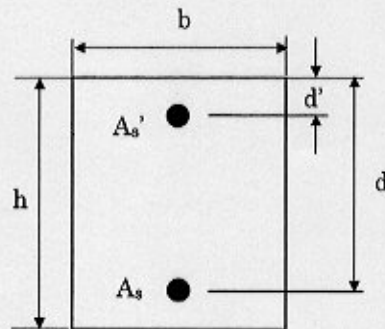


コンクリート 問2

図-1 に示すような鉄筋コンクリート長方形断面がある。以下の各問に答えよ。



b: 断面幅、h: 断面高さ、d: 有効高さ、d': 圧縮鉄筋の有効高さ、 $A_s$ : 引張鉄筋の断面積、 $A_s'$ : 圧縮鉄筋の断面積

図-1 鉄筋コンクリート長方形断面

(1) この長方形断面に、断面の下側を引張、上側を圧縮とする正の曲げモーメントが作用し、断面に曲げひび割れが発生した。引張鉄筋、圧縮鉄筋がいずれも弾性範囲にある状態での中立軸位置  $x$  (断面の圧縮縁から中立軸までの距離) を表す式を導け。ただし、圧縮を受けるコンクリートは弾性体とし、コンクリートの引張抵抗は無視する。鉄筋のヤング係数  $E_s$  とコンクリートのヤング係数  $E_c$  の比を  $n$  とする。

(2)  $b=200\text{mm}$ 、 $d=250\text{mm}$ 、 $d'=50\text{mm}$ 、 $A_s'=0$ 、 $A_s=2000\text{mm}^2$ 、鉄筋の降伏強度  $f_y=400\text{N/mm}^2$ 、 $E_s=200\text{kN/mm}^2$ 、コンクリートの圧縮強度  $f_c'=30\text{N/mm}^2$  である。このときの断面の曲げ破壊モーメント  $M_u$  を求め、 $\text{kN}\cdot\text{m}$  単位で表せ。またこの場合の破壊形式は何と呼ばれるか。

ただし、圧縮縁のコンクリートひずみが圧縮破壊ひずみ  $\epsilon_{cu}'=0.0035$  となることを破壊と定義する。またコンクリートの曲げ圧縮合力の算定には、 $0.85f_c' \times 0.8x$  の等価応力ブロックを用いてよい。鉄筋は圧縮・引張とも完全弾塑性体とする。

(3) 次に  $A_s'=500\text{mm}^2$  である場合を考える。 $A_s'$  以外はすべて(2)に与えた通りである。このときの断面の曲げ破壊モーメント  $M_u$  を求め、 $\text{kN}\cdot\text{m}$  単位で表せ。またこの場合の破壊形式は何と呼ばれるか。