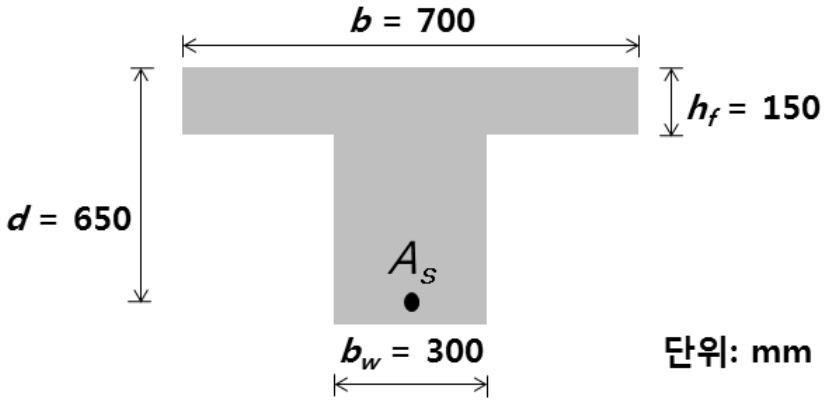
【 문제-1 】 (30점)

그림과 같은 철근콘크리트보에 관하여 다음 물음에 답하시오.(단, 콘크리트의 설계기준압축강도는 24 MPa, 철근의 설계기준항복강도는 400 MPa, 하부의 인장철근은 1단 배근으로 가정한다.)



(1) 콘크리트 구조기준(국가건설기준)에서 허용하는 최대의 인장철근량이 배근되었을 때, 압축연단에서 중립축까지의 거리와 등가직사각형 응력블록의 깊이를 구하시오. (10점)

(2) 콘크리트 구조기준(국가건설기준)에서 허용하는 최대의 인장철근량을 구하시오. (10점)

(3) 최대 인장철근량이 배근되었을 때, 공칭 휨모멘트 강도를 구하시오. (7점)

(4) 최대 인장철근량이 배근되었을 때, 설계 휨모멘트 강도를 구하시오. (3점)

【 문제-2 】 (20점)

콘크리트의 재료적인 특성인 크리프(creep)에 관하여 다음 물음에 답하시오.

(1) 다음에서 주어진 특정시간에 따른 변형률의 변화를 그래프로 나타내고, 이 그래프에서 탄성변형, 크리프변형, 탄성회복, 소성회복(혹은 회복성 크리프, 지연탄성변형) 및 영구변형(혹은 비회복성 크리프)을 표현하시오. (9점)

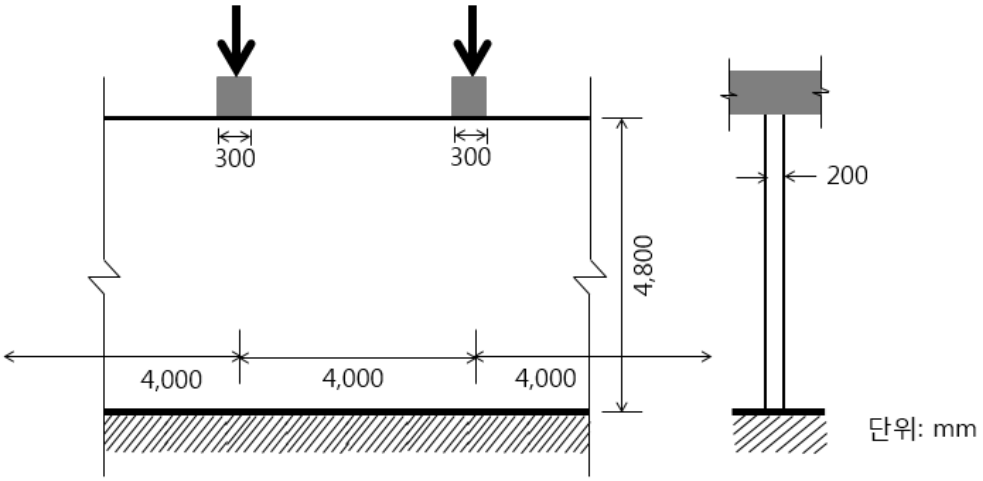
t_0: 최초 하중을 가한 시간 t_1: 시간 t_0 이후 동일한 하중을 지속적으로 장시간 가한 후, 하중을 제거한 시간 t_2: 시간 t_1에서 하중을 제거하고 장시간이 경과한 후의 시간

(2) 콘크리트 크리프에 영향을 미치는 요인 중에서 부재의 크기(부피/표면적), 상대습도 및 단위시멘트량에 따른 크리프의 증감에 관하여 설명하시오. (3점)

(3) 콘크리트 부재가 재령 90일에서 최초하중으로 10 MPa의 압축응력을 받고, 이 응력이 재령 700일까지 지속적으로 작용하고 있다. 콘크리트 구조기준(국가건설기준)에 따라 재령 90일에서 순간변형률을 구하고, 재령 700일에서 순간변형률과 크리프 변형률을 합한 전체변형률을 구하시오. (단, 재령 90일에서 콘크리트의 초기접선탄성계수는 33,000 MPa, 재령 28일에서 콘크리트의 초기접선탄성계수는 30,000 MPa, 재령 90일에 하중이 작용하는 콘크리트 부재의 재령 700일째 보정된 크리프계수($\phi(700,90)$)는 1.6으로 가정한다.) (8점)

【 문제-3 】 (30점)

아래 그림과 같이 철근콘크리트보를 지지하는 내력벽을 실용설계법으로 설계할 때, 다음 물음에 답하시오.(단, 각 보에서 수직방향으로 고정하중 200 kN과 활하중 300 kN이 벽체로 전달되며, 벽체의 상·하단 모두 수평이동과 회전이 구속되어 있다. 콘크리트의 설계기준압축강도는 21 MPa, 철근의 설계기준항복강도는 400 MPa, 수직 및 수평 철근은 D10(단면적 71.3 mm^2)을 사용한다.)



(1) 벽체 최소두께에 관한 콘크리트 구조기준(국가건설기준)의 제한사항 준수 여부를 검토하시오. (3점)

(2) 벽체의 설계 축하중강도를 구하고, 계수 축하중과 비교하시오. (15점)

(3) 벽체의 수직 및 수평 철근 간격을 구하시오. (단, 벽체 양면으로 배근하며, 최소 철근비 및 철근의 최대간격에 대한 콘크리트 구조기준(국가건설기준)의 제한사항을 준수한다.) (12점)

【 문제-4 】 (20점)

표준갈고리를 갖는 인장 이형철근에 관한 내용이다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 구부림 각도에 따른 자유단(구부린 끝에서 연장되는 부분)의 최소길이와 철근의 직경에 따른 구부림 최소 내면 반지름에 대한 콘크리트 구조기준(국가건설기준)의 내용을 기술하시오. (주철근에 대해서만 기술한다.) (6점)

(2) 정착길이 산정에 적용되는 보정계수 중에서 철근의 피복두께와 관련된 보정계수에 관하여 기술하시오. (콘크리트 구조기준(국가건설기준)의 내용을 기술한다.) (7점)

(3) 정착길이 산정에 적용되는 보정계수 중에서 띠철근 또는 스터럽의 배치와 관련된 보정계수에 관하여 기술하시오. (90° 갈고리 철근에 대해서 콘크리트 구조기준(국가건설기준)의 내용을 기술한다.) (7점)