

第一新田川橋りょうの設計と施工

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所	佐々木 敏也
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所	上野 博義
鉄建建設(株) 東北支店	鎌田 正己
鉄建建設(株) エンジニアリング本部	正会員○ 江島 賢一

1. はじめに

第一新田川橋りょうは、青森市内を流れる新城川の河川改修工事に伴い改築された橋長 50.1m、支間長 48.8m のポストテンション方式PCランガー橋である。本橋はアーチ材、鉛直材に冷間プレス成形角型鋼管を用いており、アーチ部分はコンクリートを充填した複合構造である。角型鋼管を用いることで、アーチ部型枠としての兼用、鉛直材の軽量化、支保工の省略が図れ、また角型鋼管を工場施工とするため工程の短縮にもつながるといふ利点がある。

本報告書では、第一新田川橋りょうの設計および施工の概要について報告するものである。

2. 工事概要

工 事 名：津軽新城駅構内第一新田川B改築他
 工事場所：青森市新城地内
 発 注 者：東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所
 構造形式：ポストテンション方式PCランガー橋
 橋 長：50.100 m
 支 間 長：48.800 m
 縦断線形：Level
 斜 角：90° 00' 00"
 列車荷重：EA-17
 コンクリート：補 剛 桁 … 40 N/mm²
 アーチ材 … 50 N/mm²

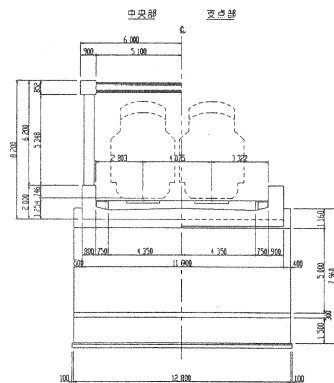


図-1 断面図

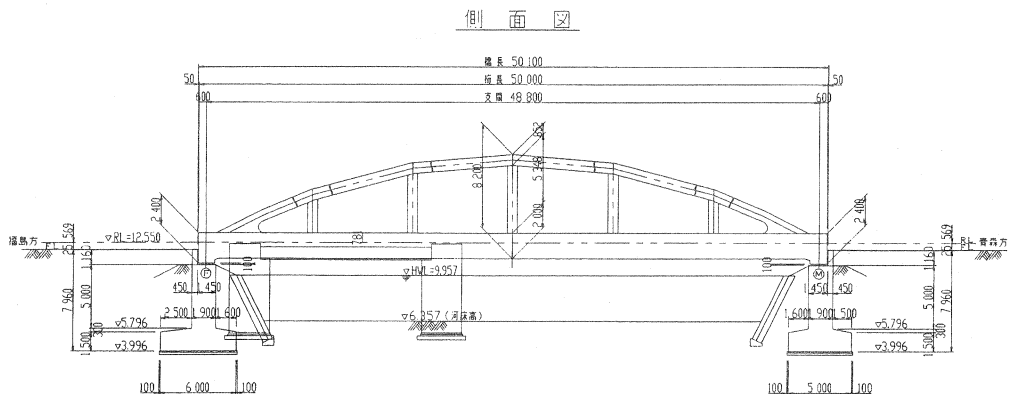


図-2 橋りょう全体図

3. 設計概要

(1) 断面力解析

本橋は下路桁形状の補剛桁とアーチリブ、鉛直材から構成される。下路桁の解析は一般に平面格子解析で行うが、さらにアーチリブ、鉛直材の断面力を算出するために立体骨組解析を行った(図-3参照)。

荷重は死荷重、活荷重などの他に補剛桁と鉛直材、アーチリブとの温度差を+5℃として考慮した。また、施工はすべて支保工上で行われ、全体が完成した後、支保工を撤去する。全支保工架設ではあるが、補剛桁施工後アーチリブは約1ヶ月後に施工されるので、部材材令差を考慮したクリープ・乾燥収縮解析を行った。

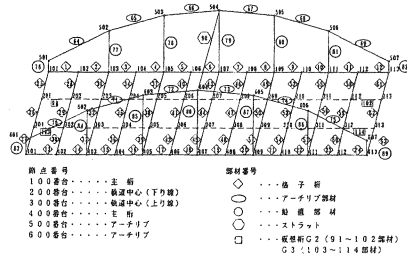


図-3 立体解析モデル

(2) 鉛直材、アーチリブの設計

鉛直材、アーチリブには角型鋼管を用いたが、軸引張部材となる鉛直材はコンクリートを充填しない構造とし、圧縮部材となるアーチリブはコンクリートを充填する構造とした。

アーチリブの角型鋼管は、内部にスタッド等を配置しない構造とし、設計では、基本的に合成構造としては取り扱わなかった。アーチリブの設計は主に軸力を受ける部材として設計した。終局時においてはクリープ・乾燥収縮の影響を考慮した長柱として解析し、鋼管を考慮した合成断面として耐力を算定した。アーチリブ取付部の鋼管とコンクリートとの結合部は、鉄筋を鋼管内まで伸ばして定着し、RC構造とした。また取付部の応力状態について平面FEM解析を実施し、PC鋼棒により補強した。

