

(121) 東峰橋の設計と施工

日本道路公団 松山工事事務所 細木 康夫
 (株) 道路技術研究所 広島支社 平野 政智
 鉄建建設 (株) 四国支店 正会員 清水 眞典
 同 上 ○ 畠中 保

1. はじめに

東峰橋は、橋長 239.050 m、アーチスパン 132.0 m の PC 補剛桁を有する RC 逆ランガーアーチ橋である。本橋の施工は、側径間部を固定式支保工で行い、中央径間部をトラス張出工法で行った。

本橋の起点側に位置する A1 橋台、P1 橋脚、P2 橋脚の基礎地盤は深い崖錐層であり、アーチアバット部の P2 橋脚基礎は、大口径深礎ぐいである。深礎ぐい施工時の地質調査結果より、基礎地盤は、設計より軟弱な支持地盤であることが判明した。

アーチ構造においては、アーチアバットの変形が構造物全体に大きな影響を与えるので、橋脚の補強および架設時に対策を行った。また、アーチアバットの変形および橋脚、補剛桁の応力度の計測を行いながら施工を行った。

本報告書では、対策工、計測結果等を報告するものである。

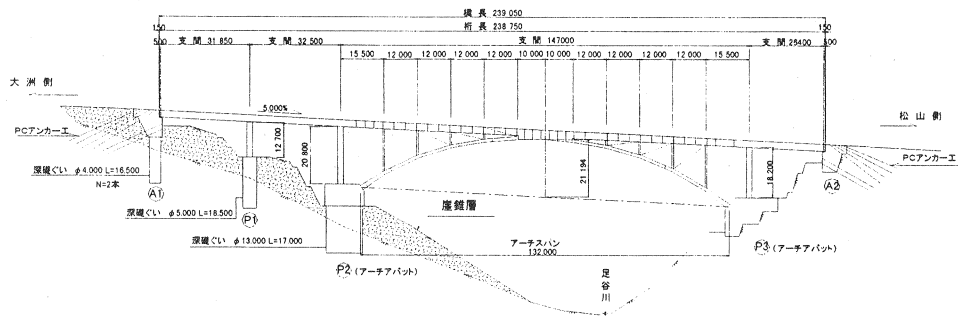


図-1 東峰橋 全体一般図

2. 工事概要

工事名	松山自動車道東峰橋工事	橋長	239.050 m
工事場所	愛媛県伊予郡海浜町上灘	支間長	31.850m + 32.500m + 147.000m + 26.400m
工期	平成 8 年 9 月 28 日 ～平成 12 年 6 月 13 日	有効幅員	w = 12.000 m
発注者	日本道路公団 四国支社	平面線形	A=500 ~ R=1000 m
構造形式	RC 逆ランガーアーチ橋	縦断線形	I = 5.000 %
架設方法	トラス張出架設工法	活荷重	B 活荷重

3. 設計・施工概要

(1) アーチ橋としての特徴

a) アーチスパン 132.0 m で大きく、かつスパンライズ比は 6.23 であり非常に扁平なアーチ形状である。(表-1 参照)

b) 平面線形はクロソイド $A=500$ ~円曲線 $R=1000m$ の区間である。曲線区間ではアーチリブを直線とし、補剛桁は曲線配置とするのが一般的であるが、本橋ではシフト量が大きくなるためアーチリブ、補剛桁ともに曲線配置している。

表-1 アーチ橋の比較

橋梁名	アーチスパン(m) l(m)	ライズ f	スベライズ比 (l/f)
俣野川橋	119.0	25.157	4.73
天子川橋	116.0	22.010	5.27
中谷川橋(2期線)	106.0	19.704	5.38
池田湖橋	200.0	—	—
東峰橋	132.0	21.194	6.23

表-1 アーチ橋の比較

(2) 基礎地盤の特徴

- a) A1、P1、P2 橋脚設置位置は深い崖錐層に覆われている。
- b) アーチアバットである P2 橋脚が大口径深礎ぐいである。橋脚の変位がアーチ構造に与える影響は大きい。深礎ぐい施工時の地質調査結果より、設計の想定よりかなり柔らかい支持地盤となっている。
- c) 施工時の水平力を地盤に伸介する A1 橋台は深礎基礎であり、多くのグラウンドアンカーで岩盤に固定される。橋台の背面地盤は崖錐層であり水平力が作用すると変形しやすく、変形量に応じたグラウンドアンカー力の導入が必要である。
- d) A1 橋台側は支持地盤がかなり風化しているので、施工期間中のグラウンドアンカー力の確認が必要となる。

4. 施工方法

本橋の架設は、地形の関係から、エンドポスト(アーチアバットに立てられる橋脚)より前方をアーチリブ、補剛桁、鉛直材及び仮設斜材の4つの部材でトラスを形成しながら張出施工するトラス張出し架設工法を採用している。また、張出し施工にともなうアーチアバット前方への転倒モーメントに対しては、エンドポストより後方にアンカー構造物を設けて対処している。

