

塩害を受けた橋脚の断面修復における高流動コンクリート適用検討

西日本高速道路（株）
西日本高速道路（株）
オリエンタル白石（株）
オリエンタル白石（株）

正会員
正会員

○竈本 武弘
前原 大樹
松永 徹
中橋 一壽

1. はじめに

伸縮装置からの凍結防止剤を含む水の漏水により塩害を受けた橋脚を補修するにあたり、経済性、施工性の向上などを目的とし、断面修復材料に高流動コンクリートの適用を検討した。

2. 補修の流れ

対象橋梁は、供用後約 20 年が経過し、伸縮装置からの凍結防止剤を含む水の漏水により橋脚に塩害を生じていた。変状は、伸縮装置からの漏水が掛かる部分に沿って、内部鋼材が発錆、腐食し、かぶりコンクリートの浮きやはく離が広範囲に広がっていた。

補修は、事前調査結果より 図-1 の流れで行った。また、「(5)断面修復」の標準断面図を 図-2 に示す。

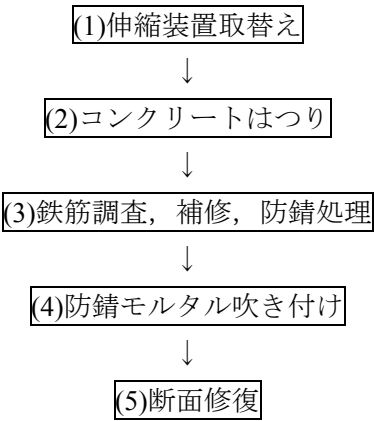


図-1 補修の流れ

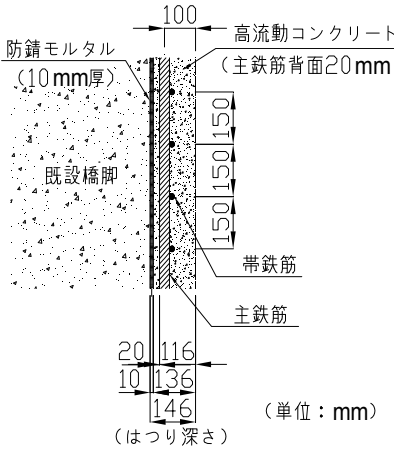


図-2 断面修復の標準断面

3. 高流動コンクリートによる断面修復

事前調査結果より内部鋼材の腐食範囲が広範囲に広がり全面に渡り補修を行う必要があったこと、吹付け時に発生する粉じんを回避し施工環境の向上を図ること、一般的なレミコン工場で製造可能な材料を使用し経済性を追求すること、などの理由から、高流動コンクリートを用いて断面修復を行うよう計画し、その適用性を検討した。

(1) 配合条件の設定

配合条件は、表-1 のとおり設定した。ここでセメント種別は、既往の実験結果¹⁾より収縮量を小さくすることのできる早強ポルトランドセメントを採用した。また、高流動コンクリートを主鉄筋背面 20mm の厚さの場所に充てんする必要があることから、粗骨材最大寸法は 15mm とした。

表-1 配合条件

設計基準強度	セメント種別	粗骨材最大寸法	スランプフロー	膨張率
24N/mm ²	早強ポルトランドセメント	15mm	65±5cm	150×10 ⁻⁶ ～250×10 ⁻⁶

(2) 使用材料

高流動コンクリートに使用した材料は、表-2に示すとおりとした。水はプラント設備上の理由より上澄水を、高性能AE減水剤は、ポリカルボン酸エーテル系化合物と増粘性高分子化合物の複合体のものを使用した。

表-2 使用材料

セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤	混和材	混和材
早強ポルトランドセメント	上澄水	山砂 (城陽産)	砕石 1505 (亀岡産)	高性能 AE 減水剤	フライアッシュ (JIS A 6201-II 種)	膨張剤

