

大型箱桁の短期間施工

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社 輸機・インフラ本部工事部

監理技術者

主任技術者

芳 崎 一 也

杉 田 謙 一〇

Kazuya Yoshizaki

Kenichi Sugita

1. はじめに

本工事は高規格幹線道路深川留萌自動車道建設工事の内、留萌市幌糠に位置する3連（5径間）の橋梁上部工事である。

工事概要

- (1) 工 事 名：深川留萌自動車道
留萌市 新御料橋上部工事
- (2) 発 注 者：北海道開発局 留萌開発建設部
- (3) 工事場所：北海道留萌市幌糠町
- (4) 工 期：平成22年12月9日～
平成24年2月15日



図-2 工事箇所全景

橋梁概要

A1-P1 単純鋼床版箱桁

L = 107.0m h = 4.5m web 間隔 = 6.5m 鋼重808t

P1-P4 3径間連続2主桁桁

L = 123.0m h = 2.92m 鋼重282t

合成床版1368m² (t = 270mm)

P4-A2 単純鋼床版箱桁

L = 107.0m h = 4.5m web 間隔 = 6.5m 鋼重806t

有効幅員 10.26(m)



図-1 現場位置図

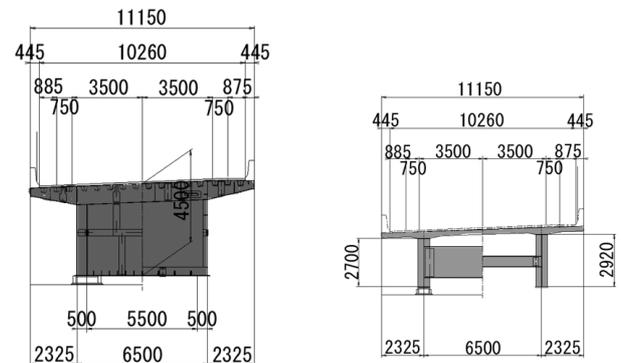


図-3 橋梁断面図

2. 現場における問題点

①架設工程の短縮

隣接関連工事との調整により H23. 6 月より工事着手可能であったが、工事箇所は豪雪地帯のため主要な架設工事は H23. 12 月中旬までに完了させる必要があった。

②大型箱桁架設時における精度の確保

分割ブロックのねじり剛性が低いため、組立時の変形防止措置を取る必要があった。また箱桁の架設ステップごとのたわみ変形とベントの変状を確実に計測・調整して分割ブロックを箱桁形状に組み立てる必要があった。

③冬季施工対策

工事箇所は豪雪地帯であり例年11月下旬以降は日平均気温が氷点下となる。本工事においては現場塗装、コンクリート工について寒中施工の対策を図る必要があった。

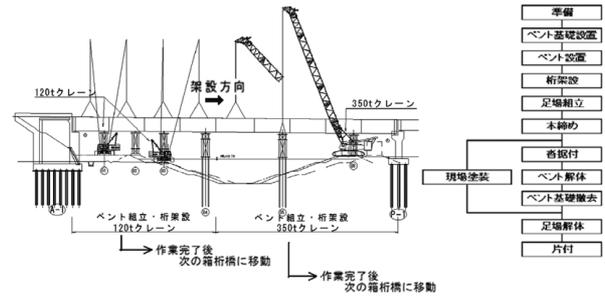


図-5 変更架設計画フローチャート



図-6 既設構造物防護構台 (A2 橋台350t クレーン)

3. 対応策と適用結果

①架設方法の変更

当初架設方法は経済性により鋼床版上にクレーン架台を設置して100t クローラクレーンを使用するトラッククレーン・ベント工法を想定していた。

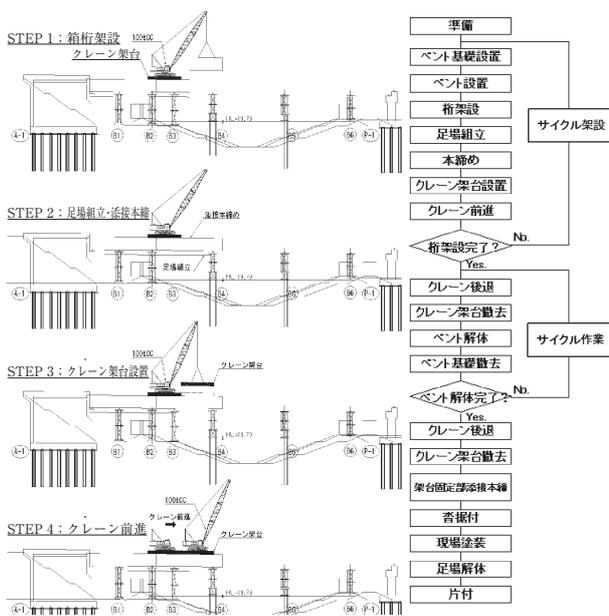


図-4 当初架設計画フローチャート

しかしこの方法で2箇所の大型箱桁橋架設を行うには、機材・重機の待機による工程ロスが大きく、積雪前に主要架設工程の完了が困難であった。

そこで120t、350t クローラクレーンを併用して地上から架設するトラッククレーン・ベント工法に変更し、3橋同時施工を行い工程の短縮を図った。

クレーン据付箇所は十分に調査・検討を行い、杭式の作業構台や既設構造物防護構台を設置した。

これらの補強・防護構台の設置により作業の安全性を高め、既設構造物への損傷を防止することができた。

3橋を同時に施工することにより工事ヤードの不足や工事用搬入路の錯綜による工程の遅延が懸念された。そこででもっとも作業ヤードが必要となるクローラークレーンの組立・解体移動日を工程のマイルストーンとして設定し、各橋の架設・資機材搬入計画を管理することにした。各橋に共通した節目を設定することにより、その日までに終わらねばならない作業や必要な資機材・工事ヤ-

