

# PC 複合トラス橋の設計

(株)大林組 正会員 高德 裕平

## 1. はじめに

PC 箱桁橋のウェブに鋼トラス材を用いた PC 複合トラス橋は、従来の PC 橋に比べて自重の軽減や施工の合理化が可能であり、今後の発展が期待される。そのトラス格点部はトラス材軸力をコンクリート床版へ伝達する重要な構造部位である。第二東名高速道路の猿田川橋・巴川橋では、格点構造として施工性・経済性に優れた二重管格点構造が適用される。本論文では、格点部および複合トラスはり構造の安全性を確認するために行った格点部の耐荷力実験およびはり模型試験について述べる。

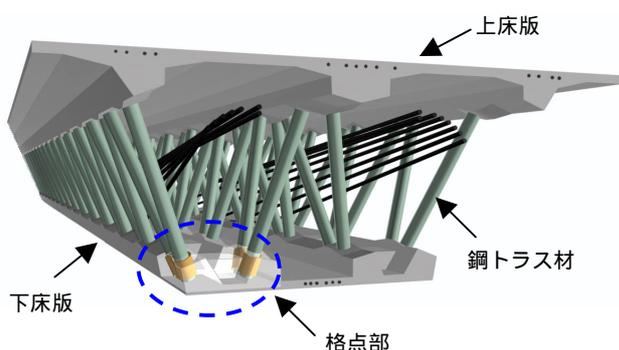


図-1 PC複合トラス橋

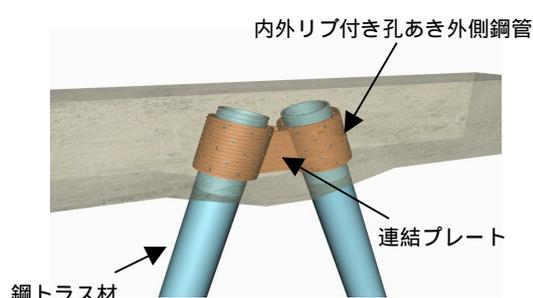


図-2 二重管格点構造

## 2. 二重管格点構造の特徴

二重管格点構造は図 - 2 に示すようにトラス材本体の外表面リブ付き鋼管、内外表面リブ付き孔あき外側鋼管、外側鋼管を連結するプレートで構成される。トラス材に作用する軸力は、コンクリートを介し、外側に配置された内外表面リブ付き鋼管に伝達される。さらにこの軸力は、せん断力として外周部鉄筋コンクリートと連結プレートによって、もう一方のトラス材に伝達される。

本格点構造は、コンクリートと鋼管の合成効果によりせん断力を伝達するので、接合時の精度管理や接合方法が張り出し架設工法に適している。

## 3. 格点部の耐荷力実験

試験体は PC 複合トラス橋の一部を取り出した図 - 3 に示すような構造とした。模型縮尺は 1 / 2 であり、実橋でのトラス材軸力として 3000kN を想定した。コンクリート強度は  $40\text{N/mm}^2$ 、トラス材は STK490、 $\phi 213.3$  の鋼管である。荷重は図 - 3 に示すようにアクチュエーターを用いてトラス材の設計荷重およびその 1.7 倍の終局荷重を確認した後、試験体が破壊に至るまで加力を実施した。

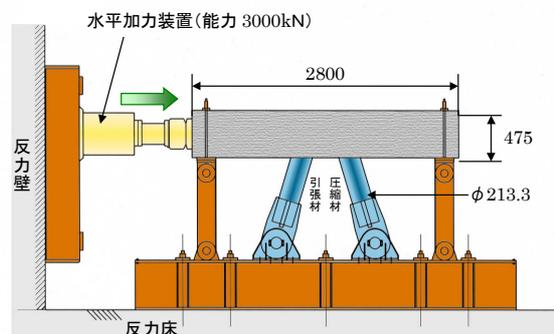


図-3 試験体

キーワード 鋼・コンクリート複合構造, トラス格点構造, せん断耐力, 電子投稿, 関東支部技術研究発表会

連絡先 〒224-0015 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 東京本社 土木技術本部 構造技術部 TEL 03-5769-1306

