

## (66) かよう大橋 (PC斜長橋) の施工

高知県 中村耕地事務所 団体事業班長 山本 敏博  
オリエンタル・香長・豚座 共同企業体 正会員 榎村 幸正  
オリエンタル・香長・豚座 共同企業体 ○河井 悟

### 1. はじめに

茅生大橋は、高知県幡多郡西土佐村(清流四万十川中流、図-1)に架設された、2径間連続PC斜張橋である。橋梁形式は、漁業、カヌー下りへの影響及び豊かな自然景観を総合的に判断し、構造的にも優れたPC斜張橋が採用された。

本橋周辺の茅生地区には、沈下橋と言われる幅の狭い潜水橋しかなく日常生活に不便をきたしていたが、本橋完成後は、一体的な農業の振興、地域の活性化などが進められることにより、生活環境の改善が図られると期待されている。

本橋施工上の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ①施工上必要な仮橋にプレキャストのPC版を使用した。
- ②斜材定着横桁の施工を後施工として施工の効率化を図った。
- ③斜材架設にパイロットケーブルを使用し省力化を図った。
- ④計測、たわみ管理を行い良好な品質・出来形に完成した。

本稿では、上記4項目について施工概要を報告する。



図-1 位置図

### 2. 橋梁概要

茅生大橋の構造形式、設計条件、完成状況(写真-1)及び全体一般図(図-2)を以下に示す。

#### 構造形式

全体系：2径間連続PC斜張橋  
主桁構造：1室PC箱桁(中岐点支持式;剛結)  
主塔構造：準H形RC主塔  
斜材配置：準ハープ形2面吊り

#### 設計条件

橋名：茅生大橋(仮称)  
道路規格：第3種第4級  
設計速度：40km/hr  
橋格：一等橋  
設計荷重：TL-20  
橋長：216.000  
支間：107.350+107.350  
幅員：歩道1.500+車道6.250  
斜角：70°00'00" ~ 90°00'00"

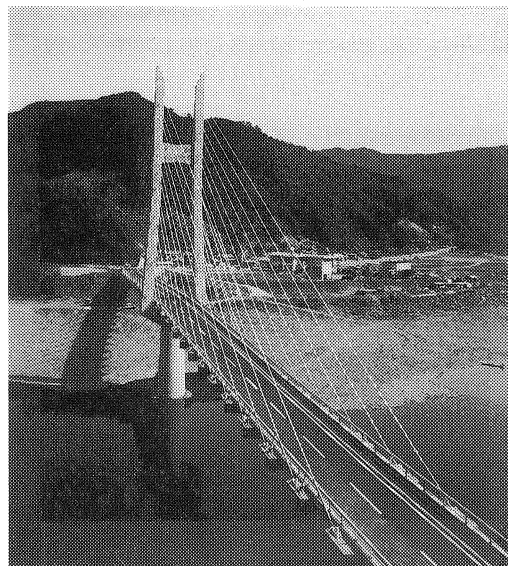


写真-1 上部工完成(平成10年2月)

