

(61) 単純径間PC斜張橋(両郡橋)の施工

関東地建長野国道工事事務所工務課 関 信夫  
 建設大臣官房技術調査室 和田祐二  
 川田建設(株) 東京支店 正会員 高野喜代  
 川田建設(株) 工事本部 正会員 ○ 王 肇明

1. はじめに

長野市の西の玄関口にあたる犀川にかかる両郡橋(りょうぐんはし)は、1998年の長野冬季オリンピックのスキー会場へのアクセスルートの一部をなす、一般国道19号にかかる橋梁である。旧橋は、車道有効幅員5.5mで大型車のすれ違いが行えず実質片側交互通行であったため、昭和60年に老朽・震災対策橋として架け替え工事が事業化されて、現在に至ったものである。

本報告では、この新設の両郡橋について、構造的な特徴である「他碛式PC斜張橋」を紹介し、併せて両郡橋の施工上の特徴を述べる。

2. 工事概要

橋梁一般図を図-1に、完成写真を写真-1に示す。

主要諸元は以下に示す通りである。

工事名：両郡橋上部工事

施工場所：長野県長野市篠ノ井～小田切

工期：平成4年9月23日～平成6年9月19日

発注者：建設省関東地方建設局長野国道工事事務所

構造形式：単径間PC斜張橋(他碛式)

活荷重：TL-20

橋長：81.500m

支間：78.300m

塔高：38.000m

主桁形式：RC2室箱桁

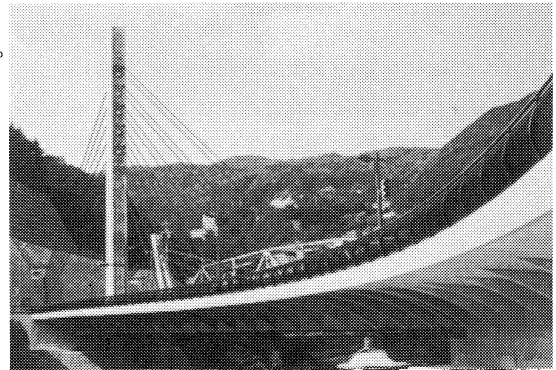


写真-1 完成写真

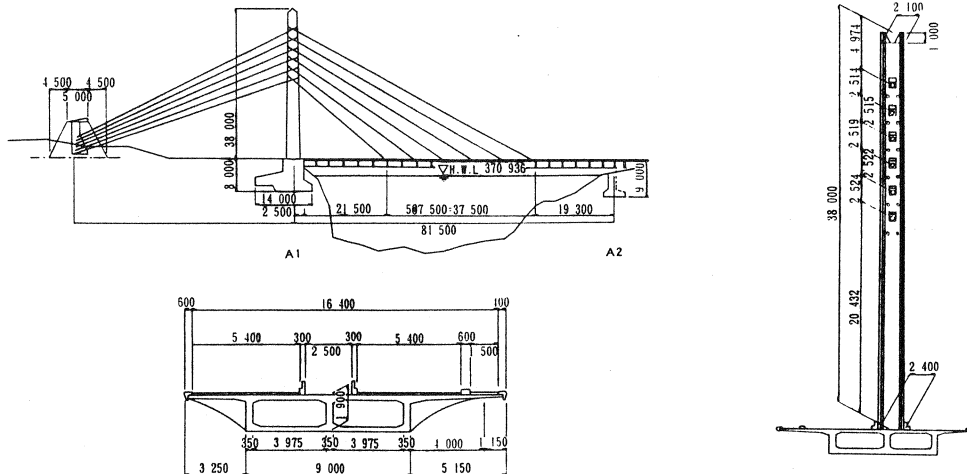


図-1 両郡橋橋梁一般図

張出し床版：補剛ブラケット付張出床版  
 幅員構成：車道5.400m×2，歩道1.500m  
 平面線形：クロソイド曲線 A=80 L=40.000  
 A=65 L=42.250  
 勾配：縦断0.4%，横断+2.5～-2.5%  
 主塔形式：独立1本柱（RC単柱）  
 斜材形式：1面吊りファン型  
 アンカレイジ：重力式アンカレイジ

