

施工計画

トラベラクレーン張出し架設の架設管理（留萌大橋）

日本橋梁建設土木施工管理技士会
エム・エム ブリッジ株式会社

建設部 工事1グループ プロジェクト室 技術グループ 主席
村 田 昭 好[○] 佐々木 竜 治

建設部 工事2グループ 主任
小 泉 辰 生

1. はじめに

本工事は深川JCTを起点として留萌市に至る深川留萌自動車道の終点側に位置する橋長339mの橋梁である。形式は交差する国道233号、一級河川留萌川、JR留萌本線との位置的制約から最大支間94mを有するA1-P3を細幅箱桁、支間が短いP3-A2を少数鉸桁とした6径間連続合成桁の混合橋で、床版には鋼コンクリート合成床版が採用された。架設は河川上をトラベラクレーン張出し架設、国道上は夜間通行止めによる300t吊クローラクレーンを用いた一括架設、その他は200t吊クローラクレーンによるクレーンベント架設を採用した。

本橋梁ではトラベラクレーン張り出し工法のため、架設ステップを考慮した解析を行い、解析結果との整合性（X、Y、Zの値）を確認しながら架設を行った。本稿では、本工事において実施した内容について記す。

工事概要

- (1) 工 事 名：深川留萌自動車道留萌市留萌大橋
上部工事
- (2) 発 注 者：国土交通省北海道開発局 留萌開
発建設部
- (3) 工事場所：北海道 留萌市
- (4) 工 期：平成26年11月1日～



図-1 完成写真

平成28年10月31日（全体）

平成27年7月1日～

平成28年10月31日（現地）

- (5) 橋梁形式：6径間連続鋼箱桁鋼鉸桁橋（混合橋）
- (6) 橋 長：339.0m
- (7) 支間長：46m + 94m + 55m + 55m + 58m + 29m
- (8) 総重量：1089t

2. 現場における課題・問題点

P1-P2間の右岸側の架設は、架橋位置が堀込河川で桁下までの進入路が確保できないため、トラベラクレーンを用いた張出し架設（最大張り出し長31.4m）を採用した。

張出し架設時の課題と対策を以下に記す。

①桁の転倒対策

張出し架設における桁の転倒防止のため、P2-P4間の桁を先行架設しアンカースパンとした。しかしながら架設ステップ解析の結果、桁張り出し時においてトラベラクレーンが旋回(90°)した際、アンカースパンの重量だけでは安全率1.2を確保するには約20t足りなかった。そのため、アンカースパン架設時に設置したB4ベントを10tチェンブロック4台で桁と固定し、カウンターウェイトとすることで安全率を確保した。

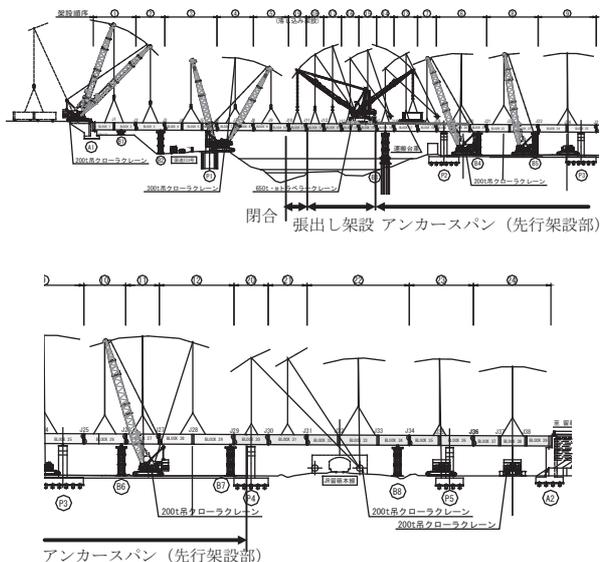


図-2 架設計画図

②主桁の形状管理

トラベラ張出し架設を行う上で、架設時の形状管理方法が問題として挙げられた。そのため、張出し架設時の主桁の形状管理は、計画段階において、架設時の構造系、実鋼重、剛度、仮設備の位置とその重量を考慮したステップ解析を行った。また、本橋は橋長が長いため(橋長339m)、日照による桁の温度伸縮を考慮した橋体温度影響解析を行い、架設時の形状管理値を算出した。架設段階では、各々の架設ステップにおいてウェブの上下で桁温を計測し、温度補正した管理値と桁の計測カンバー値を比較しながら架設した。また、張出し架設時の架設誤差を累積させないため、ステップ毎に最終形状を予測し誤差の調整量を算出し、自動追尾型トータルステーションを使用した



