

## 건축구조학

### 2019년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

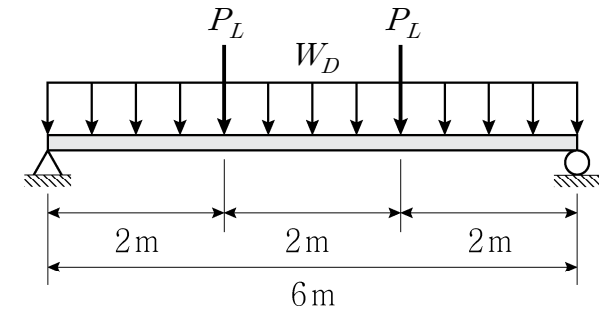
응시번호 :

성명 :

제 1 문. KDS 14의 콘크리트 내진설계기준에 따르면, “중진 지역에 속하거나 또는 중간 지진위험도가 요구되는 구조물은 중간 또는 특수모멘트골조 및 보통, 중간, 특수철근콘크리트 구조벽이 지진력에 저항하도록 설계하여야 한다”고 제시되어 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 특수모멘트골조 접합부의 공칭전단강도 산정 시, 보통중량골재 콘크리트의 전단강도 한계값 규정을 설명하시오. (5점)
- 2) 특수철근콘크리트 구조벽체의 연결보에 적용되는 대각선 다발철근 보강설계 규정을 세장비( $l_n/h$ )에 따라 설명하시오. (5점)
- 3) 특수철근콘크리트 구조벽체의 연결보에 대각선 다발철근을 적용할 때 최소 다발철근 숫자, 정착길이, 횡철근 간격 규정을 기술하시오. (5점)

제 2 문. 아래 그림과 같은 조건의 H형강 보를 한계상태 설계법으로 설계할 때 다음 물음에 답하시오. (단, 단부와 집중하중점에서 횡변위가 구속되어 있으며, 집중하중에 의한 웨브 크리플링(crippling) 검토는 제외한다) (총 20점)



- 보의 자중: 1 kN/m
- 집중활하중:  $P_L = 160$  kN
- 등분포고정하중:  $W_D = 18$  kN/m
- 단면의 성질: H -  $600 \times 200 \times 11 \times 17$  (필릿부 반경  $r = 22$  mm)
- 기타 단면의 성질:  
 $I_x = 7.76 \times 10^8 \text{ mm}^4$ ,  $r_y = 41.2$  mm,  $S_x = 2.59 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ,  
 $S_y = 2.28 \times 10^5 \text{ mm}^3$ ,  $Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ,  $E = 205,000 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $F_y = 235 \text{ N/mm}^2$
- 단부에서 집중력이 작용하는 폭: 100 mm
- 내부에서 집중력이 작용하는 폭: 80 mm

- 1) 소요전단강도 및 휨강도를 구하시오. (5점)
- 2) 설계휨강도를 산정하고 안전성을 검토하시오. (5점)
- 3) 설계전단강도를 산정하고 안전성을 검토하시오. (5점)
- 4) 집중하중에 의한 웨브의 국부항복 안전성을 검토하시오. (5점)

제 3 문. 아래 조건과 같이 중심 축력을 받는 기초판에 대하여 다음 물음에 답하시오.  
 (단, 콘크리트의 인장강도  $f_{te} = 0.2 \sqrt{f_{ck}}$  ( $f_{ck}$ 는 MPa단위), 슬래브의 두께계수  $k_s$ 의 상한치는 1.1이다) (총 25점)