(3) 練混ぜ方法

使用した高性能 AE 減水剤は練混ぜ後、時間の経過とともに効果を示す特性があるので、練混ぜ方法は、図-3 に示すとおりとした。



図-3 練混ぜ方法

(4) 間げき通過性試験

高流動コンクリートの間げき通過性試験は、JSCE-F 511（高流動コンクリートの充てん装置を用いた間げき通過性試験方法（案））により行い、自己充てん性のランク 1²⁾ を有することを確認した。

(5) 充てん性確認試験

間げき通過性試験における流動障害 R1 は、鋼材間隔が 35mm と実部材の最小厚さより大きいこと、本工事での高流動コンクリートの充てん形態が鋼材背面への回り込みによるものであることを考慮し、別に実物を模擬したモデルを用いた充てん性確認試験を行った。

模擬したモデルは、図-4 に示すように鋼材を配置し断面修復部を実物大で再現した。コンクリートの充てん状況を観察できるよう、型わくには透明なアクリル板を使用した。上部の投入口から自由落下で高流動コンクリートを打ち込み、主鉄筋背面への充てん状況を充てん感知センサおよび目視により良好な状態で充てんされることを確認した。図-5 に充てん状況を示す。

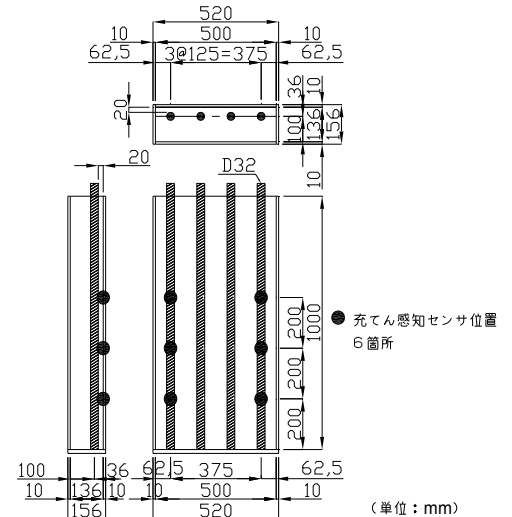


図-4 充てん確認試験体



図-5 充てん状況

4. 橋脚張出部下面の施工

高流動コンクリートを使用した箇所のうち、橋脚張出部下面の施工は逆打ちとなるため、既設コンクリートとの付着、ずれ止めの効果を増すために、L型に加工した鉄筋を4本/m²間隔で配置した。さらに、既設コンクリートとの間に空気を残さぬよう、図-6のように低い位置からの圧入を行った。施工後には、現場直接付着試験を行い、1.5N/mm²以上の付着力を有することを確認した。

5. まとめ

高流動コンクリートを用いた打ち込み工法による断面修復は、一般的な吹付工法による断面修復と比べ安価であること、また施工品質のばらつきが小さく、吹付時の粉じん発生が無いなど施工環境を改善できるなど、さらに適用範囲を拡大すべき工法である。本文が、今後の塩害補修の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 呉承寧, 俵道和, 佐藤秀哉, 尼子大輔: 各種の結合材を用いたコンクリートの収縮ひび割れ抵抗性およびその向上策に関する基礎研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.33, No.1, pp.431-436, 2011
- 2) 土木学会, 2007 年制定コンクリート標準示方書[施工編], pp.289-291, 2008.3

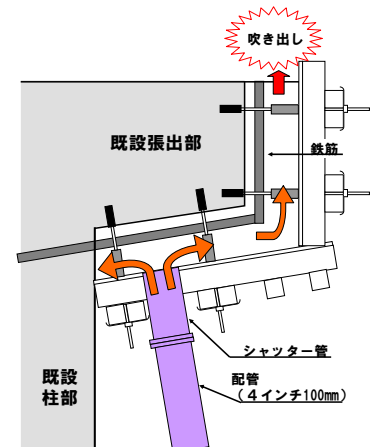


図-6 張出部下面の施工方法