계 압축강도[kN]는? (단, 강도저항계수  $\phi_c = 0.90$ 이다)
- ① 65
  - ② 70
  - ③ 90
  - ④ 100
- 문 7. 단철근 직사각형 보에서 지속하중에 의한 탄성처짐이 15 mm 발생하였을 때, 7년 후 지속하중에 의한 추가 장기처짐[mm]은? (단, 5년 후의 장기처짐 계수는 2.0이다)
- ① 15
  - ② 30
  - ③ 40
  - ④ 45
- 문 8. 보의 경간이 12 m이고, 양쪽 슬래브의 중심 간 거리가 2 m인 대칭 T형보에서 유효폭[mm]은? (단, 플랜지 두께  $t_f = 100 \text{ mm}$ , 복부폭  $b_w = 600 \text{ mm}$ 이다)
- ① 1,800
  - ② 2,000
  - ③ 2,200
  - ④ 3,000
- 문 9. 단철근 직사각형 보에서 저보강보의 중립축 위치에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 균형보의 중립축 위치보다 압축 연단 쪽에 위치한다.
  - ② 균형보의 중립축 위치보다 인장 연단 쪽에 위치한다.
  - ③ 균형보의 중립축 위치와 일치한다.
  - ④ 과보강보의 중립축 위치보다 인장 연단 쪽에 위치한다.

문 10. 철근콘크리트 보의 휨파괴 유형 중 취성파괴에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 취성파괴는 인장철근량이 최소 철근량보다 적으면 일어나지 않는다.
- ② 취성파괴는 균형철근비보다 많은 철근비를 사용한 과보강보의 파괴유형이다.
- ③ 취성파괴는 인장철근이 항복하기 전에 콘크리트의 압축변형률이 극한변형률에 먼저 도달하여 일어난다.
- ④ 취성파괴는 콘크리트의 압축파괴가 먼저 시작되어 갑자기 파괴된다.

문 11. 콘크리트 구조물에 발생하는 균열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 균열의 발생 요인으로서는 사용재료에 의한 요인, 시공상의 문제에 의한 요인, 설계상의 문제에 의한 요인, 사용환경에 의한 요인 등이 있다.
- ② 철근의 피복두께 부족, 정착길이 부족 등으로 인해 균열이 발생하기도 한다.
- ③ 구조물의 내구성을 위해서는 균열의 폭은 문제가 되지 않고, 균열의 수가 문제가 된다.
- ④ 구조적 균열에는 휨균열, 전단균열 등이 있다.

문 12. 철근콘크리트 부재에 압축력  $P$ 가 편심 없이 작용할 때, 콘크리트에 작용하는 응력  $f_c$ 는? (단, 부재는 탄성거동 범위 내에 있으며, 압축력은 장기하중이 아닌 단기하중으로 작용하고 있고,  $A_g$ 는 전체 단면적,  $A_c$ 는 콘크리트의 단면적,  $A_s$ 는 축방향 철근의 단면적,  $n$ 은 철근과 콘크리트의 탄성계수비 ( $E_s/E_c$ )이다)

- ①  $\frac{P}{A_g + (2n - 1)A_s}$
- ②  $\frac{P}{A_g + (n - 1)A_c}$
- ③  $\frac{P}{A_g + (n - 1)A_s}$
- ④  $\frac{P}{A_g + nA_s}$

문 13. 단철근 직사각형단면을 가지는 지간길이 6m인 단순보의 지간중앙에 계수집중하중 80 kN과 보의 자중을 포함한 계수등분포하중 30 kN/m이 작용할 때, 보의 지간중앙에서 계수모멘트[kN·m]는?

