

複合トラス格点部の実物大耐荷力実験

はっこうばし
—白虹橋—

大阪支店	土木工部部	越島広次
大阪支店	土木工部部	佐藤拓也
技術本部	技術部	中井聖棋
大阪支店	土木技術部	堀内達斗

1. はじめに

本橋梁は京都府宇治市に位置する橋梁で、吊床版工法を用いた PC 複合トラス橋である。この構造形式は珍しく、国内での道路橋の実績も少ない。建設地点周辺には天ヶ瀬ダムがあり、宇治市の観光スポットの一つでもある。そのため、景観との調和を重視した橋梁構造形式が採用された経緯がある。本報告は、実施工に着手する前に実物大格点部耐力確認実験を行った際の内容を報告するものである。



図-1 完成予想図

2. 工事概要

本工事は、天ヶ瀬ダム再開発事業の一環で既設白虹橋を下流へ移設する工事である。国内に建設された PC 吊床版道路橋としては、本橋の支間長は 72.8m で、90m を越えるこれまでの実績に比較して小規模であるが、支間長に対してサグが小さいことや、架設ステップにおいて自碇構造への構造系変換を行うことなどの特徴を有している。

橋梁概要を下記に、橋梁一般図を図-2 に、主桁断面図を図-3 に示す。

工 事 名：白虹橋上部工架設工事

工事場所：京都市宇治市宇治

発 注 者：国土交通省近畿地方整備局

琵琶湖河川事務所

構造形式：自碇式 PC 吊床版橋

(吊床版工法を用いた PC 複合トラス橋)

橋長：77m，支間：73m，幅員：9.23～22.8m

斜角：90°，荷重：A 活荷重

主要材料：PC 鋼材 19S15.2 12S15.2，斜材 SMA570W，
コンクリート $\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$

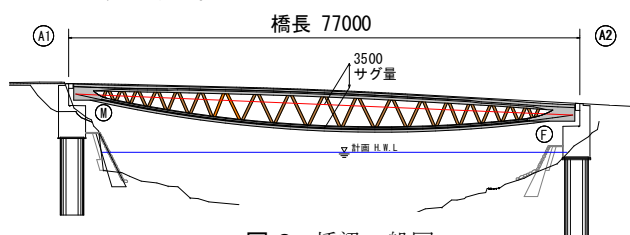


図-2 橋梁一般図

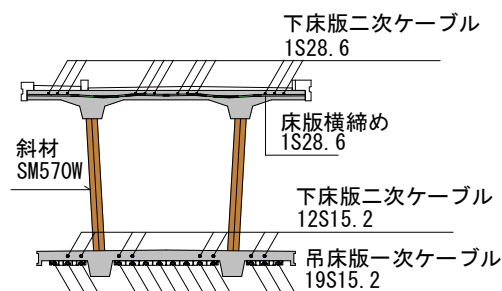


図-3 主桁断面図

3. 実験目的

本実験は、格点部の耐荷性能を確認することが目的である。PC 複合トラス橋における鋼材とコンクリート床版の格点部は、構造を成立させる上で重要な部位であるが、格点構造の形式は標準化されていないのが現状である。このため、既往の実績橋における格点構造は、既に耐荷性能が確認された形式を採用するか、新たな形式の場合には格点部を模擬した実物大、あるいは縮小モデルによる載荷実験を実施し、耐荷性能を確認した後に採用を決定している。

本橋梁では、格点構造が類似となる橋梁があるが、支圧プレートの補強リブがコンクリート内に埋設されることや、ビルトアップによる角鋼管が使用されているなど相違箇所があるため実物大の載荷実験を行うこととした。これらの相違箇所は景観を考慮して決められている(図-3)。

実物大実験にした理由は、縮小部材の製作(溶接)が困難であること、および実物大にしたことにより格点部の組立、斜材製作の施工性試験を兼ねることができるとためである。

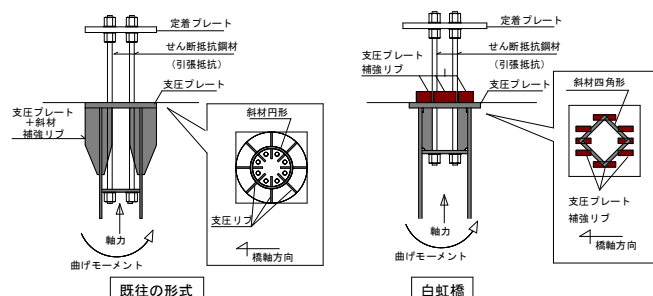


図-3 格点部構造概要

4. 試験体の形状

実験対象は、斜材が標準断面(250×250mm)で、設計荷重時に最大軸力が作用し、コンクリート部材寸法が小さい下床版の格点部とした。図-4 に供試体の概形及び格点部の構造を図示する。

