

(과목코드 : 110)

성명 :

- 토목설계(9급) 5 - 1

6. 다음 중 철근콘크리트 구조물의 설계에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 부재의 모든 단면에서 계산상 필요로 하는 철근량보다 $\frac{1}{3}$ 이상 인장철근이 더 배치되어 설계휨강도가 계수모멘트의 $\frac{4}{3}$ 배 이상인 경우에는 인장철근의 최소철근량 조건을 적용하지 않아도 좋다.
- ② 휨 철근을 인장구역에서 끊어 내는 경우에만 인장구역에서 끊어 낼 수 있는 인장철근의 양은 전체 철근량의 $\frac{2}{3}$ 보다 적어야 한다.
- ③ 단순보에서는 정철근의 $\frac{1}{3}$ 이상을 지점을 넘어 받침부 내로 150 mm 이상 연장하여야 한다.
- ④ 철근콘크리트 보에서 부재 축에 직각으로 배치하는 전단철근의 배치간격은 $\frac{d}{2}$ 이하이어야 하며 또한 600 mm 이하이어야 한다.

7. 300 mm×500 mm의 직사각형 단면 프리텐션 보의 도심축에 초기긴장력 $P_i=300$ kN이 작용할 때, 단면의 도심위치에서 콘크리트 탄성수축에 의한 긴장력[MPa]의 감소는? (단, 탄성계수비 $n=8$ 이다.)

- ① 10
- ② 12
- ③ 14
- ④ 16

8. 항복강도 $f_y = 600$ MPa인 철근을 주인장철근으로 사용하는 철근콘크리트 보의 단면이 인장지배단면이기 위한 최외단 인장철근 변형률의 최솟값은? (단, 철근의 탄성계수는 200 GPa 이다.)

- ① 0.0075
- ② 0.006
- ③ 0.005
- ④ 0.003

9. 허용응력설계법에서 길이 5m의 철근이 인장하중에 의해 10 mm 만큼 늘어났을 때 인장응력[MPa]은? (단, 철근의 탄성계수는 2×10^5 MPa이다.)

- ① 100
- ② 200
- ③ 300
- ④ 400

10. 다음 중 철근콘크리트 부재의 설계법 중 강도 설계법에 대한 가정으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 휨설계 시 콘크리트의 인장강도를 고려한다.
- ② 콘크리트의 설계기준강도가 40 MPa 이하 일 때, 압축축 연단에서 콘크리트의 최대 변형률은 0.0033으로 가정한다.
- ③ 철근의 응력이 철근의 항복응력 f_y 이하 일 때, 철근의 응력은 그 변형률에 탄성계수 E_s 를 곱한 값으로 한다.
- ④ 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축 거리에 비례한다.

11. 다음 중 철근콘크리트 구조에서 철근의 배치에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 보나 장선의 깊이가 900 mm를 초과하면 종방향 표피철근을 인장연단부터 $\frac{h}{2}$ 지점까지 부재 양쪽 측면을 따라 균일하게 배치한다.
- ② 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 450 mm 이하로 하여야 한다.
- ③ 동일평면에서 평행한 철근 사이의 수평순간격은 25 mm 이상, 철근의 공칭지름 이상이어야 한다.
- ④ 슬래브에서 휨철근이 1방향으로만 배치된 경우 휨철근에 직각방향으로 슬래브두께의 5배이하, 또한 450 mm 이하의 간격으로 수축·온도 철근을 배치하여야 한다.

12. 다음 중 프리스트레스트 휨부재의 휨 설계에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 긴장재와 함께 사용되는 인장철근의 인장력도 휨강도의 계산에 고려하도록 하며 이때 철근의 인장력은 변형률 적합조건을 적용하는 해석을 통해 계산한다.
- ② 긴장재의 유효프리스트레스가 설계기준인장강도의 0.5배 이상인 경우에 근사식을 사용하여 긴장재의 인장응력을 계산할 수 있다.
- ③ 부분균열등급 휨부재와 완전균열단면 휨부재의 사용하중에 의한 응력은 균열환산단면을 사용하여 계산하여야 한다.
- ④ 설계휨강도를 계산하고자 하는 단면은 최외단에 배치된 긴장재의 인장변형률의 크기에 따라 압축지배단면, 변화구간단면, 인장지배 단면으로 분류한다.

