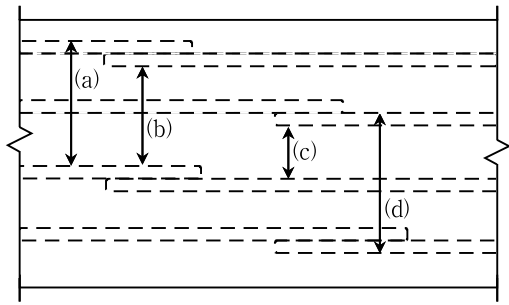


토목설계

문 1. 프리스트레스트 콘크리트보에서 긴장재 정착 공법에 해당하지 않는 것은?

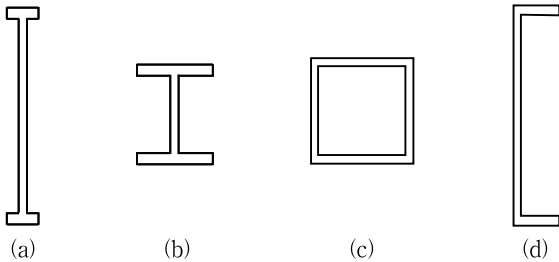
- ① Freyssinet 공법
- ② VSL 공법
- ③ Dywidag 공법
- ④ ILM 공법

문 2. 그림과 같은 철근콘크리트 구조의 겹침이음부의 평면에서, 서로 엇갈리게 겹침이음한 경우의 철근 순간격은? (단, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)



- ① (a)
- ② (b)
- ③ (c)
- ④ (d)

문 3. 동일한 재료와 단면적을 사용하여 비틀림에 저항하는 부재를 설계할 때, 가장 효과적인 단면으로 옳은 것은?

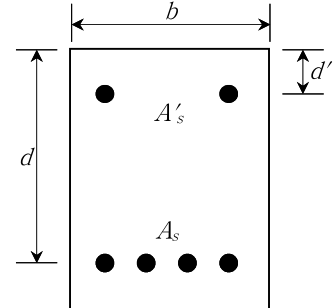


- ① (a)
- ② (b)
- ③ (c)
- ④ (d)

문 4. 옹벽의 설계일반에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.
- ② 전도에 대한 저항힘모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.
- ③ 부벽식 옹벽을 설계할 경우에 뒷부벽과 앞부벽은 T형보로 설계해야 한다.
- ④ 캔틸레버식 옹벽의 전면벽은 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.

문 5. 인장철근과 압축철근이 모두 항복하는 복철근 직사각형 보의 등가 응력블럭의 깊이 a [mm]는? (단, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, $d = 500 \text{ mm}$, $b = 300 \text{ mm}$, $d' = 50 \text{ mm}$, $A'_s = 2 \times 550 \text{ mm}^2$, $A_s = 4 \times 700 \text{ mm}^2$ 이고, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)



- ① $\frac{350}{3}$
- ② $\frac{400}{3}$
- ③ $\frac{450}{3}$
- ④ $\frac{500}{3}$

문 6. 강구조물의 하중저항계수설계법에서 사용성한계상태에 대한 검토 항목으로 옳은 것은?

- ① 재료의 강도한계를 초과하여 부재의 내하력을 상실하게 하는 파손, 파괴
- ② 구조물의 일부 또는 전체적인 평형상실로써 전도, 인발, 슬라이딩
- ③ 최초 국부적인 파손이 전체구조의 붕괴로 확대되는 점진적인 붕괴와 구조건전도의 결핍
- ④ 구조물의 기능, 외관, 유지관리, 내구성 및 사용자의 편리함

문 7. 프리스트레싱 강재의 릴랙сей션에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

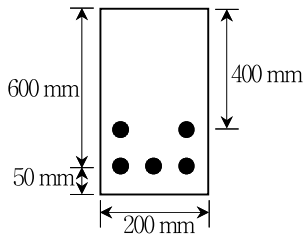
- ① 긴장한 강재를 일정한 길이로 유지했을 때 시간의 경과와 함께 인장응력이 감소하는 현상을 릴랙сей션이라 한다.
- ② 일정 변형률 하에서 발생하는 강재의 인장응력 감소량을 초기 인장응력에 대한 백분율로 나타낸 것을 순 릴랙сей션이라 한다.
- ③ 결보기 릴랙сей션은 프리스트레스트 콘크리트 부재의 건조 수축, 크리프 등의 변형으로 인한 효과를 동시에 고려하기 때문에 순 릴랙сей션 값보다 크다.
- ④ 릴랙сей션 손실은 프리스트레싱 강재의 온도의 영향을 받는다.

