

(36) トラス・クルカ(合成鋼管)併用工法によるRCアーチ橋の施工について

宮崎県土木部 大田原宣治
 宮崎県西日杵支庁 天野 裕一
 関ビー・エス 正 秋月 敏政
 オリエンタル建設 関 正 〇内田 浩道

1. はじめに

青葉大橋は宮崎県高千穂町向山地内で、高千穂峽を渡河する鉄筋コンクリートアーチ橋である。本橋はアーチ支間180mで、完成時にはコンクリートアーチ橋として国内3番目の規模の橋となる(図-1参照)。本橋の架設工法は、合成鋼管を初めて併用工法に適用したトラス・クルカ併用工法としている。本文は、その施工内容について報告するものである。

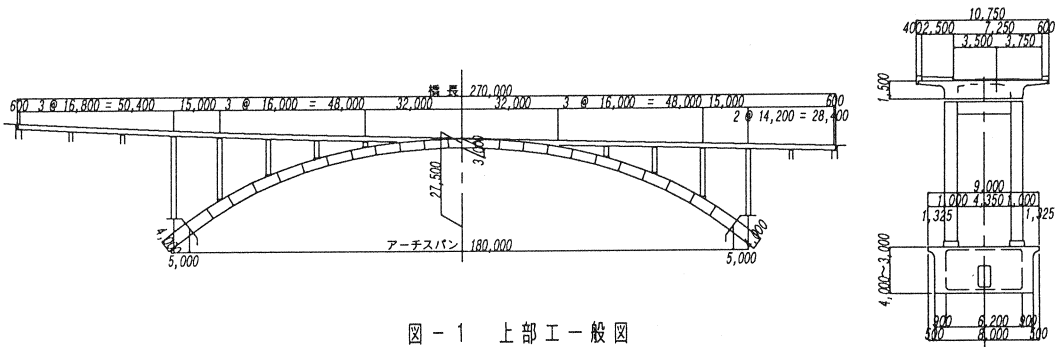


図-1 上部工一般図

2. トラス部の施工方法

施工順序は図-2に示すとおりである。施工は端アバットからアーチアバット(以下陸上部と呼ぶ)までの部分とアーチリング部(以下溪谷部と呼ぶ)とに大別される。はじめに土工・掘削を行いグラウンドアンカーの施工に移る。その後順次下部工の施工を行う。続いてバックステー・補剛桁の施工を行い陸上部を完了させる。溪谷部の施工はグラウンドアンカーと端アバットからなる複合アンカー体をアンカーとして進める。また片持ち出し施工はアーチリング・斜材・鉛直材補剛桁の施工を1サイクルとしてこの繰り返しにより進める。溪谷部部材自重は、斜材・補剛桁・バックステーを介してアンカー体に伝達される。

バックステーに配置したPC鋼材は溪谷部の張り出し施工に伴い施工実務を考慮して3段階で行う。補剛に配置したPC鋼材は各径間毎に順次緊張と接続を繰り返す。斜材は主に各施工段階でのアーチリングの断面力調整を目的として主要施工段階毎に導入プレストレスの調整を行っていく。

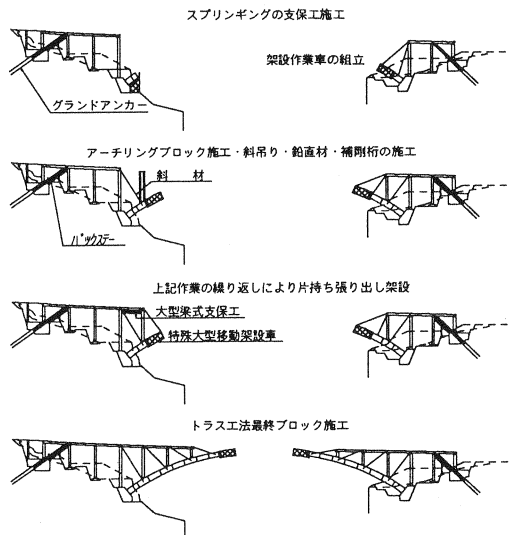


図-2 施工順序図

3. 下部工の施工

(1). グランドアンカー工

グランドアンカーはPC鋼より線S E E E F 2 3 0 T BをA1側18本、A2側22本(図-3参照)配置した。本橋の場合、アンカー体はグランドアンカーと躯体自重による複合アンカーとしている。アンカー体の安定計算結果を表-1に示す。

表-1 アンカー体安定計算結果

	偏 心	支 持	滑 動	上揚力
A 1	1.211m	49t/m ²	2.02	3.40
A 2	0.790m	43t/m ²	1.97	2.90
許容値	≤ 2.5m ≤ 2.2m	≤ 100t/m ²	≥ 1.5	≥ 1.5

(2). 躯体工

下部工の施工はフーチングがマッシュのためコンクリート打設後の温度上昇に注意しながら行った。コンクリートの配合は表-2に示すとおりである。

表-2 配合表-1 (kg/m³)

