

11 施工計画

震災復旧工事輻輳箇所における鋼橋架設工事の施工

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本ファブテック株式会社

監理技術者

現場代理人

伊藤 真人[○] 内村 将吾

1. はじめに

本工事は、東日本大震災の津波により被災した国道45号の復旧工事である。本橋は宮城県南三陸町の港川上に位置し、周辺では国道45号復旧後の開通に向けて新堤防工事、道路改良工事が同時施工中であった。当初計画の架設工法は、河川流水部にベント設備を設置し、橋台背面より移動式クレーンを用いたクレーンベント工法で計画されていた。

工事概要

- (1) 工事名：歌津港橋上部工工事
- (2) 発注者：国土交通省 東北地方整備局
- (3) 工事場所：宮城県南三陸町歌津
- (4) 工期：令和1年8月10日～
令和2年9月18日
- (5) 橋梁形式：単純非合成箱桁（2主桁）
- (6) 橋梁諸元：鋼重265t、橋長58.0m

2. 現場における問題点

本工事は、以下の問題点があった。

(1) 施工条件変更による再計画

当初計画では河川流水部にベント設備を設置し、橋台背面に設置した550t吊油圧クレーンを使用して架設する計画であった。A1橋台は中空カルバート構造であり、施工検討の結果、計画位置の橋台上にクレーンを設置すると、アウトリガー反力により頂部コンクリート梁が応力超過することが判った。(図-1) このため、大型クレーン据付位置を橋台背面以外の桁架設可能な位置への変更が必要となった。そこで、別途施工ヤードを確保するために発注者と協議し、A1橋台側方で施工中の堤防工事を一時中断して、新たなヤードを確保し、架設計画を再検討することを求められた。(図-2)