- 기초판의 크기: 3,800 mm × 3,800 mm

○ 기둥의 크기(내부기둥): 400 mm × 700 mm

○ 고정하중: 1,600 kN

○ 활하중: 1,300 kN

○ 콘크리트의 설계기준압축강도: 24 MPa

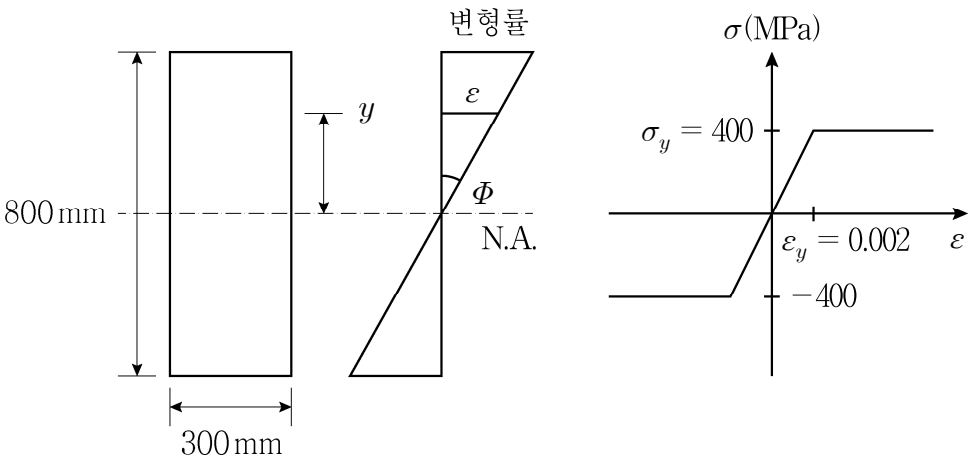
○ 일반콘크리트:  $\lambda = 1.0$

○ 기초판의 평균 인장주철근비: 0.005

○ 기초판의 유효깊이: 700 mm

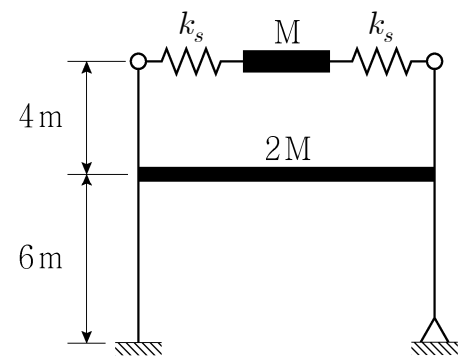
- 1) 기초판 설계를 위한 지반 반력(계수하중과 계수반력등분포하중)을 산정하시오. (5점)
- 2) 1방향전단과 2방향전단 각각에 대하여 소요전단강도를 산정하시오. (단, 2방향전단에 대한 소요전단강도 산정 시 기둥면 아래와 기둥면에서 기초판 유효깊이의 0.75배 이내의 면적에 작용하는 지반 반력은 제외한다) (5점)
- 3) 기초판의 1방향전단에 대한 안전성을 검토하시오. (5점)
- 4) 기초판의 2방향전단에 대한 안전성을 검토하시오. (단, 2방향전단에 대한 위험 단면은 기둥면에서 기초판 유효깊이의 0.5배 떨어진 곳에 위치한다) (10점)

제 4 문. 완전탄소성 특성을 가지는 아래와 같은 단면에 대하여 다음 물음에 답하시오.  
 (단, 탄성계수  $E = 200 \text{ GPa}$ 이다) (총 20점)



- 1) 탄성한계에 이르렀을 때의 곡률( $\Phi_y$ )과 그때 단면의 모멘트( $M_y$ )를 구하시오. (5점)
- 2) 탄성한계 이후의 모멘트( $M$ )를  $y_0$ 의 함수로 나타내시오. (단,  $y_0$ 는 도심으로부터 항복변형을 발생위치까지의 거리이다) (10점)
- 3) 소성한계에 이르렀을 때의 모멘트( $M_p$ )를 구하시오. (5점)

제 5 문. 그림과 같은 구조물에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 기둥의 재료 탄성계수(E)와 단면이차모멘트(I)는 동일하며,  $EI = 7,200 \text{ N} \cdot \text{m}^2$ 이고, 질량  $M = 1,000 \text{ kg}$ , 스프링상수  $k_s = 1,000 \text{ N/m}$ 이다. 또한 1층 보는 무한강성을 가지며 2층 기둥의 양상단부 횡변위는 동일하다) (총 20점)



- 1) 자유진동 시 운동방정식을 구하시오. (10점)
- 2) 고유진동수를 구하시오. (5점)
- 3) 고유벡터를 구하시오. (5점)

# 인사혁신처 시험출제과장