

(79) CLCA工法による青柳大橋の施工

美濃加茂市役所 土木課 大野正司  
 (株)安部工業所 本店 工事課 ○中西孝光  
 同 上 西川武彦

1. はじめに

青柳大橋は岐阜県美濃加茂市内を流れる飛騨川に架かり、国定公園内の景勝地に位置する橋長88.0mアーチ支間76.4mのコンクリートアーチ橋である。初代、青柳橋は明治24年に吊り橋が架けられたが、昭和2年に鋼製アーチ橋に架け替えられ、青柳大橋は3代目になる。架設工法はスパンや規模に応じて多岐にわたる工法の中、本橋では鋼管を架設後、鋼管内にコンクリートを充填し合成構造とした後、架設作業車でアーチを巻き立て施工するCLCA工法(Concrete Lapping method with pre-erected Composite Archの略称)で、合成アーチ巻き立て工法とも言う。また鋼管の架設はロアリング架設工法を用いており、支間50m~200mの中規模アーチ橋に適した工法である(表-1)。

表-1 各架設工法の適用スパン

架 設 方 法		0	100	200	300 (m)
支 保 工	接地式支保工	-----			
	セントル工法	=====			
	メラン工法	=====			
	* 合成アーチ工法	=====			
張出し架設工法	ピロン工法	=====			
	トラス工法	=====			
	ピロン・メラン併用工法	=====			
	トラス・メラン併用工法	=====			
その他の工法	* ロアリング工法	=====			

