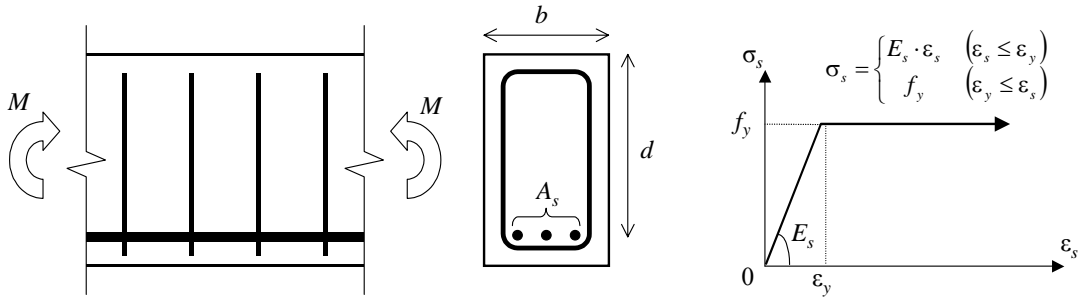


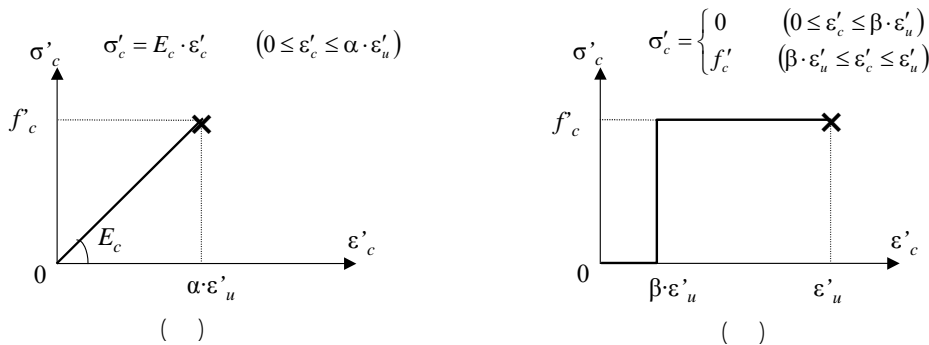
「鉄筋コンクリート構造」追試験問題

問題1：曲げモーメントを受ける下図の鉄筋コンクリートはりについて，以下の設問に答えよ．



(a)鉄筋コンクリートはり

(b)鉄筋の応力 - ひずみ関係



(c)コンクリートの応力 - ひずみ関係

寸法および材料の物性値

寸法		コンクリート		鉄筋	
b	300mm	圧縮強度 f'_c	35N/mm ²	弾性係数 E_s	2.0 × 10 ⁵ N/mm ²
d	500mm	弾性係数 E_c	2.5 × 10 ⁴ N/mm ²	降伏ひずみ ϵ_y	2000 × 10 ⁻⁶
A_s (合計断面積)	1500mm ²	圧縮破壊ひずみ ϵ'_u	3500 × 10 ⁻⁶	降伏強度 f_y	400N/mm ²
		α	0.4		
		β	0.2		

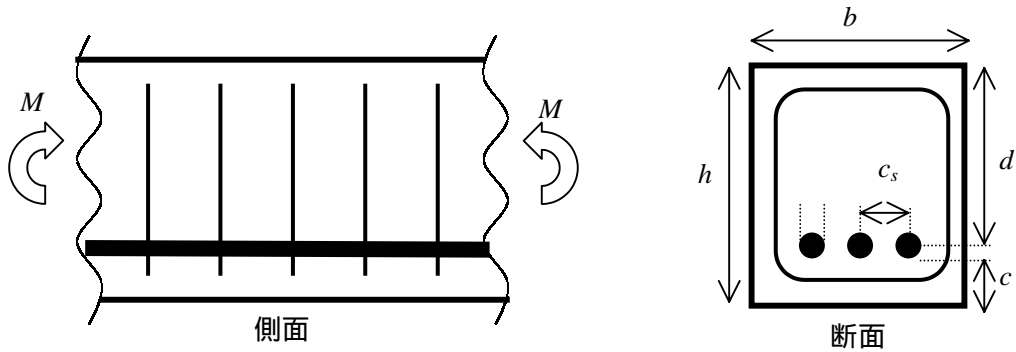
(1) コンクリートの圧縮応力 - ひずみ関係には，図の()を用いるものとする．鉄筋が降伏するときのモーメント M_y を以下の手順で求めよ．

