

## 토목설계

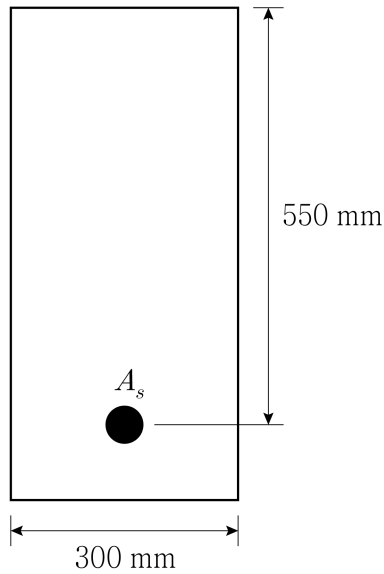
문 1. 콘크리트의 건조수축에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 습윤양생하에서 건조수축량은 증가한다.
- ② 물-시멘트비가 클수록 건조수축량은 감소한다.
- ③ 대기 중의 습도가 증가하면 건조수축량은 감소한다.
- ④ 콘크리트 타설 시 다짐을 잘하면 건조수축량은 증가한다.

문 2. 콘크리트의 압축강도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 골재의 강도가 커질수록 콘크리트의 압축강도는 증가한다.
- ② 물-시멘트비가 작을수록 콘크리트의 압축강도는 증가한다.
- ③ 콘크리트를 건조양생하면 습윤양생에 비해 압축강도가 더 증가한다.
- ④ 콘크리트의 압축강도는 전이영역(transition zone)의 강도와 밀접한 관련이 있다.

문 3. 그림과 같은 직사각형 철근콘크리트 단면의 공칭휨강도  $M_n$  [kN·m]은? (단, 콘크리트의 설계기준압축강도  $f_{ck} = 20$  MPa, 철근의 항복강도  $f_y = 300$  MPa,  $A_s = 1,700$  mm<sup>2</sup>이고, KDS 14 20 20 : 2022를 따른다)



- ① 200
- ② 255
- ③ 295
- ④ 315

문 4. 슬래브와 보를 일체로 친 대칭 T형보의 플랜지 유효폭을 결정하는 기준에 해당하지 않는 것은? (단,  $t_f$  = 플랜지의 두께,  $b_w$  = 복부의 폭, KDS 14 20 10 : 2021을 따른다)

- ①  $8b_w$
- ②  $16t_f + b_w$
- ③ 보의 경간의  $\frac{1}{4}$
- ④ 양쪽 슬래브의 중심 간 거리

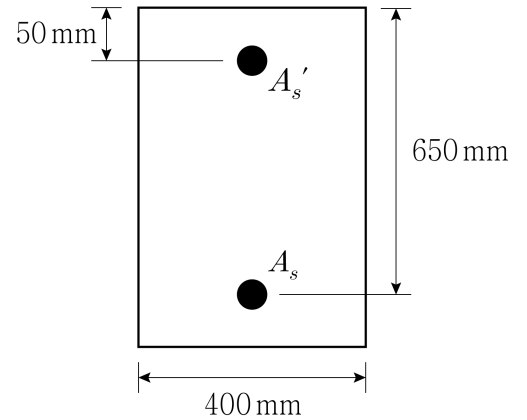
문 5. 복철근 직사각형보에서 압축철근을 배근하는 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 전단철근 등 철근의 조립이 편리하다.
- ② 파괴 시 중립축의 깊이가 감소하며 부재의 연성이 증가한다.
- ③ 인장철근의 변형률 증가를 억제함으로써 탄성처짐을 감소시킨다.
- ④ 지진하중과 같이 하중의 작용 방향이 달라질 경우에 압축철근이 인장철근의 역할을 할 수 있다.

문 6. 철근콘크리트 휨부재에서 철근의 항복강도  $f_y = 500$  MPa일 때, 인장지배변형률의 한계값(㉠)과 최소허용인장변형률의 값(㉡)을 바르게 연결한 것은? (단, KDS 14 20 20 : 2022를 따른다)

- | ㉠         | ㉡     |
|-----------|-------|
| ① 0.005   | 0.004 |
| ② 0.00625 | 0.004 |
| ③ 0.005   | 0.005 |
| ④ 0.00625 | 0.005 |

