

건축구조학

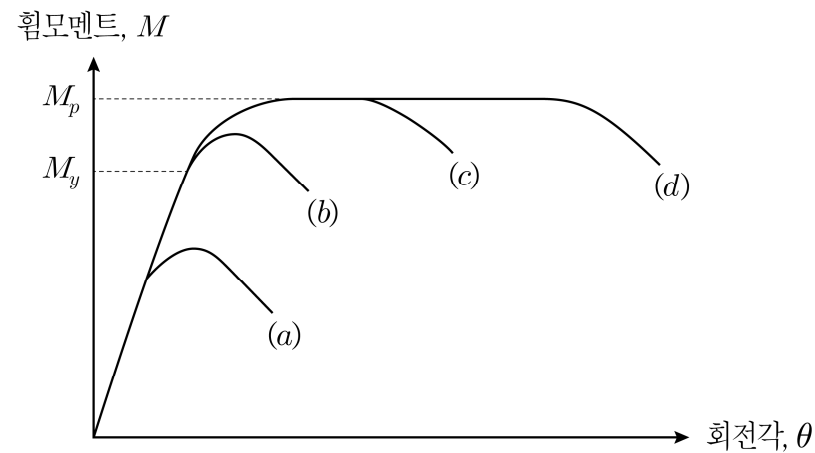
2021년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. H형강보가 휨을 받을 경우, 횡방향으로 지지가 충분하지 않고 외력이 특정 한계값 이상이 되면, 면외방향의 약축 휨과 더불어 단면에 비틀림이 발생하여 휨내력이 크게 저하될 수 있다. 이러한 강구조 휨재의 횡비틀림좌굴거동에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

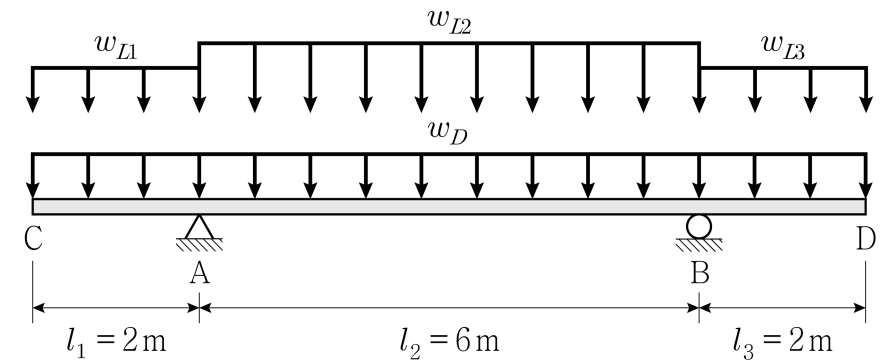
- 아래 그림을 이용하여 단순보의 비지지길이에 따른 휨모멘트강도(M)와 단부 회전각(θ)에 대한 상관관계를 설명하시오. (단, 휨모멘트는 강축에 작용하고, 보는 콤팩트(조밀)단면이며, 양단부는 단순지지이다. 보의 축에 직각방향인 횡비틀림은 보의 단부에만 지지되어 있다) (5점)



- 보의 횡비틀림좌굴강도와 비지지길이와의 상관관계에 대하여 그림을 그리고 설명하시오. (5점)

제 2 문. 그림과 같은 내민보에 대하여 다음 물음에 답하시오.

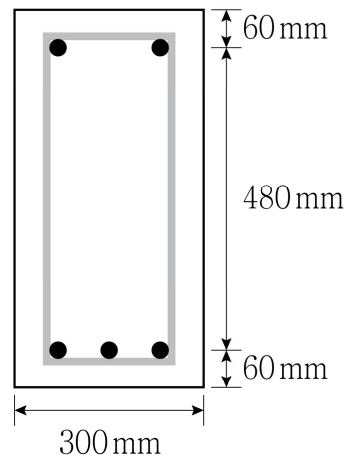
(총 20점)



- $w_D = 5 \text{ kN/m}$ 와 $w_L (w_{L1} = w_{L2} = w_{L3}) = 3 \text{ kN/m}$ 가 모두 작용할 때 계수하중 $(1.2w_D + 1.6w_L)$ 에 대하여 최대정모멘트와 최대부모멘트를 구하시오. (5점)
- 활하중의 부분재하 조합(w_{L1}, w_{L2}, w_{L3} 중 일부만 재하, w_{L1}, w_{L2}, w_{L3} 가 재하시 각 분포하중은 3 kN/m)을 고려하여 계수정모멘트의 최댓값을 구하시오. (단, $w_D = 5 \text{ kN/m}$) (7점)
- 위 그림에서 활하중의 부분재하를 고려한 경우를 기준으로 할 때 부분재하를 고려하지 않고 구한 내민보 최대정모멘트와 기준 최대정모멘트의 편차가 20% 이하가 되기 위한 w_L/w_D 의 조건을 구하시오. (단, 정모멘트는 계수하중을 적용하여 구한다) (8점)