呼び方	C	W	W/C	細骨材	粗骨材	混和剤
210-8 -40-BB	261	146	56%	733	1170	0.653

アーチアバットの打設ロット割りは図-4に示すとおり打設高を1mとし10ロットに分割して施工した。アーチアバットの施工状況を写真-1に示す。三次元非定常熱伝導有限要素法を用いて解析したアーチアバットの温度解析結果によれば実測値と概ね一致した。

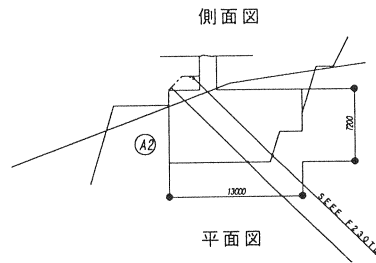


図-3 グランドアンカー配置図

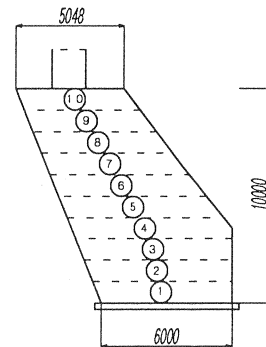


図-4 P3アーチアバット
コンクリート打設ロット割り図

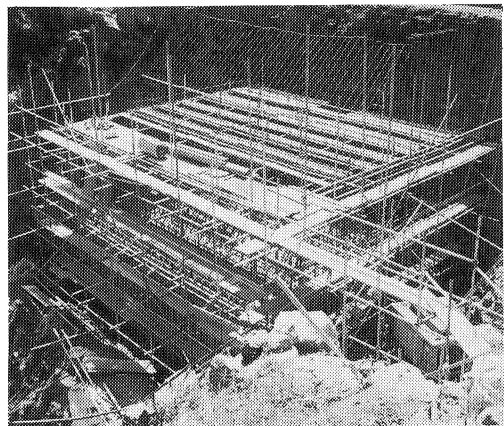


写真-1 P3アーチアバット施工状況

4. 特殊大型移動架設車によるアーチリングの施工

スプリング部の施工完了後、特殊大型移動架設車の設置をする。(図-5参照)本橋のアーチ部のうち、トラスカンチレバー部(合成鋼管配置前部)の施工はアーチリング、鉛直材、補剛桁の施工を繰り返すこととなる。このため、アーチリングの施工速度を向上させることを目的として特殊大型移動架設車を採用した。この移動架設車は鉛直材間を2サイクルで施工可能なこと、斜材や鉛直材との取り合いを考慮して上方部はできるだけオープンにすること等を条件に設計した。その結果、最大施工長9m、最大能力1200tm、本体重量145tとなった。また、本体重量の軽減とコンクリート打設時のコンクリート荷重による移動架設車部材の断面力および変位の改善を目的にして、先端部をPC鋼材にて吊る構造とした。アーチリングのコンクリート打設は最大ブロック長が9m余りとなることから下床版・ウェブ部分と上床版部分の2ロットに分けて行った。写真-2に施工状況を示す。上下床版厚が0.250mと薄いこと、斜部材で全面型枠となっていることを考慮し高性能AE減水剤を使用した流動化コンクリートとしてコンクリート打設した。押さえ枠には繊維型枠を使用し打設中に発生する気泡や余剰水を取り除くこととした。生コンの運搬時間に40分程度を要するため夏季の施工には特に注意した。施工状況を見極めながら必要に応じて流動化剤を後添加しフレッシュコンクリートのスランプをコントロールした。その結果、アーチリングのコンクリート打設は概ね良好な結果を得た。表-3に配合表を示す。

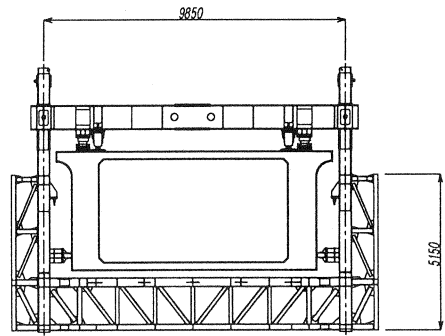
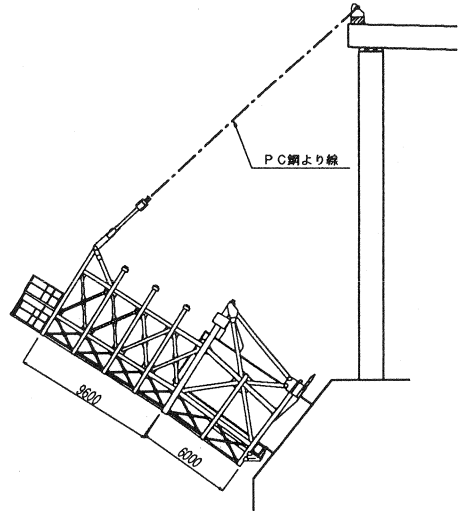


図-5 特殊大型移動架設車

表-3 配合表-2 (kg/m³)