문 7. 그림과 같이 휨모멘트를 받는 복철근 직사각형보의 콘크리트 압축연단이 극한변형률에 도달할 때, 압축철근의 변형률  $\epsilon'_s$ 에 대한 인장철근의 변형률  $\epsilon_s$ 의 비 $[\epsilon_s/\epsilon'_s]$ 는? (단, 콘크리트의 설계기준압축강도  $f_{ck} = 30$  MPa, 철근의 항복강도  $f_y = 400$  MPa,  $A'_s = 420$  mm<sup>2</sup>,  $A_s = 4,500$  mm<sup>2</sup>이고, KDS 14 20 20 : 2022를 따른다)



- ① 1.5
- ② 2.0
- ③ 2.5
- ④ 3.0

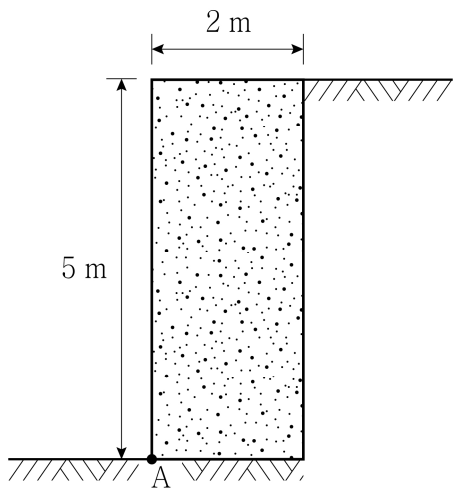
문 8. 철근의 정착에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 14 20 52 : 2022를 따른다)

- ① 확대머리 이형철근은 경량콘크리트에 적용할 수 없다.
- ② 인장 이형철근의 정착길이는 공칭지름이 클수록 길어진다.
- ③ 인장 이형철근의 표준 갈고리는 압축을 받는 경우 철근 정착에 유효하지 않은 것으로 본다.
- ④ 동일한 철근과 콘크리트에 대해, 압축 이형철근이 인장 이형철근보다 더 큰 기본정착길이를 가진다.

문 9. 직사각형 철근콘크리트 단면의 계수전단력  $V_u = 350 \text{ kN}$ 일 때, 수직 배근된 전단철근의 최대간격  $s [\text{mm}]$ 는? (단, 단면폭  $b = 400 \text{ mm}$ , 유효깊이  $d = 600 \text{ mm}$ , 보통중량 콘크리트를 사용하였고, 콘크리트의 설계기준압축강도  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ , 전단철근의 항복강도  $f_y = 400 \text{ MPa}$ , 전단철근의 단면적  $A_v = 200 \text{ mm}^2$ 이며, KDS 14 20 22 : 2022를 따른다)

- ① 120
- ② 180
- ③ 240
- ④ 300

문 10. 그림과 같이 사질토로 뒷채움된 철근콘크리트 옹벽의 A점에서의 전도 안전율은? (단, 흙의 내부마찰각  $\phi = 30^\circ$ , 흙의 단위중량  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ , 철근콘크리트의 단위중량  $m_c = 25 \text{ kN/m}^3$ 이다)



- ① 2.0
- ② 2.5
- ③ 3.0
- ④ 3.5

문 11. 프리스트레스를 가하지 않은 나선철근 기둥의 최대 설계축강도  $\phi P_{n(\max)} = \phi_o \times \phi [0.85 f_{ck} (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$ 에서 최소 편심에 대한 계수  $\phi_o$ 의 값은? (단,  $A_{st}$  = 축방향 철근량,  $A_g$  = 기둥의 전체 단면적,  $f_{ck}$  = 콘크리트의 설계기준압축강도,  $f_y$  = 철근의 항복강도,  $\phi$  = 강도감소계수이고, KDS 14 20 20 : 2022를 따른다)

- ① 0.75
- ② 0.80
- ③ 0.85
- ④ 0.90

문 12. 구조용 강재의 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 내화성이 우수하다.
- ② 급속시공이 가능하다.
- ③ 에너지 흡수능력이나 연성이 우수하다.
- ④ 단위체적당 비강성 및 비강도가 매우 크기 때문에 대규모 구조물에 적합하다.

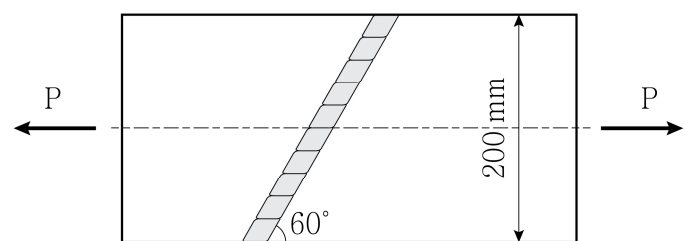
문 13. 프리스트레스의 시간적 손실 원인으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 크리프
- ② 콘크리트의 건조수축
- ③ 긴장재 응력의 릴랙сей션
- ④ 포스트텐션 긴장재와 덱트 사이의 마찰

