

## 第26回 国土技術開発賞 優秀賞受賞

# 後方回転・自走式手延機解体装置 ～重機が使用できない場所での手延機解体～

〔受賞者〕 株式会社横河ブリッジ

〔本稿執筆者〕 株式会社横河ブリッジ 加地 敦志<sup>かじ あつし</sup>、村上 修司<sup>むらかみ しゅうじ</sup>

以下に、第26回 国土技術開発賞で優秀賞を受賞した「後方回転・自走式手延機解体装置」を紹介します。

## 1. はじめに

近年、温暖化の影響も相まって自然環境や生態系の劇的な変化などが問題になっている。建設インフラ整備においても、自然環境や生態系に与える影響を最小限にすることや影響を与えないことが求められている。

河川上や跨線部、跨道部の鋼上部工は、送出し架設工法で施工される場合が多い。「橋りょう整備事業県道羽島稲沢線新濃尾大橋上部工事」（以下、「新濃尾大橋工事」という）も同様で送出し工法が採用されたが、2工区に分かれ工区境が河川中央部となった。

新濃尾大橋工事において木曾川中央部で自然環境保護のため仮栈橋の設置ができず、クレーン等の重機が使用できない場所で手延機を解体・運搬する必要があった。

また、同工事だけでなく今後も環境問題や狭隘な場所などで同様の問題が生じる可能性があること、橋梁の架替えといった大規模更新工事などのインフラ整備事業への応用も考えられることから、「後方回転・自走式手延機解体装置」を開発

することとした。

## 2. 開発技術の概要

### (1) 開発方針

技術開発にあたっては、次の要求事項を設定した。

- ① 一般的な手延機を使用した送出し架設工法に適用可能であること。
- ② クレーンなどの重機を使用せずに本装置だけで手延機を安全に後方回転させて本装置に搭載し、自走式で後方に搬出できるようにシステム化すること（図-1）。
- ③ 装置のコストを抑え短期間で開発するため、ジャッキやウィンチなどの機材は新規製造ではなく、汎用性の高い既存の機材で構成されること。
- ④ 本装置の据付・固定に伴う当社保有機材の手延機（架設桁）の加工（孔明けや溶接など）を最小限とすること。また、現場で使用する全てのタイプの手延機に対応できること。
- ⑤ G1桁、G2桁で容易に転用できる構造であること。