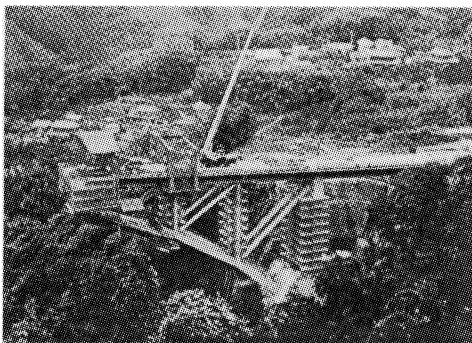


写真-1 張出施工状況

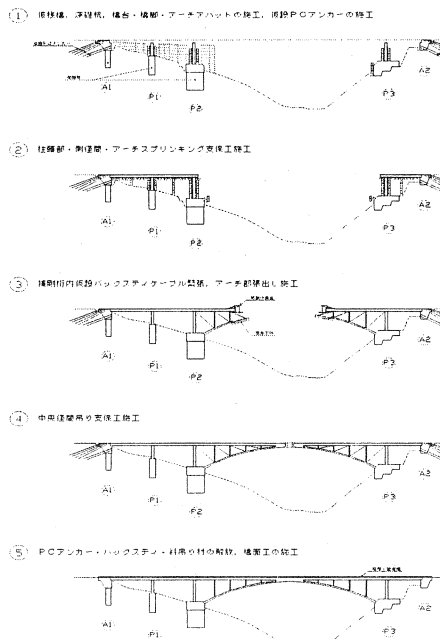


図-2 施工順序図

5. 施工上の問題点

P2 深礎ぐい施工時に行った地質調査結果(写真-3、図-3 参照)より、設計で想定した地盤変形係数よりもかなり柔らかい地盤であることが判明した。変形係数は平板載荷試験より算出した。

その結果を用い全体構造解析を行った結果、以下の部材で許容値を越える部材が発生した。

- ① 設計荷重作用時におけるP 2橋脚下端の鉄筋応力度
 $[\sigma_s = 2100 \text{ kgf/cm}^2 > \sigma_{sa} = 1800 \text{ kgf/cm}^2]$
- ② 張出施工時におけるP 2橋脚付近 (中央径間側) 補剛桁下縁応力度
 $[\sigma_c = -50 \text{ kgf/cm}^2 > \sigma_{ca} = -25 \text{ kgf/cm}^2]$

