

## 東海環状自動車道 武儀川橋 上部工の施工

大成建設(株) 正会員 工修 ○坂井 謙太郎  
 大成建設(株) 正会員 工修 奥村 敏弘  
 大成建設(株) 正会員 青山 直樹  
 大成建設(株) 高橋 克昌

キーワード：橋脚と上部工主桁の斜交差，CIM，非出水期施工，供用中道路上での施工

### 1. はじめに

国道475号東海環状自動車道は、愛知県豊田市を起点とし、愛知県瀬戸市、岐阜県岐阜市および大垣市などの主要都市を経て三重県四日市市に至る延長約160kmの高規格幹線道路である。東名・名神高速道路，中央自動車道，東海北陸自動車道，新東名・新名神高速道路の5本の放射状道路を連結する。名古屋の周辺30～40km圏の都市を環状に連絡し，分散導入機能・バイパス機能・非常時の迂回機能を有する，東海地方の骨格として地域連携を形成する重要な道路である。

本工事は，岐阜県岐阜市三輪地区において，木曾川水系の一級河川である武儀川を跨ぐ，PC3径間連続ラーメン箱桁橋の上部工工事である。本稿は，武儀川橋の上部工施工について報告する。

### 2. 橋梁概要

本稿の工事概要を表-1に，全体一般図を図-1に示す。本橋の主な特色として，次の点が挙げられる。

- ① 橋脚と上部工が斜交差している。
  - ② P2橋脚が河川内のため非出水期施工による施工時期の制限を受ける。
  - ③ 供用中の県道・旧道・支線・市道と交差している。
  - ④ A2側径間部が約23mと長く，張出し架設および側径間閉合後，最後に中央閉合を行う設計となっているため，中央閉合時の橋面高さの管理が難しい。
- これらの特色を考慮して，施工を進めるうえで実施した諸々の取り組みのうち，代表的な事例を以下で紹介する。

表-1 工事概要

工事名	平成28年度 東海環状武儀川橋PC上部工事
発注者	国土交通省 中部地方整備局 岐阜国道事務所
工事場所	岐阜県岐阜市三輪地先
工期	平成28年7月16日～平成30年10月31日
構造形式	PC3径間連続ラーメン箱桁橋
橋長	176.0m
支間長	43.8m+73.2m+56.8m
有効幅員	11.0m

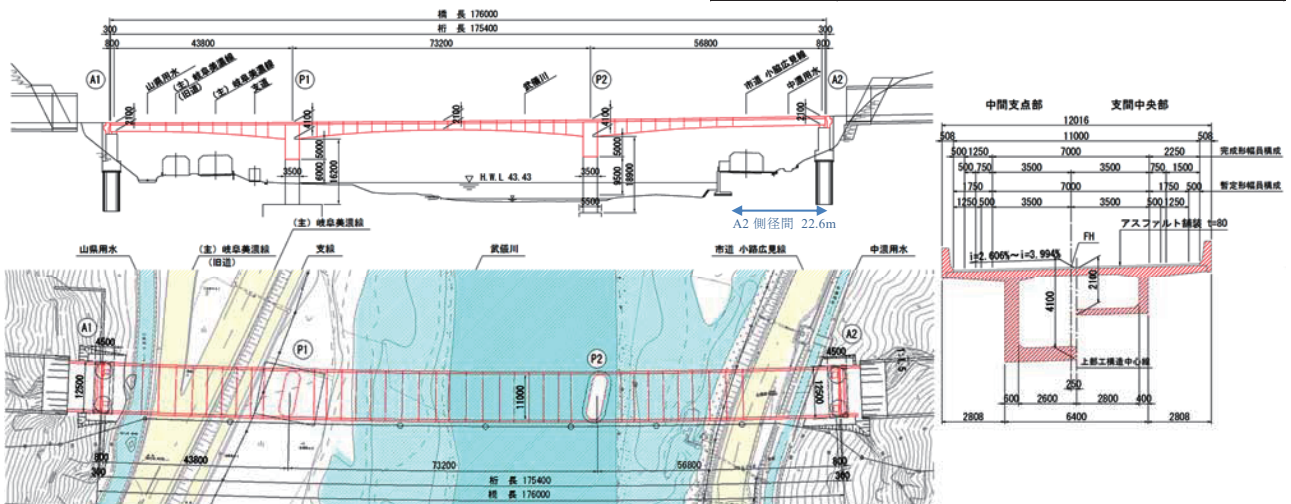


図-1 全体一般図

### 3. 施工

#### 3.1 橋脚と上部工主桁の斜交差

##### (1) 外ケーブル偏向管据付精度の向上

橋脚と上部工主桁の斜交差の拡大図を図-2に示す。通常、橋脚と主桁が斜交差している場合でも、柱頭部横桁は橋脚断面を包括するような形状で橋軸直角方向に配置されるが、本橋では柱頭部横桁も斜角を有している。そのため、外ケーブル定着部の高い設置精度の確保が、通常よりも困難であった。

