

反応型けい酸塩系表面含浸工法による 既設橋梁の長寿命化対策

(株)藤プラント建設/ (株)シーテクノ

工事概要

工事概要：一般国道140号石楠花橋耐震補強補修工事(明許)

工事場所：山梨県山梨市三富川浦

発注者：山梨県国土整備部峡東建設事務所

工期：2013年2～10月

元請会社：(株)藤プラント建設

現場代理人・監理技術者：岩間秀樹

施工部位：床版上面および地覆部

使用材料：コンクリート改質剤「CS-21」(株)アストン

工法名：CSⅡ工法

施工面積：983㎡

工法採用の経緯

本工事は、山梨市三富の北東部に位置し、日本三大峠のひとつと言われる雁坂峠を貫通する国道140号雁坂トンネルの山梨県側出口と料金所間に架橋された石楠花橋(橋長92m)の耐震補強工事である。

標高約1,000mの寒冷地であるため、冬季には最低気温-10℃以下となるなどの低温環境であり、凍結防止剤散布による塩害も懸念されるため、耐震補強工事に伴い長寿命化対策が検討された。代替道路がなく、長期間の通行止めが

困難なため、コンクリート(SFRC)舗装切削後の床版防水層設置を断念し、コンクリート舗装面から塗布浸透させることで、床版コンクリートへの水および各種劣化因子の侵入を抑制する表面含浸工法が設計された。

材料の選定方法

本工事は表面含浸工法に適用する表面含浸材の選定にあたっては、長期耐久性が必要なため無機系材料を主成分とすること、工期短縮のため下地コンクリートの乾湿状態による影響を受けにくいこと、また、経年後に補修・補強対策が必要となった場合に対策工法が限定されないことから、反応型けい酸塩系表面含浸材・けい酸ナトリウム系表面含浸材(土木学会の『けい酸塩系表面含浸工法の設計施工管理指針(案)』『表面保護工法設計施工指針(案)』による分類



写真-1 全景

名)が選定された。

適用にあたっては、凍結融解抵抗性(JSCE-K-571による透水・吸水抑制率)、施工後の走行性への影響(コンクリート舗装に対する実績による)、耐用年数(施工後5～10年以上経過した実績による)についての性能照査が実施された。

本工事において使用した表面含浸材は、前述の要求性能を満たすことが、第三者機関による性能試験結果、施工実績の追跡調査結果、NETISの設計比較対象技術に選定された活用効果評価結果などにより確認され、採用された。

使用材料の概要および特長

本工事において使用した表面含浸材は、硬化後のコンクリート表面に塗布することで、健全部および目視では発見し難い微細なひび割れ部に浸透し、コンクリート中のカルシウム成分などと反応してCSH系結晶を生成する。

また、未反応のまま残った主成分は、施工後に新たに微細なひび割れなどの空隙が発生した場合、水分の供給により溶解し、カルシウム成分と反応する再反応性を有している。

これらの反応により、コンクリート表層部(ひび割れ内部・深部を含む)を緻密化し、水および各種劣化因子の侵入が長期にわたり抑制され、防水および表面保護(劣化抑制)効果を発揮し、かぶりコンクリートの耐久性を向上させて、鋼材腐食を抑制し、鉄筋コンクリート構造物の長寿命化に寄与する。既存空隙の充填および施工後に発生する空隙への再反応による充填効果を高めるため、31.5wt%以上と濃度の高い材料を希釈せず原液のまま塗布すること、材齢を問わず効果を発揮させるため、水和反応活性剤を含有していることなどの特長がある。



写真-2 同材塗布



写真-3 透気試験

施工手順

①高圧洗浄②材料塗布：1回目(150g/㎡-原液)③湿潤散水：1回目(150g/㎡)④材料塗布：2回目(150g/㎡-原液)⑤湿潤散水：2回目(150g/㎡)

※塗布量中の乾燥固形分量：95g/㎡

上・下車線それぞれ2日間で施工を完了し、車線ごとに施工翌日、車両通行を再開した。

施工効果確認試験

本工事では、表面含浸工法適用の効果を表層透気試験(トレント法)により確認した。

表層透気試験は、透気試験機(パーマ・トル)により、同一箇所の透気係数を施工前後に測定して比較し、表層部の緻密化による透気係数の減少を、物質移動抵抗性の向上効果として確認する試験である。

試験の結果、施工約1ヵ月後の透気係数は、施工前比平均約33.2%と施工前の約1/3に減少し、表面含浸材塗布による効果が確認された。

今後の展望

本件での結果を踏まえ、橋梁の長寿命化対策、新設構造物の予防保全対策などに本工法を活用して、延命化を図り、将来的な維持管理コストの低減に貢献したい。

(株)藤プラント建設 岩間秀樹/
アストン協会員・(株)シーテクノ 小林雅志)