

## パイロット桁を用いた扛上引戻し工法による鉄道鋼橋りょう撤去計画検討

東日本旅客鉄道（株）盛岡土木技術センター 正会員 ○川守田 未貴，非会員 皆瀬 幸司  
東日本旅客鉄道（株）盛岡支社 正会員 菅原 寛文

## 1. はじめに

鉄道事業の廃止に伴い、一般道路および普通河川上を横断しており将来的に第三者被害が想定される鉄道鋼橋りょう（図-1）の上部工撤去を計画した。当該橋りょうは山間区間に位置しており、周囲の道路が狭隘であることから、桁下空間を活用した作業ヤードの確保が困難な条件にある。本稿では、パイロット桁を用いた扛上引戻し工法によって、鉄道鋼橋りょうの上部工撤去を完了した事例について報告する。



図-1 対象橋りょう

## 2. 対象橋りょう概要

対象橋りょうは単線上路プレートガーダー2連からなる1931年竣工(経年89年)の鋼橋りょうである。対象橋りょうの一般図を図-2に、諸元を表-1に示す。供用時の健全度判定はSランクであり、健全な状態であった。

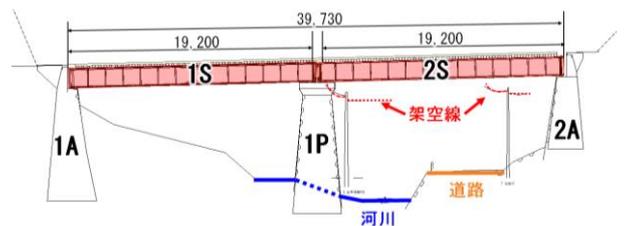


図-2 対象橋りょう一般図 (単位: mm)

## 3. 施工における制約条件

対象橋りょうは、一般道路および普通河川の他に架空線上を横断している。上部工の撤去計画を検討する上で各関係機関と協議を行った結果、以下の制約条件が生じた。

(1) 対象橋りょうの桁下空間を横断している県道は、国道の迂回路に指定されていることから、工事に伴う長期的な通行止めは不可。

(2) 法定外公共物（普通河川内）の使用において、工事に伴い継続的に河川断面を阻害する構造の仮設物設置は不可。

(3) 対象橋りょうの桁下空間を横断している架空線は移設箇所が無く支障に伴う移転不可。

これらの地形条件や制約条件を満足した上で、第三者影響を可能な限り抑えられる工法について検討した。

## 4. 撤去工法の比較検討

撤去工法については下記の3案で比較検討を行った結果、「(3)パイロット桁による扛上引戻し工法」を選定した。

(1) 大型クレーンによる一括撤去工法…最も経済的な工法だが、クレーン組立・解体および桁解体のためのヤードが桁下空間に必要となり、道路の通行止めおよび河川の埋立を要するため、制約条件を満たすことができず不採用とした。

(2) 吊上げ台車による撤去工法…吊上げ台車搬入のためには旧線路上を走行する必要があるが、搬入経路にある旧線路設備の設計荷重が台車を走行できる条件を満たしていないことから、不採用とした。

(3) パイロット桁による扛上引戻し工法…本工法は対象橋りょうの主桁2連を添接板とボルトにより連結し、パイロット桁(図-4)を1連目の主桁に連結した上で引戻しを行うものである。施工手順を図-4に記す。撤去桁をRLまで扛上し、パイロット桁を連結させ橋軸方向の旧線路上に引戻した後、桁を分割切断して解体を行う。作業は全て旧線路上から

表-1 対象橋りょう諸元

建設年度	1931年(昭和6年)
橋長	39,730mm
支間長	19,200mm
設計荷重	KS-12
上部工形式	上路プレートガーダー
上部工重量	約16t/連
上部工材質	SS39
共用時ランク	S(塗膜P-II)



Step1: 桁扛上・パイロット桁の接続



Step2: 桁引戻し・切断解体搬出



図-4 パイロット桁(上), 撤去手順(下)

