

メラン併用工法による水ヶ崎大橋の施工

川田建設(株)九州支店 工事部 正会員	○田 中 孝 幸
宮崎県 西臼杵支庁 農政水産課	盛永美喜男
宮崎県 西臼杵支庁 農政水産課	宇 野 浩 章
川田建設(株)大阪支店 工事部	島 津 孝 一

1. はじめに

水ヶ崎大橋は、宮崎県北部の中山間地に位置する高千穂町向山～日之影町岩井川地区に至る、県営ふるさと農業整備事業の一環として、五ヶ瀬川の支流の秋元川に架設された橋梁である。(写真-1)

この地区は、緑深い山々と急峻な溪谷から成る神秘的な山里で、この両町境を流れる清流秋元川は、天然の広葉樹に被われ、秋は紅葉、春は山吹の群集など四季折々の美しさを見せる。厳しい地形条件下の施工と完成後の自然環境との調和が求められ、橋梁型式としてRC固定アーチ橋が選定されている。

アーチ橋は、長大支間化とともに架設方法に関する技術の発展が著しい。経済性、施工性、安全性の向上を図り、橋梁規模や地形条件等に適した架設方法が開発・提案され実施されている。本橋では、メラン工法を採用しており、ここでは、アーチリブの施工に関して、本橋で実施した特徴的な項目について報告する。

2. 工事概要及び橋梁諸元

以下に工事概要及び橋梁諸元、図-1に全体一般図を示す。

工 事 名 称 : 平成12年度県営ふるさと農道緊急整備事業 向山地区1工区 水ヶ崎大橋工事

工 事 場 所 : 宮崎県西臼杵郡高千穂町大字向山～日之影町大字岩井川

発 注 者 : 宮崎県西臼杵支庁農政水産課

工 期 : 平成13年3月13日

～平成16年10月29日

構 造 形 式 : RC固定アーチ橋

橋 長 : 230.0m

アーチスパン : 160.0m

アーチライズ : 21.5m

有効幅員 : 6.5m(車道) + 2.0m(歩道)

活 荷 重 : A活荷重

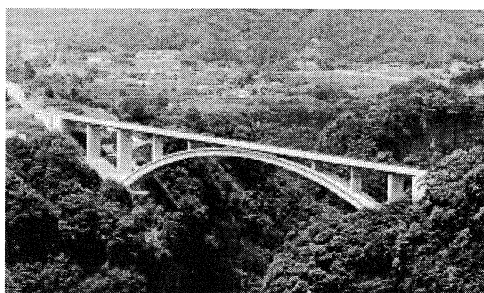


写真-1 橋梁全景

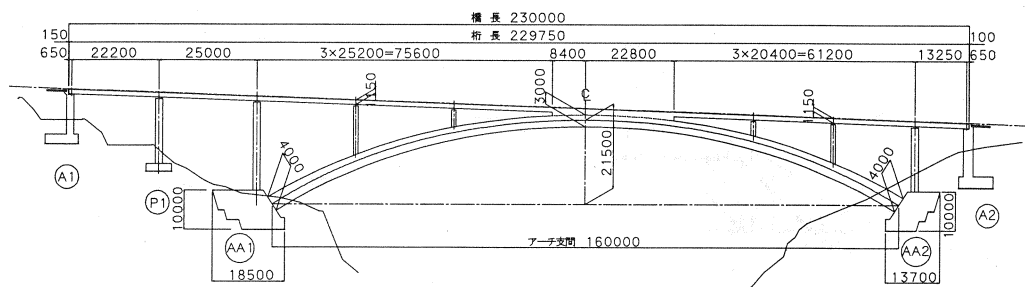


図-1 全体一般図

3. 施工概要

3-1. 施工概要

本橋は、支保工による場所打ち施工（STEP-2）にメラン工法を併用しアーチリブの施工を行った。アーチアバット前面の地形を利用し、スプリングングを支保工施工する事で、メラン材の鋼重を低減した。メラン施工区間は、アーチリブ全長の3/4にあたる120m区間である。メラン材架設は、ケーブルエレクション斜吊り工法にて行った。（STEP-3）メラン材架設時の斜吊り材には、PC鋼より線を用い作業性の向上を図った。また、アーチリブの巻き立てにおいては、先行する鉄筋組立台車とコンクリート巻き立て台車の2台を用い、作業効率の向上を図った。（STEP-4）

主要数量を表-1に、施工順序を図-2に示す。

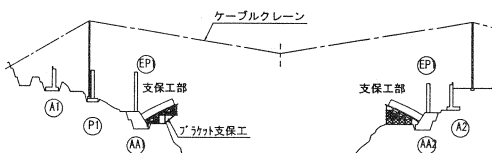
表-1 主要数量表

項 目	仕 様	単 位	数 量
コンクリート	アーチリブ	$\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$	m ³ 2190
	補剛桁	$\sigma_{ck}=36\text{N/mm}^2$	m ³ 1455
	アーチアバット	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$	m ³ 2492
	エンドポスト・鉛直材	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$	m ³ 706
鉄 筋	アーチリブ	SD295A	t 447
	補剛桁	SD295A	m 213
	アーチアバット	SD345	m 106
	エンドポスト・鉛直材	SD345・SD295A	m 136
PC鋼材	アーチリブ	SBPR930/1180 $\phi 32$	t 40
	補剛桁	SNPR7B 12S12.7	m 36
	斜吊材（フォアステー）	SNPR7B 12S12.7	m 18
	バックステー	SNPR7B 12S15.2	m 3
鉄 骨	メラン材	SW520C-H~SS400	t 430

