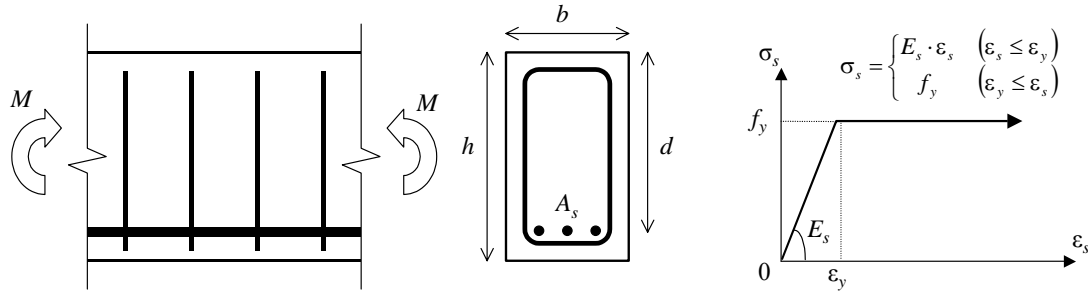


鉄筋コンクリート棒部材の曲げに関する小テスト

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．
- 必要なら $\sqrt{13} = 3.61$ であることを利用してよい．

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(1)～(5)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

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	200mm	ひび割れ強度 f_b	6.0N/mm ²	弾性係数 E_s	2.0 × 10 ⁵ N/mm ²
h	400mm	圧縮強度 f'_c	40N/mm ²	降伏ひずみ ϵ_y	2000 × 10 ⁻⁶
d	300mm	弾性係数 E_c	2.0 × 10 ⁴ N/mm ²	降伏強度 f_y	400N/mm ²
A_s (合計断面積)	1000mm ²	圧縮破壊ひずみ ϵ'_u	3500 × 10 ⁻⁶		

- (1) このはりの曲げひび割れ発生モーメント M_{cr} を求めよ．
- (2) 曲げひび割れ発生後の段階における，はり上縁から中立軸までの距離 z_n を求めよ．
- (3) 鉄筋の応力が300N/mm²以下となるためには，作用曲げモーメント M 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．

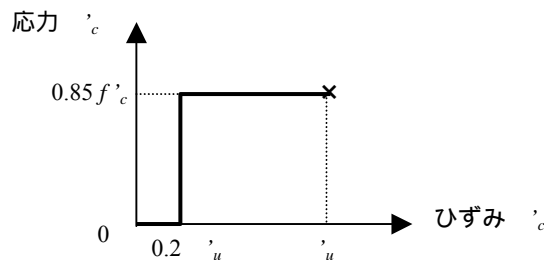


図2 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力 - ひずみ関係

(5) 諸元を変更したはりを作製する．次のうち，もっとも曲げ耐力 M_u が大きくなるのはどれか．

- コンクリート強度 f'_c を倍にする
- 鉄筋の合計断面積 A_s を倍にする
- 有効高さ d を倍にする
- 幅 b を倍にする