

토목설계

문 1. 압축부재의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 압축부재의 유효세장비를 구할 때, 회전반지름 r 은 직사각형의 경우 좌굴안정성이 고려되는 방향에 관계없이 단면치수에 0.3배로 사용할 수 있다.
- ② 압축부재의 비지지길이는 바닥슬래브, 보, 기타 고려하는 방향으로 횡지지할 수 있는 부재들 사이의 순길이를 취하여야 한다.
- ③ 장주효과를 고려할 때, 압축부재는 2계 비선형해석방법 또는 휨모멘트 확대계수법과 같은 근사해법에 의하여 설계할 수 있다.
- ④ 압축부재의 유효세장비를 구할 때, 회전반지름 r 은 원형의 경우 지름의 0.25배로 사용할 수 있다.

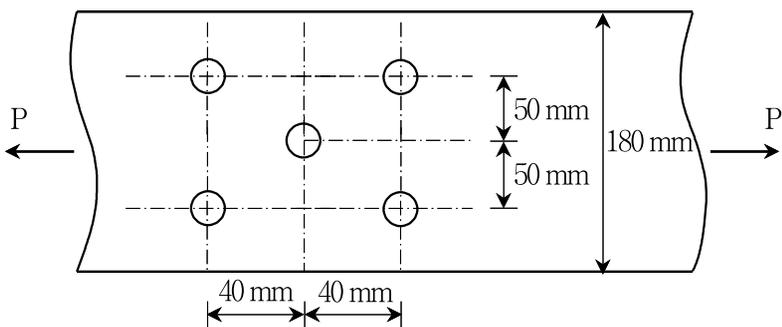
문 2. 콘크리트 옹벽의 뒷면에서 단위 m당 수평력의 합력이 20 kN이 작용할 때, 활동에 대해 안정하려면 활동저항력의 최소값 [kN]은?

- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50

문 3. 옹벽의 구조세목 중 옳지 않은 것은?

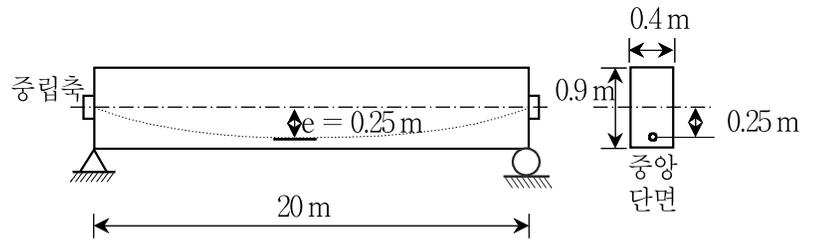
- ① 콘크리트가 흙에 접하는 면에서는 최소 피복두께를 80 mm 이상으로 해야 한다.
- ② 부벽식옹벽의 전면벽은 3번 지지된 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.
- ③ 전도 및 지반반력에 대한 안정조건은 만족하지만, 활동에 대한 안정조건을 만족하지 못할 경우에는 활동방지벽 혹은 횡방향 앵커 등을 설치하여 활동저항력을 증대시킬 수 있다.
- ④ 부벽식 옹벽의 저판은 정밀한 해석이 사용되지 않는 한 부벽간의 거리를 경간으로 가정한 단순보로 설계할 수 있다.

문 4. 그림과 같이 $t = 5\text{ mm}$ 의 강판에 볼트구멍이 배치된 경우, 순단면적 [mm^2]은? (단, 볼트공칭직경 $\phi = 19\text{ mm}$ 이다)



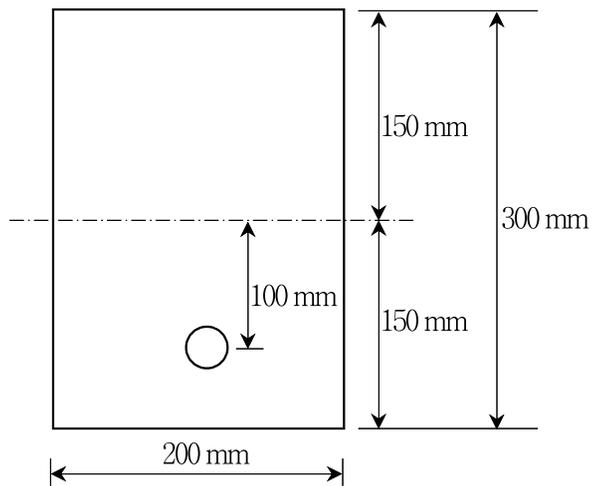
- ① 680
- ② 650
- ③ 720
- ④ 640

문 5. 그림과 같이 긴장재를 포물선으로 배치한 프리스트레스트 콘크리트보를 하중평형의 개념으로 해석할 때, 긴장재를 긴장한 후 양끝을 콘크리트에 정착하면 압축력 외에 등분포의 상향력이 작용하게 된다. 이때 콘크리트보의 중앙단면에서 유효 프리스트레스트 힘에 의해 발생하는 부(-)모멘트 [$\text{kN} \cdot \text{m}$]는? (단, 유효 프리스트레스트 힘은 4,000 kN이다)



