

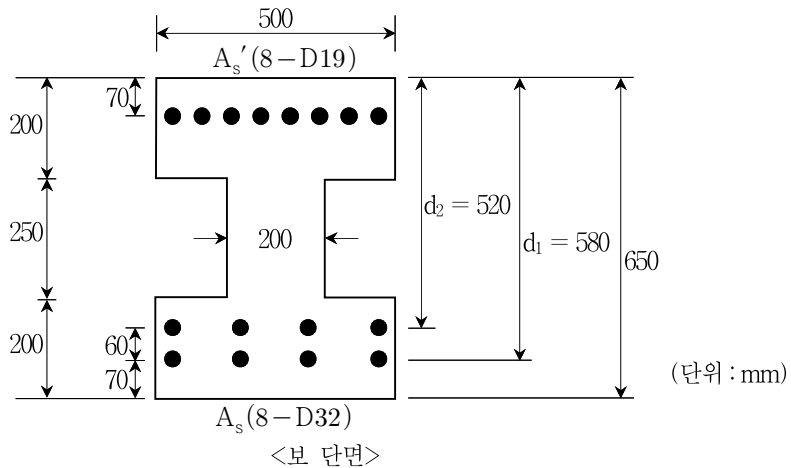
철근콘크리트공학(건축)

2017년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

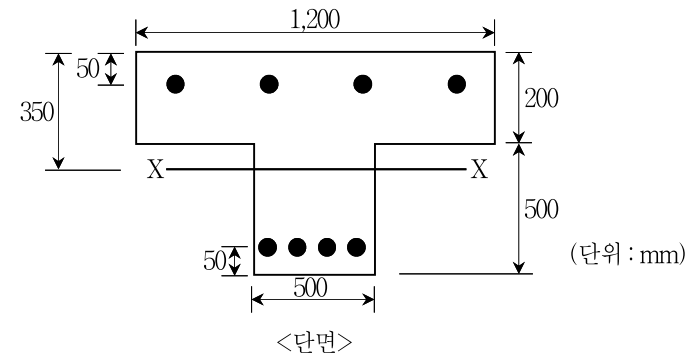
제 1 문. 다음 그림과 같은 복철근 콘크리트 단면 보가 설계 휨강도 상태에 있을 경우, 물음에 답하시오. (단, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 28 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 철근의 탄성계수 $E_s = 200 \text{ GPa}$, D19 압축철근 8개의 총단면적 $A_s'(8-D19) = 2,292 \text{ mm}^2$, D32 인장철근 8개의 총단면적 $A_s(8-D32) = 6,354 \text{ mm}^2$) (총 10점)



- 1) 상부 압축 연단으로부터의 중립축 깊이 c 를 구하시오. (3점)
- 2) 상부 압축철근, 하부 1단(d_1 위치) 및 2단(d_2 위치) 인장철근의 변형률을 각각 구하시오. (2점)
- 3) 단면의 휨곡률 κ 를 구하시오. (2점)
- 4) 설계 휨모멘트 ϕM_n 을 구하시오. (3점)

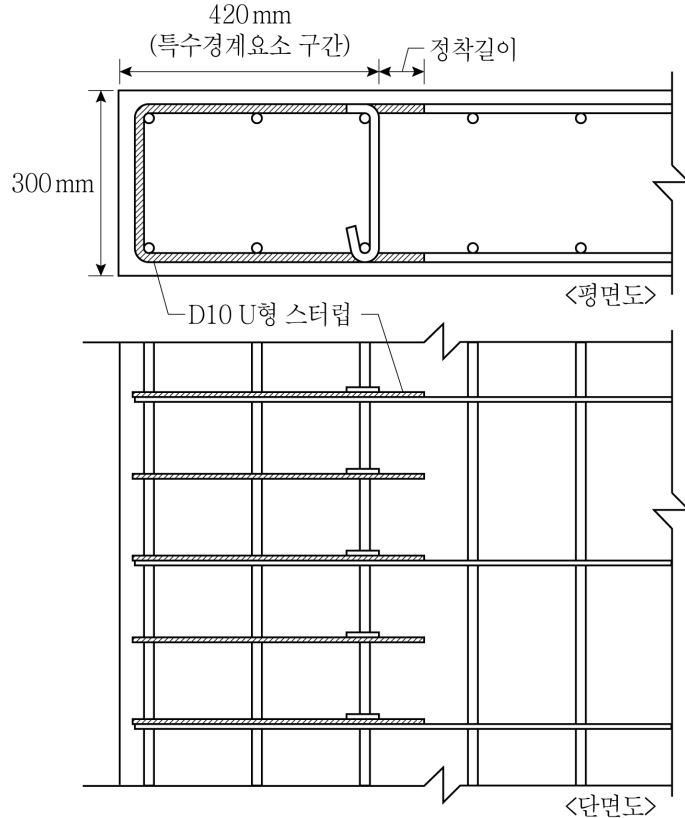
제 2 문. 다음 그림과 같은 비대칭 단면에 대하여 단면 상연에서 350 mm 떨어진 X-X 축에 대한 P-M 상관도(축력-모멘트 관계)를 그리고자 한다. 물음에 답하시오. (단, 강도감소계수는 고려하지 않는다) (총 15점)

