

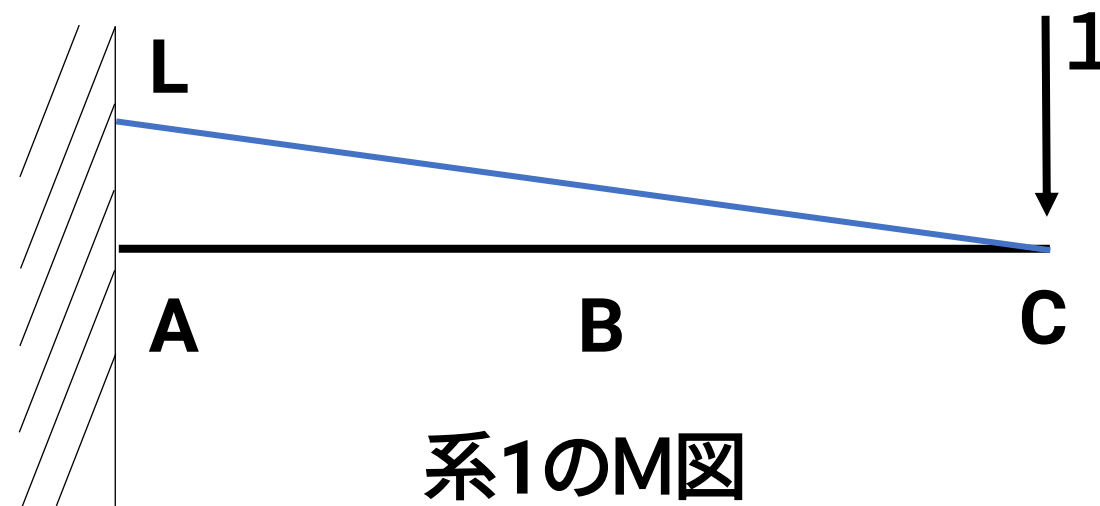
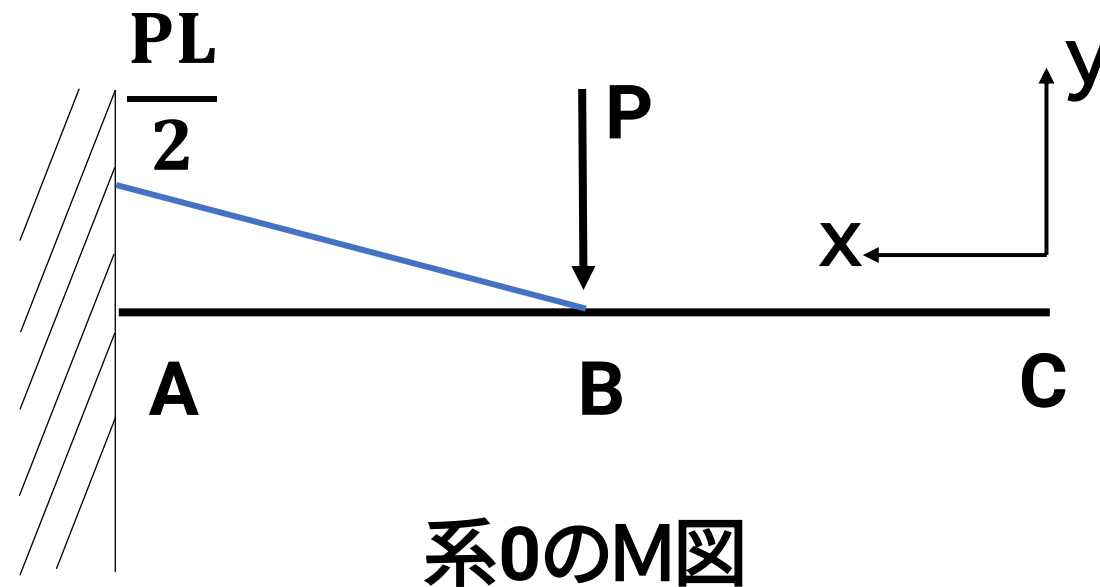
(i) 鉛直方向変位 y を求める

B点に P を作用させて系を系0とし、鉛直方向変位を求めたいC点に、仮想荷重1を作用させた系を系1とする

M図はそれぞれ右のようになり、C点を基準に xy 軸を取ると、 M は以下の式で表わせる

$$\begin{aligned} \text{系0: } M &= 0 & (0 < x < L/2) \\ M &= P(x - L/2) & (L/2 < x < L) \end{aligned}$$

$$\text{系1: } M = x \quad (0 < x < L)$$



(i) 鉛直方向変位 y を求める

以上より、

外力のする仮想仕事: $\mathbf{W}_e = \mathbf{1}y$

$$\text{内力のする仮想仕事: } \mathbf{W}_i = \int_s \frac{M\bar{M}}{EI} ds = \int_{\frac{L}{2}}^L \frac{P\left(x-\frac{L}{2}\right)x}{EI} dx = \frac{5PL^3}{48EI}$$

