

## 合成 I 桁のせん断耐力に関する実験検討

日本橋梁建設協会 正会員 ○野呂 直以 春日井 俊博  
 高速道路総合技術研究所 正会員 稲葉 尚文 富田 芳男  
 長岡技術科学大学 正会員 長井 正嗣 宮下 剛  
 埼玉大学 正会員 奥井 義昭

## 1. まえがき

筆者らは、鋼橋の建設管理コストを削減する取り組みとして、シンプルな形態の少数主桁橋の採用、合成桁の採用等によりコスト削減を図ってきたところであるが、更なるコスト削減のために設計法の見直しが欠かせないと考えている。

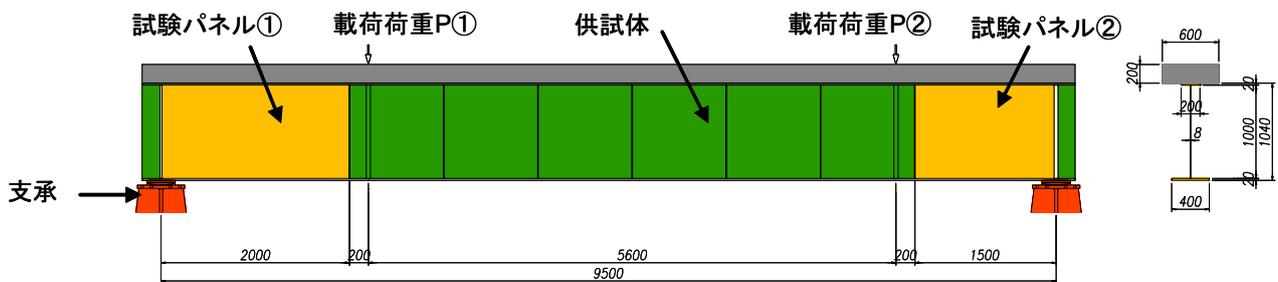
合成 I 桁にせん断力が作用する場合、AASHTO<sup>1)</sup>や EUROCODE<sup>2)</sup>等の基準では、コンクリート床版の影響を無視した鋼桁の終局強度と同等と仮定されている。また、AASHTO では、せん断耐力式に鋼桁の終局強度として一般的に用いられている Basler の式を採用している。

しかしながら、圧縮側にコンクリート床版がある場合、少なからず終局強度に与える影響があると考えられる。その確認として、平成 18 年に実験によりせん断力が作用する場合の終局せん断強度に関する実験を行ったので、その結果を報告する。

## 2. 実験方法

実験桁および載荷の概要を図-1に、また供試体諸元を表-1に示す。アスペクト比 ( $\alpha$ ) をパラメータとして供試体を作成しているが、図中の③は、2重合成桁の中間支点部を対象としたモデルで、腹板にコンクリートを打設している。

①支間部 ( $\alpha=2.0$ ), ②支間部 ( $\alpha=1.5$ )



③中間支点部 ( $\alpha=1.0$ )

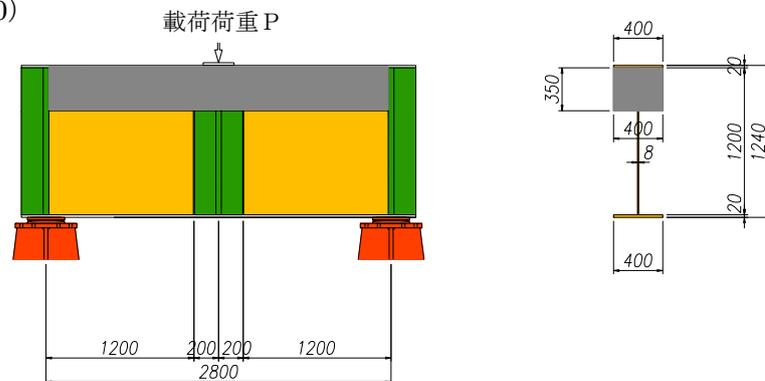


図-1 載荷状況

キーワード 鋼 I 桁, 性能設計, 限界状態, 座屈, 合成桁

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 ㈱高速道路総合技術研究所 TEL 042-791-1621

表-1 供試体の諸元

単位: (N/mm<sup>2</sup>)