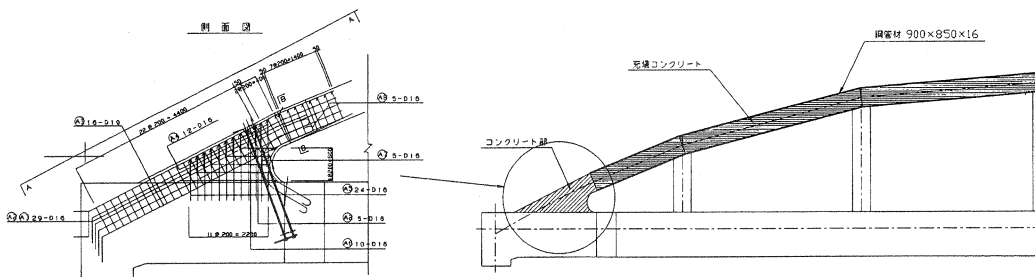


図-4 アーチリブ構造

(3) 取付部の構造

鉛直材と補剛桁、アーチリブの取付部は、施工性を考え以下に示す構造とした。

(a) 鉛直材と補剛桁

鉛直材は補剛桁に配置したPC鋼棒により、補剛桁に固定した。取付部には変動荷重作用時にも引張力が作用しないようにプレストレスを決定した。

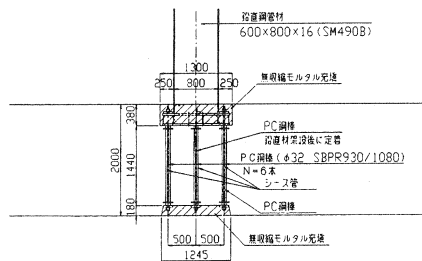


図-5 補剛桁取付部

(b) 鉛直材とアーチリブ

施工は鉛直材を建て込んだ後にアーチリブをセットするので、取付部の補強はアーチリブ内の作業となる。このため、組立て作業が簡単となる様に、ブラケットを鉛直材に取り付ける構造とした。この取付部構造の安全性は、実験により確認し、耐力はブラケットを抵抗幅として考慮した押抜きせん断耐力として算定することとした。なお、鉛直材と結合される部分の鋼管の断面欠損は鉄筋により補強した。

