

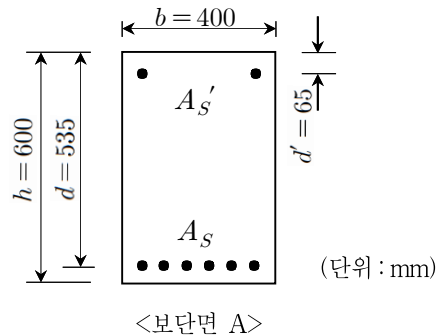
# 철근콘크리트공학(건축)

## 2015년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 그림과 같은 복철근보의 설계에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, 인장 철근량  $A_s = 3,040.2 \text{ mm}^2$ (6 - D25)로 1단 배근이고, 철근의 탄성계수  $E_s = 200,000 \text{ MPa}$ , 등가응력블럭계수  $\beta_1 = 0.85$ 이며, 압축철근과 인장 철근의 항복강도는 동일하다) (총 10점)

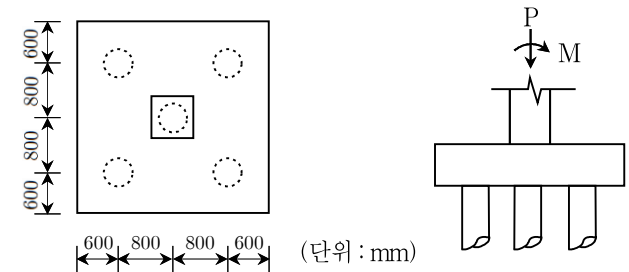


<보 기>

- ① 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ): 21 MPa, 27 MPa에서 선정
- ② 인장, 압축 철근의 항복강도( $f_y$ ): 400 MPa, 500 MPa에서 선정
- ③ 압축 철근량( $A_s'$ ):  $A_s$ 의 1/4,  $A_s$ 의 1/3에서 선정

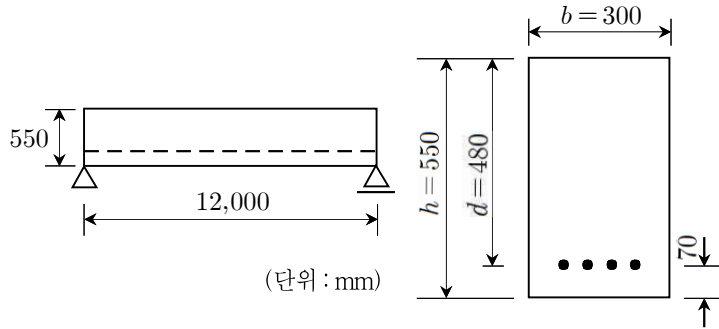
- 1) 보단면 A에서 휨과괴하는 부재의 연성능력이 최대가 되도록 재료 조건 ( $f_{ck}$ ,  $f_y$ ,  $A_s'$ )을 보기의 ①, ②, ③ 조건에서 각각 한 개씩 선정하고, 이 때의 곡률을 계산하시오. (5점)
- 2) 보단면 A에서 휨과괴하는 부재의 연성능력이 최소가 되도록 재료 조건 ( $f_{ck}$ ,  $f_y$ ,  $A_s'$ )을 보기의 ①, ②, ③ 조건에서 각각 한 개씩 선정하고, 이 때의 곡률을 계산하시오. (5점)

제 2 문. 그림은 기둥의 크기는 600 mm 정방형이고, 기둥에 작용하는 축하중은 고정 하중 1,000 kN, 활하중 500 kN이며, 고정하중에 의한 모멘트는 200 kN·m, 활하중에 의한 모멘트는 100 kN·m인 말뚝 기초이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 말뚝의 직경은 400 mm 이고, 1개당 허용지지력은 500 kN이다) (총 10점)



