

白石地区橋梁補修工事について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社駒井ハルテック

現場代理人

山崎 義実

Yoshimi Yamazaki

工事主任

真嶋 敬太[○]

Keita Majima

工事主任

田村 有治

Yuji Tamura

1. はじめに

本工事は、宮城県白石市福岡地内から斎川地内（延長約11km）における、国道4号線に架かる5つの橋梁と跨道橋2橋の橋梁補修工事である。補修内容は、支承取替え、橋脚巻き立て、伸縮装置取替え、舗装打替え、剥落防止対策工など多岐にわたっており、工事範囲の広さと併せて現場管理は非常に困難なものであった。

本稿では、「新白石大橋（上り線）」の支承取替えおよび橋脚巻き立てを中心とした本工事内容について述べる。

工事概要

- (1) 工事名：平成24年白石地区橋梁補修工事
- (2) 発注者：国土交通省 東北地方整備局
仙台河川国道事務所
- (3) 担当出張所：岩沼国道維持出張所
- (4) 工事場所：自) 宮城県白石市斎川字館山～
至) 同上 福岡深谷字三本松
- (5) 工期：平成24年8月31日～
平成25年6月28日
- (6) 対象橋梁・工種（起点：南から）
 - ① 斎川大橋…沓座補修
 - ② 新白石大橋…支承取替え、橋脚巻き立て、伸縮装置取替え、鋼桁補強

- ③ 山根跨道橋…剥落防止対策、落防柵取替え
- ④ 狐沢跨道橋…剥落防止対策、落防柵取替え、
支承防錆、伸縮装置取替え
- ⑤ 白鳥橋…伸縮装置取替え、検査路補修
- ⑥ 大太郎川橋（上り線）…舗装打替え、



図-1 現場位置図

伸縮装置取替え

⑦大太郎川橋（下り線）…伸縮装置取替え

なお、本工事は調査・設計から発注までに道路橋示方書の改訂（平成24年3月）時期をまたいでおり、落橋防止装置や変位制限装置については、新基準に従って取付け不要と判断した。

2. 橋脚巻き立て工

本工事の主な工種である新白石大橋の橋脚巻き立て工について述べる。

①工種概要

橋梁名称 新白石大橋

形式 鋼3径間連続非合成钣桁2連

対象橋脚 P3、P4、P5（吹付け工法）

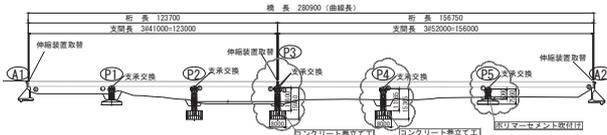


図-2 新白石大橋 橋脚巻き立て配置図

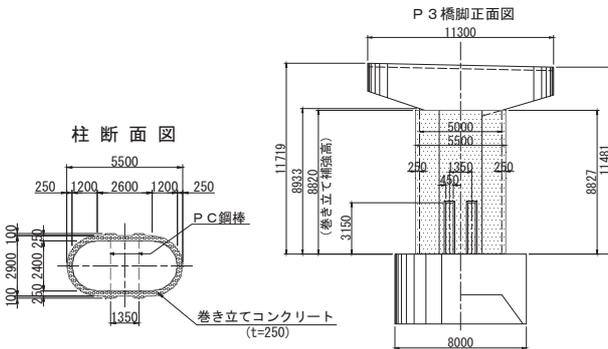


図-3 P3橋脚巻き立て構造図

②橋脚基部の掘削

橋脚巻き立ては、白石川の河川阻害率の関係により、厚さ250mmのコンクリート巻き立て（P3、P4）とポリマーセメント吹付け工法（P5）による2種類の施工を行った。

巻き立て範囲は、梁部下面からフーチング上面までの設計で、P3・P4で約5m、P5で約1m地盤を掘削して、フーチングを露出させる必要があった。

掘削はバックホーによるオープン掘削で施工し、P3脚では周囲を大型土のうを用いて仮締切した。掘削中は常に地下水が噴出し（毎分0.3m³程度）、

掘削から巻き立て完了までは常時排水ポンプを稼働させる必要があった。

③ P3、P4橋脚の巻き立て

本工事における全体的な課題として、寒冷な地域における施工管理であった。

橋脚巻き立ての施工にあたって検討すべき課題は、以下の点であった。

- 1) P C鋼棒を含む鉄筋の組立て
- 2) 型枠の組立て
- 3) コンクリートの配合と打設方法
- 4) 寒中コンクリートの養生

1) P C鋼棒の設置と鉄筋組立

橋脚の柱部には、柱断面拘束用のP C鋼棒10本が2列配置する必要があった。コア穿孔前に鉄筋探査を行ったが、柱の裏表は既設主鉄筋が異なる誤差を有しており、再穿孔作業が生じることによって、予測していた以上に時間を要した。