2. 工事概要

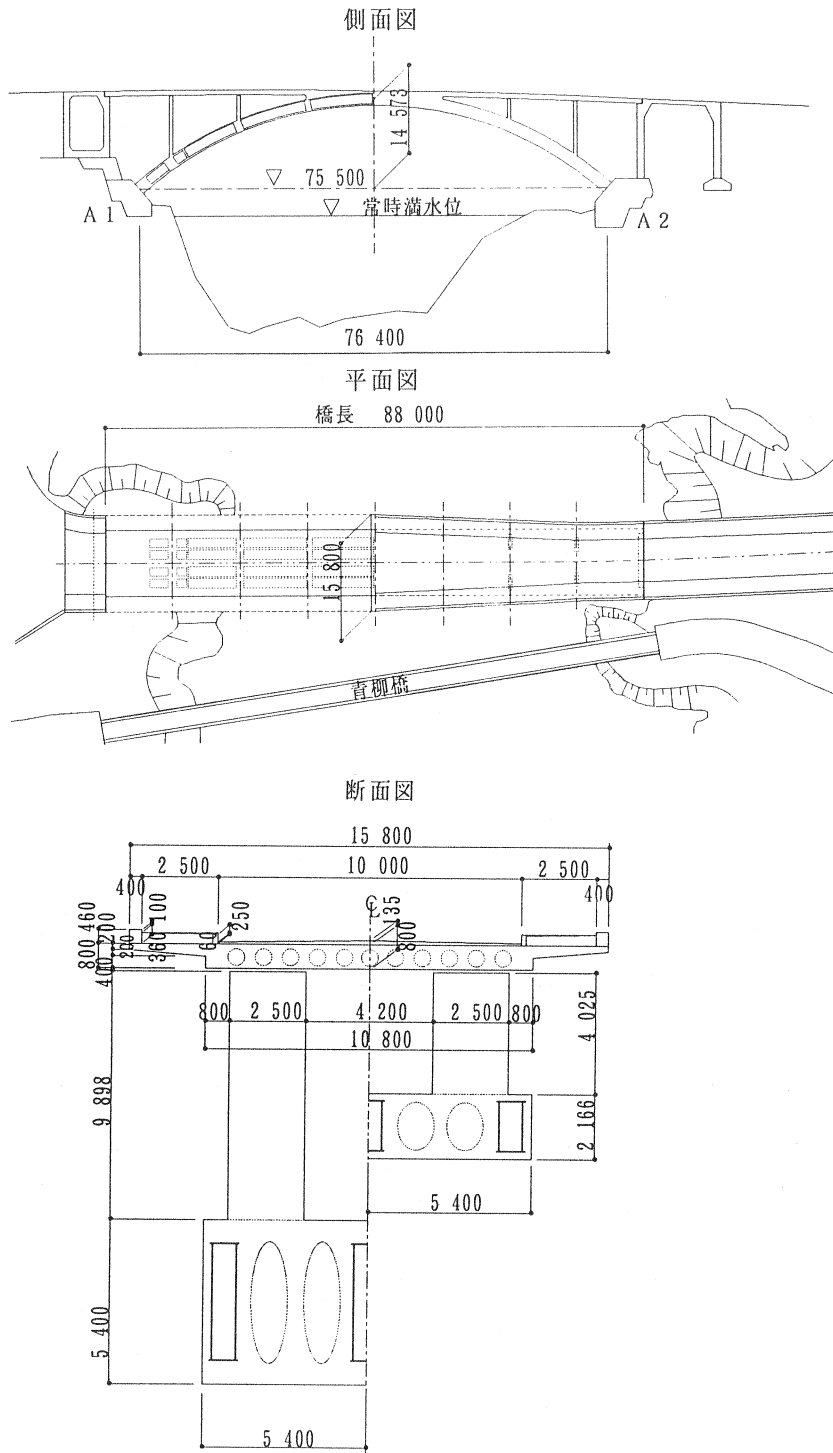
2.1 工事概要

工 事 名 青柳大橋上部架設工事  
 工 事 場 所 岐阜県美濃加茂市森山町  
 ~下米田町  
 構 造 形 式 RC固定アーチ橋  
 道 路 規 格 3種3級  
 活 荷 重 TL-20  
 ラ イ ズ 14.573m  
 幅 員 12.0~15.0m  
 架 設 工 法 ロアリング工法  
 合成アーチ巻き立て工法  
 工 期 平成 7.12~9.3

2.2 主要材料

区 分	仕 様	単 位	数 量
アーチコンクリート	$\sigma_{ck}=40-15-25H$	m <sup>3</sup>	1,257
鉄 筋	SD295A	t	112
円棒型枠	$\phi 1400\sim 1600$	m	281
脚柱 コンクリート	$\sigma_{ck}=24-8-25 N$	m <sup>3</sup>	76
鉄 筋	SD295A	t	14
コンクリート	$\sigma_{ck}=24-8-25 N$	m <sup>3</sup>	713
上床版 鉄 筋	SD295A	t	123
円筒型枠	$\phi 550\sim 650$	m	512
メラン材	SS400	t	141
架 設 ロアリング材	モ/ストラト <sup>®</sup> 21.8	t	1.4
"	ゲビ <sup>®</sup> ンデスター <sup>®</sup> $\phi 26$	t	1.5

2.3 橋梁一般図



### 3. 施工概要

本工事はカルバートボックスおよびアーチアバットまでがすでに施工済みで、アーチリブ工の回転沓以降の施工となる。以下 図-2 に施工順序図を示し、順を追って施工方法を説明する。