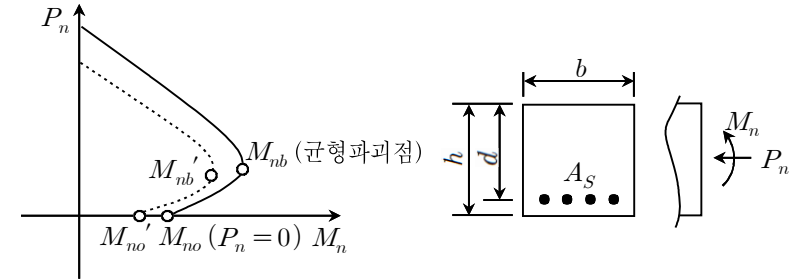
- 1) 기둥에 작용하는 하중에 대한 강관말뚝의 안전여부를 검토하시오. (단, 기초 자중과 상재하중의 합은 축력의 10%이다) (5점)
- 2) 뚫림전단강도  $\phi V_c = \phi \frac{\sqrt{f_{ck}}}{3} b_o d$  식을 이용하여 말뚝 주위의 뚫림전단에 대한 안전 여부를 검토하시오. (단, 기초의 유효두께는 600 mm 이고, 콘크리트의 압축강도  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ 이다) (5점)

제 3 문. 그림과 같은 12,000mm의 경간을 갖는 단순지지된 프리스트레스트 보에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, 긴장재에 작용하는 초기 긴장응력은 1.1 GPa이고, 긴장강재의 전체 단면적은  $774\text{mm}^2$ 이며, 응력 계산 시 강재 단면적은 작으므로 무시한다) (총 10점)



- 1) 보의 자중만을 고려할 경우, 보의 중앙부에서 콘크리트 상연응력을 계산하시오. (단, 보의 단위중량은  $23.5\text{ kN/m}^3$ 이다) (5점)
- 2) 긴장력이 18% 손실되었다고 가정할 경우, 보의 중앙부에서 최대 허용휨모멘트를 계산하시오. (단, 콘크리트 압축강도  $f_{ck} = 34.5\text{ MPa}$  이고, 허용압축응력은  $0.45f_{ck}$ 로 계산한다) (5점)

제 4 문. 국내의 현행 콘크리트구조기준은 파괴특성을 고려한 강도감소계수 설계방법을 채택하고 있지만, 최근 재료의 고성능화, 고강도화 및 새로운 소재에 대응하기 쉬운 부분안전계수 설계방법을 도입하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단,  $f_{ck} = 27\text{ MPa}$ ,  $f_y = 400\text{ MPa}$ ,  $b = 400\text{ mm}$ ,  $h = 400\text{ mm}$ ,  $d = 350\text{ mm}$ ,  $A_s = 1,920\text{ mm}^2$ 이다) (총 20점)



- 1) 압축력이 0인 경우의 휨강도  $M_{no}$ 와 균형파괴점에서 휨강도  $M_{nb}$ 를 계산하시오. (단, 강도감소계수는 고려하지 않는다) (5점)
- 2) 부분안전계수 설계법에서는 콘크리트의 압축강도  $f_{ck}$ 와 철근의 항복강도  $f_y$ 에 1.0 보다 크지 않은 재료안전계수  $\gamma_c$ (콘크리트)와  $\gamma_s$ (철근)를 곱하여 결정되는 설계압축강도  $f_{cd}(= \gamma_c f_{ck})$ 와  $f_{yd}(= \gamma_s f_y)$ 를 사용하여 단면의 휨-압축 강도를 계산한다. 부분안전계수 방법을 사용하여  $M_{no}'$ 와  $M_{nb}'$ 를 계산하시오. (단,  $\gamma_c = 0.65$ ,  $\gamma_s = 0.95$ 이고, 강도감소계수는 고려하지 않는다) (5점)
- 3) 압축력이 0인 경우와 균형파괴점에서의 휨에 대한 부재안전계수는  $\phi_o = M_{no}'/M_{no}$  및  $\phi_b = M_{nb}'/M_{nb}$ 로 정의된다. 휨에 대한 부재안전계수  $\phi_o$ 와  $\phi_b$ 를 구하고, 강도감소계수와 부재안전계수의 상관관계를 설명하시오. (10점)

## 인사혁신처 시험출제과장