

2 重合成 I 桁中間支点部の曲げ耐力に関する実験検討

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
 日本橋梁建設協会 正会員 春日井 俊博 野呂 直以

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 桁に正曲げモーメントが作用する場合、図-1 に示す塑性状態における腹板内の圧縮領域 (D_{cp}) と腹板厚 (t_w) の比に応じて塑性モーメントに達することが知られ、コンパクト断面¹⁾またはクラス 1, 2 断面²⁾と定義されている。

この場合でも、コンクリート上面から塑性中立軸までの距離 (D_p) が大きくなると、塑性モーメントに達する前にコンクリートの圧壊が生じて、塑性モーメントに達しないことになる。その確認として、平成 17 年に実験により正曲げモーメント卓越部の終局曲げ強度に関する実験と評価を行った^{3), 4)}。

著者らは、更に合成 I 桁中間支点部 (但し、圧縮側鋼板をコンクリートで拘束) の終局曲げ強度に関して実験を行い曲げ耐力を検討したので、その結果を報告する。

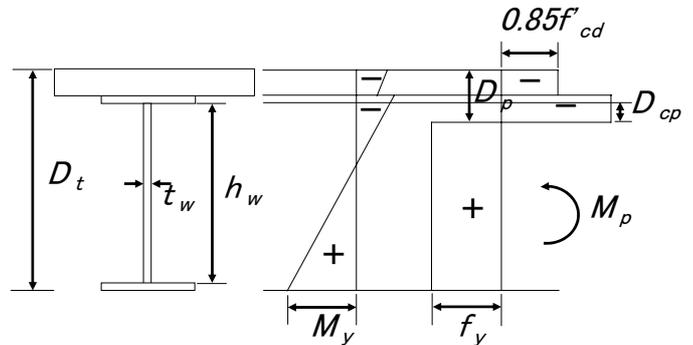
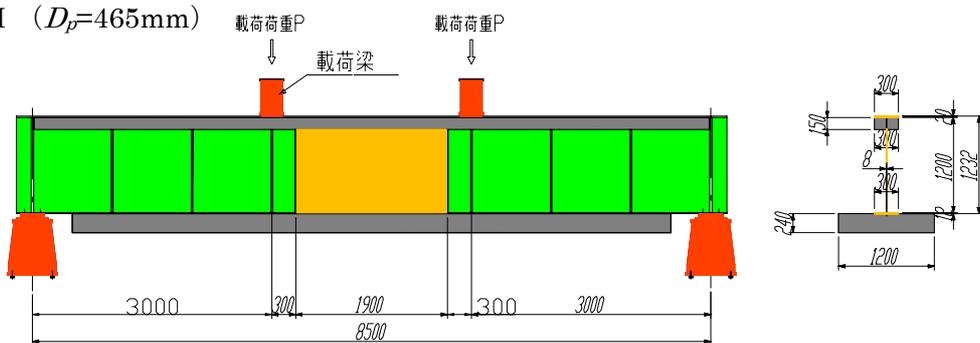


図-1 桁の断面 (正曲げ)

2. 実験方法

平成 17 年と 18 年に行った実験の概要を図-2 に、供試体諸元を表-1 に示す。

①供試体 I ($D_p=465\text{mm}$)



②供試体 II ($D_p=340\text{mm}$)

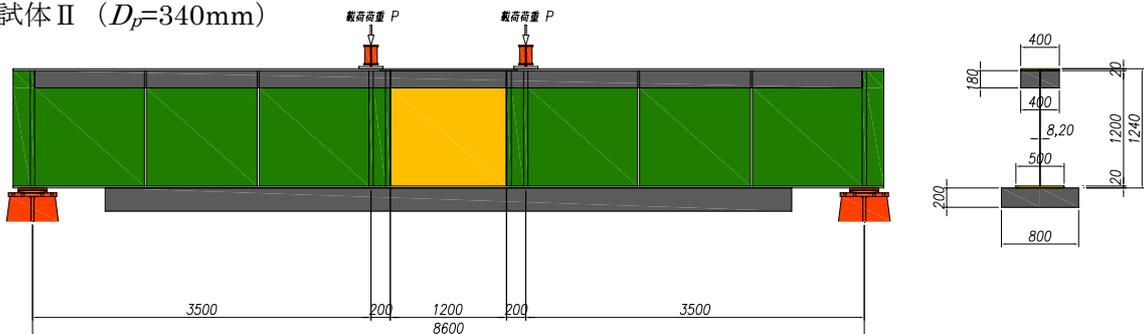


図-2 載荷状況

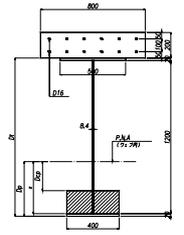
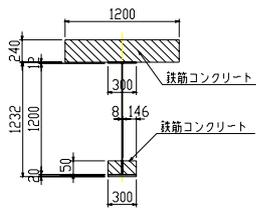
キーワード 鋼 I 桁, 性能設計, 限界状態, 座屈, 合成桁