- ① 120
- ② 135
- ③ 155
- ④ 255

문 14. 유효깊이  $d = 540$  mm, 압축연단에서 중립축까지의 거리  $c = 180$  mm인 단철근 직사각형보에서 인장철근의 변형률은? (단, 인장철근은 1단 배근되어 있고, 콘크리트의 극한 변형률은 0.003이다)

- ① 0.003
- ② 0.004
- ③ 0.005
- ④ 0.006

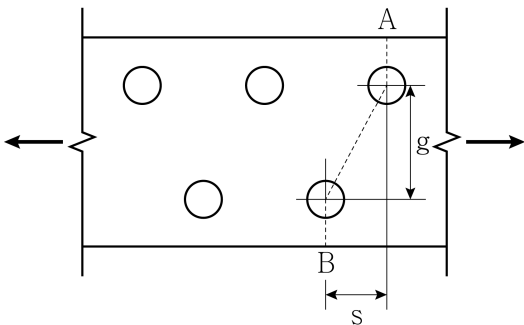
문 15. 철근의 부착성능에 영향을 주는 요인에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 압축강도가 커지면 부착강도가 커진다.
- ② 피복두께가 두꺼우면 부착강도가 작아진다.
- ③ 블리딩의 영향으로 수평철근이 수직철근보다 부착강도가 작다.
- ④ 이형철근이 원형철근보다 부착강도가 크다.

문 16. 정사각형 확대기초의 한 변의 길이가 3 m이고, 기초 지반의 허용지지력( $q_a$ )이 250 kN/m<sup>2</sup>일 때, 확대기초 중앙에 허용할 수 있는 최대 압축력[kN]은?

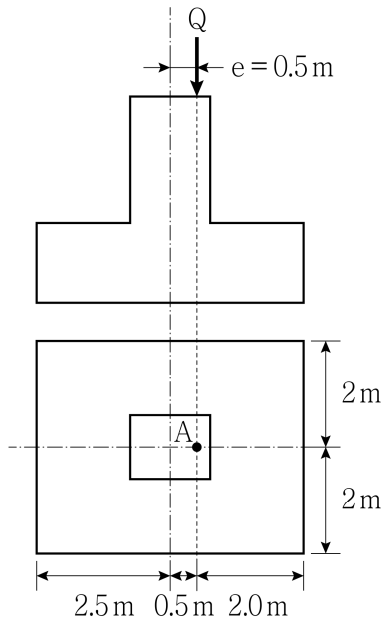
- ① 250
- ② 750
- ③ 1,250
- ④ 2,250

문 17. 그림과 같이 강재를 사용한 인장부재(두께  $t$ )의 볼트 연결부(구멍직경  $d$ )가 있다. 예상되는 파단선이 A-B일 때 순단면적( $A_n$ )은? (단,  $A_g$ 는 총단면적이다)



- ①  $A_g - 2 \cdot d \cdot t$
- ②  $A_g - 2 \cdot d \cdot t + \frac{s^2}{4g} \cdot t$
- ③  $A_g - d \cdot t + \frac{g^2}{4s} \cdot t$
- ④  $A_g - d \cdot t$

문 18. 그림과 같이 연직하중  $Q$ 가 편심을 갖고 점  $A$ 에 작용하는 철근 콘크리트 확대기초가 있다. 지반의 허용지지력( $q_a$ )이  $50\text{ kN/m}^2$ 일 때, 허용할 수 있는 최대 하중( $Q_{\text{max}}$ )[kN]은?

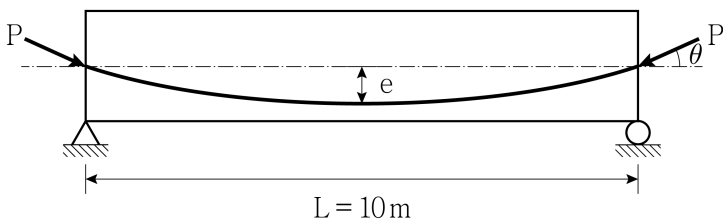


- ① 625
- ② 525
- ③ 571
- ④ 671

문 19. 구조재료로서 콘크리트에 비해 강재가 갖는 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 내화성이 좋다.
- ② 단위 면적당 강도가 크다.
- ③ 고강도 재료이다.
- ④ 공사기간이 빠르다.

문 20. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 보에서 긴장재를 포물선으로 배치하고 프리스트레스 힘  $P = 2,000\text{ kN}$ 일 때, 프리스트레스에 의한 등가 등분포 상향력  $u$ [kN/m]는? (단,  $e = 200\text{ mm}$ 이며, 프리스트레스 힘  $P$ 와 단면 도심과의 각  $\theta$ 는 미소하므로  $\cos\theta \approx 1$ 로 가정한다)



- ① 32
- ② 42
- ③ 52
- ④ 62