

【討 議】

大塚久哲 共著 “並列 I 桁曲線および直線橋における主桁付加
吉村虎藏 応力度と横構部材力について” への討議

(土木学会論文報告集 第 290 号・1979 年 10 月掲載)

▶ 討議者 (Discussion) ————— 三上市蔵・堂垣正博・米沢 博 (関西大学)

By Ichizou Mikami, Masahiro Dogaki and Hiroshi Yonezawa

曲線並列 I 桁橋の設計に際して問題となる主桁フランジの 2 次応力や横構部材の軸力に関して詳細な検討をされており、興味深く読ませていただきました。

主桁の曲げによってラテラルに生ずる部材力が式 (4) に与えられています。後に“式 (7) の特別な場合が文献 4) の式と一致する”という意味の表現がありますが、文献 4) の式は曲げによる軸力を与える式として誘導されたもので、むしろ式 (4) に対応する式です。

また、主桁のねじりによってラテラルに生ずる部材力については、文献 7) で特別な場合 ($\phi_1 = \phi_2$) の式が述べられていますが、著者らは一般式 (6) を与えておられます。

ところで、曲線桁の場合、曲げモーメントが一定となることはなく、かならず曲げとねじりは相関しており、ともに長さ方向に変化します。しかるに以上のラテラル部材力の算定式の検討において、曲げとねじりの変化が無視されています。

筆者らは、扇形補剛板の耐荷力を調べる目的で、1976～1977 年にかけて、鋼曲線箱桁の模型 2 体について実験

^{11)~14)}を行いました。模型^{11),12)}は Fig. 27 に示すように、曲率半径 4m、支間 4.2m の箱断面としましたが、

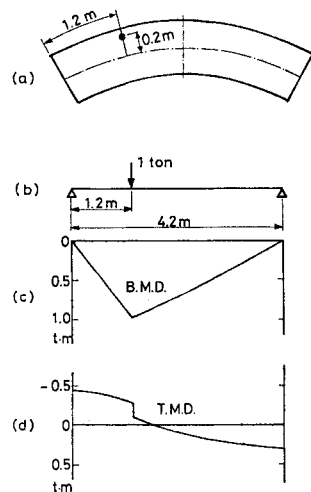


Fig. 28 Location of Load, and Bending Moment and Torsional Moment Diagrams.

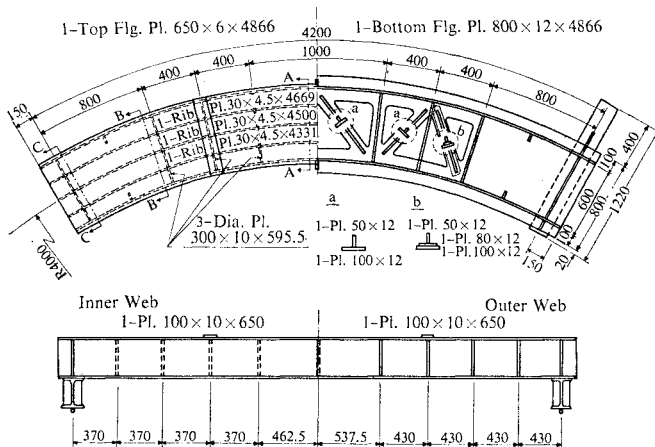


Fig. 27 Tested Curved Box-girder Model.

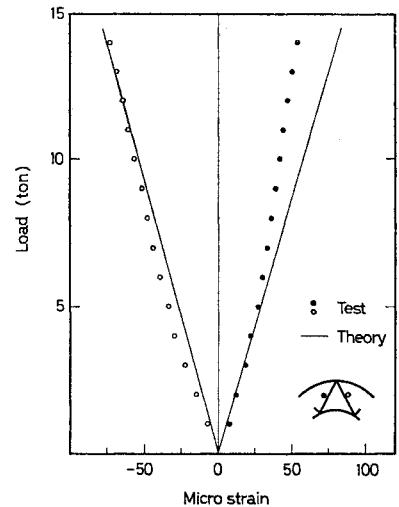


Fig. 29 Axial Strains of Laterl Bracings.

