

鉄筋コンクリート棒部材の曲げに関する小テスト

注意：

- ノート，参考書類は参照してはならない．
- 計算機は使用してもよい．
- 有効数字は2桁とする．

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

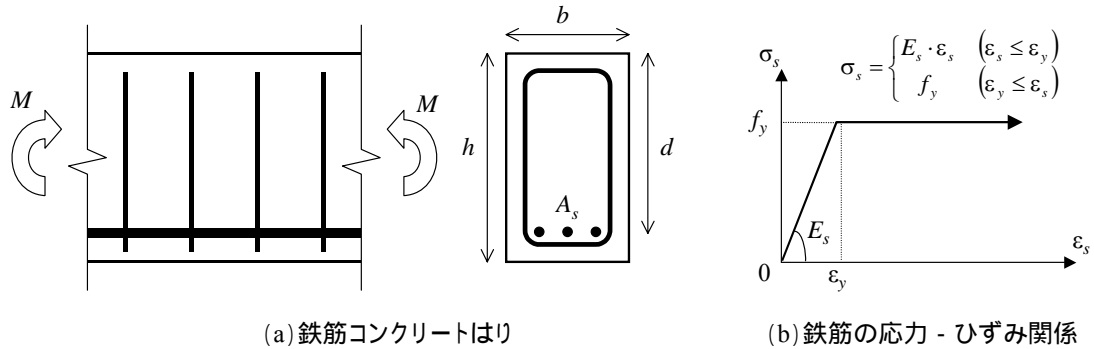


図1 鉄筋コンクリートはりの断面と鉄筋の応力 - ひずみ関係

表1 部材の寸法および使用材料の物性値

寸法		コンクリート		鉄筋	
$b$	300mm	ひび割れ強度 $f_b$	8.0N/mm <sup>2</sup>	弾性係数 $E_s$	$2.0 \times 10^5$ N/mm <sup>2</sup>
$h$	550mm	圧縮強度 $f'_c$	50N/mm <sup>2</sup>	降伏ひずみ $\epsilon_y$	$2000 \times 10^{-6}$
$d$	500mm	弾性係数 $E_c$	$2.5 \times 10^4$ N/mm <sup>2</sup>	降伏強度 $f_y$	400N/mm <sup>2</sup>
$A_s$ (合計断面積)	2400mm <sup>2</sup>	圧縮破壊ひずみ $\epsilon'_u$	$3500 \times 10^{-6}$		

- (1) このはりの鉄筋比はどれだけか．
- (2) このはりの曲げひび割れ発生モーメント $M_{cr}$ を求めよ．
- (3) 作用荷重の下で生じる鉄筋応力を 200N/mm<sup>2</sup>以下にするためには，作用曲げモーメントをどれだけ以下に制限しなければならないか．
- (4) このはりの曲げ耐力(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) $M_u$ を求めよ．図2で表されるコンクリートの応力 - ひずみ関係を用いてよい．(0.85 $f'_c$ ではないことに注意せよ)

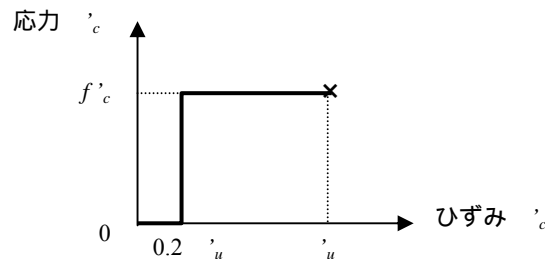


図2 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力 - ひずみ関係

- (5) 以下の設計変更を検討している．曲げ耐力 $M_u$ が最も大きくなるのはどのケースか．
  - 幅 $b$ を倍にする．
  - 有効高さ $d$ を倍にする．
  - 鉄筋の断面積 $A_s$ を倍にする．
  - コンクリート強度 $f'_c$ を倍にする．
  - 鉄筋の強度 $f_y$ を倍にする．