

合成 I 桁の曲げ耐荷力の実験検討

駒井鉄工	正会員	有村 英樹
中日本高速道路	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 岩崎 英治
埼玉大学	正会員	奥井 義昭

1. まえがき

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縮減を計ったところであるが，更なるシンプル化によるコスト削減対応には限界がある．さて，合成桁が正曲げを受ける場合，鋼桁単独の場合と異なり，比較的薄い無補剛腹板でも，その終局曲げ強度が塑性モーメントに達することが知られている．設計にあたり，塑性モーメントの採用は欧米では既に一般的となっているが，現行 A S D（許容応力度設計法）では，このような塑性領域での強度は扱えない．しかし，更なるコスト縮減を達成する上では，新しい設計法へのシフトは欠かせないと考える．我が国では，連続合成桁の衰退とともに，合成桁の終局強度解明に関する取り組みが停滞したままである．今後，更なる経済性の達成を考えた場合，合成桁の L S D（限界状態設計法）構築に向けた取り組みは欠かせないと考える．

そこで，本研究では，以上の対応の一貫として，合成 I 桁供試体に正曲げ，負曲げ（但し，圧縮側鋼板をコンクリートで拘束）を作用させて，それぞれの曲げ耐力を検討したので，その結果を報告する．

2. 実験方法

実験概要を図 - 1 に示す．

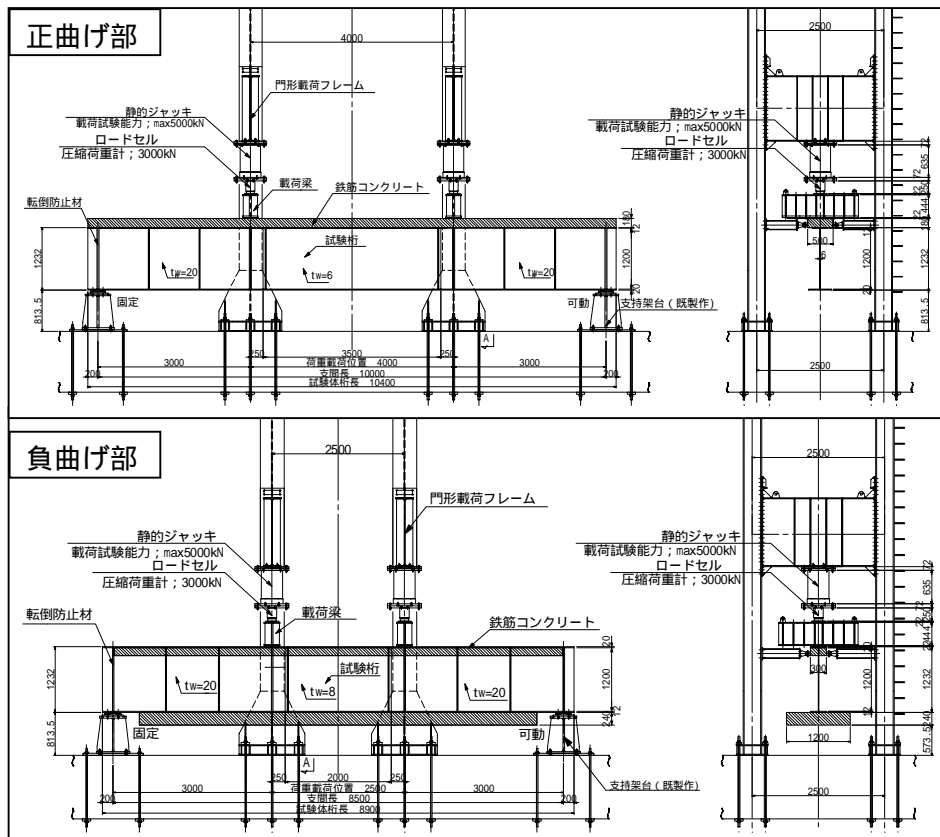


図 - 1 実験概要

キーワード 鋼 I 桁，性能設計，限界状態，座屈，合成桁

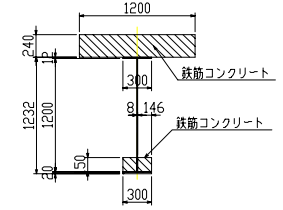
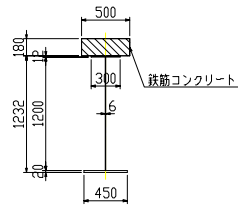
連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 中日本高速道路(株)中央研究所 TEL 042-791-1621

次に供試体の諸元を表 - 1 に示す .

