

(37) バンナ公園アーチ橋の施工

沖縄県北部(前八重山)土木事務所 石新 実
 (株)芝岩エンジニアリング 友利 龍夫
 (株)ピー・エス九州支店 正会員 ○石坂 一洋

1. はじめに

バンナ公園は、沖縄県石垣島に位置する総面積約400haの日本最南端の森林公園として、平成8年完成を目指して整備が進められている。バンナ公園アーチ橋は、この公園の幹線園路工事に伴って新設される橋長140mの3径間のコンクリートアーチ橋である。

橋梁形式は、本橋の架橋地点の地形・地質条件、環境条件、景観を考慮してバランスドアーチ橋が採用された。

施工方法は、側径間が全支保工、中央径間は深い谷(路面より39m)であること、アーチアバット基礎が深礎杭で施工時の安定性が必要であること、などの条件から合成アーチ巻立て工法(CLCA工法)を採用した。また、計測管理を行い必要な構造性と安全性を確認しながら施工した。

本報告では、バンナ公園アーチ橋の上部工についてその構造と施工の概要を報告する。



写真-1 本体完成全景

2. 工事概要

工事名: バンナ公園アーチ橋橋梁工事(上部工)

工事場所: 沖縄県石垣市バンナ地内

橋種: コンクリート道路橋

橋格: 2等橋

橋長: 140.00m

幅員: 車道4.0m+歩道2.5m

構造形式: RC3径間バランスドアーチ橋

支間: 32.25m+65.8m+32.25m

ライズ: 16.45m

施工方法: 場所打ち工法(側径間)

合成アーチ巻立て工法(中央径間)

工期: 平成5年7月~平成7年3月(上部工躯体のみ)

表-1 主要材料数量

種別	規格	単位	数量
コンクリート	$\sigma_{ck}=400\text{kg/cm}^2$	m^3	651.2
〃	$\sigma_{ck}=350\text{kg/cm}^2$	〃	533.1
鉄筋	SD295A	t	219.5
鋼管材	SS400	〃	42.0
PC鋼材	F-100	〃	1.3
〃	12T12.7	〃	18.2

