

16 工程管理

工程制約のある山間部橋梁の架設施工管理の工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会
日本ファブテック株式会社

和田 繁

1. はじめに

本工事は、現在整備が進められている中部横断自動車道の下部温泉早川ICから南部IC間の下八木沢地区の山間部に位置し、最大橋脚高約28m、橋長261m、鋼重約1,000tの鋼5径間連続非合成少数鈹桁橋の架設工事である。(図-1) 架設方法は、ベント設備を5基用いたクレーンベント工法により実施した。工事場所入口の県道沿いから架設ヤードまでの工事用道路は、山間を縫うように仮栈橋が約1km設けられており、隣接工区のトンネル工事が使用中の当該仮栈橋を本工事の搬入路として同時使用する施工条件での工事であった。

工事概要

- (1) 工事名：中部横断不動沢川橋上部工事
- (2) 発注者：国土交通省関東地方整備局
甲府河川国道事務所
- (3) 工事場所：山梨県南巨摩郡身延町下八木沢
- (4) 工期：2018年11月10日～
2020年7月31日

2. 現場における問題点

本工事では、以下の3つの懸案事項を解決する必要があった。

- (1) 引渡し工程順守とヤード競合の課題

本橋を含む路線開通時期が、2020年12月と定められており、開通6ヶ月前(2020年6月の工事

着工から10ヶ月後)には本工事を完了させ、舗装・標識・電気工事等の後工程工事へ引渡す工程の制約条件があった。さらに、現場は山間部であるため、架橋位置間近に山の斜面が迫り、使用できるヤードが狭隘であり、さらに発注計画ではトンネル工事が利用中の仮栈橋上を架設ヤードとする計画のため、引渡し工程を順守した上で、トンネル工事との競合を抑制できる架設方法の立案が求められた。



図-1 施工前

- (2) 急勾配搬入路の大型車両搬入の課題

現場入口の県道から現場ヤードまでのアクセス手段は、工事用道路である仮栈橋のみに限定された。しかし仮栈橋の幅員は6mと狭く、大型車両同士のすれ違い通行は出来ない。隣接工区のトンネル工事では、残土搬出用ダンプトラックが頻繁に往来していたため、本工事の搬入大型車両の通行

時間等の時間調整が難航することが予測された。加えて、仮栈橋の線形は県道入口から約17.5%の急勾配が約40m続き、(図-2) その先の左カーブの内側勾配が29%を有する縦断線形となっていた。(図-3) 本工事の機材や主桁部材運搬トレーラの登坂は能力上不可能と思われ、搬入大型車両の現場ヤードへの安全で確実な進入方法の立案検討が課題であった。



図-2 工事用道路入り口 (17.5%勾配)



図-3 工事用道路カーブ (内側勾配29%)

(3) ベント設備の転倒防止対策の課題

本橋架橋位置は、地上から約28mの高所となる。鋼桁架設時はベント設備に仮支持しながら架設を進める計画としたが、必然的にベント設備高が高くなるため、通常よりもベント設備の転倒に対する安定性が低い。従って、近年鋼橋架設現場で発生したベント転倒災害事例を教訓とした、架

設期間中のベント設備の転倒防止対策の検討立案が課題であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 架設工程の工夫と引渡し条件の順守方法

橋面施工業者へ2020年6月頃に引渡し出来るよう以下の対策を実施した。

当初架設計画では、仮栈橋を作業ヤードとした200t吊クローラクレーンによる桁架設区間と550t吊油圧クレーンを使用した桁架設区間の2箇所を順次施工していく計画としていた。ヤード条件や重機確保検討、作業員の確保など種々検討を重ね、発注者と協議した結果、当該2架設区間について2班同時に施工を進める架設計画を立案・変更し、橋面引渡し時期の確実な実現と仮栈橋競合期間の短縮を図った。(図-4)



図-4 2班同時架設 (手前：仮栈橋上)

また、550t吊油圧クレーンを使用する架設区間は、吊能力不足のためにクレーン据付位置を2回盛替える必要があった。これにより、クレーン組立解体が2回発生し、組立解体期間が延べ約3週間必要であった。クレーン位置据替えを不要とすることができれば、大幅に工程短縮が可能となることに着目し、組立解体作業を削減するための検討を行った。

