

# 疑似箱桁理論による曲線 I 桁橋の横構部材力の近似解法

## APPROXIMATE METHOD FOR MEMBER FORCES OF LATERAL BRACINGS OF CURVED I-GIRDERS BRIDGE BY THE THEORY OF PSEUDO BOX

尾下里治\*

By Satoji OSHITA

The purpose of this paper is to review the present design standards for lateral bracings of Curved I-Girder Bridge, and to propose the new approximate design method. This method is as follows.

(1) Lateral bracing forces due to the torsional forces is calculated from the shearing forces caused by pure torsional moment.

(2) Depending on the type of lateral bracing system, lateral bracing forces are produced by the girder action. And these forces are calculated by the approximate formula.

Compared with the analytical result of reference 1), this approximate method has been found to have sufficient accuracy. Additionally, it has been cleared that the distributed action of lateral bracings for torsional load can be accurately calculated by the pseudo box theory.

Keywords: lateral bracing, curved I-girder

### 1. ま え が き

横構は、通常、風や地震等の横荷重に対して設計される二次的な部材である。しかし、曲線 I 桁橋においては、死荷重や活荷重などの主荷重によってねじりモーメントが発生し、横構にも大きな部材力が生じるので、一次部材として慎重に設計しなければならない。現在の設計基準<sup>5),6)</sup>においても、その部材力の算出方法については特に詳しく記述されているが、必ずしも正確な値が得られない場合があることが指摘されている<sup>1)-3)</sup>。

著者はこれまでに、曲線 I 桁橋の横構部材力や主桁フランジに生じる付加的な垂直応力度など、設計上の諸問題について研究してきた。そして、非合成桁については、横構を独自の仮想ばりとして取り扱う剛性マトリックスを考案し<sup>1)</sup>、合成桁についてはオフセットビーム要素を有効に用いた解析方法<sup>4)</sup>を、それぞれ、提案してきた。しかし、特殊な剛性マトリックスを使用しなければならないことや、合成桁の場合は計算容量が大きくなるなどの問題があり、通常的设计業務の中で一般に用いられるには至っていない。

本文では、横構を等価な板厚に換算して計算する疑似

箱桁理論を見直し、その実用性を確認しようとするものである。この方法は、古くから提案されている<sup>7)</sup>ものであるが、実橋の断面に適用して実際の設計を行う場合は不明確な点が多く、最近ではほとんど用いられていない。しかし、横構の部材力や横構の荷重分配効果などを把握するには、いくつかの事項に留意して正しく用いると非常に有効な手段であると思われる。また、主桁との共同作用の影響により生じる横構部材力についても、新たな近似算出式を示す。これは、文献<sup>4)</sup>でも一部示したが、今回は、より一般化した形でまとめた。

以上により、活荷重によって生じる横構部材力については、実用的な算出方法が確立できたものとする。

### 2. 現在の設計基準の問題

現在の設計基準<sup>5),6)</sup>では、主荷重に対する横構部材力は次の2つの力に対して設計することとしている。

- ① 格子間における主桁の曲がりによって生じる上下フランジの法線方向の水平力。
- ② I 桁間に横構を設けることにより生じるねじりモーメントからのせん断力。

①の主桁の曲がりによって生じる横構部材力は、一般的に、Fig.1のようなモデルを考え、フランジの法線方向の水平力  $P_0$  (式(1)) からその分力として算出して

\* 正会員 横河橋梁製作所 大阪支店設計部  
(〒592 堺市築港新町2丁)

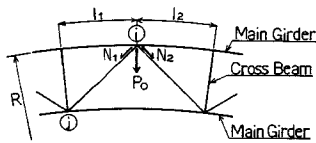


Fig.1 Radial Component Forces.

Table 1 Dimensions and Properties.