主要材料数量を表-1に示す。

3. 構造概要

本橋の一般図を図-1に示す。

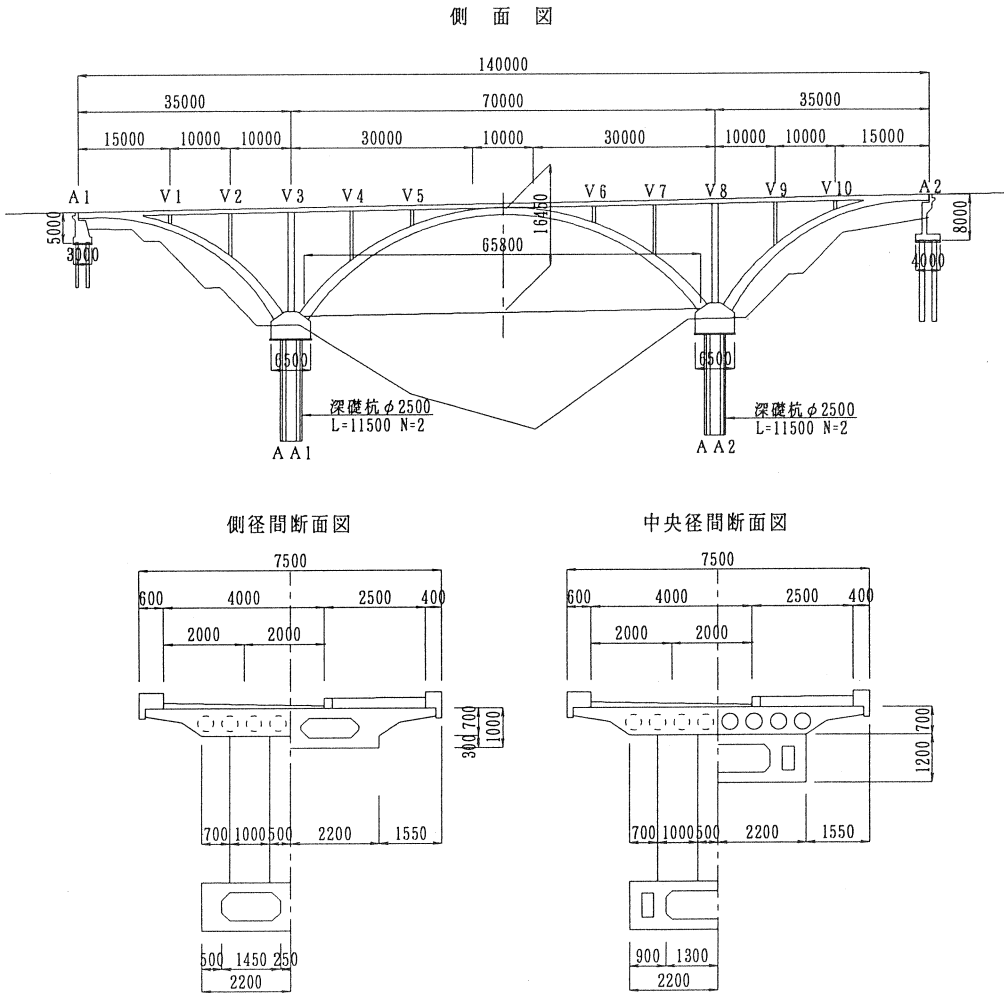


図-1 バンナアーチ橋一般図

上部工は左右対称で、アーチリブ部材厚を除いて側径間と中央径間も対称の、バランスのとれた構造となっている。

アーチ軸線は単円で、構造は側径間が2ボックス、中央径間が1ボックスのRC箱桁構造である。側径間は、1.8mから1.0mへ、中央径間は1.8mから1.2mへ桁高が変化する。中央径間に使用する鋼管アーチ材は、400*600の既製角鋼管を使用している。

鉛直材は、アーチアッバット上のV3とV8が上下固定RC構造、その他が下端固定の上端がメナーゼヒンジのRC構造となっている。

補剛桁は、PCホロースラブ構造でアーチクラウン部でアーチリブに固定されている。桁高は、0.7mの等断面である。PC鋼材は、12T12.7mmで14ケーブル配置されている。

4. 側径間の施工（全支保工）

施工状況を写真-2に示す。

支保工は、H形鋼による支柱式支保工で側径間完成時の仮支柱も同時に施工した。

アーチリブは、ボックス内での作業ができないため8分割にして施工した。その後、鉛直材を立ち上げアーチリブ上に支保工を組み立て補剛桁を施工した。クラック防止用SEEE工法F100型ケーブルを緊張後、底枠を解体し仮支柱により支持した。仮支柱部の仮拵はコンクリート製とし躯体と同時に打設した。

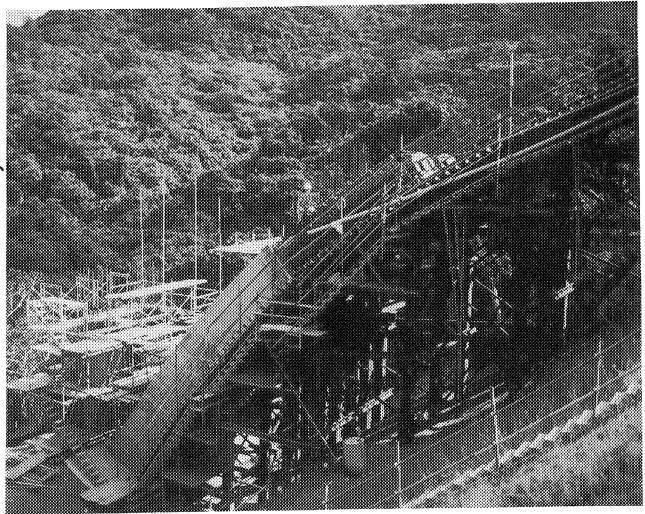


写真-2 側径間施工状況

5. 中央径間の施工（CLCA工法）

施工順序を図-2に示す。

鋼管アーチの架設は、ロアリング工法を採用した。まず、側径間上でトラックレーンにより、アーチアバット上に鉛直方向に鋼管アーチを組み立てた。片側当たり5ブロックに分割し2主構を1組とし、横構及び対傾構を取り付け後建て込んだ。ブロックの最大重量は、4.5tであった。次にアバット後方に設置したロアリング装置により、アーチアバットを支点として回転させ、中央にて閉合した。

ロアリング終了後、鋼管組立前に予め設置しておいた支保工上でスプリング部を施工、充填コンクリート打設後、支保工を解体した。このスプリング部を利用して移動作業車（ワーゲン）を組み立て、両側から対称に4.0mずつ8ブロックを巻立て施工し、最後に吊り支保工にて閉合部を施工してアーチリブを完成した。巻立て施工状況を写真-3に示す。