鉄筋の組立ては、橋軸方向の起点側・終点側で主鉄筋の50%をフーチングにアンカー施工し、これを基準として主鉄筋を配置した。帯鉄筋の継手はフレアー溶接継手とし、全ての鉄筋継手は千鳥配置とした。

2) 型枠の組立て

本橋の橋脚柱は小判形であり、曲線部の型枠形状および固定方法については工夫を要した。

型枠形状は、既設の柱寸法と巻き立て鉄筋の出来形、および設計上の要求寸法から決定した。

型枠の固定は、既設橋脚にセパレータをアンカー施工し、特に曲線部の型枠固定には、専用の帯型治具を製作して施工した。

3) コンクリートの打ち込み

P3、P4橋脚の巻き立ては施工高さが約8mで、厚さが250mmのため、設計書に示されるコンクリート（普通24-8-20BB、W/C≤55%）の一括打ち込みは困難であった。

通常、施工性および品質の面から、1回の打ち込み高さは2m程度とし、単位水量を極力低く抑えることが望ましいとされているが、本工事では

全体工程と、施工場所に大型ポンプ車が近接できない等の要因から、1回の施工高さを4m（高さ1.5mと3mの位置に打ち込み用、兼バイブレータ用窓を設置）とし、コンクリートの配合は、普通24-12-20B B、W/C=54.2%、AE減水剤添加とした。

施工結果としては、規格に収まる強度と出来形精度を確保できた。しかし、施工中には打ち込み窓、セパレータの破損が生じ、その対応に追われた。以後同様な施工時にはコンクリートの配合および型枠構造について、再検討の余地があると反省させられた。

4) 寒中コンクリートの養生方法

巻き立てコンクリートの打ち込みは2月～3月であり、夜間には外気温が5℃以下となる時期であったため、寒中コンクリートとしての養生方法をとることとした。

養生は、橋脚周りに組んだ昇降設備にブルーシートを取り付け、その中にジェットヒーターを4台設置して（図-4）、シート内の温度が15℃程度となるよう調節した。また、コンクリートが急激に乾燥しないように留意しつつ、打設コンクリートの頂上部、基部付近および外部に温度計を設置して温度管理を行った。

型枠の解体および2節目の施工は、高炉セメントの性質上、7日間の養生期間を確保し、圧縮強度を確認後に実施した。



図-4 巻き立てコンクリートの養生

3. 支承取替え工

本工事において、もう一つの主要工種である新白石大橋の支承取替え工について述べる。

①工種概要

対象橋脚 P1、P2、P3（起終点）、P4、P5【4主桁×6支承線=24基】

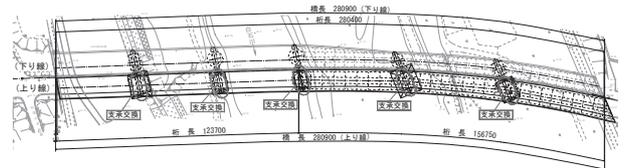


図-5 新白石大橋 支承取替え配置図

既設の新白石大橋の支承条件は、A1～P3橋梁、P3～A2橋梁の、それぞれP1とP5を1点固定とした可動固定の支承条件であった。今回の取替え工事では、これらすべてを“水平反力分散ゴム支承”に交換した。