ドを作業所内で共通の認識として持つことができ、重機待ちによる作業ロスやヤードの片付け・整備の負担等のロスを削減することができ目標通りの工程を確保することができた。

②架設出来形の確保

1) 箱断面製作の実施

箱桁断面は6ピースで構成されており組立、製作誤差を発生しやすい。これを防止するために箱断面製作を採用し、分割ブロックの製作誤差を低減した。また箱断面で製作したブロックは工場内をユニットキャリアで運搬しそのまま仮組立を行った。

2) 分割ブロックのたわみ防止装置の設置

各ブロックねじれ変形が大きく、ベント上から張出架設を行うステップ時に組立が困難になることが想定された。このため張出架設ステップ時に分割ブロックが箱断面形状を保持できるように、たわみ防止装置を設置した。

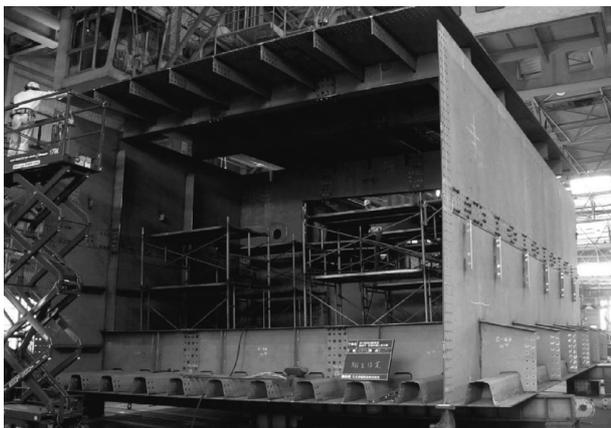


図-7 箱断面製作状況



図-8 箱断面ブロック運搬・仮組状況



図-9 分割ブロックたわみ防止装置

たわみ防止装置は汎用の架設機材を組み合わせることにより狭い桁上で設置・解体が人力で安全に行えるようにした。これにより効率的な作業手順で出来形精度を確保することができた。

3) トータルステーション自動視準計測及びリアルタイムベント沈下計測の実施

大型箱桁は各ベントの支点反力が大きいいためベントの変形・沈下による倒壊や箱桁の損傷が懸念される。また一方で鋼床版の日射による温度変化により桁高が変化するため短時間で精度の良い測定が必要になる。

桁高の変状にはこの2つの要因があるため、架設作業の安全性と出来形品質を高めるためにはベント沈下量と桁出来形を別個に測定しなければならない。しかし箱桁断面は大きいため、架設作業中にレベルを使用してベント高と箱桁高さを短時間で精度よく測定することは難しい。

そこで箱桁天端高はトータルステーションによる自動視準計測、各ベント高はリアルタイムシステムを使用したレーザー計測を行い短時間で精度の良い計測と架設作業の安全性を確保できるようにした。

各ベント高はリアルタイムシステムで計測値の管理を行い、あらかじめ設定した警戒値を超えた場合には回転灯と警報を作動させ、すぐに架設作業を中断できる体制を整えた。これにより架設された箱桁高さの変状がベントの変状によるものが架設ステップによるものがすぐに判断すること



図-10 ベント及び桁高計測状況

ができ、安全性及び品質・出来形を高めることができた。

また短時間で測定結果が分かるため、直ちに架設作業に測定結果を反映させることができ出来形精度と作業効率の向上に結び付けることができた。

③冬季施工対策

現地は11月下旬から3月までの日平均気温が氷点下となる寒冷地である。本工事の施工において床版コンクリート工及び現場塗装工がこの期間に該当し、品質を確保するために防寒養生を実施した。

1) 床版コンクリート工寒中対策

橋面の養生設備は設置期間と施工箇所付近の風速と積雪量等の気象条件と床版コンクリート施工手順から総合的に考え、床版コンクリートに支柱として棒鋼を埋め込み、膝丈程度のシート防護工を設置した。給熱設備は床版下面の足場を断熱シートで被い、ヒーター及び温風ダクトを配置した。

この対策により強風・積雪による設備の倒壊もなく、養生期間中に安定した給熱を行うことができ、所定のコンクリート温度を確保することがで



図-11 コンクリート寒中工養生状況



図-12 現場塗装工寒中養生状況

きた。この結果品質・出来ばえともに良好な床版コンクリートを施工することができた。

2) 現場塗装工寒中対策

塗装作業中止基準を塗料メーカーの品質確認に基づき5℃以下とすることにし、塗装箇所には給熱設備及び送風機を約10m毎に配置し温風を循環させる方法をとった。この結果箱桁内は約8℃の作業環境を確保することができた。しかし給熱開始後に結露の発生が多く見られ、塗装作業時には拭取り・乾燥を十分に行う必要があった。

4. おわりに

今回の施工は短工期間に3橋を架設するという厳しい条件下であった。予想通り工程はかなりタイトではあったが細かな工夫や検討の積み重ねにより予定期間に無事品質の良い構造物を完成させることができた。

現地気候条件については事前に対応策を検討していたが、地元関連工事業者からの気象特性等に関する情報収集が大変有効であった。

各種計測については想定外の挙動や計測結果やデータ整理の煩雑さに頭を悩ませることもあった。しかし実績の少ない形式の橋梁や省力化を進めていくためには非常に有効であると考えられる。