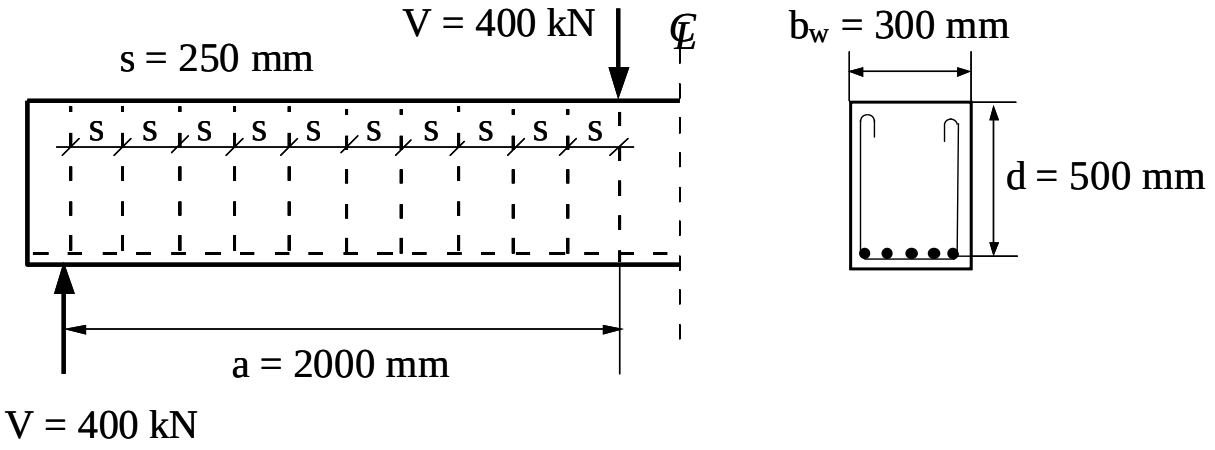
2005.7.21

コンクリート構造･演習問題4

図に示す鉄筋コンクリートはりのせん断補強筋（スターラップ）の設計を行う。
はりの断面および寸法は図に示す通りである。また使用材料は以下の通りである。

【コンクリート】　圧縮強度 $f_c' = 30$ N/mm^2
【軸方向鉄筋】　D22 (公称断面積 = 387.1 mm^2)を 5 本。降伏強度 $f_y = 400$ N/mm^2
【スターラップ】　U 型スターラップ。降伏強度 $f_{wy} = 400$ N/mm^2 のものを、水平間隔 (スペーシング) s = 250 mm で配置する。

このとき、せん断力 V = 300 kN に耐えるスターラップの中で、最小の径のものを定めよ。



【参考】異形鉄筋の呼び径とその公称断面積は以下の通り。
D6 (31.67 mm^2), D10 (71.33 mm^2), D13 (126.7 mm^2),
D16 (198.6 mm^2), D19 (286.5 mm^2), D22 (387.1 mm^2)

【ポイント】

1. 作用せん断力 V に対して、せん断抵抗力($V_c + V_s$)がこれを上回るようにする。
2. V_c は

$$V_c = 0.20 f_c'^{1/3} p_w^{1/3} d^{-1/4} \left(0.75 + \frac{1.4}{a/d}\right) b_w d$$

ただし、f_c'(N/mm^2), $p_w = 100A_s/(b_w \cdot d)$, また $d^{-1/4}$ に使う d は m 単位である。

3. Vs はトラス理論で求める。

$$V_s = A_w f_{wy} \frac{z}{s}, \quad z = \frac{7}{8} d$$

以上