図 - 4 に実験結果から得られた格点部の作用せん断力と変位の関係を示す。格点部のせん断力は、連結プレート ( $V_p$ )、せん断補強筋 ( $V_s$ ) およびコンクリート ( $V_c$ ) で分担されると考えられる。そこで、最大荷重後の耐力低下を  $V_c$ 、トラス理論によるせん断補強分を  $V_s$ 、連結プレートの降伏耐力を  $V_p$  として累加すると、最大荷重時の作用せん断力に概ね一致することが確認された。

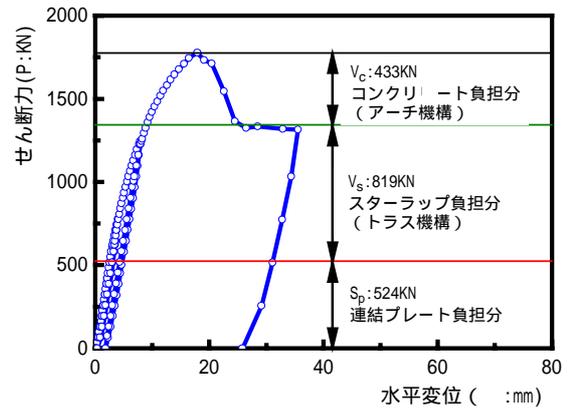


図-4 せん断力分担

#### 4. はり模型試験

試験体は第二東名高速道路の猿田川橋の1/4構面を模擬した上下床版、トラス材および格点部で構成される図 - 5 のような構造とし、模型縮尺は1/2とした。試験体は、実橋の柱頭部部分から6本目までのトラス材と6箇所の格点部を模擬している。載荷は試験体頭部に取り付けたアクチュエーターにより鉛直方向に漸増繰返し載荷とした。繰返し荷重は、設計荷重の最大・最小間およびL2地震時の最大・最小間でそれぞれ3回の繰返しとした。

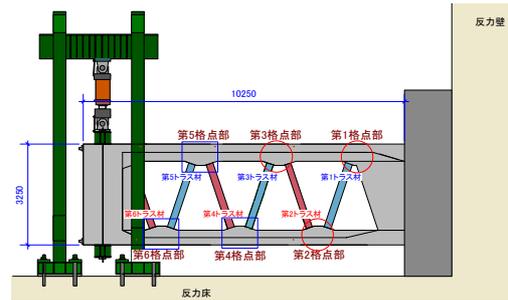


図-5 実物大はり模型試験体

図 - 6 に試験体載荷点での荷重  $P$  と鉛直変位の関係を示す。試験体の破壊状況より、各格点部は想定した各設計荷重段階に対して、十分な耐荷性能を有していることが確認できた。また、試験結果より、PC複合トラス橋では一格点が破壊した場合でも脆性的な破壊とはならず、橋梁全体での変形性能の優れた構造であることが確認された。

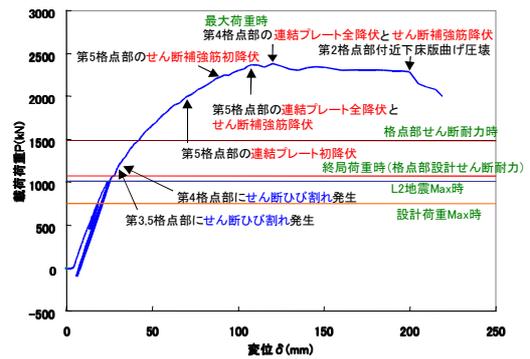


図-6 荷重-変位曲線

#### 5. まとめ

PC複合トラス橋に関する上記2点の実験より、格点部の設計荷重時から破壊に至るまでの挙動および格点部を有するPC複合トラス橋の全体としての挙動を確認することができた。また、格点部に作用するせん断耐力がコンクリート、せん断補強筋および連結プレートの累加強度で求められることを示した。

第二東名猿田川橋・巴川橋については本稿執筆時点において一部の柱頭部施工を完了し、今後、移動作業車を用いた張出し架設に取り掛かる予定である。全体的なPC複合トラス橋の設計および施工については別の機会に報告したい。

#### 参考文献

- 1) 松田、加藤、野村、星加：PC複合トラス橋格点部の引き抜き耐力に関する実験的研究、土木学会 第58回年次学術講演会
- 2) 野村、本間、松田、星加：複合トラス橋格点部の耐荷力実験、同上
- 3) 富永、青木、野村、星加：PC複合トラス橋格点部におけるせん断耐荷機構の解析的検討、同上
- 4) 加藤、本間、青木、星加：PC複合トラス橋の格点構造に関する研究、第12回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム 論文集