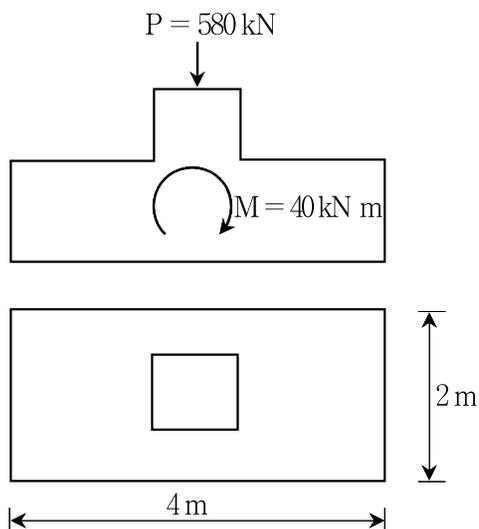
- ① 100
- ② 200
- ③ 500
- ④ 1,000

문 6. PS강재가 양 지점부에서는 중립축, 경간 중앙부에서는 편심 $e = 100\text{ mm}$ 로 포물선 배치된 직사각형 단면 프리스트레스트 콘크리트보의 유효 프리스트레스트 힘이 $P_e = 600\text{ kN}$ 일 때, 경간 중앙에서 단면 상연의 응력이 0이 되기 위하여 작용시켜야 할 휨모멘트 [$\text{kN} \cdot \text{m}$]는? (단, 단면적 $A = 60,000\text{ mm}^2$, 단면2차모멘트 $I = 450,000,000\text{ mm}^4$ 이다)



- ① 30
- ② 45
- ③ 60
- ④ 90

문 7. 그림과 같이 바닥판과 기둥의 중심에 수직하중 $P = 580\text{ kN}$ 과 모멘트 $M = 40\text{ kN} \cdot \text{m}$ 가 작용하는 철근콘크리트 확대기초의 최대 지반반력 [kN/m^2]은?

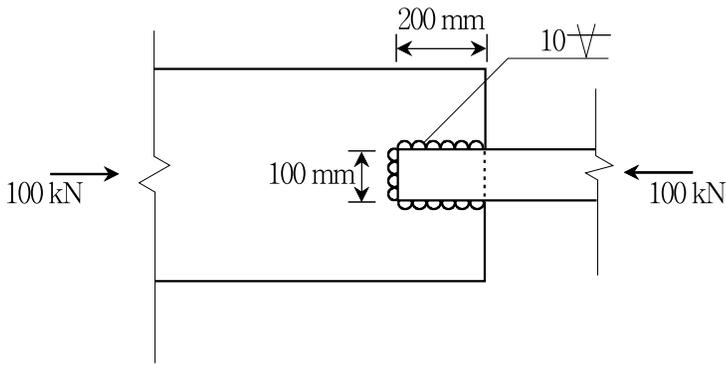


- ① 65.0
- ② 80.0
- ③ 87.5
- ④ 90.0

문 8. 길이 10m인 포스트텐션 프리스트레스트 콘크리트보의 강선에 1,000 MPa의 인장응력을 도입한 후 정착하였더니 정착장치에서 활동량의 합이 3mm였다. 이때 프리스트레스트의 감소율 [%]은? (단, PS강재의 탄성계수 $E_{ps} = 2.0 \times 10^5$ MPa이다)

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

문 9. 필렛용접 이음이 그림과 같은 경우 용접부에 발생하는 전단응력 [MPa]은?