- (1-1) コンクリートが弾性範囲にあると仮定して，鉄筋が降伏するときのはり上縁から中立軸までの距離 z_n を，鉄筋比 $\rho (=A_s/(b \cdot d))$,有効高さ d ,鉄筋とコンクリートの弾性係数比 $\eta (=E_s/E_c)$ の関数として表す式を誘導せよ．(記号(文字)で表せ)
- (1-2) 与えられた数値を用いて z_n を計算せよ．
- (1-3) 鉄筋が降伏するときのモーメント M_y を求めよ．
- (1-4) コンクリートが弾性範囲にあるとした仮定が正しいことを示せ．

(2) コンクリートの圧縮応力 - ひずみ関係には，図の()を用いるものとする．はりの曲げ耐力(上部コンクリートが圧縮破壊するときの曲げモーメント) M_u を以下の手順で求めよ．

- (2-1) 鉄筋が降伏していると仮定して，コンクリートが圧縮破壊するときのはり上縁から中立軸までの距離 z_n を，既知量 (A_s, b, f_y, f'_c, β) の関数で表せ．(記号(文字)で)
- (2-2) 与えられた数値を用いて z_n を計算せよ．
- (2-3) 曲げ耐力 M_u を求めよ．
- (2-4) 鉄筋が降伏していると仮定が正しいことを示せ．

問題2：下図の鉄筋コンクリートはりについて、以下の問いに答えよ。



寸法

$b=300$ mm
$h=400$ mm
$d=350$ mm
$c_s=75$ mm (主鉄筋の中心間隔)
$=25$ mm (主鉄筋径)

材料の物性値

コンクリートの圧縮強度 $f'_c=50$ N/mm ²
コンクリートの曲げひび割れ強度 $f_b=5.0$ N/mm ²
コンクリートの弾性係数 $E_c=3.0 \times 10^4$ N/mm ²
鉄筋の降伏強度 $f_y=400$ N/mm ²
鉄筋の弾性係数 $E_s=2.0 \times 10^5$ N/mm ²

荷重

作用曲げモーメント $M=100$ kN・m
作用せん断力 $V=50$ kN

- (1) 与えられた荷重のもとでは、曲げひび割れの発生が予測されることを示せ。
- (2) 与えられた荷重のもとで生じる鉄筋の応力 σ_s を予測せよ。
- (3) 曲げひび割れ幅を予測せよ。曲げひび割れ幅 w は以下により求めてよい。

$$w = 1.1k_1k_2k_3 \left\{ 4c + 0.7(c_s - \phi) \right\} \left(\frac{\sigma_s}{E_s} + \varepsilon'_{csd} \right)$$

ここに、 k_1 ：鉄筋の表面形状がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数。異形鉄筋を使用するので 1.0 としよ。

k_2 ：コンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数。

$$k_2 = \frac{15}{f'_c + 20} + 0.7 \text{ としよ}$$

k_3 ：鉄筋段数がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数。1 段配筋であるので 1.0 としよ。

ε'_{csd} ：コンクリートの乾燥収縮 (150×10^{-6} としよ)

問題3：以下の用語について、それぞれ 3 行程度で簡潔に説明せよ。

- (1) 異形鉄筋
- (2) 許容ひび割れ幅
- (3) 曲げ引張破壊
- (4) 材料強度の特性値
- (5) 塩化物イオン拡散係数