

国内最大級のポストテンションT桁の架設 ～一般国道232号 築別橋～

オリエンタル白石(株) ○齋藤 裕
 国土交通省北海道開発局 千葉 哲也
 オリエンタル白石(株) 望月 了介
 オリエンタル白石(株) 正会員 高澤 昌憲

キーワード：冬期施工，強風対策，セグメント桁，架設桁の組立・移動

1. はじめに

国道232号は北海道稚内市からはじまり，日本海沿いを南下して留萌市に至る一般国道である。現在の築別橋は国道232号の羽幌町に位置し，築別川に架かる橋長180.3mの単純ポストテンションT桁5連の橋梁であり，1960年に竣工した。現橋は日本海沿岸から約170mの近距離に位置しており，飛来塩分の影響により主桁の塩害損傷が著しく，新橋に架け替えることとなった。その新橋架替え工事となる本工事は，橋長178.2m，支間43.225mの4径間連結ポストテンションT桁橋の架設工事である。本橋の主桁1本あたりの重量は，ポストテンションT桁としては国内最大級の約190tにも及ぶことから，抱込み式による架設桁架設工法を採用した。また，本橋の架設位置は日本海沿岸に近接しており，一年を通して風の強い日が多く，とくに冬期の施工においては吹雪となる日も多かった。本稿では，架設桁架設工法による主桁の架設を中心に施工の概要を報告する。

2. 工事概要

築別橋は，一般国道232号の羽幌町に位置し，日本海沿岸に隣接する4径間連結ポストテンションT桁橋である（図-1）。現橋の5径間から4径間に変更したことで支間長は43.225mとこの形式の橋梁としては最大級の規模を誇る。また，発注時の主桁製作は現地製作であったが，主桁の製作時期が冬期となることから，低温，強風および暴風雪などの厳しい環境条件を考慮して，工場製作のセグメント桁に変更した。図-2に全体一般図，図-3に主桁断面図，表-1に工程表，表-2に橋梁概要をそれぞれ示す。



図-1 位置図

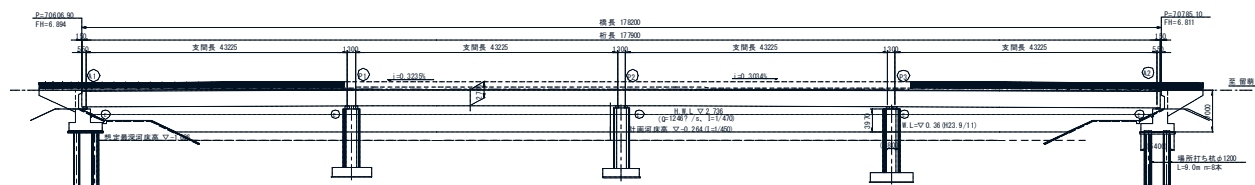


図-2 全体一般図

表-1 工程表

3. セグメント桁への変更

本橋の架設位置である羽幌町は年間を通じて風の強い日が多く，とくに冬期は日本海からの強風が吹き荒れる地

工事工程表	平成27年					平成28年										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プレキャストセグメント主桁組立工							STEP 1~3									
PC構工 支保工																
主桁架設工																
床版・横組工													STEP 4			
橋梁付属物工																STEP 5

域である。本橋の主桁製作時期が12月～3月の厳冬期であったことに加え、主桁の桁高が2.7mと高いことから、コンクリートの品質および主桁

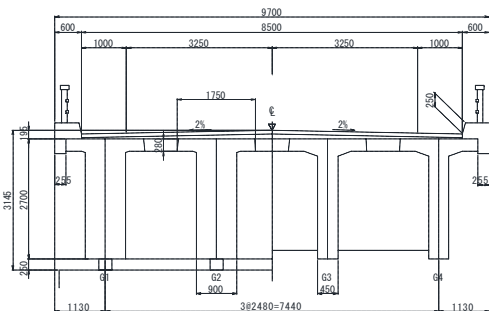


図-3 主桁断面図

製作時の安全性を確保するため、工場製作のセグメント桁に変更した。セグメント桁は運搬可能な重量と長さにするために9分割とした(図-4)。通常セグメント桁橋と比較して、端部セグメント長が長い理由は、連結部の鉄筋を圧縮域で定着させるために必要な長さを確保したためである。なお、セグメント桁としたために、コンクリートの設計基準強度を40N/mm²から50N/mm²に変更した。

