

(1—2) モーメント分配法による立体ラーメンの1解法

正員 信州大学工学部 吉 田 俊 彌

構造物設計に際してその部材力算定は、便宜上、これら構造物を夫々の平面系に分割して各平面系毎に独立に行われているようである。従つて特にラーメンのようなものにおいては部材に生ずる振りモーメントは一般に無視されていることになる。しかし、構造物の型または荷重のかかり方によつては、これらの振りモーメントが可成り大きくなりその影響を無視出来ない場合があるように思われる*。このような場合には構造物を立体的に解析することが望ましいが、一般に可成りの手数を要するようである。

しかし、一様断面を有する直線材より成る立体ラーメンに対しては、モーメント分配法を適用することにより平面ラーメンの場合と同様に割合かんたんに取扱うことが出来る。

なお、本研究は昭和29年度文部省科学研究助成金補助による研究の一部である。

* 結城朝恭, 吉田俊彌: 立体ラーメンに於ける振りモーメントに就て。

土木学会誌第38巻10号

(1—3) 剛節トラスの2次力算定法について

正員 熊本大学工学部 工博 重 松 愿

(On calculation of The Secondary stress in trusses)

本文は格点荷重 P の項においてトラスの格点変位とその剛節による2次力の算定に関する1方法を述べるものであつて、図—1のトラスの任意3角形 abc について格点の変位 ξ (水平方向), η (垂直方向) の計算式を次の式 (1) と (2) で表わす。

$$\xi_a(\cot\alpha - \cot\gamma) + \xi_b(\cot\beta - \cot\alpha) + \xi_c(\cot\gamma - \cot\beta) = FN_{ab}/\sin\alpha + FN_{bc}/\sin\beta + FN_{ca}/\sin\gamma \dots\dots\dots (1)$$

但し $F = l/EA$, N : 各素材の軸力

$$\eta_a = \eta_b + (\xi_a - \xi_b)\cot\alpha - FN_{ab}/\sin\alpha \dots\dots\dots (2)$$

但し bc, ca について同様

これらの式をトラスの周辺条件に関して既知な格点から適用して順次に ξ, η を求める。

次に任意素材 ab の端モーメント M の形式は、

$$M_{ab} = K_{ab}(2\theta_a + \theta_b) + 3(K_{ab}/l)\{(\xi_a - \xi_b)\sin\alpha + (\eta_a - \eta_b)\cos\alpha\} \dots\dots\dots (3)$$

各格点に関する $\Sigma M = 0$ からその格点数だけの θ に関する連立平衡式の解法には、最近各方面で研究された方法の1つとして係数連乗法を適用して可なり精確な解答を求むるものとする。

図 — 1

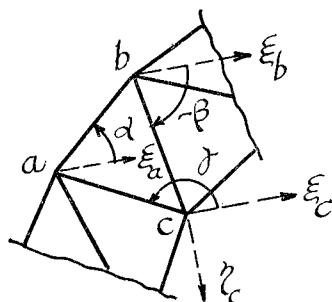
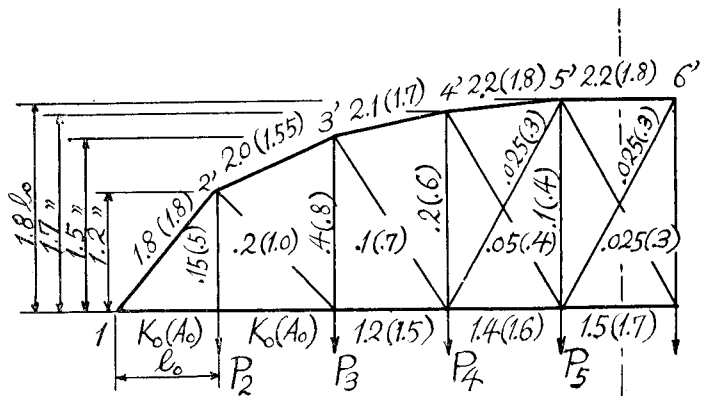