Beam Section	Span	L=20m		L=30m		L=40m	
		Main Girder	Cross Beam	Main Girder	Cross Beam	Main Girder	Cross Beam
h (cm)		150	105	170	125	210	165
b (cm)		38	26	50	30	58	34
tr (cm)		1.9	1.3	2.5	1.5	2.9	1.7
tw (cm)		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ly (cm <sup>2</sup> )		1.086×10 <sup>6</sup>	2.778×10 <sup>6</sup>	2.228×10 <sup>6</sup>	5.065×10 <sup>6</sup>	4.507×10 <sup>6</sup>	1.140×10 <sup>6</sup>
J (cm <sup>4</sup> )		2.10 ×10 <sup>2</sup>	64.0	5.62 ×10 <sup>2</sup>	98.0	9.95 ×10 <sup>2</sup>	1.51 ×10 <sup>2</sup>
Cw(cm <sup>6</sup> )		1.002×10 <sup>8</sup>	1.076×10 <sup>7</sup>	3.875×10 <sup>8</sup>	2.700×10 <sup>8</sup>	1.069×10 <sup>8</sup>	7.737×10 <sup>7</sup>
Lateral Bracing and Strut							
A (cm <sup>2</sup> )		37.87		37.87		37.87	
tb (cm)		0.113		0.117		0.119	

いる。

$$P_0 = \frac{\sigma_b \left( A_f + \frac{1}{3} A_w \right)}{R} \cdot \left( \frac{l_1 + l_2}{2} \right) \dots \dots \dots (1)$$

$\sigma_b$ ：フランジの垂直応力度

$A_f$ ：フランジ断面積

$A_w$ ：中立軸からフランジまでの腹板断面積

しかし、この考え方は、横構の一方の材端  $i$  での力のつり合いのみを考え、反対側の  $j$  端でも同程度の力が作用していることを無視している。仮に、I桁間に横構ではなくストラットのみが取り付けられている場合でも①による力が生じることになるはずであるが、実際は、両主桁の法線方向の水平力がほぼ等しくなるので、ストラットには部材力がほとんど生じない。著者の文献2)でも、主桁の格子間を曲線近似した場合も、また、直線で結んだ場合も横構部材力が変わらないことが確認されている。以上より、主桁の曲がりによって横構部材力が生じるという理論は疑問点が多く、本文の近似解法では考慮しないものとした。

②において用いるねじりモーメント  $T$  は、単純ねじり理論によるもので、純ねじりモーメント  $T_s$  と2次ねじりモーメント  $T_w$  とが合計されたものである。単純ねじり理論を用いる理由としては、

- a)  $T > T_s$  となり安全側の値が得られる。
- b)  $T_s$  を求めるにはそりねじり理論によらなければならず、計算が繁雑である。
- c) 実橋における疑似箱断面のねじり定数の算出方法が不明確である。

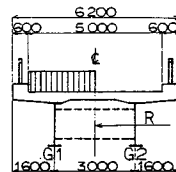
などが考えられる。しかし、横構面に作用するせん断力は  $T_s$  によって生じ、 $T_w$  の影響を受けないので、②によると橋の形状によっては2倍以上の過大な部材力となるおそれがある。したがって、 $T$  をそのまま使用するのではなく、そりねじり理論により  $T_s$  を求めるか、あるいは、そりねじりの影響を考慮してなんらかの補正をする必要がある。

### 3. 純ねじりモーメント $T_s$ の算出方法

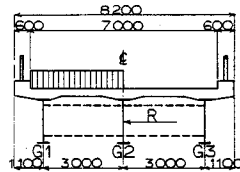
単純支持の円曲線の橋であれば、そりねじり理論による公式もあり比較的容易に  $T_s$  を算出できる。しかし、

Table 2 Properties of Pseudo Box.

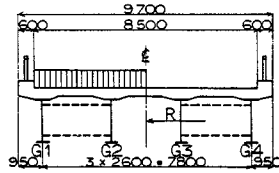
N	L(m)	I (m <sup>4</sup> )	Cw(m <sup>6</sup> )	J (m <sup>4</sup> )	K
2	20	0.0217	0.0435	0.0012	5.04
	30	0.0446	0.0855	0.0104	6.50
	40	0.0901	0.1619	0.0181	8.32
3	20	0.0326	0.1903	0.0146	3.45
	30	0.0668	0.3764	0.0214	4.44
	40	0.1352	0.7335	0.0375	5.62
4	20	0.0434	0.3671	0.0137	2.40
	30	0.0891	0.7531	0.0196	3.01
	40	0.1903	1.5234	0.0340	3.71



(1) 2-Girders Bridge



(2) 3-Girders Bridge



(3) 4-Girders Bridge

Fig.2 Cross-Section and Loading Condition.