13. 다음 중 철근의 이음에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 일반적으로 D35를 초과하는 철근은 겹침이음 할 수 없다.
- ② 철근이 굽혀진 부위에서는 용접이음을 할 수 없으며, 굽힘이 시작되는 부위에서 철근 지름의 2배 이상 떨어진 곳에서부터 용접이음을 시작할 수 있다.
- ③ 서로 다른 크기의 철근을 인장 겹침이음 하는 경우 이음길이는 크기가 큰 철근의 겹침이음길이와 크기가 작은 철근의 정착길이 중 큰 값 이상이어야 한다.
- ④ A급 이음은 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석 결과 요구되는 소요철근량의 2배 이상이고 소요겹침이음길이 내 겹침이음 철근량이 전체 철근량의 $\frac{1}{2}$ 이하인 경우이다.

14. 다음 중 프리스트레스트 콘크리트 보의 전단에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 경사 배치된 긴장재에 도입된 긴장력의 수직 성분은 보 단면에 작용하는 전단력의 크기를 증가시키므로 전단에 불리하다.
- ② 긴장재에 도입된 긴장력의 압축방향 수평성분은 경사인장응력의 크기를 감소시키므로 철근 콘크리트 보에 비해 전단에 유리하다.
- ③ 부재축에 직각으로 배치된 전단철근의 간격은 $0.75h$ 이하, 600 mm 이하로 하여야 한다.(h 는 부재의 깊이)
- ④ 전단으로 인한 균열의 기울기가 철근콘크리트 보에서의 45° 기울기보다 작으므로 철근 콘크리트 보에 비해 동일한 구간에 배치하는 전단철근의 개수가 적다.

15. 인장철근 항복강도 $f_y = 400\text{ MPa}$ 인 철근콘크리트 보에서 최외단 인장철근의 순인장변형률이 0.0035 일 때 강도감소계수 ϕ 의 값은?

- ① 0.65
- ② 0.7
- ③ 0.75
- ④ 0.8

16. 다음 중 보나 기둥머리를 갖지 않고 기둥위에 직접거치함으로써 균일한 두께를 가지는 2방향 콘크리트 슬래브 구조는 무엇인가?

- ① 평판 슬래브
- ② 리브 슬래브
- ③ 평 슬래브
- ④ 주열대

17. 다음 중 철근콘크리트 구조물에서 콘크리트의 사용성에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 균열 검증에 적용하는 지속하중은 설계수명 동안 항상 작용하는 고정하중과 설계수명의 절반 이상의 기간동안 지속해서 작용하는 하중들의 합으로서, 구조물의 특성을 고려하여 결정할 수 있다.
- ② 균열제어를 위한 철근은 필요로 하는 부재 단면의 주변에 분산시켜 배치하여야 하고 이 경우 철근의 지름은 가능한 한 작게, 철근의 간격은 가능한 한 넓게 하여야 한다.
- ③ 처짐을 계산할 때 하중작용에 의한 순간처짐은 부재강성에 대한 균열과 철근의 영향을 고려하여 탄성처짐공식을 사용하여 계산한다.
- ④ 부재는 하중에 의한 균열을 제어하기 위해 필요한 철근 외에도 필요에 따라 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열을 제어하기 위한 추가 보강철근을 배치하여야 한다.

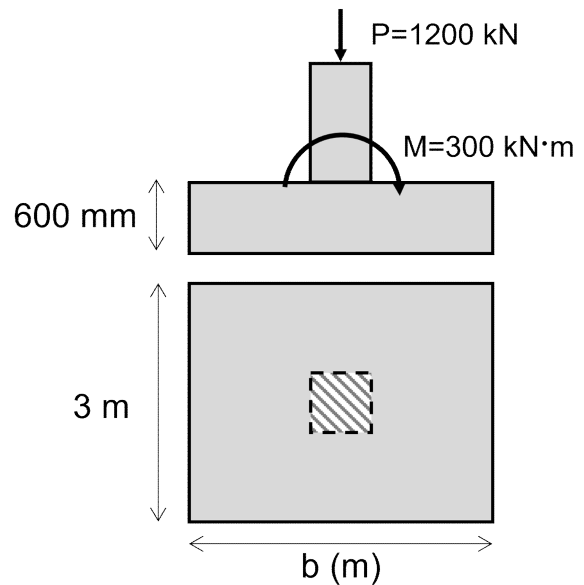
18. 다음 중 기둥 철근에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 축방향 주철근이 겹침이음 되는 경우의 철근비는 0.04를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- ② D32 이하의 축방향 철근은 D10 이상의 띠철근으로, D35 이상의 축방향 철근과 다발철근은 D13 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.
- ③ 나선철근 압축부재의 경우 나선철근으로 둘러싸인 축방향 철근의 겹침이음길이에 계수 0.75를 곱할 수 있다. 그러나 겹침이음길이는 300 mm 이상이어야 한다.
- ④ 나선철근 또는 띠철근이 배근된 압축부재에서 축방향 철근의 중심간 간격은 40 mm 이상, 또한 철근공칭지름의 1.5배 이상이어야 한다.