- 상부철근: 4-D22 (철근 1개의 단면적 $A_s = 387 \text{ mm}^2$, 철근 설계기준 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 철근 탄성계수 $E_s = 200 \text{ GPa}$)
- 하부철근: 4-D25 (철근 1개의 단면적 $A_s = 510 \text{ mm}^2$, 철근 설계기준 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 철근 탄성계수 $E_s = 200 \text{ GPa}$)
- 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$



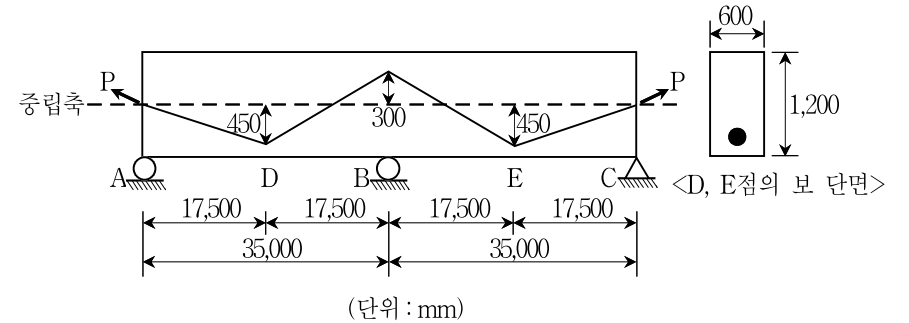
- 1) 최대 공칭압축력과 이에 상응하는 공칭휨모멘트를 구하시오. (5점)
- 2) 정방향 최대 공칭휨모멘트(플랜지 쪽에 압축응력 발생)와 이에 상응하는 공칭 축력을 구하시오. (5점)
- 3) 부방향 최대 공칭휨모멘트(플랜지 쪽에 인장응력 발생)와 이에 상응하는 공칭 축력을 구하시오. (5점)

제 3 문. 다음 그림과 같이 건축구조기준(KBC2016)의 내진설계 규정에서는 특수철근 콘크리트 구조벽체의 단부에 필요에 따라 특수경계요소를 설치하도록 하고 있다. 물음에 답하시오. (총 15점)



- 1) 특수철근콘크리트 구조벽체의 단부에 특수경계요소를 설치해야 하는 이유와 조건을 설명하시오. (6점)
- 2) 특수경계요소에서 요구하는 상세 기준에 대하여 설명하시오. (5점)
- 3) 특수경계요소의 횡방향 철근으로 U형 스테럽을 사용할 경우, D10 U형 스테럽에 요구되는 정착길이와 수직간격을 구하시오. (단, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 피복두께 25mm, 철근의 위치계수에 의한 영향은 고려하지 않는다) (4점)

제 4 문. 다음 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 연속보가 있다. 부착긴장재가 연속된 두 경간에 대칭으로 배치되어 있고, 2,000 kN의 유효긴장력 P 가 중립축에서 작용하고 있다. 경간중앙(D점, E점)과 내부지점(B지점)에서 긴장재의 편심거리는 각각 중립축으로부터 하단방향 450 mm, 상단방향 300 mm이다. 한 경간의 길이는 35 m이다. 물음에 답하시오. (단, 부재의 자중에 의한 영향은 무시하고, 단면의 도심과 중립축이 일치한다고 가정한다) (총 10점)



- 1) 유효긴장력에 의해 발생하는 경간중앙(D점, E점)과 내부지점(B지점)에서의 전체모멘트를 구하시오. (4점)
- 2) 유효긴장력에 의해 발생하는 내부지점(B지점)에서의 단면 상연과 단면 하연에서의 콘크리트 응력을 구하시오. (단, 단면의 면적과 단면계수를 계산할 때 긴장재의 면적을 무시한다) (2점)
- 3) 긴장재를 선형이동하여 컨코던트 긴장재로 변환할 경우, 경간중앙(D점, E점)과 내부지점(B지점)에서의 긴장재의 위치를 구하시오. (2점)
- 4) 긴장재를 선형이동하여 컨코던트 긴장재로 변환할 경우, 유효긴장력에 의해 발생하는 내부지점(B지점)의 지점반력을 구하시오. (2점)

인사혁신처 시험출제과장