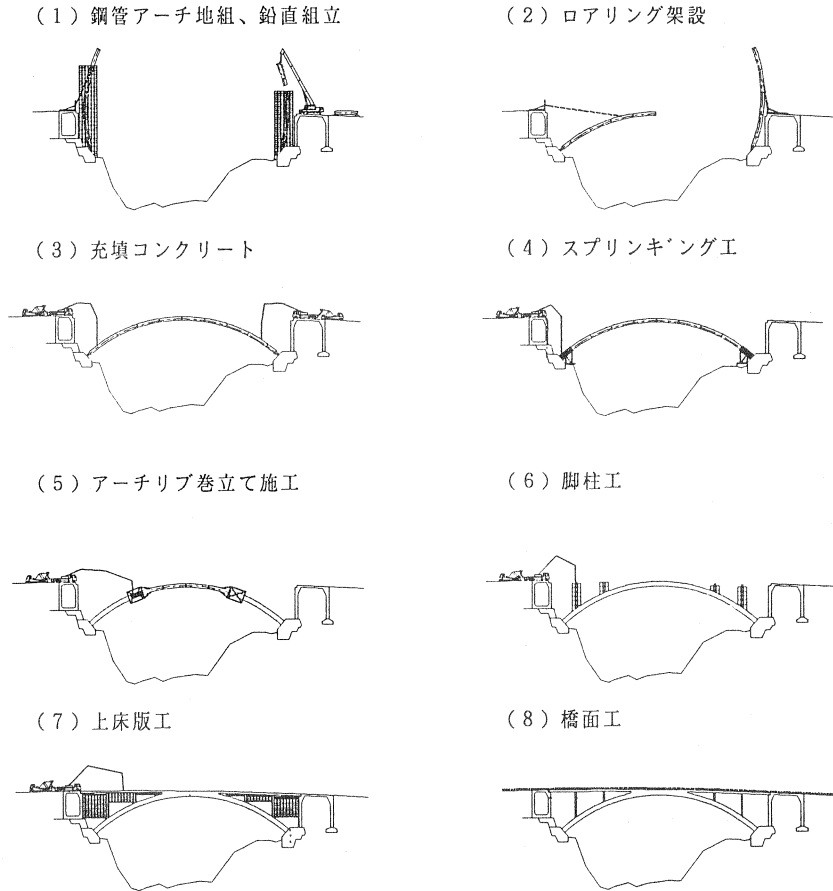


図-2 施工順序図

#### 3.1 鋼管アーチの組立、架設

鋼管の架設に先立ち回転沓の据え付けを行った。回転沓の据え付け精度がロアリング閉合時の施工性、安全性ばかりでなくアーチリブの施工精度に影響するので、据え付け誤差を少なくするために下沓3箇所を一本のH鋼に仮固定し横一列にして3箇所同時に据付けた。組立は横構、対傾構を使って地組み後(写真-1)、鋼管の下フランジに直接吊り足場を取り付け、75tクレーンで架設。組立足場は鋼管をアンカーにして組上がり、トルシアボルトの仮締めと本締めを行った。

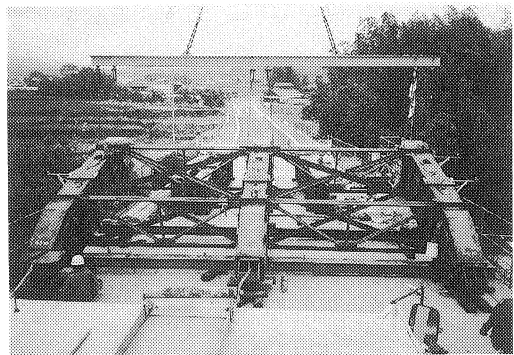


写真-1 鋼管アーチ地組み状況

### 3.2 ロアリング工

鋼管アーチのロアリングは最大引張力100t、最大ストローク500mmの全自動送りジャッキでφ21.8の圧着モノストランドと安全対策としてφ26のゲビンスタープを同時に両横にセットした。作業手順はまず、A1側より押し引き装置でストランドに張力がかかる安定位置まで鋼管を回転させ盛り替え後、ロアリングジャッキを使ってストランドを前方に送り出し、同時にゲビンの方はナットを戻しながらの平行作業で所定の位置に回転させ(写真-3)、A2側も同様の手順で行ない中央で閉合した。閉合後、ストランド解放時のアーチリブ軸線に対しての誤差は微少であった。またロアリング装置の反力はボックスカルバートの床版からアンカーをとった。

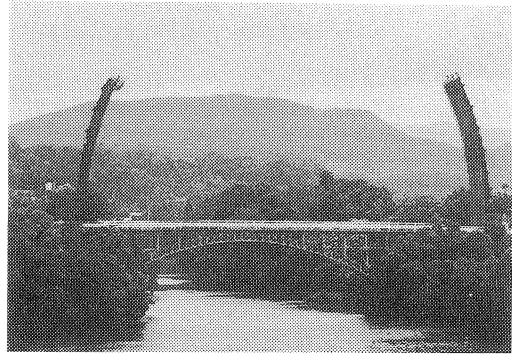


写真-2 ロアリング前

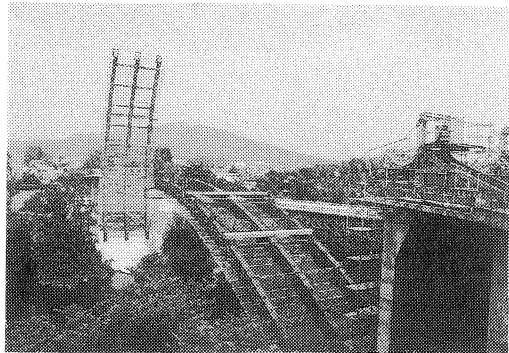


写真-3 ロアリング状況

### 3.3 鋼管充填コンクリート

充填コンクリート打設による座屈を押さえるため、中央の鋼管から先に充填し、その後左右の鋼管の充填をおこなった。コンクリートは施工性を考慮し、高性能AE減水剤を使ってスランプを15cmとした。