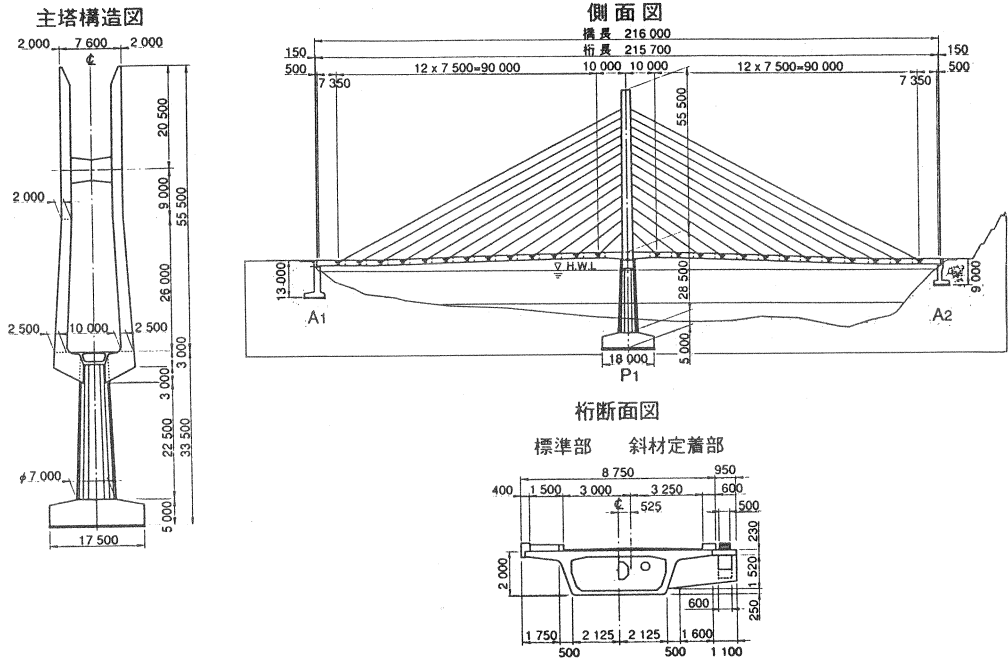


図-2 全体一般図

### 3. 施工概要

上部工事の施工は、仮栈橋→コーベル・柱頭部→主桁・主塔・斜材→側径間→橋面工の順序で行った。コーベル・柱頭部はブラケット支保工、主塔は総足場にて施工した。主桁は架設用移動作業車（以下ワーゲンと呼ぶ）を使用して施工した。図-3に施工順序を、図-4に工事工程を示す。

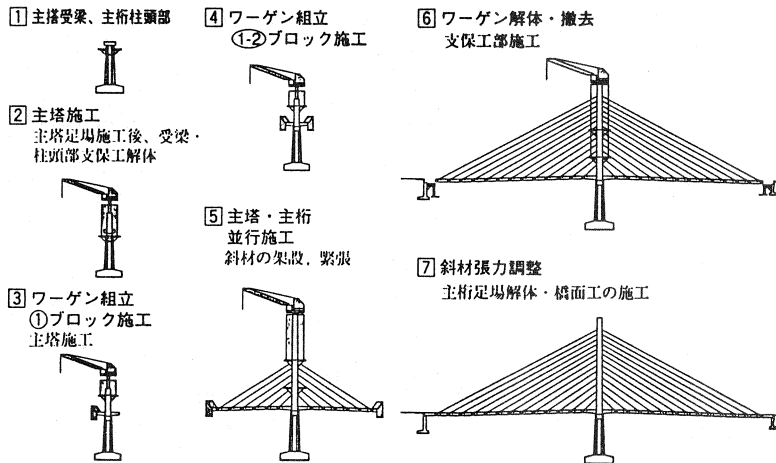


図-3 施工順序

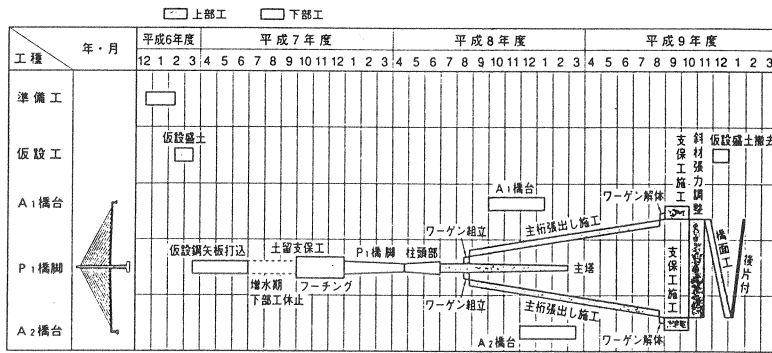


図-4 工事工程

(1) 仮栈橋の施工

本橋は一級河川四十万川のほぼ中央に橋脚を有する事から、施工に際し工事用栈橋が必要である。従来からの工法である覆工板を用いた仮栈橋では

- ①出水時の浸水と激流により覆工板が流失する。(過去の工事で経験あり。)
- ②覆工板が腐食し、その錆汁が四十万川を汚す。

などの問題がある。そこで本工事では本橋の上流にある沈下橋(潜水橋)と同様、PC構造のPC版(幅2.0m、長さ6.0m、板厚0.3m、重量9.0t、製作枚数48枚)を使用した。尚、このPC版は現場ヤード内で製作し(写真-3)、トラッククレーンにて架設後、配力筋にて仮締めを行った(写真-4)。その結果、本工事において2~3回/年、栈橋を4m以上越える増水があったが、栈橋の流失、損傷もなく通期にわたって使用可能であった。

