

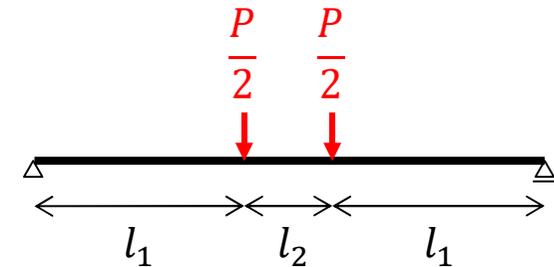
上図に示す、単純支持され、スパン中央部分に対称2点荷重を受けるRCはりの降伏時荷重 P_y を求めよ。ただし、鉄筋の降伏強度 $f_y = 400\text{N/mm}^2$ 、鉄筋の弾性係数 $E_s = 200\text{kN/mm}^2$ 、鉄筋の断面積 $A_s = 3000\text{mm}^2$ 、コンクリートの弾性係数 $E_c = 25\text{kN/mm}^2$ とする。

鉄筋降伏時に断面に生じる曲げモーメントは、次式で表される。(板書内容⑩より)

$$M_y = A_s f_y \left\{ d - \frac{A_s n}{3b} \left(\sqrt{1 + \frac{2bd}{A_s n}} - 1 \right) \right\} \quad \text{ただし、} n = \frac{E_s}{E_c}$$

また、荷重点位置を右図のように表すと、2点荷重を受ける単純支持はりに生じる曲げモーメントは2つの荷重点の間で最大となり、その値は以下の式で表される。

$$M_{max} = \frac{Pl_1}{2}$$



$M_{max} = M_y$ となるときの P が P_y になるので、

$$P_y = \frac{2}{l_1} M_y = \frac{2}{l_1} A_s f_y \left\{ d - \frac{A_s n}{3b} \left(\sqrt{1 + \frac{2bd}{A_s n}} - 1 \right) \right\}$$

単位をN, mmで統一して値を代入すると、

$$P_y = \frac{2}{420} \times 2 \times 200 \times 300 \times \left\{ 160 - \frac{2 \times 200 \times \frac{200000}{25000}}{3 \times 150} \times \left(\sqrt{1 + \frac{2 \times 150 \times 160}{2 \times 200 \times \frac{200000}{25000}}} - 1 \right) \right\}$$

$$\approx 79238N \approx 79.2kN$$