### 3.4 スプリングの施工

A1側の支保工は地形の状況から通常の支保工が組めないため、吊り支保工(図-3)とし、A2側の支保工は支柱式支保工(図-4)を組み立てた。左右の鋼管アーチの変位を少なくするために回転支承部を2m打設して回転巻を固定させた後、残りの3.5mを打設した結果、アーチリブの軸方向の移動量は0であった。

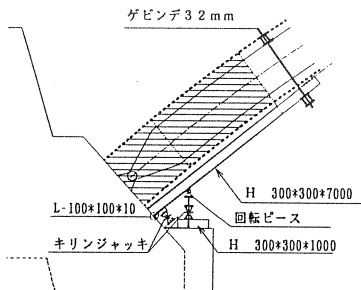


図-3 A1支保工図

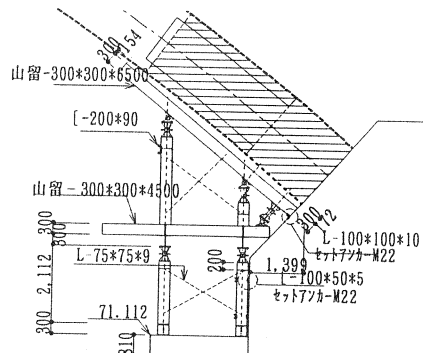


図-4 A2支保工図

### 3.5 アーチリブ巻き立て施工

巻き立て作業車は、前方をメランで受け、後方はアーチリブコンクリート上部で荷重を受けるため一基当たりの荷重が $W=50t$ と軽量である。ワーゲンの移動方法はメランに先付けされたブラケットをアンカーにして50tセンターホールジャッキで15cmのストロークで移動した。アーチ軸線の形状は $R=5$

7. 353mの単円で設計されていたので鋼管アーチも底型枠及び側枠も円形で製作し鋼管アーチとアーチリブ軸線とのズレをなくすようにした。巻き立ての1ブロック長は4.5m、片側8ブロックづつを交互に施工した（写真-4）。アーチリブに入る円筒型枠がφ1600と大きいので、アーチ軸線方向に発生する浮力を固定するために円筒型枠を継ぎ足す際、前後の円筒型枠をボルトで軸方向に接続した。また充填性を考えて鋼管の充填コンクリートと同様、流動化コンクリート（高性能AE減水剤・遅延型）を工場添加で使用した結果、練り混ぜ90分後のスランプダウンは早強セメントにもかかわらず2cmと少なく良好なワカビリチーであった。また押さえ型枠をコンクリートの充填を確認しながら張ったため、打設速度 $V=1.5\sim 2.0\text{ m}^3/\text{h}$ 。押さえ型枠には透水層と排水層を持つ繊維型枠を使用して仕上げ面の気泡及び水アバタの発生を抑えた。

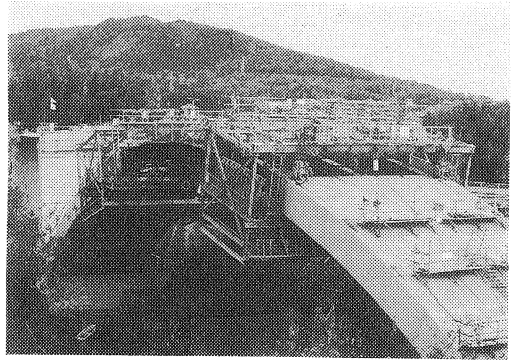


写真-4 巻き立て状況

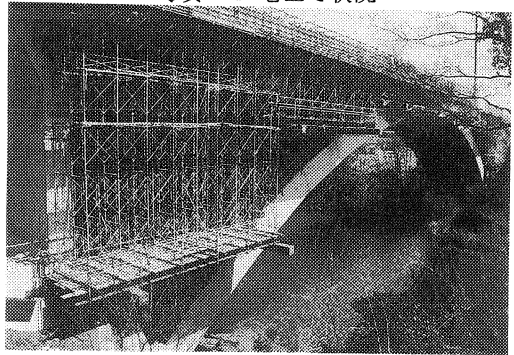


写真-5 上床版支保工組立状況

### 3.6 脚柱工

脚の高さが10m近いので、2回に分けて打設した。アーチリブと脚の鉄筋の接続は機械継ぎ手で施工。

### 3.7 上床版工

アーチリブ上部は支柱支保工と枠組支保工（写真-5）を併用しクラウン部張出し床版は張出しブラケットで施工した。施工順序は3分割の内、側径間より施工し、3回目にクラウン上部のコンクリートを打設。

