

ピロン工法を用いた茶間川橋の情報化施工

本州四国連絡橋公団 第一建設局 洲本工事事務所 正会員 大川 宗男
正会員 ○弓山 茂樹

1. はじめに

茶間川橋は、本州四国連絡道路の明石海峡大橋から約 1.5Km地点の淡路島北端に位置する。本橋の構造形式としては、地形条件等からRC固定アーチ橋が、アーチリングの架設工法としては、斜吊材を用いた張出し架設工法（ピロン工法）が採用されている。わが国の長大支間のRCアーチ橋は、ほとんど本工法あるいはトラス工法を用いて張出し架設されているが、アーチリングの中央部にメラン材と呼ばれる鋼製部材を併用して早期閉合を図るのが一般的であり、本橋のようにメラン材を使用せずアーチリングをすべてピロン工法で施工するのは、わが国初である。ピロン工法によるアーチリングの張出し施工は、施工段階に応じて構造系が逐次変化し、内的に高次不静定構造となる。このため、施工にあたっては、安全性、施工精度を確保しつつ、かつ、完成系での部材の応力状態や、たわみ形状を所定の許容範囲内に収めるために、斜吊り材の応力調整を行うとともに、計測管理による情報化施工を行うこととした。

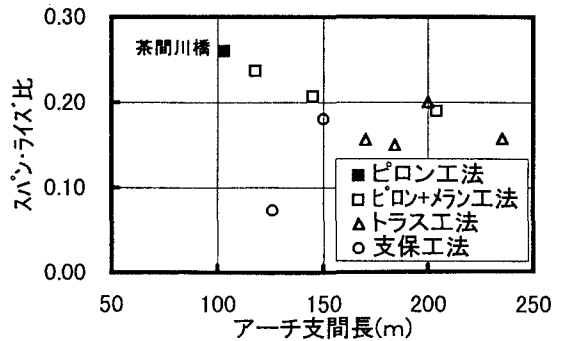


図-1 アーチ橋架設工法

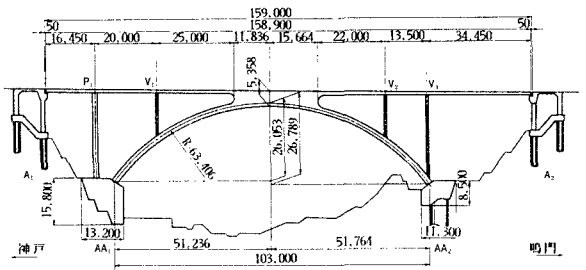


図-2 橋梁一般図

2. 施工概要

本橋梁の架設方法は、まずアーチリングの架設を行った後、鉛直材及びクラウン部、補剛桁の施工を行う手順としている。アーチリングの施工は、斜吊り柱を用いたピロン工法による張出し架設であり、特殊大型移動作業車を用いて長さ 4.0m～ 4.5mのブロックを片側10ブロックづつ張出し架設する工法を採用している。本橋梁の施工概念図を図-3に示す。本橋梁のアーチリングの張出し架設時の構造系は、張出し架設に必要な反力を斜吊り材、斜吊り柱（ピロン柱）、アンカーブロックを介して最終的には、グラウンドアンカーに期待する構造系としている。

3. アーチリング施工時の応力調整

斜吊り材のの応力調整は、張出し架設時にアーチリングにひび割れの原因となる過大な引っ張り応力を生じさせないように、架設ステップに合わせた手順により行った。代表的な架設ステップにおける応力調整の概念を

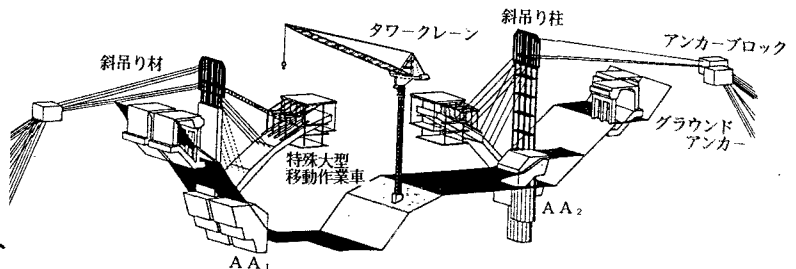


図-3 施工概念図

表－１に示す。緊張作業は、一次緊張と二次緊張の二回に分け実施した。一次緊張では、緊張計算により算出した緊張力を各斜吊材に導入し、二次緊張では、各斜吊材の張力の確認を行うとともに、必要に応じて再緊張を行った。