表-2 橋梁概要

工事名	一般国道232号 羽幌町 築別橋上部工事
発注者	北海道開発局 留萌開発建設部
工事場所	北海道苫前郡羽幌町字築別
工期	自：平成27年 7月29日 至：平成28年10月14日
橋長	178.200m
支間	4@43.225m
有効幅員	8.500m
平面線形	R=∞
斜角	右 77° 00' 00"
塩害対策区	S区分

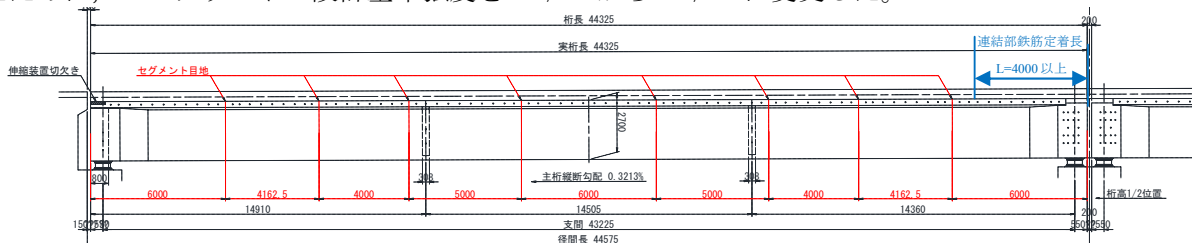


図-4 主桁構造一般図 (全9ブロック)

4. 施工概要

4.1 セグメント桁の組立

1セグメントの重量は最大約29tであり、セグメント桁の取下しには120t級のクレーンが必要となった。しかし、主桁架設中も隣接工事の他業者の大型車両が、架設ヤード内を通行できるスペースを確保する必要があり(図-5)、さらにクレーンの存置期間は約4ヶ月と長期に及ぶことから、セグメント桁の取下しには定置式クレーンを使用して、他業者の通行路を確保することとした。

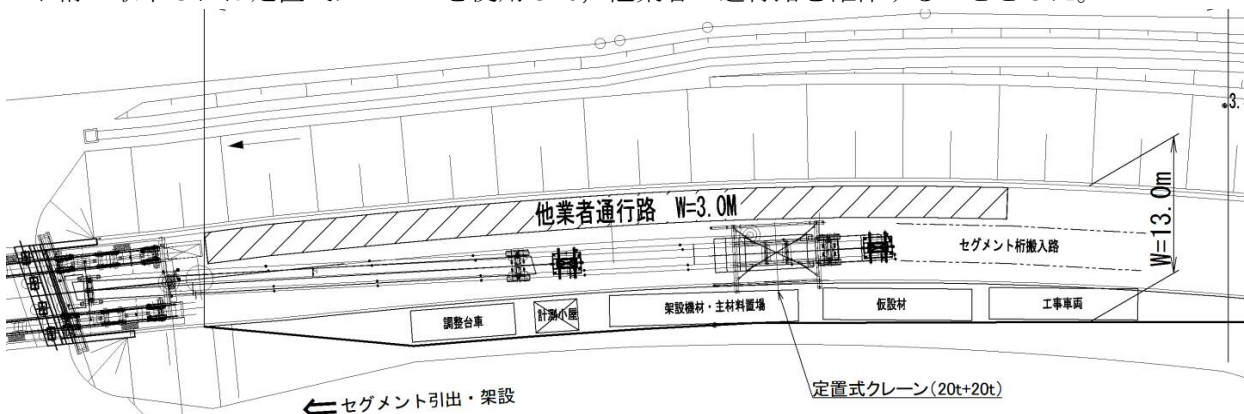


図-5 架設ヤード平面図

また、セグメント桁の接合時において、重量およびサイズが大型であり、常に強風下での作業が予想されるため、接合時の微調整を精度良く安全に行える上下左右可動式の調整台車を使用した(写真-1)。従来の単独でジャッキを使用する接合方法と比較して、セグメント桁を台車から地切りせず接合が行えるため、主桁の転倒リスクを大幅に低減することができた。