제 3 문. 아래의 조건을 가지는 철근 콘크리트 단순보에 대하여 다음 물음에 답하시오.
(총 20점)

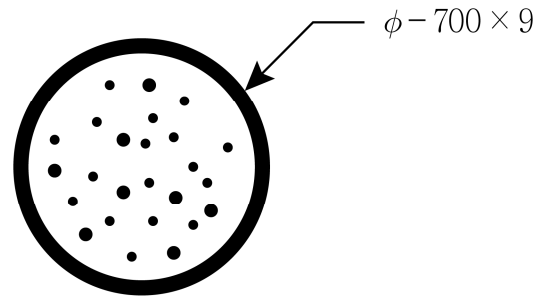
- 보의 경간: 8 m
- 보 단면: 300 mm × 600 mm
- 콘크리트 압축강도: 28 N/mm²
- 콘크리트 탄성계수: 25,811 N/mm²
- 철근 항복강도: 400 N/mm²
- 철근 탄성계수: 200,000 N/mm²
- 고정하중(자중 포함): 18 kN/m
- 활하중: 12 kN/m
- 인장철근: 3-D22(D22 철근의 단면적은 387.1 mm²)
- 압축철근: 2-D22
- 보 상부면에서 압축철근 중심까지 거리 및 보 하부면에서 인장철근 중심까지 거리: 60 mm



- 1) 크리프와 건조수축이 장기처짐에 미치는 영향에 대해 설명하시오. (4점)
- 2) 압축철근 배근이 장기처짐에 미치는 영향에 대해 설명하시오. (6점)
- 3) 위 조건에서 고정하중 100 %와 활하중 100 %가 즉시하중으로 재하된 이후 활하중이 감소하여 고정하중 100 %와 활하중 40 %가 지속하중으로 재하될 경우의 5년 뒤 장기처짐량을 구하시오.(단, 유효단면2차모멘트는 고정하중 100 %와 활하중 100 %가 작용하는 상태에서 구하며, 균열 발생 이후 균열은 회복되지 않는다) (10점)

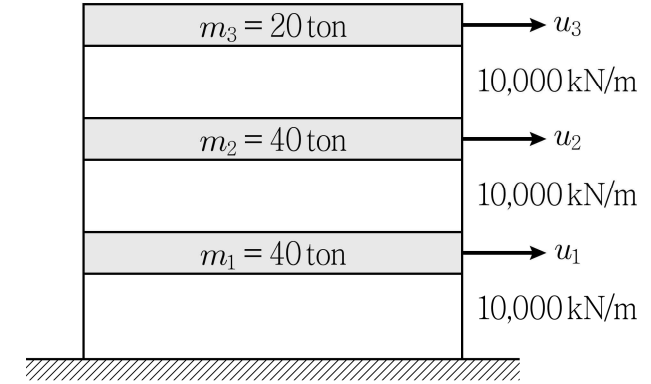
제 4 문. 아래의 조건을 가지는 충전형 원형 강관 합성 기둥에서 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 31 00)에 따라 설계압축강도를 산정할 때 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 원형강관: $\phi - 700 \times 9 (SM355A)$
- 강재의 설계기준항복강도: 355 N/mm^2
- 강재 단면적: $19,540 \text{ mm}^2$
- 강재 단면2차모멘트: $1,170 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 강재의 탄성계수: $210,000 \text{ N/mm}^2$
- 콘크리트 설계기준강도: 27 N/mm^2
- 콘크리트 탄성계수: $26,700 \text{ N/mm}^2$
- 부재유효좌굴길이: 5 m



- 1) 강재의 단면적 비율과 단면의 폭두께비를 검토하시오. (4점)
- 2) 합성단면의 유효강성을 구하시오. (5점)
- 3) 탄성좌굴강도를 구하시오. (3점)
- 4) 단면의 압괴에 해당하는 강도를 구하시오. (4점)
- 5) 설계압축강도를 구하시오. (4점)

제 5 문. 그림과 같은 층질량, 층횡강성을 가지는 3자유도 구조물에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, 보의 휨강성은 무한대로 한다) (총 30점)



- 1) 1차 모드, 2차 모드, 3차 모드의 고유진동수와 그에 대응되는 고유벡터를 구하시오. (단, 진동수가 가장 작은 것부터 증가하는 순서대로 1차, 2차, 3차 모드로 산정한다) (10점)
- 2) 1차 모드와 2차 모드의 모달감쇠비가 5%가 되는 레일리 감쇠행렬(Rayleigh damping matrix)을 구하고, 감쇠행렬의 단위를 기입하시오. (10점)
- 3) 2)의 경우에 3차 모드의 감쇠비를 구하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장