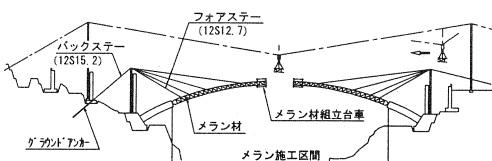
STEP-1
・下部工、アーチアバットの施工



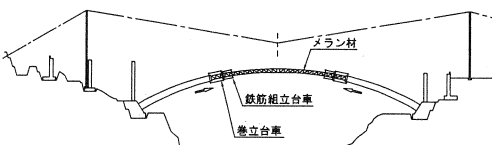
STEP-2
・スプリングングの支保工施工



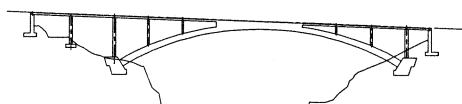
STEP-3
・ケーブルエレクション斜吊り工法によるメラン材の架設



STEP-4
・鉄筋組立台車と巻立台車によるメラン材のコンクリート巻立施工



STEP-5
・鉛直材、補剛桁、橋面工



3-2. スプリングング部の施工

アーチリブの基部となるスプリングング部の施工区間長は、現地地形条件から支保工施工が可能な最大長とされる20mである。AA1アーチアバット側においては、H鋼材にてフレームを構築したブラケット支保工を採用した。PC鋼棒をアーチアバットに埋設し、ブラケット支保工と固定する事で、打設荷重による転倒・滑動防止とした。図-3にAA1スプリングング支保工を示す。

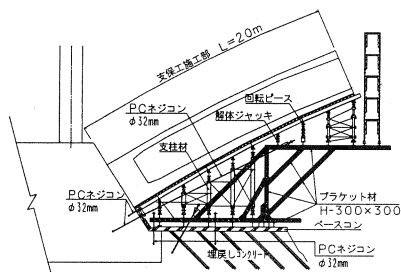


図-3 AA1スプリングング支保工

図-2 施工順序

3-3. メラン材構造

メラン材は、主構、対傾構、上下横構から成り、主構の構造は上下弦材、斜材、垂直材から構成されるプラットラス構造である。2本の主構トラスは、アーチリブ箱桁断面のウェブ中心位置に配置される。図-4にメラン材側面図を示す。

メラン材は鋼重の低減を図るため、コンクリート巻き立て時に最大応力となる断面寸法とされ、巻き立て後の抵抗断面には考慮されない。上下弦材は上下フランジ、ウェブから成るI断面である。アーチクラウン部における最大寸法・材質について以下に示す。

FLG. PL 500×49 (SM520C-H)

WEB. PL 450×44 (SM520C-H)

メラン材は、場所打ち施工したスプリングの先端で結合される。結合部はメラン架設時の高さ調整のため、ピン結合である。また、上げ越し量としてアーチクラウン部で約30cmの製作キャンバーが考慮されている。

3-4. メラン材の架設

メラン材架設状況を、写真-2に示す。

メラン材は、23ブロックに分割し、ケーブルクレーン(15t吊り×2条)にて架設した。1ブロックの最大重量は、24tである。

引張強度の高いPC鋼より線を斜材として用いる事で、斜吊り設備の簡素化を図った。斜吊り材のフォアステーは6段配置として、PC鋼材 SWPR7B 12S12.7mmを用いた。架設段階の張力に応じて、下側3段のFS 1~FS 3に2本、上側3段のFS 4~FS 6には4本配置した。バックステーにはSWPR7B 12S15.2mmを4本配置した。斜材の最大作用張力は、フォアステー側で1040 kN/本、バックステー側で1380 kN/本であり、斜材はロードセルによる張力管理を行った。

斜吊り鉄塔は、アーチアバット上に構築し、鉄塔頭部にはPC鋼材を定着するための定着体を設置した。定着体は、局所的な座屈・変形に対して十分な剛性を持たせるため、工場製作した鋼製殻にコンクリートを充填させた構造とした。フォアステー9本とバックステー2本を、定着体を交差して貫通させ、各々の反体側の面で定着した。図-5に、鉄塔頭部定着体を示す。

