

(157) 合成アーチ巻立法によるコンクリートアーチ橋の施工(日連橋)

神奈川県 津久井土木事務所 宮沢 忠男  
 神奈川県 津久井土木事務所 横山 誠  
 (株)奥村組 横浜支店 杉本 政史  
 (株)ピー・エス 東京支店 正会員 ○長田 政義

1. はじめに

本工事は、県道502号線(吉野上野原停車場線)神奈川県藤野町日連<sup>ひづればし</sup>地内にある日連<sup>ひづればし</sup>橋の架け替え工事である。発注前にA1、A2アバット及びF1、F2アーチアバットは完成しており、本工事では鋼管アーチ部材の製作、架設及びアーチリブの巻立てコンクリートを行い、鉛直材の施工後に上床版(PC中空床版)を架設するものである。合成アーチ巻立法は現在施工中を含め19橋の実績があり、技術的な手法はかなり確立されてきた。しかし、本橋は設計年度が10年前であり、これまでの経験が十分反映されていない面もあり、実施工においていくつかの変更を行ったので、その施工概要を報告する。

2. 工事概要

発注者：神奈川県 土木部  
 工事名：一般県道吉野上野原停車場線 日連橋架替工事(上部工)  
 工期：平成9年7月10日～平成11年12月25日  
 構造形式：鉄筋コンクリート固定アーチ橋  
 工法：鋼合成アーチ巻立法  
 鋼管架設方法：斜吊り工法  
 規模：橋長  $L = 170.0\text{m}$   
 有効幅員  $W = 12.0\text{m}$  (総幅員  $W = 12.8\text{m}$ )  
 アーチ支間  $L = 100.0\text{m}$

3. 施工

3-1 鋼管アーチ部材の架設

本橋の鋼管アーチ部材は、3主構である。当初計画では、鋼管アーチ部材の架設は1主構ごと行う計画であったが、3主構の場合、架設地点での各主構の添接

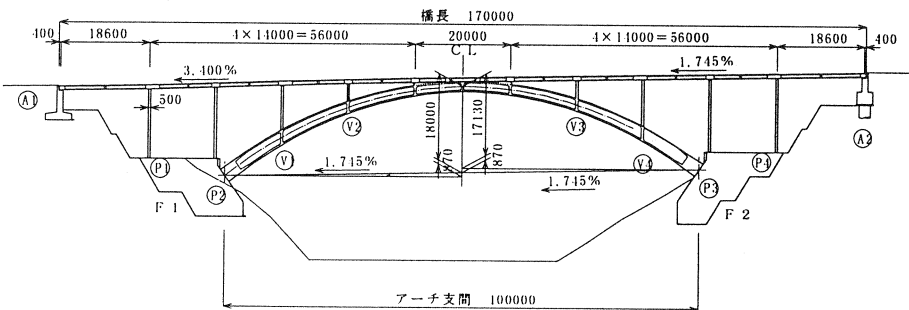


図-1 一般図

が難しいため、3主構に対傾構・横構を取り付け、架設を行った。これに伴い、ケーブルクレーンの能力を7t吊り2条から12t吊り2条へと変更した。

3-1-1 鋼管アーチ部材の製作

鋼管アーチ部材の製作は、以下のような理由で構造変更を行った。

①鋼管アーチ部材の形状の変更

アーチ軸線は当初格点折れであったが、施工性・経済性・美観性を考慮して曲線形状に変更した。

②鋼管部材製作上の変更

桁高変化により水平リブが3~5段であったが、溶接ひずみの発生や製作性向上のため、水平リブの段数をアーチ全長にわたって3段とし、それに伴い腹板厚を増厚した。

③現場条件による変更

現場への進入路状況が長尺物運搬に困難なため、鋼管アーチ部材のブロック長を短くした。横構ガセットは鋼管アーチと一体の計画であったが、コンクリート巻立て時にそのつど取り外す必要があり、ガス切断作業では落下火の粉による森林火災の恐れがあるため、ボルトによる連結構造とした。

④添接作業を考慮した変更

主構添接部のハンドホール数が桁高変化に関わらず全て2箇所であったが、添接ボルトの施工性向上のため桁高により1添接部当たり2~3箇所とした。

⑤充填コンクリート施工上の変更

鋼管内コンクリートの完全充填を図るため、打設孔を1ブロック

(10m) 当たり2箇所から3箇所へと変更してその間隔を短くし、管理面から点検孔の数も増やした。

⑥巻立てコンクリート施工上の変更

架設誤差により、鋼管アーチ全体が横方向に移動した場合、巻立てコンクリートの鉄筋かぶりとコンクリートの流動性確保のために、メラン材の縦リブ幅を小さくした。

3-1-2 メラン支承の取り付け

鋼管アーチ部材の支承部は、下部工施工時に箱抜きされていたので、それにアンカーフレームを埋め込み取り付けを行った。この時、支承のアンカーボルトだけをセットし、鋼管アーチ架設時に横方向の誤差があった場合に、支承で微調整できるよう支承本体はライナーで仮受けした。しかし、実施工においてその横方向の誤差はわずかであったので、支承による鋼管部材の微調整は行わなかった。また、支承本体の最終セットは、充填コンクリート前に行った。

