

第二東名高速道路 猿田川橋・巴川橋の施工報告 (その2)
 -PC 複合トラス橋の施工-

(株)大林組・昭和コンクリート工業(株)・(株)ハルテック共同企業体 正会員 ○坪倉 辰雄
 日本道路公団 静岡建設局静岡工事事務所 能登谷英樹
 日本道路公団 静岡建設局静岡工事事務所 中村 和己
 (株)大林組・昭和コンクリート工業(株)・(株)ハルテック共同企業体 大岡 和男

1. はじめに

第二東名高速道路猿田川橋・巴川橋は、静岡市内から一望できる山際に建設される世界初の連続ラーメン形式の多径間連続PC複合トラス橋である。その施工においては、鋼とコンクリートの複合構造であることより、通常のPC箱桁橋とは異なる施工上の留意点があり、PC複合トラス橋特有の施工上の工夫を用いる必要がある。第13回PCシンポジウム論文集¹⁾にて、鋼トラス材の据付けを中心とした張出し架設について述べたので、本稿は先行して施工している猿田川橋に着目し、構造系が大きく変化する中央閉合や側径間閉合の施工を中心に述べる。

2. 橋梁概要

猿田川橋・巴川橋は、第二東名高速道路静岡 I. C. ~清水 I. C. 間の静岡県静岡市葵区北地区に位置し、土工区間約60mを挟んで全長約1.2kmにわたる連続高架橋である。構造一般図を、図-1に猿田川橋の現況を写真-1に示す。巴川橋の最大支間長119mは連続桁形式のPC複合トラス橋としては世界最大スパンとなる。また、有効幅員は、16.5mの幅員となっている。