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 (株)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/mm²)

負曲げ供試体Ⅰ $D_p=465\text{mm}$			負曲げ供試体Ⅱ $D_p=340\text{mm}$		
コンクリート	圧縮強度	46.6	コンクリート	圧縮強度	49.6
	ヤング係数	3.03×10^4		ヤング係数	2.55×10^4
上フランジ	降伏強度	313	上フランジ	降伏強度	305
	引張強度	444		引張強度	439
腹板	降伏強度	304	腹板	降伏強度	329
	引張強度	441		引張強度	440
下フランジ	降伏強度	300	下フランジ	降伏強度	305
	引張強度	440		引張強度	439
鉄筋	降伏強度	390	鉄筋	降伏強度	367
SD295	引張強度	515	SD295	引張強度	494



3. 実験結果

各供試体の荷重変位曲線を図-3, 4に示す. 第1サイクルから第5サイクルまでは, 鋼桁の弾性領域内で荷重を載荷し, 第6サイクルで圧縮側床版のコンクリートが破壊するまで載荷した. ここで, 供試体Ⅰの結果は, 計算で求まる引張側床版の鉄筋が降伏する荷重 P_y が1,482kNであり, 実験から求まる終局荷重 P_u は1,551kNとなり, 強度比 P_u/P_y は1.15倍であった. 一方, 供試体Ⅱの結果は, 計算で求まる引張側床版の鉄筋が降伏する荷重 P_y が1,484kNであり, 実験から求まる終局荷重 P_u は1,726kNとなり, 強度比 P_u/P_y は1.16倍であった.

今回実験した供試体の塑性中立軸は, 鋼桁腹板内に位置していたが, AASHTOやEUROCODEの低減係数(コンクリートの圧縮破壊先行による強度低下)より算出される, 終局強度よりは安全側の結果となっていた.

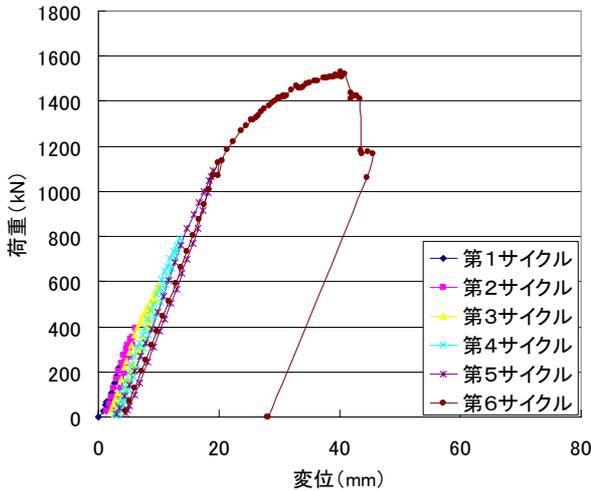


図-3 荷重-変位曲線(供試体Ⅰ)

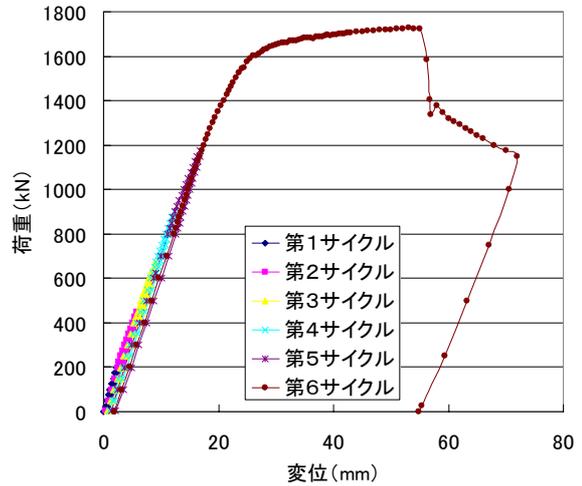


図-4 荷重-変位曲線(供試体Ⅱ)

4. まとめ

今回の負曲げ部の試験結果を整理し, 上記低減係数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, 昨年報告した正曲げ部の結果と合わせて, 終局曲げ強度と塑性中立軸との評価式を提案したいと考えている.

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) 有村英樹, 稲葉尚文, 富田芳男, 長井正嗣, 岩崎英治, 奥井義昭: 合成I桁橋の曲げ耐力の実験検討, 土木学会第61回年次学術講演会講演概要集 2006年9月
- 4) 稲葉尚文, 富田芳男, 長井正嗣, 岩崎英治, 奥井義昭, 有村英樹: 合成I桁の曲げ強度評価に関する一考察, 土木学会第61回年次学術講演会講演概要集 2006年9月