### 3.8 橋面工

上床版支保工を残し、その足場を利用して地覆工を行った。現在橋体は完成し（写真-6）、橋面工の施工中である。



写真-6 橋体完成

## 4. 工事工程

前半はスプリング部の施工で約2ヶ月かかりアーチリブの巻き立て施工では作業車の組み替えがあるなど、遅れる要素が多かった。巻き立て施工も後半にはサイクルが早くなり、平均すると実動9日間のサイクルとなった（図-5）。

アーチリブ1サイクル工程

工種	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9
架設作業車移動セット		■								
端枠工			■							
鉄筋工				■	■					
円筒型枠工					■					
側枠・上枠工							■	■		
コンクリート工									■	
脱枠										■

図-5

実施工程を(図-6)に示す。

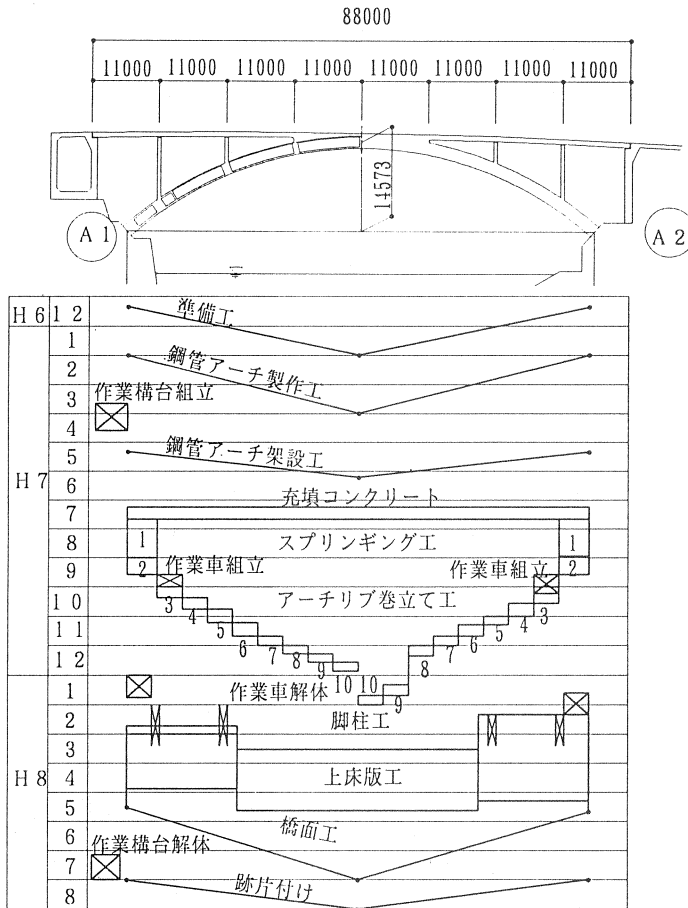


図-6 実施工程

おわりに

ロアリング架設によるCLCA工法はメランのロアリング架設のためのバックアンカーが小規模ですみかつ地組の時点での吊り足場をメランの下面に先き付けてロアリングするためワイヤーブリッジを張るよりも落差がないし、組み立てやすく安全である。また鋼管にコンクリートを充填して合成アーチ構造とすることでより剛性が増し、それが巻立て施工での架設作業車の安全性につながっている。アーチリブの内型枠にφ1600の大型円筒型枠を用いたことは40度近いの斜面でボックスの内型枠を組む事と比較すると、施工性の面で非常に有利で工程も速い。青柳大橋は現在施工中であるが、平成9年の春には開通の予定であり、完成後は地域の安全で快適な生活圏交通を確保すると共に、飛騨木曾川国定公園内の景勝地として水と緑の景観にマッチする事と思う。最後に本橋の計画から完成まで多大なご協力、ご指導をいただいた関係各位に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 山本正巳、渡辺勇人、後藤隆、五十俣康雄：CLCA工法～知原橋の設計と施工、橋梁(1994. 7)
- 2) 和田信秀、岡本裕昭、佐野 忍：コンクリートアーチ橋の施工、橋梁と基礎(1991. 8)