

移動式架設桁工法の考案による桁架設～稲沢線新川橋りょう改築～

東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部 正会員 ○ 小林 隼
正会員 鈴木 賢一
深尾 和文

1. はじめに

一級河川新川は、平成12年の東海豪雨により堤防が決壊し、名古屋市西区、西春日井郡西枇杷島町(平成17年7月に清須市に改名)にまたがる氾濫面積5km²、浸水家屋およそ8千棟に及ぶ深刻な浸水被害をもたらした。この災害を受け、愛知県では激甚災害対策特別緊急事業(以下、激特事業)として、堤防の強化・嵩上げ、河床掘削などの河川改修計画を策定した。

この激特事業により計画堤防高が現況堤防高よりも約80cm高くなることにより、当社稲沢線(下り)(写真-1参照)既設桁の下端高さが不足することとなった。そのため、既設橋脚を嵩上げし稲沢下り線に桁高を抑えた新設桁を架設することとした。本研究ではこの新設桁架設に際して、新しい架設方法を考案し、施工を行ったのでその概要を報告する。



写真-1 現場付近航空写真

2. 新しい架設方法の考案

写真-1のように、新設桁架設箇所は新幹線橋りょうと城北線橋りょうに挟まれた箇所である。今回の桁架設は営業線に隣接した狭隘な箇所での施工であり、一連の架設作業が線路閉鎖間合内(約200分以内)に完了することが必要とされた。このため、『架設設備の設置』、『所定位置への桁架設』、『所定高さまでの桁降下』、『架設設備のてっ去』の一連の架設作業をこの線路閉鎖間合内に行うことができる架設方法の考案が必要となった。

そこで、短時間で直接所定位置まで桁を降下させる方法として油圧リフターを用いることを考えた。油圧リフターは従来PC桁架設等に使用されている装置であり、3.5mものストロークを有し、230mm/分の速度で重量物を上昇、降下させることができる。これを用いることにより、短時間での桁降下は可能になるが、従来工法通りこれと架設桁を組み合わせた架設設備を用いた場合、架設設備が隣接する営業線の建築限界を支障する。そのため仮軌道を敷設し、架設設備を線路閉鎖間合内に作業ヤードと架設箇所の間を移動させる工法である移動式架設桁工法を考案した。以下に移動式架設桁工法の概要を示す。

3. 移動式架設桁工法

(1) 架設設備の概要

図-1に移動式架設桁工法の架設設備概要図を示す。架設桁の両端にストローク3.5mを有する油圧ジャッキ(リフター)を設置する。仮軌道上には架設機械全体を移動させる台車(下部台車)を設置し、これに架設する桁(新設桁)及び架設桁を順に載せている。また架設桁上には新設桁を架設箇所へと移動させる台車(上部台車)を配置している。さらに、新設桁と上部台車とを固定し高さの微調整を行うセンターホールジャッキとゲビンデスターブ(鋼棒)、桁横方向の調整を行うスライドベース(油圧ジャッキにより線路直角方向へのスライド機構を有する中間支持架台)をそれぞれ配置している。