実橋のように複雑な形状に対しては、それを考慮した変形法を用いる必要がある。

$T_s$  と  $T_w$  との比率については、ねじり定数比  $K$  により、ある程度推定できることが知られている。そこで、Table 1, 2, Fig. 2 に示すような実橋に近いモデルを例にとり、その比率を算出する。荷重は Fig. 2 のようで、等分布荷重 ( $q = 3.43 \text{ kN/m}^2$ ) 満載、線荷重 ( $P = 49 \text{ kN/m}$ ) を支間中央に載荷した。支点部の横構に着目し、その部材両端での  $T$ ,  $T_s$  それぞれの平均値を求め、比率をプロットしたのが Fig. 3 である。曲率半径についても、かなり変化させて計算したが、曲率半径の影響は比

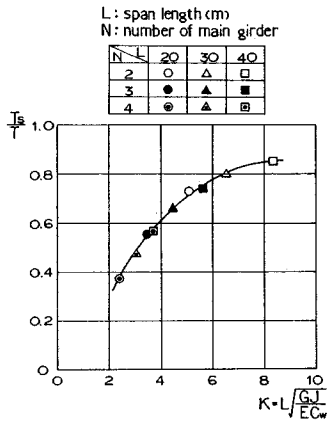


Fig. 3 Relations between  $K$  and  $(T_s/T)$ .

率  $(T_s/T)$  に対してほとんどなかった。Fig. 3 より、主桁本数や支間長、曲率半径にかかわらず、すべての計算結果がほぼ1つの曲線上にあることがわかる。

したがって、疑似箱断面のねじり定数比がわかれば、単純ねじり理論により求めたねじりモーメント  $T$  に Fig. 3 の係数  $(T_s/T)$  を掛けることで、 $T_s$  を簡単に推定できる。

#### 4. 疑似箱桁のねじり定数

並列 I 桁橋を疑似箱桁として取り扱う場合、純ねじり定数  $J$  の算出は問題ないが、そりねじり定数  $C_w$  については適当な資料が少ない。特に、横構部材力を生じさせる  $T_s$  は、ねじり定数比に大きく影響されるので、 $C_w$  の算出は重要である。

1つの例として2本主桁と3本主桁橋のねじり定数とそり座標の計算式を Fig. 4, 5 に示す。計算式を単純化するために2軸対称な断面を例にとったが、実際は2軸方向とも非対称な場合が多く、ねじり中心を求め、ねじり定数を算出するのは非常に複雑である。また、4本主桁以上の場合、横構がすべての主桁間に設けられないので、Fig. 6 のように疑似箱桁が2本できることになる。このようなときは、文献8) に示されている次の近似公式を用いると便利である。

せん断中心の位置：

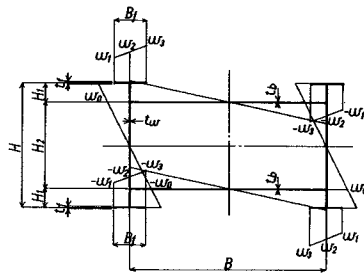
$$e_y = \frac{\sum_{j=1}^m I_{y_j} \cdot \bar{y}_j}{\sum_{j=1}^m I_{y_j}} \dots \dots \dots (2)$$

$$e_z = \frac{\sum_{j=1}^m I_{z_j} \cdot \bar{z}_j}{\sum_{j=1}^m I_{z_j}} \dots \dots \dots (3)$$

そり関数：

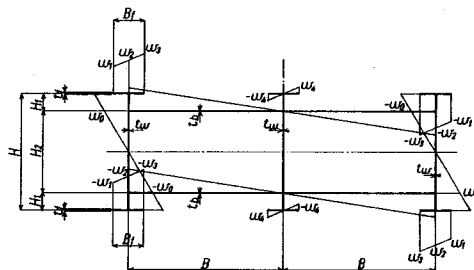
$$w = w_j + \begin{cases} y_j z & (z \text{ 軸方向に進むとき}) \\ -z_j y & (y \text{ 軸方向に進むとき}) \end{cases} \dots \dots \dots (4)$$