対策として、偏向管製作工場で架台を製作し、偏向管をユニット化した(左右2セット)。偏向管ユニットを写真-1に、偏向管ユニット設置完了状況を写真-2に示す。現場では所定の位置に据え付けるだけで、高い設置精度が確保でき、作業効率の向上を図ることができた。

##### (2) CIMの活用による干渉確認

上部工と下部工が剛構造のラーメン橋における柱頭部は、橋脚主筋と上部工の鉄筋・PC鋼材が交錯している上に、本橋では橋脚と主桁が斜交差しているため干渉が多く、鉄筋・PC鋼材の組立に多くの時間を要することが予想された。また、2リフト分割施工で柱頭部を製作するため、鉄筋とPC鋼材の配置を十分に理解する必要がある。

対策として、3次元CADを活用し、複雑な鉄筋やPC鋼材などの配置を3Dモデルで可視化した。使用した3Dモデルを図-3に示す。作業前に予め画面上で干渉を確認し、情報共有した上で作業に臨んだ。状況を写真-3に示す。とくに、「1リフトで配置した鉄筋が干渉し2リフトに設置するPC鋼材が配置できない」ということがないための、干渉対策の補助工法として有効に活用でき、手戻りがなく施工効率向上を図ることができた。

#### 3.2 P2橋脚における非出水期施工

P2橋脚は武儀川河川内に位置しており、河川内を埋立し、施工ヤードを造成する必要がある。しかし、武儀川は長良川につながる支流で、例年6月～11月中旬まで鮎漁を行うため、通年施工ができず、P2橋脚での施工がⅡ期に分割された。

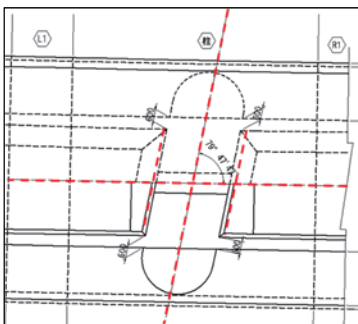


図-2 斜交差の様子



写真-1 偏向管ユニット

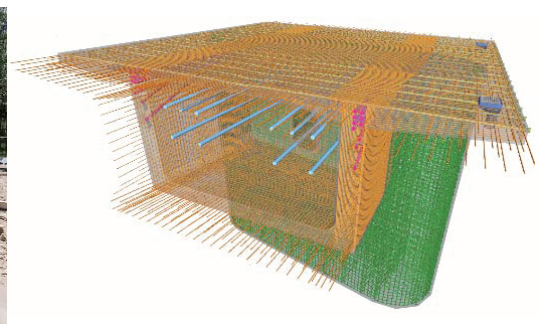


図-3 柱頭部 3D モデル



写真-2 偏向管ユニット設置完了状況



写真-3 施工前の鉄筋・PC配置・干渉確認

(1) 河川内仮締切の施工

P2橋脚施工ヤードは、耐候性大型土のう約2700袋による河川内の仮締切を行い造成した。河川の濁りを最小限に抑えるため、まず河川水位上までの大型土のうによる仮締切を行ったあと、仮締切内を河川水位上まで埋め立て、大型土のうによる壁のかさ上げを行った。ヤード撤去時は造成時と逆に、大型土のうの内側にある河川内の土砂を掘削後、最小限に残した大型土のうの壁を撤去した。

(2) II期分割施工

P2橋脚での施工は、非出水期施工の制限により、I期施工として、P2脚頭部・柱頭部の施工を行い、ヤードを一度撤去し、通年施工可能箇所(P1橋脚～A1側径間)の施工を実施後、II期施工として、P2張出し部の施工を行った。張出し施工完了後は再度施工ヤードを撤去し、河川に戻した。①設置(I期)→②撤去(I期)→③設置(II期)の一連の状況を写真-4に示す。

3.3 供用中道路上での施工・県道に近接した移動作業車組立て

P1張出し施工時、作業ヤードが狭隘であり、移動作業車の組立て場所の確保が必要であった。また組立て時、仮設構造の一部が県道影響範囲内に入り、第三者の安全性確保のため、通行規制などを行う必要があった。当該県道は通行量が多く、通行規制により多大な影響が出ることが予見された。

そこで、下段作業台の組立てを、柱頭部施工時に使用したブラケットステージ上で行い、作業ヤードを確保した。また、移動作業車の組立てを県道から離れた位置で行った後、所定の位置に移動させることで、県道の通行規制を不要とし、第三者の安全性を確保することができた。組立て概要を図-4に示す。

