

外ケーブル併用 P C 吊床版橋の施工 - 白山ろくテーマパーク整備工事 -

(株)ピーエス三菱 正会員 河島 淳一

(株)ピーエス三菱 正会員 西本 勝之

(株)ピーエス三菱 正会員 渡辺 浩良

石川県土木部石川土木総合事務所 日出平 洋一

1. はじめに

白山ろく P C 吊床版橋 (仮称) は、石川県白山市の手取川に架設された歩行者専用の外ケーブル併用 P C 吊床版橋である。外ケーブル併用 P C 吊床版橋とは、従来の直路式吊床版橋において床版断面内に配置していた 2 次ケーブルの一部を、鋼製の鉛直材を介して床版外部に外ケーブルとして配置したものである。スライド架設に使用する 1 次ケーブルも外ケーブルとし、床版断面外の床版下に配置する構造となっている。

従来の P C 吊床版橋は、吊床版端部が橋台に剛結されていたが、本構造では、プレストレスの導入効率を改善し、剛結部に発生する局所的な曲げモーメントにより発生するひび割れに対し有利なことから、端部分離構造としている。したがって、本構造は、P C 吊橋のハンガーケーブルの替わりに鋼鉛直材を圧縮材として使用した変形 P C 吊橋とも言える。P C 吊橋に比べ、主塔やバックステーが不要な点で有利である。

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に示す。

工 事 名：白山ろくテーマパーク整備工事 (吊橋上部工)

施 主：石川県土木部石川土木総合事務所

工事場所：石川県白山市上野町～吉野地内

工 期：平成 20 年 3 月 31 日～平成 20 年 12 月 25 日

構造形式：単径間外ケーブル併用 P C 吊床版橋

橋 長：96.0m

吊り支間：82.0m

有効幅員：2.0m

総幅員：3.4m

施工方法：スライド架設

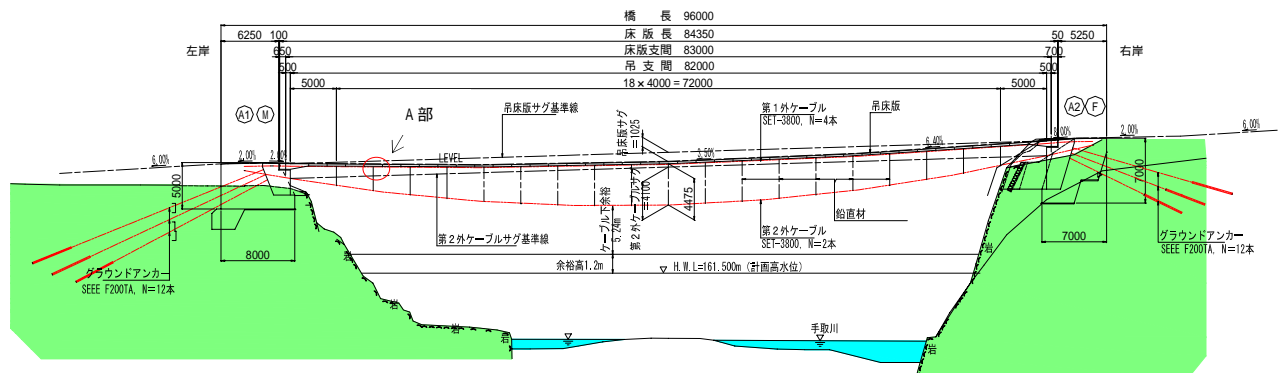


図- 1 橋梁一般図 (側面図)