19. 다음 중 교량 등급 결정 기준에서 ‘시군도 중에서 중요한 도로’의 경우로 가장 적절한 것은?

- ① 1등급
- ② 2등급
- ③ 3등급
- ④ 4등급

20. 그림과 같이 기둥의 자중을 포함한 축하중 P와 모멘트 M이 두께 600mm의 콘크리트기초에 전달된다. 기초단면의 세로 길이를 3m로 설계하고, 지반의 허용지지력 $q_a = 215 \text{ kN/m}^2$ 을 고려할 때, 요구되는 가로폭 b[m]의 최솟값은? (단, 콘크리트의 단위중량은 $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$ 이다.)



- ① 1.5
- ② 2
- ③ 2.5
- ④ 3

21. 다음 중 철근의 정착에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은? (단, d_b 는 철근의 지름이다.)
- ① 받침부에서 부모멘트에 대해 배치된 전체 인장철근량의 $\frac{1}{3}$ 이상은 변곡점을 지나 부재의 유효깊이 d , $12d_b$ 또는 순경간의 $\frac{1}{16}$ 중 제일 큰 값 이상의 묻힘길이를 확보하여야 한다.
 - ② 휨철근은 휨모멘트를 저항하는데 더 이상 철근을 요구하지 않는 점에서 부재의 유효깊이 또는 $12d_b$ 중 큰 값 이상으로 더 연장하여야 한다. 다만, 단순경간의 받침부와 캔틸레버의 자유단에서 이 규정은 적용되지 않는다.
 - ③ 단순보에서는 정모멘트 철근의 $\frac{1}{3}$ 이상을, 연속보에서는 정모멘트 철근의 $\frac{1}{4}$ 이상을 받침부 내로 150 mm 이상 연장하여야 한다.
 - ④ 단부에 표준갈고리가 있는 인장 이형철근의 정착길이는 기본정착길이에 적용 가능한 모든 보정계수를 곱하여 구하여야 한다. 다만, 이렇게 구한 정착길이는 항상 $12d_b$ 이상, 또한 180 mm 이상이어야 한다.

22. 아래와 같은 조건의 반T형 보에서 유효폭[mm]은?

- 1) 한쪽으로 내민 플랜지 두께: 120 mm
- 2) 보의 경간: 9.6 m
- 3) 인접 보와의 내측거리: 3 m
- 4) 플랜지가 있는 부재의 복부폭: 250 mm

- ① 970
- ② 1,050
- ③ 1,210
- ④ 1,750

23. 옹벽의 전도에 대한 안정조건에서 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 전도휨모멘트의 몇 배 이상인가?
- ① 1.8배
 - ② 2배
 - ③ 2.5배
 - ④ 3배
24. 다음 중 콘크리트의 배합설계에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 콘크리트 품질의 변동성이 클수록 배합강도 크기는 설계기준강도 크기보다 증가한다.
 - ② 제조되는 콘크리트의 품질의 변동성이 일정한 현장에서 설계기준강도에 비해 배합강도를 크게 할수록 제조되는 콘크리트의 파괴확률은 감소한다.
 - ③ 콘크리트 품질의 변동성이 낮을수록 배합설계에서 단위시멘트량이 증가하여야 하기 때문에 경제성은 낮아진다.
 - ④ 콘크리트 배합설계에서 배합강도 크기를 결정하는 주요 요소는 제조되는 콘크리트의 파괴확률과 품질의 변동성이다.

25. 길이가 4m인 콘크리트 부재의 탄성 변형량이 10 mm이고 크리프 변형량이 20 mm일 때 크리프 계수로 가장 적절한 것은?
- ① 1
 - ② 1.5
 - ③ 2
 - ④ 2.5