

彦島大橋の耐震補強工事の施工

三井住友建設(株) 正会員 ○木寺 久幸
 三井住友建設(株) 松岡 猛
 山口県下関土木建築事務所 徳永 雄司
 三井住友建設(株) 正会員 安藤 直文

1. はじめに

彦島大橋は、緊急輸送道路である一般県道福浦港金比羅線の下関市彦島と市中心部を連絡する橋長500mのPC3径間有ヒンジラーメン箱桁橋である。昭和50年(1975年)の建設後、約40年間供用されてきたが平成18年の橋梁全体系の健全度および耐震性能評価の結果、様々な劣化や損傷が確認され、また、耐震性能も向上させる必要があることが判明したため、補修・補強工事が行われることになった。

下部工の工事はすでに完了しており、上部工は平成24年度より工事が径間毎に分割して開始された。本稿は、海上部の中央径間(P1-P2)の耐震補強工事の計画と施工について報告するものである。

2. 工事概要

本橋の橋梁諸元および工事内容をそれぞれ表-1, 2に示す。また、図-1, 2に一般図を示す。

表-1 彦島大橋の諸元

位置	山口県下関市伊崎町地内
構造形式	PC3径間 有ヒンジラーメン箱桁橋
橋長(支間長)	500.0m (131.0m+118.0+118.0+131.0m)
荷重	TL-20

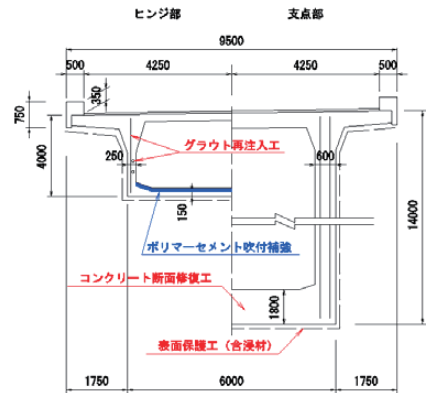


図-1 断面図

表-2 工事内容

工事名	平成25年度 一般県道福浦港金比羅線 橋りょう補修工事 第1工区
発注者	山口県 下関土木建築事務所
工期	平成25年10月19日～平成27年2月18日
工事内容	補修工： 断面修復工, ひび割れ注入工 表面保護工, グラウト再注入工 耐震補強工：ポリマーセメントモルタル巻立補強工

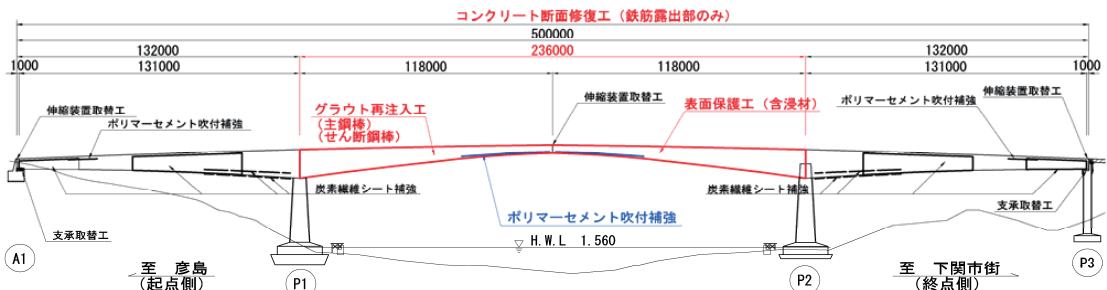


図-2 全体一般図

3. 施工における問題点とその対策

3.1 問題点

(1) 施工(安全・品質)的な見地

吊り足場は桁底面にアンカーを打ち込み固定する構造となっている。取り付け断面をハツリ、尚且つ吹付けの仕上げ厚を確保するため、アンカー本体を底版面より浮かせる必要がある。その場合、アンカー部の引張強度が低下するばかりでなく、曲げ引張力が作用するためアンカーの抜けまたは破断の危険性が生じる。

また、彦島大橋の耐震補強工事は供用下での施工であり、構造的特性(有ヒンジ)から大型車両等の通行により大きな振動や衝撃が生じる。

当初設計では図-3、4に示す通り、ポリマーセメント巻立補強工は下床版の上下面が対象であった。下床版下面の吹付けは上向き施工となるため、供用下では振動等により付着力が阻害される危険性があった。