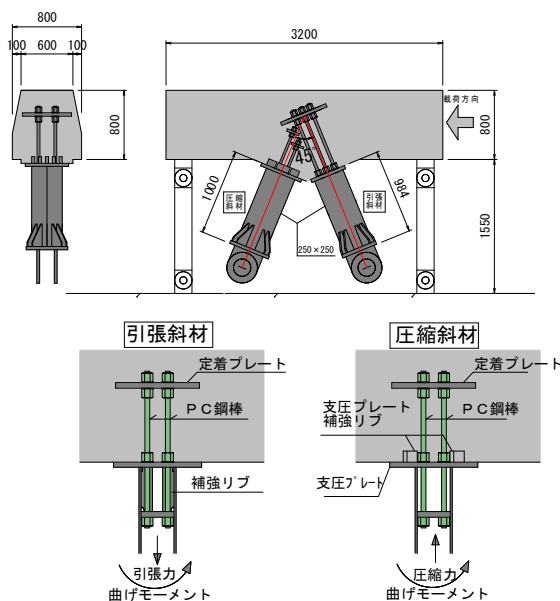


図-4 試験体概要

5. 荷重方法

荷重実験は 20000kN フレーム (大阪工業大学所有) を用い、図-5 および写真-1 のように試験体を寝かした状態で荷重した。格点部のコンクリート部を水平移動させるため、コンクリート部と支持架台の接触面にはテフロンシートを設置し、コンクリート部の両端付近にピン支持の水平鋼材を配置した。

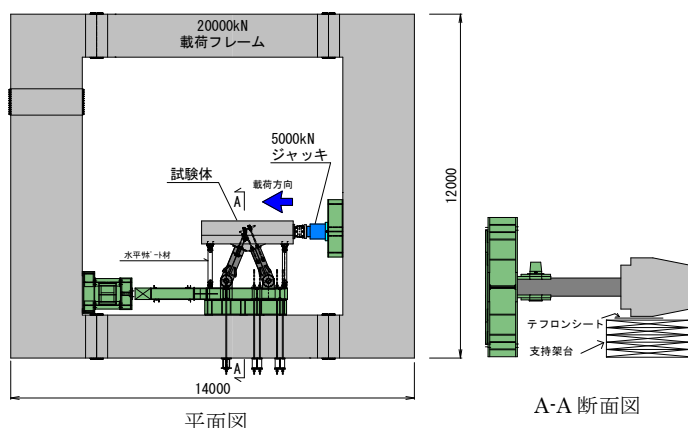


図-5 荷重装置概要図

荷重は、3段階の漸増荷重とし、斜材の軸力が引張斜材および、圧縮斜材の設計荷重に達した段階でそれぞれ除荷し、その後、斜材に作用する設計荷重圧縮軸力の 1.7 倍の荷重 (終局荷重) まで荷重した。また、実験時には斜材のひずみを測定することにより斜材の軸力を確認した。

6. 実験結果

6.1 圧縮斜材軸力が設計荷重時に達した時

格点部には、大きな変状や、ひび割れは認められなかった。コンクリート表面のひずみの測定値は、設計荷重時の許容ひずみ以下であった。補強鉄筋の応力は 100N/mm^2 以下であり設計荷重の許容値を超える応力は発生しなかった。そのため、格点構造は使用性の要求性能を満足するものと判断できた。軸力が L2 地震時相当に達した時も同様であった。

6.2 縮斜材軸力が設計荷重時の 1.7 倍に達した時

引張・圧縮斜材の支圧プレート周辺には、ひび割れが確認できたが、試験体側面には、ひび割れは観察されなかった。コンクリート表面で測定された圧縮ひずみ最大値は、設計荷重時の許容ひずみの 1.2 倍程度であった。これは、終局ひずみに対して十分な余裕を有していた。

補強鉄筋の応力は 100N/mm^2 以下であり設計荷重の許容値を超える応力は発生しなかった。格点部には大きな損傷が認められないことから、この格点構造は設計上必要とされる耐力を有していると判断された。

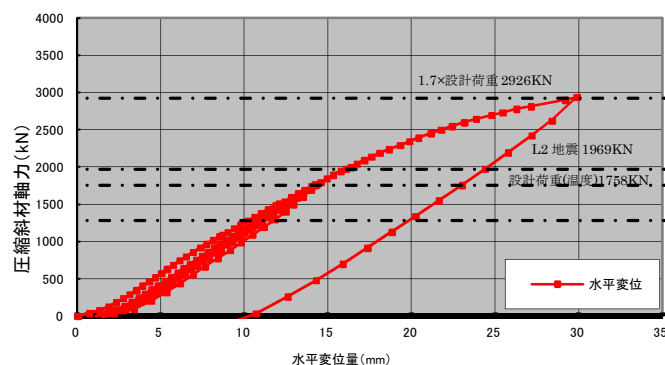


図-6 斜材軸力と水平変位の関係



写真-1 実験状況

7. まとめ

設計荷重、および終局荷重相当 (設計荷重の 1.7 倍) の軸力を斜材に荷重した結果、近接目視、および、ひずみ測定値の結果より、構造物の耐力は確保されていることが確認できた。また、実物大供試体としたことで斜材の施工性確認もでき、今後の製作にも反映させていきたい。試験実施にあたって、施設利用及び助言を頂いた大阪工業大学関係者には深く感謝いたします。

Key Words: 複合トラス, 耐力確認実験



越島 広次



佐藤 拓也



中井 聖棋



堀内 達斗