

吊床版架設工法を用いた PC 複合トラス橋の施工

はっこうばし
—白虹橋—

大阪支店	土木工事部	越島広次
大阪支店	土木工事部	大野達也
大阪支店	土木工事部	佐藤拓也
大阪支店	土木工務部	後藤友和

1. はじめに

白虹橋は、京都府宇治市の天ヶ瀬ダムのかげに位置し、一級河川の宇治川を渡河する PC 単純複合トラス橋である。本橋の架設には、狭隘な現場条件、現道交通の確保、既存の自然景観の保全等の施工性および景観性の観点により吊床版架設工法が採用された。本工法は、吊床版橋の技術を活用し橋台間に張り渡したケーブル上で橋体を構築するものである。また、橋体完成後には、橋台パラペットに仮定着したケーブルを橋体端部に定着盛替えを行い、他碇式の吊床版構造から自碇式の複合トラス構造へ構造系変換を行った。本橋は支間長が 72.8 m であり、90 m を超えるこれまでの実績と比較して小規模であるが、新たな架設方法を採用したことや支間長に対してサグ量が極めて小さいことなどの特徴を有している。また、景観に配慮し『渓谷との調和、虹と清流』をコンセプトにしたデザインが特徴的な橋梁である。

2. 橋梁概要

本橋の橋梁概要を以下に、全体一般図を図-1 に示す。

上部工形式	: PC 単純複合トラス橋
架設工法	: 吊床版架設工法
橋長	: 75.688m
吊り支間	: 73.388m
支間長	: 72.888m
幅員	: 9.230~22.801m
基本サグ量	: 3.561m

3. 施工概要

本橋では、1 次ケーブル上に架設したプレキャスト吊床版部（以下、PCa 吊床版）の上に内部支保工を設置し、鋼斜材およびプレキャスト上床版（以下、PCa 上床版）を架設する吊床版架設工法を採用している。吊床版架設工法では、施工の進捗に伴って 1 次ケーブルが受け持つ荷重が増大し、1 次ケーブルのサグ量が増大する。鋼斜材および PCa 上床版の架設は、1 次ケーブルのサグ量が橋体完成に至っていない状態で行われるため、その設置位置の精度を確保することが大きな課題であった。そこで、A1 橋台前面の作業構台上に設置した地組架台を用いて橋体完成時の部材相互の位置関係に調整した複数枚の PCa 吊床版と山留め内部支保工材をユニット化し、順次架設を行った。

3.1 1 次ケーブルの架設・緊張

1 次ケーブルは、ポリエチレン被覆された PC ケーブル(19S 15.2) である。A1 橋台上にウインチを 2 台、A2 橋台上に滑車を設置し、1 次ケーブルの引出し架設を行った。架設した 1 次ケーブルは、有限変位解析を用いた解体計算により算出した完成時の基本サグ量 3.561 m に対し、施工中のサグ変化量 2.207 m を考慮し、サグ量 1.354 m となるように両橋台のパラペット背面に緊張定着した。

3.2 プレキャスト吊床版のユニット架設

搬入された工場製作の PCa 吊床版は、地組架台上へ複数枚吊り込み、完成時の相対位置に調整し山留め材を用いてユニット化を行った（図-2）。床版上に敷設する支保工基礎の山

