

模範解答

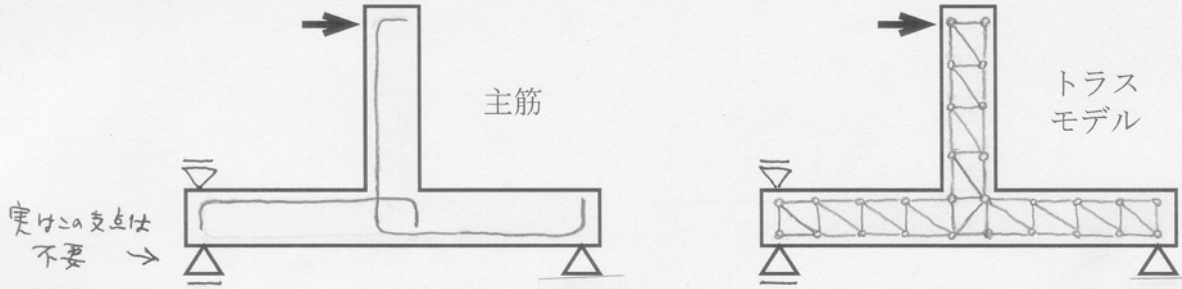
鉄筋コンクリート構造 2008年2月 (教科書, ノート持込み不可。解答には計算のプロセスも書くこと。追試なし)

番号

氏名

表面60点, 裏面40点

1. 最小限必要な主筋を図示しなさい。また, トラスモデルを描きなさい。(6点×2=12点)



2. 次の下線部に適切な言葉または数値を入れなさい。(2点×8=16点)

コンクリートの引張強度は圧縮強度の 1/10 程度である。

コンクリートが持続荷重を受けると時間とともにひずみが増大する。この現象を クリープ という。

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。

短期荷重時にはすべての部材が 弾性 範囲にとどまることが要求される。

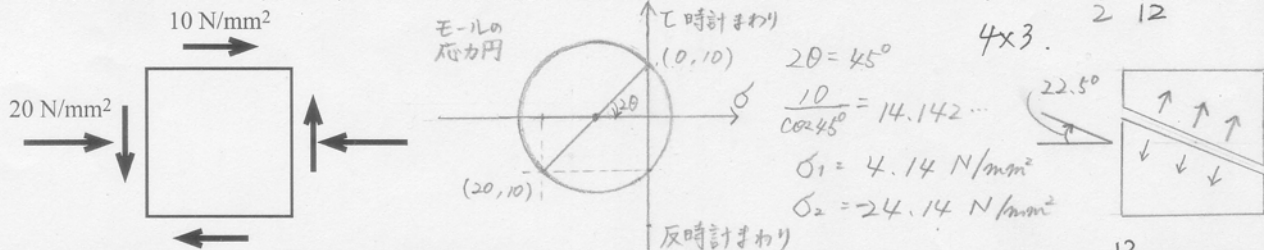
鉄筋の長期許容応力度は, 原則として 200 N/mm² である。

柱における横補強筋を 帯筋 という。

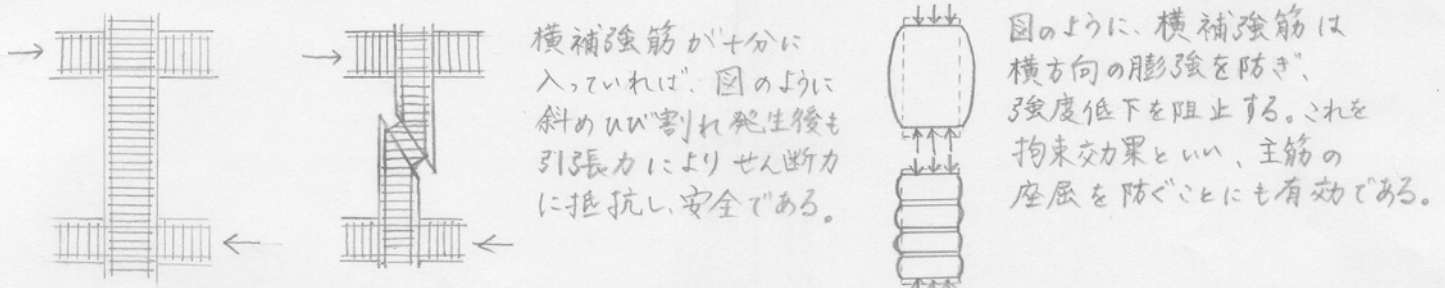
梁における横補強筋を あはら筋 という。

水平におかれた梁の鉛直方向の変位を2階微分すると 曲率 が得られる。

3. コンクリートが下図のような圧縮+せん断応力度を受けてひび割れが発生した。モールの応力円を描き, 主応力を計算しなさい。また, どのような向きのひび割れが生じるかを図示しなさい。(5点×3=15点)



4. 柱の横補強筋のせん断補強と拘束効果に関する役割を図と文章で説明しなさい。(6点×2=12点)