### (2) 本装置の仕様

本装置の仕様を次に示す。

- ・設計荷重：解体部材重量 160 kN（最大の手延

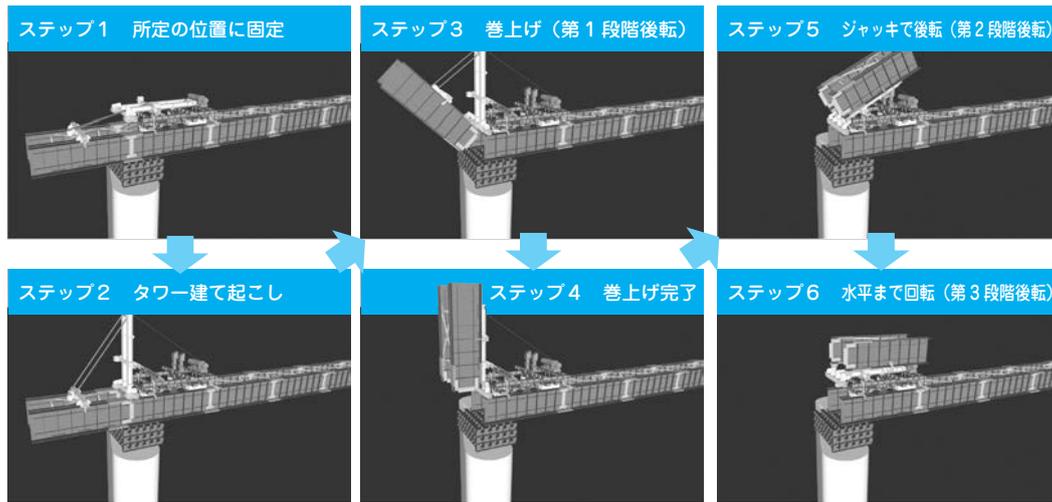


図-1 手延機解体ステップ図

- 機, 吊天秤他)
- ・手延機幅：2,800 mm (中心間隔)
  - ・全 長：6,600 mm (台車)
  - ・メインジャッキ：[押し 500 kN, 引き 200 kN]  
× 4 台使用  
ストローク = 1,000mm × 2 = 2,000mm
  - ・サブジャッキ：[押し 500 kN, 引き 200 kN]  
× 2 台使用  
ストローク = 1,000 mm
  - ・ウィンチ：直引き 3.3 t  
ワイヤロープ 20 φ × 150 m
  - ・自走台車：Cap.70 t 20/24 m/min (50/60 Hz)
- タワーは、解体する手延機を鉛直まで建て起こす第1段階後転時の“斜吊鉄塔”としての機能と、メインジャッキによる第2段階後転時の手延機の“受梁・支持梁”としての機能の二つの役目を有している。第3段階後転後、タワーは台車とボル

トで連結し、運搬時の受梁となる。ウィンチは、作業時の安全性を考えて汎用品の中から巻取り速度の遅いもの ( $v = 12 \text{ m/min}$ ) を使用した。

### 3. 本装置の新濃尾大橋での適用事例

#### (1) 概要

新濃尾大橋は木曾川を跨ぐ橋梁で、愛知県と岐阜県の県境に位置する。愛知県側の P5～P8 間は、A2 橋台側から P5 橋脚に向かって送出し工法で架設された。最終到達地点の P5 橋脚付近は、木曾川の中央に位置し (図-2)、手延機の解体に重機が使用できなかった。そのため、新たに専用の解体装置 (写真-1, 2) として本装置を開発した。

#### (2) 解体装置の組立

A2 橋台背面の作業ヤードで油圧クレーンを使

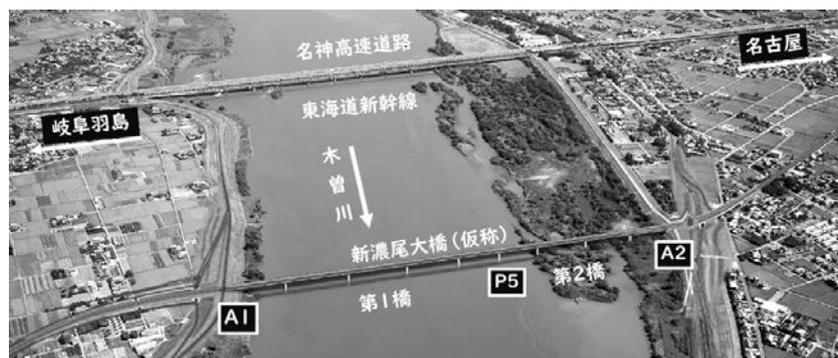


図-2 橋梁位置図 (完成予想図)