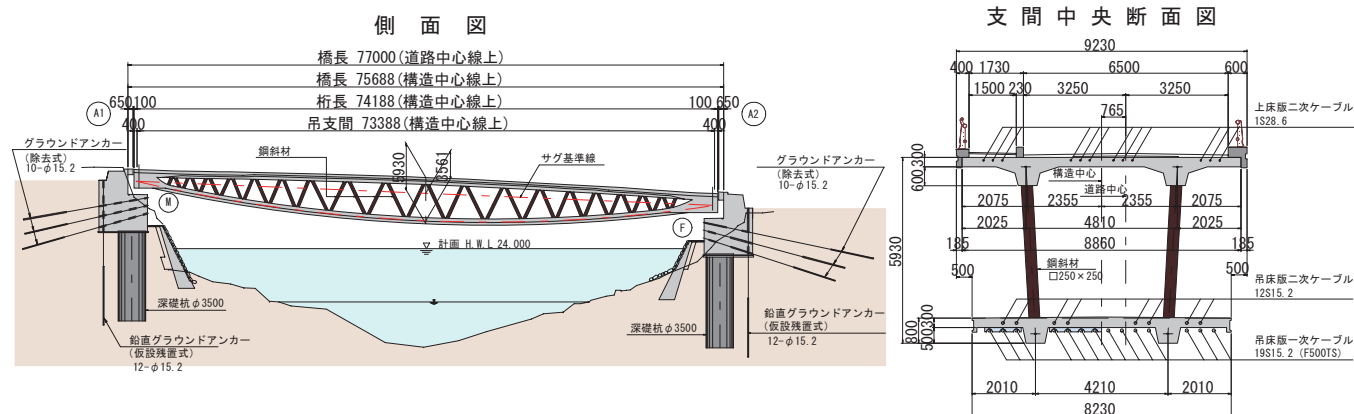


図-1 全体一般図

留め材は、無収縮モルタルにて高さ調整し、床版と山留め材を高力ボルトにて固定し一体化を図った。さらに上床版を支持する山留め支保工は、完成時の橋体形状を保持できるように計画し、地組架台上で組み立てることによりユニット単位で組立精度を管理することが可能であり、PCa 吊床版ユニットの架設以降の鋼斜材および PCa 上床版の架設精度を向上させることができた。また、地組架台をジャッキダウンしてユニット化された PCa 吊床版の荷重を 1 次ケーブルに転荷した後に、ユニット内の PCa 吊床版の間詰め部の鉄筋、シース、型枠の組立てを行った。その後ウインチを使用してユニット化された PCa 吊床版の引き出し架設を行った（写真-1）。

3.3 鋼斜材の架設

鋼斜材は、構台上のクレーンを用いて直接架設した。架設した鋼斜材は、完成時の部材相互の位置関係となるように高さ・間隔の調整を行い、専用バンド治具を使用し内部支保工に固定した（写真-2）。

3.4 プレキャスト上床版の架設

PCa 上床版の架設は、PCa 吊床版および鋼斜材の架設完了後、内部支保工上に引出し軌道および専用の架設台車を設置し、A1 構台上の台車上へ吊り込み、固定した後、ウインチにて A2 側に引出し架設を行った（写真-3）。所定の位置まで引き出した PCa 上床版は、吊床版との相対位置を確認し内部支保工上に固定した。

3.5 構造系変換・2 次ケーブルの緊張

吊り構造形式から自碇構造形式への構造系変換である 1 次ケーブルの盛替えは、断面左右のバランスを考慮し 4 台のジャッキを使用した（写真-4）。しかし、1 次ケーブル盛替え時の張力は 3,000 kN/本程度と非常に大きいため、橋体の面外変形によるひび割れ発生が懸念された。そこで、事前の検討により上床版および吊床版の 2 次ケーブルの一部を先行して緊張し床版コンクリートに 1N/mm² 程度の圧縮を与えた後に、1 次ケーブルの盛替えを行った。構造系変換は、橋台に作用する 1 次ケーブルによる水平力の変動とグラウンドアンカーとのバランスに対して配慮することが重要である。施工に際しては、各施工ステップにおける橋台の安定計算、深礎杭の応力照査を行い、グラウンドアンカーの除荷：9 ステップ、1 次ケーブルの盛替え：7 ステップの合計 16 ステップにて実施した。1 次ケーブル盛替え時には、緊張ジャッキによる端部張力の管理に合わせて、EM センサによる支間中央部の張力計測を実施し、確実な張力管理を行うことが可能であった。

4. 終わりに

本工事は、PCa 吊床版と内部支保工をユニット化した新たな吊床版架設工法を採用した。この架設方法の主目的である架設精度の向上、施工の省力化および架設時の安全性向上に関して十分な成果を得ることができた。今後、白虹橋が宇治地域の主要な観光資源である天ヶ瀬ダムとともに深い渓谷の中で景観の一部となり、新たな観光資源として地域の活性化の一助となることを期待する。

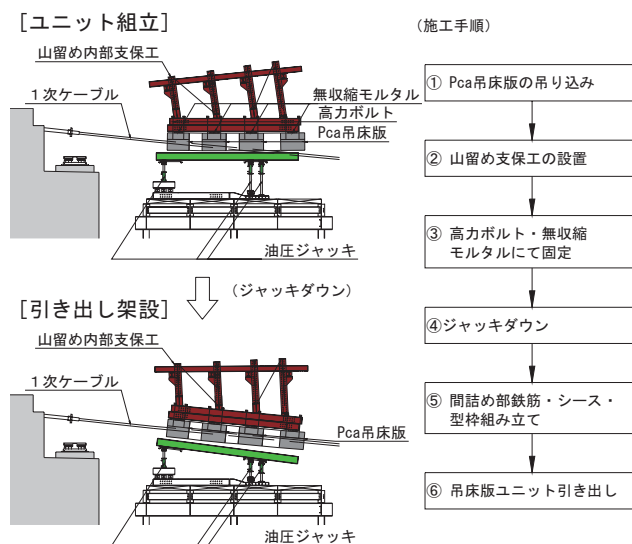


図-2 PCa 吊床版のユニット架設



写真-1 吊床版ユニットの架設

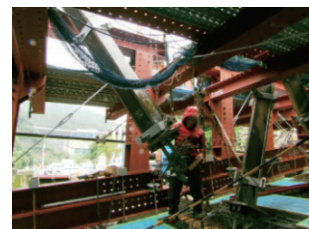


写真-2 鋼斜材の架設



写真-3 上床版の架設



写真-4 構造系変換



写真-5 完成写真

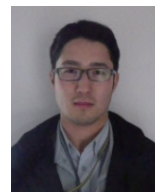
Key Words : 複合トラス橋, 吊床版架設工法, ユニット化, 構造系変換



越島広次



大野達也



佐藤拓也



後藤友和