	支間部供試体 ( $\alpha=2.0$ )		支間部供試体 ( $\alpha=1.5$ )		中間支点部供試体 ( $\alpha=1.0$ )	
コンクリート	圧縮強度	49.5	圧縮強度	53.1	圧縮強度	51.7
	ヤング係数	$2.52 \times 10^4$	ヤング係数	—	ヤング係数	—
上フランジ	降伏強度	307	降伏強度	307	降伏強度	307
	引張強度	441	引張強度	441	引張強度	441
腹板	降伏強度	329	降伏強度	329	降伏強度	329
	引張強度	440	引張強度	440	引張強度	440
下フランジ	降伏強度	307	降伏強度	307	降伏強度	307
	引張強度	441	引張強度	441	引張強度	441

3. 実験結果

支間部供試体 ( $\alpha=2.0$ ) の荷重変位曲線を図-2に示す. 第1サイクルから第3サイクルまでは, 鋼桁の弾性範囲内での荷重載荷を行い, 第4サイクルにおいて, 斜め張力場の発生 (図-3), 最高荷重から除荷 (強制変位) まで載荷した.

表-2にせん断強度の比較を示す. 表中,  $\alpha=3.0$ の結果は文献<sup>3)</sup>の結果である. また, 2重合成の計算せん断強度は, 腹板高をコンクリートの取り付けかないフランジに近い方のスタッド位置で2分割し, 次に示す2つの強度の和として求めている. ①広い方の腹板高を用いてアスペクト比を計算し, Baslerの式よりせん断強度を計算する, ②その他のコンクリート内に埋まっている腹板のせん断強度を(腹板高×板厚×せん断降伏点)より求める.

この表より, 実験値が計算値に対して8~18%高い値となっていることがわかる. この原因として, コンクリート床版のせん断力分担が考えられる. Baslerの式から求まるせん断強度が実験値より小さく, 安全側の結果になるが, 差異についての正確な原因同定は今後の課題となった. なお, 今回実験の3ケースの終局時の作用モーメントと塑性モーメントの比率は0.42~0.55であり, 曲げの影響によるせん断強度の低下は小さいと考えている.

4. まとめ

今回の試験結果を整理すると, 上記 Basler の式より算出される終局強度よりは安全側の評価が出来ることが判った. 今後は, Basler の式を基本とした終局せん断強度の評価式を提案したいと考えている.

表-2 せん断強度

単位: kN

実験桁	計算値	実験値		$\frac{Q_u(ex.)}{Q_u(Basler)}$
	$Q_u(basler)$	終局荷重: $P_u$	終局せん断強度: $Q_u(ex.)$	
$\alpha=1.5$	1,171	1,545	1,269	1.08
$\alpha=2.0$	1,043	1,607	1,233	1.18
2重合成	1,632	3,594	1,797	1.10
$\alpha=3.0$ <sup>3)</sup>	1,301	—	1,499	1.15

参考文献

- 1) American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2000) LRFD bridge design specifications - 2000 interim, Washington, D.C.
- 2) European Committee for Standardization (CEN) (2003) Eurocode 4 - Design of composite steel and concrete structures. Part-1: General rules and rules for buildings, Brussels, Belgium
- 3) 大垣他: 合成2主桁橋の鋼主桁補剛設計に関する実験的研究, 構造工学論文集, 土木学会 (1998)

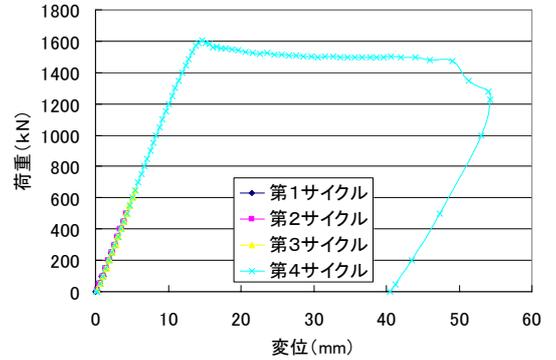


図-2 荷重-変位曲線 (支間部  $\alpha=2.0$ )

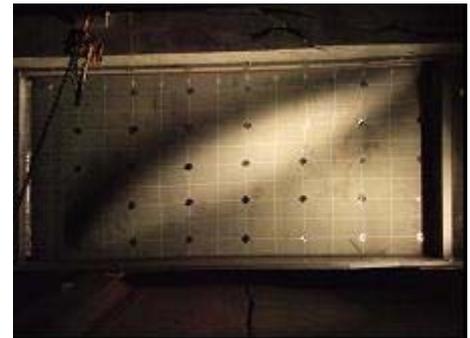


図-3 斜張力場の発生状況 (支間部  $\alpha=2.0$ )