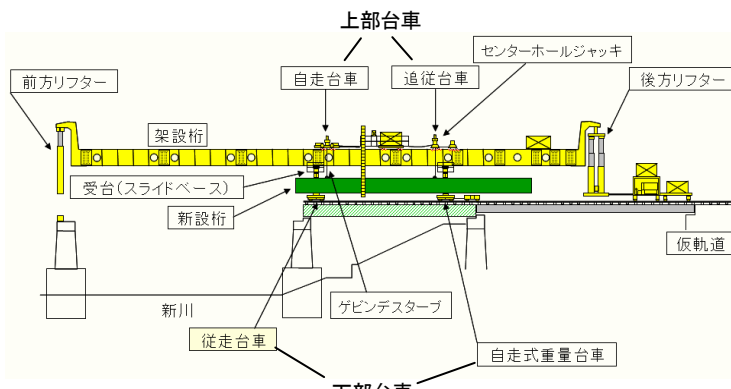


図-1 移動式架設桁工法の架設設備

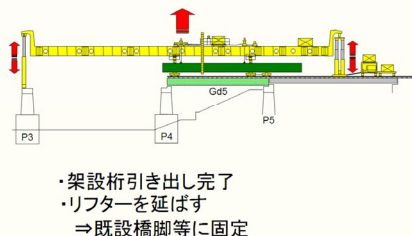
キーワード：桁架設、移動式架設桁工法

連絡先：愛知県名古屋市中村区名駅1-1-4 JRセントラルタワーズ tel:052-564-1733 fax:052-564-1739

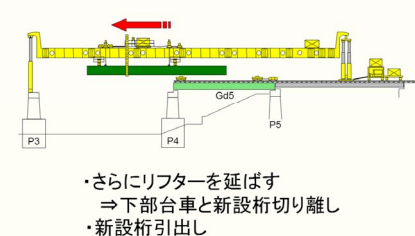
(2) 架設作業の流れ

移動式架設桁工法による桁架設の手順を図-2 に示す。これに先立つ事前作業として作業ヤードから架設箇所へ仮軌道を敷設し、作業ヤード内の仮軌道上にて架設機を組み立てておく。今回の架設設備は単純桁を1連ずつ架設することを想定して設計を行っているため、架設する桁1連ごとに横取装置にて昼間作業にて架設機に抱き込み、固定しておく。次に本作業として、まず線路閉鎖間合にて、架設機を架設箇所まで引き出す。前方油圧リフターが桁を架設する橋脚上に到達後、前後のリフターを延ばして橋脚等に固定する(①行程)。その後さらにリフターを延ばし、仮軌道上の下部台車と新設桁を切り離す。この時点までに新設桁は架設桁上にある上部台車と連結しておき、ここで上部台車を前進させることにより新設桁を架設箇所まで移動させる(②行程)。続いて前後リフターを縮めることにより新設桁を架設箇所まで降下させた後、架設機と新設桁を切り離す(③行程)。最後に前後リフターを延ばし、上部台車を後退させて下部台車と固定し、リフターを縮めて架設機を作業ヤードへ後退させる(④行程)。これで桁架設作業が完了である。

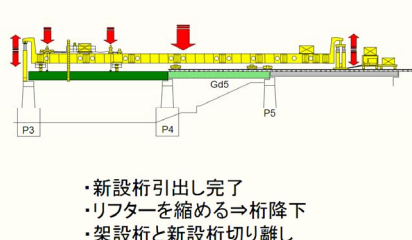
① 架設機前進、リフター固定



② 桁移動



③ 桁降下、架設



④ 架設機後退、架設完了

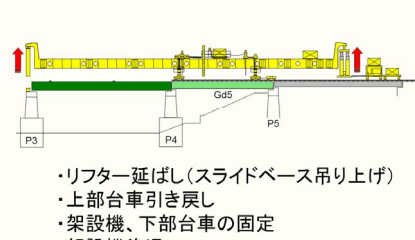


図-2 移動式架設桁工法の架設手順

(3) さらに安全な架設作業のために

移動式架設桁工法は今回初めて考案・採用された工法であることから、本施工に万全を期すため架設機現場搬入前に工場ヤード内にて試験施工を行った。この試験施工により、サイクルタイムの測定、作業員の配置や連絡経路の確認、作業手順の定着を図った。また実際に架設機を架設現場へ搬入・組立後にも、現地仮軌道上にて試験走行を行った。仮軌道は、営業線との離隔を確保するためR600の曲線を含んでいるため、架設機前方が建築限界を支障し営業線のき電線に接近する。試験走行にて、新設桁上のスライドベースを軌道直角方向に偏移させることにより回避できることを確認するとともに、スライドベースを移動させる仮軌道上での位置と移動量を予め定めておくことにより、移動時間の短縮を図ることができた。

さらに、施工中に油圧台車が故障した場合を想定してウインチを準備し、油圧台車が走行不能となった際には故障台車から予備の台車に受け代えて、ウインチで緊急脱出させる対策を講じた。試験施工時に緊急脱出に要する時間を確認し、架設当日の工程は緊急脱出を行う時間を確保した上で計画した。このように、万が一にも営業線に影響を与えないよう対策を講じた。

4. 導入効果

今回考案した移動式架設桁工法により、線路閉鎖間合約 200 分内での「架設設備設置、桁移動・桁降下、架設設備てっ去」が可能となった。桁降下を油圧リフターにより行ったため、線路閉鎖回数はリフター受台の橋脚上への設置・撤去、沓の設置の2回/連に抑えることができた。営業線近接の橋脚上人力作業も削減することができ、架設作業での安全性を向上させることができたとともに、工期短縮にもつながった。また、架設設備については、既存の機械を組み合わせたものであり、全体としてコストダウンも図ることができた。

5. おわりに

今回考案した移動式架設桁工法は、狭隘なスペースでの架設工事においても現場状況にあわせて架設箇所への仮軌道を配置すれば施工可能である。仮軌道に曲線が挿入されていても、スライドベースと台車のターンテーブルによって隣接線等への影響を回避し問題なく施工ができる。また、本工法は全く逆の手順を取れば既設桁のてっ去を行うこともでき、実際に今回の工事で架設・てっ去の双方を成功裏に終えている。以上より、今回のように都市部で複数の橋りょうが集中した箇所や橋りょう周辺に十分なスペースが確保できない場合の桁架設・てっ去に本工法は非常に効果的な工法であると考えている。なお、本工法は現在特許出願中である。

非常に厳しい施工条件であったが、移動式架設桁工法の考案により桁架設から桁撤去までを半年間で無事故のうちに施工を完了させることができた。ご協力いただいた関係者各位に紙面を借りて御礼を申し上げたい。