写真-1 調整台車

4. 2 架設桁の組立・移動

当初、ヤード全体を使用して2組の架設桁を組立ててお互いを剛結させ安定させたのちに、自走台車を使用して2組同時に送り出しを行う計画であったが、他業者通路の作業スペース確保が必要となったため、2組同時に送り出しを行うことが困難となった。そのため、図-6に示すように電動送りローラーを使用して1組ずつ架設桁の組立と送り出しを行う施工方法に変更することとした。

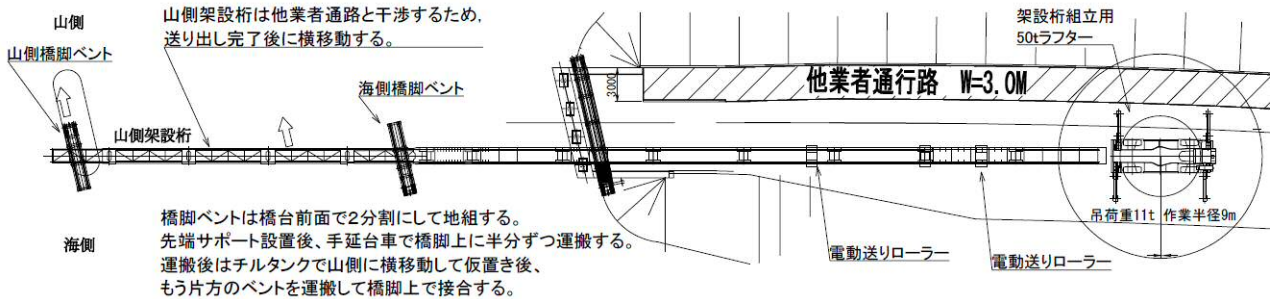


図-6 架設機材組立計画

手順としては、ヤード上の制約のため、山側の架設桁を海側で組立て、他業者通路と干渉しない位置まで送り出しを行ってから横移動させることとした。また、当初、架設桁の横移動で使用する橋脚バントの運搬は、重量上の制限から、同時に送り出した2組の架設桁上のそれぞれの手延台車によって吊ることにより橋脚上に運搬する計画であった。そこで1組目の架設桁を組立てたのちに2分割した橋脚バントを橋脚上に運搬を行い、橋脚上でチルトタンクを使用して橋脚バントを横移動させて組み立てる方法とした(図-7)。

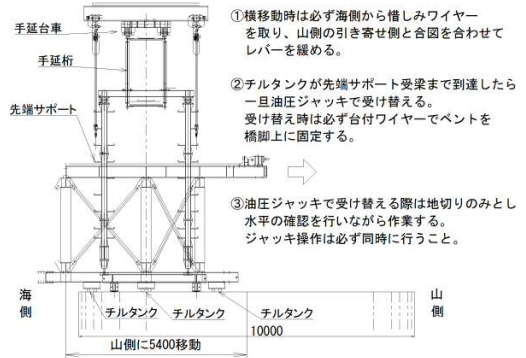


図-7 バント横移動詳細図

橋脚バントは高さ4mに対して、橋軸方向の支柱間隔が0.8mと狭く、安全性を確保して横移動させる必要があったことに加えて、橋脚天端は斜方向の排水勾配を有し、橋脚バントを直角方向に移動させる必要があった。チルトタンクでの横移動の際には引出方向と惜しみ方向のワイヤーに加えて橋軸方向にも台付ワイヤーを設置して橋脚バントの倒れなどに細心の注意を払って作業を行い(写真-2)、安全に作業を行うことができた。



写真-2 チルトタンク

架設桁の組立に使用する約6,000本の接合ボルトについては、主桁架設時の桁吊装置の走行に起因する通常の振動や日常的に強風を受けて振動することによるボルトの緩みが懸念された。そこでボルトの外れ止め治具(イダリング)を使用して組立を行うことにより振動によるボルトの緩みを防止した。

