

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。

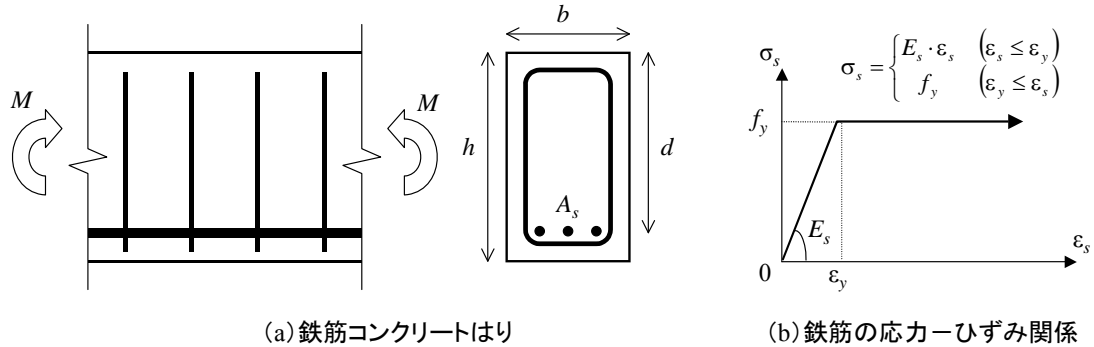


図1 鉄筋コンクリートはりの断面と鉄筋の応力-ひずみ関係

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	5.0N/mm^2	弾性係数 E_s	$2.0 \times 10^5\text{N/mm}^2$
h	300mm	圧縮強度 f'_c	35N/mm^2	降伏ひずみ ϵ_y	2000×10^{-6}
d	250mm	弾性係数 E_c	$2.8 \times 10^4\text{N/mm}^2$	降伏強度 f_y	400N/mm^2
A_s (合計断面積)	900mm^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) 鉄筋の応力が 100N/mm^2 になるときの作用モーメントを求めよ。
- (5) 鉄筋が降伏するときの作用モーメント 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。

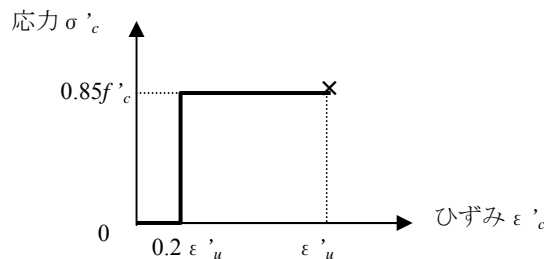


図2 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力-ひずみ関係

- (8) 終局時における曲率 ϕ_u を求めよ。
- (9) 鉄筋の合計断面積 A_s を 2000mm^2 にした場合，破壊モードはどのようなになるか。またそのはりの曲げ耐力を求めよ。