

G_1 にたいし $u_n = \frac{3}{9 + \frac{n^4 \pi^4}{k}}$, 5), 6) 式を用いる。

G_2 にたいし $u_n = -\frac{3}{18 + 2 \frac{n^4 \pi^4}{k}}$, 5), 6) 式を用いる。

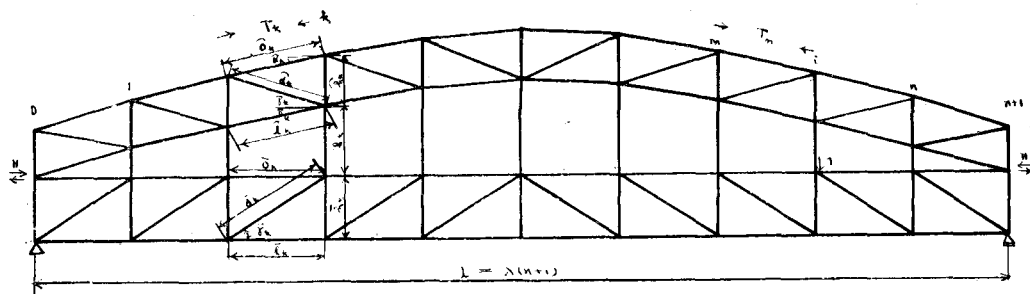
4 本桁, 5 本桁の場合の公式, その他は講演のときに示す。対傾構を有する桁は容易に $k > 1000$ にすることが出来るので剛と考えてよい様である。スラブを有する桁は $k = 50$ 程度である。

(1-11) 新形式のトラス橋の解法

正員 東京大学工学部 工博 平 井 敦
准員 同 ○倉 西 茂

一般にローゼ系構造物においては, 不静定量を適当にとればマトリックスの応用により 比較的簡単にその解が得られるが, 図-1 の様な直弦トラスで補剛されたトラスアーチにおいても, 不静定量として曲弦トラス部の上弦材に働く直応力と曲弦トラスと直弦トラスの接合部に働く水平反力をとれば, 第 i 格点に単位荷重を 載荷したとき上弦材に働く応力 T_k はマトリックス表示によれば

図 - 1



$$\begin{vmatrix} T_{1i} \\ \vdots \\ T_{ki} \\ \vdots \\ T_{ni} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} B_1 & A_2 & & \\ \vdots & \ddots & & \\ & A_k & B_k & A_{k+1} \\ & \vdots & \ddots & \\ & & A_n & B_n \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} D_1 & C_2 & & \\ \vdots & \ddots & & \\ C_k & D_k & C_{k+1} & \\ \vdots & \ddots & & \\ C_n & D_n & & \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \mathfrak{M}_{1i} - H_i h_1 \\ \vdots \\ \mathfrak{M}_{ki} - H_i h_k \\ \vdots \\ \mathfrak{M}_{ni} - H_i h_n \end{vmatrix}$$

で与えられる, こゝに $A_k B_k C_k D_k$ は主に第 k 及びその隣の格間の部材の形状により与えられる量であり, $\mathfrak{M}_{ki}$ は第 k 格点に働く単純バリとしての曲げモーメント, H_i は水平反力を表わす。上式の右辺の逆マトリックスは近似的に比較的簡単に求める事が出来るものである⁽¹⁾。更に曲弦トラス部と直弦トラス部の部材の形状間に

$$\frac{\widehat{O}_k'' + \widehat{l}_{k+1}''}{\widehat{d}_k'' + \widehat{d}_{k+1}'' + \widehat{h}_{k-1}'' + \widehat{h}_k''} = \frac{\overline{O}_{k+1}'' + \overline{l}_k''}{\overline{d}_k'' + \overline{d}_{k+1}'' + \overline{h}_{k-1}'' + \overline{h}_k''}$$

なる関係があれば T_{ki} は更に簡単に

$$\begin{vmatrix} T_1 \\ \vdots \\ T_k \\ \vdots \\ T_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} t_1 \\ \vdots \\ t_k \\ \vdots \\ t_n \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \mathfrak{M}_{1i} - H_i h_1 \\ \vdots \\ \mathfrak{M}_{ki} - H_i h_k \\ \vdots \\ \mathfrak{M}_{ni} - H_i h_n \end{vmatrix}$$

