

トラベラークレーン双方向張出架設の閉合について

東鉄工業(株) 正会員 ○根本 晴透 東鉄工業(株) 正会員 陣川 博朗
東鉄工業(株) 菅野 秀樹 鉄建建設(株) 増田 剛也

1. はじめに

常磐快速線利根川橋りょうは、経年約 90 年経過しており、鋼トラス橋の老朽化が進み、一部の直接基礎橋脚では沈下が進行しているため、別線にて架け替えを行うこととなった(図-1)。新設橋りょうは、現快速線と緩行線との間に位置しており、営業線近接範囲での施工となる。上部工は、2～3 径間連続の鋼トラス橋 4 連で約 1.0km、下部工は、橋台 2 基、橋脚 8 基で構成されている。本稿では、特に留意した流水区間での鋼鉄道下路トラス桁の閉合について報告する。

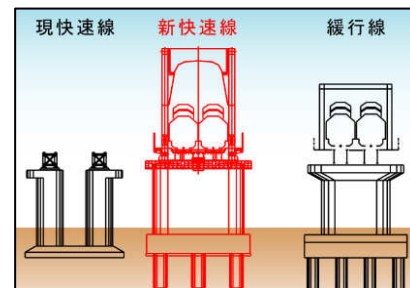


図-1 橋りょう架替え計画図

2. 架設計画

本橋りょうは冒頭の老朽化の影響から架け替えが急務とされており、2.5 年で上部工の架設を完了する必要がある。また河川内での作業であることから出水期は河川敷が使用できない制約があった。以上のことから高水敷(PA1～P5、PB1～A2)での架設作業をクレーンベント工法にて 2 渴水期(14ヶ月)、流水部上(P5～PB1)の作業を張出架設工法にて主に出水期 7ヶ月で完了する計画とした。尚流水部上での作業は、工程短縮のため双方向からの張出架設を採用した。(図-2)

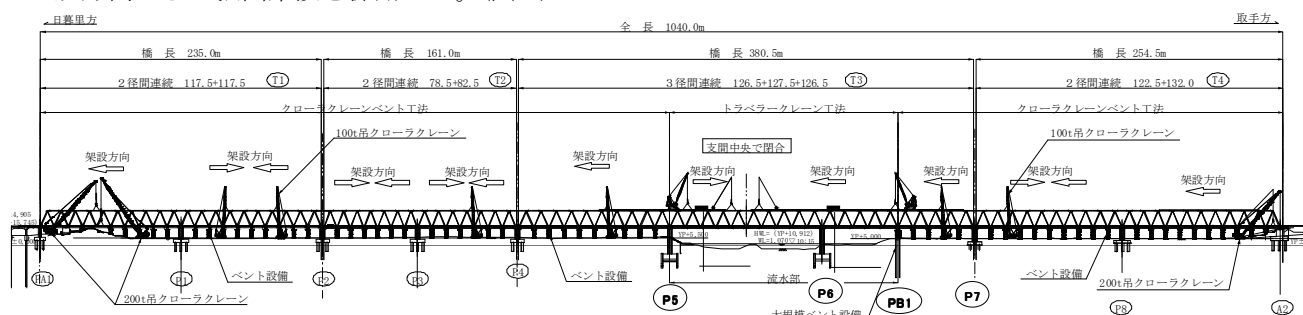


図-2 トラス桁架設計画図

尚、出水期間中は河川敷での資機材存置が不可能である。よって、桁材を車両搬入当日に桁上荷上げできるように綿密な搬入工程策定を行った。

3. 桁架設

(1) 架設編成

トラベラークレーン架設の編成は、架設用のトラベラークレーン(450t・m型)1基、材料荷上げ用のトラベラークレーン(350t・m型)1基、運搬台車(Cap50t)1基とし、両岸から2編成で架設を行い、P5-P6間の支間中央で閉合する計画とした(図-3)。

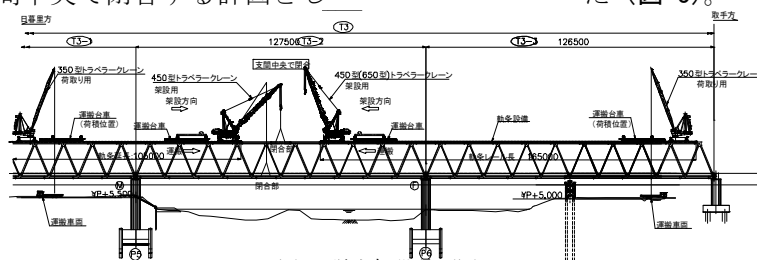


図-3 張出架設計画図



トラベラークレーンによる張出架設

(2) 桁のたわみ

張出架設は桁の完成形よりも大きなたわみが生じる。桁自重、クレーン重量・位置より架設ステップ毎のたわみ量を算出した結果、支間中央でのたわみ量は約 150mm であった。閉合時は双方の桁仕口位置(たわみ角)が合致する必要があるため、事前に P5・P6 橋脚上にて同様の数値の上げ越し(ジャッキアップ)を行った。(図-4)

