

21 品質管理

日高自動車道 大狩部橋上部工事

東京土木施工管理技士会
オリエンタル白石株式会社

加 藤 高

1. はじめに

大狩部橋は、北海道の日高地方にて計画されている日高自動車道の一部になる。苫小牧市と浦河町を結ぶ延長120kmの高規格道路であり、北海道縦貫道路と一体となり、主要都市である札幌市や苫小牧市と日高地方を結ぶ高速ネットワークを形成している。現在は日高厚賀ICまで開通しており本橋はその先の新冠IC間に位置する橋梁である。

本工事は、橋長261mの5径間連続ラーメン箱桁橋であり、平成29年3月に工事を着工し、令和元年10月に竣工した現場である。施工箇所は北海道新冠町に位置し日高自動車道の一部となる。

(図-1)

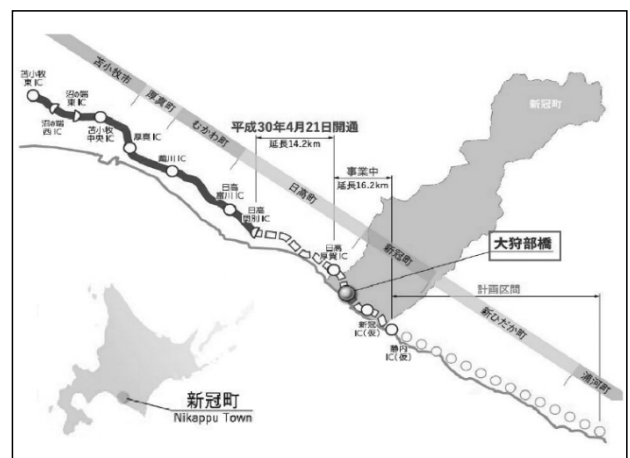


図-1 橋梁位置図

工事概要

本工事の工事概要は、以下のとおりである。

発注者：国土交通省北海道開発局
室蘭開発建設部

工期：(自)平成29年11月29日
(至)令和元年10月25日

施工場所：北海道 新冠郡 新冠町

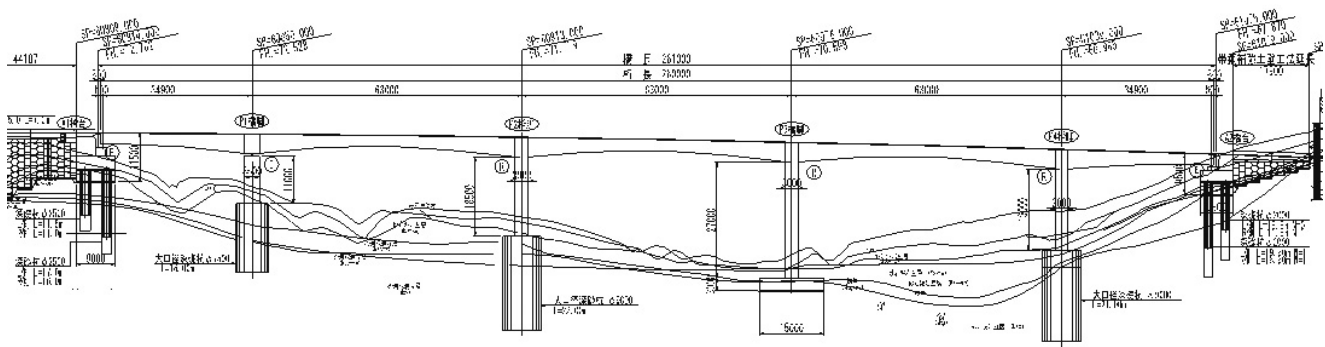


図-2 橋梁位置図

構造形式：5径間連続PCラーメン箱桁橋
 橋 長：261m
 支 間 長：34.9+63.0+63.0+63.0+34.9m
 有効幅員：路 肩1.75m+車 道3.50m+中 央 体
 1.50m+車道3.50m+路肩1.75m
 桁 高：2.5m～4.5m
 横断勾配：+2.524%～-4.000%
 平面線形：∞～900m
 設計荷重：B活荷重
 架設方法：張出架設工法
 定着工法：フレシネー工法
 構造特徴：内外ケーブル方式
 横桁横締めにはNAPP鋼棒
 (緊張ジャッキ不要)