中央部は π 断面で、そりを防ぐためにラテラルを配してあります。破壊実験を行う前に、種々の载荷状態に対する弾性実験を行い、準箱桁としての取扱ひ法³⁾の精度を応力の点から検討しました。その際、横構部材の実用計算法による理論値と実測値とを比較しております¹¹⁾。

载荷状態は Fig. 28 (a), (b) のようで、同図 (c), (d) の曲げモーメント図およびねじりモーメント図が示すように曲げモーメントとねじりモーメントは相関し、長さ方向に変化しています。模型桁下フランジに取付けられた中央部のラテラルの平均軸方向ひずみの実測値は Fig. 29 のようになります。同図における理論値は、横構を有効板に換算して準箱桁としてせん断流を求め、これを用いて著者らと同じ考え方で、すなわち式 (10) により算定したものです。その際、有効板厚の換算式には直線桁に対するもの¹⁵⁾を用いました。ただし、この例の場合、曲げモーメントおよびねじりモーメントが一定でないので、ラテラル軸力の計算値がラテラル両端で異なります。そこで、両計算値の平均をとって Fig. 29 に

プロットしたところ、実測値とよく一致し、平均法が有効であることがわかりました。

参考文献

- 3) 玉野・西山・三浦：換算箱ゲタ曲線橋の実験，土木技術，Vol. 22, No. 10, pp. 46~50, 1967.10.
- 4) 小西：鋼橋 設計編Ⅱ，丸善，p. 1468, 1976.
- 7) 小松・栗林：曲線桁橋の強度計算について，土木学会第28回年次学術講演会講演概要集，I-174, 1973.10.
- 11) 赤松・堂垣・三上・瀬良・米沢：鋼床版を有する曲線桁に関する実験的研究，土木学会関西支部年次学術講演会講演概要，I-47, 1977.4.
- 12) Yonezawa, H., I. Mikami, Y. Akamatsu and M. Dogaki: Test of a curved girder with orthotropic steel plate deck, Technology Reports of Kansai Univ., No. 19, pp. 115~125, 1978.
- 13) 堂垣・三上・米沢・佐伯・瀬良：縦横に補剛された鋼床版を有する曲線桁の実験，土木学会 関西支部年次学術講演会講演概要，I-64, 1978.5.
- 14) Dogaki, M., I. Mikami, H. Yonezawa and K. Ozawa: Further test on the curved girder with orthotropic steel plate deck, Technology Reports of Kansai Univ., No. 20, pp. 123~132, 1979.
- 15) 小松：薄肉構造物の理論と計算Ⅰ，山海堂，1969.

▶回答者 (Closure)

大塚久哲・吉村虎蔵 (九州大学)

By Hisanori Otsuka and Torazo Yoshimura

著者らの論文に対しご討議をいただきありがとうございます。ご指摘の2点につきお答えいたします。

まず第1点に関しましては、著者らの記述が不十分なため、討議者を煩わしたようであります。本文19頁でいう文献4)の式とは、文献欄にもあるように鋼橋設計編Ⅱの1468頁に記載されている、純ねじりモーメントによって生じる橋軸方向主桁付加応力度 σ_f (本文では σ_s)を求める式(7.294)，

$$\sigma_f = \pm \frac{q\lambda}{F_f + 0.25 F_w}$$

をさします。したがって、本文式(7)の特別な場合 $P_T = \pm 2q\lambda$ となりますが、これを本文式(9)に代入いたしますと、文献4)の式(7.294)に一致することを述べたものです。また、本文式(4)は、曲げによって生じる

横構部材力の式であり、文献4)では、1467頁の式(7.291)がこれに対応します。

次に、近似式を用いて横構部材力を算定する場合、ご指摘のように横構部材両端における桁断面力が異なるため、部材両端でおのおの算出した横構部材力は一般にかなり異なった値となります。そのために、著者らが本論文で提案したような厳密な解析手法を用いる必要があると思われませんが、簡便式としての近似式を用いる場合には、横構配置形状と荷重状態に応じた近似値の修正の工夫が必要となります。この点、討議者の示された結果は、2主桁曲線橋の横構部材力算定について、近似式の応用法を示したものであり、貴重なデータと思われま