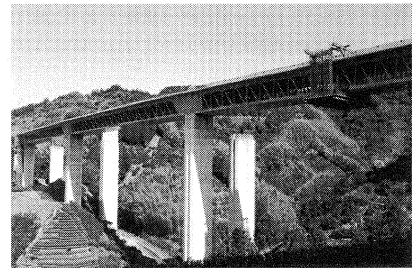


写真-1 猿田川橋の現況

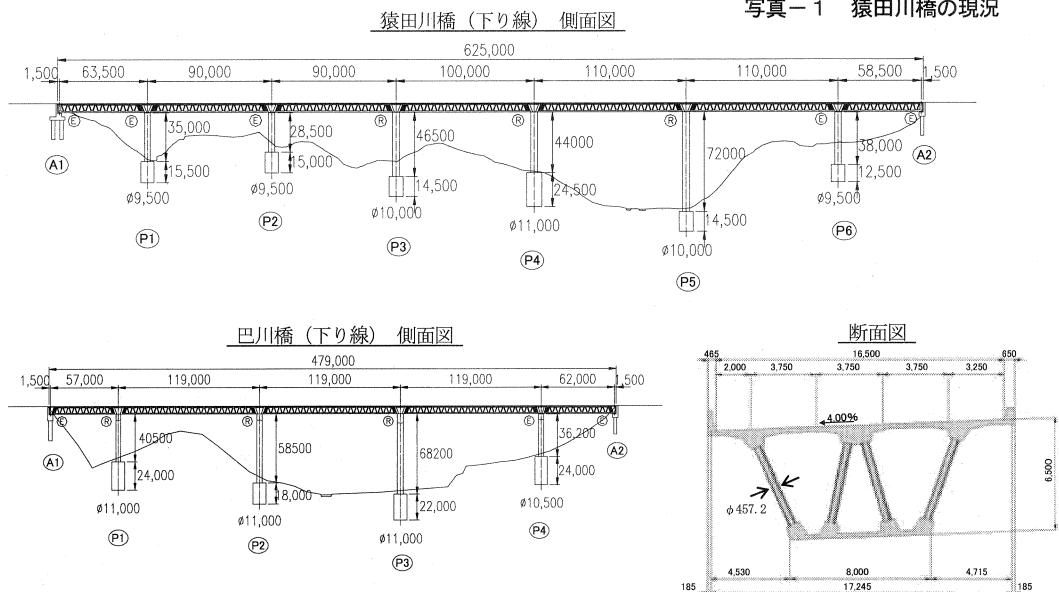


図-1 構造一般図

3. 施工概要

猿田川橋は7径間の、巴川橋は5径間の連続橋であり、移動作業車による張出し施工を計10回行うことになる。本来6~8基の移動作業車を2~3回転用することが効率的であるが、今回は工期遵守のため10基(5セット)の移動作業車を2回転用し、施工を行なった。猿田川橋の全体の施工順序を図-2に示す。なお、下部工の引渡し条件や張出しブロック数の関係から、施工順序を決定した。



図-2 施工順序

4. 施工上の創意工夫

(1) 中央閉合

一般的なPC箱桁橋の中央閉合の施工は、橋軸方向の上下床版の長さが同一であるが、本橋は張出し施工時に上床版が下床版より2.5m先行しているため、中央閉合部の施工ブロック長は上床版が2.3m、下床版が7.3mとなり、上下床版を閉合するだけでなく、張出し先端部より突出した引張トラス材をも格点として結合する必要がある(図-3参照)。張出し先端は荷重や日変化による桁の変形量も大きいので、中央閉合部の格点構造には、桁の変形に追従しやすい二重管格点構造¹⁾²⁾³⁾を採用している。しかし、張出し部で使用している一体型の二重管格点構造では以下の問題があった。

- ① 逆ハの字型をした既設の鋼トラス材に外側鋼管を取り付けることが物理的に不可能である。
- ② 各施工ステップにおける橋面のたわみ量は上越し計算値と完全に一致しないため、突出した鋼トラス材間に誤差が生じる。

この対応策として、写真-2に示す分割型の二重管格点構造を採用した。

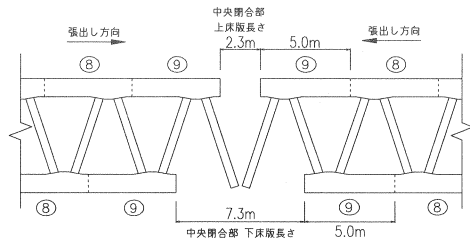


図-3 中央閉合部のブロック割り

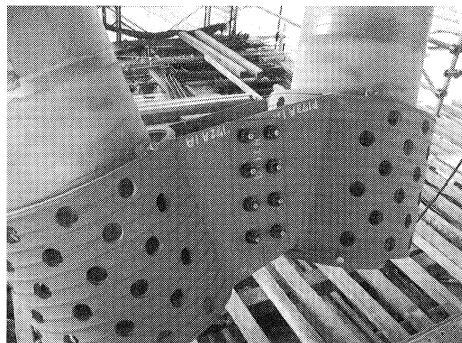


写真-2 分割型二重管格点構造

分割型二重管格点構造の採用により、外側鋼管の架設の施工性が向上すると共に、鋼トラス材の据え付け誤差に対して連結プレートに鋼トラス材の現状に合わせて加工することで、外側鋼管を正規の位置に据付けることが可能となった。

なお、中央閉合は移動式の吊支保工により行った。吊支保工はタワークレーンの旋回内となる柱頭部付近で組み立てた後、張出し先端の閉合箇所へ移動させ、既設の桁に跨り固定した。

(2) 側径間施工

図-4に示すとおり、A1橋台側の側径間は支間割りから下床版は23.05mのブロック長を有し、1構面あたり7本のトラス材を設置する必要がある。図-1に示すとおり、上下床版が分離した複合トラス断面では上下床版の一体施工が困難なため、下床版を構築した後、上床版を施工する2段階施工とした。下床版を構築する際、7本×4構面=28本の3次元に傾斜した鋼トラス材を先行して保持する必要がある。そこで、写真-3のように井桁状に組んだH鋼に取付けた固定金具により鋼トラス材の上部を固定し、写真-4に示す特殊な受け金具により下端を固定するという2点支持とした。

