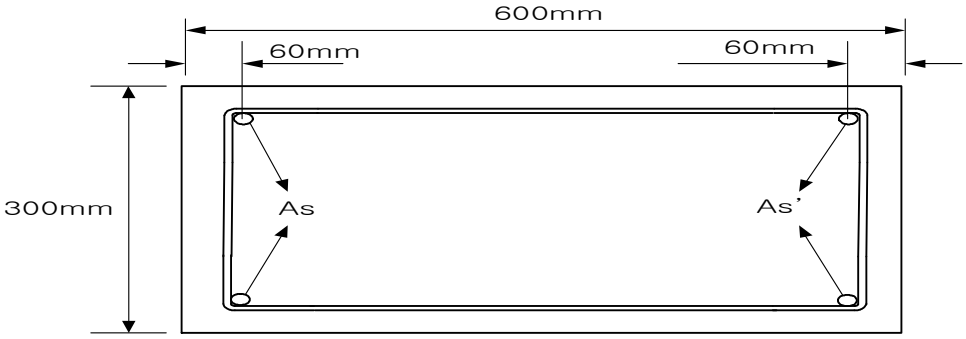
2016년도 제53회 변리사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명	향후일정 안 내
2교시	콘크리트 및 철근콘크리트 공학	120분			

【 문제-1 】 (30점)

다음의 기둥에 D29($A_s = 642.4\,mm^2/ea$) 철근이 4개 배치되어 있고 재료적인 물성치는 $f_{ck} = 27\,MPa$, $f_y = 400\,MPa$, $E_s = 200{,}000\,MPa$, $a = k_1 c_b\,(k_1 = 0.85)$와 같이 가정한다. 다음의 물음에 답하시오. (SI 단위 사용)



(1) 균형파괴를 위한 P_b, M_b, e_b 를 각각 구하시오. (15점)

(2) 편심이 0(zero)일 때의 축강도와 축력이 0(zero) 일 때의 휨모멘트(단철근으로 가정)를 각각 산정하시오. (10점)

(3) (1), (2)에서 계산된 3점을 이용하여 기둥의 P-M 상관도를 작성하시오. (5점)

【 문제-2 】 (20점)

지간이 6 m인 단순보에 고정하중(자중포함) 30 kN/m, 활하중 60 kN/m이 작용하고 있다. <콘크리트구조기준(2012년)>에 따라 직사각형 보(단면폭 b=300mm, 유효높이 d=520mm, 압축철근위치 d′=60mm)의 철근량을 결정하고자 한다. 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 28\,MPa$, 철근항복강도 $f_y = 400\,MPa$일 때, 다음의 물음에 답하시오. (SI 단위 사용)

청렴세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA
함께해요! 청렴실천 만들어요! 청렴문화

(1) <콘크리트구조기준(2012년)>에 의해 단철근 단면으로는 재하하중을 견딜 수 없음을 계산하시오. (6점)

(2) 휨 부재의 강도감소계수가 0.85이면서 압축철근을 최소로 배근하는 복철근 단면을 계산하고 최대철근비를 검토하시오. (단, 변형률과 철근비는 소수점 넷째자리에서 반올림하시오.) (14점)

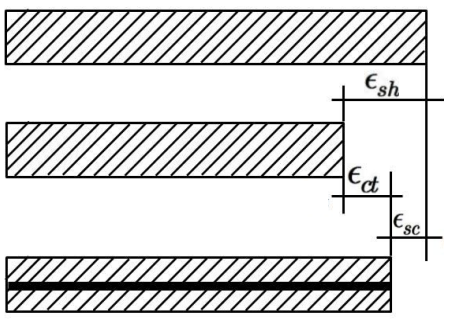
【 문제-3 】 (30점)

콘크리트 부재에서는 시간 경과에 따라 수축이 발생한다. 다음의 물음에 답하시오.

(1) 콘크리트 수축 중에서 건조수축, 자기수축 및 탄화수축에 관하여 각각 기술하시오. (9점)

(2) 건조수축 발생을 예측하는 <콘크리트구조기준(2012년)> 식 $\epsilon_{sh}(t,t_s)=\epsilon_{sh0}\,\beta_s(t-t_s)$에서 고려하는 영향 요인 5가지를 열거하고, 식에 나타낸 각 변수를 설명하시오. (단, 외기의 온도는 20℃로 가정한다.) (8점)

(3) 아래 그림과 같이 콘크리트 부재에 총 건조수축(ϵ_{sh})이 발생할 때, 철근을 단면도심에 배근한 경우, 내부 철근의 구속에 의해 철근콘크리트 부재에는 실제적으로 ϵ_{sc} 변형률이 발생하게 되고 내부 구속이 없는 경우에 비해 콘크리트는 ϵ_{ct} 변형률만큼 건조수축 변형률이 적게 발생한다. 이때, 콘크리트 건조수축에 대한 내부 철근 만에 의한 구속으로 인해 콘크리트와 내부 철근에 각각 발생하는 축방향 응력을 구하는 과정을 서술하시오. (단, 크리프는 고려하지 않으며, 콘크리트와 철근의 단면적 및 탄성계수를 각각 A_c, A_s, E_c, E_s로 하고, 탄성계수비 $n=\dfrac{E_s}{E_c}$로 한다.) (13점)



청렴세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA
함께해요! 청렴실천 만들어요! 청렴문화

【 문제-4 】 (20점)

하중을 받는 콘크리트 구조물의 거동은 재료의 응력-변형률 곡선 및 탄성계수(elastic modulus)와 밀접한 관계가 있다. 다음의 물음에 답하시오.

(1) 콘크리트의 응력-변형률 곡선의 특징을 설명하시오. (7점)

(2) 초기접선탄성계수(initial tangent modulus of elasticity), 접선탄성계수(tangent modulus of elasticity), 할선탄성계수(secant modulus of elasticity)에 관하여 각각 설명하고, <콘크리트구조기준(2012년)>에서 규정하고 있는 할선탄성계수에 관하여 논하시오. (13점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA
함께해요! 청렴실천 만들어요! 청렴문화