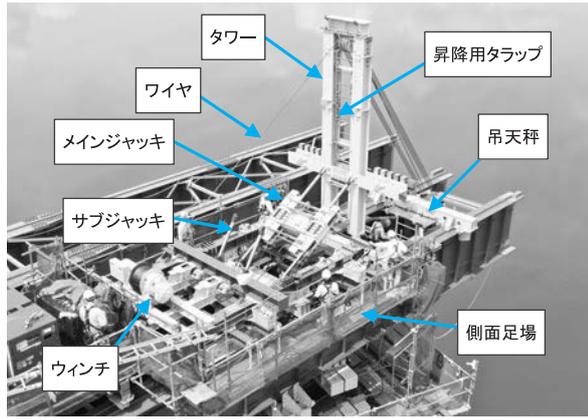


写真-1 手延機解体装置

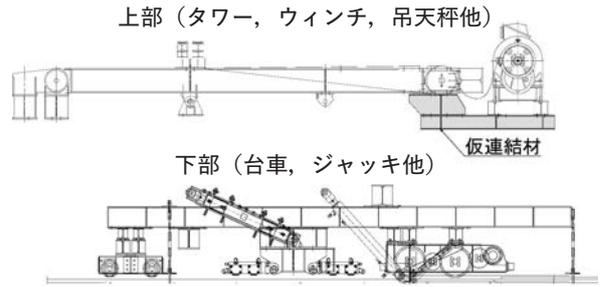


図-3 手延機解体装置の上下分割

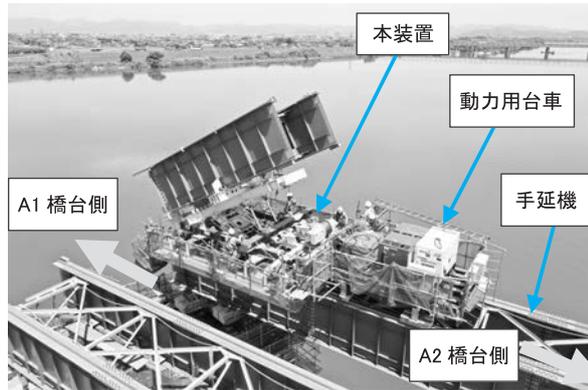


写真-2 手延機解体装置による手延機解体状況 (P5橋脚上)

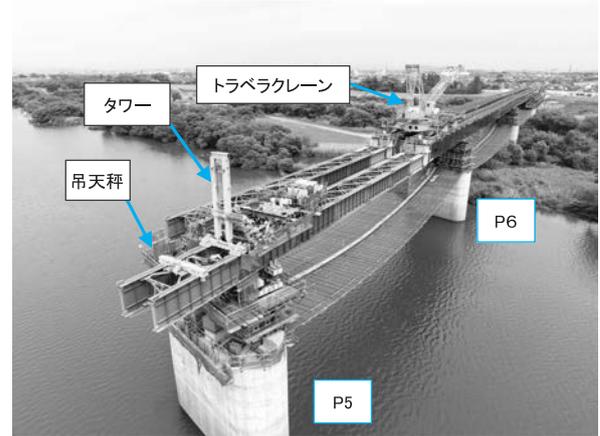


写真-3 本装置前進・吊天秤設置状況

用して地組立・桁上へ搭載し、主桁上を自走後に連結構付近に設置されたトラベラクレーンで手延機上に移設した。また、本装置をG1、G2桁で盛り替えて使用する際に、2分割で吊れる構造としたが、タワーとウィンチを一体のブロックで吊るため、仮連結材で一体化した(図-3)。

### (3) 手延機解体

最初に、タワーを後方に寝かせた状態でトラベ

ラクレーンにより吊天秤を本装置のタワー下梁の位置に移動させ、タワー下梁からターンバックルなどで仮固定した。この状態で本装置を手延機先端側に前進させ、吊天秤を所定の位置に下ろしてボルト、ブルマンで固定した。ボルトの固定は、手延機の既存ボルト孔を使用した。

次に、本装置を解体するブロックの一つ手前のブロックまで後退させて据え付けた(写真-3)。以降、図-1に示すステップで手延機を解体した。

図-4に、本工事の手延機一般図と本装置で解

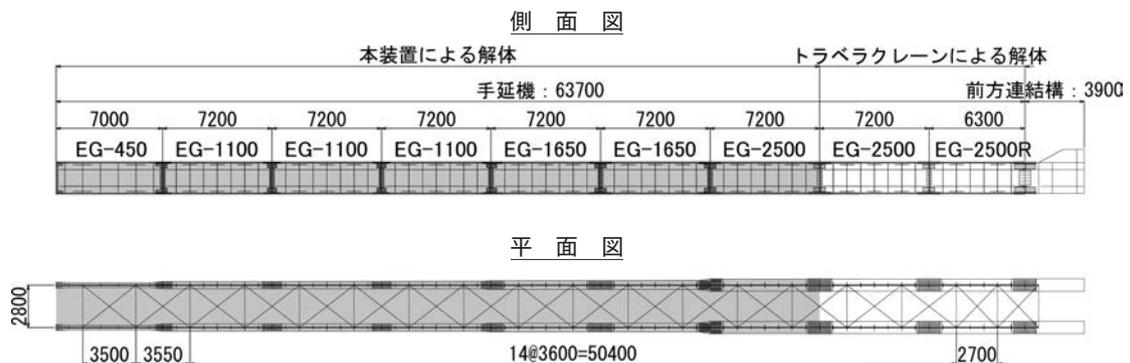


図-4 手延機一般図

体した箇所を示す。手延機は、断面性能、重量などが異なる4種類で、1箱桁あたり9ブロックで構成され、2箱桁分で18ブロックである。先端から7ブロックずつの計14ブロックを本装置を用いて解体した。