문 14. 처짐을 계산하지 않는 경우, 단순지지된 리브가 없는 1방향 슬래브의 최소두께[mm]는? (단, 큰 처짐에 의해 손상되기 쉬운 칸막이벽이나 기타 구조물을 지지 또는 부착하지 않고, 부재의 길이  $l = 8 \text{ m}$ , 보통중량 콘크리트와 설계기준항복강도  $f_y = 400 \text{ MPa}$  철근을 사용하며, KDS 14 20 30 : 2021을 따른다)

- ① 286
- ② 333
- ③ 400
- ④ 500

문 15. 그림과 같이 맞댐용접을 한 두께 12 mm의 강재판에 축방향 인장력  $P = 300 \text{ kN}$ 이 작용할 때, 용접부에 발생하는 인장응력 [MPa]은? (단, 용접 시점 및 종점부의 크레이터 영향은 무시하고, KDS 14 30 25 : 2019를 따른다)

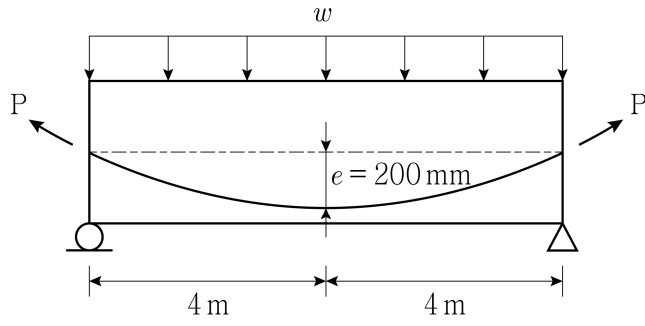


- ① 110
- ② 115
- ③ 120
- ④ 125

문 16. 프리스트레스트 콘크리트용 그라우트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, KCS 14 20 53 : 2022를 따른다)

- ① 그라우트의 물-결합재비는 45 % 이하로 한다.
- ② 사용 혼화제는 블리딩 발생이 없는 타입을 표준으로 한다.
- ③ 부재 콘크리트와 긴장재를 일체화시키는 부착강도는 재령 28일 인장강도로 설정할 수 있다.
- ④ 부식성 물질의 함유로 인한 강재 부식이 구조물의 소요 성능에 손상을 일으키지 않도록 하여야 한다.

- 문 17. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 단순보의 지간 중앙에서 프리스트레스트 힘  $P = 500 \text{ kN}$ 에 의한 상향력과 평형을 이루는 등분포하중  $w [\text{kN/m}]$ 는? (단, 자중과 프리스트레스트 손실은 무시한다)



- ① 12.5  
 ② 13.0  
 ③ 13.5  
 ④ 14.0
- 문 18. 계수전단력  $V_u = 50 \text{ kN}$ 이 작용하는 직사각형 단면의 철근콘크리트 휨부재에서 전단철근을 배근하지 않아도 되는 단면의 최소폭  $[\text{mm}]$ 은? (단, 보통중량 콘크리트를 사용하였고, 콘크리트의 설계 기준압축강도  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ , 단면의 유효깊이  $d = 500 \text{ mm}$ 이며, KDS 14 20 22 : 2022를 따른다)
- ① 160  
 ② 320  
 ③ 380  
 ④ 480
- 문 19. 정사각형 독립기초의 상부기둥에 축방향으로 고정하중  $D = 1,000 \text{ kN}$ , 활하중  $L = 500 \text{ kN}$ 이 작용하고 있으며, 기초의 자중이  $300 \text{ kN}$ 일 때, 독립기초 한 변의 최소길이  $[\text{m}]$ 는? (단, 기초 밑면의 허용지지력  $q_a = 200 \text{ kN/m}^2$ 이다)
- ① 2.4  
 ② 3.0  
 ③ 3.4  
 ④ 4.0
- 문 20. 중심 축하중만을 받는 철근콘크리트 단주의 역학적 거동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 띠철근 기둥은 나선철근 기둥에 비해 횡구속이 크지 않다.  
 ② 나선철근 기둥은 지진구역과 같이 연성의 증가가 필요한 곳에 주로 사용된다.  
 ③ 나선철근 기둥의 나선철근량이 작고, 간격이 크면 취성파괴가 일어날 수도 있다.  
 ④ 띠철근 기둥은 심부(core)콘크리트 파괴, 피복 콘크리트 탈락, 주철근 좌굴 순으로 파괴된다.