문 8. 다음 1방향 슬래브에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 1방향 슬래브는 마주 보는 두 변에만 지지되는 슬래브를 말한다.
- ② 4변 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 길이의 비가 1.5를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.
- ③ 1방향 슬래브의 두께는 최소 100 mm 이상으로 하여야 한다.
- ④ 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 각각 방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.

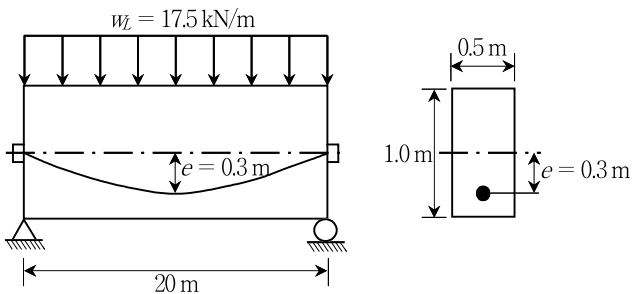
문 9. 철근 한 가닥의 단면적이 $\frac{1,700}{5} \text{ mm}^2$ 인 인장철근이 5가닥 배치된

단철근 직사각형보에서 단면의 공칭휨강도 M_n 을 계산할 때 적용하는 팔길이 $z[\text{mm}]$ 는? (단, $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$, $f_t = 400 \text{ MPa}$ 이며 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)



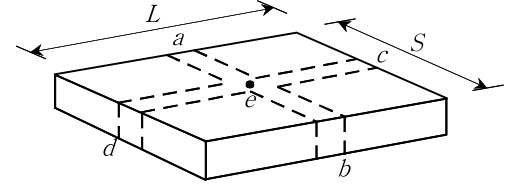
- ① 420
- ② 440
- ③ 460
- ④ 480

문 10. 지간중앙에서 편심 $e = 0.3 \text{ m}$ 인 포물선 형태로 긴장재를 배치한 지간 $L = 20 \text{ m}$ 의 프리스트레스트 콘크리트보가 있다. 활하중 $w_L = 17.5 \text{ kN/m}$ 가 작용할 때, 자중을 포함한 전체 등분포 하중과 하중평형개념에 의한 등분포 상향력의 크기가 같아지도록 하는 프리스트레스 힘[kN]은? (단, 콘크리트 단위중량은 25 kN/m^3 이고, 프리스트레스 손실은 없다)



- ① 2,000
- ② 3,000
- ③ 4,000
- ④ 5,000

문 11. 단변 $S = 1 \text{ m}$, 장변 $L = 2 \text{ m}$ 인 단순 4변 지지의 직사각형 2방향 슬래브가 등분포 하중 w 를 받을 때, 슬래브 중앙점 e 에서 서로 직교하는 슬래브대 ab 와 슬래브대 cd 가 각각 분담하여 지지하는 등분포 하중의 비 $w_{ab} : w_{cd}$ 에 가장 가까운 값은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)



- ① 4 : 1
- ② 9 : 1
- ③ 16 : 1
- ④ 25 : 1

문 12. 철근의 설계기준항복강도가 400 MPa 이하일 때, 인장지배 단면의 순인장변형률은 얼마 이상이어야 하는가? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 0.002
- ② 0.003
- ③ 0.004
- ④ 0.005

문 13. 구조해석결과에서 표와 같은 단면력을 얻었을 때, 계수전단력 [kN]과 계수휨모멘트[kN·m] 값은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- | |
|---|
| ○ 고정하중에 의한 단면력 : $V_D = 200 \text{ kN}$, $M_D = 180 \text{ kN} \cdot \text{m}$ |
| ○ 활하중에 의한 단면력 : $V_L = 150 \text{ kN}$, $M_L = 120 \text{ kN} \cdot \text{m}$ |

- | V_u | M_u |
|-------|-------|
| ① 280 | 252 |
| ② 380 | 252 |
| ③ 480 | 408 |
| ④ 580 | 408 |

문 14. 철근과 콘크리트의 부착강도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트 피복두께는 부착강도에 영향을 미치지 않는다.
- ② 이형철근의 부착강도는 원형철근보다 크다.
- ③ 블리딩이 발생하면 수평철근의 부착강도는 연직철근보다 감소한다.
- ④ 일반적으로 콘크리트의 압축강도나 인장강도가 증가할수록 부착강도는 증가한다.

