

# 13 施工計画

## 黄瀬川大橋災害復旧 橋桁撤去～仮橋開通までの42日間

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

工事課長

山田 俊行<sup>○</sup>

工務課長

加納 晋至

工事長

望月 竜太

### 1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：(仮)黄瀬川大橋災害復旧工事
- (2) 発注者：静岡県沼津土木事務所
- (3) 工事場所：静岡県沼津市～駿東郡清水町
- (4) 工期：令和3年7月21日～8月31日
- (5) 既設撤去：鋼単純鈹桁橋2連【本線橋】  
鋼単純鈹桁橋4連【側道橋】
- (6) 仮橋架設：組立式単純ワーレントラス橋

2021年7月3日の集中豪雨による黄瀬川の増水によって、黄瀬川大橋のP4橋脚が約2.4m沈下し、橋の一部がV字形に崩落した。(図-1)これに伴い黄瀬川大橋は通行止めとなり、迂回のための周辺道路は、朝夕の通勤時間帯に渋滞を引き起こすこととなった。県道富士清水線(旧国道1号)は沼津市と清水町を結ぶ主要な幹線道路であるため、地元からは1日も早い復旧が望まれた。また崩落した橋桁は黄瀬川の計画高水位(H.W.L)を侵しており、増水時に河積阻害による河川氾濫に繋がる恐れがあるため、橋桁撤去が急務となった。

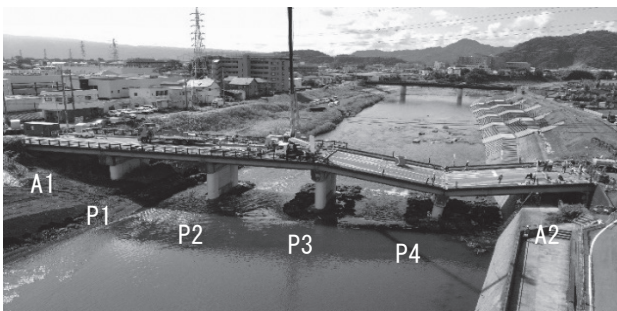


図-1 崩落した黄瀬川大橋 (P3～A2)

### 2. 現場における問題点

黄瀬川大橋は鋼単純鈹桁橋5連で構成され、本橋と側道橋に分かれている。(図-2)被災した箇所はP3～P4(第4径間)とP4～A2(第5径間)である。本工事を施工する上で、以下の3点が課題となった。

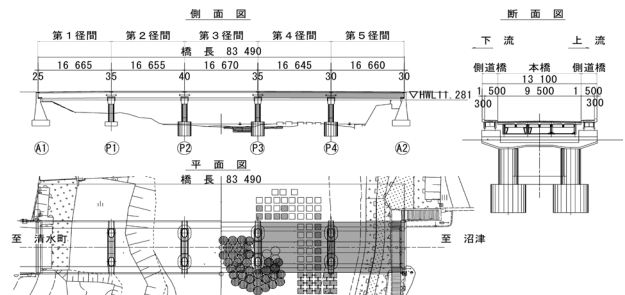


図-2 黄瀬川大橋 一般図

#### 2-1 橋桁撤去作業時の安全性確保

7月7日より橋梁点検車、小型ドローンを使用し、P3, A2の調査を開始した。P4橋脚については傾倒防止対策(根固め工)完了後、調査を行った結果、桁連結板や沓アンカーボルトの破断、沓座コンクリートの破壊がみられ、落橋に対する機能が期待できない状態であった。(図-3)



図-3 P4被災状況

最も問題視したのは、第5径間のP4桁が浮いて鉛直支持されておらず、落防PCケーブルによる連結と、圧縮接触した床版コンクリート部の摩擦抵抗で、落橋を免れている状態であった(図-4)。

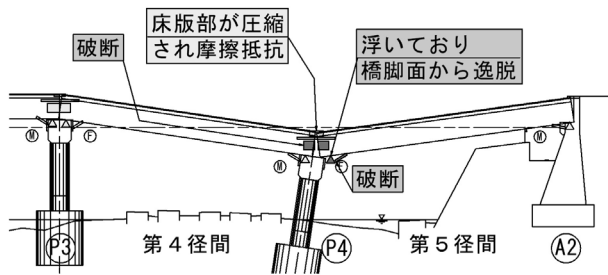


図-4 P3～A2被災概念図(本橋)

落防PCケーブルは端対傾構貫通部で接触して折れ曲がり、せん断抵抗で鉛直荷重を支持しており、床版部摩擦抵抗の低下により落防PCケーブル負担荷重が増した場合、破断の危険性があった。このため、床版、鋼桁の安全な撤去方法、撤去順番が重要課題であった。