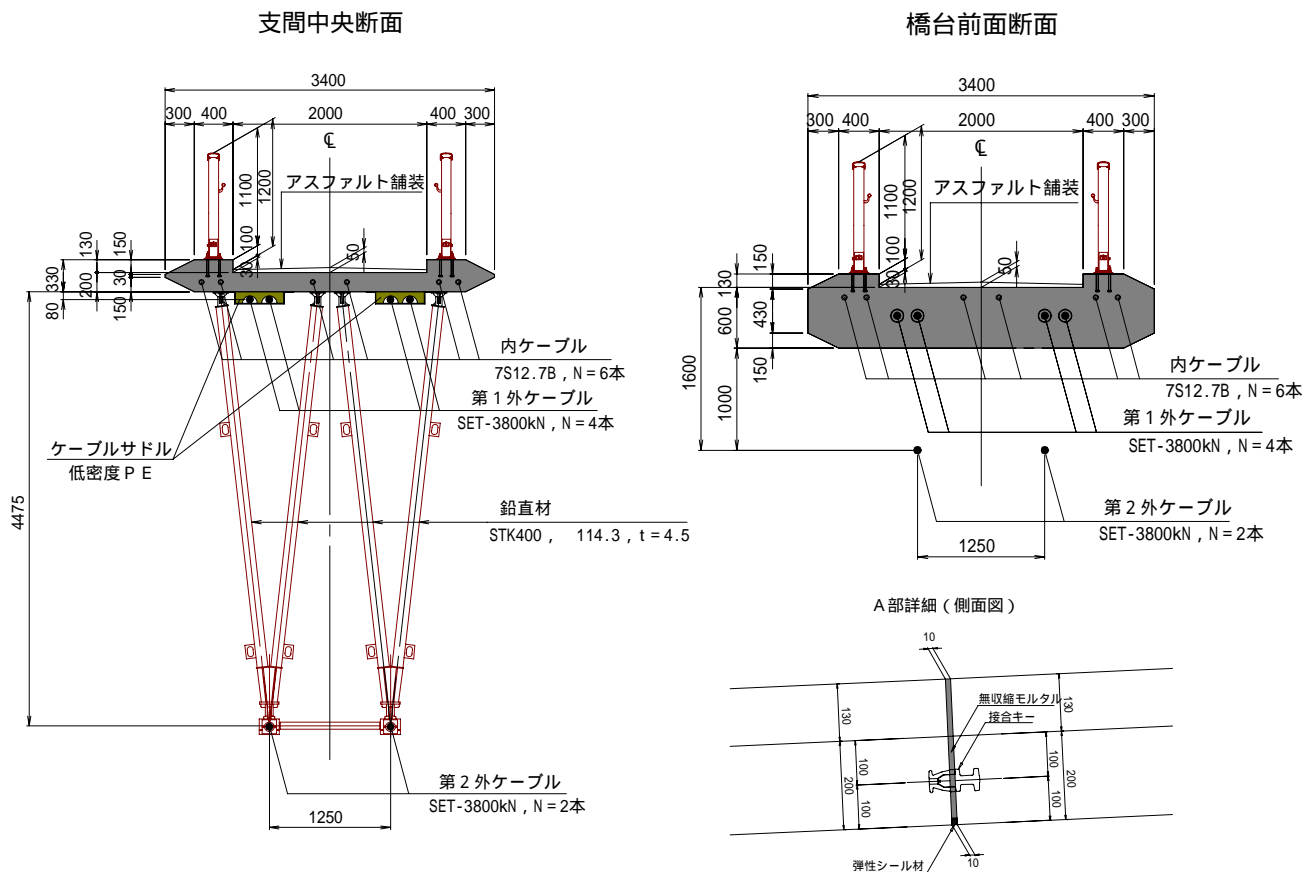


図- 2 橋梁一般図 (断面図)

表- 1 主要材料表

材料名	規格	単位	数量	備考
プレキャスト版	3.4m × 1.99m × 0.2m ck = 50N/mm ²	枚	39.0	59.9m ³
鉛直材	STK400, STKR400, SM490A 他	Kg	7955	溶融亜鉛メッキ + 外面塗装
1次外ケーブル	SWPR19 7S21.8	"	6399.4	SETケーブル
2次外ケーブル	"	"	3224.1	"
場所打ちコンクリート	ck = 50N/mm ²	m ³	11.2	
内ケーブル	7S12.7	Kg	2729.6	

3. 施工手順

3.1 プレキャスト版および鉛直材の製作

プレキャスト版の製作は石川県七尾市にあるPC工場にて行った。鉛直材が付かないAタイプと版下に鉛直材を設置するBタイプ1枚ずつをショートライン方式にて製作し、現場へ搬入した。鉛直材については、石川県能美郡川北町にある鋼組立工場にて製作し、表面塗装処理まで行い現場へ搬入した。

3.2 橋台工

橋台の施工は、1次・2次外ケーブルの定着、鉛直・水平方向への偏向および定着部の跡埋めと、施工段階によりその役割が異なるため、コンクリートの打設を5段階に分けて施工した。

