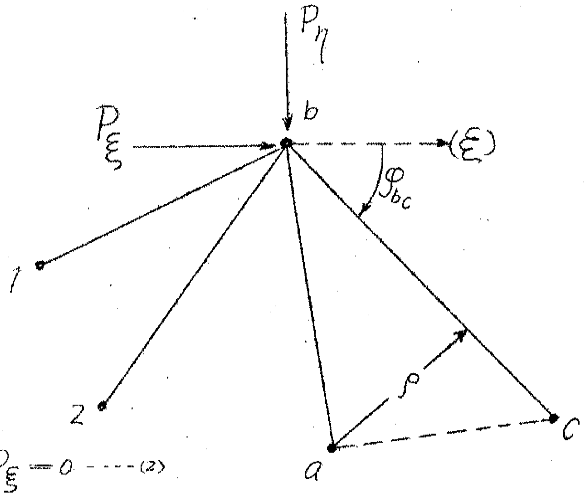
でもこの型式を応用することによつて30t〜40tの普通ブロツクを使用したと同じ効果をあげることが出来る．

工事功程について（省略）．

剛節橋梁トラスのモーメント解法について

熊本大学　重松　悳



節点 b に剛結する素材 $b1, ---bc$ に関する静平衡条件は任意の bc に於て材端モーメント M_{bc} と軸力 N_{bc}（圧縮力を正号とする）が作用するとき図を参照して

$$\sum M_{bc} = 0 \quad \text{------} (1)$$

$$\sum (Q_{bc} \sin\varphi_{bc} + N_{bc} \cos\varphi_{bc}) - P_\xi = 0 \quad \text{----} (2)$$

$$\sum (Q_{bc} \cos\varphi_{bc} - N_{bc} \sin\varphi_{bc}) + P_\eta = 0 \quad \text{----} (3)$$

但　$l_{bc} Q_{bc} = -(M_{bc} + M_{cb})$

ここに節点の変形を変角 θ と水平及び垂直方向の各変位 ξ 及び η で示せば

$$M_{bc} = \frac{2EI}{l_{bc}}(2\theta_b + \theta_c) + \frac{6EI}{l_{bc}^2}\left\{-(\xi_b - \xi_c)\sin\varphi_{bc} + (\eta_b - \eta_c)\cos\varphi_{bc}\right\} \quad \text{-----} (4)$$

$$\Theta_{bc} = -\frac{6EI}{l_{bc}^2}(\theta_b + \theta_c) + \frac{12EI}{l_{bc}^3}\left\{(\xi_b - \xi_c)\sin\varphi_{bc} - (\eta_b - \eta_c)\cos\varphi_{bc}\right\} \quad \text{-------} (5)$$

$$N_{bc} = \frac{EA}{l_{bc}}\left\{(\xi_b - \xi_c)\cos\varphi_{bc} + (\eta_b - \eta_c)\sin\varphi_{bc}\right\} \quad \text{-------} (6)$$

上式(1)(2)(3)を連立に解いて総ての θ, ξ, η が求まるが、その計算に時間がかゝるので式(2),(3)の代りにトラスの鉸結状態に於ける ξ と η を解きそれを式(1)に代入して θ を算出することは二次応力計算法である．然るにこの場合、素材の弾性廻転理論を適用して各変角 θ_b, θ_c の相関的の数値を代入

することにより計算を一層容易ならしめることができる.

bc の任意点からその弾性中立線への縦距を y とすれば

$$\int y\frac{M_{bc}}{EI}dl = m\int\frac{M_{bc}}{EI}dl = \int\frac{N}{EA}dl$$

$$\frac{N\cdot l_{bc}}{mEA} = \frac{M\cdot l_{bc}}{EI} = \theta_b - \theta_c$$

m は廻転重心から bc への縦距であつて、その数値は M の値と共に未定であるが、トラスの変形状態として特に bc を弦材とすれば m は bc の対点 a からの縦距 ρ に近きものと考へられるから、

$$\frac{N\cdot l_{bc}}{\rho A} = E(\theta_b - \theta_c) \text{ - - - - - - - (7)}$$

これを二次応力計算の場合に応用するに式(7)の関係を式(1)に代入して θ_b --- の第一近似値を求め、連立方程式の平衡するまで逐次の代入計算を一、二回繰返して可なり正確な各 θ の数値を定める。この計算例には次の各文

Turneaure 等共著：Modern Framed Structure, Part II. p 443.