#### (4) 手延機搬出

図-5、写真-4に示すように、本装置で解体・搭載(①)した手延機は、連結構の手前まで自走・後退し(②)、桁端部のトラベラクレーンで桁上運搬台車に積み替えた(③)。桁上運搬台車でさらに後方へ運搬し(④)、最後方に連結した二層式運搬台車上に乗入れた(⑤)。桁上運

搬台車とともに、“親亀・子亀”方式(写真-5)で作業ヤードまで移動し(⑥)、油圧クレーンで

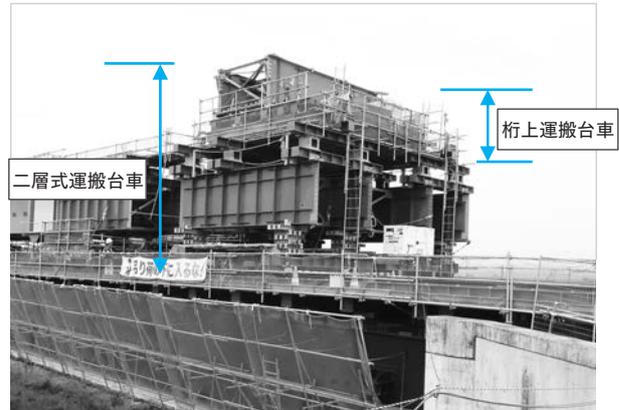


写真-5 二層式運搬台車

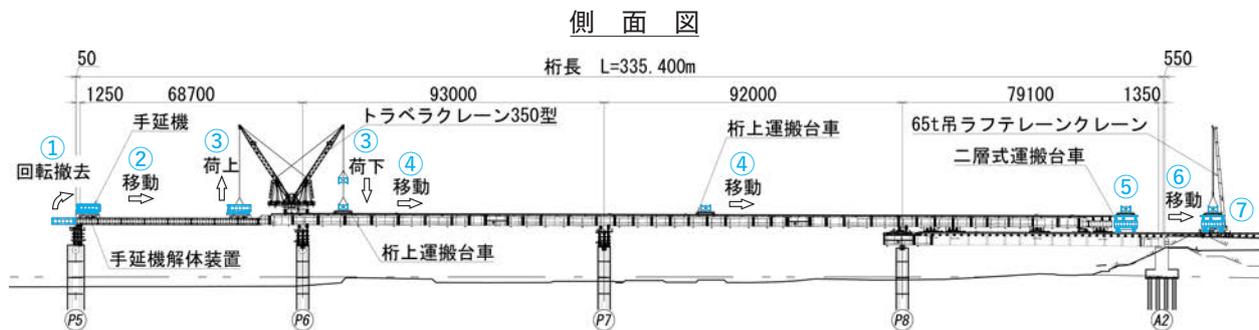


図-5 手延機解体要領

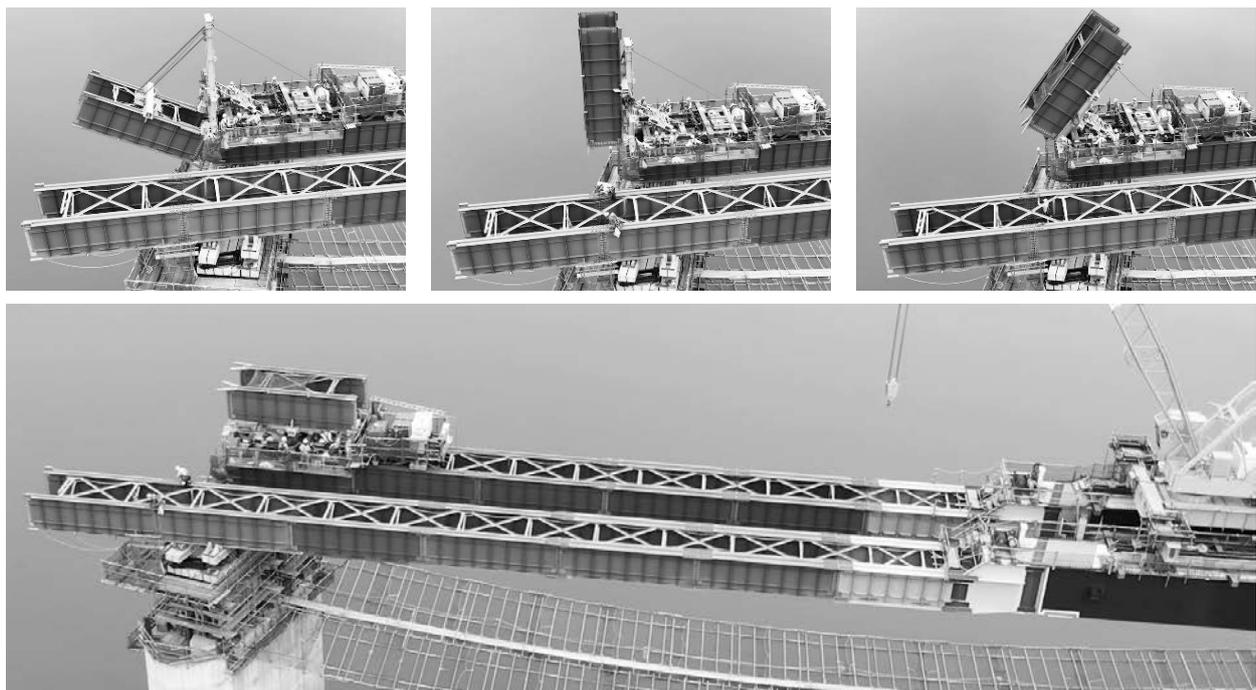


写真-4 手延機解体・搬出状況

手延機を取り下ろした (⑦)。

## 4. 開発技術の効果

2022年4月15日から5月31日までの間で手延機を解体した。実施工では、7.2mの送出し作業およびG1、G2桁各1ブロックの手延機の解体作業を、3日サイクルで実施した。表-1に手延機解体の実績サイクル工程を示す。重機を使用することなく手延機を安全に解体することができ、各要求性能を満足する結果が得られた。

従来、手延機をクレーンで解体できない場合は、架設工法を見直していた。本装置を使用することで、水上部や環境保護のため重機を使用できない場合でも、自然環境への影響を最小限に抑えながら手延機を解体できるようになり、送出し架設工法の適用範囲が拡大した。