문 15. 철근콘크리트 구조의 강도설계법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 압축 측 연단에서 콘크리트의 극한변형률은 0.003으로 가정한다.
- ② 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.
- ③ 단면의 공칭강도 R_n 은 있을지 모를 강도의 결함을 고려하여, 강도감소계수 ϕ 에 의하여 감소시켜야 한다.
- ④ 콘크리트의 인장강도는 휨강도 계산에서 고려하여야 한다.

문 16. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2015년)의 설계원칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 교량구조계는 극한한계상태에서의 파괴 이전에 육안으로 관찰될 정도의 비탄성 변형이 발생할 수 있도록 형상화 및 상세화되어야 한다.
- ② 특별한 이유가 없는 한, 다재하경로구조와 연속구조로 하는 것이 바람직하다.
- ③ 사용한계상태는 정상적인 사용조건 하에서 응력, 변형 및 균열폭을 제한하는 것이다.
- ④ 구조물의 중요도는 피로한계상태에만 적용한다.

문 17. 보통중량골재를 사용한 설계기준압축강도 $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ 인 콘크리트의 할선탄성계수[MPa] 계산식으로 옳은 것은? (단, 콘크리트 단위 질량 $m_c = 2,300 \text{ kg/m}^3$ 이며, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① $E_c = 8,500 \sqrt[3]{f_{cu}}$, 여기서 $f_{cu} = f_{ck} + 4$
- ② $E_c = 10,000 \sqrt[3]{f_{cu}}$, 여기서 $f_{cu} = f_{ck} + 4$
- ③ $E_c = 8,500 \sqrt[3]{f_{cu}}$, 여기서 $f_{cu} = f_{ck} + 6$
- ④ $E_c = 10,000 \sqrt[3]{f_{cu}}$, 여기서 $f_{cu} = f_{ck} + 6$

문 18. 철근콘크리트 보의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 보는 부재의 축에 수직인 힘을 주로 받는 구조물로, 일반적인 보는 힘에 지배되므로 휨설계는 전단설계보다 선행한다.
- ② 인장철근이 설계기준항복강도 f_y 에 대응하는 변형률에 도달하고 동시에 콘크리트의 압축연단 변형률이 극한변형률 0.003에 도달할 때, 그 단면은 균형변형률 상태에 있다고 한다.
- ③ 콘크리트의 압축연단 변형률이 극한변형률 0.003에 도달할 때, 최외단 인장철근의 순인장변형률이 압축지배변형률한계 이상인 단면을 압축지배 단면이라고 한다.
- ④ 압축지배변형률 한계는 균형변형률 상태에서의 인장철근의 순인장변형률과 같다.

문 19. 중심축하중을 받는 길이 $L = 10 \text{ m}$, 단면 크기 $300 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ 인 양단고정 기둥의 오일러 좌굴하중[kN]은? (단, $\pi = 3$ 으로 계산하며 기둥의 탄성계수 $E = 20,000 \text{ MPa}$ 이다)

- ① 5,880
- ② 6,080
- ③ 6,280
- ④ 6,480

문 20. 철근콘크리트 부재의 전단마찰 설계방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트구조기준을 적용한다)

- ① 전단면에 순인장력이 작용할 때는 이에 저항하기 위해서 철근을 추가로 두어야 한다.
- ② 전단마찰철근의 설계기준항복강도는 500 MPa 이하로 하여야 한다.
- ③ 일체로 친 콘크리트의 마찰계수는 1.0λ 이다. (λ 는 경량 콘크리트 계수이다)
- ④ 전단마찰철근을 전단면에 걸쳐 적절하게 배치하여야 한다.