で与えられる。ここに

$$t_k = - \frac{\overline{d_k}'' + \overline{d_{k+1}}'' + \overline{h_{k-1}}'' + \overline{h_k}''}{\overline{h_{k-1}} \cos \alpha_{k-1} (\overline{d_k}'' + \overline{h_{k-1}} + \overline{d_k}'' + \overline{h_{k-1}}) + \overline{h_{k+1}} \cos \alpha_{k+1} (\overline{d_{k+1}}'' + \overline{h_k}'' + \overline{d_{k+1}}'' + \overline{h_k})}$$

但し $k \leq \frac{n+1}{2}$ $k > \frac{n+1}{2}$ では $t_k = t_{n-k+1}$

$$\begin{aligned} \text{又} \quad \overline{O_k}'' &= \frac{\overline{O_k}}{\overline{F_{ok}}} \cdot \frac{\lambda^2}{\overline{h_k^2} \cos^2 \alpha_k}, & \overline{O_k}'' &= \frac{\overline{O_k}}{\overline{F_{ok}}} \cdot \frac{\lambda^2}{\overline{h_k^2}} \\ \overline{l_k}'' &= \frac{\overline{l_k}}{\overline{F_{lk}}} \cdot \frac{\lambda^2}{\overline{h_k^2} \cos^2 \beta_k}, & \overline{l_k}'' &= \frac{\overline{l_k}}{\overline{F_{lk}}} \cdot \frac{\lambda^2}{\overline{h_k^2}} \\ \overline{d_k}'' &= \frac{\overline{d_k}}{\overline{F_{dk}}} \cdot \frac{\lambda^2}{\overline{h_k} \overline{h_{k-1}} \cos^2 \gamma_k}, & \overline{d_k}'' &= \frac{\overline{d_k}}{\overline{F_{dk}}} \cdot \frac{1}{\sin^2 \gamma_k} \\ \overline{h_k}'' &= \frac{\overline{h_k}}{\overline{F_{hk}}}, & \overline{h_k}'' &= \frac{\overline{h_k}}{\overline{F_{hk}}} \end{aligned}$$

である。ここに F は断面積を表わす。

更に端部を図-2の様に組んだ場合も全く同様の形で表われ、図-3の様に曲弦トラス部直弦トラス部共ワーレン形式を用いても定数が変わるのみで同様の形で解は求められる。

(1) 平井敦著鋼橋Ⅲを参照表示も主に本書による。

図 - 1

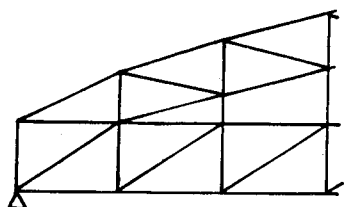
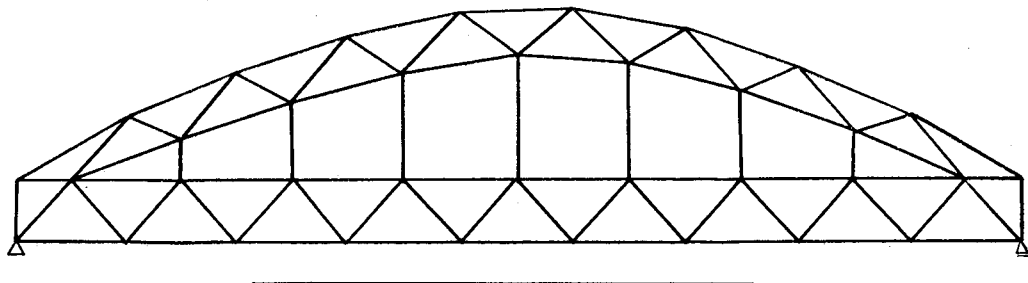


図 - 2



(1-12) 主桁と横桁との相関々係 (第1報)

—主桁の撓度比—

正員 早稲田大学理工学部 ○平 嶋 政 治
准員 同 堀 井 健 一 郎

1主桁に載荷された荷重を並置された他の主桁がいかに分担するかを研究した第1報である。主桁は定スパン等断面とし、桁数を2, 3, 4と変え、横桁は6種類のものを用い、横桁数を1, 3, 5, 7と変え、各種載荷時の各主桁の左右 1/4 点, 中央点の撓度を測定し、主桁の剛度, 横桁の剛度が撓度比に及ぼす影響を与えるかを調べた実験結果を報告する。

使用した模型は鋼製で、主桁、横桁のスパン断面を次表に示す。単位c.m.

		スパン	断	面
主桁		100	2.15	× 0.9
	(1)	5	2.15	× 0.2
	(2)	5	2.15/2	× 0.2
横桁	(3)	10	2.15	× 0.2
	(4)	10	2.15/2	× 0.2
	(5)	15	2.15	× 0.2
	(6)	15	2.15/2	× 0.2