

# 洗掘により被災した川島大橋（トラス橋）の撤去事例

米村享紘・前野 宗

## 1. はじめに

川島大橋は、岐阜県各務原市に位置（図-1）し、一級河川木曽川を渡河する橋長約345mの橋梁であり、車道橋は鋼5径間連続下路式トラス橋、歩道橋は鋼単純下路式トラス橋（5連）が採用されている。また、下部工は壁式橋台・壁式橋脚、基礎工はケーソン基礎が採用され、砂礫層を支持地盤としている。

本橋梁は1960年代に完成し、交通量は1万台/日を超える緊急輸送道路であり、一般県道松原芋島線の一部として、岐阜県が管理している橋梁である。

2021年5月の洪水により、橋脚が洗掘され傾斜が発生し、橋梁上部工に変形が生じる等の被害が生じたため、岐阜県による全面通行止めの措置が行われた。それにより、地域の通勤・通学などに多大な影響を及ぼしており、岐阜県知事からの要請を受け、早期復旧のため、道路法第十七条（管理の特例）7項に基づき、2021年9月3日より国の権限代行による災害復旧を行うこととなった。なお、国の権限代行としては、被災した橋梁の撤去、通学路を確保するための歩行者用仮橋の設置、本復旧のための新設橋梁の設置であり、道路管理者である岐阜県及び各務原市と連携しながら、事業を実施している。

本稿では、国による権限代行で進めている川島大橋の災害復旧事業のうち、主に被災したトラス橋の撤去事例について紹介する。



図-1 位置図

## 2. 被災概要

### 2.1 河川の状況

2021年5月20日からの豪雨により、川島大橋の水位観測所では、5月21日 14時頃、過去35年間で5番目に高い水位（T.P.16.52m）を記録し、豪雨時の最大流量は約6,000m<sup>3</sup>/sであった。



写真-1 水位状況（2021.5.21 14:00頃）

### 2.2 被災状況

過去（2015年）の河床高さと比べて約6m洗掘され<sup>1)</sup>たP4橋脚は、底部に約70cmの空洞が発生し、鉛直方向に約23cm沈下するとともに、上流側水平方向に約39cm傾斜（図-2）した。また、P4橋脚の沈下及び傾斜により、トラス橋の上弦材や上横構に変形（図-3）が生じ、岐阜県により全面通行止めの措置が行われた。