型枠は、アーチリブが変断面であるため側枠を木製、底枠は美観を考慮してR加工の鋼製とした。上枠は木製で、表面に布型枠を貼り気泡の発生を防いだ。

鉛直材の施工は、最大打設高を3.8mとして分割施工した。コンクリートの打設は、アンバランスとならないよう両側から対称に行った。

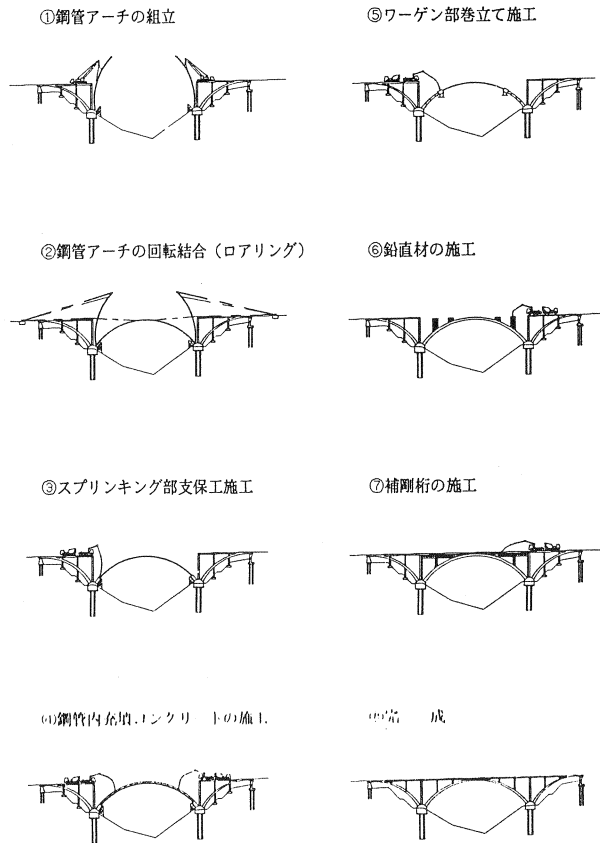


図-2 中央径間施工順序

側径間と同様にアーチリブ上に支保工を組み立て補剛桁のコンクリートを打設した。養生後、主ケーブル(12T12.7mm)14本を緊張してから支保工を解体し、最後に側径間の仮支柱を解体して橋体を完成した。

なお、揚重設備は両側径間からのトラッククレーンで行った。

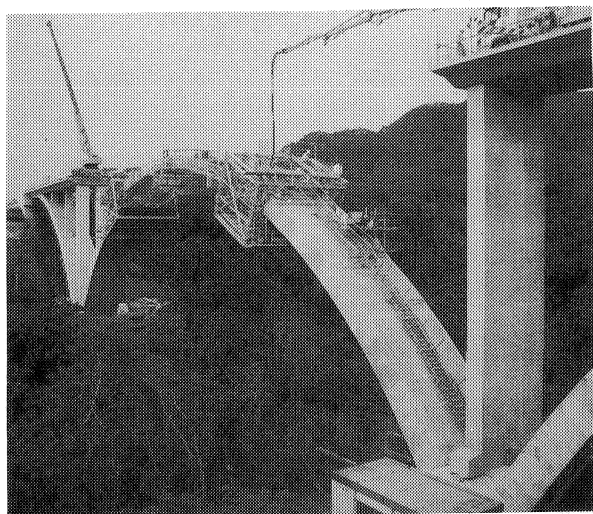


写真-3 巻立て施工状況

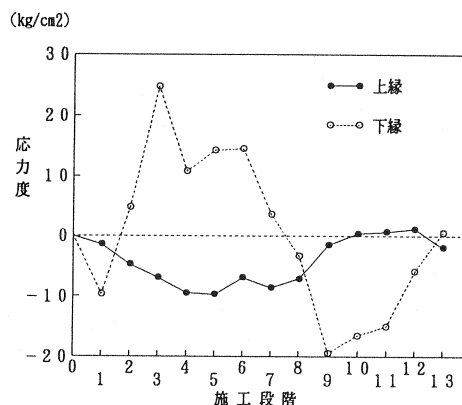


図-3 スプリング部応力図

6. 計測管理

施工中、アーチアバットの挙動が重要なポイントとなった。そこでアーチアバットの downstream 側に測点を設け各施工段階毎に測量を行った。またスプリング部に有効応力計を配置し、応力の変化を管理した。その結果、アーチアバットに動きは見られず、スプリング部応力度も図-3に示すように問題になるような値は発生しなかった。

7. おわりに

コンクリートアーチ橋は、アーチの曲線の美しさが自然景観に適すること、維持費がかからなく経済的であること、完成した構造が合理的であることなどからしばしば用いられる形式である。しかし、アーチ支承部において水平反力を生じる為、これを支持する堅固な地盤が必要である。本橋の場合、支持地盤は必ずしもこれを満足していない。そこでバランスドアーチという形式を採用することにより、適用が可能となった。また、石垣島と言えば台風常襲地帯として有名である。工事期間中、巻き立て作業の最盛期に4度の台風の来襲を受け風速70m/S近くの強風にも遭遇した。しかし、躯体及び合成鋼管に異常は見られず、良好な安定性、安全性を示した。本報告が、今後のアーチ橋の設計施工の参考になれば幸いである。