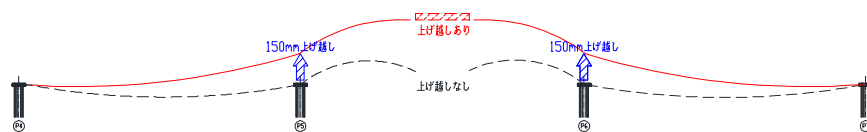


図-4 閉合部たわみイメージ

キーワード：鋼トラス橋、張出架設、トラベラークレーン、閉合

連絡先：〒302-0004 茨城県取手市新町 3-12 東鉄工業株式会社 利根川 JV 作業所 TEL：0297-71-5081

(3) 桁移動(セットバック・セットフォア)設備

閉合桁落とし込み時の間隔調整用として、P7橋脚上に桁移動設備を設置した。桁調整装置(鉛直方向:Cap100t ストローク 100mm 水平方向:Cap10t ストローク 50mm)を用い、セットバック・セットフォアを可能とした。(図-5)

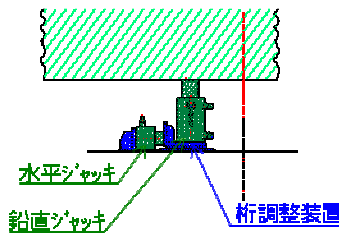


図-5 桁移動設備図



桁移動設備

(4) トラス桁閉合

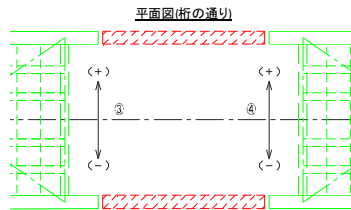
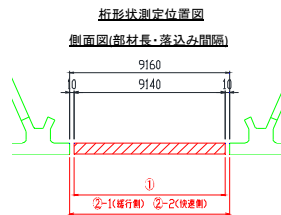
閉合は7月の酷暑期であったため、事前に数日間の部材長・落とし込み間隔・桁の通り計測を行い変化の傾向を確認した。

① 部材長・落とし込み間隔

下弦材落とし込み閉合時の設計間隔(設定温度 20℃時)は、部材長 9,140mm、前後隙間 10mm で合計 9,160mm となる。落とし込み時には最低値で前後 5mm の隙間が必要となるため、実施目標間隔は最少 9,150mm とした。

計測の結果から、外気温・天候によって桁が伸縮し、日毎に間隔に変化が生じていることが読み取れる。また陽の当たり方により上下流の桁の伸び量に誤差が生じることも確認できた。

以上より間隔の調整は、外気温・桁温度が安定している 7/7 5:00 の値(外気温・桁温度 23℃、天候雨 間隔 9,168mm、9,169mm)を参考にすることとした。



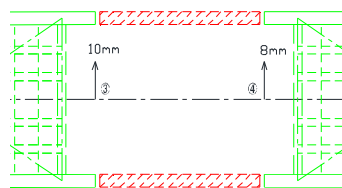
桁形状測定記録

測定日	天候	外気温 桁表面温度	測定値				
			部材長	桁落とし込み間隔	桁の通り		
			①	②-1	②-2	③	④
2012.7.5 16:00	晴	30℃ 42℃	9,140	9,140	9,140	-6	+25
2012.7.6 9:00	晴	30℃ 38℃	9,140	9,155	9,163	-36	+10
2012.7.7 5:00	雨	23℃ 23℃	9,140	9,168	9,169	-15	+22
2012.7.9 9:00	晴	27℃ 38℃	9,140	9,139	9,147	-35	+12
2012.7.10 10:00	晴	28℃ 40℃	9,140	9,135	9,148	-50	+2
2012.7.11 13:30	晴	28℃ 41℃	9,140	9,138	9,149	-22	+20

② 桁の通り

桁の通りに相違が生じると、桁落とし込み後の添接作業が困難となる。よって添接板厚半分の 6mm 以内に通り調整を行うこととした。

計測結果より、右左岸の桁が温度によって上下流に変異することが確認できた。双方を引き寄せた結果、偏移を 2mm に合わせることができた。



桁通り調整設備

事前に調整を行っても伸縮を繰り返すため、閉合当日の早朝に再度計測を行い、作業直前に調整を行うこととした。下弦材は 1℃当たり 1.25mm 伸びるため、最低落とし込み間隔(9,150mm)を確保できる温度は $(9,160-9,150)/1.25=8℃$ であり 28℃を超える場合は、左岸側の桁を P7 方向にセットバックし間隔を確保する計画とした。

5. まとめ

当日は幸いにも天候が曇りとなり、気温・桁温度共に 27℃と安定した状態で閉合を行うことができた。落とし込み間隔は上下流共に 9,153mm となり下限値を超えることはなかった。通りについては右岸側が上流に 20mm、左岸側が下流に 20mm と偏移が生じたため、再度調整を行い双方の違い 0mm の値を得て無理なく閉合作業を完了した。

その後同様の管理を行い、上弦材も閉合しトラス桁の架設は完了した。現在は橋りょう上に軌道等を敷設する作業を行っており、桁の高さ(キャンバーによる)の推移を観察している。

本橋りょうは、本年末には上り線、来年度には下り線の切り替えが予定されている。引き続き厳正な施工計画・管理を行い、橋りょう架替プロジェクトを完遂する所存である。



下弦材落とし込み閉合



トラス桁架設完了(全景)