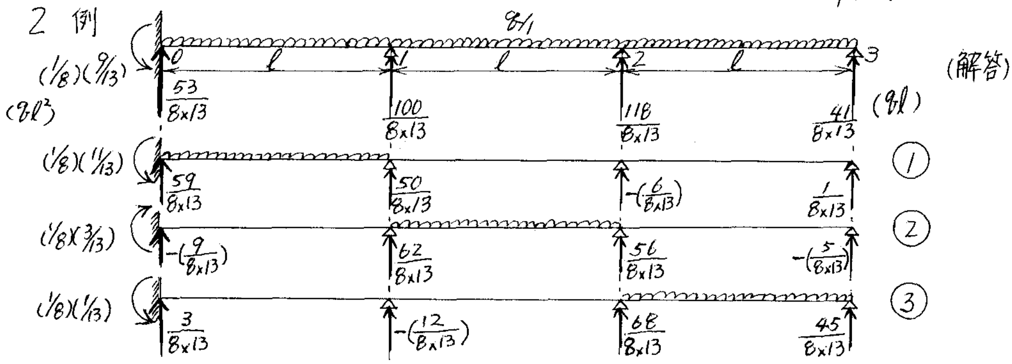
反力分離による不静定梁反力の計算法(8)　(片端埋込3径間)

日本大学　正員　神田一雄

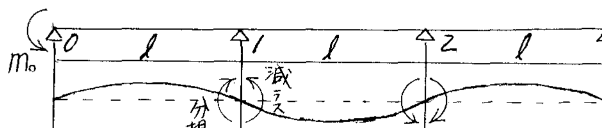
1 緒言　弾性曲線の連續性を利用して 機械的に表を作り反力を計算するもので. 連續梁の任意支点で撓み曲線に共通接線が画ける. 対頂角は等しいから両側の撓み角も等しい. こゝで連續梁の各径間を単純梁と見なして, この撓み角を水平に戻す時に起る反力を集計して 連續梁の支点反力を計算する.

2 例



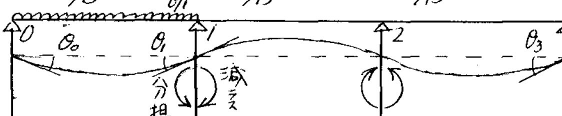
(0) 支点に m_0 が作用した時

(0) の左側に径間がないから (1) より始める



0–1	1–2	2–3	θ $(m_0 l/EI)$	m (m_0)
⊕ ← ⊖	⊖ → ⊕		θ_1 $(1/6)(1/2)$ 左右½宛 $1/6$	$(1/2)(1/2)=(1/4)$　$(1/2)$
	⊖ ← ⊕	⊕ → ⊖		$(1/4)^2$
⊕ ← ⊖	⊖ → ⊕			$(1/4)^3$
	⊖ ← ⊕	⊕ → ⊖		$(1/4)^4$
$(1/4)$　$-(1/4)$	$-(1/4)$　$(1/4)$	$(1/4)^2$　$-(1/4)^2$	a	
$(1/4)^2$　$(1/4)^2$	$(1/4)$　$(1/4)$	$(1/4)^2$　$(1/4)^2$	r	$S_\infty = \frac{a}{1-r}$
$4/15$　$-(4/15)$	$-(1/3)$　$1/3$	$1/15$　$-(1/15)$		
1　-1			単純梁反力	
$19/15$　$-19/15$	$-1/3$　$1/3$	$1/15$　$-1/15$	集計	

$19/15$　$-24/15$　$6/15$　$-1/15$　反力　(m_0/l)



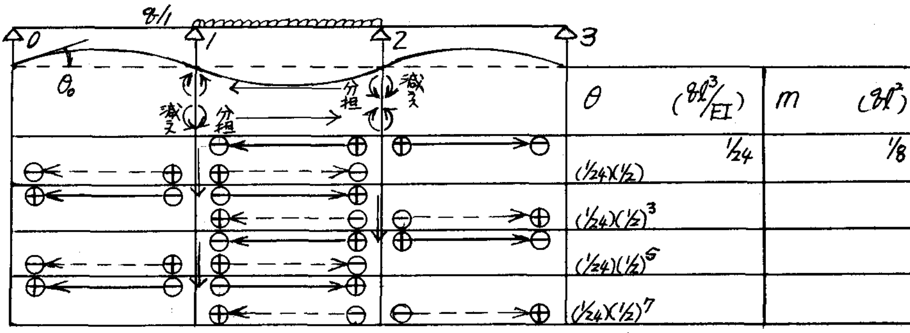
0–1	1–2	2–3	θ (wl^3/EI)	m (wl^2)
⊖ ← ⊕	⊕ → ⊖		θ_1 $1/24$　$(1/24)(1/2)$	$1/8$
	⊕ ← ⊖	⊖ → ⊕	$(1/24)(1/2)^3$	
⊖ ← ⊕	⊕ → ⊖		$(1/24)(1/2)^5$	
	⊕ ← ⊖	⊖ → ⊕	$(1/24)(1/2)^7$	

