

鉄筋コンクリートまたはプレストレスト コンクリート桁橋(図-1)に荷重が載ると、図-2, 4を如く変形をし、荷重は各主桁に分配される。コンクリート桁橋では、主桁と床版とは剛結されており、また主桁は通常支承部では横桁によつて固定されているので、変形に際しては主桁の捩り抵抗モーメントが働らく。しかし床版の捩り抵抗はこれに比して無視し得ると考えられる。従つて図-3に示すように、載荷点を通る1本の横材と主桁とより成る格子と考えてよい。横材の材端曲げモーメントは撓角撓度法により

$$M_{r,r+1} = \frac{2EI}{\lambda} (2\theta_r + \theta_{r+1} - 3R_r) - C_{r,r+1}$$

$$M_{r+1,r} = \frac{2EI}{\lambda} (\theta_r + 2\theta_{r+1} - 3R_r) + C_{r+1,r}$$

で表され、撓角 θ と横材回転角 R は主桁の捩り抵抗および曲げ剛度を考慮すれば

$$\frac{2EI}{\lambda} \theta_r = -\alpha (M_{r,r-1} + M_{r,r+1})$$

$$\frac{6EI}{\lambda} R_r = \frac{6EI}{\lambda^2} (\delta_{r+1} - \delta_r) = \beta \lambda (V_{r+1} - V_r)$$

となり、従つて各格間毎に次の2式を得。

$$(1) \begin{cases} dM_{r+1,r} + eM_{r,r+1} + aM_{r,r+1} + bM_{r+1,r+2} + cM_{r+1,r+2} + dM_{r+2,r+1} \\ \quad \quad \quad = -C_{r,r+1} - \beta R_r^0 \\ dM_{r+1,r} + cM_{r,r+1} + bM_{r,r+1} + aM_{r+1,r+2} + eM_{r+1,r+2} + dM_{r+2,r+1} \\ \quad \quad \quad = +C_{r+1,r} - \beta R_r^0 \end{cases}$$

但し、 $a = 1 + 2\alpha + 2\beta$, $b = \alpha + 2\beta$, $c = \alpha - \beta$, $d = -\beta$,
 $e = 2\alpha - \beta$,

$$\alpha = \frac{2EI}{G} \frac{I}{I_x} \frac{L}{\lambda} k k', \quad \beta = 2 \left(\frac{L}{\lambda} \right)^3 \frac{I}{I_x} (k k')^2$$

$$R_r^0 = \lambda (V_{r+1}^0 - V_r^0)$$

$$(2) \quad V_r = \frac{1}{\lambda} (M_{r+1,r} + M_{r,r+1} - M_{r,r+1} - M_{r+1,r}) + V_r^0$$

以上により、(1)式を解けば、主桁の分担荷重は(2)式により求められる。但し、 I_x は主桁の捩り断面2次モーメントである。例として、図-5, 6の如き主桁2本および3本の場合につき求めた材端曲げモーメント、および主桁分担荷重の影響線を示せば図-7~12の如くである。同図には、横材と主桁の断面2次モーメントの比 $I/I_0 = 1/346$, 1の2種につき示してあり、また比較のため、主桁撓度向の差従つて回転角 R_r を無視した従来の近

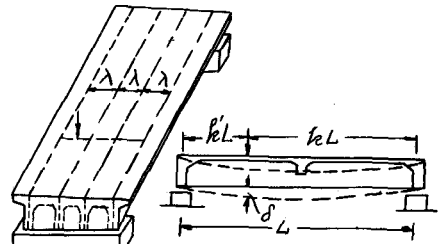


図-1

図-2

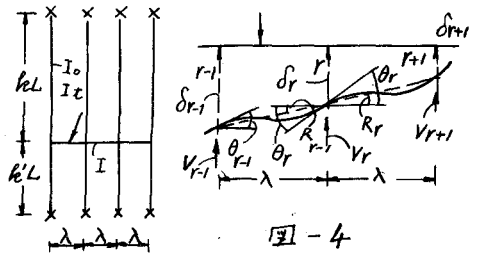


図-3

図-4

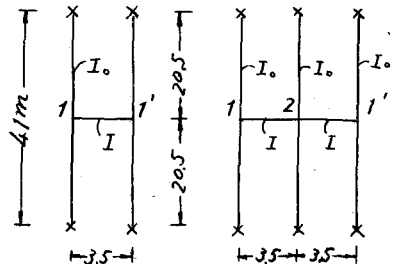


図-5

図-6

似計算法の結果も示してある。これによれば厳密計算と近似計算とは、曲げモーメントの符号に著しい差異のあることがわかる。

また主桁撓度の影響を考慮しても、横材回転角 R を一定と考えた Courbon の近似計算法では、常に耳桁が最大荷重を分担するとしており、誤りであることがわかる。すなわち図-11によれば V_1 の最大は2桁向満載の時に生ずるが、等分布荷重満載 $2\lambda w$ の下では $I_0=346I$ の場合 $V_1=0.616\lambda w$ 、横材の剛性を増加した $I_0=I$ の場合も $V_1=0.621\lambda w$ で、平均分担荷重の $2/3\lambda w$ より小さく、中向主桁の方が大である。Courbon 法によれば、3本主桁の場合の耳桁は平均荷重の約1.04倍となる。

また著者の方法では簡単のため、横材1本を考えたが、その曲げ剛度をなわち I の値を適当に選ぶことにより十分に正確な結果を得るものである。

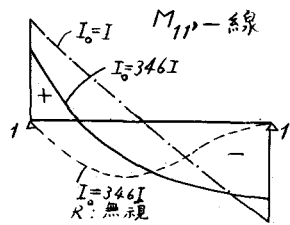


図-7

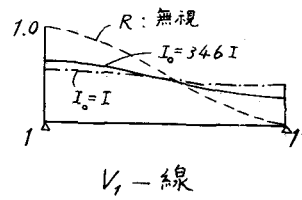


図-8

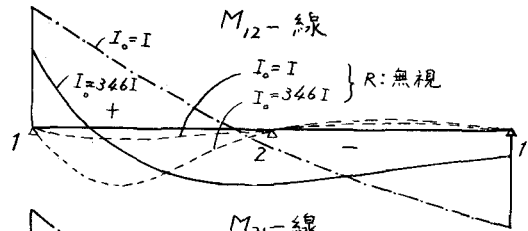


図-9

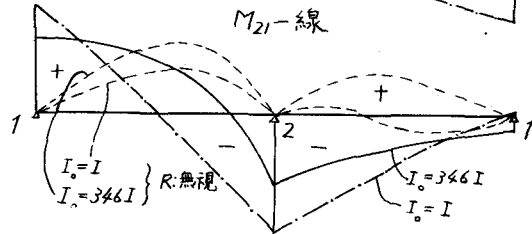


図-10

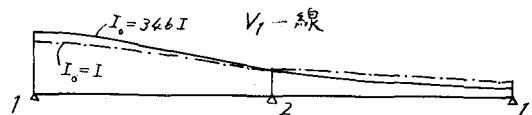


図-11

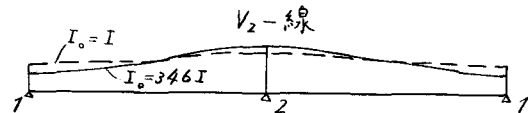


図-12