

V-46

角形鋼管を用いた複合ランガー橋の設計・施工

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○大郷 貴之
 JR 東日本 東北工事事務所 正会員 田端 治美
 JR 東日本 東北工事事務所 上野 博義

1. はじめに

青森県が計画・実施している「二級河川新城川鉄道橋緊急対策事業」に伴い、奥羽本線津軽新城駅構内第一新田川橋りょうの改築を行った。本橋は、下路桁形式の複合ランガー橋として、上部工の主要部材であるアーチ材と吊材に溶融亜鉛メッキを施した冷間プレス成形角形鋼管（以下角形鋼管と略す）を鉄道橋として初めて用いた。角形鋼管の採用に伴うアーチ材組立時の型枠の省略、アーチ材および吊材構築時の支保工の簡素化により、工期短縮および施工の安全性を向上することができた。

2. 構造形式の選定

第一新田川橋りょうは駅構内に位置し、かつ踏切に近接しており、その左右を道路橋に挟まれた非常に狭隘な個所にあり、また電化線の切替に時間を要することおよび新橋りょう施工時の安全性を考慮して活線方式を見送り、仮線方式によって施工することとした。

当初、構造形式の比較でPCランガー橋を想定していた。しかし、その後更なる検討を行い、複合ランガー橋を採用した。アーチ部にコンクリートを充填する角形鋼管を用いた場合、材料費は高くなるものの型枠・支保工の簡素化および工期短縮に伴う保安費の削減により、トータルコストを下げる事が可能であることが分かった。また、第一新田川橋りょうの改築工事は営業線近接工事であるため、角形鋼管を用いて、施工性を向上させることによる、保安上の利点は非常に大きい。以上の理由から、このたび角形鋼管を用いた複合ランガー橋を選定した。第一新田川橋りょうの構造を図-1に示す。

3. 設計上の基本

ランガー橋のアーチ材は一般に圧縮力が卓越することから、本稿ではアーチ材の角形鋼管内にコンクリートを充填し圧縮力をコンクリートに負担させる。コンクリートは充填性を考慮し高流動コンクリートを用いた。アーチ材の角形鋼管は充填コンクリートの型枠としての役割を果たす一方、面外座屈に対しては鋼管の一辺を引張部材として考えている。また吊材では引張力が卓越することより、角形鋼管自身が負担する。この場合、吊材の鋼管に働く引張力をアーチ材内のコンクリートに伝達する定着構造が必要となるが、今回は

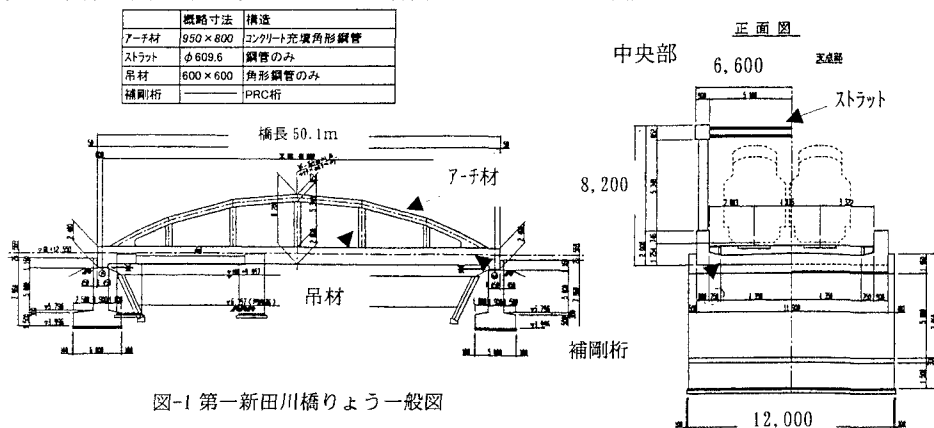


図-1 第一新田川橋りょう一般図

部分縮小モデルによる破壊試験を行い、図-2 のように吊材上部にフランジを取付け、フランジ下面の支圧により、吊材の引張力をアーチ材内コンクリートに伝える構造とした。