$$\text{外力のする仮想仕事} = \text{内力のする仮想仕事 より } \mathbf{y} = \frac{5PL^3}{48EI}$$

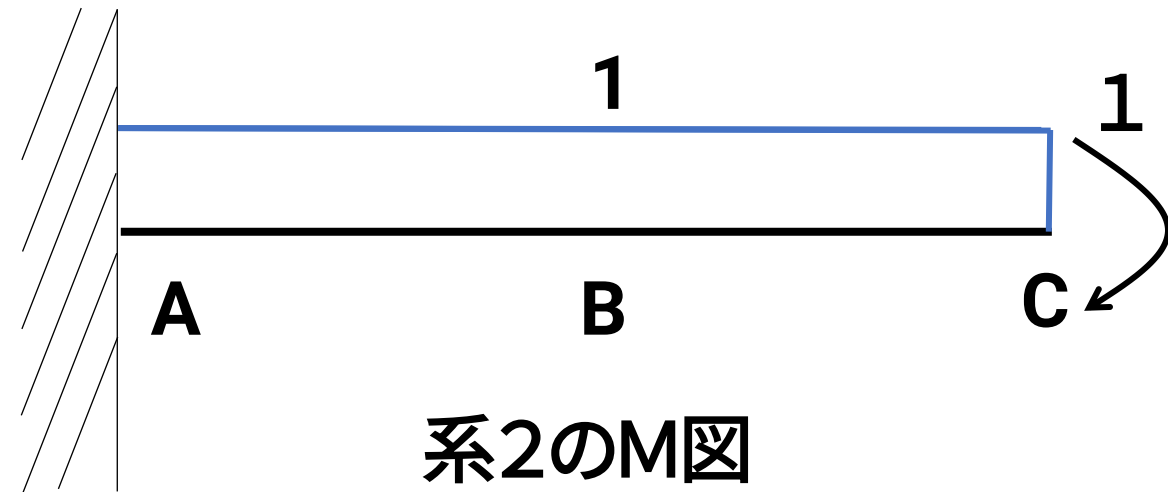
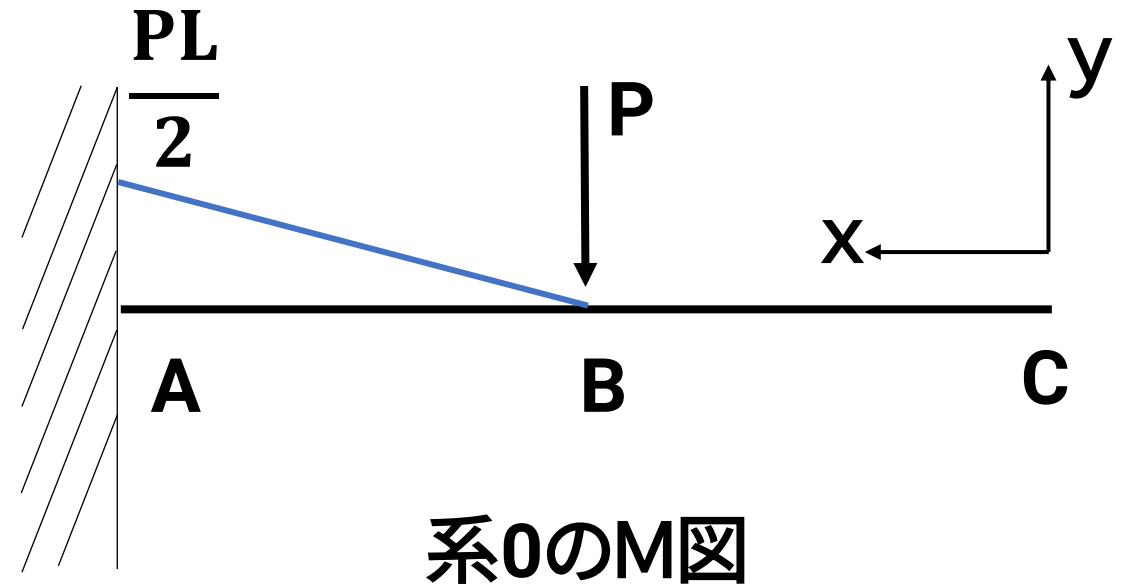
(ii) たわみ角 θ を求める

B点にPを作用させて系を系0とし、
たわみ角を求めたいC点に、仮想荷重1を作用させた系を系2とする

M図はそれぞれ右のようになり、C点を基準
にxy軸を取ると、Mは以下の式で表わせる

$$\begin{aligned} \text{系0: } M &= 0 & (0 < x < L/2) \\ M &= P(x - L/2) & (L/2 < x < L) \end{aligned}$$

$$\text{系2: } M = 1 \quad (0 < x < L)$$



(ii) たわみ角 θ を求める

以上より、

外力のする仮想仕事: $W_e = 1\theta$

$$\text{内力のする仮想仕事: } W_i = \int_s \frac{M\bar{M}}{EI} ds = \int_{\frac{L}{2}}^L \frac{P\left(x - \frac{L}{2}\right) \times 1}{EI} dx = \frac{PL^2}{8EI}$$

$$\text{外力のする仮想仕事} = \text{内力のする仮想仕事 より } \theta = \frac{PL^2}{8EI}$$

$$A \quad y = \frac{5PL^3}{48EI} \quad \theta = \frac{PL^2}{8EI}$$