### 3. 構造形式と施工手順

本橋の最大の特徴はアンカレイジと主塔フーチングが分離して固定された「他碛式」構造をなすことである。この形式は通常の主桁を介して斜ケーブル定着点が連続している、いわゆる「自碛式」と異なるもので、国内においてもきわめて珍しいものである。採用の最大の理由は、河川中に橋脚を設けることのできないダム放水路直近に位置し、なおかつ交通遮断のできない国道19号線にかかる支間78.300mの中規模橋梁として最もふさわしい構造形式であったことによる。比較検討段階で、限られた立地条件の中で主塔とアンカレイジの施工を個別に行い、河川上は張出し施工を斜ケーブルを利用して行う方法が、最も合理的であるという評価を得たことによる。

自碛式との設計上の相違点は、アンカレイジと塔フーチングが岩盤上に別々に固定された剛支持として計算を行っている点であり、アンカレイジ、塔フーチングの安定計算は通常の下部構造の安定計算と同様である。また、安定計算とは別にグラウンドアンカーを施工し、安全性の向上を図っている。

地形上の制約により構造形式を決定したが、同様に施工計画の一部を変更した。主塔付け根の場所打支保工部分の施工は、広幅員で2室箱桁断面を有する主桁を保持する、移動作業車が組み立てられることとなるためより安全を確保するために、図-2実施工手順に示す様に、2段の仮設斜ケーブルと張出しブロックを1つ追加することで対応した。当初の設計の内容を変更する場合、設計と施工が分離した今回ような発注形態の場合には特に問題となるが、張出し中の主桁の影響を最小とするべく、本設斜ケーブルの下段より2本目の施工ステップで、新旧施工方法による主桁発生断面力を同じにするよう対処した。仮設斜ケーブルの張力は、張出し施工時に主塔付け根と主桁に負担がかからないよう決定した。基本設計と同じ張力状態になるのは、本設斜ケーブル2段を架設した後、すべての仮設斜ケーブルの張力を開放し、かつ本設斜ケーブルの張力調整を完了した状態とした。このことにより、橋体本体の次ステップ以降の応力分布は設計当初の応力状態に一致させることができた。

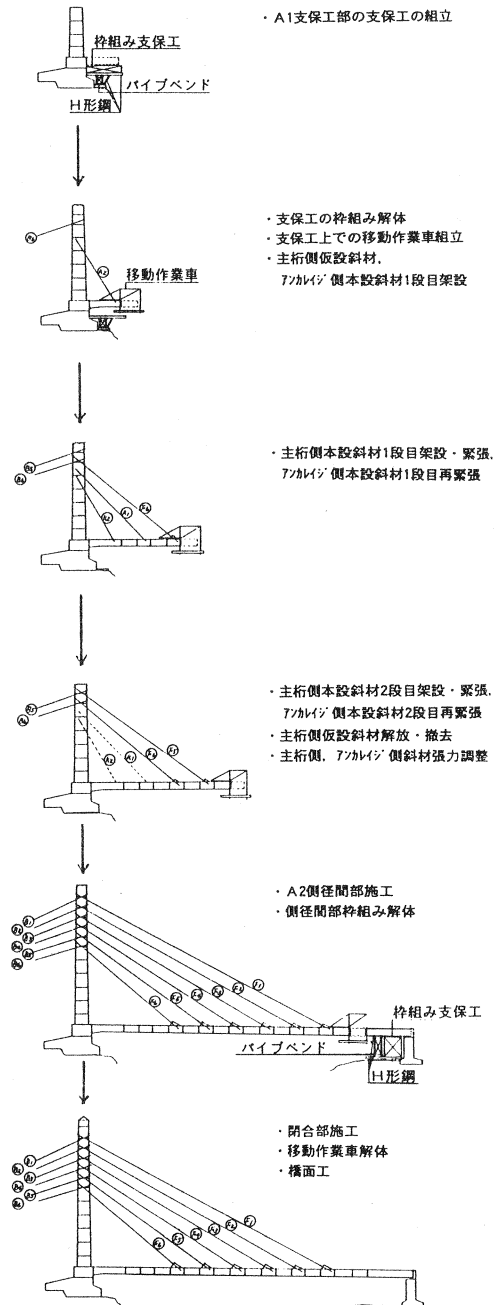


図-2 施工手順図

仮設斜ケーブルのバックステーケーブルとしてアンカレイジ側の下段より2ケーブルを利用した。仮設斜ケーブルの塔側固定部は、アンカレイジ側の本設斜ケーブル固定点と一致させることが物理的に不可能であったこと、塔断面に新たに切欠きを設けることが応力的に許されなかったことから埋め込みのデッドアンカーとして桁側から張力導入した。