ただし、コンクリート製である為、工事終了後の撤去・廃棄に問題があり、事前の計画が重要となる。(本工事の場合、地元施設へPC板を運搬し駐車場として利用している。)

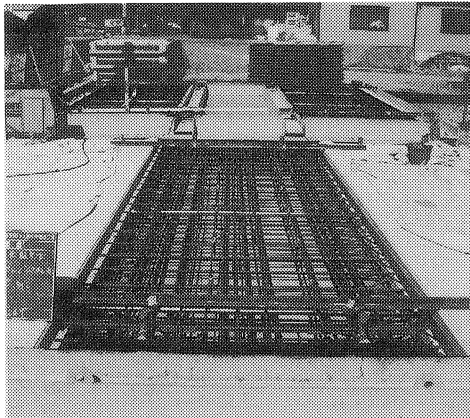


写真-3 PC版製作状況

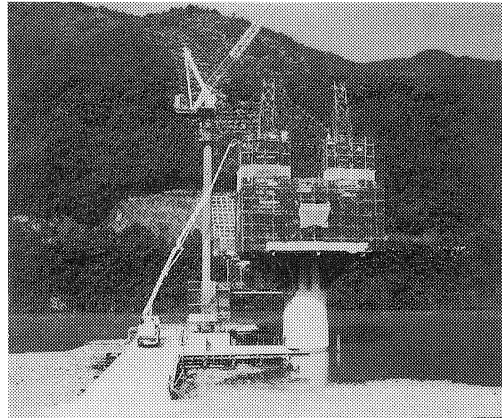


写真-4 仮設栈橋

(2) 主桁の施工

柱頭部の施工完了後、ワーゲンを組立て張出施工を行った。主桁は斜材ブロックL=3.5m、普通ブロックL=4.0mの交互施工である。通常の斜張橋の場合、斜材定着横桁を主桁と同時施工するが、以下の問題点がある。

- ①横桁内側の型枠材は、小さな横桁マンホールを通して搬出する必要がある。
- ②従来使用している上部型枠受梁が使用出来ないため、特別な受梁の製作を要する。
- ③型枠の転用が困難である。

そこで、同横桁を主桁コンクリート打設、ワーゲン移動後施工した。主桁施工順序を図-5に示す。

その結果

- ①普通ブロックと同様、斜材定着ブロックも同じ受け梁、内枠が使用可能となった。
- ②型枠の改造、閉所での運搬作業がなくなり、作業ロスが少なくなった。

など、作業効率がアップした。

反面、コンクリートの打設回数増加や打継ぎ部の処理が必要となったが、トータルで5%の人工数の低減が可能となった。

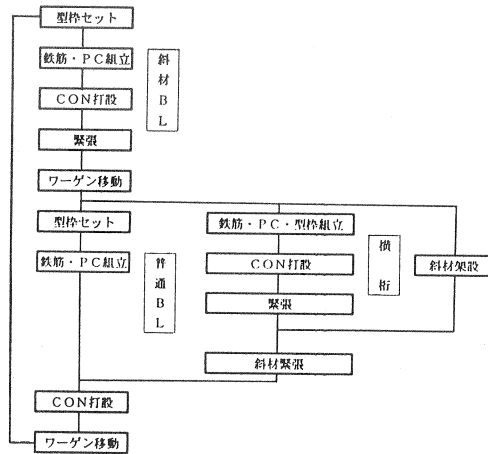


図-5 主桁施工順序

### (3) 斜材架設

斜材は、ロングラウトタイプSEEE F-270PH、F-360PH及びF-500PHを使用している。通常斜材の施工は、橋面上、栈橋上にローラー台車を配置し伸線後、タワークレーンとトラッククレーンとを併用して吊り上げ、主塔方向へ引き込む方法が一般的である。この方法の場合、