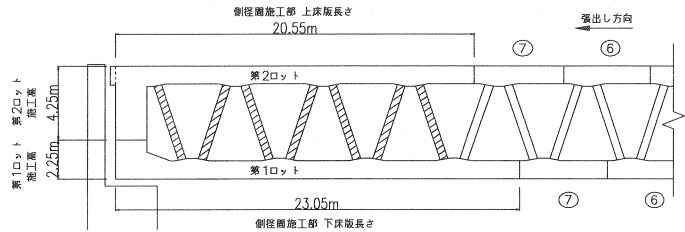


図-4 側径間部(猿田川橋A1)のブロック割り

下床版を構築する際、7本×4構面=28本の3次元に傾斜した鋼トラス材を先行して保持する必要がある。そこで、写真-3のように井桁状に組んだH鋼に取付けた固定金具により鋼トラス材の上部を固定し、写真-4に示す特殊な受け金具により下端を固定するという2点支持とした。



写真-3 側径間部の鋼トラス材の架設状況

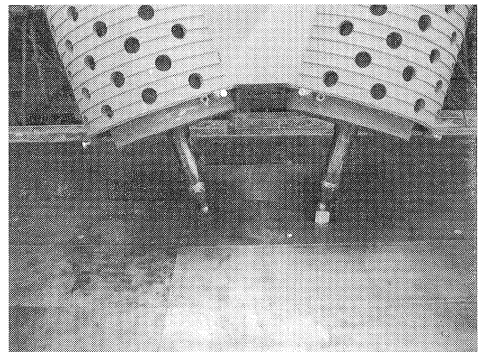


写真-4 鋼トラス材下端の受け金具

(3) 橋面の高さ管理

橋面高さの管理は、各施工ステップにおける上越し量为目标値として、一般のPC箱桁橋と同様に施工ステップ毎にレベル管理を行っている。しかし、本橋は断面方向にもワーレン形状をした4構面の複合トラス橋であり、日射の影響や温度変化などによる複雑な挙動が予測された。この値を把握するため、先行して張出し施工を行ったP4橋脚において、図-5に示すように橋面上の柱頭部には基準水槽を、ブロック継ぎ目には連通管式変位計を設置し、基準水槽との水頭差から橋面高さをリアルタイムに計測することで、実際の橋面のたわみ挙動と上越し計算との比較を適宜行なった。一例として、P4-P5間中央閉合時の路肩側の橋面たわみの計測結果を図-6に示す。

外気温と上下床版温度の履歴では、上床版は外気温の日変化に敏感に追従するのに対して、下床版は比較的鈍感であった。これは、上床版の方が日射の影響を直接受けるためと推測される。橋面高さの履歴で中央閉合連結前に波打つのは、温度変化による影響が橋面高さに現われたためであるが、中央閉合連結後は温度変化による影響は急激に減少した。また、コンクリート打設とプレストレス導入による橋面高さの変動は、先端の9BLで計画値31.6mm (P5-9BL)、36.5mm (P4-9BL)の上昇に対して、実測値38.3mm、30.3mmと概ね合致していた。