3.3 グラウンドアンカー工

グラウンドアンカーの緊張は上部工施工前に一度に全てを緊張してしまうと橋台が転倒・滑動してしまう可能性がある。また、必要なグラウンドアンカーを緊張せずに吊床版の施工を進めると、橋台が前方に倒れてくる力が勝ってくる。そこで、吊床版の施工毎の安定計算を行い、グラウンドアンカーの施工順を決定した。

3.4 1次外ケーブルの架設

1次外ケーブルの架設は、橋台間に張り渡した 21.8 mm シングルストランドに滑車を取り付けて、ウインチにて引き出し架設した。1次外ケーブルの緊張作業は左右のバランスが崩れないよう2本ずつ対称に緊張した。

3.5 プレキャスト版の架設

プレキャスト版 (L=1.99m W=3.4m 重量 37.6kN) の取り出し・架設はA 2 橋台背面に設置した 50t 吊クレーンを用いて行った。プレキャスト版製作時に埋め込んでおいたインサートに吊金具を設置してクレーンにて吊上げ、ケーブルサドル・吊足場材・橋面手摺り材を取り付け、1次外ケーブル上に設置した。その後、予めプレキャスト版直下に仮置きしておいた鉛直材を、小型レバーブロックを用いて引き上げて取付た後、複胴ウインチを用いて1次ケーブル上をスライドさせて架設した。

3.6 吊足場の組立

吊足場の組立は、全プレキャスト版架設完了後に行い、プレキャスト版架設時に設置しておいた吊チェーンと横方向単管パイプに縦方向単管パイプと足場板を敷設して行き、2次外ケーブル架設用の下段足場と、足場解体用の上段足場を組み立てた。施工時期が台風シーズンであり、吊足場下面からの吹き上げによる揺れ等も懸念されたので足場板は全面敷きとせず風通り抜けの隙間を確保した。

3.7 2次外ケーブル架設および緊張工

2次外ケーブルの架設は、吊足場内にケーブル被覆材保護の為のやわら材を設置してウインチにて引き出し、レバーブロックを使用して鉛直材下に設置したケーブルサドルに取り付けた。2次外ケーブルの緊張は、橋体左右に偏心荷重が作用しないようにジャッキ4台を使用して同時に緊張作業を行った。緊張後に橋本体がスパン中央で1m程度上昇する為、緊張力の導入は段階を追って導入し、サグ量の計測、鉛直材や橋面の状態を観測しながら行った。

