

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．

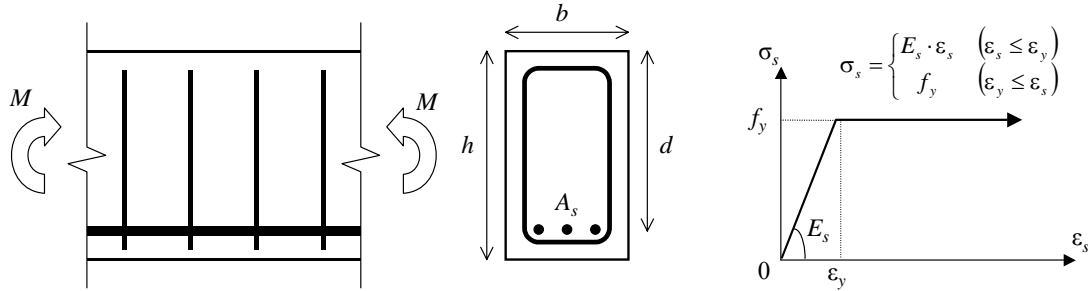


図1 鉄筋コンクリートはりの断面と鉄筋の応力 - ひずみ関係

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	150mm	ひび割れ強度 f_b	5.0N/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	2.5 × 10 ⁴ 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パーセントか．
- (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，鉄筋が降伏するまでの段階において，中立軸の位置ははり上縁からどれだけか．
- (4) 作用モーメントが50kN・mのときの鉄筋の応力を求めよ．
- (5) 主鉄筋が降伏するときの作用モーメント M_y を求めよ．
- (6) 主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 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．

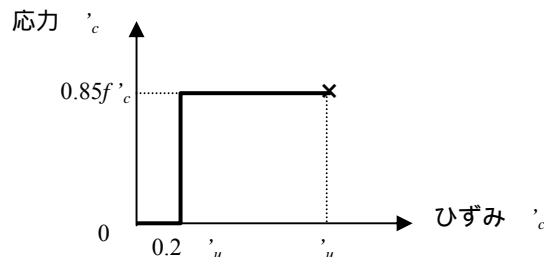


図2 曲げ耐力計算用のコンクリートの応力 - ひずみ関係

- (8) 終局時における中立軸の位置ははり上縁からどれだけか．
- (9) はりの寸法，配筋，使用鉄筋の物性を同じとし，圧縮強度が2倍のコンクリートを用いた場合，はりの曲げ耐力はもとのはりの何倍になるか．