4. 計測管理

(1) 計測方針

計測は、次の目的に基づき機器を配置するとともに、安全管理値・管理基準値を設け施工に反映させることとした。計測器の仕様・数量を表－２に示す。

- ① 架設時は、施工段階に応じて逐次変化する構造系であり、架設時の構造系を構成するアンカーブロック、斜吊柱等の各部材に変位が起きた場合に、構造系全体の破壊に至る可能性があるため、各部材の変位、緊張力、応力について継続した計測を行う。

- ② アーチリングは張出し架設により施工するため、張出し架設の際には施工済みのアーチリングにひび割れを生じるような過大な引張り応力を管理するため、斜吊り鋼棒の応力調整を行うとともに、アーチリング及び斜吊材の応力、緊張力の測定を行う。

各計測機器により測定された観測データは通信ケーブルにより現場事務所のパソコンに送られ、２時間間隔で計測結果の一覧及び経時変化の更新を行っている。

(2) 計測結果

下り線のアーチリング張出施工では、各施工段階において計測結果を検討し、構造物が設計モデルと大差なく挙動していることを確認したうえで施工を進めた。特に、不具合が予測される場合については、対策を立案しこれを実施した。グラウンドアンカー緊張力の経時変化を図－４に示す。

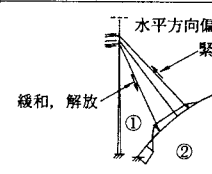
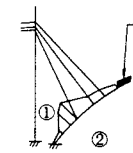
5. まとめ、

茶間川橋は、わが国で初めてアーチリングの全てをピロン工法を用いて施工を行ったが、情報化施工を行うことにより、以下の項目を満足し施工を完了することができた。

- ① 斜吊鋼棒、斜吊柱、ＰＣアンカーおよびアンカーブロック等の架設時構造系全体の安全性の確保。
- ② 張出施工中の荷重によるアーチリングのひび割れの防止。
- ③ アーチリングの形状についての所定の施工精度を確保。

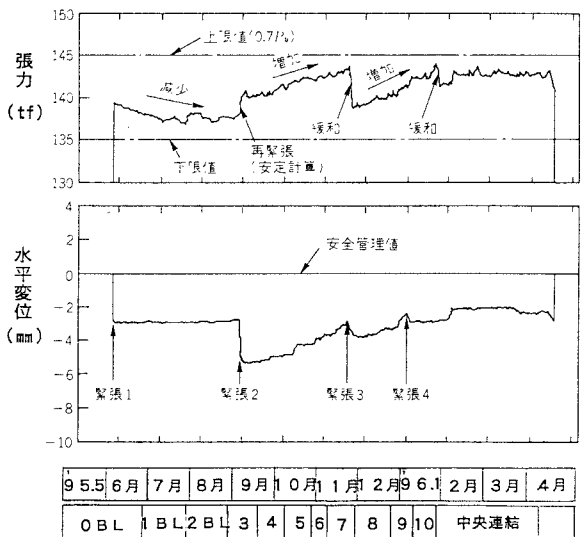
以上により、計測管理に基づく情報化施工は、安全性を確保し所定の施工精度及び品質を得るために、重要な役割を果たしたと言える。

表－１ 応力調整方法

	荷重曲げモーメント図	応力度 (kgf/cm ²)	
		①	②
応力調整		$\sigma_o = 31$ $\sigma_u = -5$	$\sigma_o = 13$ $\sigma_u = 45$
コンクリート打設		$\sigma_o = 8$ $\sigma_u = 19$	$\sigma_o = -10$ $\sigma_u = 70$

表－２ 計測項目及び計測計器一覧表

測定項目	計測機器	数量
グラウンドアンカー張力	センターホール型荷重計	10台
アンカーブロック水平変位	ワイヤー式変位計	4台
斜吊柱応力度	ひずみゲージ	8枚
斜吊柱傾斜測定	傾斜計	5台
斜吊材緊張力測定	センターホール型荷重計	36台
アーチリング応力度	コンクリート有効応力計	40台
温度測定	熱電対	16台



図－４ グラウンドアンカー緊張力、アンカーブロック水平変位の推移