$\theta_1 = (1/24)(1/2) + (1/24)(1/2)^5 + (1/24)(1/2)^9 + \cdots = (1/24)(8/15)$　之の ½ が伝わるから

(wl^3/EI)

$\theta_0 = 1/24 - (1/24)(8/15)(1/2) = (1/24)(11/15)$

$\theta_3 = (1/2)\left[(1/24)(1/2)^3 + (1/24)(1/2)^7 + (1/24)(1/2)^{11} + \cdots\right] = (1/24)(1/15)$

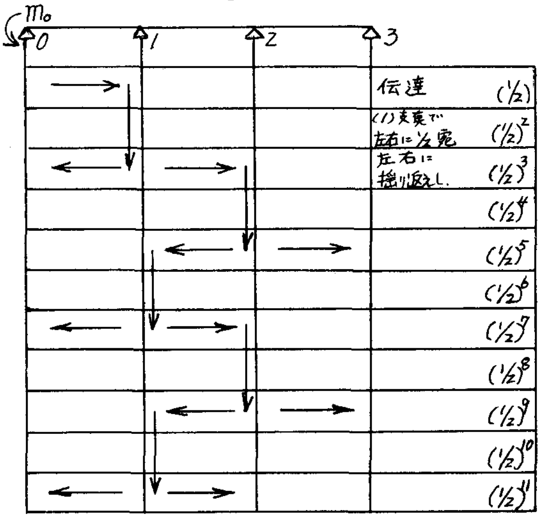


$$-(1/2)[(1/24)(1/2)+(1/24)(1/2)^5+\cdots\cdots]=-(1/24)[(1/2)^2+(1/2)^6+\cdots\cdots]=-(4/15)(1/24)$$

$$(1/2)[(1/24)(1/2)^3+(1/24)(1/2)^7+\cdots\cdots]=(1/24)[(1/2)^4+(1/2)^8+\cdots]=(1/15)(1/24)$$

故に $\theta_0=(1/24)(1/15)-(1/24)(4/15)=-(3/15)(1/24)$

揺り返しの量



(1)支点に½伝達し、左右に½宛分れ、その½が(0)支点に揺り返される。同様に(2)支点からの揺り返しもある。

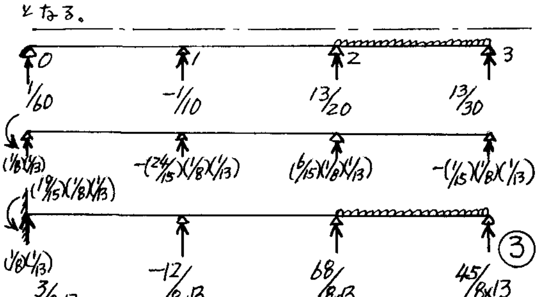
$m_0=1$ とすれば

$(1/2)^3+(1/2)^7+(1/2)^{11}+\cdots\cdots=2/15$

(0)支点で水平にするには之等を順次加えなければいけない。

$2/15+(2/15)^2+(2/15)^3+\cdots\cdots=2/13$

即ち 始めより之を加算しておけば梁は水平(埋込状態)となる。



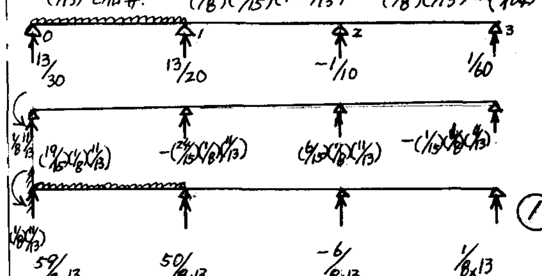
等分布荷重

θ (wl^3/EI)　m (wl^2)

$1/24 : 1/8=(1/24)(11/15) : m$

$\therefore m=(1/8)(11/15)$

(2/13)を加算　$(1/8)(11/15)(1+2/13)=(1/8)(11/13)=(11/104)$

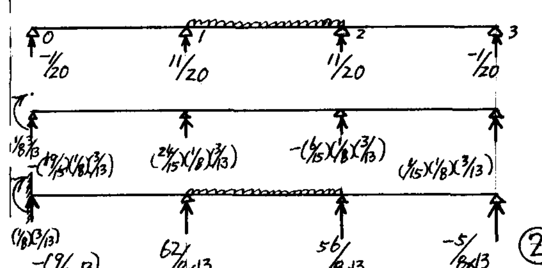


θ　m

$1/24 : 1/8=(3/15)(1/24) : m$

$\therefore m=(1/8)(3/15)$

(2/13) 加算　$(1/8)(3/15)(1+2/13)=(1/8)(3/13)=3/104$



θ　m

$1/24 : 1/8=(1/24)(1/15) : m$

$\therefore m=(1/8)(1/15)$

(2/13) 加算

$(1/8)(1/15)(1+2/13)=(1/8)(1/13)=1/104$