キーワード 鉄道鋼橋りょう, 撤去, パイロット桁, 引戻し工法, ステップ計算

連絡先 〒020-0034 岩手県盛岡市盛岡駅前通1-48 東日本旅客鉄道(株)盛岡土木技術センター 019-652-2196

可能であるため、桁下空間を使用せず施工が可能となり、第三者影響を最小限に留めることができる。

## 5. パイロット桁を用いた扛上引戻し工法

### 5.1 設計上の課題点

対象橋りょうの材質(SS39)は靱性が低く、割れやすい特徴<sup>2)</sup>がある。経年 89 年と建設時から年月が経っていることから、主桁母材に亀裂が生じている場合大きな割れに結び付き、脆性的に破壊する可能性が懸念された。パイロット桁は既存桁と直接連結し一体化させることから、既存桁の状態について事前調査を行った上で、設計、施工上の配慮が必要であると考えた。

### 5.2 設計上の課題点に対する検証

前述した通り、供用時の健全度判定結果はSランクであったが、改めて施工時の桁の状態について調査を実施した。リベット含め対象部材全体の損傷の状態(亀裂・腐食等の有無)について目視、および点検ハンマーによる打診により確認を行った。特にパイロット桁や添接板と連結する桁端部については塗膜を除去し、母材の状態を入念に確認した(図-5)。確認の結果、対象橋りょうの部材には亀裂や腐食等の施工上影響するような損傷は確認されなかった。

### 5.3 設計上の配慮

既存桁2連の連結部(添接板)は、添接面の素地調整が現場で困難な為、所定の摩擦力を得られず弱点になる恐れがあった、そこで添接板のボルト本数を増やすことで安全率を大きく持たせて設計した。また、桁扛上および引戻し時には2点支持等により応力が局所的に作用する可能性も考慮し、仮受支点材をなじみの良い木材にすることにより既存桁に応力が集中しないよう配慮した。

### 5.3 施工上の留意点

引戻しヤードとなる旧線路上はR=300mの曲線形状であることから撤去桁全延長を引き込めるだけのスペースが確保できないため、最大引戻し延長 25m までの範囲で引戻した桁の切断搬出が必要となる。よって、重心位置が桁切断の都度変化することから、橋体の安定性について留意する必要がある。そこで、想定される設計たわみ量を予め算出することで、施工時に実測値と設計値を比較しつつ監視(図-6)することによって、引戻し時の橋体の安定性について施工管理できる体制とした。

### 5.4 施工上の留意点に対する検証

橋体の安定性を検証するため、ステップ計算により応力照査を行った。引戻し開始から既存桁を解体するまでの各ステップにおいて、パイロット桁および既存桁に作用する応力とたわみ量を算出し、橋体転倒の可能性がないか照査した。検討の結果、全ステップにおいて橋体の安定性を確認でき、安全に解体が可能であることを検証できた。最大応力作用時の安定性の照査結果を図-7に記す。なお、検証により想定した最大たわみ量 53mm に対し、施工時に実測した最大たわみ量は 13mm であった。

## 6. おわりに

本工事で採用した「パイロット桁を用いた扛上引戻し工法」により、厳しい地形条件や河川、道路等の制約条件を満足した上で、予定工期内に上部工撤去を完了できた。また、経年 89 年と古い鉄道鋼橋りょうであったが、部材の状態を詳細に把握した上で設計することで、安全に施工できた。よって本工法は、桁下空間の制約等により、クレーンによる一括撤去工法が採用できない場合に優れた工法であるといえる。今後、鋼橋りょうの解体撤去の必要性が生じた際に、本施工事例が参考になれば誠に幸いである。

**参考文献**：1) (一社) 日本橋梁建設協会：鋼橋解体撤去工事の留意点、平成 26 年度 技術発表会  
2) (公財) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等維持管理標準・同解説(構造物編 鋼・合成構造物)



図-5 既存桁の状態確認



図-6 たわみ量の監視



図-7 安定性の照査