#### 4. 主桁側での斜ケーブル緊張

独立一本柱の場合、斜材張力導入は塔側で行われる場合が一般的であるが、本橋の場合、主塔断面に余裕がなく緊張側の切り欠き形状を塔側に設けることが構造的に不利であったため、当初設計どおり桁側からの緊張を行った。写真-2は張出し途中の主桁側での緊張状況である。下フランジの切り欠きは完成後もそのまま残し、エキスパンドメタル製蓋にて鳥害対策を講じている。

本橋の斜ケーブル緊張は、導入作業を一回で終え、再緊張や調整緊張は行わないことを前提に設計された。実施工で施工上のクリティカルな作業に配慮し、かつ設計どおりの作業が実行できた。この基本的な考えは、一般に行われている張出し架設での主桁緊張力の導入に通ずるものがあり、ブロック毎の緊張

力が調整なしで決まることと同じである。このように、斜ケーブルの再緊張や張力調整を行わないことが可能になるのは、構造形式や規模にもよるが、導入時から各施工ステップ途中及び完成時において、斜ケーブル張力や主桁への影響を考え、安全であるとともにそれぞれに適当な余裕幅を設定しておくことがポイントとなる。

施工管理事項として、斜材張力・主桁応力・塔応力、形状(桁の上げ越し、塔の倒れ、アンカレイジの倒れ・移動量)測定を行った。図-3に主桁下縁の応力計測結果を示した。計画値と実測値の傾向・絶対値とも良く一致している。

完成後の不測の事態に対するケーブル張力の調整作業は、移動式の緊張作業台車を主桁下面に設置する事ができ、かつ桁内のジャッキ移動台車が準備できれば前述の斜ケーブル緊張用作業孔を用いることで可能である。

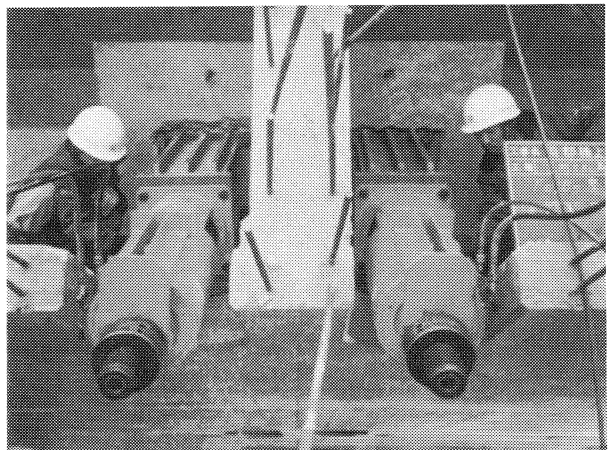


写真-2 主桁側での緊張

#### 5. 補剛ブラケット付張出し床版

図-1に示すように標準断面での張出し床版長は5100mmである。この設計には道路橋示方書の適用ができないため格子計算が用いられた。

張出し施工の移動作業車上での型枠処理は外枠に鋼製型枠を使用し、写真-3に示すような補剛ブラケット部の曲面型枠を用意した。側枠の固めを行う直前の状況を示しているが、補剛

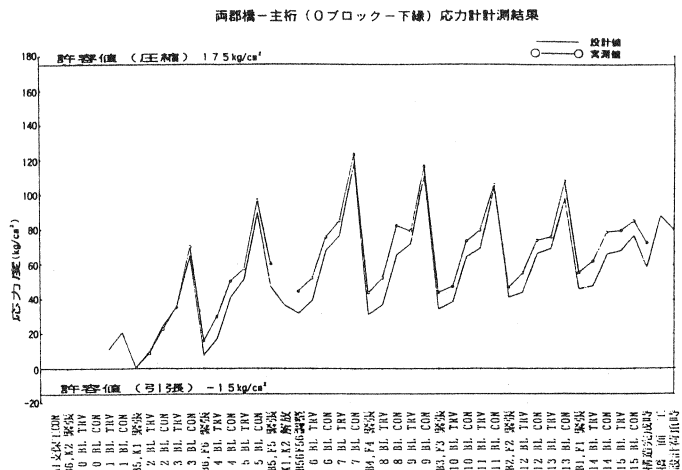


図-3 応力計測結果(07'ロック主桁下縁)

