

講義内課題 5

解答は PDF ファイルとして講義実施日中 (23:59 まで) に Moodle からアップロードして提出すること。

問題

図 1 に示す骨組み構造の、点 A における水平変位 u_A を求めよ。ただし、各部材の断面剛性 EI と EA は一定とする。

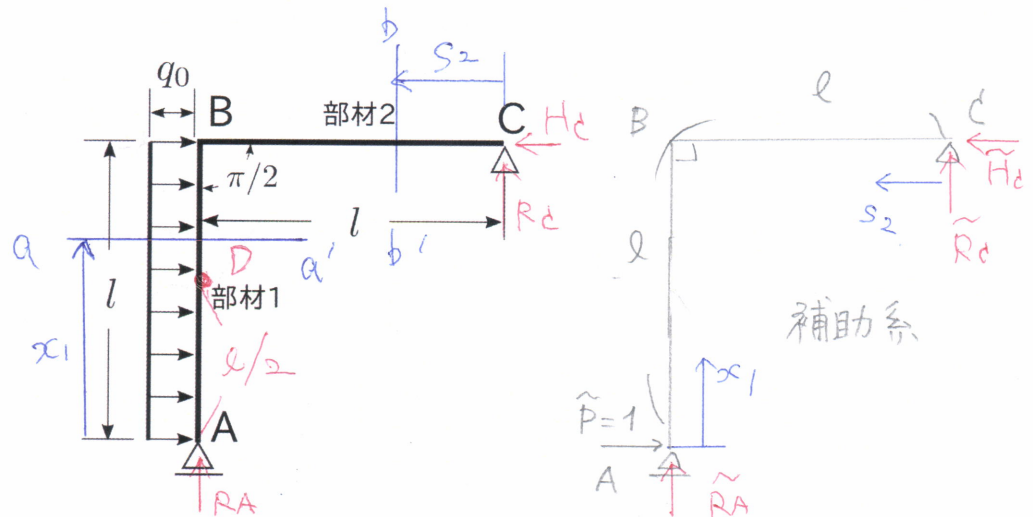


図 1: 鉛直部材に水平方向の等分布荷重を受ける骨組み構造。

(1) 反力と断面力 (問題)

$$\begin{cases} R_A + R_C = 0, & H_C = 80l \\ R_C \times l + H_C \times \frac{l}{2} = 0 \quad (\text{点 D に圍繞モーメント}) \end{cases}$$

$$R_C = -\frac{1}{2}80l, \quad R_A = \frac{1}{2}80l$$

(2) 反力と断面力

$$\tilde{R}_A + \tilde{R}_C = 0, \quad \tilde{H}_C = \tilde{P} = 1, \quad -\tilde{P} \cdot l - \tilde{R}_A \cdot l = 0$$

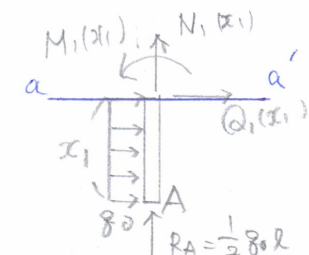
$$\Rightarrow \tilde{R}_A = 1, \quad \tilde{R}_C = -1$$

$$\tilde{N}_1 = -\tilde{R}_A = -1$$

$$\tilde{M}_1 = -\tilde{P} \cdot x_1 = -x_1$$

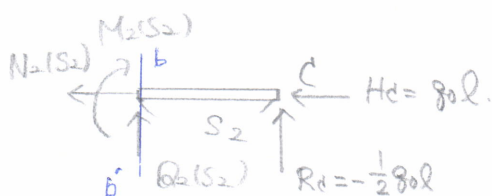
$$\tilde{N}_2 = -\tilde{H}_C = -1$$

$$\tilde{M}_2 = \tilde{R}_C \cdot s_2 = -s_2$$



$$N_1(x_1) = -R_A = -\frac{1}{2}80l$$

$$M_1(x_1) = -\frac{1}{2}80 \cdot x_1^2$$



$$N_2(s_2) = -80l$$

$$M_2(s_2) = -\frac{1}{2}80l s_2$$

(3) T=4/7

$$\int_A^B N_1 \tilde{N}_1 dx_1 = \frac{1}{2}80l^2, \quad \int_C^B N_2 \tilde{N}_2 ds_2 = 80l^2$$

$$\int_A^B M_1 \tilde{M}_1 dx_1 = \frac{1}{8}80l^4, \quad \int_C^B M_2 \tilde{M}_2 ds_2 = \frac{1}{6}80l^4$$

$$u_A = \frac{\frac{3}{2} \cdot \frac{80l^2}{EA} + \frac{7}{24} \cdot \frac{80l^4}{EI}}{1}$$