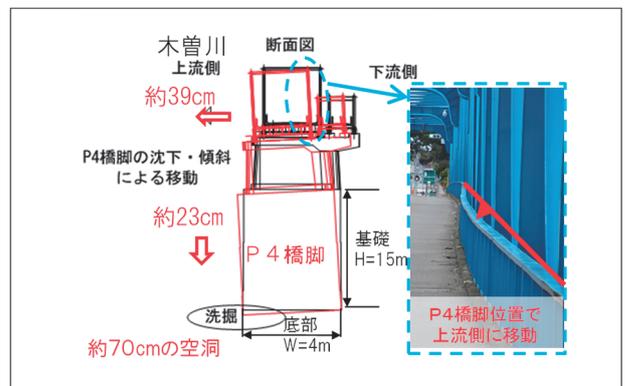


図-2 P4橋脚の傾斜状況

以上の被災状況を踏まえ、岐阜県にて道路橋示方書など現行の基準類に照らし合わせ、検討した結果、全橋撤去することとなった。

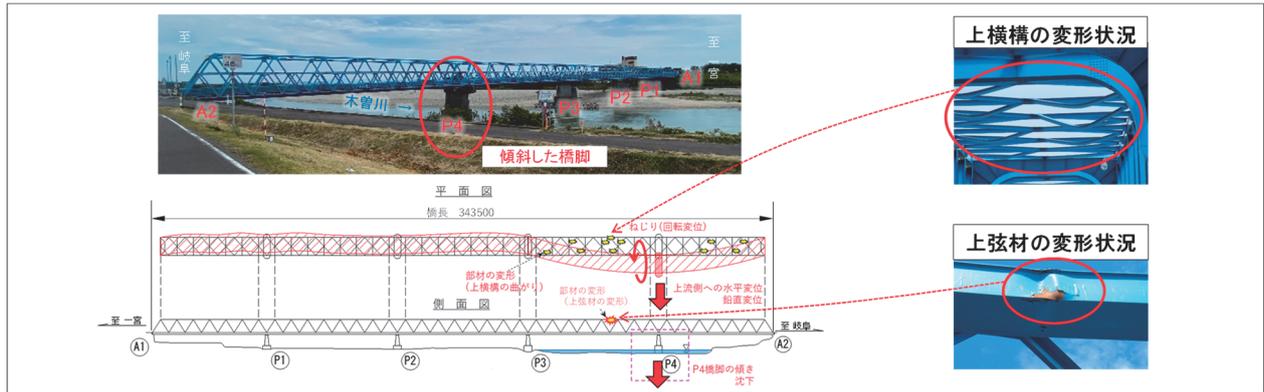


図-3 上部工の変形状況

### 3. 被災した橋梁の撤去

#### 3.1 トラス橋の撤去における課題

##### 3.1.1 トラス橋の変形状況をモニタリング

P4橋脚が傾いたことにより、橋脚の転倒モーメントが支承を介して伝わったことにより、上部工にも上弦材や上横構の変形が確認された。上弦材については、代替性の無い部材であり、上部工全体の応力状態が不明確な状態であった。

橋梁の変状等の常時モニタリングを継続し、被災直後に岐阜県において実施された上部工の変形抑制、下部工の固定などの応急対策工事の効果により、橋梁の変形が安定したことを確認した。

##### 3.1.2 トラス橋の損傷状況を踏まえた対策

大きな変形を生じているP3～A2間のトラス橋は、内部応力を考慮する必要があるため、有識者からの助言を踏まえ、上部工を安全に撤去する方法を検討した。

撤去にあたっては、撤去時の上部工の挙動を検討し、以下の対策を実施したうえで上部工の撤去を行うこととした。

上下部工間に作用している水平力は、P4橋脚上のピンローラー支承で伝達される。車道橋は連続桁のため、P4橋脚の転倒力と上部工の弾性変形による引戻力が釣り合っている状態(図-4)にあり、むやみにこれを解放すると危険な状態となる可能性があった。

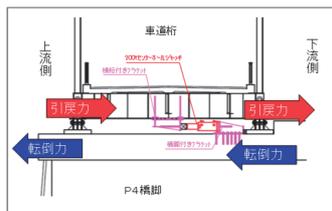


図-4 P4橋脚 断面図

また、ベント等による鉛直荷重の受け替えを行うと、支承部の荷重バランスが崩れ、鉛直反力による摩擦力分が解放されて、セットボルトに作用するせん断力を増加させる懸念があり、橋梁を制御

しながら上下部工間に作用している水平力を考慮する必要があった。

以上を踏まえ、上部工を安全に除去するため、水平力を水平ジャッキに受け替え、その後、水平ジャッキのストロークを縮める方法が有効と考え、以下の手順により行うこととした。

- ①ベント及びジャッキ類などの設置
- ②水平ジャッキ載荷
- ③支承のセットボルトを撤去
- ④鉛直ジャッキによりP4橋脚上沓が浮くまでジャッキアップ(写真-2)
- ⑤水平ジャッキ除荷



写真-2 鉛直ジャッキによるジャッキアップ

##### 3.1.3 限られた期間での施工

被災したP4橋脚に架かるP3～A2間のトラス橋は、応力を除去する必要があったため、河川内からの施工が避けられないことから、大河川である木曾川において限られた非出水期間(10月～5月)で撤去する必要があった。