また、架設桁の送り出し中や次の径間への架設桁の移動中に突風による架設桁の逸走を防止するため、ブレーキ機能が備わった電動送りローラー・自走台車をそれぞれ使用した(写真-3, 4)。



写真-3 電動送りローラー



写真-4 自走台車

4. 3 主桁の架設

主桁の架設順序は外桁(G1桁)→中桁(G2桁)→外桁(G4桁)→中桁(G3桁)とした。まず、外桁は架設桁上の桁吊り装置の横移動のみでは所定の据付位置に達しないため、桁吊金具取り付けを行い

(写真-5), 桁吊り装置を用いて外桁を中桁の沓座上に一旦仮置きした。その後, 外桁吊専用の桁吊金具を取り付けて架設桁にPC鋼棒で吊替えを行い(写真-6), 架設桁を横行装置で横移動させて, 主桁を所定の位置に据付を行った。外桁の架設手順を図-8に示す。中桁は桁吊り装置の横移動の範囲内であることから, 外桁架設後に図-8のステップ3の時点で仮置きせずに直接据付を行った。



写真-5 桁吊金具取付け 写真-6 主桁吊替え

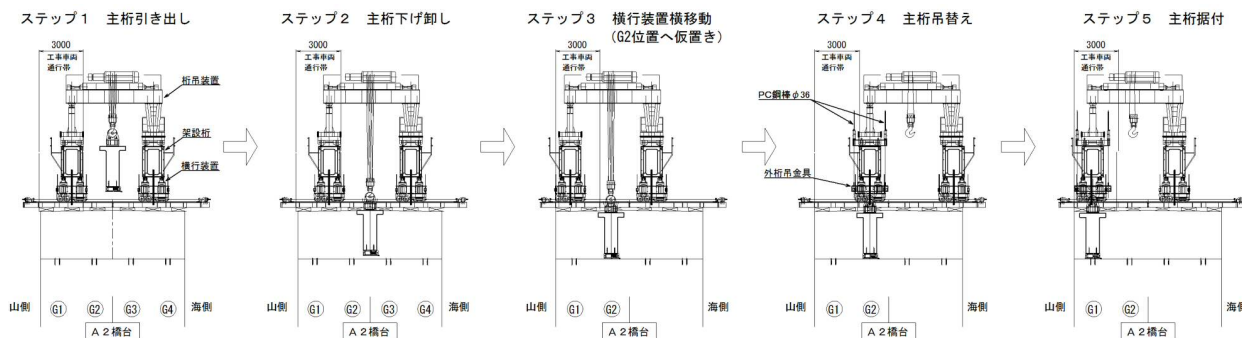


図-8 外桁 (G1桁) 架設手順図

主桁架設時の注意事項として, 桁高が高く, 架設時も強風が吹く中で吊荷を安定させるため, 据付は沓座面付近まで吊り下したのちに横移動を行うことを基本とした。最初の1本目の主桁の架設前には, 空荷の状態の主桁の引出し, 吊り下しにかかる時間などの事前シミュレーションを行った



写真-7 架設シミュレーション



写真-8 主桁の固定

(写真-7)。強風時および地震による主桁の転倒防止対策として主桁架設完了後は速やかに予め埋め込んでおいたインサートを利用して主桁どうしをアングルで接続し(写真-8), 強力サポート, 台付ワイヤーによる大回しのラッシング, 間詰め差筋をワイヤークリップで固定した。

5. おわりに

平成28年4月末現在の進捗状況を写真-9に示す。全4径間のうち3径間の架設が終了し, 2径間分の間詰コンクリート打設が完了している。今後は冬期の暴風雪による遅れを挽回して, 残り1径間の架設と2径間の間詰の施工を行い, 連結部と橋梁付属物工の施工を順次行う予定である。

最後になりましたが, 本橋の施工に関わるすべての関係各位に感謝を申し上げます。



写真-9 本橋の全景 (平成28年4月末現在)