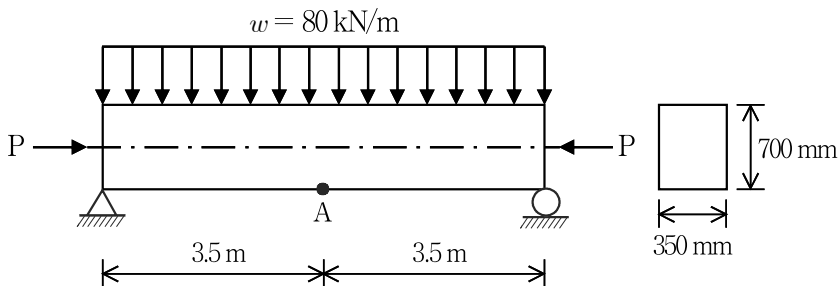


토목설계

문 1. 구조물 설계방법에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 허용응력설계법은 비선형탄성이론에 기초한 설계법으로 사용 하중에 의한 단면응력이 안전율을 고려한 허용응력 이하가 되도록 설계하는 방법이다.
- ② 강도설계법은 부재의 소성상태에 기초한 설계법으로 사용 하중에 하중계수를 곱한 계수하중이 부재의 공칭강도에 강도 감소계수를 곱한 설계강도보다 크도록 설계하는 방법이다.
- ③ 한계상태설계법은 구조부재나 상세요소의 극한내력강도 또는 한계상태내력에 바탕을 두고 극한 또는 한계하중에 의한 부재력이 부재의 극한 또는 한계상태내력을 초과하지 않도록 하는 설계방법이다.
- ④ 하중저항계수설계법은 단일하중계수와 다중저항계수를 사용하여 구조물이 목표로 하는 한계여유를 일관성 있게 확보할 수 있는 설계법으로 한계상태설계법의 결점을 개선한 진전된 설계방법이다.

문 2. 그림과 같이 자중과 활하중의 합 $w = 80 \text{ kN/m}$ 가 작용할 때 A점의 응력이 영(zero)이 되기 위한 PS강재의 긴장력 [kN]은?
(단, PS강재가 단면 중심에서 긴장되며 손실은 고려하지 않는다)



- ① 2,400 ② 2,450
- ③ 4,100 ④ 4,200

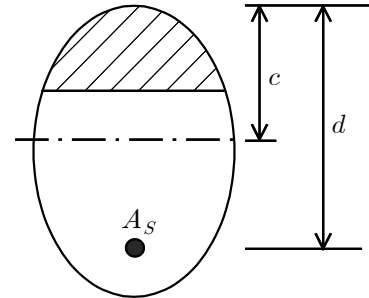
문 3. 휨부재의 최소 철근량 규정에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 균열 모멘트가 보의 강도를 초과할 경우 적절한 양의 철근이 배근되어 있지 않다면 균열발생과 동시에 보에는 예상치 못한 급격한 파괴가 발생할 수 있으므로 이를 방지하기 위한 규정이다.
- ② 철근의 최대 간격은 슬래브 또는 기초판 두께의 4배와 500 mm 중 큰 값을 초과하지 않도록 하여야 한다.
- ③ 휨부재의 최소 철근비는 원칙적으로 $0.25 \sqrt{f_{ck}}/f_y$ 와 $1.4/f_y$ 의 값 중에서 큰 값 이상으로 하여야 한다.
- ④ 부재의 모든 단면에서 해석에 의해 필요한 철근량보다 1/3 이상 인장철근이 더 배치되는 경우에는 최소 철근량 규정을 적용하지 않을 수 있다.

문 4. 설계기준압축강도 f_{ck} [MPa]가 21이상 35이하인 경우의 배합강도 f_{cr} [MPa]는? (단, 압축강도의 시험 횟수가 14회 이하이거나 현장 강도 기록자료가 없는 경우이다)

- ① $f_{cr} = f_{ck} + 7$ ② $f_{cr} = f_{ck} + 8.5$
- ③ $f_{cr} = f_{ck} + 10$ ④ $f_{cr} = f_{ck} + 15.5$

문 5. 그림과 같은 임의 단면에서 중립축거리 c 에 작용하는 압축 응력을 등가직사각형응력분포로 환산하여 그 면적을 빗금친 부분으로 나타내었다면, 철근량 A_s [mm²]는? (단, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, 빗금친 부분의 면적은 $40,000 \text{ mm}^2$ 이다)

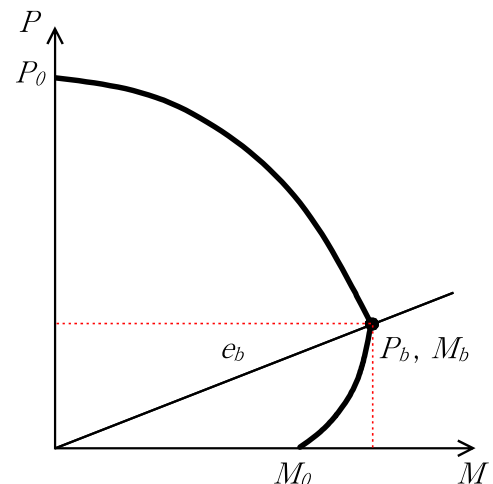


- ① 2,040 ② 2,160
- ③ 2,380 ④ 2,430

문 6. 철근의 정착 및 이음에 대한 설명 중 옳은 것은?