まず、クレーンの吊能力不足を補うために、カウンターウエイトとラフィングジブを増設し、クレーン吊能力を強化する仕様とする基本方針と

し、この基本計画実現に向け、狭隘な作業ヤードでのラフィングジブ組立解体が実現可能か判断するために、3次元地形測量を実施して可視化して確認に利用し、さらにクレーン所有会社との組立解体作業手順の綿密な確認打合わせを何度も実施し、ようやく実現した。その結果、クレーンの場内移動による組立解体作業が不要となり、橋面引渡し時期の順守に向けて大きな効果が得られた。(図-5、図-6)



図-5 550t油圧クレーン架設状況



図-6 550tクレーン組立状況

(2) 大型車両搬入時の工夫

主桁部材の輸送は桁高・部材長の制約から、中低床トレーラで運搬する。桁架設用クレーンも同様に中低床トレーラで運搬する事になった。ただし、一部のベントに杭基礎を施工する必要が

あり、杭基礎施工用に150t吊クローラクレーンを使用する。この150tクレーンの旋回体(重量40t)を運搬するためには低床トレーラでの運搬が必須であった。当該トレーラを重機械でけん引する方法について何度も検討を重ねたが、積載荷重40tの2軸トレーラでも自力走行は不可能との検討結果となった。検討は一旦頓挫しかけたが、けん引を条件に登坂能力の高い複数のトレーラ保有業者と交渉を続ける中で、登坂能力が高いドイツ製3軸トレーラにたどり着き、当該トレーラを利用して工事用道路の急勾配部の手前で旋回体を3軸トレーラに積み替えて現場搬入する方法を採用した。万一、自力走行が困難な状況となる場合も想定し、確実性を増すためにホイールローダー(バケットサイズ3.4m³)を準備してけん引する計画とした。けん引方法は、ワイヤーロープの中間に古タイヤを使用してワイヤーロープを折り返して連結することで、古タイヤがショックアブソーバーの役割を担い、車両同士の衝撃緩和効果が得られるよう工夫した。さらに、けん引時の連絡方法に無線機を使用しリアルタイムで意思疎通を図りつつ慎重に運行するよう双方の運転手に周知した。旋回体搬入当日、工事用道路入口手前で3軸トレーラに積み替え、自力走行(けん引なし)で工事用道路を慎重に走行し無事搬入することができた。その際、左カーブでのトレーラ内輪軌跡(車体はカーブ外側を大回りするよう指示)を観察・スプレーマーキングしておき、以降の車両走行ラインの安全目安とした。主桁積載車両は、スリップ防止の目的で駆動軸に荷重が乗るよう敷鉄板(5×10)4枚を荷台前方に積載する工夫も行った。

また、隣接工区のトンネル残土搬出ダンプは、5分間隔で工事用道路を通行する状況だったが、けん引作業の遅延も無く、ダンプ走行に支障なく桁運搬トレーラも走行させることができた。(図-7) 冬季の資機材搬入の際には、工事用道路の仮橋上でのスリップ防止対策として、覆工板上をジェットヒーターにより乾燥させ、工

事車両の通行に支障が生じないように配慮した。

(図-8)

本工事の搬入トレーラは延べ120台、けん引車両は延べ60台ほどであった。



図-7 トレーラけん引状況



図-8 仮橋上のヒーターによる乾燥状況

(3) ベント設備の転倒安定性向上対策

本工事のベント設備は、設備高が約28mと高く、特に桁架設前のベント自立状態において橋軸方向への転倒安定性が懸念された。ベント設備の転倒安定性を高めるためには、基礎部の転倒に対する抵抗モーメントを高めるのが効果的である。そこで、ベント基礎梁の橋軸方向部材を1.5倍長くして安定させることで、地震時等の転倒安定性を高め、安全に架設作業を終えることができた。

(図-9、図-10)



図-9 ベント基礎梁の延長状況

4. おわりに

以上の様々な対策・工夫の実施ならびに関係者のご協力により、本工事の当初目標である期日までに無事工事を完了することができた。大型クレーンの2回の移動を回避できたことや、隣接工区との日々の工程調整及び工事車両の搬入が効率よく進んだことが大きな要因であった。

なお、本工事着手時点での「2020年12月双葉JCT～新清水JCT間供用」の発表により、2020年6月に後工程工事に引渡す事を目標に進め、無事目標を達成できたが、本工事完了目前に2021年8月供用開始予定に変更されている。



図-10 工事完了