

常願寺川左岸連絡水路橋 (3連RCアーチ橋) の設計・施工

三井住友・ピーエス三菱JV	正会員	○亀垣 定重
三井住友・ピーエス三菱JV	正会員	石崎 克匡
三井住友建設(株)PC設計部	正会員	工修 水野 克彦
若鈴コンサルタンツ(株)		吉田 伸宏

1. はじめに

常願寺川左岸連絡水路橋は、一級河川常願寺川を横断する水路・道路併用橋である豊水橋の掛け替え工事として計画された。昭和27年に完成した豊水橋は、建設から50年余り経過し、洪水流下能力の低下や老朽化が進んだため、既存橋梁から35m上流側に同様の構造形式を持つ新設橋梁を架設することとなった。

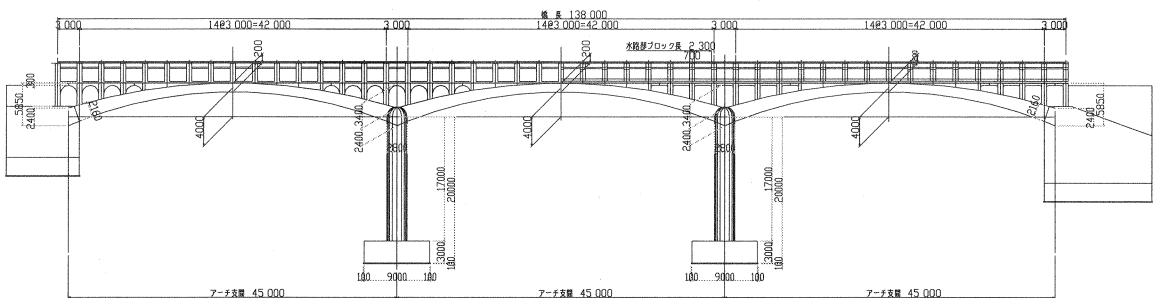
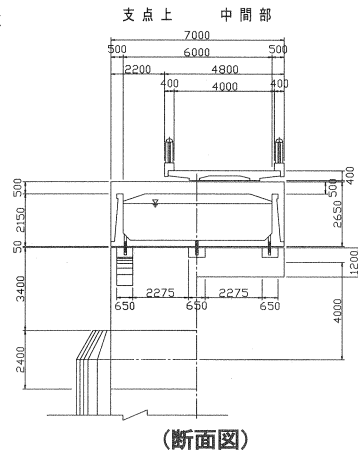
本橋は、豊水橋の歴史的・文化的資産を継承するため、既存橋梁の構造やデザインを踏襲しつつ、水路・床版桁・壁高欄に工場製プレキャスト部材を使用することにより、構造物の耐久性の向上及び現場施工の省力化と工程短縮を図っている。

本稿では、3連コンクリートアーチ水路橋の設計概要と施工完了したアーチ部までの施工概要について報告する。

2. 橋梁概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。また、構造一般図を図-1に示す。

- 工事名 : 常願寺川沿岸農地防災事業左岸連絡水路橋建設工事
- 企業者 : 北陸農政局 常願寺川沿岸農地防災事業所
- 施工者 : 三井住友(株)・(株)ピーエス三菱共同企業体
- 架橋位置 : 富山県中新川郡立山町岩峠寺及び富山市上滝地内
- 構造形式 : ダブルデッキ式3連コンクリートアーチ橋
- 橋長(支間割) : 138.0m(45.0m+45.0m+45.0m)
- 有効幅員 : 4.0m(道路), 6.0m(水路)
- 施工方法 : 固定式支保工(アーチリブ)
: クレーン架設+架設機械(水路、床版桁)



(側面図)

図-1 構造一般図

3. 設計概要

3.1 本橋の特徴

本橋の特徴として、以下の点があげられる。

- ① ダブルデッキ構造の水路・道路併用橋という機能・構造的特色を持つ。(図-2)
- ② 構造形式は3連コンクリートアーチ橋である。
- ③ 既存橋の歴史的・文化的資産の継承に意匠を凝らした外観を有する。(図-3)
- ④ プレキャスト部材(水路, 床版桁, 壁高欄)の多用による施工の省力化と工期の短縮を図っている。