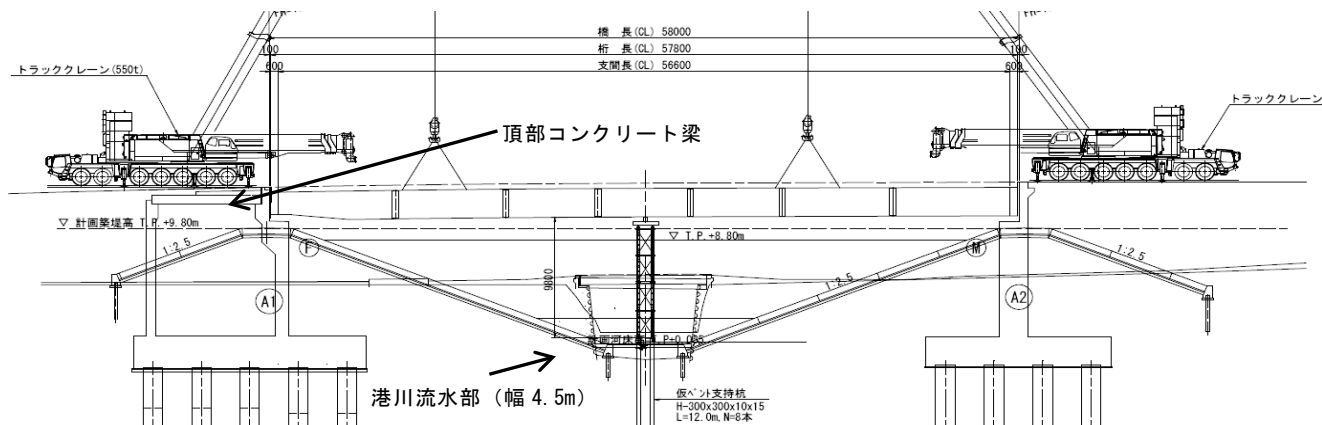


図-1 当初の架設計画図

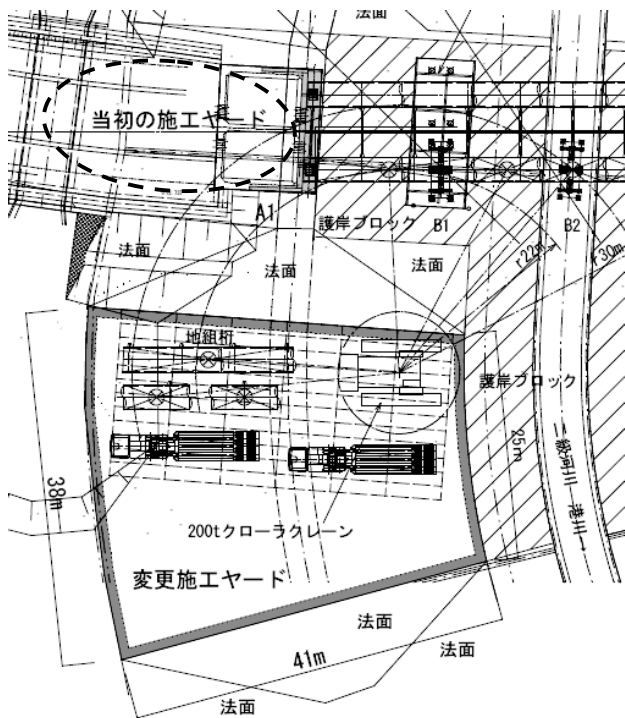


図-2 変更作業ヤード範囲図

(2) ベント設備基礎施工クレーンの課題

ベント設備は港川流水部にH鋼杭基礎構造で1基設置する計画であり、杭基礎施工には桁架設後の引抜時作業半径およびバイプロハンマ起振力から350tクローラクレーン（50mブーム）が必要であった。しかし、変更施工ヤードではヤード範囲の不足により350tクローラクレーンの組立てが不可能との検討結果となったため、代替の施工方法を立案する必要が生じた。

(3) ヤード使用可能時期や引渡し工程の制約

後工程工事への引渡し時期については当初明示

されていなかったが、工区全体の開通スケジュールに向けて隣接他工事が施工中であり、以下に示す変更施工ヤードの使用時期や、後工事への引渡し時期の制約の順守を求められた。

A1側ヤード：着手日・・・令和2年5月18日

引渡日・・・令和2年7月27日

A2側ヤード：着手日・・・令和2年6月4日

引渡日・・・令和2年6月30日

橋 面：引渡日・・・令和2年8月17日

よって着手日から橋面引渡日の3ヶ月以内で外面塗装まで完了する必要があると、上記の全ての制約条件を満たす施工計画の立案が求められた。

3. 工夫・改善点と適用結果

現場における施工条件の変更や施工方法の課題、工程条件の全てを同時に解決する新たな施工方法を再検討した。

(1) 架設方法の再検討

ベント杭基礎の施工にあたり、変更施工ヤードで組み立て可能なクレーンは200t吊クローラクレーンであった。当該クレーンは施工能力の制約からG2桁側（ヤードに近い側）の杭基礎しか施工できないため、G2桁側のみベント設備を設置し、G2桁位置にG1桁を架設し、G2桁側からG1桁側へ横取り架設する横取り併用クレーンベント架設工法を立案・採用した。（図-3）G2桁はG1桁横取り後に定位置にクレーンベント架設する。

