撓み角法の基本式の誘導

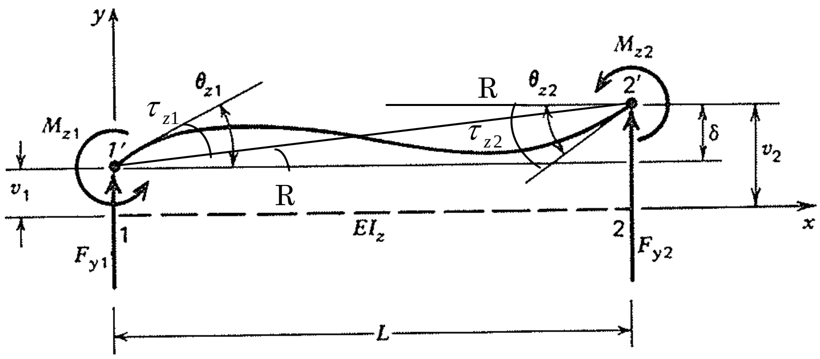
以下に，中間荷重が作用しない場合の撓み角法の基本式を誘導する．この基本式は，弾性条件下で材端モーメントを節点角（撓み角）を用いて表した式である．

用語の定義

節点角：θ～変形前部材軸に対する変形後部材の接線のなす角度

接線角：τ～変形後部材軸に対する変形後部材の接線のなす角度

部材角：R～変形前部材軸に対する変形後部材軸のなす角度



図－1

A）材の両端にモーメントが働く場合

これは，例題 7 の(a)図と(b)図が重ね合わされた場合に相当するので，

$$\theta_{Z1} = \theta_{Z1,a} + \theta_{Z1,b} = \frac{M_{Z1}L}{3EI_Z} - \frac{M_{Z2}L}{6EI_Z} = \frac{L}{6EI_Z}\left(2M_{Z1} - M_{Z2}\right)$$

$$\theta_{Z2} = \theta_{Z2,a} + \theta_{Z2,b} = -\frac{M_{Z1}L}{6EI_Z} + \frac{M_{Z2}L}{3EI_Z} = \frac{L}{6EI_Z}\left(2M_{Z2} - M_{Z1}\right)$$

B）部材角が生ずる場合

材端移動があり部材角 R が 0 でない場合には,

$$\theta_{Z1} = \tau_{Z1} + R$$

$$\theta_{Z2} = \tau_{Z2} + R$$

この場合の τ_{Z1}， τ_{Z2} は，上の A)の θ_{Z1}， θ_{Z2} に相当する．

$$\therefore \quad \theta_{Z1} = \frac{L}{6EI_Z}\left(2M_{Z1} - M_{Z2}\right) + R \qquad \sim(1)$$

$$\theta_{Z2} = \frac{L}{6EI_Z}\left(2M_{Z2} - M_{Z1}\right) + R \qquad \sim(2)$$

(1),(2)式を変数変換すると,

撓み角法の基本式：

$$M_{Z1} = \frac{2EI_Z}{L}\left(2\theta_{Z1} + \theta_{Z2} - 3R\right)$$

$$M_{Z2} = \frac{2EI_Z}{L}\left(\theta_{Z1} + 2\theta_{Z2} - 3R\right)$$