

철근콘크리트공학(건축)

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 30 00)에 근거한 철근콘크리트 보의 전단설계에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

고정하중(w_D): 30 kN/m(자중 포함)

활하중(w_L): 25 kN/m

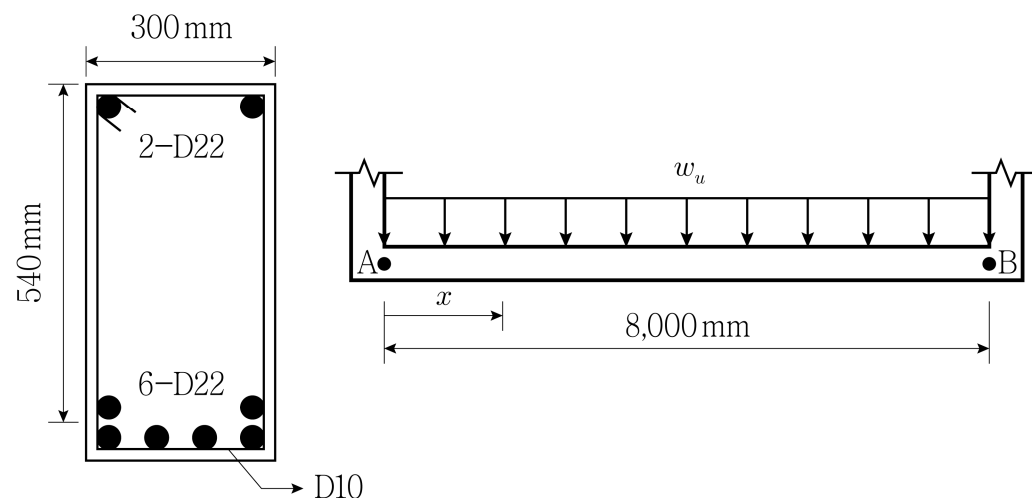
콘크리트의 설계기준압축강도: $f_{ck} = 27$ MPa

철근의 설계기준항복강도: $f_y = 400$ MPa

D10(단면적 71.3 mm^2), D22(단면적 387.1 mm^2)

보 폭(b_w): 300 mm

보 유효깊이(d): 540 mm



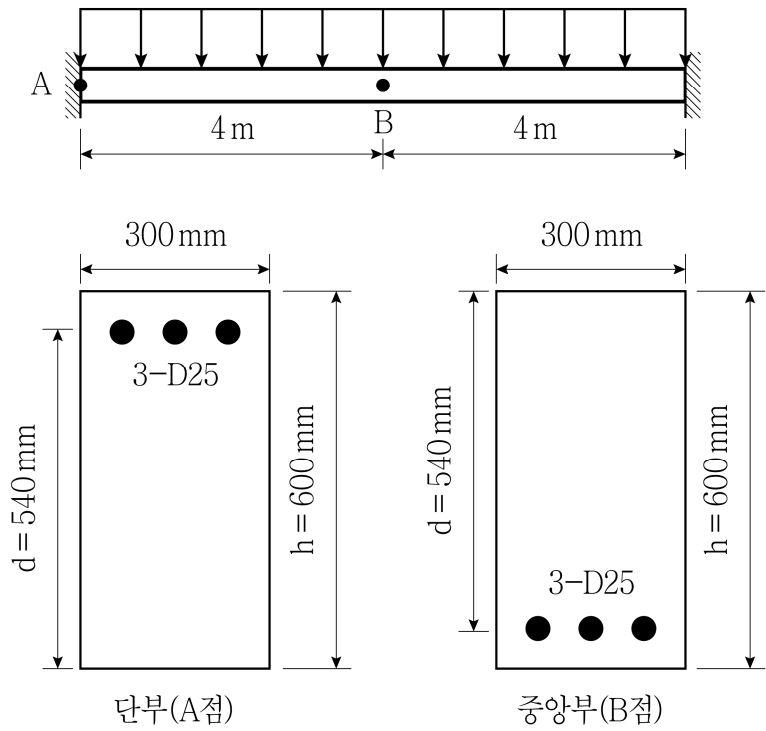
- 1) 전단보강된 철근콘크리트 보에서 휨균열 발생 전, 휨균열 발생 후 및 경사균열 발생 후의 전단저항기구에 대하여 설명하시오. (3점)
- 2) 최소 전단철근이 배근되어야 하는 구간(지점 A를 기준으로 x 의 범위)을 구하고, 최소 전단철근을 규정하는 이유를 설명하시오. (4점)
- 3) 최소 전단철근을 배근하지 않아도 되는 경우(3가지 이상)와 그 이유를 설명하시오. (4점)
- 4) 전단 위험단면에서 전단철근이 부담하여야 하는 전단강도(V_s)를 구하고, 전단철근의 전단강도(V_s)를 $\frac{2}{3} \sqrt{f_{ck}} b_w d$ 이하로 제한하는 이유를 설명하시오. (4점)