フランジは吊材、アーチ材の架設後、アーチ材上面に設けたマンホールより作業員がアーチ材内に入り、ボルトで吊材に取りつける構造となっている。

4. 施工法

本ランガー橋の施工順序を図-3 に示す。下部工完成後、ランガー橋の補剛桁、アーチ基部のコンクリート打設を1日で行った。コンクリート打設後、乾燥収縮によるひび割れが生じないように、補剛桁を部分的に緊張した。その後、クレーンを用いて吊材を建込んだ。吊材は上り線側、下り線側合計10基あるが、この架設を2日で終えることができた。吊材は架設後、補剛桁の下面からPC鋼棒で定着させた。次にアーチ材を吊材に差し込む形でクレーン架設し、その後ストラット材の架設も行った。

ストラット材の架設後、アーチ材上面に設けたマンホールを用いて、アーチ材内に高流動コンクリートを充填した。

なお、高流動コンクリートの打設時に角形鋼管の変形が予想されたため、図-4 のように変形防止の拘束材をアーチ材に取り付けた。

最後に、補剛桁の緊張を行った。

5. まとめ

このたび鉄道橋では初めて冷間プレス成形角形鋼管を用いた複合ランガー橋の設計・施工を行った。各種技術的課題を克服した上で、角形鋼管を使用した結果、施工性、安全性が向上すると共に型枠、支保工の簡素化、工期短縮による保安費削減等からトータルコストをPCランガー橋より下げることができた。本稿は平成12年の11月に切替工事を終え、使用を開始している。

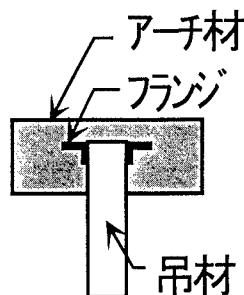


図2：吊材のアーチ材への定着構造

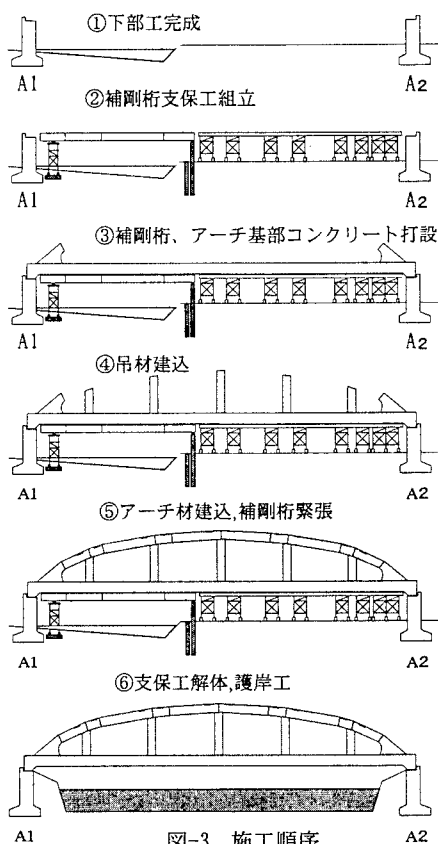


図-3 施工順序

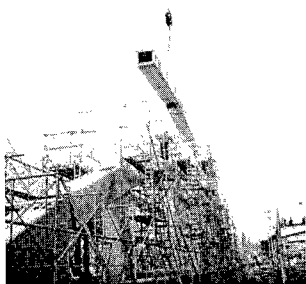


図-4. アーチ材架設状況

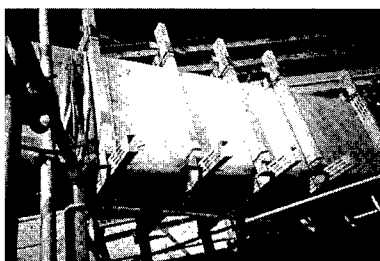


図-5. アーチ材の拘束状況

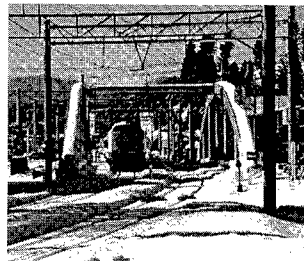


図-6. 第一新田川橋りょう