

旗沢橋上部工工事の施工報告

(株)安部日鋼工業	○佐藤 誉則
(株)安部日鋼工業	大澤 寛
(株)安部日鋼工業	田中 宏樹
(株)安部日鋼工業 正会員	佐藤 隼人

1. はじめに

三陸沿岸道路は、宮城、岩手、青森各県の太平洋沿岸を結ぶ延長359kmの自動車専用道路である。東日本大震災発生当時の整備進捗率は約36%で、被災した国道45号の迂回・混雑などにより仙台～宮古間は7時間以上を要した。しかし、全線が繋がれば半分以下の約3時間で通行が可能となる。そのため、平時には暮らしを支え（医療サービス、産業、観光）、災害時には命を守る（避難、救命救急、復旧）という目的を持つ道路として、早期の三陸沿岸道路全線の整備が急務となった。本工事は早期復興のリーディングプロジェクトである矢本石巻道路の4車線化事業の一部として、「がんばろう！東北」を合言葉に、早期着工と早期完成を目指した。

本橋の詳細設計は平成2年度に実施されており、工事着手にあたり、新しい設計基準に準拠するよう上・下部の構造について設計を見直す必要があった。本稿では、設計見直しによる構造変更に対して既存の下部構造を活かしながら施工を行った点や、供用済み道路の近接工事において工夫した点について報告する。

2. 工事概要

本工事の工事概要を以下に示す。

工 事 名：旗沢橋上部工工事 工事箇所：宮城県東松島市大塩旗沢地内

工 期：平成24年3月2日～平成25年6月20日

発 注 者：国土交通省 東北地方整備局 仙台河川国道事務所

構造形式：3径間連結PCポストテンション方式T桁橋(2連)

橋 長：160m 支間長：3@27.8m+3@23.8m 有効幅員：10.0m 設計荷重：B活荷重

本工事の側面図、平面図を以下に示す。(図-1)、(図-2)

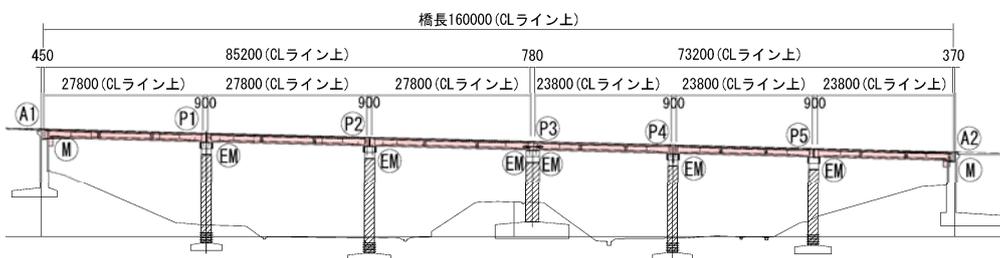


図-1 側面図

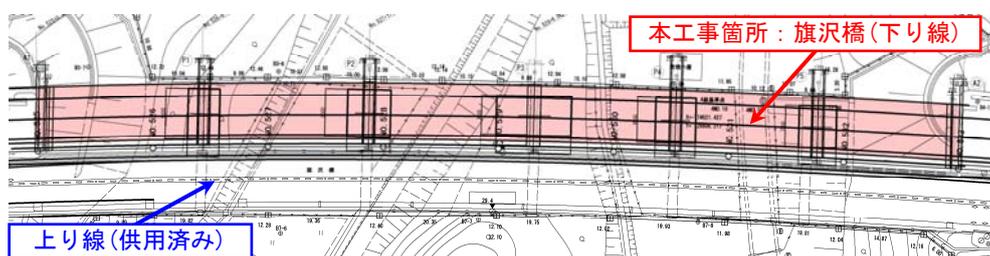


図-2 平面図

3. 設計の見直しについて

3.1 耐震設計

本橋では新しい設計基準に準拠するよう、まず耐震設計の面から見直す必要があり、上部工の構造検討および既設下部工の耐震補強設計を実施した。また設計・施工にあたり、震災で下部工に変位が生じていないか懸念があった。早急に着工前測量を実施した結果、計画値と大きなずれは確認されなかった。

