

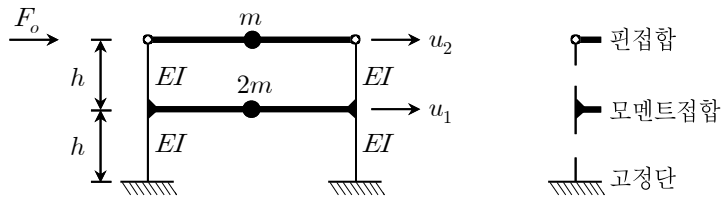
건축구조학

2015년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

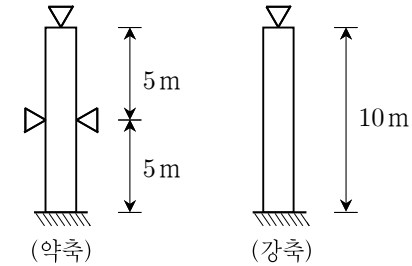
성명 :

제 1 문. 그림과 같은 구조물의 동적특성과 관련하여 다음 물음에 답하시오. (단, 기둥과 바닥판의 축방향 변형은 무시하고, 바닥판의 휨강성은 기둥의 휨강성에 비하여 무한히 큰 것으로 가정한다) (총 25점)



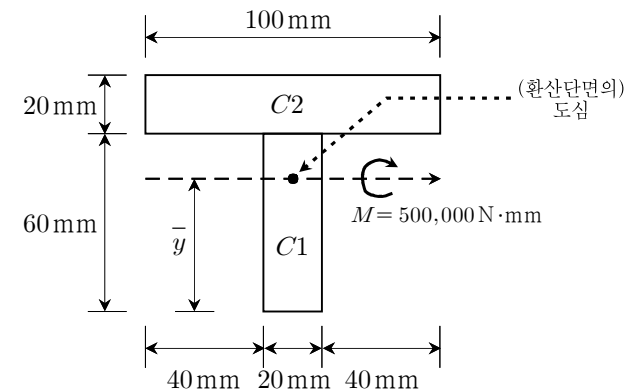
- 1) 층별 횡변위 u_1 과 u_2 에 대하여, 질량행렬 $[M]$ 및 강성행렬 $[K]$ 을 구하시오. (10점)
- 2) 감쇠를 고려하지 않은 고유진동수(ω_1, ω_2)와 모드형상 벡터($\{\phi_1\}, \{\phi_2\}$)를 구하시오. (단, 모드형상 벡터는 최상층의 값을 1.0으로 한다) (10점)
- 3) 최상층에 가한 횡력 F_o 에 의한 변위벡터 $\{u\}$ 를 2)에서 구한 모드형상 벡터의 합($\alpha_1\{\phi_1\} + \alpha_2\{\phi_2\}$)으로 나타내고자 한다. 이때 α_1 과 α_2 의 비율(α_2/α_1)을 구하시오. (5점)

제 2 문. 그림과 같이 1단 고정, 타단 편지지된 전체 길이 10 m의 압연H형강 H-200×200×8×12 (SS400)가 부재의 중앙지점에서 약축에 대하여 횡지지되어 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 압연H형강 H-200×200×8×12의 단면성능은 $A = 6,353\text{mm}^2$, $I_x = 4.72 \times 10^7\text{mm}^4$, $I_y = 1.60 \times 10^7\text{mm}^4$, $r = 13\text{mm}$ 이다) (총 25점)



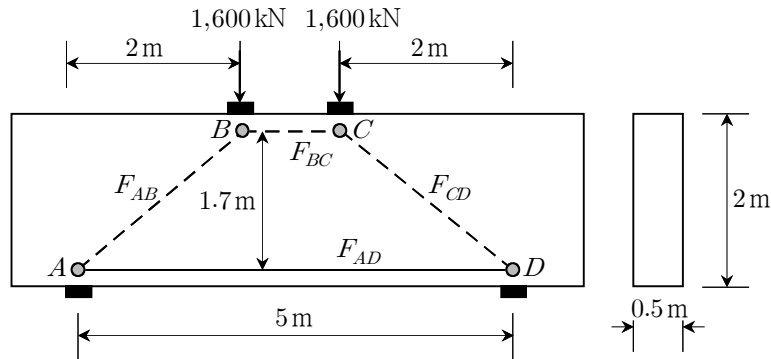
- 1) 단면의 판폭두께비를 검토하시오. (6점)
- 2) 부재의 휨좌굴강도(F_{cr})를 산정하시오. (12점)
- 3) 부재의 설계압축강도(ϕP_n)를 구하시오. (7점)

