

22 品質管理

寒冷地における床版架設工事（花園橋）

東京土木施工管理技士会
オリエンタル白石株式会社

佐々木 良太

1. はじめに

花園橋は北海道の旭川と富良野を結ぶ国道237号線の富良野市の入口に位置している。富良野市は周囲を山に囲まれた盆地であり、冬季には気温が -30°C 近くに達する。また積雪も多く、強風の際にはホワイトアウトも起こり得る。

本橋は老朽化による鋼合成鉄桁橋上部工架替え工事であるが、橋脚は耐震補強済であり、橋梁前後の路面高さを変えない、死荷重を増大させないという観点から従来のループ継ぎ手床版に比べ床版厚を薄くできるSLJスラブが初めて北海道で採用された。

<工事概要>

工事名：一般国道237号 富良野市
花園橋床版工事

発注者：北海道開発局 旭川開発建設部

受注者：(株)盛永組

所在地：北海道富良野市花園町

工事内容：単純鋼合成鉄桁橋4連の床版
架設工事

施工範囲：単径間 $26.8\text{m} \times 4$ 連
SLJスラブ 11枚/径間
斜角 60°

架設工法：クレーン架設



図-1 花園橋施工前

本工事の施工範囲は床版架設からジベル孔の無収縮モルタル打設までであった。(図-1)

床版架設時期については12月下旬から1月初旬、無収縮モルタルの施工時期が1月中旬であり、天候によっては作業を中止せざるを得ない状況も考えられた。ここでは寒冷地の床版架設工事における運搬計画、施工時の工夫、問題点、品質管理に焦点をあて、解説を行う。

図-2は作業工程内の外気温を示したものである。当年はまれに見る暖冬と言われ、荒天も少なかったが、朝の冷え込みが強く、最低気温で -23°C 、床版架設日およびジベル孔無収縮モルタル打設日においても日中はほぼ氷点下であった。また積雪は少なかったため、現場内の除雪作業はほとんど必要なかった。

SLJスラブ（以下、床版という）は当社関東工場で作成を行い、大洗～苫小牧間は船舶による運

搬、苫小牧～富良野は陸路により運搬を行った。床版架設日が12月21、24日、1月6、7日の4日間、無収縮モルタルの施工は1月20～23日の4日間で行った。

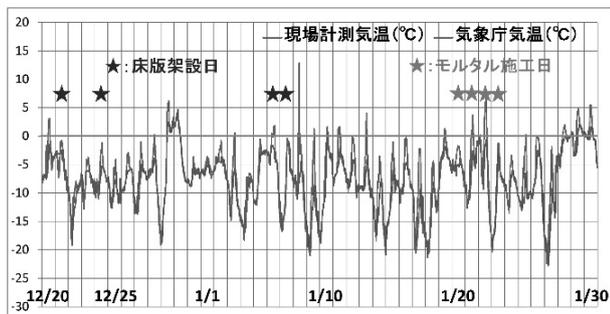


図-2 工程および外気温

2. 現場における課題・問題点

2-1 運搬計画に関する課題と対応策

床版の搬入、架設は4日間に渡って行われた。1日につき4台のトラックが現場に搬入されたが、幸い天候には恵まれ、遅延は発生しなかった。図-3は関東工場から富良野までの運搬経路を示したものである。図中の表は12月24日搬入(2径間目)の運搬実績である。単純に運搬時間を加算すると24時間ほどで到着できる予定になるが、運搬計画は後述する遅延の懸念があったため、1～2日の余裕をみて3日間とした。また今回の工程は年末年始の運搬となったため船舶にも混雑が予想され、早期の予約が必要であった。



図-3 運搬経路

関東工場での床版の積込は午後13:00～15:00に行い、茨城県の大洗港まで運搬された。関東

近辺から北海道への貨物輸送は常陸那珂～苫小牧の貨物専用線、大洗～苫小牧の有人貨物船があり、今回は大洗便を使用した。積み込まれた床版は、その日の深夜便により約18時間をかけて、北海道苫小牧に入港した。船舶による運搬は天候に左右されることが多い。台風のような明らかな場合だけでなく、低気圧の接近による欠航も予想されるため、情報収集が必要である。また便数も少なく、欠航が絡むとさらに遅延が考えられた。

苫小牧からは国道274号線夕張、国道237号線占冠を經由して富良野に搬入された。富良野は北海道の内陸に位置する盆地であるため、周りを山に囲まれている。したがって搬入路は必然的に山道を通行しなければならないため、凍結は当然、天候によっては風雪による通行規制が考えられた。

受入体制として、出荷時は工場からの案内によって確認を行った。その後は基本的に遅延要因が発生したときに連絡をもらう体制を取った。そして搬入前日に最終チェックとして連絡を取り、遅延の有無、搬入時間、現場搬入経路等の再確認を行った。

3. 施工・品質管理に関する課題と対応策

3-1 寒冷地作業における工夫

床版架設前の段取りとしてモルタル止めパッキン材としてトメルンダーの設置を行った。(図-4)作業開始前の懸念事項として、氷点下でのシール固定、また隙間を埋めるコーキング材の硬化があった。

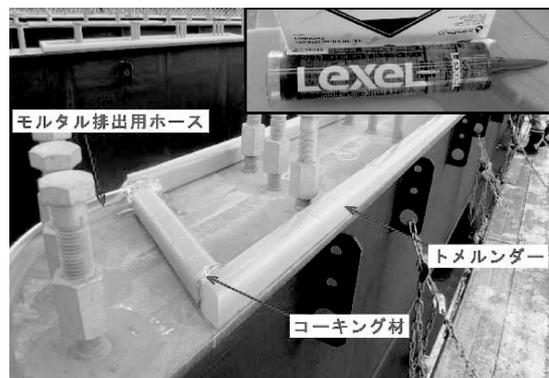


図-4 架設前段取

そのためトメルンダーの設置についてはスプレーのりも併用して作業を行った。ガスバーナーで表面の氷を溶かし、乾燥させた直後にトメルンダーを設置した。一度接着すれば、氷点下でも問題なかった。