3.2 セグメント化の検討

当初設計では主桁は現場製作となっていた。当時の東北地方の生コンクリートの供給事情では、少量の打設でも2か月前から予約しないと入手できない状態で、予定の変更もままならない状況であった。このような現場条件や資機材の入手困難な状況を考慮し、主桁を3分割したセグメント化による工場製作を提案し、採用された。

3.3 支承の検討

当初設計の支承形式はタイプAのゴム支承であり、A1-P3径間はP3橋脚で固定、P3-A2径間はA2橋台で固定の支承条件であった。しかしながらこの支承条件では、固定される下部工が負担する地震時水平力が大きく、大規模な下部工補強が必要となった。そこで、地震時水平力を分散して下部工補強の規模を縮小できるよう、タイプBの免震支承を採用した。免震支承を採用した場合、支承高がタイプA支承より大きくなる傾向にある。しかし、上部工の構造高は変更できず、下部工も既に完成した状態であるため、免震支承の中でも支承高を低くできる機能分離型のすべり免震支承を採用した。その結果、当初設計での支承高24～60mmに対して、機能分離型の免震支承に変更することで支承高は131～179mmとなった。よって、当初設計より36～108mm支承高が増加した。そこで本工事では、既往の支承取替え工事でも実績のある橋座面を掘り込み、沓座の高さを下部工天端より下げた構造を採用した(図-3)。なお、橋座面を掘り込むことで滞水が生じやすくなるとともに、鉄筋のかぶり不足が懸念されるため、橋台前面側に排水溝を設けるとともに、橋台のコンクリート塗装と同様の防水処理を実施した。

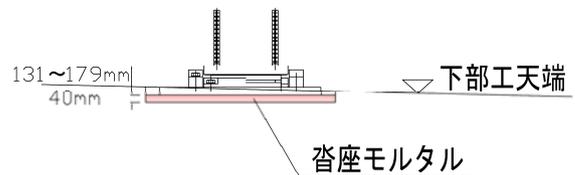


図-3 支承部詳細図

3.4 落橋防止システム

落橋防止システムは①支点区分、②支承部のタイプ、③斜橋・曲線橋の規定に該当する橋、の3項目を判定し、落橋防止システムの形式と数、取り付け位置を決定した。検討の結果、支承の縁端距離と桁掛かり長の不足が判明した。支承の縁端距離はA1で151mm、P1, P2, P4～A2で100mm程度不足した。このため、A1で350mm、P1, P2, P4～A2で250mmの橋座縁端拡幅を橋軸直角方向全幅に実施した。これにより、A1, P3, A2における桁掛かり長も1m以上となり、必要な長さ840mmを満足できた(図-4)。

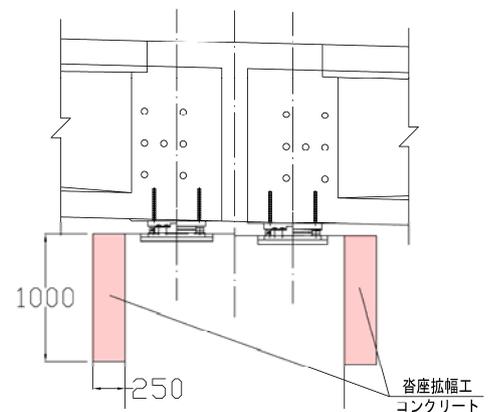


図-4 橋座縁端拡幅詳細図

4. 施工について

4.1 支承部の施工

タイプA支承から免震支承への変更により支承高が大きくなるため、沓座高(支承底面高)が下部工天端より下がる構造となった。また、タイプA支承で不要だった免震支承本体のアンカーを削孔する必要があった。削孔作業はまず、沓座の箱抜きの形状で下部工の鉄筋が見える状態まではつりを行った(写真-1)。この対策により鉄筋切断のおそれなくなり、安全で確実なコア削孔を行うことができた。

はつり完了後、鉄筋を切断しない位置にコア削孔(最大深さ880mm)を行い、支承側のアンカー位置をこれに合わせた。アンカー位置は下部工の配筋状況によって制限され、場所によってはこの位置にしか削孔できないという状況が多々あり、結果として同じ形状の支承は一つもなかった(写真-2)。



