

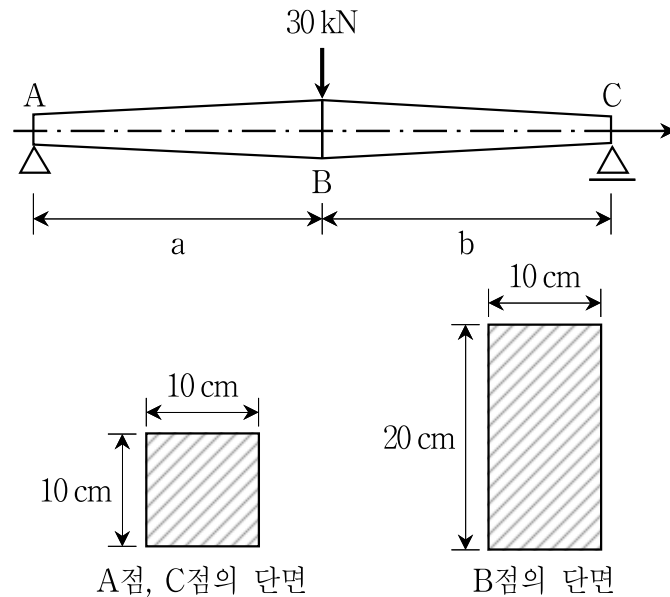
건축구조학

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

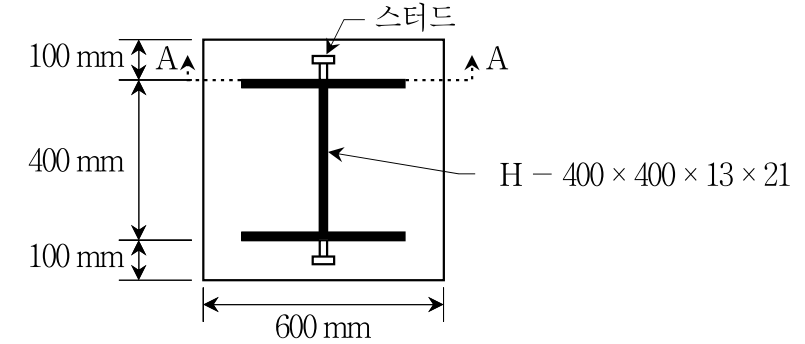
성명 :

제 1 문. 집중하중을 받는 경간이 4m인 변단면 단순보에 대하여 다음 물음에 답하시오.
(단, 단면의 폭은 일정하며 높이만 선형적으로 변하고, 탄성계수 $E = 100 \text{ GPa}$ 이다)
(총 20점)



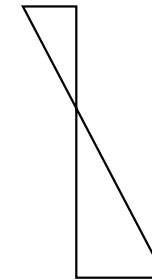
- 1) 휨에 의한 변형에너지를 a 에 대한 함수로 표현하시오. (10점)
- 2) 휨에 의한 변형에너지가 최대가 되는 a 를 구하시오. (3점)
- 3) 휨에 의한 변형에너지의 최댓값을 구하시오. (3점)
- 4) 3)에서 B점에 대한 수직방향 처짐량을 구하시오. (4점)

제 2 문. 그림과 같이 $600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ 단면을 가진 H형강 매립형 합성기둥이 있다. 합성기둥의 높이가 8m이며, 강축 단면에 대한 상·하단 계수휨모멘트가 각각 $300 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $500 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 30점)



<합성기둥의 단면도>

$M_1 = 300 \text{ kN} \cdot \text{m}$



<강축 계수휨모멘트>

○ 콘크리트 탄성계수:

$$E_c = 30,000 \text{ MPa}$$

○ 강재 탄성계수:

$$E_s = 205,000 \text{ MPa}$$

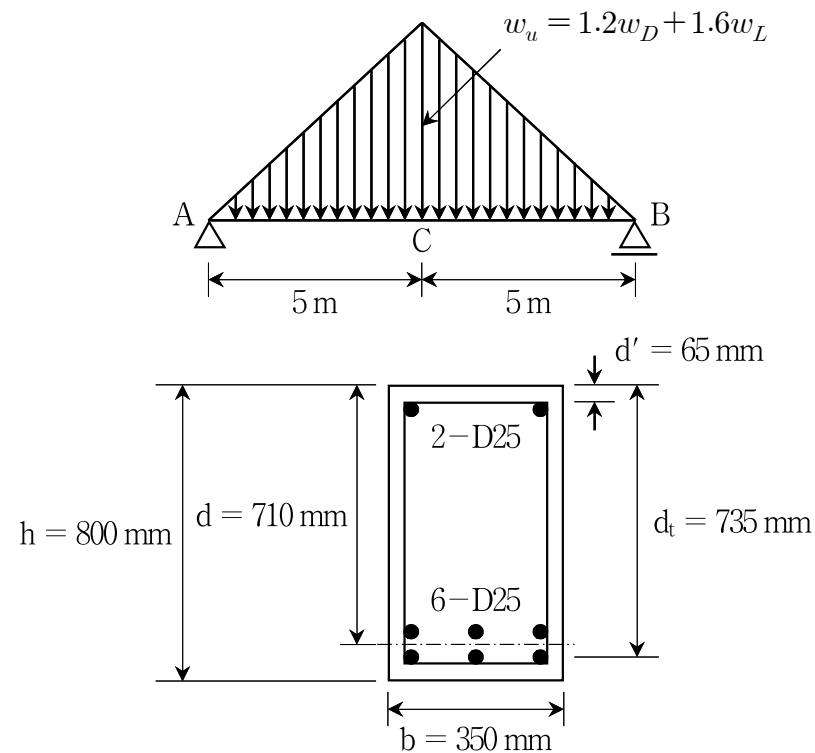
○ H형강 강축의 단면2차모멘트:

$$I_{sx} = 6.66 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

<단면 및 재료 특성값>

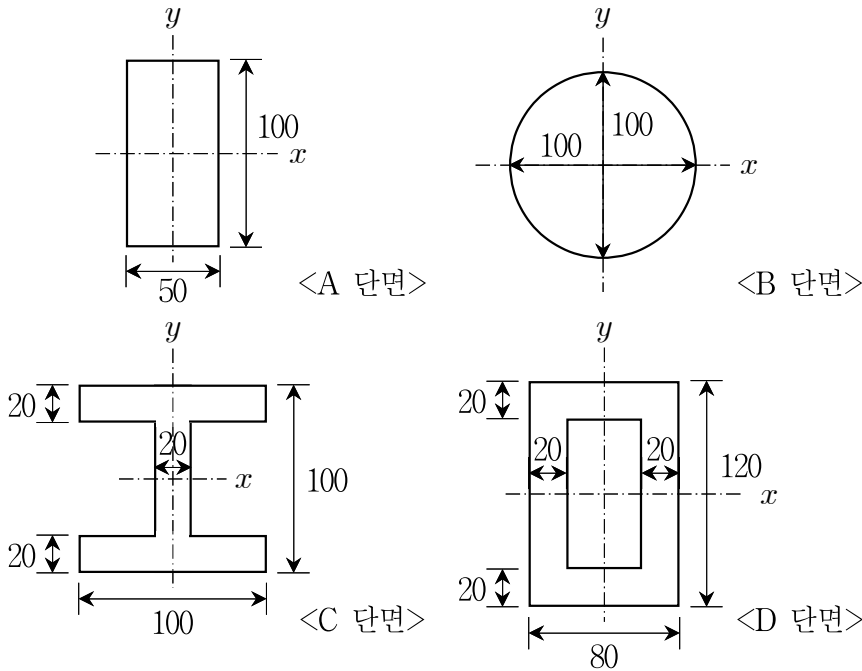
- 1) 기둥에 작용하는 전단력을 구하시오. (5점)
- 2) 단면 그림에서 강재와 콘크리트 사이 접촉면이 존재하는 A-A면의 길이방향 수평전단응력을 계산하시오. (단, 합성기둥의 단면 및 재료 특성값은 주어진 값을 적용하며, 하중도입부 구간에서 발생될 수 있는 응력집중 또는 교란 현상 등은 무시한다) (15점)
- 3) 2)에서 산정된 수평전단응력에 저항하기 위하여 단면 그림에 보이는 바와 같이 H형강의 상·하부 플랜지 면에 스테드를 설치하고자 할 때, A-A면에 필요한 스테드의 최소 개수를 산정하시오. (단, 스테드 1개의 공칭전단강도(ϕQ_n)는 50 kN 이며, 설계 편의상 A-A면의 길이방향 수평전단응력을 스테드가 모두 저항하는 것으로 가정하여 설계한다) (10점)

제 3 문. 그림과 같은 단면을 갖고 자중을 포함한 고정하중($w_D = 30 \text{ kN/m}$)과 활하중(w_L)이 이등변삼각형의 분포하중으로 작용하고 있는 단순보가 있다. 이 보를 콘크리트구조기준(KCI2012)에 따라 설계할 때 다음 물음에 답하시오. (단, 보통중량콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 600 \text{ MPa}$, 철근의 탄성계수 $E_s = 200,000 \text{ MPa}$, 압축측과 인장측 철근 D25 1개의 공칭단면적은 506.7 mm^2 임) (총 20점)



- 1) 압축철근을 배근하지 않을 경우, 최외측 인장철근의 변형률(ϵ_t), 설계휨강도(ϕM_n)를 각각 구하시오. (5점)
- 2) 압축철근을 배근할 경우, 최외측 인장철근의 변형률(ϵ_t), 설계휨강도(ϕM_n)를 각각 구하시오. (8점)
- 3) 1)과 2)의 결과를 토대로 압축철근의 배근효과에 대하여 서술하시오. (3점)
- 4) 압축철근을 배근할 경우, 재하 가능한 최대 활하중(w_L)을 구하시오. (4점)

제 4 문. 그림과 같이 동일한 강재의 4가지 단면(A, B, C, D 단면)으로 이루어진 각각의 부재들이 길이와 양단 지지조건이 동일하다고 가정한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 그림의 x 축, y 축은 도심축이고 치수는 mm 단위이다) (총 15점)



- 1) 각 부재들을 보로 설치할 경우, 강축(도심축)에 대하여 휨에 가장 불리한 단면을 구하시오. (단, 횡좌굴 및 국부좌굴은 발생하지 않는 것으로 가정한다) (5점)
- 2) 각 부재들을 기둥으로 설치할 경우, 도심축에 대한 부재 길이방향 압축 좌굴에 가장 불리한 단면을 구하시오. (단, 국부좌굴은 무시한다) (10점)

제 5 문. 건축구조기준(KBC2016)에 따라 철근콘크리트 중간모멘트 골조의 설계 시 특별히 고려해야 할 사항에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 보에서 배근 요구사항에 대하여 기술하시오. (5점)
- 2) 보가 없는 2방향슬래브에서 배근 요구사항에 대하여 기술하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장