- ①斜材のザグ量が大きいため、トラッククレーン数台と大型のウィンチが必要。
- ②大型のレッカーを橋面上で使用するため、作業効率が低下する。

などの問題点があった。

そこで、本工事では、以下の方法を採用し、斜張橋の施工の中で困難な斜材架設を、安全かつ効率よく施工し、満足出来る結果を得た(写真-5)。

- ①斜材の展開は、タワークレーンのみを使用し吊り上げる。
- ②パイロットケーブルをあらかじめ主塔側から主桁側に架設しておく。次に、主塔側より5m毎に斜材を金具にてパイロットケーブルに取り付け、徐々に斜材を降下させる。斜材先端が主桁に到着後、主桁側ナットをセットする。
- ③斜材の主塔側先端にPC鋼棒を接続し、400t油圧ジャッキ(本緊張時にも使用)にて仮緊張を行い、主塔側ナットをセットする。
- ④斜材架設終了後、あらかじめ金具に付けてあるロープを、主塔上、橋面上より引張り、斜材から金具を取り外す。

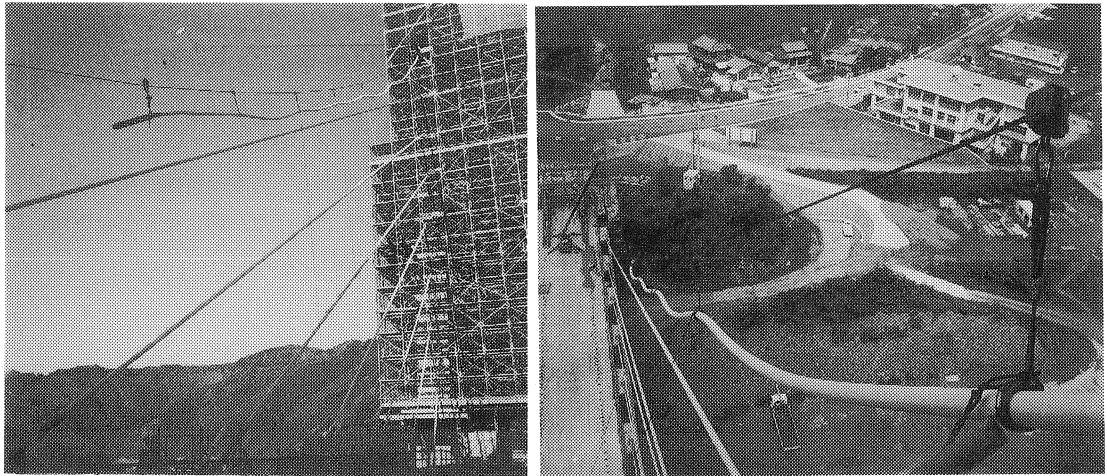


写真-5 斜材架設

(4) 計測工、たわみ管理

1) 概要

本工事では、①主桁のたわみ管理、②斜材の張力管理、及び③主塔の変形、を重点項目に置き、各種計測を行った。尚、計測結果をリアルタイムに施工管理に反映させるために、施工管理システムを開発し、現場計測室にてコンピューター処理を行った。図-6に計測概要図を示す。