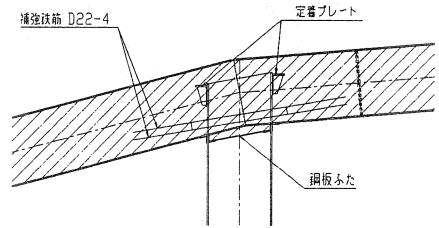


図-6 アーチリブ取付部

4. 施工方法

(1) 施工順序

施工順序図を図-7に示す。補剛桁全体を支保工上で製作し、鉛直材、アーチリブ、ストラットを順次架設後、補剛桁、床版の緊張を行い、支保工を撤去する。

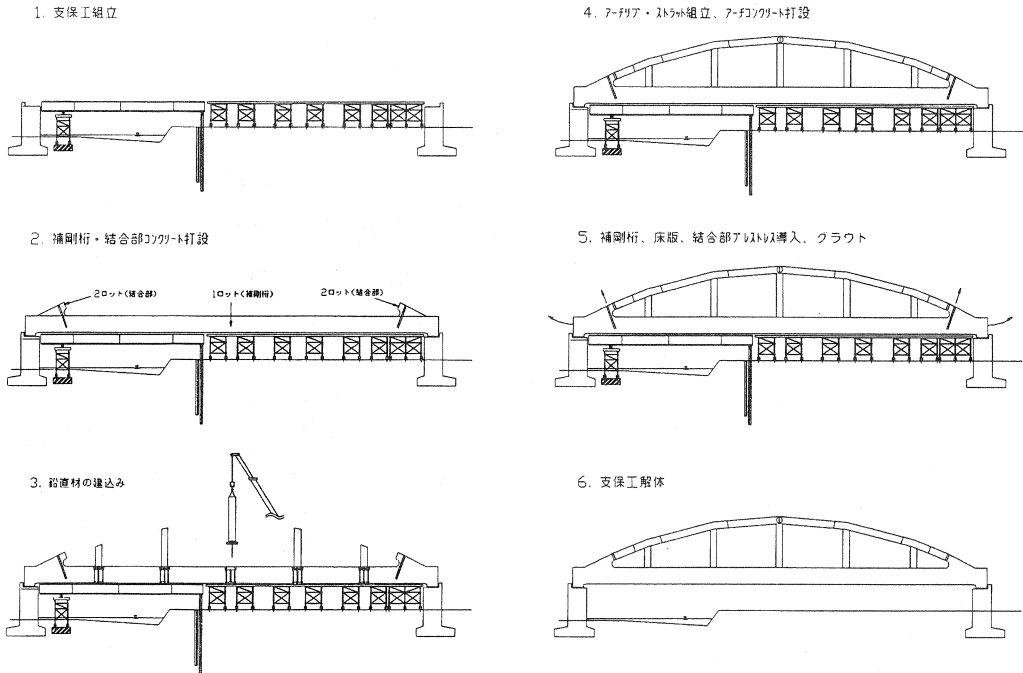


図-7 施工順序図

(2) 鋼管部の施工方法

鋼管材は工場加工、メッキ処理を行い、仮組立検査で形状・寸法を確認した後、現場に搬入される。架設順序は、最初に鉛直材を建込みPC鋼棒により仮止めした後、アーチリブを組立てる。アーチリブは両側から中央に向かって順次架設し、最後に中央部のストラットを組立てる。この後、全体形状の確認、修正を行った後、残りの取付部のPC鋼棒を緊張し固定する。なお、鉛直材には仮置ブラケットを配置し、アーチリブの組立が簡単にできるようにした。

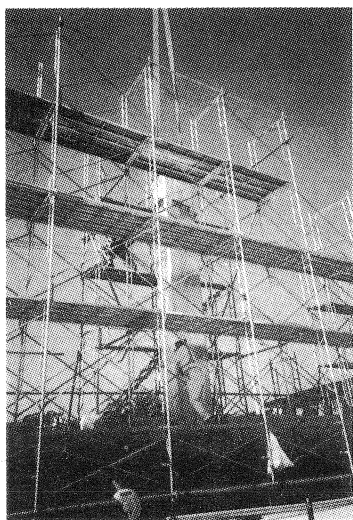


写真-1 鉛直材架設状況

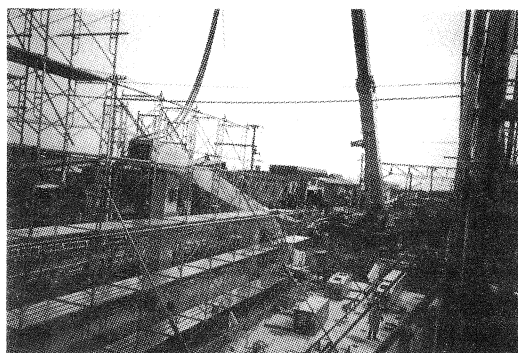


写真-2 アーチリブ架設状況

(3) アーチコンクリートの充填方法

アーチリブ鋼管内に打設するコンクリートは人力による締固めも困難なため、流動性・充填性に優れた高流動コンクリートを使用することとした。打設は鉛直材取付部上に設けられたマンホールよりコンクリートを投入し、マンホール高さまで打設後、順次上方のマンホールへ移動し打ち上げていく。打設に際し、事前に模型による打設試験を行い、バイブレーターを使用しなくても充填可能なことを確認した。アーチクラウン部は、両側のマンホールを型枠により嵩上げて打設した。、天端に配置したエア抜きホースを用いて充填の確認を行った。

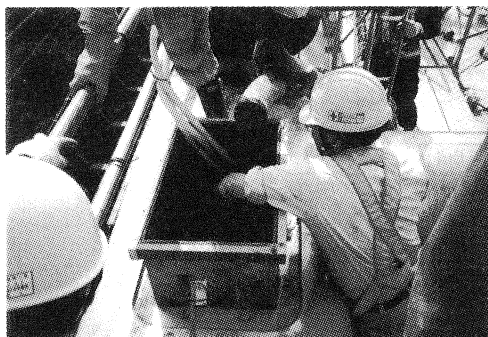


写真-3 アーチコンクリート打設状況

5. おわりに

本橋は角鋼管を用いた国内で初めてのPCランガー橋である。施工実績もなく、試行錯誤しながらの施工であったが、関係者の創意努力により工程通り無事終了でき、平成12年10月に竣功、12年11月に開通して現在に至っている。最後に本橋の設計・施工にあたり多大なご指導、ご協力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。

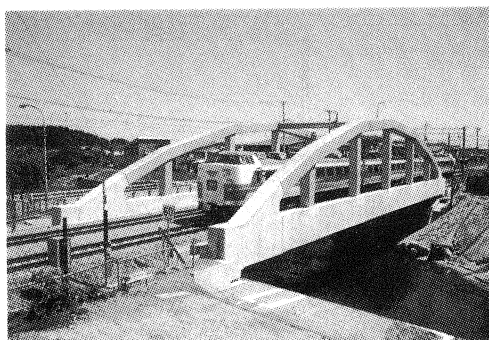


写真-4 現況