

鉄筋コンクリート構造 2004 期末試験

(教科書・ノート持ち込み不可。追試なし。単位を忘れないように。解答には計算のプロセスも書くこと。)

1. 下記の「 」部分に適切な語句を入れなさい。(8 × 2 = 16 点)

- ・梁の上側の主筋を「上端筋」という。
- ・flexural yielding, deformed bar, shear forceを日本語では「曲げ降伏」「変形筋」「せん断力」という。
- ・横補強筋の役割は、「せん断伝達」を防ぐことと「拘束」効果である。(主筋の座屈は1点)
- ・梁の圧縮縁から引張鉄筋までの距離を「有効高さ」という。
- ・コンクリート建物の長所は、居住性(特に「隔音性」と遮音性)が高いことである。

2. ヤング係数  $20 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$  の弾性材料でスパン 40m の単純梁を作った。断面の幅は 500mm, せいは 1m, 比重は 2.0, 重力加速度は  $10 \text{ m/s}^2$  とする。(42 点)

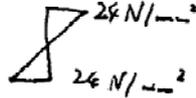
(1) 梁の自重を計算しなさい。(2 点)

$$4.0 \times 10^2 \text{ kN}$$

(2) 自重によってスパン中央に生じる曲げモーメントを計算しなさい。(5 点)

$$2.0 \times 10^3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

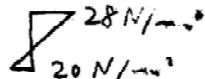
(3) スパン中央の応力度分布を図示しなさい。(5 点)



(4) 梁の両端における傾きを計算しなさい。(10 点)

$$3.2 \times 10^{-2} \text{ rad}$$

(5) この梁断面の中央に  $2 \times 10^6 \text{ N}$  のプレストレスを与えた。プレストレスと自重によってスパン中央に生じる応力度分布を図示しなさい。(5 点)



(6) この梁断面の中央から 300 mm 下の位置に  $2 \times 10^6 \text{ N}$  のプレストレスを与えた。プレストレスと自重によってスパン中央に生じる曲げモーメントを計算しなさい。また、応力度分布を図示しなさい。(5+10 点)

$$1.4 \times 10^3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

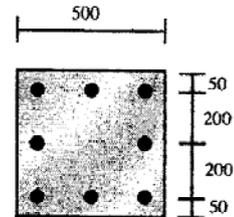
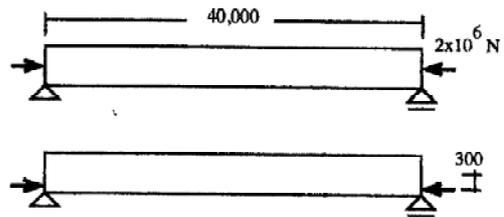
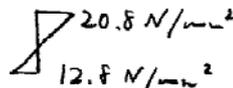


図1 柱断面 (mm)

\*\*\* ここからはコンクリートの引張強度を無視する \*\*\*

3. 図1の断面に圧縮力をかけたときの短期許容軸力を求めなさい。ただし、鉄筋1本が断面積は  $1000 \text{ mm}^2$ , コンクリートと鉄筋の応力度-ひずみ度特性を図2, 3の通りとする。(10 点)

$$5.16 \times 10^3 \text{ kN}$$

4. 上の問題で、柱の長さが 3m とすると、柱の縮みは何 mm か? (5 点)

$$3.0 \text{ mm}$$

5. 図1の断面が下端引張の曲げモーメントと圧縮力を受けて、圧縮縁のひずみ度が  $1 \times 10^{-3}$  に達した。このとき、圧縮縁から中立軸までの距離は 200mm であった。(計 27 点)

(1) このときの曲率を計算しなさい。(3 点)  $5.0 \times 10^{-6} / \text{mm}$

(2) コンクリートが負担する圧縮力を計算しなさい。(3 点)  $1.0 \times 10^6 \text{ N}$

(3) 上段の鉄筋が負担する圧縮力を計算しなさい。(2 点)  $4.5 \times 10^4 \text{ N}$

(4) 中段の鉄筋が負担する引張力を計算しなさい。(2 点)  $1.0 \times 10^4 \text{ N}$

(5) 下段の鉄筋が負担する引張力を計算しなさい。(2 点)  $7.5 \times 10^4 \text{ N}$

(6) このときの軸力を計算しなさい。(5 点)  $9.6 \times 10^5 \text{ N}$

(7) このときの曲げモーメントを計算しなさい。(10 点)  $2.07 \times 10^2 \text{ kN}\cdot\text{m}$

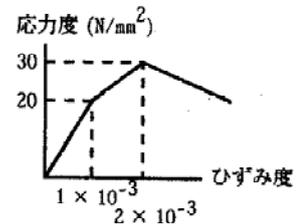


図2 コンクリートの特性

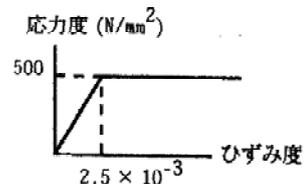


図3 鉄筋の特性

$$6.0 \times 10^5 \text{ N}$$

$$4.23 \times 10^8$$