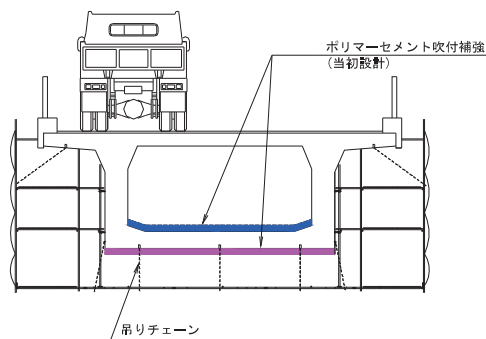


図-3 断面図

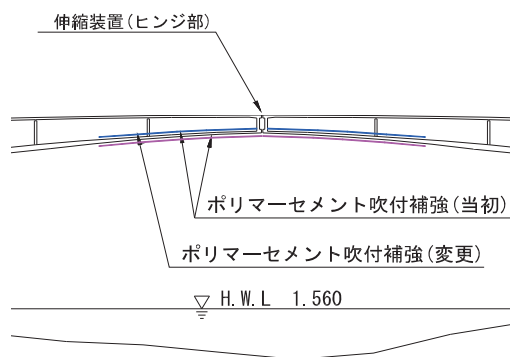


図-4 側面図

(2) 経済的な見地

下床版下面の補強部分を保守・点検する場合、橋梁点検車や足場を設置しない限り実施できない。吹付け補強箇所が桁内の下床版上面であれば、近接で目視やたたき点検が実施でき容易に保守点検ができる。

3.2 対策

今回の耐震補強は、曲げ補強に着目しているため偏心が大きいほど有効な補強となるが、構造計算上、曲げ補強材料が必要量配置できれば問題ないため、振動によるモルタルの剥離・脱落を防止することを目的に、下床版上面のみの補強を行うこととし、同等の断面性能を満たすよう構造計算を行った(上面45mm+下面45mm → 上面のみ105mmに変更)。

また、主鉄筋をD29からD41に変更すると共に、隔壁を削孔してPC鋼棒を配置し、支圧板+溝型鋼により隔壁に定着することで連続化を図った(図-5、6)。

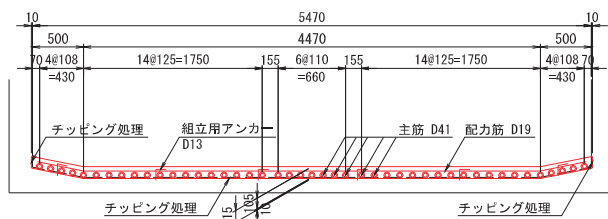


図-5 変更断面 (下床版部)

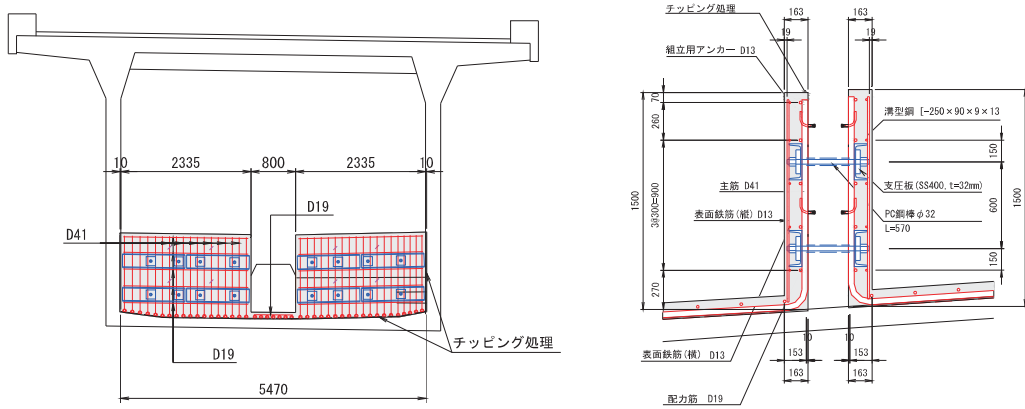


図-6 隔壁部連続化詳細図

4. 施工概要

施工フローを図-7に示す。

4.1 隔壁部の削孔

補強鉄筋をPC鋼棒により連続化させるため、隔壁部にφ50mmの削孔を実施した。鉄筋の損傷を防止するため事前に鉄筋探査を行い既設鉄筋の位置を正確に把握するとともに、メタルセンサー付きコアドリルを使用した(写真-1)。

4.2 鉄筋工

使用する約42tの鉄筋は、A1桁端部の下床版検査孔より人力にて桁内へ挿入後、電動ウィンチを使用して施工箇所まで運搬し組み立てた。(写真-2, 3)