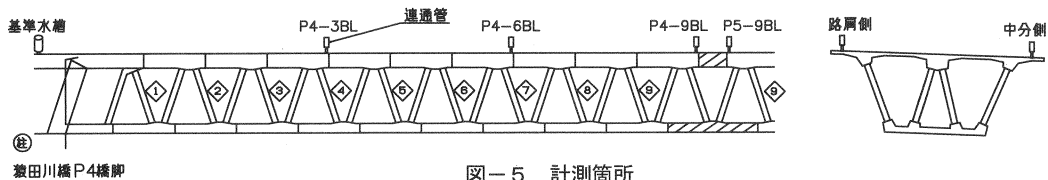


図-5 計測箇所

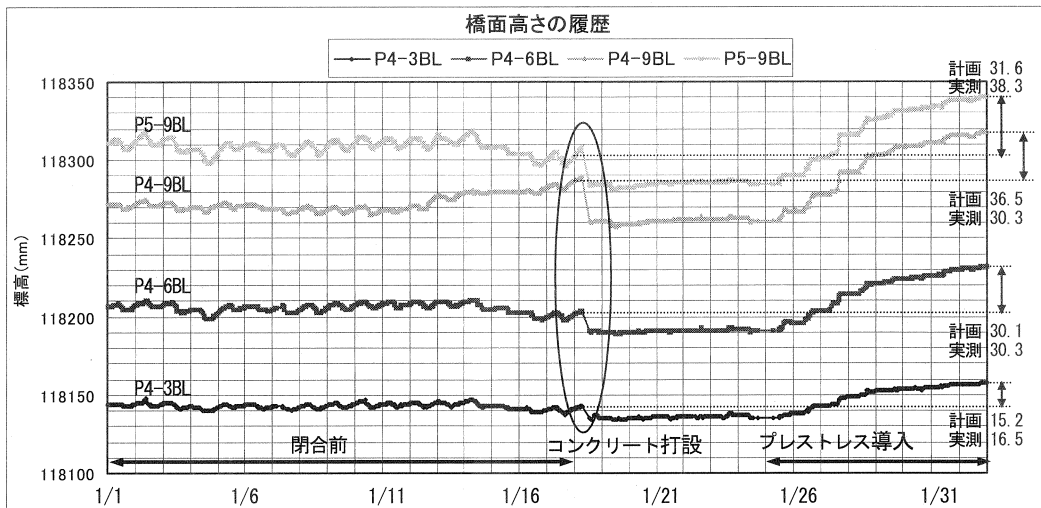
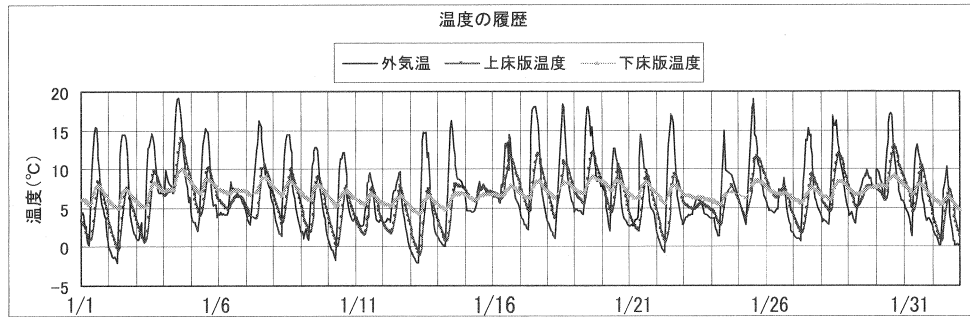


図-6 計測結果の一例

5. おわりに

以上、猿田川橋で実施した中央閉合や側径間の施工方法と橋面高さ管理の一例について述べた。

平成17年5月現在、本橋の施工は図-2の施工順序でのStep6にあたる、最後の中央閉合部の施工を行っており、高速道路で初めてとなるPC複合トラス橋の構造系完成が間近となっている。前例の少ない本橋の計測結果など施工により得られた知見については、別の機会に報告したい。

参考文献

- 1) 新倉、本間、宮越、山口：第二東名高速道路 猿田川橋・巴川橋の施工報告、PC技術協会第13回シンポジウム論文集、プレストレストコンクリート技術協会
- 2) 青木、本間、山口、星加：PC複合トラス橋の設計・施工—第二東名高速道路 猿田川橋—、コンクリート工学 Vol142、No. 8、日本コンクリート工学協会
- 3) 青木、能登谷、加藤、高德、上平、山口：第二東名高速道路猿田川橋・巴川橋の設計・施工、橋梁と基礎 5月号、建設図書