- ① 20
- ② $20\sqrt{2}$
- ③ $25\sqrt{2}$
- ④ 25

문 10. 힘을 받는 철근콘크리트 직사각형보의 전단철근 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여러 종류의 전단철근이 부재의 같은 부분을 보강하기 위해 사용되는 경우의 전단강도 V_s 는 각 종류별로 구한 전단강도 V_s 를 합한 값으로 하여야 한다.
- ② 계수전단력 V_u 가 콘크리트에 의한 설계전단강도 ϕV_c 이하이고 $\frac{1}{2}\phi V_c$ 를 초과하는 경우는 이론상으로는 전단철근이 필요하지 않으나, 보의 전체 길이가 250 mm를 초과한 경우에는 최소 전단철근량을 배치하도록 콘크리트구조설계기준에서 규정하고 있다.
- ③ $\frac{1}{3}\sqrt{f_{ck}}b_wd < V_s < \frac{2}{3}\sqrt{f_{ck}}b_wd$ 이고, 수직스터럽을 설치할 경우 전단철근의 최대간격은 0.5d 이하, 600 mm 이하로 하여야 한다.
- ④ 경사스터럽과 굽힘철근은 부재의 중간 높이인 0.5d에서 반력점 방향으로 주인장철근까지 연장된 45°선과 한 번 이상 교차 되도록 배치하여야 한다.

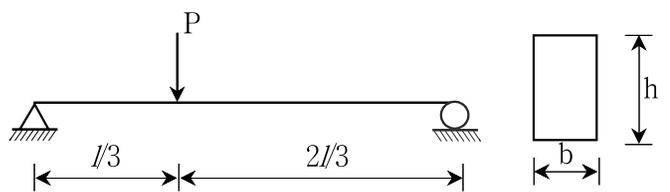
문 11. 콘크리트의 크리프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탄성한도 내에서 콘크리트의 크리프 변형률은 작용하는 응력에 비례하고 탄성계수에 반비례한다.
- ② 콘크리트의 크리프계수는 옥외 구조물이 옥내 구조물보다 크다.
- ③ 증가되는 응력을 장시간 받았을 경우, 시간의 경과에 따라 탄성 변형이 증가하는 현상을 크리프라 한다.
- ④ 일시적으로 재하되는 하중에 대하여 설계할 때에도 크리프의 영향을 고려하여 설계해야 한다.

문 12. 현장치기 콘크리트인 경우, 철근의 최소 피복두께에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 책임기술자의 승인을 받아 피복두께를 변경하지 않고, 철근의 정착길이가 피복두께에 영향을 주지 않음)

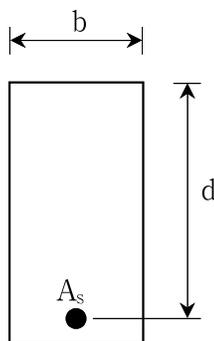
- ① D16 이하인 철근이 배치된 흠에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트의 최소 피복두께는 40 mm이다.
- ② 수중에서 타설하는 콘크리트의 최소 피복두께는 100 mm이다.
- ③ 흠에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흠에 묻혀있는 콘크리트의 최소 피복두께는 80 mm이다.
- ④ 슬래브에 D35를 초과하는 철근이 배치된 옥외의 공기나 흠에 직접 접하지 않는 콘크리트의 최소 피복두께는 30 mm이다.

문 13. 그림과 같이 직사각형단면을 갖는 단순보에 하중 P가 작용하였을 경우, 최대 전단응력과 최대 휨응력을 계산한 값은?



- | | 최대 전단응력 | 최대 휨응력 |
|---|-----------------|---------------------|
| ① | $\frac{P}{2bh}$ | $\frac{4Pl}{3bh^2}$ |
| ② | $\frac{P}{bh}$ | $\frac{2Pl}{3bh^2}$ |
| ③ | $\frac{P}{2bh}$ | $\frac{2Pl}{3bh^2}$ |
| ④ | $\frac{P}{bh}$ | $\frac{4Pl}{3bh^2}$ |

문 14. 그림과 같은 단철근 직사각형보를 대상으로 할 때, 콘크리트 구조설계기준에서 허용한 최대 철근량(A_{smax})을 계산하는 식은? (단, $f_{ck} = 30$ MPa, $f_y = 300$ MPa, 보는 프리스트레스트를 가하지 않은 휨부재임)



- ① $A_{smax} = 0.85 \times 0.85 \times 0.85 \frac{f_{ck}}{f_y} \frac{600}{600 + f_y} bd$
- ② $A_{smax} = 0.643 \times 0.85 \times 0.85 \frac{f_{ck}}{f_y} \frac{600}{600 + f_y} bd$
- ③ $A_{smax} = 0.643 \times 0.85 \times 0.836 \frac{f_{ck}}{f_y} \frac{600}{600 + f_y} bd$
- ④ $A_{smax} = 0.75 \times 0.85 \times 0.85 \frac{f_{ck}}{f_y} \frac{600}{600 + f_y} bd$