제 2 문. 콘크리트 내진설계기준(KDS 14 20 80)에 근거하여 다음 물음에 답하시오. (총 12점)

- 1) 특수모멘트골조와 특수철근콘크리트 구조벽체의 철근에 대한 요구조건을 설명하시오. (3점)
- 2) 특수모멘트골조와 특수철근콘크리트 구조벽체에서 철근의 기계적이음과 용접이음의 요구조건을 비교서술하시오. (5점)
- 3) 특수모멘트골조의 접합부에서 인장철근의 정착길이에 대한 요구조건을 설명하시오. (4점)

제 3 문. 등분포하중을 받고 있는 양단 고정 철근콘크리트 보에 대해 처짐을 검토하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 13점)

고정하중(w_D): 10 kN/m(자중 포함)
 활하중(w_L): 8 kN/m
 콘크리트의 설계기준압축강도: $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
 철근의 설계기준항복강도: $f_y = 400 \text{ MPa}$
 콘크리트의 탄성계수: $E_c = 2.67 \times 10^4 \text{ MPa}$
 철근의 탄성계수: $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$, D25(단면적 506.7 mm^2)



- 단부(A점) 및 중앙부(B점)의 균열모멘트 $M_{cr,A}$ 와 $M_{cr,B}$ 를 구하시오. (2점)
- 단부(A점) 및 중앙부(B점)의 유효단면2차모멘트 $I_{e,A}$ 와 $I_{e,B}$ 를 구하시오. (6점)
- 다음 식을 이용하여 평균 유효단면2차모멘트 I_e 를 구하시오. (2점)

$$I_e = 0.7I_{em} + 0.15(I_{e1} + I_{e2})$$

- 중앙부(B점)에서의 순간처짐값을 구하시오. (3점)

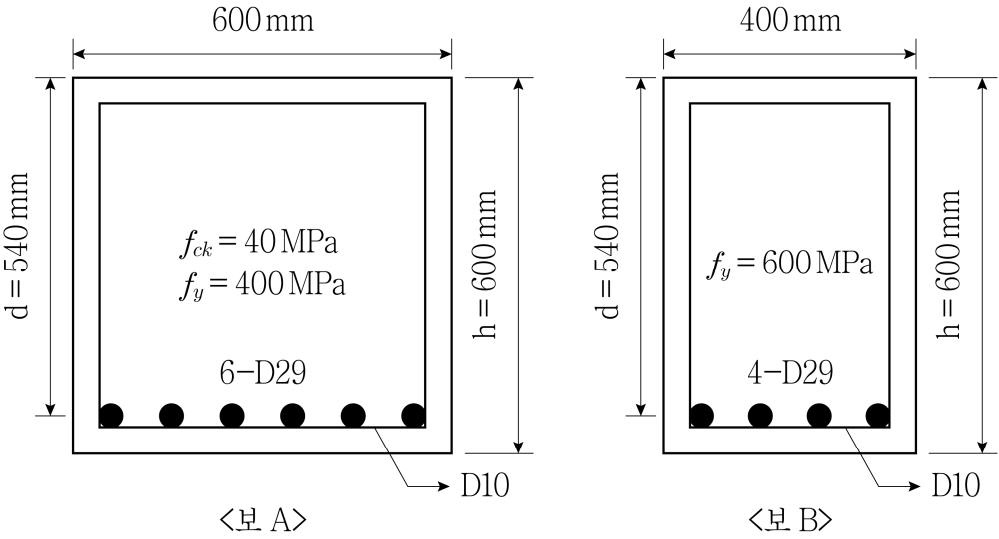
제 4 문. 폭 600 mm, 춤 600 mm인 <보 A>에 대한 철근과 콘크리트의 강도를 변경하여 <보 B>와 같이 춤은 동일하지만 폭을 400 mm로 줄여 설계하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- <보 A> 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 40 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$

○ <보 B> 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 600 \text{ MPa}$

○ D29(단면적 642.4 mm^2)

○ 정착길이 산정을 위한 <보 A>와 <보 B>의 횡방향철근지수(K_{tr}), 철근간격 또는 피복두께 관련계수(c), 철근위치계수(α) 및 철근도막 계수(β)는 동일함



- 1) <보 A>와 동일한 설계휨모멘트강도를 갖기 위한 <보 B>의 콘크리트 설계기준압축강도 f_{ck} 를 구하시오. (6점)
- 2) <보 A>의 콘크리트 전단강도 $V_{c,A}$ 에 대한 <보 B>의 콘크리트 전단강도 $V_{c,B}$ 의 비 $\frac{V_{c,B}}{V_{c,A}}$ 를 구하시오. (단, 휨인장철근과 축력에 의한 영향은 고려하지 않는다) (2점)
- 3) <보 A>의 휨인장철근 정착길이 $l_{d,A}$ 에 대한 <보 B>의 휨인장철근 정착길이 $l_{d,B}$ 의 비 $\frac{l_{d,B}}{l_{d,A}}$ 를 구하시오. (2점)