純ねじり定数：



$$\begin{aligned} w_0 &= \frac{H_2 B (B t_w - H_2 t_b)}{4 (B t_w + H_2 t_b)} \\ w_2 &= w_0 + \frac{1}{2} B H_1 & A_{w1} &= H_1 t_w \\ w_1 &= w_2 - \frac{1}{4} B_1 H & A_1 &= B_1 t_1 \\ w_3 &= w_2 + \frac{1}{4} B_1 H \\ C_w &= \frac{2}{3} w_0^2 (B t_b + H_2 t_w) + \frac{4}{3} (w_0^2 + w_0 w_2 + w_2^2) A_{w1} \\ &\quad + \frac{4}{3} (w_1^2 + w_1 w_3 + w_3^2) A_1 \\ J &= \frac{1}{3} (4 B_1 t_1^3 + 2 H t_w^3 + 2 B t_b^3) + \frac{2 t_b t_w B^2 H_1^2}{B t_w + H_2 t_b} \end{aligned}$$

Fig. 4 Torsional Rigidity and Warping Function (2-Girders Bridge).



$$\begin{aligned} w_0 &= \frac{H_2 B (2 B t_w - H_2 t_b)}{2 (2 B t_w + H_2 t_b)} \\ w_2 &= w_0 + B H_1 & A_{w1} &= H_1 t_w \\ w_4 &= \frac{1}{4} B_1 H & A_1 &= B_1 t_1 \\ w_1 &= w_2 - w_4 \\ w_3 &= w_2 + w_4 \\ C_w &= \frac{2}{3} w_0^2 (2 B t_b + H_2 t_w) + \frac{4}{3} (w_0^2 + w_0 w_2 + w_2^2) A_{w1} \\ &\quad + \frac{4}{3} (w_1^2 + w_1 w_3 + w_3^2) A_1 + \frac{2}{3} w_4^2 A_1 \\ J &= \frac{1}{3} (6 B_1 t_1^3 + 3 H t_w^3 + 4 B t_b^3) + \frac{8 t_b t_w B^2 H_1^2}{2 B t_w + H_2 t_b} \end{aligned}$$

Fig. 5 Torsional Rigidity and Warping Function (3-Girders Bridge).

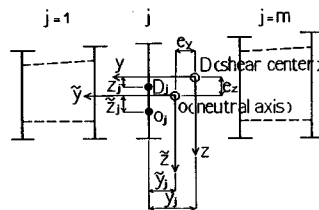


Fig. 6 Coordinate System of Approximate Formula.

$$J = \sum_{j=1}^m J_j \dots \dots \dots (5)$$

そりねじり定数：

$$C_w = \sum_{j=1}^m (C_{w_j} + \bar{y}_j^2 I_{y_j} + \bar{z}_j^2 I_{z_j}) \dots \dots \dots (6)$$

ただし,

$I_{y_j}, I_{z_j}$ : 第  $j$  主桁の図心  $O_j$  の水平および鉛直軸まわりの断面 2 次モーメント

$\bar{y}_j, \bar{z}_j$ : 全橋断面の図心  $O$  から各主桁の図心  $O_j$  に至る水平および鉛直距離

$e_{y_j}, e_{z_j}$ : 全橋断面の図心  $O$  とせん断中心  $D$  との偏心距離

$w$ : 全橋断面せん断中心に関するそり関数

$w_j$ : 第  $j$  主桁のせん断中心  $D_j$  に関するそり関数

$y_j, z_j$ : 全橋断面のせん断中心  $D$  から各主桁のせん断中心  $D_j$  に至る水平および鉛直距離

$J_j$ : 第  $j$  主桁の純ねじり定数

$C_{w_j}$ : 第  $j$  主桁のせん断中心  $D_j$  に関するそりねじり定数

### 5. 主桁との共同作用による横構部材力

横構の組み方によっては、横構取付け位置の主桁の軸方向変位に伴って横構も変形するため、部材力が生じる場合がある。主桁との共同作用を受ける組み方としては、Fig. 7 のような例が考えられる。曲線橋では、主桁フランジの固定点間距離を短くするために、Fig. 7 (Type 1, 3) のようにストラットを設ける場合が多いが、直線橋ではストラットがないので共同作用の影響はほとんどない。