図 — 2



計算例としてとつた図—2のトラスは主として土木学会誌第23巻第3号所載の剛節トラスの特性の部分で調査発表された本邦既設トラスの基準型及びその他の曲弦トラスの形状を参照して各素材の剛度 K と断面積 A を仮定したもので、下弦材12の断面を $K_0(A_0)$ として他の素材にはその比例数を示す。載荷を便宜上対称配置としてその計算の詳細は別紙に示す通りであるがその1, 2を摘記すれば、

	P_2	P_3	P_4	P_5
$\eta_2 =$	6.931	5.672	5.726	$5.771) \frac{l_0}{EA_0}$
$\eta_3 =$	5.672	10.071	10.179	10.269) "
$\eta_4 =$	5.726	10.179	15.672	15.807) "
$M_{12} =$	-5.309	-0.904	-1.610	$-0.940) \frac{K_0}{EA_0}$
$M_{21} =$	-8.281	-0.639	-1.976	-1.487) "
$M_{23} =$	9.089	-0.073	1.398	0.917) "
$M_{32} =$	4.872	-3.590	1.318	0.0049) "

(1—4) 腹材変位の方法によるトラスの変位計算の提案 と伊ノ浦橋アーチ主構の諸計算への応用

建設省九州地方建設局 村 上 永 一

cantilever out したトラスが外力を受けると各部材はある応力状態となり、各点は夫々の変位をなす。今格点 O' の支点 O に対する変位は部材 $\overline{OO'}$ の変形量 $\Delta l_0'$ 及びその廻転角 $\Delta\phi_0$ により求まる。

即ち 変位の垂直成分

$$\downarrow \delta v_{0'} = -\Delta l_0' \sin \alpha_0 + l_0' \Delta\phi_0 \cos \alpha_0$$

変位の水平成分

$$\rightarrow \delta h_{0'} = \Delta l_0' \cos \alpha_0 + l_0' \Delta\phi_0 \sin \alpha_0$$

同様にして任意の点 m の変位は次式で表わさる。

$$\begin{aligned} \downarrow \delta v_m &= \downarrow \delta v_{m-1'} - \Delta l_m \sin \alpha_{m-1'} + l_m \left(\sum_{m=0}^{m-1'} \Delta\phi_m \right) \cos \alpha_{m-1'} \\ &= - \sum_{m=0}^m \Delta l_m \sin \alpha_{m-1'} + \sum_{m=0'}^m \left(\sum_{m=0}^{m-1'} \Delta\phi_m \right) l_m \cos \alpha_{m-1'} \quad \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \delta h_m &= \rightarrow \delta h_{m-1'} + \Delta l_m \cos \alpha_{m-1'} + l_m \left(\sum_{m=0}^{m-1'} \Delta\phi_m \right) \sin \alpha_{m-1'} \\ &= \sum_{m=0'}^m \Delta l_m \cos \alpha_{m-1'} + \sum_{m=0'}^m \left(\sum_{m=0}^{m-1'} \Delta\phi_m \right) l_m \sin \alpha_{m-1'} \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

$$\text{ここに } \Delta\phi_m = \frac{1}{E} \left[(\sigma_{Lm} - \sigma_{Tm}) \cotan \theta_{m-1'} + (\sigma_{Lm} - \sigma_{Dm}) \cotan \theta_{m-1'} \gamma \right]$$

伊ノ浦橋のアーチ主構を中央で2等分し、この半アーチ主構の先端上格点 c に

(i) $H_c \leftarrow = 1_t$ を作用せしめたとき

(ii) $V_c \uparrow = 1_t$ を " "

(iii) $M_c \searrow = 1_{t \cdot m}$ を " "

及び(iv) アーチ主構を起拱点で単位廻転を与えたときの半アーチ主構の各格点の変位及び腹材の廻転角を求める。

この4個の半アーチの変位計算結果を利用すれば、固定アーチの各種応力及び変位、cantilever tieback system による各 erection stage の架設応力 (tieback cable の張力を含む) 及び格点の位置、アーチ閉合のため

図 — 1

