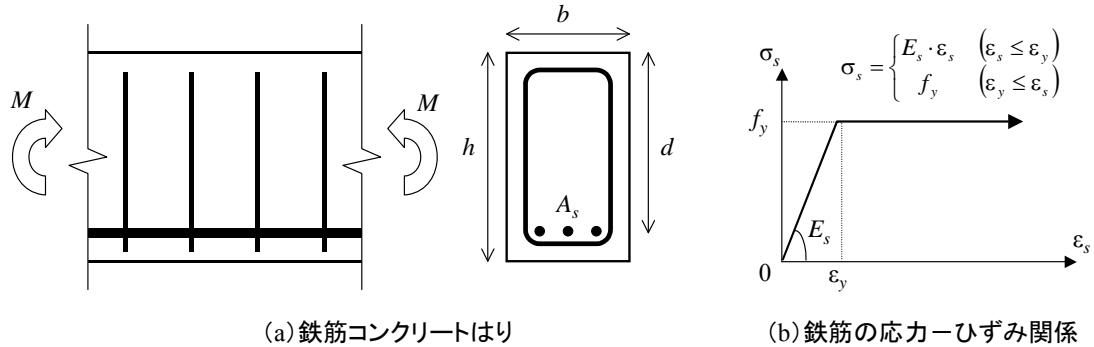


鉄筋コンクリート棒部材の曲げに関する小テスト

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	200mm	曲げひび割れ強度 f_b	5.0N/mm^2	弾性係数 E_s	$2.0 \times 10^5\text{N/mm}^2$
h	400mm	圧縮強度 f'_c	40N/mm^2	降伏ひずみ ϵ_y	2000×10^{-6}
d	350mm	弾性係数 E_c	$3.0 \times 10^4\text{N/mm}^2$	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) 曲げひび割れ発生モーメント M_{cr} を求めよ.
- (2) 曲げひび割れが発生した後，鉄筋が降伏するまでの段階において，はり上縁から中立軸までの距離 z_n を求める手順を示し，その値を求めよ.
- (3) 鉄筋の応力が 250N/mm^2 になるときの作用モーメントを求めよ.
- (4) 主鉄筋が降伏するときの作用モーメント M_y を求めよ.
- (5) 主鉄筋が降伏するときの断面の曲率 ϕ_y を求めよ.
- (6) はりの曲げ耐力 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.

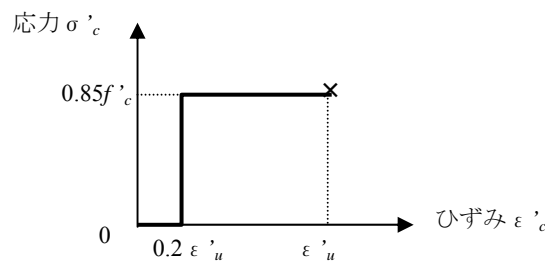


図2 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力-ひずみ関係

- (7) 終局時における断面の曲率 ϕ_u を求めよ.
- (8) 終局時におけるコンクリートの応力-ひずみ関係が図3で表されるとした場合の，はりの曲げ耐力 M_u を求めよ.

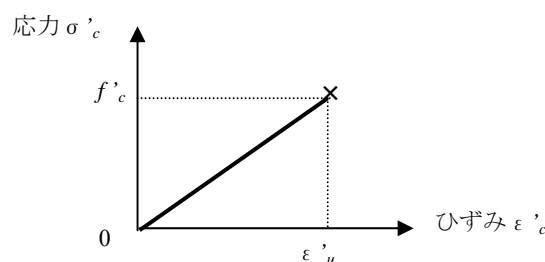


図3 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力-ひずみ関係