横構を Fig. 8 のようにモデル化して、力のつり合い条件と弾性変形の条件とから横構部材力を求めると、次のようになる。

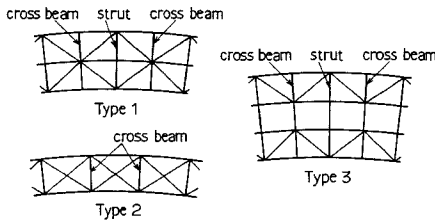


Fig. 7 Example of Lateral Bracing System.

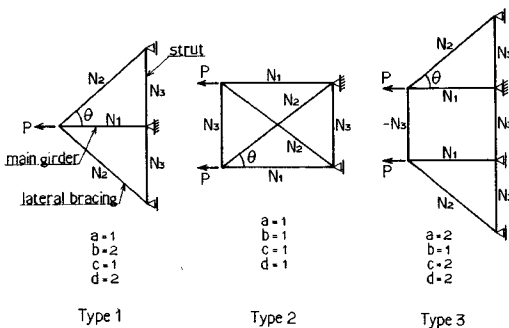


Fig. 8 Idealized Model of Lateral Bracings.

$$N_1 = -K_1(aK_2 \sin^2 \theta + K_3)/\alpha \cdot P \dots\dots\dots (7)$$

$$N_2 = (-K_2 K_3 \cos \theta / \alpha) \cdot P \dots\dots\dots (8)$$

$$N_3 = (K_2 K_3 \sin \theta \cos \theta / \alpha) P \dots\dots\dots (9)$$

$$\alpha = -(bK_2 \cos^2 \theta + K_1)(CK_2 \sin^2 \theta + K_3) + dK_2^2 \cos^2 \theta \sin^2 \theta \dots\dots\dots (10)$$

$a, b, c, d$ : 横構の組み方によって異なる係数

(Fig. 8 参照)

$$K_i = A_i / l_i$$

$l_i$ : 部材長

$$A_i$$
: 断面積 ( $A_1 = A_f + A_w / 4$ )

$A_f$ : 主桁フランジ断面積

$A_w$ : 主桁腹板断面積

$$P = \sigma_1 A_1$$

$\sigma_1$ : 格子計算による横構取付け位置での主桁の曲げ応力度 (格子間の平均値)

この共同作用による横構部材力は、支間中央部で最も大きく、支間長の増大とともに増加する。

### 6. 近似解法の精度

本文の近似解法の精度を確認するために、Fig. 2 で示した曲線 I 桁橋の一部を例にとり、文献 1) による解法の結果と比較する。荷重は 3. と同様で、L 荷重をねじりモーメントが最大になるように載荷している。本文の近似解法とは、純ねじりモーメント  $T_s$  による部材力と、主桁との共同作用の影響を式 (8), (9) により求めた部材力とを合計するものである。

Fig. 9~11 に結果を示すが、いずれも文献 1) の解析結果とよく合い、十分実用性のあることが確認できる。

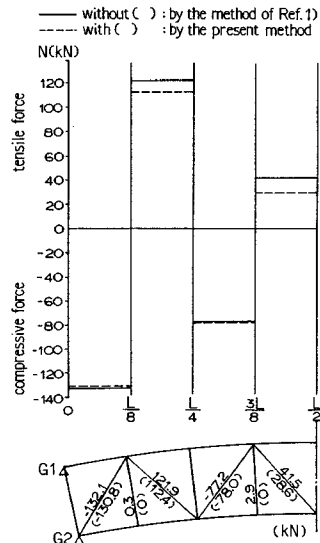


Fig. 9 Member Forces of Lower Lateral Bracing ( $N=2$ ,  $L=20$  m,  $R=50$  m).