(2) 横取り設備の構造

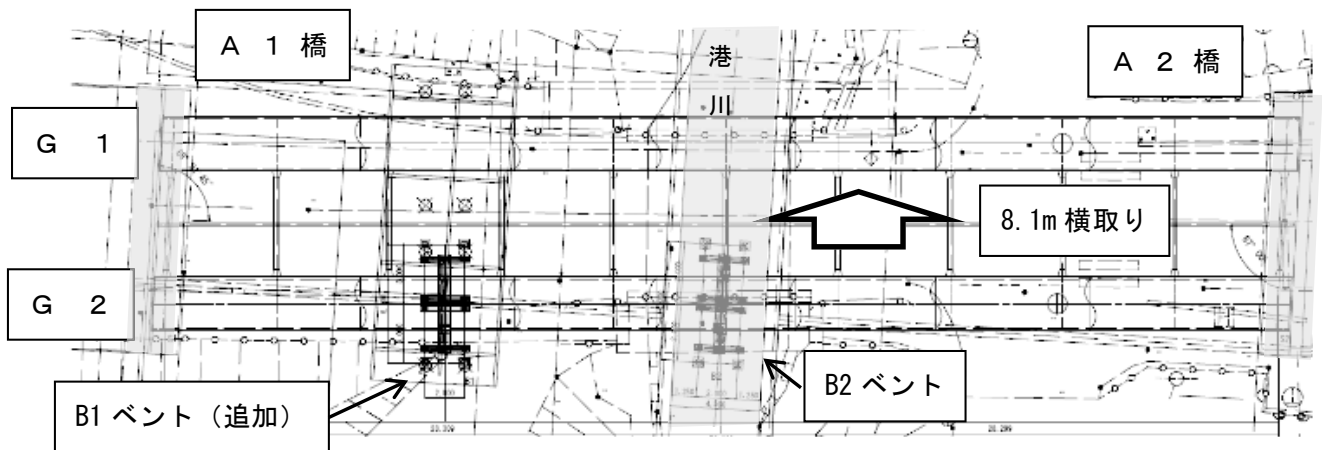


図-3 横取り併用クレーンベント架設工法概要図

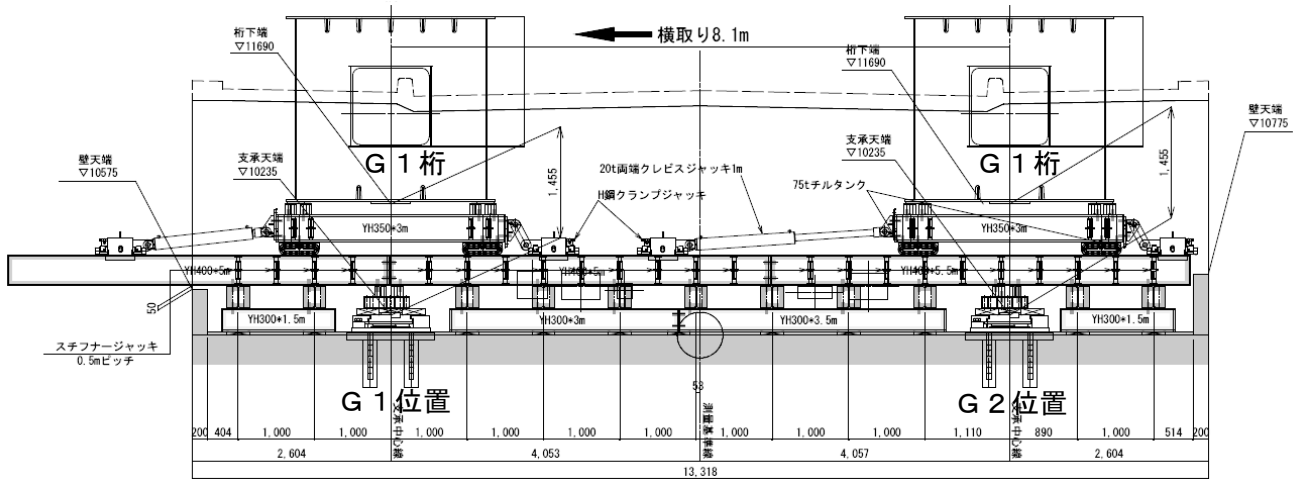


図-4 横取り設備構造図 (断面)

架設クレーン能力からG2桁位置に桁架設が行うことができるため、各橋台に設置する横取り設備はG1桁～G2桁間の約8m＋横取り・おしみジャッキが収まる設備構造とした。軌条梁 (H400山留材) は橋台から横取り側に3m程張出し状態になるため、先端部分の梁を支持する構造が一般的であるが、橋台側面は完成法面となっており支持設備が設置できない。張出部の軌条梁に作用する荷重はH鋼クランプジャッキの水平力と自重のみで、主桁荷重による曲げモーメントやせん断力は作用せず軸力が支配的であることから、張出状態でも梁応力度に問題無いことを確認した。

横取り設備高は、降下量を抑えるために低く設定すべきであるが、橋台両脇にコンクリート壁が施工済のため、これに干渉しない高さ設定が必要であった。コンクリート壁高さは左右で異なるため、低い側の高さに設備高を合わせ、横取りジャッキを引き方向にして対応した。(図-4)

横取り推進力は両端クレビスジャッキ (引き方向20t、ストローク1m) を使用し、推進、おしみの固定はH鋼クランプジャッキを配置し、施工時の逸走防止に配慮した。(図-5)

滑り装置構造は、桁下に梁 (H350山留材) を通し、主桁ウェブ直下となる梁両端に75tチルトンクを2台配置する構造を採用することで、横取り時の摩擦係数低減を図った。

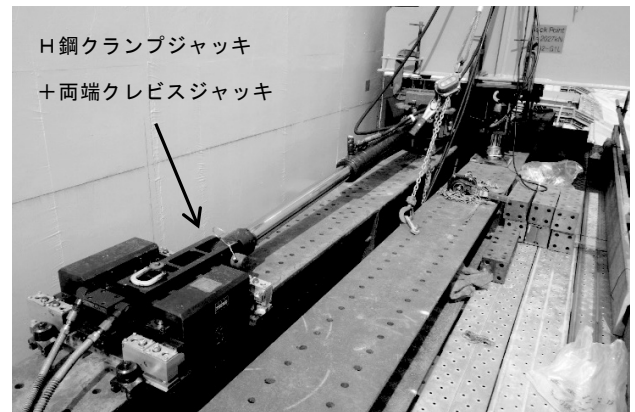


図-5 横取り設備

(3) 横取り降下作業

G1桁の架設、高力ボルト締付け完了後、横取り作業を行った。両橋台に作業員・監視者・ジャッキオペレータを配置して桁遊間量を計測しながら、横取り量8.1mを約1時間で完了した。

