

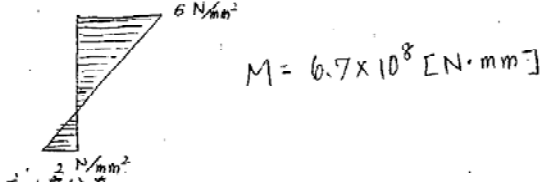
★ 希望者には 10/14 (土) の 朝 8:30 から

鉄筋コンクリート構造 2003 期末試験 学年 _____ クラス _____ 番号 523173 氏名 _____
 (教科書・ノート持ち込み不可。追試なし。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。(6×5点)

- ・梁や柱の主筋を囲むように配置される鉄筋を「横補強筋」という。この鉄筋は、「せん断」破壊を防ぐ働きがある。さらに、柱のコンクリートが圧縮破壊することを防ぐ効果がある。これを「拘束」効果という。
- ・ばらつきを考慮したコンクリートの圧縮強度の下限値を「設計基準」強度と呼ぶ。
- ・コンクリート表面から鉄筋表面までの距離を「かぶり厚さ」という。
- ・梁の圧縮縁から引張鉄筋までの距離を「有効せい」という。

2. 1m×1mの正方形断面の無筋コンクリート柱がある。コンクリートの引張強度は2 N/mm²、軸力は2×10⁶Nとする。ひび割れが生じるときの応力度分布を図示し、曲げモーメントを計算しなさい。(10+10点)



*** 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荷重と変形の関係を描きなさい。また、長期許容軸力を求めなさい。ただし、鉄筋1本の断面積は100mm²、鉄筋のヤング係数は200×10³ N/mm²、降伏強度は400 N/mm²、コンクリートの応力度-ひずみ度特性を図2の通りとする。(10+10点)

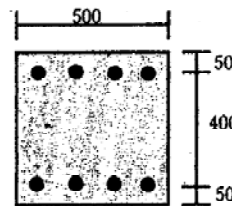


図1 柱断面 (mm)

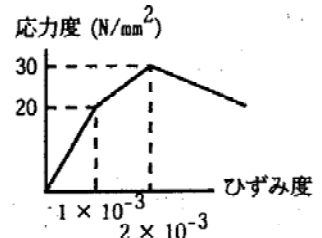
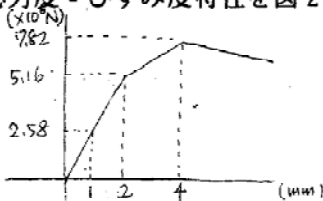


図2 コンクリートの特性

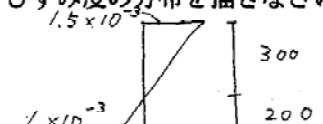


長期許容軸力

$$\therefore 5.16 \times 10^6 \times \frac{1}{2} = 2.58 \times 10^6 \text{ N}$$

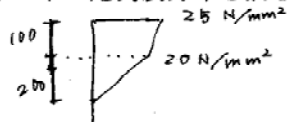
4. 図1の断面が曲げモーメントと圧縮力を受けて、引張縁のひずみ度が1×10⁻³に達した。このとき、圧縮縁から中立軸までの距離は300mmであった。

- (1) ひずみ度の分布を描きなさい。(5点) (2) このときの曲率を計算しなさい。(5点)



$$\phi = \frac{\epsilon_n}{z} = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{300} = 5.0 \times 10^{-6} / \text{mm}$$

(3) コンクリートの応力度分布を描きなさい。コンクリートの応力度-ひずみ度特性は図2の通りとする。(5点)



5. スパン40mの単純梁がある。断面の幅は50cm、せいは1m、比重は2.0、重力加速度は10m/s²とする。

(1) 梁の自重を計算しなさい。(5点)

$$500 \times 1000 \times 40 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^6 \text{ kg}$$

(2) 自重による曲げモーメントを計算し、図示しなさい。(5点)

$$M = \frac{2wl^2}{2} = \frac{20 \times 10^3 \times 10 (40 \times 10^3 - 20 \times 10^3)}{2} = 2 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

(3) 自重による曲げ破壊を防ぐために必要な配筋を図示しなさい。鉄筋の降伏強度は400 N/mm²とする。(5点)

$$M_u = 0.9 \cdot a \cdot \sigma_y \cdot d$$

$$M_u \geq M$$

$$0.9 \cdot a \cdot \sigma_y \cdot d \geq 2 \times 10^9$$

$$a \cdot \sigma_y \geq \frac{2 \times 10^9}{0.9 \cdot d}$$

例) $d = 900 \text{ mm}$ とする

$$a \cdot \sigma_y \geq 6.1 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

D32を用いると 断面積は 794 mm^2 となる

$$a \cdot \sigma_y \geq 7.68 \text{ cm}^2$$

D32を8本配筋する。