メラン材架設時の高さ調整は、鉄塔頭部に定着され

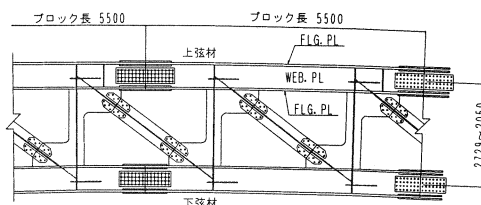


図-4 メラン材側面図

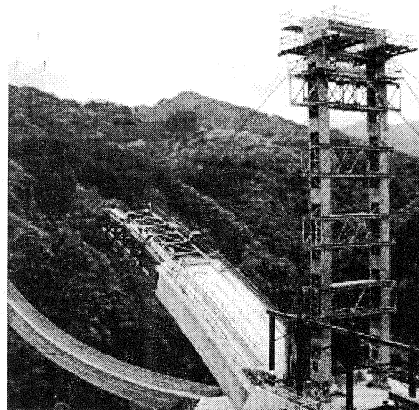


写真-2 メラン材架設状況

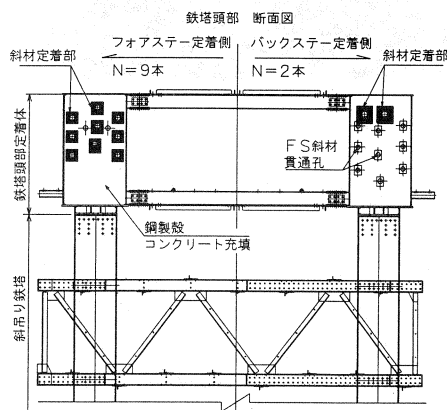


図-5 鉄塔頭部定着体

たPC鋼材を緊張し、斜材長を調整する事で行った。斜材長は、ネジ切りしたアンカーヘッドにリングナットを有する定着装置を用い、リングナットで調整を行った。

バックステーのアンカーとして、バックステーと同径、同本数のグラウンドアンカーを施工し、バックステーと接続した。

メラン材先端には、組立台車を配置した。この組立台車は、巻き立て時の鉄筋組立台車として転用した。メラン材閉合後、斜吊り材の撤去を行った。

3-5. アーチリブ巻き立て施工

アーチリブの巻き立ては、24ブロックをブロック長5.5mとして行った。打設順序は、スプリングングからクラウン部に向かって順次行った。

巻き立て施工においては、2台の作業台車を用いた。先行する鉄筋組立台車にて下床版・ウェブの鉄筋組立を行い、後方に据え付けた巻き立て台車で、型枠セット～上床版鉄筋組立～コンクリート打設までを行った。写真-3に、巻き立て状況を示す。

巻き立て台車を図-6に示す。H形鋼を主構とし、上床版受け梁、下床版受け梁、下段作業台及び横梁で構成される。前方支持部はメラン材の上弦材に直接支持されるため、メラン材には補強材を取り付けた。巻き立て施工がクラウン部に進むにつれ、アーチリブの傾斜角度が $22^{\circ} \sim 0^{\circ}$ に変化する。このため、コンクリート打設時における巻き立て台車の滑動防止対策として、台車とメラン材をPC鋼棒で締め付け対処した。また、下段作業台は、チェーンブロックで前方の吊り材長を調整する事で、勾配変化に対応した。巻き立て台車の移動は、前方のメラン材上に取り付けた移動用反力台から、油圧ジャッキ2台を用いてPC鋼棒にて行った。鉄筋組立台車は、重量が15t程度であるため、ケーブルクレーンにて移動を行った。

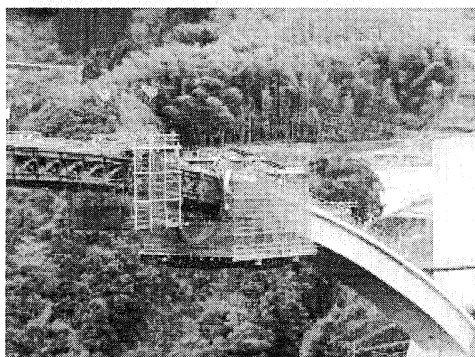


写真-3 巻き立て状況

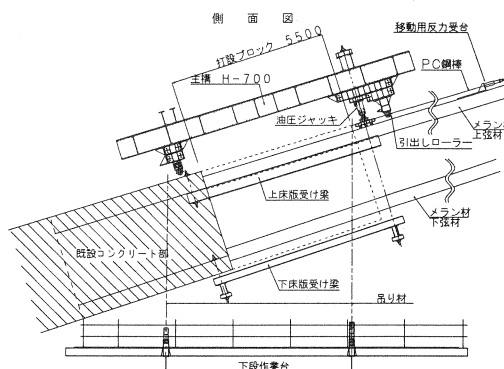


図-6 巻き立て台車図

4. あとがき

本橋は、平成16年5月現在、橋梁本体工をほぼ終え、平成16年7月に完成予定である。

従来、長大アーチスパンを有するアーチ橋は、張出架設が多く採用された。最近では、本橋のような巻き立て工法が安全性、経済性の面からも優れるとされ、技術的な発展とともに長大化への対応が成されつつある。本橋の施工実績も、今後のアーチ橋の架設の参考となれば幸いと考える。

最後に、施工にあたり御意見、御指導を賜った関係各位に、心から感謝の意を表する次第である。