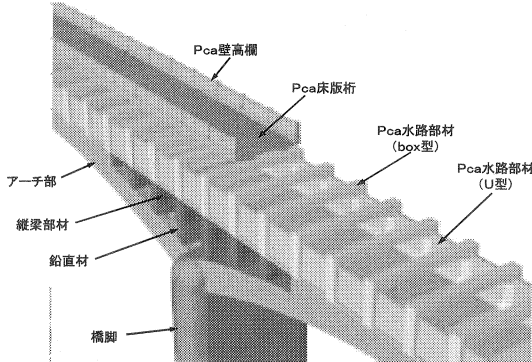


図-2 部材鳥瞰図

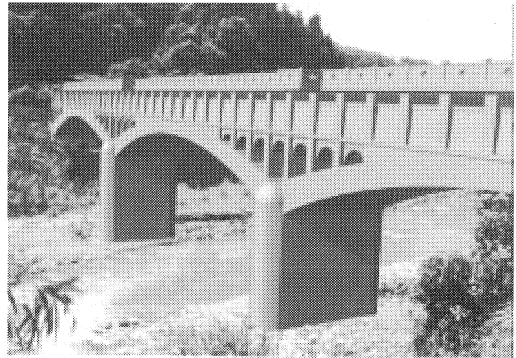


図-3 完成予想図

3.2 アーチリブ温度応力に関する検討

本橋アーチリブは全橋にわたり充実断面であり、またアーチリブ閉合後には両端の橋脚及び橋台に拘束された状態となる。そのため、水和発熱による温度変化及びコンクリート材齢差による乾燥収縮ひずみ差によるひび割れの発生が懸念された。そこで本橋では施工順序を考慮した温度応力解析を行うこととした。

解析の結果、アーチリブに関しては間詰め部と①②リフトにおいて鉄筋による補強を行った。

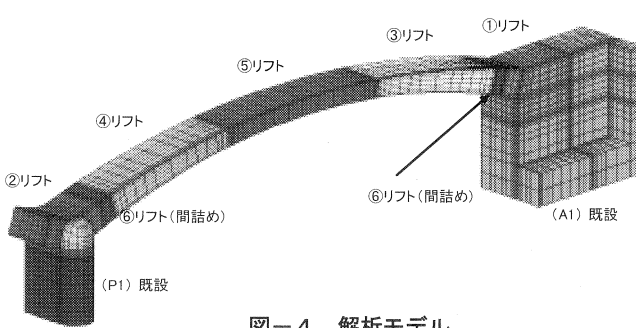


図-4 解析モデル

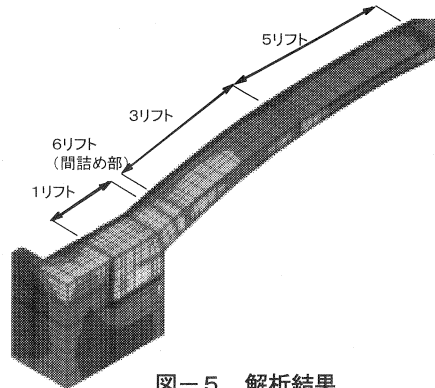


図-5 解析結果

3.3 アーチリブ変形時における水路部材の検討

本橋の水路部材は、鉛直材及びアーチリブと剛結されており、アーチリブの変形による影響を受ける。水路部材架設後の後荷重と温度変化によるアーチリブの鉛直相対変形量(支点上と支間中央)は、最大 21mm 発生する。この変形量を水路部 FEM モデルに強制変位として載荷し、応力状態を把握した。本橋水路部の標準断面はU型断面であるので、上縁引張に対する有効な抵抗断面をもたない。そのため水路部材に全く目地を入れない場合は、支点上で -14.2N/mm^2 の引張応力が発生する。本橋では水路部材をRC構造とし、上記解析により、水路部材に設置する目地(止水板)の位置及び箇所数を決定した。(図-5)