ここで、2 本主桁橋の横構は主桁との共同作用をほとんど受けないが、その他は共同作用により部材力が生じる。Fig. 10, 11 の支間中央部の下横構軸力が引張側へ片寄っているのは、このためである。荷重がねじり最大となるように載荷しているため、共同作用による部材力が小さいが、主桁に最大の曲げ応力度が生じる状態では、 $T_s$

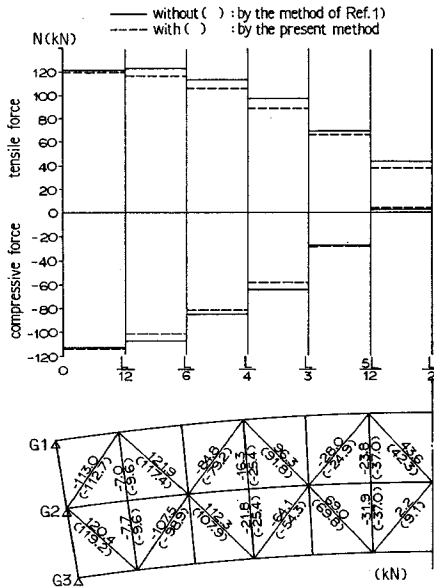


Fig. 10 Member Forces of Lower Lateral Bracing ( $N=3$ ,  $L=30$  m,  $R=100$  m).

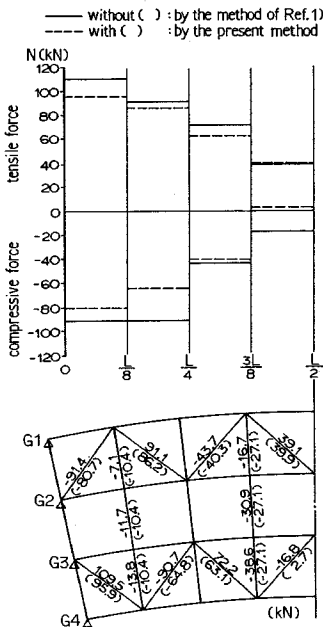


Fig. 11 Member Forces of Lower Lateral Bracing ( $N=4$ ,  $L=20$  m,  $R=50$  m).

による部材力と同程度の大きな部材力となる場合があるので注意を要する。

### 7. 横構の荷重分配作用

上下横構を設けることにより、橋全体のねじり剛度が増すので、ねじり荷重に対する荷重分配効果が高められることを文献 1), 2) で述べた。この横構の荷重分配作用を疑似箱桁理論により評価できるかどうかを検討する。

前章の計算例における主桁の支間中央でのたわみと曲げ応力度とを Fig. 12, Table 3 に示す。参考に、横構のない場合の格子計算結果も示す。これより、横構の荷重

Table 3 Deflections and Bending Stresses of Main Girders at Midspan.

N	G	A	B	C	C/B
		deflection (mm)			
2	G1	30.0	15.3	15.2	0.99
	G2	4.0	7.3	7.0	0.96
	G3	2.9	12.0	10.9	0.91
3	G1	24.1	17.2	16.4	0.95
	G2	15.5	12.4	11.6	0.94
	G3	7.1	7.3	6.8	0.93
4	G1	85.9	52.3	54.0	1.03
	G2	11.0	20.9	20.7	0.99
	G3	79.5	45.4	47.4	1.04
2	G1	38.7	33.0	30.4	0.92
	G2	7.7	17.9	13.4	0.75
	G3	74.5	57.3	60.8	1.06
3	G1	51.0	43.3	41.9	0.97
	G2	20.6	27.0	22.8	0.85
	G3	13.2	3.9	3.9	1.00
4	G1	20.6	27.0	22.8	0.85
	G2	13.2	3.9	3.9	1.00
	G3	20.6	27.0	22.8	0.85

A : by the theory of Grillage Girder Bridge - without L.B.  
 B : by the method of Ref.1) - with L.B.  
 C : by the theory of Pseudo Box

--- by the theory of Grillage Girder Bridge - without L.B.  
 — by the method of Ref.1) - with L.B.  
 - - - by the theory of Pseudo Box

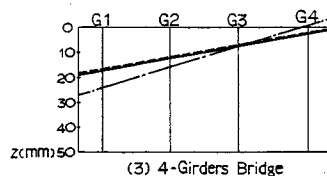
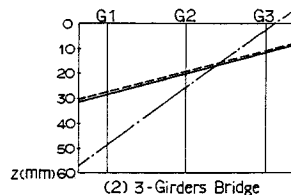
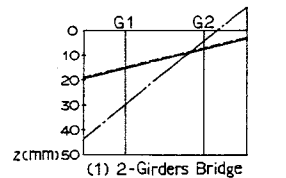


Fig. 12 Deflections of Cross-Section at Midspan.