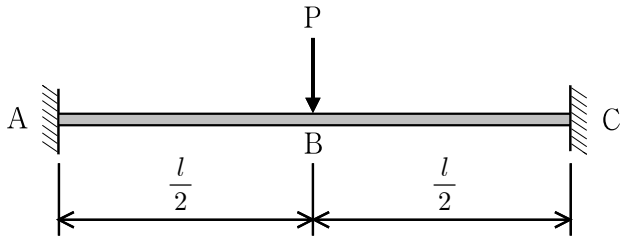
- ① 철근의 정착방법에는 문힘길이에 의한 정착, 갈고리에 의한 정착, 겹침이음길이에 의한 정착, 기계적 정착 또는 이들의 조합에 의한 정착이 있으며, 갈고리에 의한 정착은 압축철근의 정착에 유효하다.
- ② 문힘길이에 의한 정착시 인장철근과 압축철근의 소요 정착 길이는 동일하게 산정한다.
- ③ 용접이형철망을 겹침이음하는 최소 길이는 두 장의 철망이 겹쳐진 길이가 $2.0 l_d$ 이상 또한 50 mm 이상이어야 한다.
- ④ 휨부재에서 서로 직접 접촉되지 않게 겹침이음된 철근은 횡방향으로 소요 겹침 이음길이의 1/5 또는 150 mm 중 작은 값 이상 떨어지지 않아야 한다.

문 7. 강도설계법에서 P-M 상관도를 이용하여 기둥단면을 설계할 때, 압축파괴구역에 해당하는 것으로 가장 옳은 것은? (단, e = 편심 거리, e_b = 균형편심거리, P_b = 균형축하중, P_u = 극한하중, M_b = 균형모멘트이다)



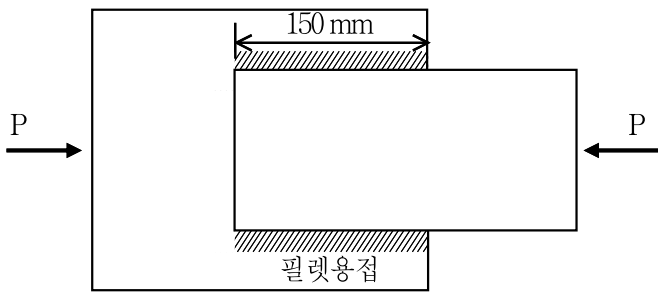
- ① $e = e_b$, $P_u = P_b$ ② $e < e_b$, $P_u < P_b$
- ③ $e < e_b$, $P_u > P_b$ ④ $e > e_b$, $P_u > P_b$

문 16. 그림과 같이 양단이 고정되고 단면이 균일한 보의 중앙에 집중 하중 P 가 작용하고 있을 경우, 탄성처짐곡선의 접선의 기울기가 영(zero)인 곳은?



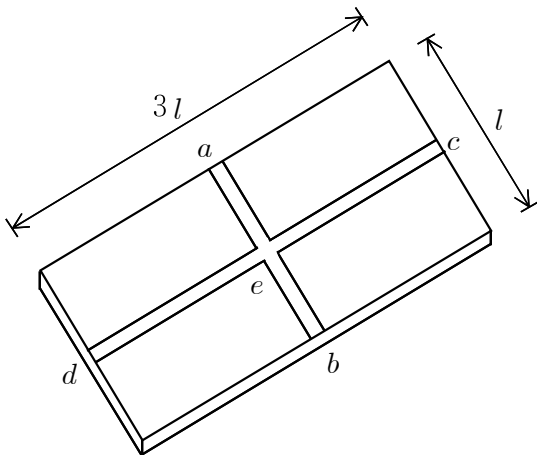
- ① A, C 점
 ② B 점
 ③ A, B, C 점
 ④ AB의 중간점과 BC의 중간점

문 17. 그림과 같이 두께가 동일한 강판을 공장에서 겹침이음 필렛(fillet)용접을 하였다. 용접치수 $s = 10\text{ mm}$ 일 때, 용접부의 허용 하중 P [kN]에 가장 가까운 값은? (단, SM400 강재를 사용하고 용접부 허용응력은 80 MPa 이다)



- ① 85 ② 170
 ③ 200 ④ 255

문 18. 단변의 길이가 l 이고 장변의 길이가 $3l$ 인 단순 지지된 2방향 슬래브 중앙에 집중하중 P 가 작용하고, 그 슬래브 전체에 등분포 하중 w 가 작용할 때 cd 대가 부담하는 하중의 총 크기는? (단, 슬래브의 EI 는 일정하다)



- ① $\frac{w}{17} + \frac{P}{9}$ ② $\frac{16w}{17} + \frac{8P}{9}$
 ③ $\frac{w}{82} + \frac{P}{28}$ ④ $\frac{81w}{82} + \frac{27P}{28}$

문 19. 프리텐션방식의 PSC에 초기 긴장력을 가했을 때 프리스트레스 도입 직후 PS강재 도심위치에서의 콘크리트압축응력(f_{cs})이 5 MPa 로 산정되었다. 이때 PS강재의 탄성계수(E_p)는 $2.0 \times 10^5\text{ MPa}$ 이고 콘크리트의 탄성계수(E_c)는 $4.0 \times 10^4\text{ MPa}$ 일 경우, 콘크리트 탄성 변형에 의한 PS강재의 프리스트레스 감소량 [MPa]은?

- ① 1 ② 25
 ③ 10 ④ 25

문 20. 강도설계법에서 철근콘크리트 보의 설계휨강도(M_d)를 증가시키는 방법으로 옳은 것은?

- ① 단면의 폭을 크게 한다.
 ② 콘크리트의 설계기준압축강도를 작게 한다.
 ③ 인장지배 단면보다는 압축지배 단면이 되도록 한다.
 ④ 단면의 유효깊이를 작게 한다.