呼び方	C	W	W/C	細骨材	粗骨材	混和剤 ^{*1}
400-15 -20-H	463	162	35%	665	1045	4.167

*1: 生コン工場先添加 --レオビルド SP-8S
現場後添加 --レオビルド NP-80

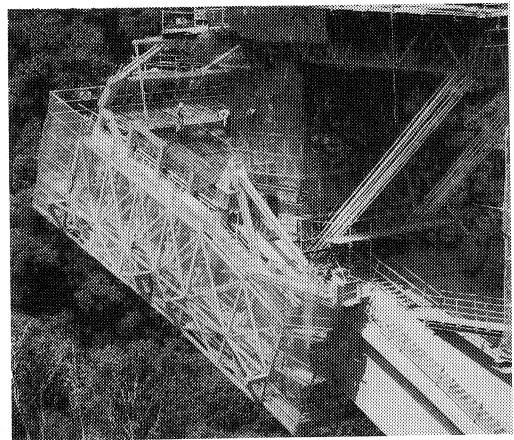


写真-2 特殊大型移動架設車によるアーチリングの施工

5. 合成鋼管の製作・架設計画

合成鋼管の配置区間は図-6に示すようにアーチ支間のおよそ1/3区間の57m余りとした。鋼管寸法は高さ2.5m、幅0.5mの2主構タイプとし、鋼材厚は上下フランジ25mm、ウェブ12mmとした。鋼管総重量は190tとなった。アーチリングのスパン・ライズ比が6.55とスレンダーなため鋼管部分のライズは2.2m程度と小さく曲げの卓越する部材となっている。合成鋼管部材の特性を生かすためには本橋の場合は配置区間をアーチリング長の2/3区間程度まで伸ばした方が効果的であったかもしれない。鋼管の仮組状況を写真-3に示す。鋼管の架設はケーブルクレーンによる斜吊り併用架設とした。合成鋼管部の施工方法は以下のとおりとなる。

- ①. 架設機材の設置 (ケーブルクレーン設備)
- ②. 鋼管ブロックの搬入
- ③. 鋼管ブロックの架設と斜吊り
- ④. 鋼管閉合 (図-7参照)
- ⑤. コンクリート充填
- ⑥. 合成鋼管部巻立て
- ⑦. アーチリング閉合

鋼管の架設は平成7年11月に予定している。鋼管架設・閉合後の応力挙動を各種計測機器を設置して追跡調査し設計値との比較をしながら進めていく。

6. おわりに

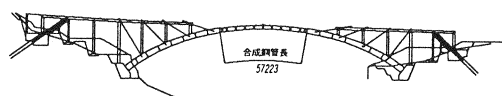
本橋は平成7年6月現在アーチリングの施工を50%程度終え今後年内に鋼管の架設を終え平成8年4月にアーチリングの閉合、9月に完成を目指し進めている。

写真-4参照)

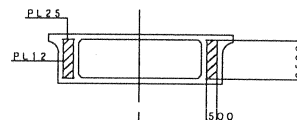
今回報告できなかった鋼管部の施工報告については機会を改めて報告するものとする。

参考文献

- 1) 新森・足立・牧野・手嶋：大型先吊りワゴンによるRCアーチ橋の施工について、平成6年度土木学会西部支部研究発表会
- 2) 中沢・服部・秋月・由浅：RCアーチ橋の合成鋼管長に関する一考察、土木学会第50回年次学術講演会



側面図



断面図

図-6 合成鋼管配置図

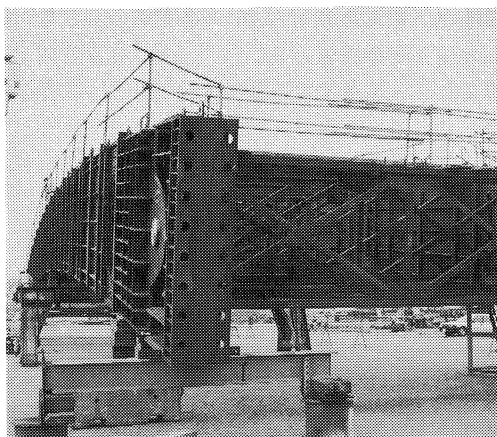


写真-3 鋼管仮組状況

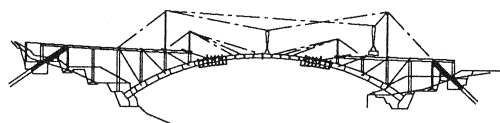


図-7 鋼管架設要領図

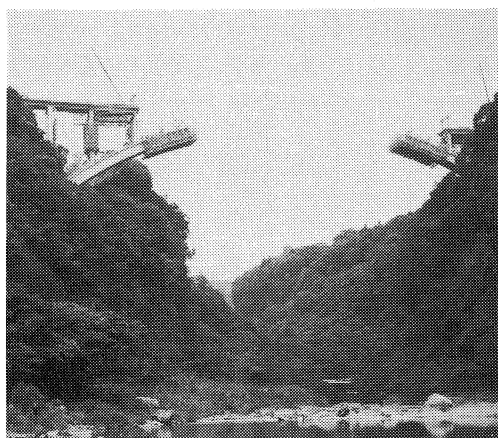


写真-4 平成7年6月施工状況