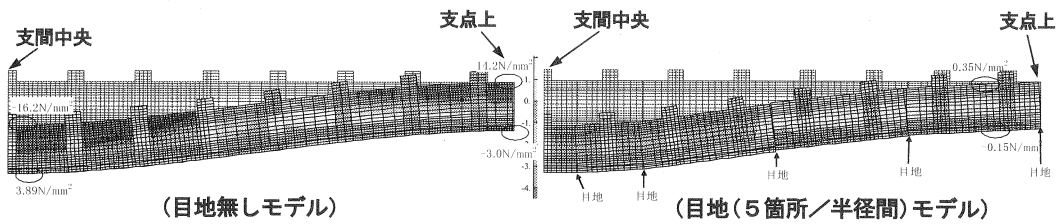


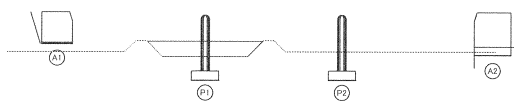
図-5 解析結果

4. 施工概要

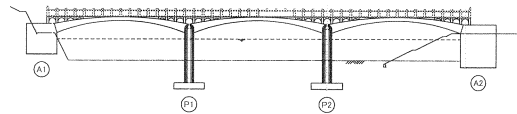
4. 1 施工概要

本橋の施工順序を図-6に示す。アーチリブは、渇水期において梁支柱式支保工を用い場所打ち施工を行った。アーチリブ、鉛直材の施工後は、工場製プレキャスト部材である水路ブロックと床版桁の架設をクレーン及び架設機械により行う予定である。

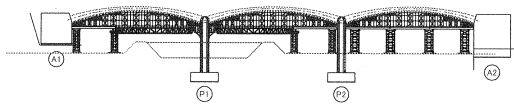
ステップ1：橋台、橋脚施工



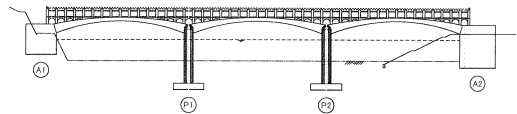
ステップ4：水路ブロック施工



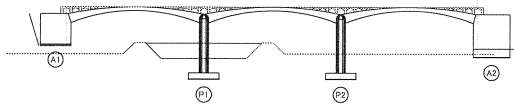
ステップ2：アーチリブ施工



ステップ5：床版桁施工



ステップ3：鉛直材、縦梁施工



ステップ6：橋面工施工

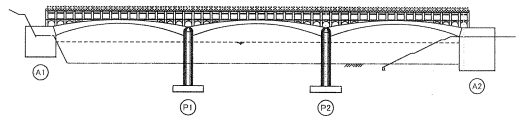


図-6 施工順序

4. 2 アーチリブの施工

4. 2. 1 支保工

アーチリブの施工は、単径間毎の施工では橋脚に発生するアンバランスモーメントにより有害なクラックの発生が懸念されたため、3径間一括施工を行った。支保工形式としては、梁支柱式支保工を採用した。特にP1橋脚を中心とした付近は、河川幅(28m)を確保するため、P1橋脚にブラケット架台を設置しその両側をトラス式支保工としている。(写真-1, 図-7)

4. 2. 2 コンクリート工

アーチリブのコンクリート打設順序を計画するに当たり、当初計画では1径間を3分割した計画

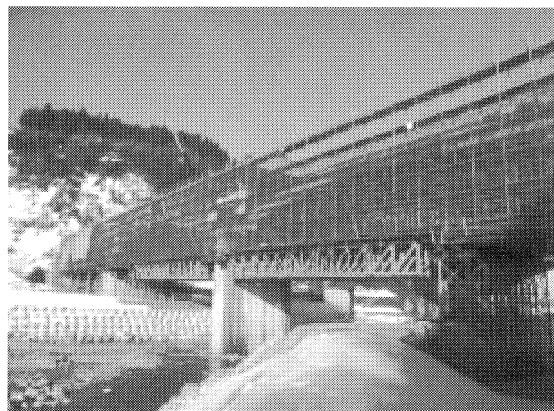


写真-1 支保工全景

であったが、支保工の計画及び生コン打設能力などから1リフトを約12m程度かつ打設数量を約120m³で計画した。

トラス式支保工区間の打設は、水平抵抗力を期待して短径間支保工部を先行打設することとした。そして本橋では2リフト目以降のコンクリート打設による支保工の変形により、先行打設したスプリング部上側に過大な引張応力が発生する事が懸念されたため、間詰め部を各径間2ヶ所設けることとした。(図-7)

