

PC ランガー鉄道橋における冷間プレス成形角型鋼管の適用について

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員○鎌田卓朗
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 西條信行
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 上野博義

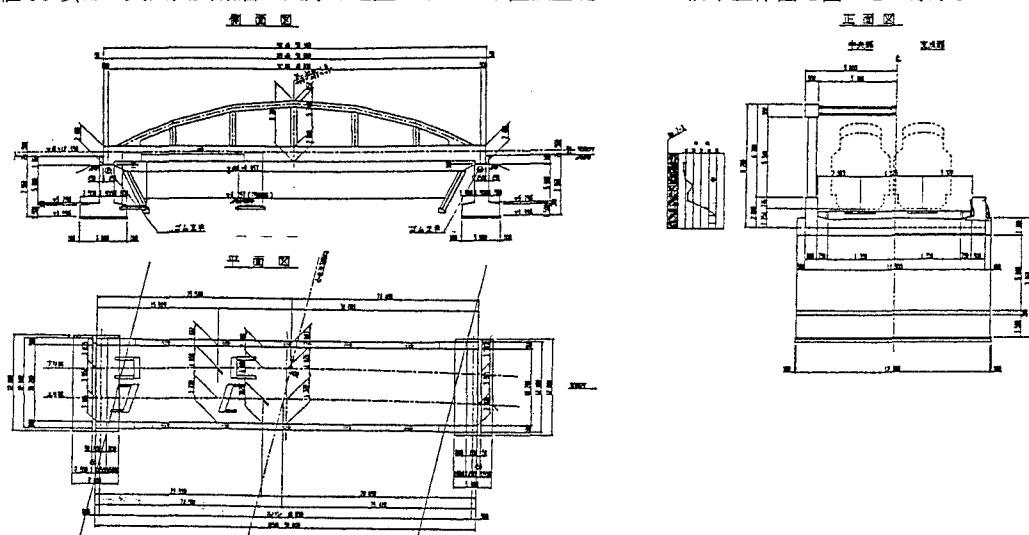
1. はじめに

本工事は、青森県が計画・実施している「二級河川新城川鉄道緊急対策事業」に伴ない、奥羽本線津軽新城駅構内第一新田川橋梁を改築するものである。

橋梁は、津軽新城駅構内に位置し、かつ踏切に近接しており、その南北（両側）を道路橋に挟まれているため非常に狭隘な箇所である。また、電化線であるため橋梁切換時に時間を要すること、また新橋梁施工時の安全性を考慮して活線方式ではなく、仮線方式により施工することとした。本橋梁は、PC ランガー橋として計画されており、アチ材および吊材に施工性を考慮した冷間プレス成形角型鋼管を用いたプレキャスト化をはかっている。

2. 施工概要

本橋梁は、河川との交差状況、スパン割、桁高および保守作業の容易さなどから、橋長 50.1m（支間長 48.8 m）の PC ポステンションランガー橋として施工されている。上部工は、補鋼桁を PC 構造、アチ部および鉛直部をプレキャスト部材である角型鋼管を使用した複合構造となっている。なお、アチ部においては主として軸圧縮力を受けるため、鋼管内にコンクリートを充填している。下部構造は、一般的な逆 T 型橋台としており、支持地盤が N 値 50 以上の火山灰質礫層の良好な地盤であるため直接基礎とした。橋梁全体図を図一 1 に示す。

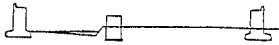


図一 1 第一新田川橋梁全体図

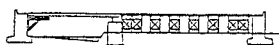
3. 施工方法

施工順序を図一 2 に示す。上部工の施工は、旧橋梁の橋台を足場として利用するため H 鋼桁足場とビディ足場を併用したオルスターング工法としている。支保工組立後、①補鋼桁のコンクリート打設を行い②クレーンを用いて角型鋼管部材である鉛直部材・アチ部材の建て込み後、③アチ端部のコンクリートを打設し、④高流動コンクリートによりアチ内部を打設することとしている。最後に補鋼桁、鉛直材の順に緊張を行い、支保工を解体して工事を終了する工程である。

1 下部工完成



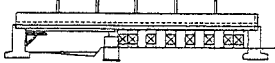
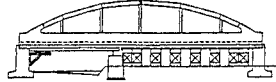
2 補剛桁支保組立