分配効果はかなり大きく設計上無視しがたいものであること、疑似箱桁理論によりかなり精度よく変形や応力度を再現できることが確認できる。

ここで、疑似箱桁理論による応力度とは、疑似箱桁の曲げモーメント  $M_y$  とそりねじりモーメント  $M_w$  とから、曲げ応力度  $\sigma_o$  とそり応力度  $\sigma_w$  とをそれぞれ算出して、合計したものである。疑似箱桁のそり座標は、2本および3本主桁橋の場合は Fig. 4, 5 を用い、4本主桁橋については近似公式 (4) を用いて算出した。

8. 活荷重の載荷方法

横構軸力に着目したときの活荷重の載荷方法については、文献5)などで Fig. 13 のように定められている。これは、単純ねじりによるねじりモーメント  $T$  の影響線に基づくもので、実際は、

a) 純ねじりモーメント  $T_s$  の影響線は、ねじりモーメント  $T$  のものとは大きく異なる。

b) 着目部材の両端のねじりモーメントの平均値が横構軸力として作用する。

などを考慮すると多少の問題がある。参考に、Fig. 10, 11 の3本主桁と4本主桁橋の横構軸力の影響線を文献1)の方法で算出すると、Fig. 14, 15 のようになる。これより、着目する横構軸力の最大影響値は着目点上ではなく、支点部の部材は支間中央付近、支間中央の部材は

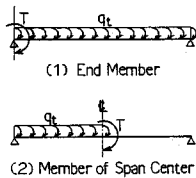


Fig. 13 Loading Form of Live Load (Standard for Design).

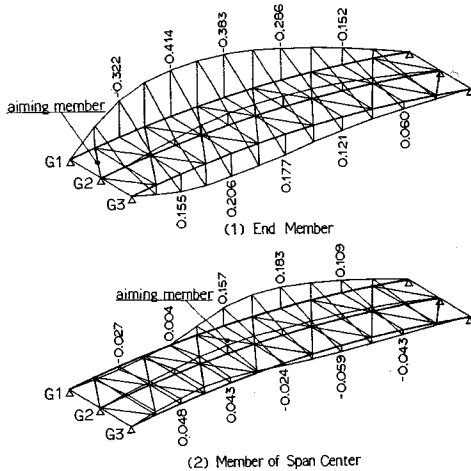


Fig. 14 Influence Line of Axial Force of Lower Lateral Bracing ( $N=3, L=30 \text{ m}, R=100 \text{ m}$ ).

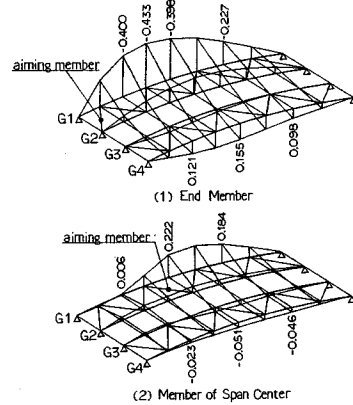


Fig. 15 Influence Line of Axial Force of Lower Lateral Bracing ( $N=4, L=20 \text{ m}, R=50 \text{ m}$ ).

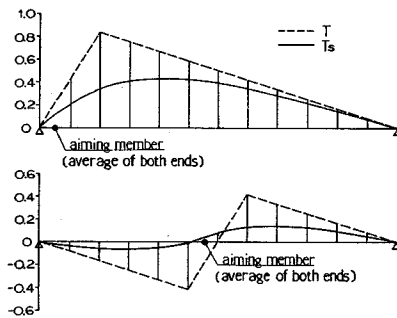


Fig. 16 Influence Line of  $T$  and  $T_s$  ( $N=3, L=30 \text{ m}, R=100 \text{ m}$ ).