残りのA1～P3間のトラス橋は、新設橋梁を早期に復旧するため、出水期間(6月～9月)でも施工可能な撤去工法を選定する必要があった。

#### 3.2 河川内における作業ヤード整備

P3～A2間のトラス橋の撤去に先立ち、右岸側から左岸側へ瀬替え(移動土量=約24万m<sup>3</sup>)を実施するとともに、大型土のう(約7千袋)等を使

用し、大型クレーンの作業ヤードを約2ヶ月という短期間で整備した（写真-3、写真-4）。



写真-3 着手前

写真-4 ヤード整備完了後

### 3.3 P3～A2間のトラス橋撤去

P3～A2間の車道桁及び歩道桁は、非出水期間の河川内で撤去する必要があったため、早期に撤去可能な大型クレーン（1,250tクローラクレーン）による大ブロッカー一括撤去を選定した。

撤去に先立ち、上述の対応を行った結果、下流側に約55mmの水平変位（写真-5）を確認した。また、水平変位は、支承のセットボルトを撤去③した時点では確認されず、鉛直ジャッキアップ後の水平ジャッキ除荷時⑤において確認した。



写真-5 水平変位状況

床版の撤去は、センターホールジャッキ（写真-6）により縦桁との定着部を剥がし、ミニクレーン及びフォークリフトにて搬出・撤去を行った。



写真-6 床版撤去状況

次に大ブロッカー一括撤去にあたり、P3・P4橋脚上で、トラス桁の切断を行った。切断にあたっては、P3～P4間に設置したB1～B4ベント上でジャッキアップ作業（写真-7）を実施し、切断時の桁の挙動を最小限に抑制した。

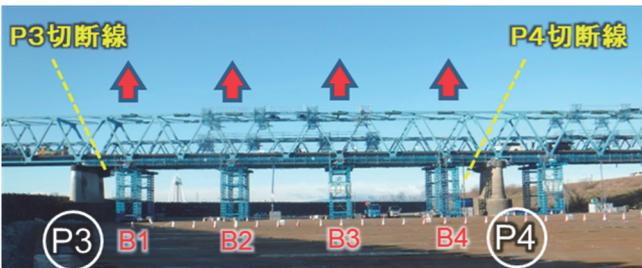


写真-7 ジャッキアップ作業

一括撤去時の吊り形式は、吊天びんを用いた8点吊りとし、変形している上弦材や横構に吊り荷重が作用しないように配慮した（写真-8）。

一括撤去した大ブロッカー桁は、作業ヤード内にて、超強力切断機を用いてトラス橋の切断・解体

を行い、場外に搬出した。

### 3.4 A1～P3間のトラス橋撤去



写真-8 大ブロッカー一括撤去

A1～P3間のトラス橋は、被災橋梁の橋脚の撤去、新設橋梁の施工が早期に着手できるように、出水期間中においても撤去可能な架設桁及びトラベラークレーンを用いた撤去工法を選定した。また、撤去としては、歩道桁⇒車道桁の順番で行った。

#### 3.4.1 A1～P3間の歩道桁撤去

歩道桁は、トラス橋の断面寸法が非常に小さいことから、歩道桁上にトラベラークレーンの配置や架設桁による桁の仮支持が困難なため、車道桁上にトラベラークレーンを配置し、車道桁天端に設置した仮支持材から歩道桁格点の横桁を仮吊りして、河川内に降りることなく、切断撤去を行った（写真-9）。

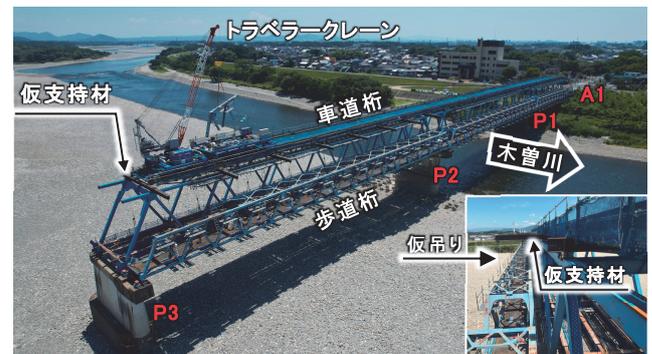


写真-9 歩道桁撤去

また、仮吊りは、チェンブロック（写真-10）で横桁を仮支持材に吊り下げることによって、切断時の桁の挙動を最小限に抑制した。その際、張力計（写真-11）を設置して、チェンブロックの張力管理を実施し、過荷重発生を防止した。