表 - 1 供試体の諸元

単位：(N/mm²)

正曲げ供試体 幅厚比=200			負曲げ供試体 幅厚比=150		
コンクリート	圧縮強度	44.3	コンクリート	圧縮強度	46.6
	ヤング係数	3.11×10^4	コンクリート	ヤング係数	3.03×10^4
上フランジ	降伏強度	313	上フランジ	降伏強度	313
	引張強度	444		腹板	降伏強度
腹板	降伏強度	336	腹板		引張強度
	引張強度	432		下フランジ	降伏強度
下フランジ	降伏強度	300	下フランジ		引張強度
	引張強度	440		鉄筋	降伏強度
			鉄筋	引張強度	515



3. 実験結果

3 - 1 正曲げ試験の結果

正曲げ供試体の荷重 - 変位曲線を図 - 2 に示す .

第 1 サイクルから第 5 サイクルまでは、弾性領域内で荷重を載荷し、第 6 サイクルでコンクリートが破壊するまで載荷している .

計算で求まる鋼桁が降伏する荷重 P_y は、1,010kN であり、実験から求まる終局荷重 (破壊した荷重) P_u は 1,831kN であった . なお、 P_u/P_y は 1.8 倍と大きな比率となり、塑性モーメントを超える大きな終局強度が得られた .

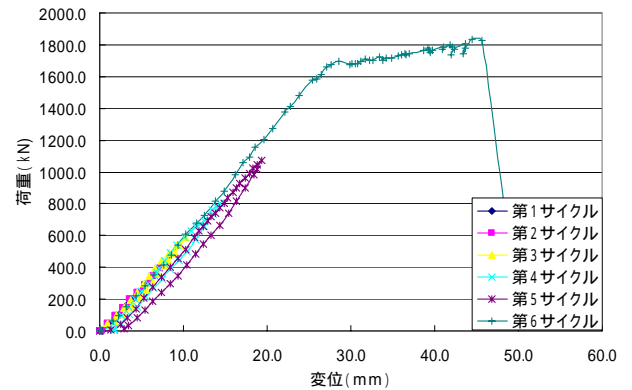


図 - 2 荷重 - 変位曲線 (正曲げ供試体)

3 - 2 負曲げ試験の結果

負曲げ供試体の荷重 - 変位曲線を図 - 3 に示す .正曲げ部と同様に、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 サイクルで下床版のコンクリートが破壊するまで載荷した .

ここで、計算で求まる上床版の鉄筋が降伏する荷重 P_y は 1,347kN であり、実験から求まる終局荷重 P_u は 1,551kN であった .また、 P_u/P_y が小さい値となったが、これは負曲げ圧縮側のコンクリートに水平スタッドの頭に沿った水平クラックが発生しており、鋼板の座屈防止効果を低減させた可能性があり、このことが強度低下の原因と考えられる . なお、詳細は当日報告したい .

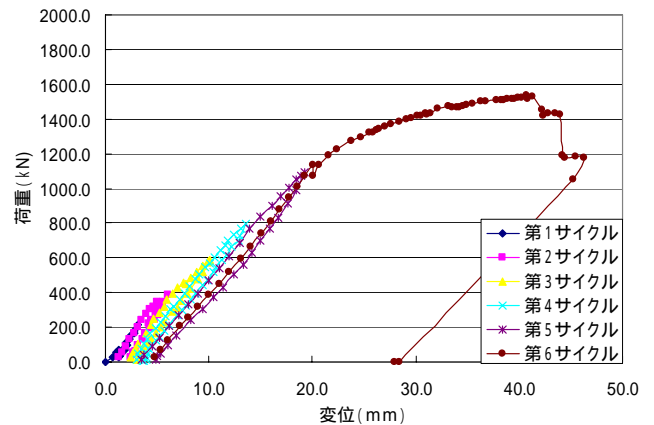


図 - 3 荷重 - 変位曲線 (負曲げ供試体)

4. まとめ

本研究では、合成 I 桁に正曲げ、負曲げを作用させて終局曲げ強度を検討した .正曲げ作用時は、(桁高さ/腹板厚)比が 200 とかなり大きいにもかかわらず、塑性モーメントを超える曲げ強度が得られた .負曲げ作用時は、塑性モーメントに達しなかったが、今後、解析との検証を行いつつ強度を特定していきたい .

また、せん断及び曲げとせん断の組合せ荷重による耐荷力も明らかにし、設計方法の提案を行いたいと考えている .

参考文献

- ・北川将士, 長井正嗣, 岩崎英治, 奥井義昭, 稲葉尚文: 合成桁の終局曲げ強度特性の解明に関する研究, 土木学会第 60 回年次学術講演会講演概要集 2005 年 9 月
- ・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