施工順序はP1・P2橋脚の張出施工（P1-P2中央閉合含む）を先行して行った後に移動作業車をP3・P4橋脚へ転用し張出施工を行った。側径間および中央閉合の施工はA1側径間→P1-P2中央閉合、A2側径間→P3-P4中央閉合、最後にP2-P3中央閉合→橋面工（壁高欄・中央分離帯施工）という順序で施工を行った。

側面図を図-2、および主桁断面図を図-3に示す。

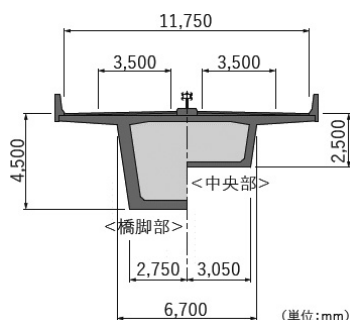


図-3 主桁断面図

2. 現場における問題点

本橋の施工箇所は海岸に近接及び凍結防止剤散布などで凍害・塩害の複合劣化が懸念されたため、コンクリートやPC鋼材の長期耐久性を確保する必要がある。また施工期間が冬季にかかるこ

とより施工中におけるコンクリートの初期凍害の防止も合わせて管理する必要がある。

安全関係においても各橋脚が約30mの高さがありほとんどの作業が高所作業となるため墜落転落防止に対しても考慮して施工を行う必要がある。

このようなことから、コンクリートおよびPC鋼材の長期耐久性を確保することとともに高所作業に対する安全対策が重要と考え、本工事で実施した取り組みについて報告する。

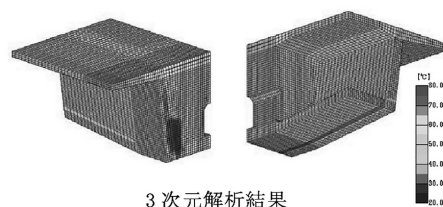
3. 工夫・改善点

3-1 コンクリートの耐久性向上

本橋の柱頭部はマスコンクリートとなることや、設計基準強度40N/mm²の高強度コンクリートを使用するため、コンクリートの水和熱による温度ひび割れの発生が考えられる。また、張出施工時に関しても冬季施工を行うので急激な温度低下を防止して初期凍害を防ぐ必要があるため以下の取り組みを行った。

3-1-1 3次元温度応力解析

柱頭部の温度解析を行った結果より図-4の結果が得られた。本現場ではパイプクーリングをコンクリート温度が最高温度到達後、躯体中心部と表面の温度差が10℃以下になる2日間行うことによりひび割れ抑制を行った。この際、熱電対をコンクリート打設前に桁中心部と側面部にセットし温度の測定を行った。



3次元解析結果

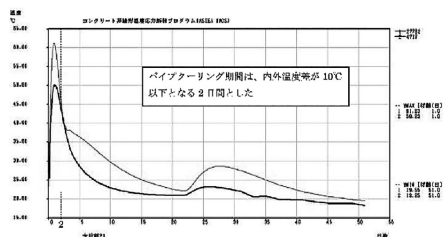


図-4 温度応力解析

パイプクーリングはグラウト機材を使用し20℃に設定した水を循環させた。循環中に温まった水を冷温水機を通して温度を下げ冷却水の循環を行った。

使用機械を図-5、循環状況を図-6に示す。



図-5 パイプクーリング使用機械



図-6 循環状況

3-1-2 養生

冬季施工の養生として柱頭部施工および張出施工時は上屋をポリカーボネート製の採光パネルで覆った。(図-7) 上床版上面に関しては湿潤養生シートに加え断熱養生シートを合わせた2層構造による給熱湿潤養生を行い急激な温度低下を防止し、温度管理においては、コンクリート打設前後は給熱養生を行い上屋内温度10℃以上目標に温度管理を行った。温度管理の方法としてモバイル式養生管理システム(図-8)を使用しパソコン・携帯にて24時間リアルタイムで温度管理を行い、上屋内温度が10℃以下になったら、職員の携帯にメールを自動配信する。この管理を行うことによ