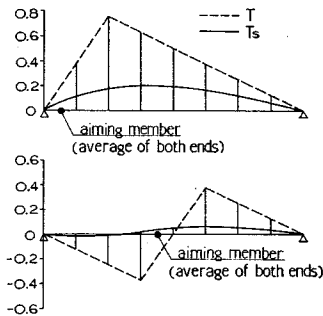


Fig. 17 Influence Line of  $T$  and  $T_s$  ( $N=4, L=20 \text{ m}, R=50 \text{ m}$ ).

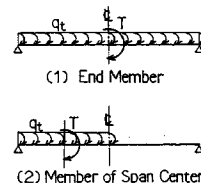


Fig. 18 Loading Form of Live Load (Proposition).

支間 1/4 点付近であることがわかる。

一方、疑似箱桁理論により計算した場合の  $T$  と  $T_0$  との影響線を Fig. 16, 17 に示す。 $T_0$  の影響線は、Fig. 14, 15 の分布形状とよく合い、この影響線を用いると横構軸力の最大・最小値をかなり精度よく求めることができると思われる。しかし、通常的设计で  $T_0$  の影響線をそりねじり理論によりいちいち求めるのは実用的でない。したがって、単純支持桁については、以上の結果から判断すると、Fig. 18 のような載荷方法が好ましいと思われる。

## 9. あとがき

本文では、現在の設計基準における横構部材力の算出方法を見直し、新しい近似解法を提案した。それは、

(1) 橋体のねじりに対して生じる横構部材力は、純ねじりモーメント  $T_0$  によるせん断力から求める。単純ねじり理論による場合は、Fig. 3 を用いてねじりモーメント  $T$  を補正する。

(2) 横構の組み方によっては、主桁との共同作用によって部材力が生じるので、式 (8), (9) により算出する。

というもので、文献 1) による解析結果と比較すると、十分実用的な精度を有することが確認できた。また、横構のねじり荷重に対する荷重分配効果についても、疑似箱桁理論により、かなり精度よく計算できることが判明した。

従来から、疑似箱桁理論については多くの研究があるが、最近では変形法による格子桁の計算が一般化したことから、これにより主要部材の設計応力度を求めること

は全くなくなった。しかし、曲線 I 桁橋における横構のねじり荷重に対する補剛効果を評価するには、非常に有効な手段であり、活用すべきであると思われる。また、本文で示した近似解法が設計業務の中で広く受け入れられ、横構の合理的設計のための一助になることを望みたいと思う。

最後に、本研究をまとめるにあたり、懇切なご指導を賜った名古屋大学名誉教授の成岡昌夫先生に深く感謝します。また (株) 横河橋梁製作所の荒井利男部長には、貴重なご助言とご支援をいただいた。ここに厚く感謝します。

## 参考文献

- 1) 尾下里治：横構を有する並列 I 桁曲線橋の解析，土木学会論文報告集，第 324 号，pp.9~20，1982 年 8 月。
- 2) 尾下里治：並列 I 桁曲線橋の構造特性と解析方法，横河橋梁技報，第 12 号，pp.76~86，1982 年 11 月。
- 3) 大塚久哲・吉村虎蔵：並列 I 桁曲線および直線橋における主桁付加応力度と横構部材力について，土木学会論文報告集，第 290 号，pp.17~29，1979 年 10 月。
- 4) 尾下里治・金子俊一：直線，曲線および斜角の合成 I 桁橋の立体解析，土木学会論文報告集，第 374 号，pp.339~348，1986 年 10 月。
- 5) 阪神高速道路公団：鋼構造物設計基準，第 2 部，pp.182~185，1985 年 4 月。
- 6) 日本道路協会：鋼道路橋設計便覧，p.175，1979 年 12 月。
- 7) 小松定夫：薄肉構造物の理論と計算，山海堂，pp.155~158，1969 年。
- 8) 中井 博：橋梁工学入門 (その 4)，サスペンションエージ，No.21，p.61，1975 年。

(1986.10.27・受付)