橋梁全体の耐震性能は、非線形動的解析により水平反力の分担率を定め、それぞれの支承を決定している。

②支承取替え要領

本工事における、支承取替え工（ジャッキアップ～ジャッキダウン）のフローチャートを示す（図-6）。

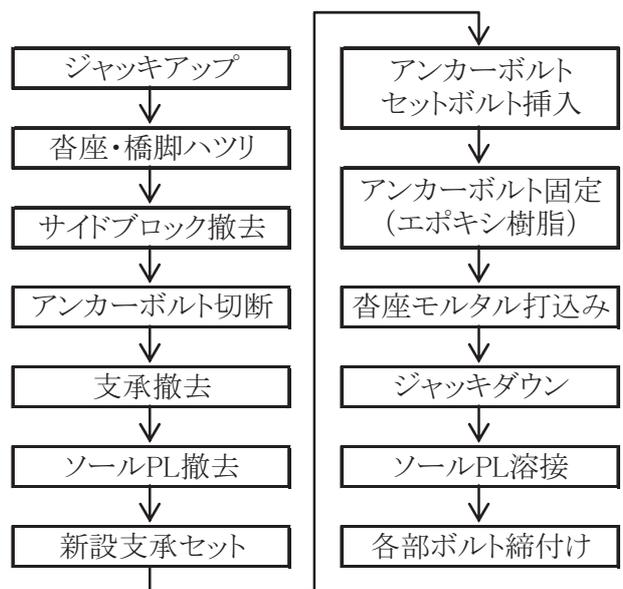


図-6 支承取替えフロー

1) 仮設備計画

補修工事では、既設橋梁下における重量物の撤去・運搬・設置等について、狭隘な空間と多くの障害物によって非常に困難となる。そこで、本工事においては、軽量支保工材により吊上げステージを作り、H形鋼等を組み合わせた軌条レール設備を既設橋梁から吊り下げ、施工場所の足場設備と合わせて、独自の仮設備により支承等の運搬を行った（図-7）。

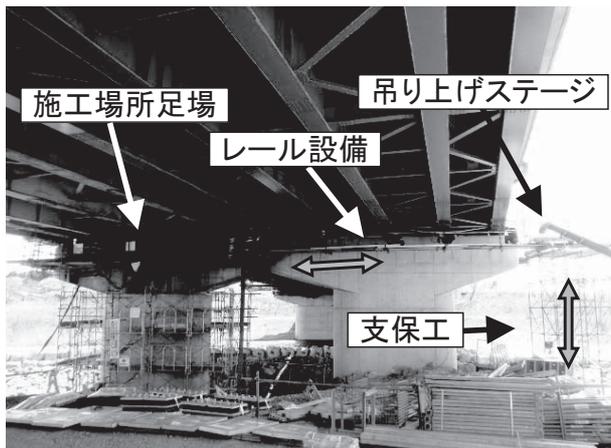


図-7 支承取替え用仮設備

2) ジャッキアップおよび既設支承の撤去

今回の取替用新設支承を設置するにあたり、既設橋脚幅が不足していたため、上部工のジャッキアップに際しては、全橋脚の側面にジャッキアップ用の鋼製ブラケットを設置する必要があった。

ジャッキアップ中は水平方向の耐力が望めないため、隣接する桁・橋脚を同時にジャッキアップせず、隣接の支承に水平耐力を期待した（図-8）。

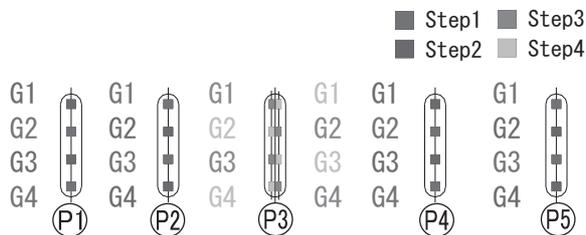


図-8 支承取替えステップ図

ジャッキアップ量は、路面が供用中であることから3mm以下とし、1橋脚上、主桁ごとの相対

差についても3mm以下となるように管理した。

3) 新設支承の設置

新設支承が反力分散ゴム支承となったことで、鋼製支承に比較して構造高が高くなり、ベースプレート下面が橋脚上面以下となる箇所が生じた。対策として、ゴム沓とベースプレートを分離構造とし、現地での施工性を向上させた。

沓座モルタルについても冬季の施工となるため、早強タイプの無収縮モルタルを採用した。早期に強度発現することにより、交通振動の影響を受ける時間が短縮され、完成時の微細なひび割れも抑制することができた。

4) 支承取替え工程

下記の対策により支承取替え工程を短縮した。

- ①ベースプレートを分離構造とし、アンカー孔出来形の影響なしにゴム沓本体を製作。
- ②沓座モルタルを2層打ちとし、型枠工程を短縮してジャッキダウン。

現場施工は、4人×2パーティで施工し、ジャッキアップからジャッキダウンまでを計画どおり約50日で施工することができた。

橋脚巻き立て工程、河川協議および伸縮装置取替え工程に挟まれた期間で、遅延なしに実施できたことは、施工チーム全員の団結と協力の結果であった。

4. おわりに

本工事は、東日本大震災の傷跡が癒えない宮城県にて行われたが、今後、全国的に橋梁の老朽化が進む中、今回のような大規模な補修補強工事が予定されていると思われる。

その中で、補修補強工事の施工技術が大きく進歩し、先人達の残した遺産が永く守られていくことを願いたい。

最後になりましたが、本工事の施工にあたりご指導頂きました岩沼国道維持出張所をはじめとする関係各位に厚く御礼申し上げます。