3.4 閉合順序の変更

当初設計では、P2張出し施工を完了後、移動作業車を解体、固定式支保工と吊支保工によりA2側径間を施工、P2-A2間の閉合を行った後、最後に中央閉合を行うとされていた。しかし、本橋のP2-A2間の閉合は22.6mと長く、事前検討と挙動が大きく異なる可能性があった。

そこで、閉合順序を変更し、P2-A2間の閉合前にP1-P2間の中央閉合を先に行った。上げ越し計算の想定と大きく異なることなく、施工を無事完了できた。



写真-4 P2 橋脚施工状況

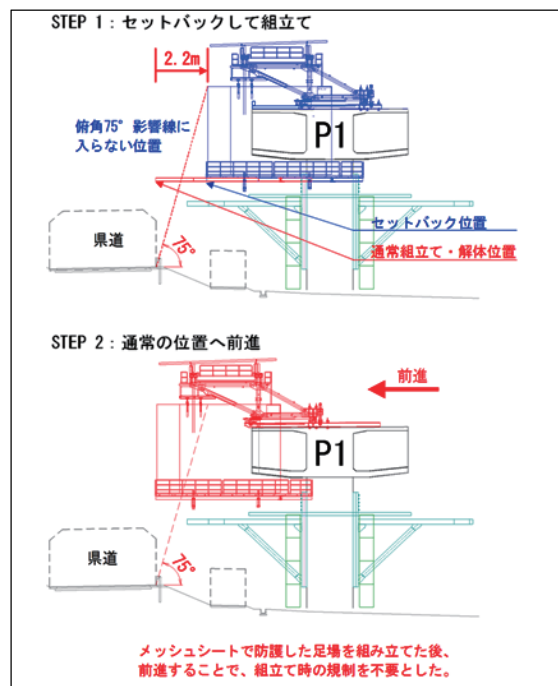


図-4 P1 県道側移動作業車組立て

#### 4. 新技術の活用 T-CIM/Concrete

柱頭部は、2リフトに分割して打設した。図-5に柱頭部1リフトの形状を示す。1リフト打設時、横桁部は打設量が多く、内枠や人通孔の浮き型枠があり、時間がかかる。また横桁部・箱桁部間に鉄筋が配置されており、人やバイブレータの移動などの打設段取替えに時間がかかるため、打ち重ね時間が2時間を超える恐れがあった。

そこで、打ち重ね時間を考慮した層厚・打設量の設定、作業段取替えをスムーズに実施できる打込み順を計画した。計画概要を図-6に示す。打設当日は上記計画と併用して、T-CIM/Concreteを使用した。T-CIM/Concrete(コンクリート品質管理システム)は、PC・スマートフォンなどを用い、生コンの「練混開始」から「荷卸完了」までの打設状況を、工事関係者がどこからでもリアルタイムで確認できるシステムである。T-CIM/Concrete使用状況を図-7に示す。打設途中、プラントトラブルにより、生コン運行に乱れが生じたが、上記計画とT-CIM/Concreteの併用により、打込層厚・打設順の変更や、それに伴う打設・出荷ピッチの変更を迅速に対応でき、品質に問題なく、打設を完了できた。

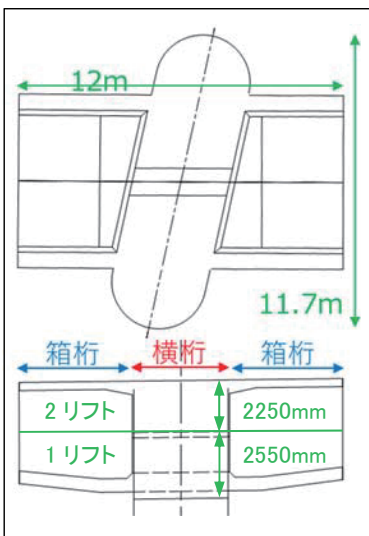


図-5 柱頭部1リフト形状

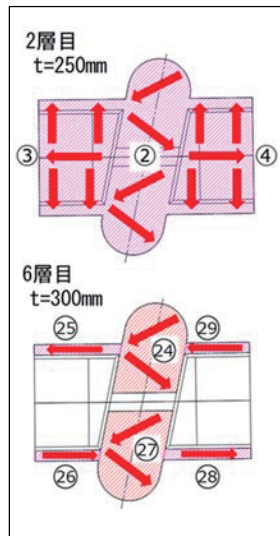


図-6 打設計画



図-7 T-CIM/Concrete 使用状況

#### 5. おわりに

本稿では、東海環状自動車道の武儀川橋について報告した。本橋はA2側径間部の閉合部を平成30年4月18日に打設完了し、橋面工は9月に完了する予定である。平成30年4月における航空写真を写真-5に示す。最後に本橋梁に関わった皆様に感謝の意を表すとともに、この橋が岐阜市・関市と東海圏のほかの主要都市を繋ぎ、地域の発展に大きく貢献することを期待する。



写真-5 ドローンによる航空写真(撮影：平成30年4月)