間詰め部コンクリートには、乾燥収縮によるひび割れを抑制し、アーチリブに確実に応力を伝達することを期待して、収縮保証レベルの膨張コンクリートを採用した。

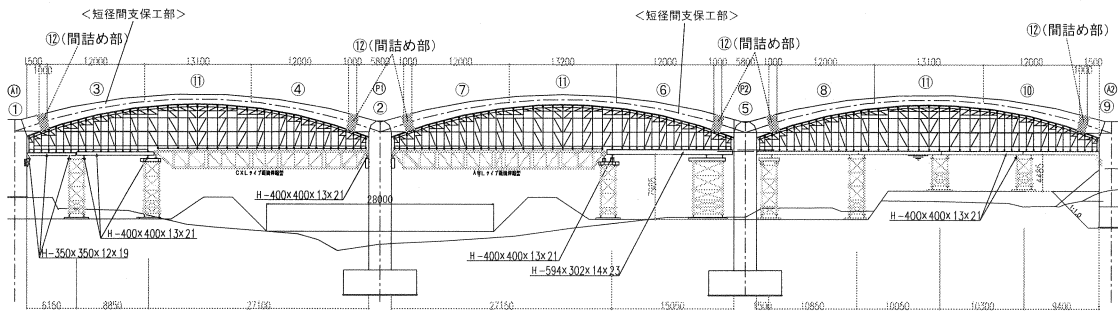


図-7 支保工及びコンクリート打設順序図

本橋梁の工事場所は、12月上旬から3月下旬にかけて日平均気温が4℃を下回り、降雪量も多い。こうした点に特に留意し、アーチリブ施工時にはコンクリートの養生対策として上屋を設置し、良好な施工環境を確保した。(図-8)

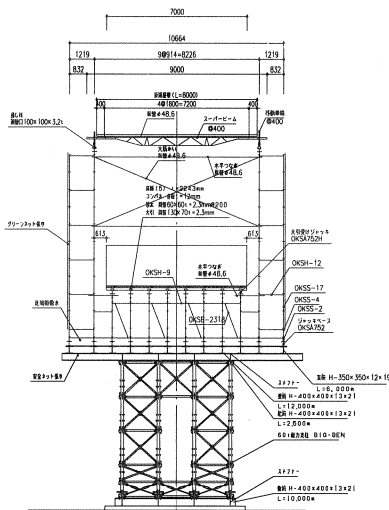


図-8 仮囲い断面図

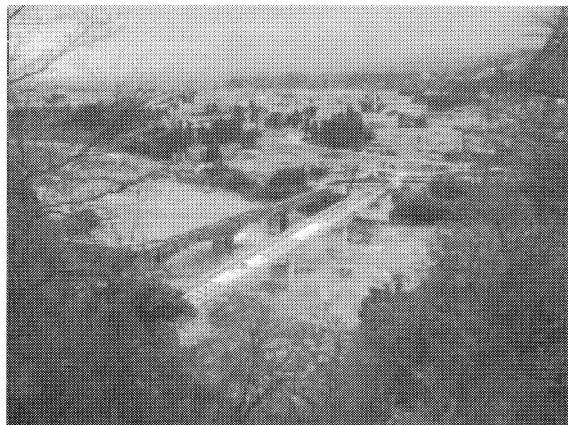


写真-2 現場進捗状況全景

5. おわりに

本橋は、平成18年5月現在、アーチリブ、鉛直材、縦梁部材の施工を終え(写真-2)今後、平成18年9月末にかけ水路部、床版桁の施工を行う予定である。今回報告できなかった水路部、床版桁の施工については、今後別途報告したいと考える。最後に、本橋の設計・施工にあたり、適切な助言およびご指導頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。