5. 釣合鉄筋比以下の梁の許容曲げモーメントを略算する式を書きなさい。記号の説明もすること。(8点)

$$M = a_t f_t j \quad (\text{ただし } j = \frac{7}{8}d)$$

M : 許容曲げモーメント

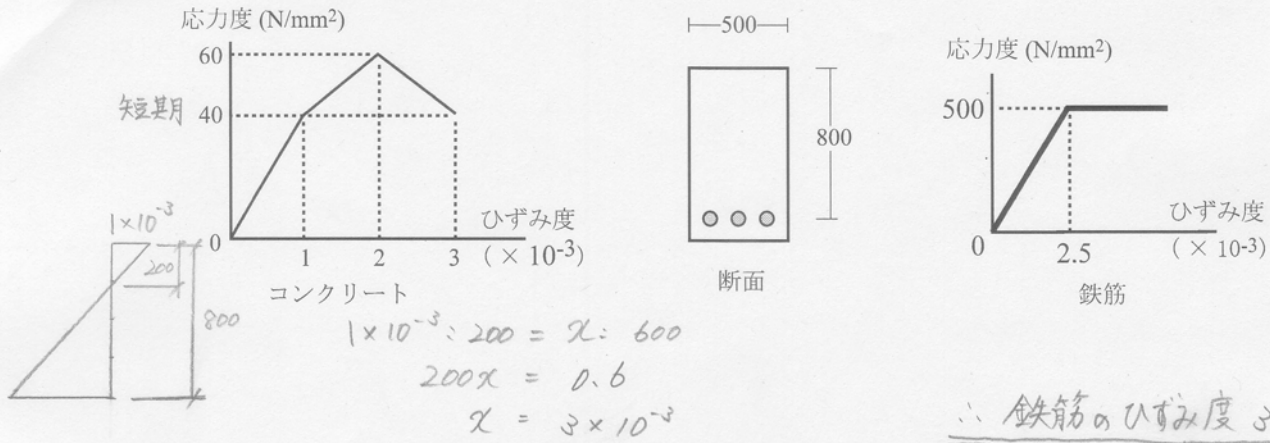
j : 応力中心間距離

a_t : 引張鉄筋の断面積

d : 有効せい

f_t : 引張鉄筋の許容応力度

6. 下記の断面の梁に曲げモーメントを加えたところ、上端のコンクリートが短期許容応力度に達した。中立軸から圧縮縁までの距離は 200 mm であった。鉄筋のひずみ度を計算しなさい。(5 点)



7. 上記のときの曲率を計算しなさい(単位を忘れないように) (5 点)

$$\epsilon = \phi x_n$$

$$\phi = \frac{\epsilon}{x_n} = \frac{1 \times 10^{-3}}{200} = 5 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$$

$\therefore \phi = 5 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$

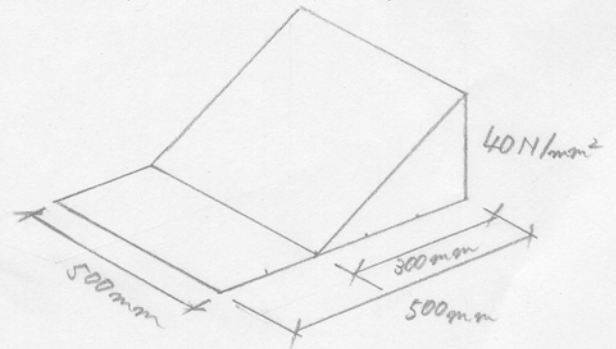
8. コンクリートの負担圧縮力を計算しなさい。また、鉄筋(3本分)の断面積を計算しなさい。(5 点 $\times 2 = 10$ 点)

$C_c = \frac{1}{2} \times 40 \times 200 \times 500 = 2 \times 10^6 \text{ N}$
 $C_c = T_s = 500 \times A_t$
 $A_t = \frac{2 \times 10^6 \text{ N}}{500 \text{ N/mm}^2} = 4000 \text{ mm}^2$

9. 下図の構造で、コンクリートが短期許容応力度に達するときの柱の応力度分布を斜めから描きなさい。重力加速度は 10 m/s^2 とする。コンクリートの応力度-ひずみ度関係は上と同じで、引張強度は無視する。(5 点)

ゾウ 10t,
梁 290t とする

$(10 \times 10^3 + 290 \times 10^3) \times 10 = 3 \times 10^6 \text{ N}$
 $\frac{1}{2} \times x_n \times 40 \times 500 = 3 \times 10^6$
 $x_n = 300 \text{ mm}$
 無筋コンクリート柱
 長さ 0.8 m, 断面 0.5 m 角



10. 上記のときの曲げモーメントを計算しなさい。(5 点)

$$M = \left(\frac{D}{2} - \frac{x_n}{3} \right) N$$

$$= (250 \text{ mm} - 100 \text{ mm}) \cdot 3 \times 10^6 \text{ N}$$

$$= 4.5 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$\therefore M = 4.5 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}$

11. そのとき、ゾウは何 m 歩いたか? (5 点)

$$\frac{4.5 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}}{10 \times 10^4 \text{ N}} = 4500 \text{ mm} = 4.5 \text{ m}$$

$\therefore e = 4.5 \text{ m}$

12. RC 柱の軸力と曲げ終局強度および許容曲げモーメントの概略図を描きなさい。数式不要。(5 点)