3 補剛桁コンクリート打設



4 吊り材建込

5 アーチ材建込
アーチ端部打設・コン充填

6 補剛桁・吊り材緊張 支保解体

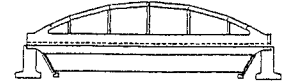


図-2 施工順序

4. 角型鋼管の採用

角型鋼管は、日本建築センター冷間成形角型鋼管評価基準に準拠した規格で大量生産されており既に JIS 認定（一般構造用角型鋼管 JIS G3466）を受けている。また、建築用資材として広く一般に用いられ、近年では道路橋にも実績があること、さらに価格的に角型鋼管をオグ・メイドとしたものよりも、加工費を含め約 15%程度安価となることなどから採用を検討することにした。

角型鋼管は、表-1 に示すように、冷間プレス成形と冷間ロール成形に分けられる。特徴としては、隅角部の大きさ並びに形成される断面の大きさである。本橋梁のアーチ材・鉛直材の寸法は 850×900 および 600×800 であるため冷間プレス成形を選定することにした。部材寸法を図-3 に示す。

5. 品質管理

角型鋼管の隅角部は、製造過程においてプレス成形による塑性ひずみが与えられるため、時間の経過とともに硬化が進行して靱性が低下したり亀裂が生じる恐れ（ひずみ時効）がある。そのため、品質管理としては、鉄道構造物標準・同解説鋼・合成構造物（H4.10）鋼構造物の製作標準 3.3 を適用することにした。詳細は、鋼材の曲げ加工に一定の制限（表-2 参照）を設け、冷間曲げ加工は板厚の 15 倍未満の内側半径で曲げる場合には、施工試験によって確認することとされている。本施工においても確認方法として、表-2 に示すようにシャルピー・衝撃試験を行い、シャルピー・吸収エネルギー（ $V E \cdot B$ 材）が 2.8 (kgf・m) 以上になるよう制限することとした。

6. まとめ

本橋梁においてプレキャスト材である冷間プレス成形角型鋼管を使用することにより、施工の効率化・線路近接工事に最も重要な安全性および工事費の削減が可能となった。また複合構造となるため、単一材料では得られない優れた力学的特性を発揮できることで、大規模地震においても耐震性が向上することが期待できる。

最後に、今後施工に際し十分な品質・施工管理を行うとともに、無事故で工事を完了するつもりである。

図-3 部材寸法

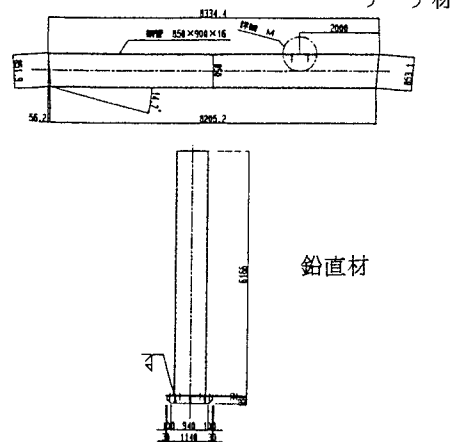


表-1 建築構造用角型鋼管の比較

評価基準	冷間プレス成形角型鋼管 (財)日本建築センター冷間成形角型鋼管評価基準	冷間ロール成形角型鋼管 (財)日本建築センター一般評価品
製造方法	一般評価品	建設大臣一般認定品
製造方法	SIN材をプレス成形	ロール成形
製品規格	準拠示方 隅角部 R 上限 R=3.5t (12<t≤22mm) シャルピー・ 吸収エネルギー vE>2.8 (鉄鋼標準 3.3)	(社)鋼材倶楽部 R=2.5t vE>2.8 (鉄鋼標準 3.3)
特徴	最大断面は 2 システムが一般的 500×500	小断面 200×200 ~ 500×500
適否	○	×

表-2 鋼材の曲げ加工制限

	鋼・合成構造物設計標準 (鉄道橋) (H4.10)	道路橋示方書 (H8.12)	冷間プレス成形角型鋼管 (角型鋼管)
曲げ加工 (R の上限)	R>15t	R>5t	2.5t≥R 12<t≤22 mm
確認方法	寒冷地用鋼材 -60℃において 一般の鋼材では -20℃において B 材 vE≥2.8(kgf・m) C 材 vE≥4.8(kgf・m)	0℃において R≥7t vE≥15.3(kgf・m) =150(J) R≥5t vE≥20.4(kgf・m) =200(J)	0℃において vE>27(J)=2.8(kgf・m)
確認部位	加工後の R 部	加工前の鋼材	加工後の R 部を対象