りコンクリート打設前後の養生管理を夜中に職員が直接現場に行き確認する作業がなくなり安全に管理することができた。

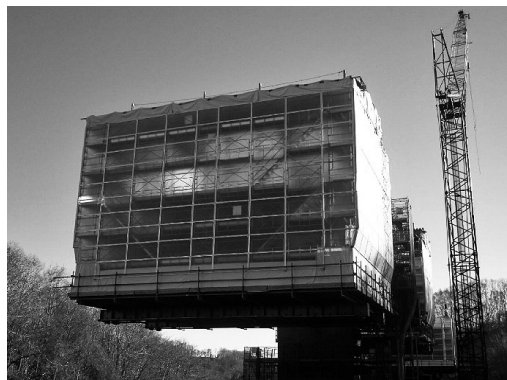


図-7 防寒養生状況

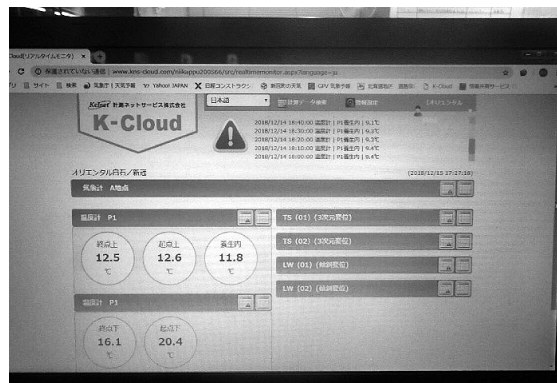


図-8 パソコンによる管理(PC画面)

3-2 PC鋼材の耐久性向上

本橋の主ケーブルは内外併用ケーブル構造であり、外ケーブルは最大130mと非常に長いので、超低粘性タイプのグラウト材を使用することにより、従来の高粘性タイプと比較すると注入圧力の低減・充填率の向上・W/Cの低減をすることによりグラウトを確実に充填することができ、有害な空隙を防止するとともに、PC鋼材の防食性を確保することができた。

PC鋼材本体においても、防錆対策を確実にを行うため内外ケーブルに防錆処理を施したPC鋼材を使用した。

3-3 施工性における安全対策

本橋は地上高さが約30mと高橋脚であり、ほと

多くの作業が高所での作業となるため支保工・足場および移動作業車の組立解体作業が最も危険な作業と考えられたため以下の対策を行った。

3-3-1 支保工のユニット化

地上で支保工および足場を手すり付きで地組を行い、ユニット化してから高所の組立箇所へ吊り上げて本組立を行った。この時ユニット化した支保工・足場がクレーンつり上げ荷重を超えないようにするとともに吊り上げ時ユニットが変形しない事と高所作業時の作業員の安全具としてフルハーネスの完全使用を考慮して計画した。

3-3-2 移動作業車の下段作業台吊上げ

通常、電動チェーンブロック4基で下段作業台を吊り上げる際、橋脚に設置した昇降階段より目視にて水平性を確認するが、今回は水平保持をより確実に確認するためデジタル変位計を設置し目視と変位計の数値で吊上げ時の水平性を確認し下段作業台のねじれを無くすように吊上げを行った。(図-9)



図-9 変位計設置状況

3-3-3 移動作業車を使用した中央閉合

中央閉合施工時には張出施工に使用した移動作業車を使用することによって吊り支保工組立解体を無くすことができた。また養生設備や施工に使用する設備も移動作業車で使用していた採光パネルの囲いや安全設備をそのまま使用することができる。これらのことより高所の危険作業を移動作業車を使用することにより削減するとともに工期の短縮にもつながった。(図-10)



図-10 中央閉合状況

4. おわりに

大狩部橋上部工工事は平成30年に胆振東部地震が発生しましたが大きな被害がなく令和元年10月に無事に竣工を迎えることが出来た。完成写真を図-11に示す。

この日高自動車道は道内移動の時間短縮が図られ、物流の効率化および交流人口の増加などの地域経済に対する効果が期待されている。

また、人材育成として地元の小・中学生や道内の高専・大学生に対する現場見学会や学校へ訪問しての施工説明会を通し、土木技術の関心と知識を学んで貰ったことで、将来の土木技術者育成の手助けに貢献した。

最後になりましたが、設計及び施工にご指導・ご協力をいただいた方々をはじめ、工事に携わった関係者の皆様に深く御礼を申し上げます。



図-11 完成写真