鷹部屋博士：撓角分配法に依るトラスの2次応力計算に就て、

土木学会誌、第21, 第2,

鷹部屋, 酒井：橋梁トラスの剛節により生ずる2次応力の計算方法、

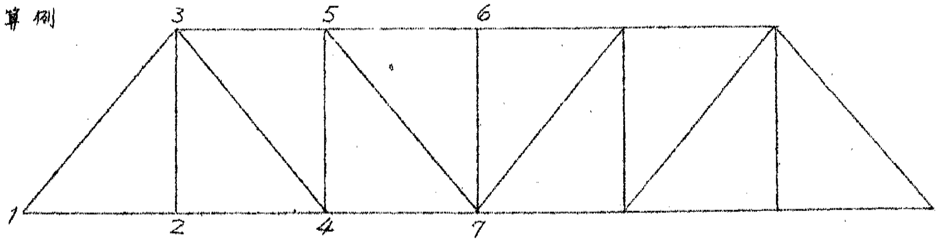
土木学会誌、第23, 第3,

酒井 ：橋梁トラスの2次応力実用算式に就て

土木学会誌 第25, 第2,

に引用されたトラスを便宜上とるものとする。

計算例



図は上記トラスの骨線形であるが計算上の材件は各文の記載を参照するものとする。

$\sum M = 0$ を適用せる形式は、

$E(\theta_1 \quad \theta_2 \quad \theta_3 \quad \theta_4 \quad \theta_5)$

51.82	7.61	18.30			$-7.020=0$
7.61	30.96	.51	7.61		$-4.589=0$
18.30	.51	93.91	3.28	24.86	$-14.415=0$
	7.61	3.28	53.69	4.03	$-7.224=0$
		24.86	4.03	110.43	$-15.968=0$

これを次の如く書く。

$E(\varphi_1 \quad \varphi_2 \quad \varphi_3 \quad \varphi_4 \quad \varphi_5)$

$E\varphi_1 =$	0	−.148	−.352			136
$E\varphi_2 =$	−.242	0	−.016	−.242		146
$E\varphi_3 =$	−.195	−.005	0	−.035	−.265	153
$E\varphi_4 =$		−.142	−.061	0	−.075	135
$E\varphi_5 =$			−.226	−.036	0	144.6

式(7)から

$$E(\theta_1-\theta_2)=\frac{4675}{-372}=-13,\qquad E(\theta_2-\theta_4)=\frac{4675}{-372}=-13$$

$$E(\theta_1-\theta_3)=\frac{-5533}{242}=-23,\qquad E(\theta_3-\theta_5)=\frac{-5258}{372}=-14$$

$$E(\theta_2-\theta_3)=-10,\quad E(\theta_3-\theta_4)=-3,\quad E(\theta_4-\theta_5)=-11$$

これを上記連立式に代入して第1計算を、次にその結果を再入して第2計算等を得る。

第1) $E\theta_1=84$, $E\theta_2=97$, $E\theta_3=102$, $E\theta_4=105$, $E\theta_5\fallingdotseq 114$

第2) 〃 $=86$, 〃 $=98$ 〃 $=101$, 〃 $=106$, 〃 $=118$

第3) 〃 $=85.6$ 〃 $=98$ 〃 $=101.1$ 〃 $=105.5$ 〃 $=117.8$

この計算法を一般計算に適用することが出来るであらう。