降下設備は橋台前面側を降下ジャッキ用受点、パラペット側の端部ダイヤフラム位置を仮受点とした。降下設備への盛替え作業時に、ジャッキ用受点と仮受点を分離する必要があるため、受梁 (H300山留材) を分割できるように1.5mと1.0mの梁を連結使用した。(図-6)

降下は100tジャッキ (ストローク200mm) でA1橋台、A2橋台交互に行った。主桁固定のためのラッシングワイヤーを緊張しながら、1回当たり150mmずつ降下し、降下量約1.5mを1日で完了した。

(4) 桁架設とヤードの引渡し

本橋の主桁は1主桁当たり7部材の構成で、4部材をA1側から200tクローラークレーンで架設、残り3部材はA2側から1部材張出し架設、2部材地組みし550t油圧クレーンで架設した。

閉合架設時は、橋台パラベットの桁遊間が両橋台とも100mmと少なく、通常の差込み架設ができないため、添接板を観音開きにした状態で落し込み架設を行った。

上記の架設計画と現場の工夫によりA2側ヤード引渡し制約日にA2側ヤードを引き渡すことができた。A2側ヤード引き渡し後、A1側ヤードでベント設備の解体、杭基礎の撤去を200tクローラークレーンで行い、予定通り令和2年7月27日にA1側ヤードを引き渡した。

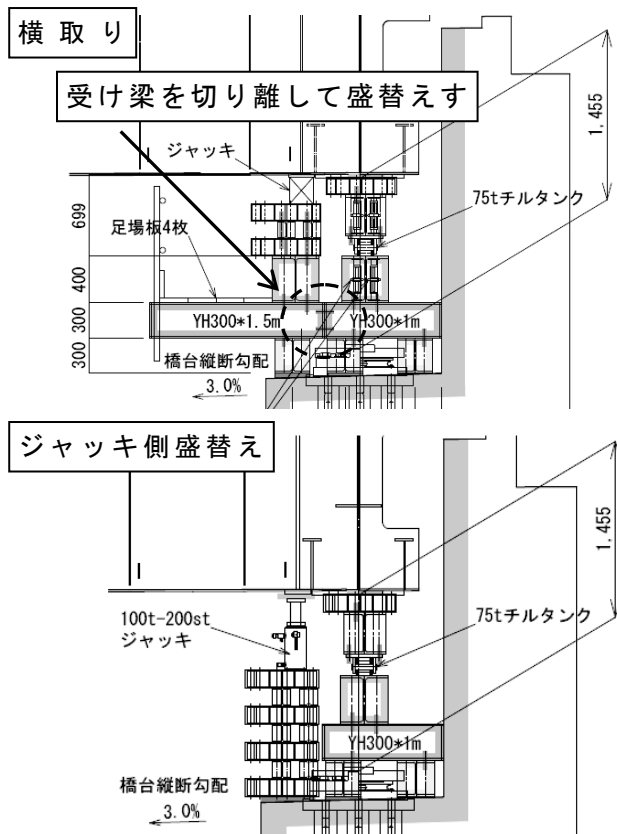


図-6 降下設備への盛替え

(5) ベント杭基礎撤去箇所の地盤沈下防止対策

ベント杭基礎(H300)の撤去は、主桁G1～G2桁間横桁部にパイプロハンマを落し込んで引抜き施工を行うため、施工時に干渉する杭直上の

横桁、縦桁、上部工検査路、吊り足場設置は杭撤去後に施工した。

杭基礎施工箇所周辺は法面護岸コンクリートブロックが設置済みであり、杭引抜き後の地中に空隙が生じて周辺地盤の沈下が懸念された。このため、空隙発生要因となるH鋼杭への引抜き時の土砂付着防止対策として予め摩擦低減剤を杭表面に塗布した。杭引抜き時は、摩擦低減剤の効果により土砂が付着せず、パイプロハンマの振動を与えなくてもクレーンによる巻き上げのみで引抜くことができた。杭引抜き箇所空隙は認められず、護岸コンクリートブロック高さも施工前後で変化していないことから周辺の地盤沈下を防止できた。

(6) 橋面の引き渡し

高力ボルト締め付け完了後の7月下旬より外面塗装を行い、予定通り令和2年8月17日に橋面を引き渡した。その後、橋面工事に影響しない桁内面塗装を施工して工事完了した。

4. おわりに

本工事は東日本大震災の被災地における復旧工事であり、周辺の復旧工事や堤防構築工事が同時施工中のため工事が輻輳し、受注後の条件変更や多くの制約条件下での施工となった。同環境における工事の場合の対応方針の参考になれば幸いである。本橋は後工程工事の床版工事会社へ引渡し、現在橋面工が順調に施工されている。

最後に、本工事の施工に当たりご協力頂いた関係者の皆様に感謝し、ここに御礼を申し上げます。



図-7 完成写真