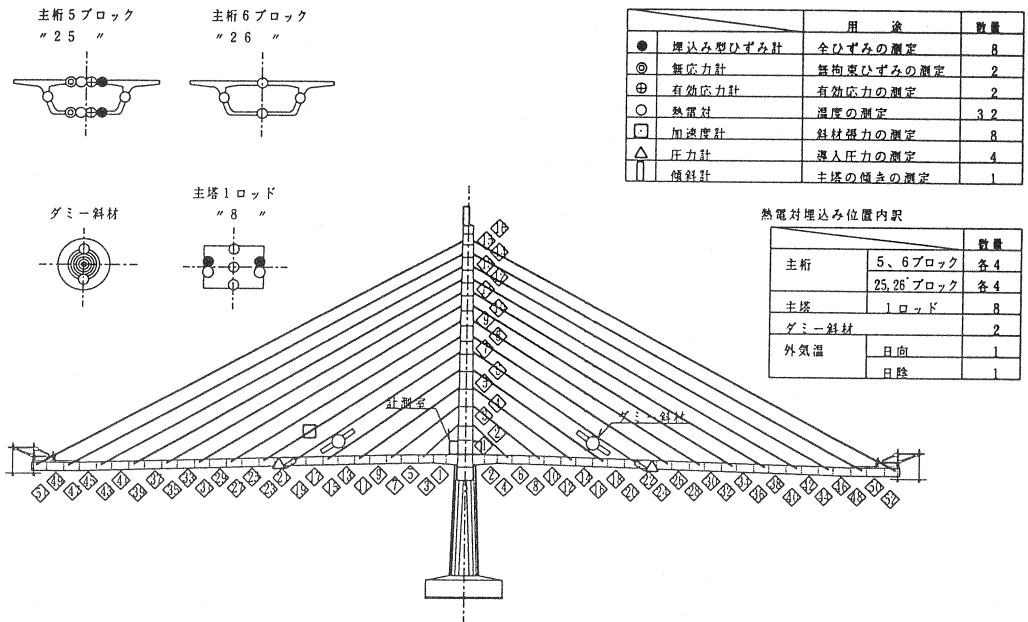


図-6 計測概要図

## 2) たわみ管理

コンクリート打設、ワーゲン移動及び斜材緊張毎に橋面高さを測定し、たわみ管理を行った。その結果、①主桁コンクリートの実強度が $600\text{kgf}/\text{cm}^2$ である、②斜材定着横桁の剛性を主桁の剛性に考慮する、などを総合的に判断して、主桁弾性係数の補正を行った。そして、当初主桁弾性係数 ( $3.1 \times 10^6 \text{tf}/\text{m}^2$ ) を25%UPの ( $3.9 \times 10^6 \text{tf}/\text{m}^2$ ) に修正して、上げ越し計算を行った。

さらに、温度によるたわみの補正係数が適切であるか否かを判断するために、第5斜材緊張まで3回/日(朝、昼、夕)橋面高さを測定を行った。測定結果は、ほぼ初期設定通りであった。尚、型枠セット時、斜材緊張時には、この温度補正係数を用いて、上げ越し量と緊張力の補正を行った。

## 3) 緊張管理

斜材緊張時、斜材の張力と振動とを測定し、以降、斜材振動数の測定により斜材張力を推定した。また、斜材再緊張時、斜材張力を実測したが、設計値と実測値との差は5%であった。

## 4) 主塔の変形

主塔基部に埋め込んだひずみ計により、A1側とA2側とのアンバランスを確認した。A1側とA2側で載荷条件が同じ場合、ひずみ差の最大値は $25\mu$ であった。

## 5) 施工順序の変更

上記の計測、各施工ステップの主桁応力計算を行った結果、当初計画どおりの施工順序では、主桁応力度が許容値を満足しない事が推定された。(すなわち、斜材再緊張時、主桁上縁に許容値を超える引張力が生じる。)そこで、最終2斜材の再緊張は、地覆コンクリート打設後行った。(地覆の荷重載荷によって、主桁上縁に圧縮力が生じ、斜材再緊張による主桁上縁の引張力を緩和させる。)さらに、斜材再緊張による地覆コンクリートのクラック防止の為、地覆コンクリートに膨張コンクリートを使用した。

以上述べた計測工、たわみ管理を施工に反映する事により、満足出来る出来形と品質を確保することが可能となった。

## 4. おわりに

本稿は、かよう大橋の施工の内、上部工を中心に概要を報告した。建設費の縮減、熟練工の不足及び高度な品質管理が要求される中、「現場における創意・工夫」によって満足出来る成果が得られたと考える。

また、本橋の様な特殊な橋梁の場合、①設計段階における余裕のある設計、②綿密な施工計画、の重要性を痛感した。

最後に、本橋施工にあたってご指導頂きました関係各位に、平成10年2月に無事完成した事を御報告申し上げると共に、この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 西山 雅博・刈谷 嘉秀: 茅生大橋(仮称)下部工仮締切における施工事例について、第51回農業土木学会中国四国支部後援会、平成8年10月