### 2-2 現場条件(河川・障害物・規制)の克服

災害復旧時の河川は出水期であり、H.W.L以下の仮設備設置や大型圧砕機を装着したバックホウでの施工は不可となったため、陸上からクレーンで撤去する方法とした。

しかし被災箇所の上空には、地上約17mの高さに6万6千ボルトの送電線や、橋の下流側に6千ボルトの高圧線が走っており、クレーン作業の支障が予想された。このためクレーンによる撤去、架設計画は入念な事前検討が必要であった。

またクレーン組立ヤードやクレーンで撤去した橋桁を分解するヤードの確保、橋桁運搬に伴う通行止め規制の協議を迅速に行う必要があった。

### 2-3 スピード感のある施工と工程短縮

8月31日通行止め解除に向けて、沼津土木事務所、沼津河川国道事務所と打合せを重ね、各分団に基づき、作業の工程短縮が課題であった。

## 3. 工夫・改善点と適用結果

### 3-1 橋桁撤去作業時の安全性確保

#### (1) P4応急対策工(7/24～27)

撤去作業に先立ち、落橋に対する直接的な安全対策として、P4橋脚上の端対傾構の上支材の直下とA2護岸上に鋼製枕梁、単管を設置した。

また第4径間と第5径間の桁をセンターホールジャッキ及びPC鋼棒で連結することと、床版の圧壊に抵抗する設備として端対傾構の縦桁位置にジャッキを設置した。(図-5)

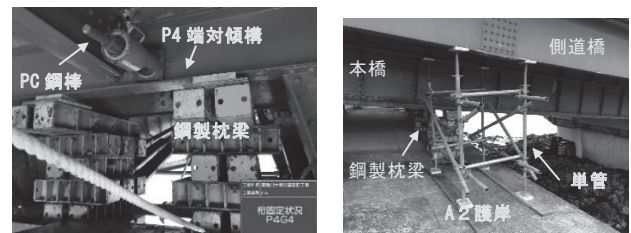


図-5 P4応急対策工

#### (2) 床版コンクリート切断・撤去(7/29～8/10)

本橋は床版重量が127tであり、桁と一体ではクレーンで撤去できない重量であったため、ブロック切断後、センターホールジャッキ設備にて鋼桁と剥離させ、クレーンにて撤去する計画とした。

床版コンクリートの橋軸方向切断位置は、実橋試掘した結果、縦桁上のみ馬蹄形のずれ止めがあったため、ずれ止めの切断も兼ねて縦桁上とした。橋軸直角方向は撤去ブロックの運搬サイズと重量から2mピッチとした。

切断方法は縦断勾配が15%でも施工可能なウォールソー工法を採用し、河川内に濁水を流さないよう桁下防護工でポンプアップしながら64ブロックに切断した。(図-6)



図-6 床版切断状況

床版ブロックの撤去はP3, A2の両端からP4中央に向かって3段階で左右交互に行うことによって、P4上の床版摩擦支持力を均等に除荷でき、最後まで第5径間が移動する事はなかった。(図-7)



図-7 床版剥離・撤去状況

(3) 桁撤去 (8/11 ~ 16)

P4調査前、P4がA2側へ傾いていることから第5径間を撤去するとさらに傾倒が進むと考えたため、第4径間を先行撤去する計画であったが、P4調査結果より、最も不安定な第5径間を先行撤去する順番に変更した。

撤去重量とクレーン能力から、側道橋は一括撤去、本橋については床版を全撤去後、下横構等の横つなぎ材をガス切断し、橋軸方向2分割とした。

桁撤去の際は、クレーン荷重を50%,70%と段階的に載荷し、第4径間は90%、第5径間は100%の状態、落防ケーブルの緊張状態等や桁の挙動を監視しながら、沓アンカー、下フランジ連結板の順に慎重にガス切断を行った。

(4) 安全管理体制

撤去時はWEBカメラによる橋梁、河川の常時監視や、傾斜計、トータルステーション (TS) による構造物の変位計測、気象モバイルKIYOMASAを利用した気象情報の収集を行った。(図-8)

特に傾斜計とTSは、自動観測の間隔をそれぞれ1分,30分とし、許容値(傾斜0.5°, 変位20mm)超過の際は職員、作業員に警報アラームにて知らせ、退避できる体制を整えた。結果的に許容値の超過はなかったが、作業員に安心感を与えられた。