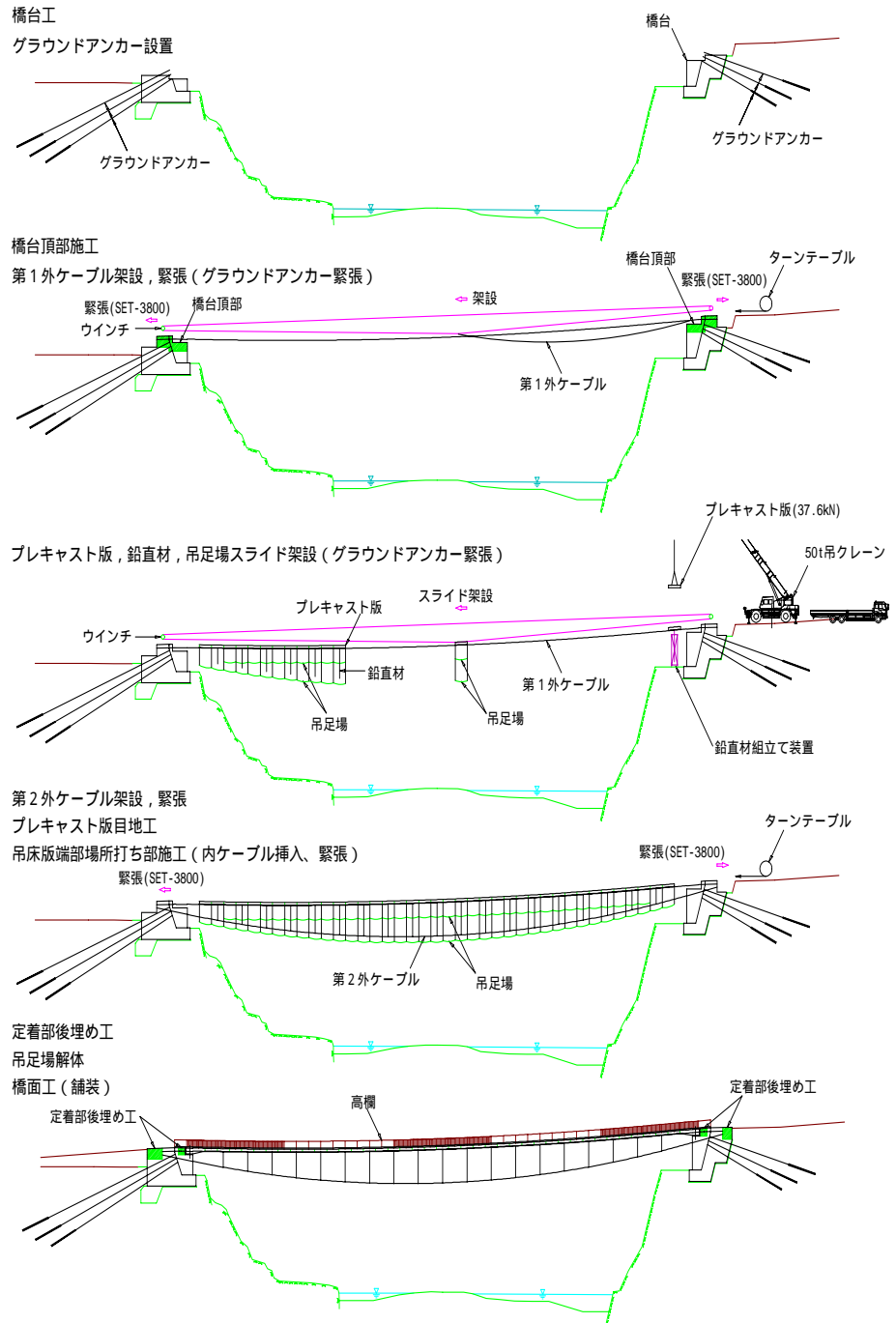


図- 3 施工手順



写真- 1 プレキャスト版の架設



写真- 2 完成写真

3.8 端部場所打ち部の施工

2次外ケーブルの緊張後，吊支保工にて端部場所打ち部の施工を行った。この部分は，内ケーブルの定着部となるためコンクリートの締め固めを念入りに行った。

3.9 プレキャスト版目地工

プレキャスト版間の目地は約 10 mmと狭い為，流動性の良いプレミックスタイプの無収縮モルタルを使用して施工を行った。目地シール材に用いた弾性シール材は，プレキャスト版架設時にプレキャスト版に貼付けて架設した。

3.10 内ケーブル挿入・緊張工およびPCグラウト工

内ケーブルはケーブル製作工場にて所定の長さに切断・先端加工した物を現場へ搬入し，ウインチにて引き出し，端部場所打ち部と目地無収縮モルタルの圧縮強度確認後緊張した。PCグラウトの注入は高さの低いA1側より行い，ケーブル長が8.3mと長いのでプレキャスト版中間付近に設置しておいた再注入口よりステップバイステップ方式にて行った。

3.11 張力調整工

張力調整は，設計計算書における吊足場撤去直後の解析ステップのサグ量に，張力調整時に舗装工が未施工であることを考慮し，さらにそのときの基準温度と実際の温度との差によるサグ量差を補正して行った。温度はコンクリート床版内部温度と，1・2次外ケーブルと同条件に設置したダミー鋼材の温度を計測して推定した。

3.12 橋面工

舗装の施工は，プレキャスト版にかかる輪荷重ができるだけ少なくなるよう，運搬してきたアスファルト合材を現場付近で積み替えて橋面上に搬入し，小型の施工機械にて施工を行った。

謝辞

本橋の施工では，アルスコンサルタンツ（株）の皆様には多大なご支援をいただいている。この場を借りて，関係各位に心より感謝の意を表す次第である。

参考文献

- 1) (社)プレストレストコンクリート技術協会：PC吊床版橋設計施工規準（案）2000.11
- 2) 二階堂ほか：外ケーブル併用吊床版橋（いわき公園展望橋）の設計・施工，第11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，2001.11
- 3) 吉川ほか：バリアフリーに配慮した外ケーブル併用吊床版橋の構造および振動特性，プレストレストコンクリート，Vol.49，No.6，2007.11