変断面弧形材　$6EI_0(R_r-R_{r+1})=\beta_r l_r' M_{r-1}+2(\alpha_{r.r-1}l_r'+\alpha_{r.r+1}l_{r+1}')M_r+\beta_{r+1}l'_{r+1}M_{r+1}$

$$-\gamma_{r.r-1}l_r'H_r-\gamma_{r.r+1}l'_{r+1}H_{r+1}+l_r'H'_{r.r-1}+2l_{r+1}'H_{r.r+1}$$

の形で表わされる。α, β, γ は材の断面及び形状にのみ関係する常数で，l' はいわゆる換算長で $l\dfrac{I_0}{I_m}$ であり，H_r は弧形材 r-1～r の不靜定水平反力，$H_{r.r-1}'$ 等は荷重項である。直線材の場合は $\gamma=0$ となつて H の項が消失し，定断面又は $I\cos_\alpha$ が一定の場合には $\alpha=\beta=1$, $H'_{r.r-1}=H_{r.r-1}$ となつて普通の3連モーメント式となる。4連モーメント式についてもこれに準ずる。又弧形材に対する撓角撓度式を用いて彈性橋脚を有する連続アーチを解くことが出來るが，この場合は先年著者が提唱した如く，節点方程式及び層方程式の外に径間方程式を使用しなければならない。本講演は以上についてその概要を說明するものである。

---

(15)　フイーレンデール桁に関する方列論的考察（15分）

東京大学(一工)　平　井　敦
鹿島建設土木部　石　黒　健
日本國有鉄道　○信　澤　利　世

フイーレンデール桁の解法に当り，不靜定量を弦材の水平分力 X にとると周知の如く一群の連立方程式でその解は與へられる。今下記の如き基本的な方列 $\mathbf{F}$ を導入すると上記 X は次の方列方程式の要素として與へられる。

$$\mathbf{X}=\mathbf{G}^{-1}(\mathbf{F}+\mathbf{F}_\pi)\mathfrak{M} \qquad \cdots\cdots(1)$$

但し

$$\mathbf{F}=-\mathbf{U}\frac{1}{2}+\mathbf{V}\frac{1}{2} \qquad \cdots\cdots(2)$$

$\mathfrak{M}$は單純梁の曲げモーメントの方列であり[1]，$\mathbf{F}_\pi$ は $\mathbf{F}$ の要素を 180° だけ回轉した型式の方列である。

方列 $\mathbf{G}$ は一般に下に示す如き型式のものであるが，この逆方列 $\mathbf{G}^{-1}$ は，以前平井がローゼ桁に使用した級数による解[2]を更に拡張した方法で求められる。

更に上下弦材の換算長の異る場合には上記（2）式の係数 1/2 が方列の形で與へられるが，これ等の詳細は講演時に紹介したい。

上に述べた方法を用うると，設計計算が著しく簡單になるのみならずフイーレンデール桁の性質がある程度解明される事となる。

猶この種方法は一般に他の高次不靜定構造物にも適用せられる。

1）土木学会誌　26 卷，8 号，P.803
2）土木学会誌　26 卷，9 号，P.901

$$\mathbf{V}=\begin{bmatrix}
2h_1'h_1+2h_1\lambda & & & \\
-2h_1'h_1 & 2h_2'h_2+\lambda(h_1+2h_2) & & \\
 & -2h_2'h_2 & 2h_3'h_3+\lambda(h_2+2h_3) & \\
 & & \ddots & \ddots \\
 & & & 2h'_{n-1}h_{n-1}+\lambda(h_{n-2}+2h_{n-1}) \\
 & & & -2h'_{n-1}h_{n-1}
\end{bmatrix}$$

$$\mathbf{U}=\begin{bmatrix}
h_1'h_1 & & \\
-h_1'h_1 & h_2'h_2 & \\
 & -h_2'h_2 & \ddots \\
 & \ddots & h'_{n-1}h_{n-1} \\
 & & -h'_{n-1}h_{n-1}
\end{bmatrix}
\qquad
\mathbf{G}=\begin{bmatrix}
p_1 & q_1 & & \\
q_1 & p_2 & q_2 & \\
 & q_2 & p_3 & \ddots \\
 & & \ddots & q_{n-1} \\
 & & q_{n-1} & p_n
\end{bmatrix}$$