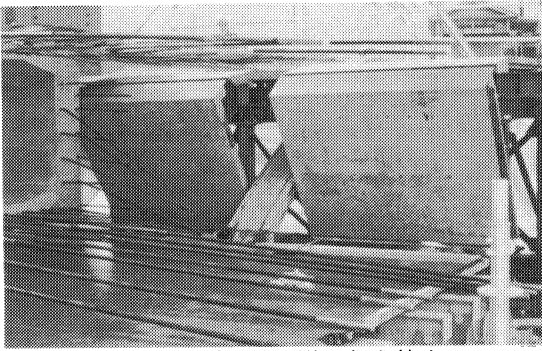


写真-3 鋼製側型枠の据え付け

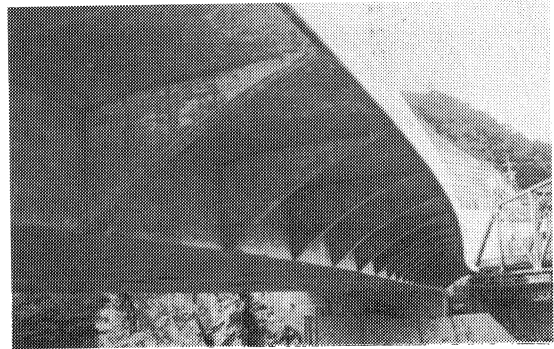


写真-4 補剛ブラケットの施工状況

ブラケットをかわすために底型枠・側枠とその支保工は一括して降下し、所定の前進が完了した時点で再び上昇させて据え付けた。施工完了の状況を写真-4に示す。写真-1の完成写真で内カーブでの補剛ブラケットの状況がわかる。リズミカルな曲面を持つ補剛ブラケットが安定感と構造的な美しさを創出していると思われる。

## 6. 旧両郡橋の移設

写真-1の新橋後方に写っているワーレントラス橋が、旧両郡橋である。新橋の線形検討に際して、塔側橋台の張出し床版の一部と供用中の既設橋との干渉が避けられなかったために、新橋の供用を前にして既設橋の部分移設が行われた。

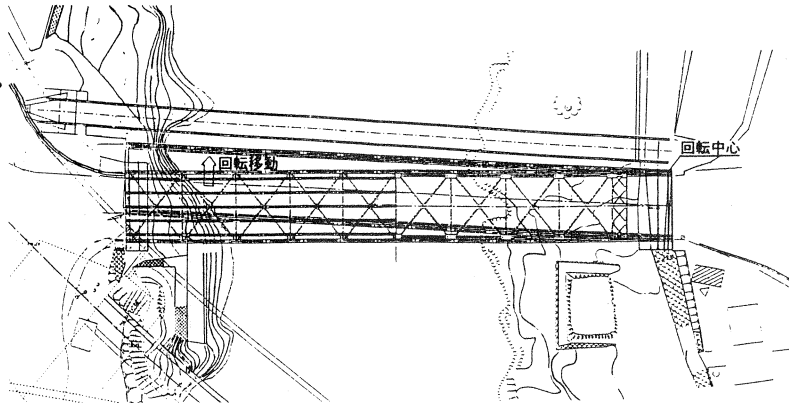


図-4 既設トラス橋の回転移設

採用された移設工法は、干渉部分をかわし、かつ移

設後も新橋開通までの間も機能することが可能な回転移設工法であった。既設トラス橋の4点の沓のひとつを回転中心として最大2615mm移動させるもので、必要最小限の交通規制(夜間)で実施された。

回転移設に伴う検討事項は、本沓盛り換え支持部の補強方法と移動に伴う不等沈下等のねじれ・曲げ対策であった。PC桁の横取り技術を応用しつつ、限られた時間の中で、2重の安全対策を取りつつ工程どおり作業を完了する事ができた。旧橋との干渉のため一部未施工であった張出し施工部の施工も完了し、8月1日に新橋の供用が開始された。

## 6. おわりに

一般国道19号の新設橋梁の工事に伴う技術的な問題(特に施工を中心として)を報告させていただいた。山岳道路における直角道路の架け替え形式として、他礎式の中規模PC斜張橋は有効な対処方法として検討されるべきと考える。無事故で工事を完了できたことに感謝するとともに、ご協力いただいた地元・関係各位にお礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 岡田・中島・他：両郡橋(PC斜張橋)の計画・設計概要、橋梁、Vol. 29、No. 3、pp. 58~63、1993. 3