図-3 自動追尾型 TS による計測

3次元架設精度予測管理システムを用いた。その結果、最大支間長94mの長大スパンであったが、規格値の50%以内(±36mm以内)での管理を行うことができた。

③ P1-P2間の桁の閉合方法

閉合ブロック架設時はワーキングスペースの確保が問題となる。そのため、閉合作業を行う前に、まず起点側の桁のセットバックを行った。セットバック量は閉合時の気温を考慮し、50mmセットバックした。また、桁の閉合直前において、張出し桁長はP1、P2側とも31.4mにおよび、その際の張出し先端部のたわみはP1側で77mm、P2側で143mmとなる。閉合時の桁仕口形状の解析の結果、閉合桁を無応力で連結(モーメント連結)させるためには、張出し桁のP1橋脚で201mm、B3ベントで205mmのジャッキアップを行う必要があった。また、張出し架設時の最大桁反力は1主桁あたり1978KN作用することから、ジャッキアップ設備として200t鉛直ジャッキを各々の支点到1主桁あたり2台ずつ設置した。

ジャッキアップ時の反力を最小にするため、両継手上にセッティングビームで仮受け状態とし、トラベラクレーンをB3ベント上まで後退後に、設計量のジャッキアップを行った。

接合作業は、落とし込み桁に仕口調整装置(引込みジャッキ+押しジャッキ)を設置し、閉合時の仕口のねじれ誤差等を調整した。調整方法は連

結部の上フランジ側では押しジャッキ・下フランジ側では引込みジャッキを設置し、仕口の誤差を解消した。下記に閉合のステップを記載する。

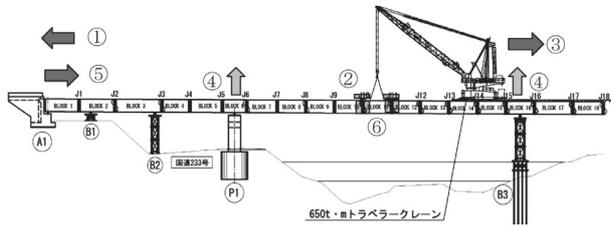


図-4 閉合時計画図

- ① A1～J10主桁を A1側に50mm セットバック
- ② 閉合ブロック J10～J11主桁架設（セッティングビームで仮受けする）
- ③ トラベラクレーンを B3ベントまで移動
- ④ P1橋脚（201mm）、B3ベント（205mm）でそれぞれジャッキアップ
- ⑤ A1～J10主桁を J10側にセットフォア
- ⑥ J10、J11継手部仕口調整、高力ボルト本締め

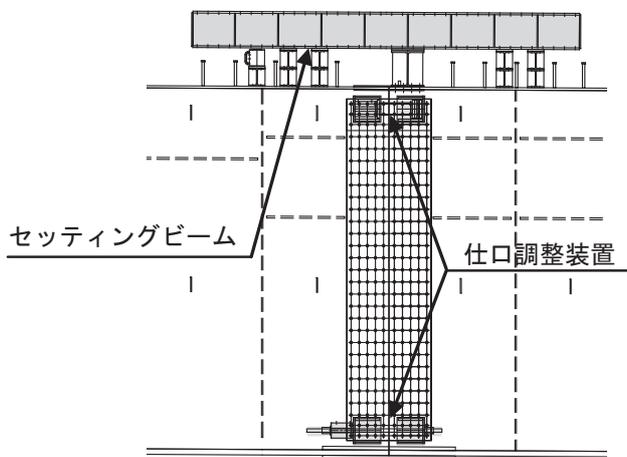


図-5 仕口調整装置

- ⑦ P1橋脚（201mm）、B3ベント（205mm）でそれぞれジャッキダウン
- ⑧完了

3. 工夫・改善点と適用結果

<国道上架設時の工夫>

A1-P1間で交差する国道233号には迂回路が無

く、桁架設時は長時間の通行止めを行うことができないため、主桁架設作業は3ブロックを地組した状態でセッティングビームを設置し、300t吊クローラクレーンを用いた一括架設とした。



図-6 セッティングビーム搭載

<取り組みの実施結果>

上記の工夫を行った結果、通常一夜間中通行止め規制を行って作業をする所、30分以下の夜間一時通行止め規制を6回で予定通り施工することができ、一般通行車両への交通障害を排除できた。



図-7 国道上夜間架設状況

<落成検査の工夫>

トラベラクレーン（吊能力650t・m）を使用するにあたり、落成検査を行った。

検査内容は、外観・寸法確認をした後に、荷重

試験・安定度試験として、吊能力100% (35t×18.5m) でのリミッター作動確認、125% (43.75t×18.5m) での巻上げ・巻下げ・全旋回による動作確認と127% (44.45t×18.5m) での安定確認（旋回90°で地切り）を行い、クレーン性能と安全性を検証した。

その際、試験荷重の重量確認は、無線式の荷重計（計量50t用）を使用することで、荷重確認を地上で視覚的に分かりやすく行った。



図-8 荷重計（ダイナホール）

4. おわりに

トラベラクレーン張出し架設において、本工事では「架設ステップ解析」「3次元架設精度予測管理システム」を取り入れた。

今回の報告が同種工事に寄与し、品質向上に繋がることとなれば幸いである。

最後に、本工事の施工において御協力頂きました関係者の皆様方に感謝の意を表します。