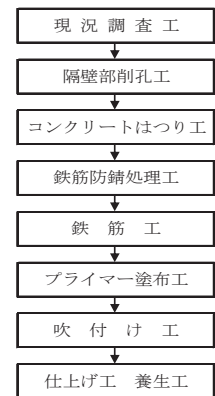


図-7 施工フロー

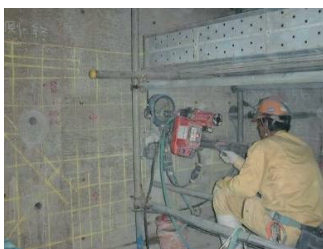


写真-1 削孔状況



写真-2 鉄筋運搬(桁内)



写真-3 鉄筋組立完了

4.3 吹付け工

吹付けの施工は、交通規制を行い、車載した機材を橋面ヒンジ部に配置して実施する予定であったが、時間の制約がある(9:00~16:00)ことと冬季の強風による作業の中断または中止の確率が高いことから、吊り足場を使用して実施した(図-8)。

P2橋脚部に材料ストックヤードおよびモルタル練り混ぜ設備を設置し、ウィンチ牽引台車(写真-4)によりヒンジ部に配置したモルタルポンプまで運搬した。



写真-4 モルタル運搬台車



写真-5 吊り足場全景

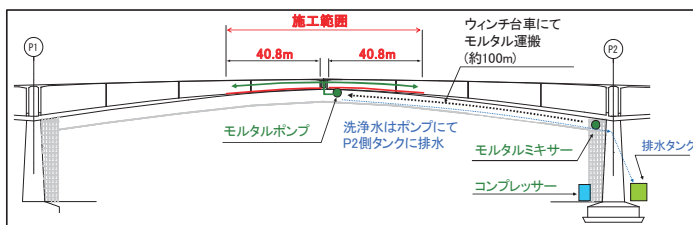


図-8 吹付け機材配置図

モルタル吹付けは、下床版上面が3層仕上げ、壁面が4層仕上げとした(図-9)。

いずれも1層目(写真-6)は既設コンクリートと鉄筋の隙間を充填し(約25mm), 中間層の本吹きは100mmを超えない厚さにて施工した。

仕上げ吹きは剥落の減少および打ち継ぎ箇所の抑制のため, 15mm程度とした。

各層の打ち継ぎ時間は180分以上(気温5℃~10℃)とした。

以下にポリマーセメントモルタルの諸元を示す。

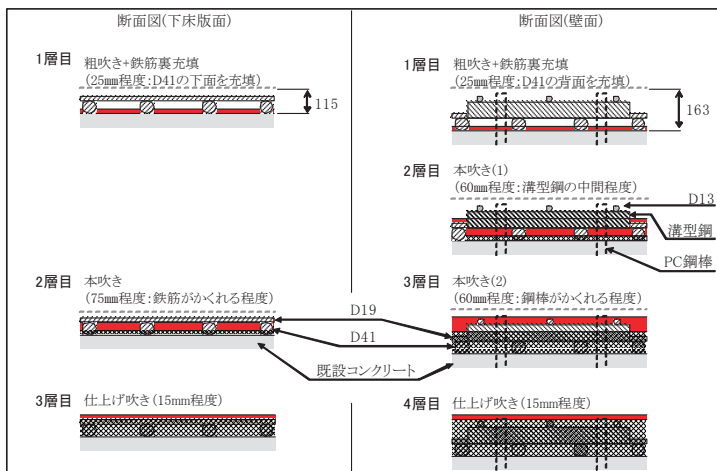


図-9 吹付け要領図

表-3 配合

配合	使用量(袋)	W/P (%)	使用量(kg)	
			スプリッド・エース	水(可変範囲)
m ³ 配合	71	13.4	1775	238(233~247)
パッチ配合	3	(13.1~13.9)	75	10.1(9.8~10.4)

表-4 品質管理基準

測定項目	規格値	摘要
ミンスランプ	35~105mm	-
圧縮強度試験	40N/mm ² 以上	φ50×100
付着試験	1.5N/mm ² 以上	-



写真-6 吹付け状況

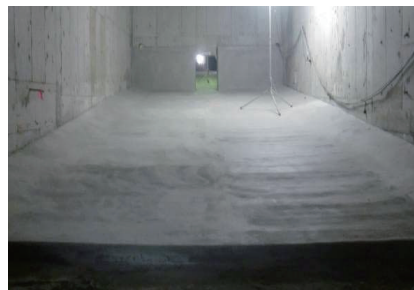


写真-7 施工完了

5. おわりに

本工事は、強風等の気象条件が非常に厳しい工事であり、また供用下での施工のため振動による品質や安全面への懸念事項があったが、対策の実施により無事に平成27年2月に竣工した。

最後に、本工事の施工にあたり、多大なご指導ご協力を賜りました関係各位に深く感謝の意を表します。