図-8 傾斜計 (P4) とTS自動追尾システム

3-2 現場条件 (河川・障害物・規制) の克服

(1) 上空制限下の大型クレーン作業計画

送電線との離隔距離を確認しながら、撤去、架設部材毎のクレーン計画図を作成し、決めたブーム長、ブーム角度以上の作業を行わないようクレーンオペレーターに周知徹底した。(図-9) クレーンは現地搬入前に、カタログにない使用ブーム長での試験吊を行い、コンピュータ制御による定格荷重を確認した。またクレーン先端と橋梁の下流側には、レーザーバリアを設置した。

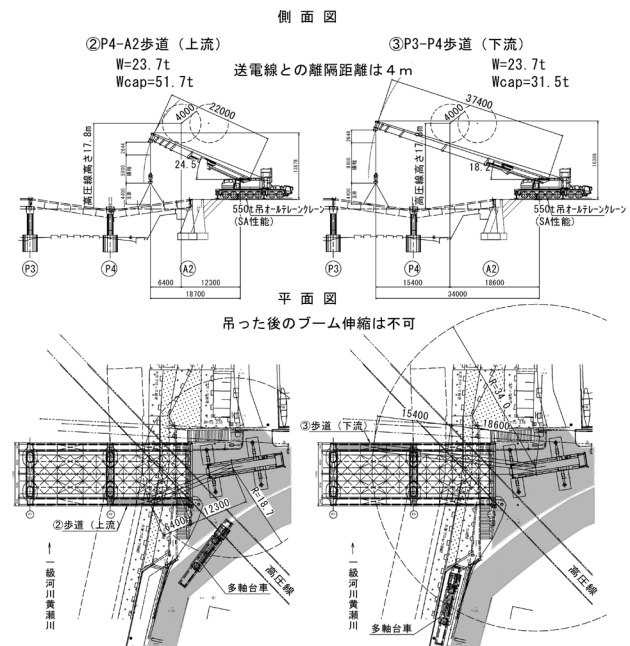


図-9 撤去ステップ図 (作業制限図)

(2) 550t組立ヤード、橋桁解体ヤードの確保

8月1日の550tクレーン搬入前に、支障となる信号柱、標識柱、照明柱、縁石、ガードレールを全て撤去し、交通の確保のため、擦り付け道路を設置した。また被災地から約500m上流側の広大な私有地を、現場着手早々に借地した。

### (3) 通行止め規制と多軸台車による運搬

クレーンにて撤去した桁は第4径間が河川管理通路上、第5径間が市道上に待機させた多軸台車に搭載し、解体ヤードまで運搬した。(図-10)多軸台車の空荷進入・桁運搬の際は通行止めをかけ、一般車両を迂回させた。規制時間は、市道を24時間使用する近隣の製紙工場と協議し、撤去は14時～16時、仮橋設置は14時～17時及び0時30分～3時30分を基本とした。



図-10 多軸台車搭載状況(側道橋)

## 3-3 スピード感ある施工と工程短縮

### (1) 橋桁の撤去(8/11～8/16)

当初、通行止め時間の制約から、撤去は1日1ブロックとしたため8日間で撤去する計画であった。しかし8月31日の開通を考えると最低でも2日間の短縮が必要だったため、地元と協議し、1日2回の通行止めの中、第4径間、第5径間の順で撤去できる日に2ブロック撤去を実施し、氾濫水位(退避水位)ぎりぎりの中、6日間で撤去を完了させた。(図-11)



図-11 濁水下での本橋撤去(8/15)

### (2) 応急組立橋の輸送・架設(8/19～8/29)

仮橋には国交省が富士市に保管している応急組立橋(総重量120t)を使用した。応急組立橋の寸法に合わせてA2橋台を早強コンクリートで作直した。また河川内のP4撤去作業と並行して主構トラスの地組を行い、4台の多軸台車にて河川管理通路へ分割運搬した。主構トラスは通行止め時間内に市道上の多軸台車で1本に地組し、昼夜で2主構を一括架設した。(図-12)床桁、縦桁、グレーチング床版、歩道の2次部材は事前に設置したワイヤーブリッジを利用し、撤去同様にブーム長、角度を制限しながら架設し、完成した。(図-13)



図-12 応急組立橋 地組・架設状況



図-13 仮橋完成・開通

## 4. おわりに

7月21日から上部工撤去作業に着手し、無休で計画・施工を進めた結果、8月31日13時に関係各所立会の元、無事開通を迎えた。経験のない状況下、無事故で早期復旧できたのは、工事に関わる全ての人々や地元の協力があり、達成できたことだと思う。最後に本工事を円滑に進めていく上で、適切な指導と助言を頂いた静岡県沼津土木事務所、国交省沼津河川国道事務所、国交省TEC-FORCEの方々、また我々と一緒に支障物撤去・河川内・下部工改築を担当された加和太建設(株)の方々関係者の皆様に厚く御礼を申し上げます。