3-1-3 鋼管アーチ部材の地組み及び架設

鋼管アーチ部材の組立ては、3主構1ブロック分を用地確保のために先行施工した側径間床版上で地組みし、ケーブルクレーン2系統(12t吊り×2)で3主構同時に架設した。鋼管部のジョイントはトルシア形高力ボルトを使用し、主構については各ブロック架設後に方向を確認してから本締めを行った。対傾構と横構は、地組み・架設時は仮締めとし鋼管アーチ閉合完了後に本締めを行った。

斜吊り索は3条とし、各主構ごとにスプリングングから1・2・4ブロックに取り付け、架設時は先端の

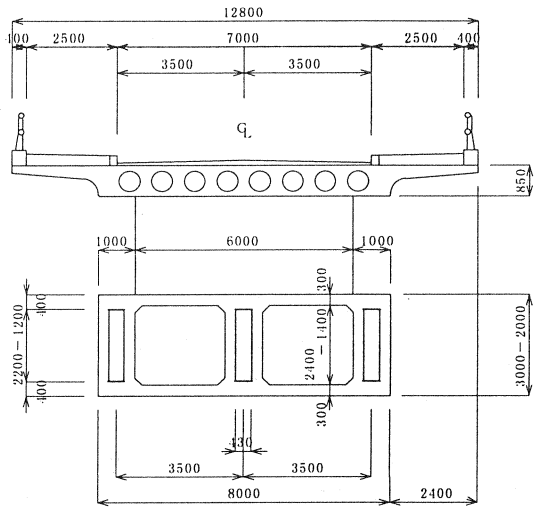


図-2 断面図

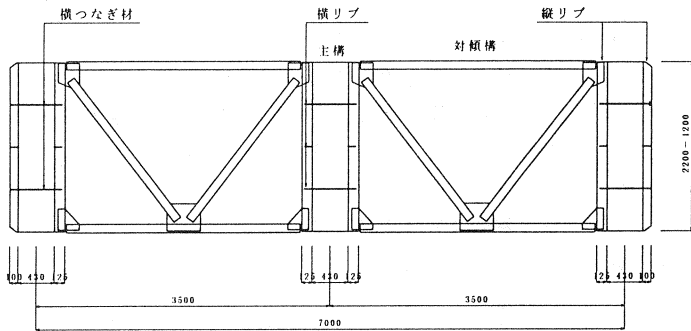


図-3 鋼管アーチの断面図

部材を計画よりも高めにしておき、斜吊り索を調整しながら架設した。

閉合時は設計遊間60mmであったが、架設遊間100mmとし片側を取り付け後、閉合した。ちなみに横方向の誤差は22mmであったが、設

計上及び施工上問題はなかった。

### 3-2 鋼管内充填コンクリート

充填コンクリートの打設は二日間に分け、3主構のうち部材に偏心荷重がかからないよう中央の鋼管を先に打設し、次に両サイドを打設した。打設はポンプ車2台により両方のスプリングから均等に打設し、打設時間は1主構当たり76m<sup>3</sup>に対し3.5時間であった。

充填コンクリートは、先に打設したコンクリートが硬化して鋼管との合成効果により、後で打設するコンクリートによる部材変位を拘束しないよう、普通コンクリートを使用した。スランブは、18.0cmとした。その結果、打設孔の間隔を短くしたこともあり、コンクリートは鋼管内に完全に充填さ

れ、当初懸念していたグラウト処理の必要はなかった。また、コンクリートの側圧が最もかかる鋼管アーチ支点付近の腹板の応力度も懸念されたが、打設速度とコンクリート温度を考慮して施工した結果、問題なく施工できた。

### 3-3 巻立てコンクリート

アーチリブの巻立てコンクリートは、まずスプリング部6.5mを固定式支保工で施工し、その後巻立て作業車を組み立て、起点及び終点より交互に5mずつポンプ車配管打設で施工した。

①アーチリブ施工時の対傾構と横構については、スプリング部の端部対傾構以外はすべて撤去した。撤去時期は、巻立て作業車移動時に移動先の1ブロック分だけでなく、鉄筋の配筋を考慮して2ブロック分を撤去した。

②型枠については全21ブロックの内、7・8ブロックまで袋型枠とし、打設時にコンクリートが打ち上がるたびに順次上面型枠をセットしていった。その先の9・10ブロックからは上面型枠無しで施工したが、そのときのコンクリート打設角度は25°であった。型枠材には、打設中コンクリートの打ち込み状態を目視できるスルーフォームを使用した。

③使用コンクリートは、設計基準強度35N/mm<sup>2</sup>、スランブ8cmの早強コンクリートの計画であったが、袋型枠で施工するブロックについては、施工性を考慮して普通コンクリートとし、スランブも12cmに変

