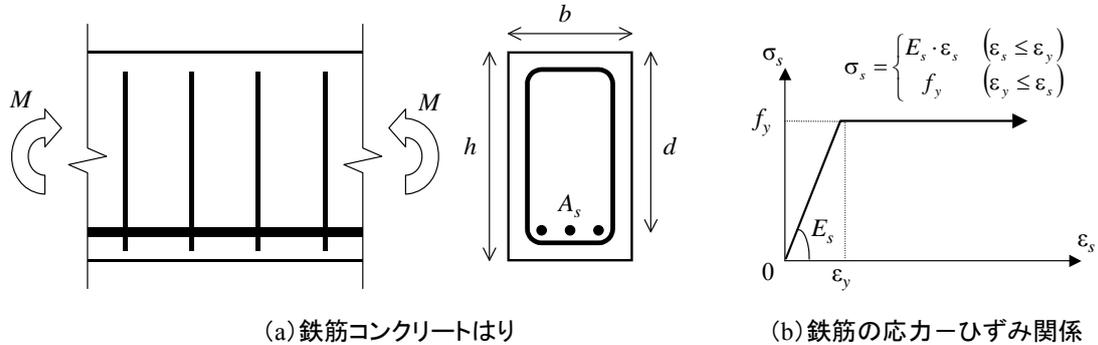


鉄筋コンクリート棒部材の曲げに関する小テスト

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．

問題：曲げモーメントを受ける図1の断面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
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	4.0N/mm ²	弾性係数 E_s	2.0×10 ⁵ N/mm ²
h	500mm	圧縮強度 f'_c	30N/mm ²	降伏ひずみ ϵ_y	2000×10 ⁻⁶
d	450mm	弾性係数 E_c	2.5×10 ⁴ N/mm ²	降伏強度 f_y	400N/mm ²
A_s (合計断面積)	2100mm ²	圧縮破壊ひずみ ϵ'_u	3500×10 ⁻⁶		

- (1) このはりの鉄筋比は何%か．
- (2) 曲げひび割れ発生モーメント M_{cr} を求めよ．
- (3) 曲げひび割れが発生した後，はり上縁から中立軸までの距離 z_n を求めよ．
- (4) M_{cr} の2倍の曲げモーメントが作用したときの鉄筋の応力を求めよ．
- (5) 鉄筋が降伏するときの曲げモーメント M_y を求めよ．
- (6) 鉄筋が降伏するときの曲率 ϕ_y を求めよ．
- (7) はりの曲げ耐力（終局曲げモーメント） 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．ただし， $k=0.85$ ， $\alpha=0.20$ とする．

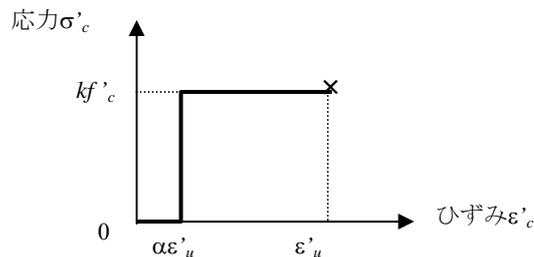


図2 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力-ひずみ関係

- (8) 終局時における曲率 ϕ_u を求めよ．
- (9) 図2の k が0.8， α が0.15である場合の曲げ耐力を求めよ．
- (10) 再び $k=0.85$ ， $\alpha=0.20$ とする．当初のはりから，以下のように条件の変更を行った場合，曲げ耐力の大きい順に並べよ．答えを求める過程も簡単に記すこと．
 - ① コンクリート強度 f'_c を2倍にする．
 - ② 断面幅 b を2倍にする．
 - ③ 鉄筋断面積 A_s を2倍にする．
 - ④ 有効高さ d を2倍にする．