コーキング材は試し塗りをを行った。一般的に使用されているコーキング材は氷点下では硬化しないため、 -17°C でも硬化するレクセルという商品を選定した。

これらの設置後はブルーシートで養生を行い、風雪を防いだ。(図-5) 鋼桁部の足場上は踏み固められて氷状になり、滑りやすい状態にあったが、鋼桁フランジ上の積雪および養生したブルーシート上は乾燥したサラサラの雪であるため、ブロワーによる除去が可能であった。



図-5 養生状況

床版搬入時、凍結していたのは、吊具の切り欠き部(デーハー)、高さ調整用の孔、インサート内であった。吊具の切り欠き部は完全に凍りつき、ハンマードリルで斫らなければならない状態であった。特にインサート孔については手をつけることができず、架設後の自然解凍を待つしかなかった。水の侵入はどうしても起こってしまうため、不凍液の充填やインサート孔はボルトをつける(凍りつくかもしれないが)等の対応策が考えられる。

図-6は床版の架設状況を示したものである。床版の斜角が 60° であり、架設時の通り出しが重要であったため、関東工場です事前に基準墨出しを行った。しかしながら現地で基準墨を使用して架

設を進めると地覆鉄筋の通りが合わなかったため、各床版架設時に再計測を行い、センターおよび床版端面の通りを確認しながら作業を進めた。床版が製品として完成してから基準墨の墨出しを行ったため、出来形のセンターが基準となっていたことが原因であった。現在ではコンクリート打設前の型枠に基準を罫書き、打設後にその罫書き跡から基準墨を出している。



図-6 床版(SLJスラブ)架設

3-2 上屋内の温度管理

当工事の施工範囲がジベル孔の無収縮モルタルまでのため、施工時の温度管理が必要であった。無収縮モルタルは上屋設置前に搬入し、架設直後の床版に荷上げ、養生を行った。上屋設置後、内部が無収縮モルタルの養生温度を確保できるかどうか記録式温度計(おんどとり)を使用し、24時間のデータを採取した。ジェットハーネスは図-7に示すように各主桁間の起終点、合計6台を配置することで、早朝の最低気温時においても 5°C を確保できていることが確認できた。(図-8)水は外に散水車、タンク等で保管ができないことから、生コン工場から搬入し、水中ポンプを使用して上屋内の施工部に設置したタンク内に補充を行った。

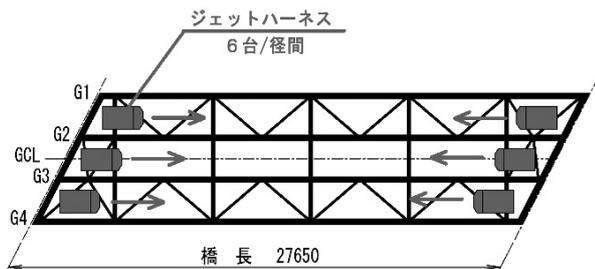


図-7 ジェットハーネス配置図

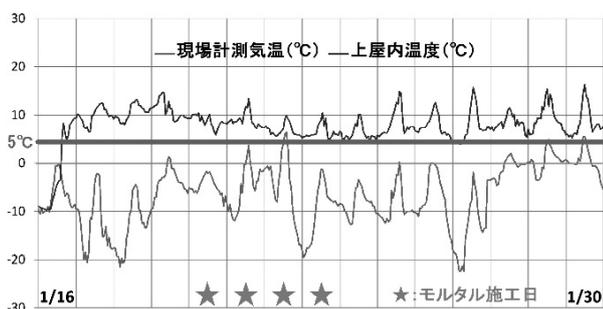


図-8 上屋内温度および外気温

無収縮モルタル打設後も同様に温度計測を継続するとともに事務所内でもデータを受信して上屋内の温度を常時確認することで、無収縮モルタルの品質を確保した。(図-9)



図-9 無収縮モルタル施工状況

3-3 寒冷地における現場対応

寒冷地における現場対応として作業環境はもちろんのこと、材料管理にも気を配った。寒冷地では、コンクリート被膜養生剤等の液体は凍結すると性状が変化し使用できなくなる。ゴム製品、ホース等は寒さにより固くなり柔軟性が無くなることにより施工性が悪くなる。プラスチック製品

は凍結により脆くなり、破損する可能性がある。そのため、凍結の影響を受ける材料は温度管理された室内で保管を行った。

職員の防寒対策としては防寒着上下の着用は必須、首、耳はネックウォーマー等で対策を行った。長靴は中が温かい防寒長靴、靴底が滑りにくいものを使用した。寒冷地では常に氷点下の環境であるため、水に濡れることによって体が冷えることは少なかった。春先になると汗をかくことによる体の冷えが生じるかもしれない。

4. おわりに

今回は架橋地点が北海道でも内陸の寒冷地であること、関東工場から北海道への運搬があることを踏まえてこの題材を選定した。本工事を終えることで上述の2つのポイントについて実績ができたことになる。本工事は旧橋の老朽化による架替え工事であったが、床版の老朽化による床版取替工事もこれから需要があるため、同種工事の参考になれば幸いである。

図-10は元請工事完了時のものである。当社の契約は床版の架設、無収縮モルタルの打設までであったため、富良野を離れていたが間詰めコンクリート、支点部コンクリートにおいても無収縮モルタル施工時と同様に温度管理を行い、品質管理を行ったと聞いている。



図-10 施工完了