例えば、自然環境保護地域や民家が密集するようなクレーンが使用できない場所でも、環境や騒音問題などの影響を最小限にして手延機解体ができるようになる。

また、日本以外の国でも適用可能であり、海外展開の可能性もある。さらに、大規模更新工事の狭隘な場所での既設橋梁撤去・搬出や、新設橋梁における狭隘な場所での運搬・架設にも展開可能であると考ええる。

安全面に関しては、今回の解体場所が橋脚上の足場と本装置の専用足場上での作業となったため、直接クレーンで親綱・ハーネスなどを使用し解体するよりもリスク軽減となり、安全に作業できた。また、ブロックで解体した後の小ばらしは、作業ヤードの地上で行ったため、高所作業のない安全な環境で解体できた。

## 5. おわりに

本装置による解体工法は、重機が使用できない現場の新橋架設や保全工事における旧桁撤去にも応用できる技術と考えており、本稿が今後の参考になれば幸いである。なお、本工法に関しては、2022年2月にオックスジャッキ株式会社と共同で特許出願を行った。

表-1 実績サイクル工程表

工 種		1日目		2日目		3日目	
		午前	午後	午前	午後	午前	午後
送出し(7.2m)		■					*
G1側 手延機解体	解体装置据え付け		■				
	手延機解体			■			
	桁上運搬・取り下ろし			■			
	手延機小ばらし				■		
解体設備盛り替え				■			
G2側 手延機解体	解体装置据え付け				■		
	手延機解体					■	
	桁上運搬・取り下ろし					■	
	手延機小ばらし						■
	吊天秤移動・次ブロック解体準備						■

\*送出し準備:台車盛替え・撤去など。