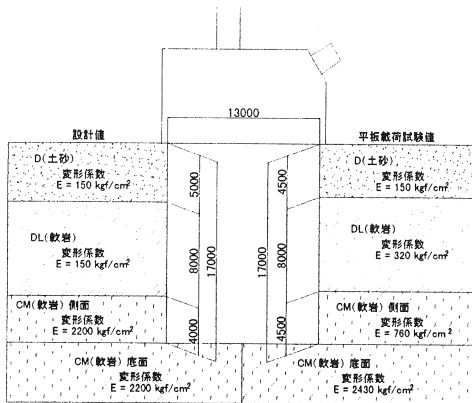


図-3 地質調査結果

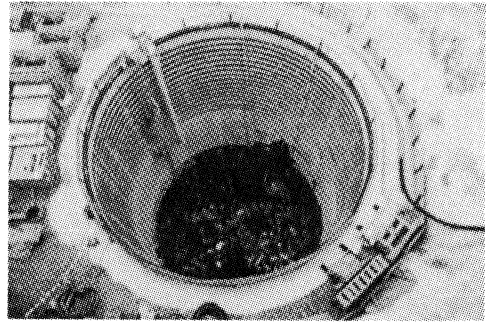


写真2-P 2深礎ぐい

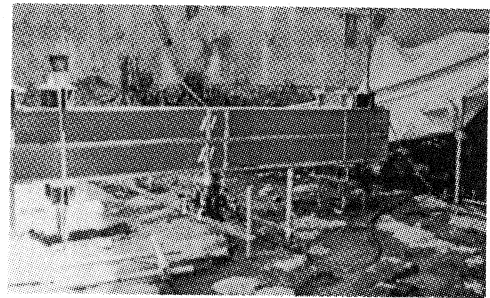


写真3-平板載荷試験状況

6. 対策工

許容値を越える部材に関し、以下の補強および対策を行った。

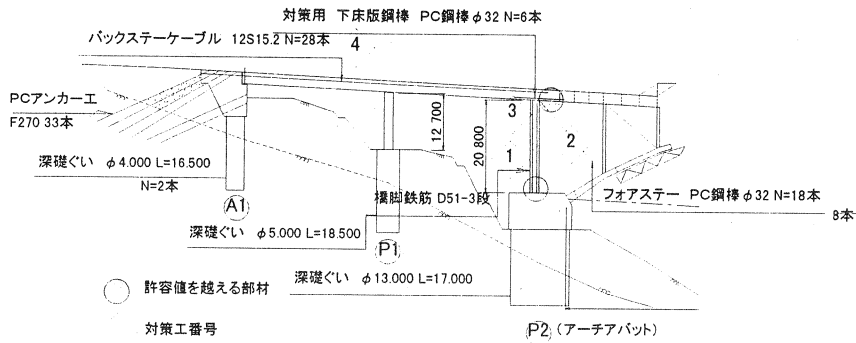


図-4 対策工概要図

- ① P 2橋脚の主鉄筋を D51-2 段から D51-3 段に変更。
- ② 張出施工前にあらかじめ2本のバックステーケーブル (張出架設用) を緊張することにより、設計荷重時に橋脚に作用するモーメントの逆モーメントを作用させる。
- ③ 張出施工時に、フォアステーケーブルを1部解放することにより桁にたわみを与え補剛桁下縁に圧縮応力度を作用させる。
- ④ あらかじめP 2橋脚付近補剛桁の下床版にPC鋼棒を配置、緊張することにより圧縮応力度を作用させる。
 (①、②については橋脚、③、④については補剛桁の対策工となる。)

対策工の①、②については張出施工開始前にあらかじめ施工を行い、③、④については計測結果より対策工の有無の決定を行った。

7. 計測工

図-5に示す計測器を配置し、P2橋脚の変形および橋脚、補剛桁の応力状態を計測した。計測値の管理値は、平板載荷試験値を用い解析した値を1K、その5倍バネ値を用いて解析した結果を5Kとした。

計測値と管理値を比較し、計測値が管理値を越えた時に、前述の③と④の対策工をほどこすこととした。

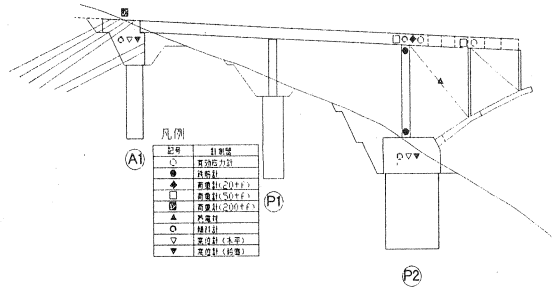


図-5 計測器配置図

8. 計測結果

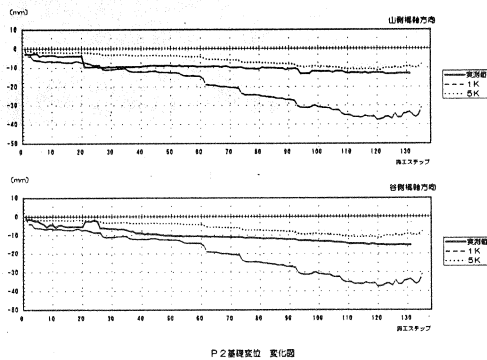


図-6 P2フーチング水平変位

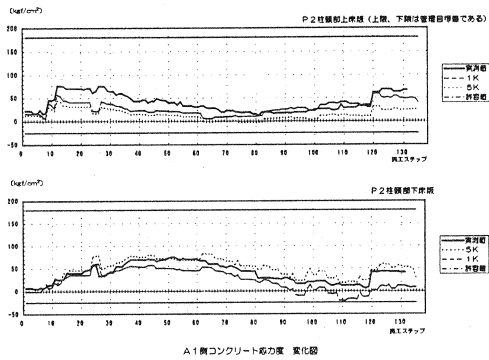


図-7 P2補剛桁コンクリート応力度

P2フーチングの水平変位、P2補剛桁の下床版応力度、P2橋脚の鉄筋応力度がともに5Kの値に近い結果となり、P2基礎の変形が予想よりも少なかったため、③、④の対策工は行わなかった。

P2橋脚およびP2補剛桁については施工完了時においてほぼ設計値に近い応力となり、実施工においてはP2基礎の変形は予想より少ないものとなった。

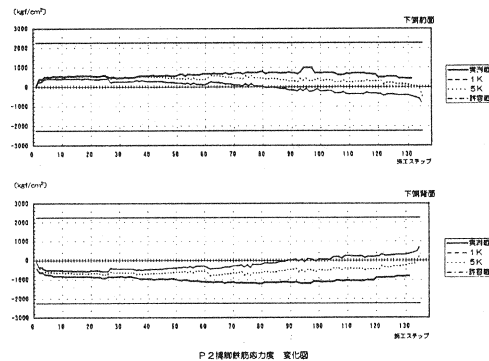


図-8 P2橋脚鉄筋応力度

9. おわりに

本橋は平成12年6月13日に無事竣工し、平成12年7月28日に開通予定である。最後に本橋の設計・施工に際し多大な御尽力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。