

## I - A324 ピロン工法を用いたRC固定アーチ橋の情報化施工

本州四国連絡橋公団 第一建設局 洲本工事事務所 正会員 弓山 茂樹  
正会員 大川 宗男  
鹿島建設株式会社 本四茶間川橋JV工事事務所 正会員 吉井 正明

### 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。

### 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ブロックず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、

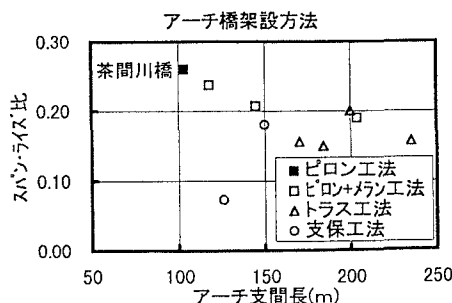


図-1 アーチ橋架設工法

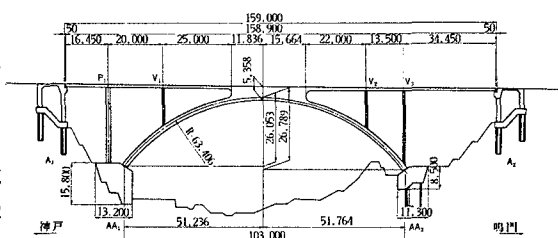


図-2 橋梁一般図

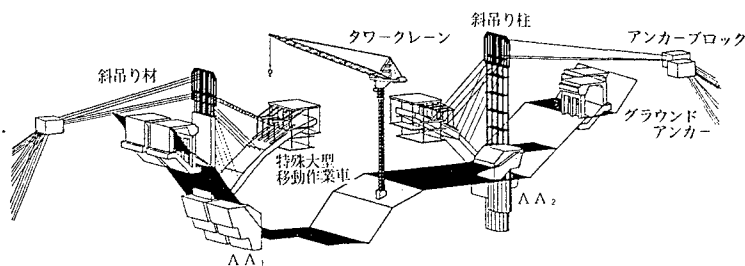


図-3 施工概念図

キーワード：RC固定アーチ橋、ピロン工法、張出し架設、応力調整、情報化施工

〒656 洲本市桑間312

TEL 0799-24-0551 FAX 0799-24-5139

〒656-24 津名郡淡路町岩屋字茶間2307 TEL 0799-72-5267 FAX 0799-72-5269

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、張り割れの原因となる過大な引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、次の目的により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した。計測機器の使用・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、斜吊り柱等の各部材に変状が起きた場合

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。

#### (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 斜吊り鋼棒、斜吊り柱、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。

表-1 応力調整方法

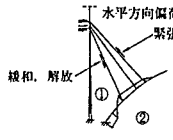
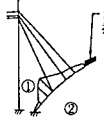
| 荷重曲げモーメント図 |                                                                                    | 応力度 (kgf/cm <sup>2</sup> ) |                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|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

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  |
| 斜吊り柱応力度      | ひずみゲージ      | 8枚  |
| 斜吊り柱傾斜測定     | 傾斜計         | 5台  |
| 斜吊り材緊張力測定    | 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 |

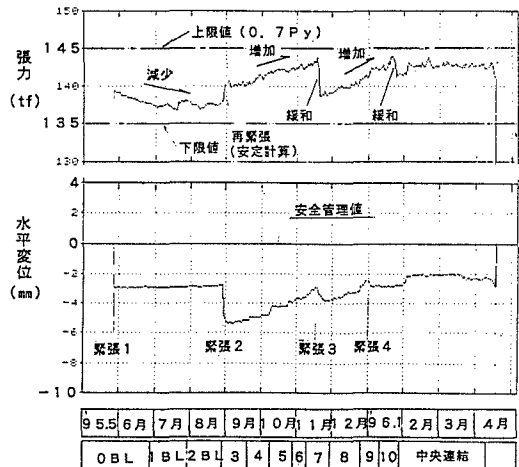


図-4 グランドアンカー緊張力、アンカーブロック水平変位の推移