写真-10 仮吊り状況



写真-11 張力計状況

### 3.4.2 A1～P3間の車道桁撤去

車道桁は、車道桁内に架設桁を送出し（写真-12）した後、架設桁から車道桁格点の横桁をチェーンブロックで吊り下げ、車道桁上に配置したトラベラークレーンを用いて、河川内に降りることなく、切断撤去を図-5に示す撤去手順により行った。

架設桁の送出し・引戻しは、送出し装置にエンドレスローラー、推進装置にダブルツイングジャッキを使用し、ブレーキング装置を作動させながら送出し・引戻しすることで逸走を防止した。また、切断時の桁の挙動を最小限に抑えるため、張力計をチェーンブロックに設置して、過荷重発生を防止した。



写真-12 車道桁撤去

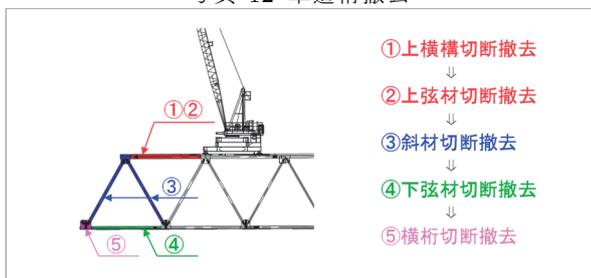


図-5 切断撤去手順

### 3.5 橋台・橋脚撤去

トラス橋の撤去と並行して、橋台及び橋脚についても撤去を進めている。地上部（躯体部）は、大型ブレイカによる取り壊し、地中部（ケーソン基礎部等）は、全回転式オールケーシング掘削機によりケーシングを回転、切削圧入させ、破碎・搬出する工法を採用した。



写真-13 地上部撤去状況



写真-14 地中部撤去状況

## 4. おわりに

今回、被災したトラス橋の撤去にあたっては、内部応力を考慮する必要があり、技術的に難易度

が高い工事であったが、有識者からの助言及び施工者のノウハウにより、順調に工事が進められた。また、ここまで順調に進められているのは、“早期復旧”と言う目的を共有し、発注者と施工者及び設計者が連携し、進めた結果だと言える。その1つとして、手延べ機を一時解体することで、“トラス橋の撤去”と“新設橋梁の設置”の同時施工を可能としたことは、大きな成果であった。ただし、今回の撤去事例は、あくまでも川島大橋で実施したものであり、他現場への適用にあたっては、慎重に検討すべきである。

歩行者や自転車利用者の通行を確保するための歩行者用仮橋の設置についてもトラス橋の撤去工事と同時並行で進め、国土交通省が保有する応急組立橋（4橋）を活用することで、2022年8月26日（国の権限代行から1年以内）に開通することができた。

新しい川島大橋としては、川島大橋復旧方法検討会にて復旧方法等を審議した結果、既設橋と同じ位置に設置するとともに、被災原因の除去や早期復旧の観点・経済性など総合的に判断し、鋼2径間アーチ橋を採用することとした。

引き続き、被災した橋梁の撤去工事と新設橋梁の設置工事を同時に進め、1日も早い復旧を目指して参りたい。



## 謝 辞

本災害復旧事業を進めるにあたって、ご助言を頂いた岐阜大学の村上茂之教授、川島大橋復旧方法検討会委員並びに関係各位に心から感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 川島大橋復旧方法検討会 第1回会議資料 p.7

米村 享紘



国土交通省中部地方整備局  
岐阜国道事務所  
YONEMURA Takahiro

前野 宗



国土交通省中部地方整備局  
岐阜国道事務所 美濃加茂  
国道維持出張所長  
MAENO Tsukasa