제 3 문. 그림과 같이 다른 재료의 직사각형 단면 C1과 C2로 구성된 합성단면에 휨모멘트 500,000 N·mm가 작용할 때, 단면의 탄성 휨응력 분포도를 그리시오. (단, 단면 C1과 C2의 탄성계수는 각각 45 MPa 및 15 MPa이고, 두 재료의 접합면에서 완전합성 거동을 가정한다) (15점)



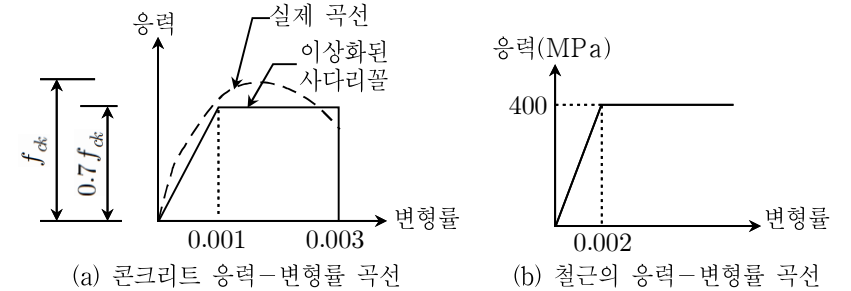
제 4 문. 집중하중이 작용하거나 단면의 불연속에 의하여 응력 교란영역이 발생하는 철근콘크리트 구조부재에 대하여 스트럿-타이 모델을 적용한 설계가 일반화되고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 스트럿-타이 모델의 구성요소를 설명하시오. (5점)
- 2) 그림과 같은 깊은 보를 스트럿-타이 모델에 의해 설계할 때, 콘크리트 압축경사 스트럿의 안전성을 검토하시오. (단, 압축 경사 스트럿의 폭은 460mm로 가정하며, 콘크리트 압축강도 $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ 이고, 유효강도계수 $\beta_s = 0.75$ 이다) (5점)



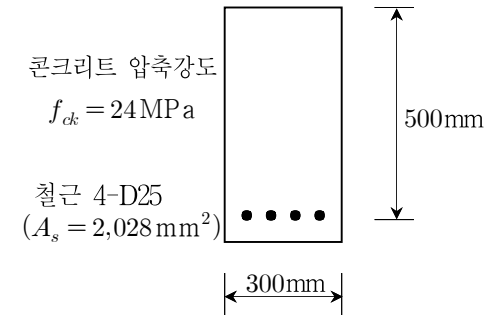
- 3) 2)에서 필요한 주인장 철근량(A_s)을 결정하시오. (단, 철근의 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이다) (5점)

제 5 문. 철근콘크리트 보의 휨 해석을 위해서는 철근과 콘크리트의 응력-변형률 곡선이 필요하다. 콘크리트의 실제 응력-변형률 곡선은 그림 (a)에 점선으로 나타낸 바와 같이 비선형 형태이지만 해석의 간단화를 위하여 이를 단순화 시켜서 사용할 수 있다. 철근의 응력-변형률 곡선도 그림 (b)에 나타낸 바와 같이 탄소성 거동으로 간략화 하여 사용할 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



(a) 콘크리트 응력-변형률 곡선

(b) 철근의 응력-변형률 곡선



(c) 철근콘크리트 보의 단면도

- 1) 그림 (a)에 실선으로 나타낸 사다리꼴 형태의 콘크리트 응력-변형률 관계와 그림 (b)와 같은 철근의 응력-변형률 관계를 사용하여, 그림 (c)와 같은 단면을 가진 철근콘크리트 보의 공칭휨강도(M_n)를 산정하시오. (15점)
- 2) 그림 (c)의 단면에 대하여 1)에서 산정한 공칭휨강도(M_n)를 콘크리트구조기준 (KCI 2012)에서 사용하는 등가직사각형 응력블록을 이용하여 계산한 공칭휨강도(M_n)와 비교하시오. (5점)

인사혁신처 시험출제과장