

# I - 15 影響線プロットのー法 (つ6)\*

九州大学 正員 村 上 正  
○ハセ工高 正員 塚 本 正文

スパンが変化する部材(アーチ状)をもフラーメンの影響線を, 長わみ角法を適用して求めることを説く。原理や方法の説明は既報(九丈工学集報, 26-4, 27-2, 4, 30-3, 34-1)にゆずることとし, また, 用うる公式や記号については, 村上著 *Studies on the Slope-Deflection Method* (九丈工学部紀要 XIV-1)を参照のこと。

## 1. 単位の接線角を与えられた一端固定アーチの長わみ

図-1, a のアーチ L R の両端の位置と, 右端 R の回転を拘束して, 左端 L を単位角度回転させる ( $\tau_L = 1$ ) とし, アーチ上の任意点 (x, y) が起す長わみは,

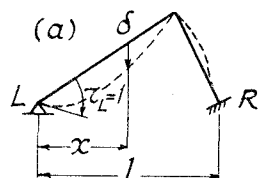
$$(\delta)_{\tau_L=1} = \frac{LD_{11}}{D} C_{TR} - \frac{LD_{21}}{D} C_{TL} + \frac{LD_{31}}{D} N \quad (1)$$

同様に支持条件とリ変えて, 右端を単位角度回転させる ( $\tau_R = 1$ ) とし, 同じ長わみが起す長わみは,

$$(\delta)_{\tau_R=1} = \frac{LD_{12}}{D} C_{TR} - \frac{LD_{22}}{D} C_{TL} + \frac{LD_{32}}{D} N \quad (2)$$

左端に  $\theta_L$ , 右端に  $\theta_R$  なる回転が生じた場合には, 長わみは,

$$\delta = (\delta)_{\tau_L=1} \times \theta_L + (\delta)_{\tau_R=1} \times \theta_R \quad (3)$$



## 2. 単位のスパン変化を与えられた両端固定アーチの長わみ

アーチ L R の両端の回転を拘束したまま, スパンを単位長さだけ変化させる ( $\Delta l = 1$ ) とし (図-1, b), 任意点に生ずる長わみ

$$(\delta)_{\Delta l=1} = \frac{D_{13}}{D} C_{TR} - \frac{D_{23}}{D} C_{TL} + \frac{D_{33}}{D} N \quad (4)$$

アーチの両端ともに回転が起り, さうにスパンが  $\Delta l$  だけ変化したときには, 式 (3) へ  $(\delta)_{\Delta l=1} \times \Delta l$  を加算することによって, 全長わみが求められる。

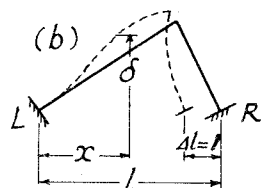


図-1

## 3. 例

影響線の算定は, 結局長わみの算定に帰着し, アーチ状に対しては上出の式を利用し, その目的が達せられる。図-2に, 左スパンの山形アーチの右端のモーメント  $M_{s4}$  の影響

線プロットした。これを求めるための変形条件は、節長5において、

$$\theta_{54} = \theta_5 + 1, \quad \theta_{56} = \theta_{52} = \theta_5$$

たわみ角式の中に予めこの条件を盛りこんで計算を進めればよい。弾性式を用いて得た変形は、

|      |                      |                   |                        |
|------|----------------------|-------------------|------------------------|
| たわみ角 | $\theta_4 = -0.146$  | 柱14の部材角           | $R = 0.0549$           |
|      | $\theta_5 = -0.248$  | 左アーチのスパン変化        | $\Delta l_1 = -1.335$  |
|      | $\theta_6 = -0.0862$ | 右       "       " | $\Delta l_2 = -0.1828$ |

本例の等辺山形アーチに対しては、式(1)、(2)、(4)はそれぞれ次のよう書かれる。

$$\text{式(1)} \dots (\delta)_{xL=1} = \frac{f}{2} \frac{x}{L} (2 - 3 \frac{x}{L}) (1 - 2 \frac{x}{L}) \quad x \leq \frac{L}{2}$$

$$\text{式(2)} \dots (\delta)_{xR=1} = \frac{f}{2} \left( \frac{x}{L} \right)^2 \left( -1 + 2 \frac{x}{L} \right) \quad "$$

$$\text{式(4)} \dots (\delta)_{\Delta l=1} = -\frac{f}{2} \left( \frac{x}{L} \right)^2 \left( 3 - 4 \frac{x}{L} \right) \quad " \quad f = \text{ライズ}$$

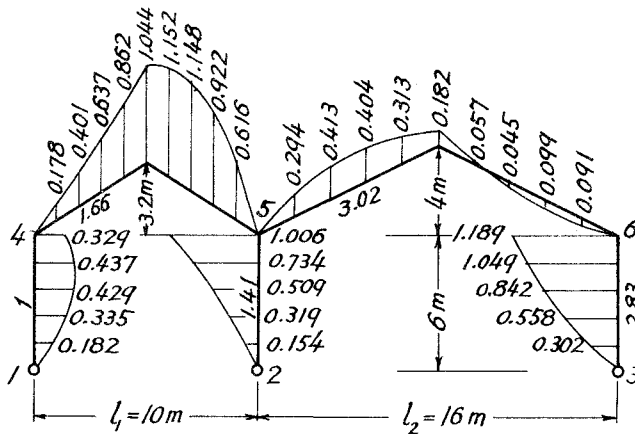


図-2

\* 本報は西部支部研究発表会(昭和28.2.19 熊本市)の報文の内容を変えたものである。