架 設 計 画 図

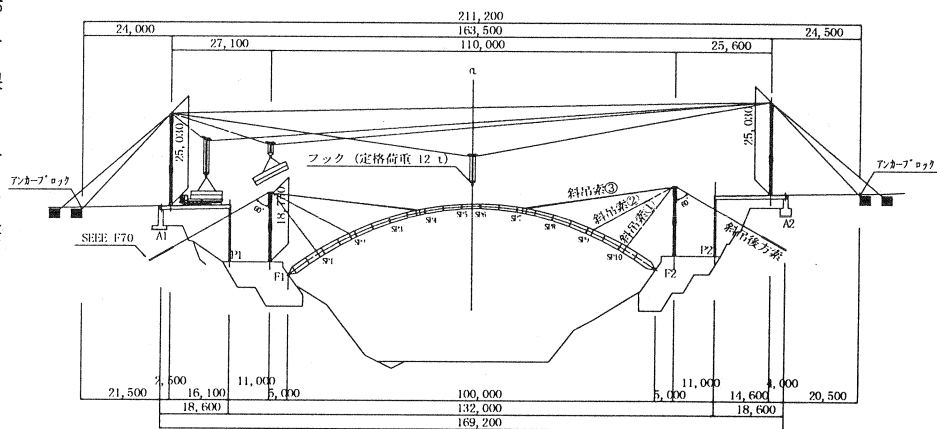


図-4 架設図

工種別	配 合	数 量
充填コンクリート	40-18-25 (N)	227 m <sup>3</sup>
アーチリブ	40-12-25 (N)	1092 m <sup>3</sup>
	35-8-25 (H)	
橋脚・鉛直材	35-8-20 (N)	242 m <sup>3</sup>
上床版	35-8-20 (H)	1095 m <sup>3</sup>

表-1 コンクリート配合

更した。また、早強コンクリートから普通コンクリートへ変更することにより、巻立て作業車移動時のコンクリート強度を $35\text{ N/mm}^2$ の早強並にするため、設計基準強度 $40\text{ N/mm}^2$ に変更した。この変更により、巻立て作業車移動時のコンクリート応力度の照査をした結果、アーチ形状の合成鋼管がすでに架設されているため、作業車重量によるものは $\pm 5\text{ kgf/cm}^2$ 程度であったので、設計上及び施工上問題はなかった。

④従来アーチリブは鉄筋比(鉄筋、鋼管)が大きいため、乾燥収縮ひび割れが発生しやすい傾向にあるが、当現場では特に発生は見られなかった。

⑤1ブロック当たりの施工日数は、袋型枠で施工したブロックで9~13日、上面型枠を使用しないブロックで8~9日であった。表2に巻立て作業車による1ブロック当たりのサイクルを示す。

工種 \ 日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
巻立て作業車移動セット	■								
小口枠組立	■								
鉄筋組立	■	■	■	■	■				
側枠組立		■	■	■					
内枠組立		■		■	■				
(上面枠組立)						■			
コンクリート打設							■	■	
養生・脱枠								■	■
移動段取り、足場整備	■	■	■						

表-2 1ブロック当たりのサイクル

### 3-4 鋼管アーチ部材の測量管理

架設中の鋼管アーチ部材の測量は、方向と高さについてはトランシットとレベルで行い、アーチの形状については光波測距儀による座標にて管理した。その結果、閉合後におけるクラウン部の横方向の誤差は右方向に3mmであった。図-5に鋼管アーチ閉合時、充填コンクリート完了時の測量結果を示す。

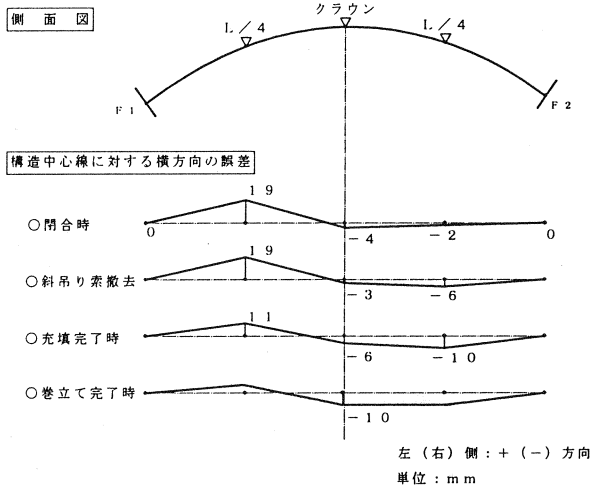


図-5 鋼管アーチの横方向の誤差

### あとがき

本報告書では、日連橋における合成アーチ巻立て工法の施工概要を述べたが、本工法の施工精度は、鋼管アーチ部材の製作精度とメラン支承の据え付け精度によるところが大きいと思われた。当現場は、竣工はまだむかえてはいないが、施工精度の確立に努めたため問題なく計画通り完成した。文頭でも述べたが、本工法はかなりの実績があり、施工面・管理面・安全面の技術について日々進歩している。現時点においても更なる工夫が考えられ、本報告が今後の参考になれば幸いである。

最後に、本工事の設計・施工等でご検討していただいた方々、ならびにご指導いただいた方々に深く感謝の意を表す次第である。

### 参考文献

「合成アーチ巻立て工法による城址橋の設計と施工」, 橋梁と基礎, 1989 VOL23 NO.11