写真-1 下部工はつり完了状況



写真-2 支承材

4.2 主桁の架設

当初設計では、主桁の架設工法は上路式の架設桁架設であった。上路式架設桁架設では重量のある主桁が架設桁上を移動するため、本橋の縦断勾配(2.5%)では主桁が不安定となりやすい。また、供用中の上り線が近接しており門型クレーンを配置すると、上り線との離隔が1.1mとなり、走行中の一般車両に大きな圧迫感を与えるおそれがあった。これらを考慮して、①主桁の抱き込みによる安定性、②門型クレーンを必要としない等を念頭に、架設工法として吊下げ式架設桁架設を選定した(写真-3、写真-4)。その結果、桁の移動や設置に対して安定した状況で架設を完了した。



写真-3 架設桁設置状況



写真-4 主桁架設状況

本工事箇所（東松島市）では東日本大震災以来余震が続いており、地震に対する主桁の転倒防止対策をより強固に行う必要があると考えた。このため、主桁1本の架設完了ごとにワイヤーで固縛して橋台・橋脚に固定するとともに、転倒防止工としてサポートを設置し、さらに隣の主桁架設後にPC鋼棒で主桁相互をつなぎ、多重の転倒防止措置を施した（写真-5）。架設期間中、比較的大きな余震に見舞われたが、主桁の横ずれや倒れもなく、安心して架設作業を行うことができた。

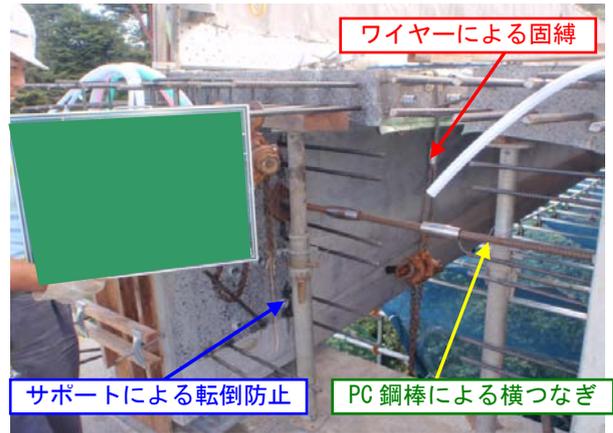


写真-5 主桁の転倒防止対策

4.3 供用済み道路の近接工事対策

本工事は供用中の三陸自動車道上り線に近接しており、なおかつ橋下には水田や農道があり、飛散物や落下物の養生対策が重要となった。このため、三陸自動車道側の足場側面に目の細かいメッシュシートを布設した。また、桁下のパイプ吊足場全面に足場板を敷き並べて床面の隙間をなくするとともに、足場側面のアサガオ養生を強化した。これにより、施工中の飛散物や落下物を発生させることなく、第三者への安全を確保できた。

クレーン揚重による資機材の搬入出を行う際、吊下げた資機材やクレーンブームが供用中の上り線方向へ逸脱し、一般車との接触事故が発生する危険性が考えられた。このため、供用中道路との境界から内側にレーザーバリアを設置し、動体物の感知によりクレーンオペレーターに警報を与えるようにした（写真-6）。また、これに用いる電源はソーラー発電システムとすることで、受電設備又は発電機を使用せず、環境への負荷軽減の一つとすることができた。



写真-6 レーザーバリア設置状況

5. おわりに

被災地で資機材が入手困難な状況の中、いろいろな方の協力を得て工事を進めることができた。その中には、被災された方も含まれる。何か協力できることがないかと東松島市役所に申し入れたところ、仮設住宅の敷地内道路に砕石布設の要望があるとのことで、施工を行った。仮設住宅の自治会長から感謝状をいただくとともに、東松島市からも礼状をいただいたことから、地域のご協力に対する返礼ができたのではないかと考える。

最後に、竣工まで多くの方々に支援頂き無事故、無災害で現場を終わらせることができました。（写真-7）この場を借りて厚くお礼を申し上げます。



写真-7 工事完成状況