

道路橋コンクリート床版の補修におけるはつり方法がコンクリートの耐久性に及ぼす影響

東北学院大学大学院 学生会員 佐藤陽介 東北学院大学工学部 正 会 員 武田 三弘
東北技術事務所 法人会員 田村正樹 東北技術事務所 法人会員 加藤 保
東北学院大学工学部 非 会 員 糟谷周平 東北学院大学工学部 非 会 員 宮城研太郎

1. はじめに

劣化が生じた道路橋コンクリート床版上層部の補修を行う際、一般的な前処理として、劣化したアスファルトを切削する作業や、アスファルト切削後に現れた床版上層部において砂利化等の脆弱部を電動ピックやエアブレーカー等によってはつる作業が行われる。しかしながら、そのような処理を行った床版上層部では、処理面付近に微細なひび割れを生じている場合が多く、補修後の耐久性に影響を与えることが考えられる。この対策としては、処理面にプライマーやボンド等を塗布することで、処理面に発生したひび割れへの充填および、補修コンクリートとの接着性を確保する方法が提案されている。

本研究では、電動ピックではつりを行った小型角柱供試体に対して、現場で使用されるプライマーおよびボンド等を使用することで、処理面の状態をどの程度改善することができるのか、X線造影撮影法および凍結融解試験により確認を行った。

2. 実験概要

角柱供試体(100×100×400mm, $f'_c=40\text{N/mm}^2$)の上面を、電動ピックで30mmほどはつり作業を行った後、ケイ酸塩、エポキシ樹脂、ゴム製プライマー、エポキシ系プライマーとボンドを組み合わせたものをそれぞれ塗布した場合と、塗布しない場合において、その上面に同強度の補修モルタルの打込みを行った。供試体の塗布状況を写真-1に示す。補修モルタルが硬化後、それぞ

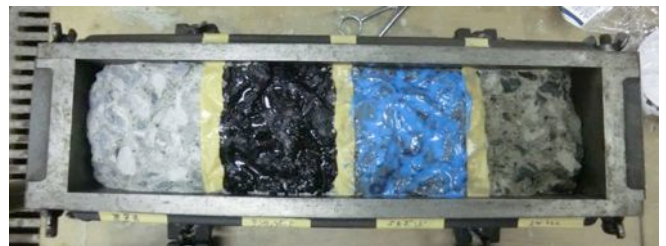


写真-1 各種プライマー塗布状況

れ塗布した箇所の中心部から短冊状にスライスし、X線造影撮影法により供試体と補修部の境界周辺の状況の確認を行った。また、スライスした供試体に対して、その一体性の確認を行うため、ASTM C 672の温度履歴に従い凍結融解試験を11サイクル実施し、境界部の劣化状況を比較した。

3. 実験結果及び考察

写真-2は、X線造影撮影結果と凍結融解試験結果を示したものである。X線フィルム画像において、白くなっている部分が空隙やひび割れ等を示している。無塗布の場合、X線フィルム画像において打継ぎ箇所は、一体化しておらず、電動ピックによる巨視的なひび割れも見られ、凍結融解試験後には境界部が破壊する結果となった。ケイ酸塩を塗布した場合、無塗布に比べ境界部の空隙が少なく一体化している箇所も見られたが、境界面付近に微細なひび割れが数多く残る結果となった。また、凍結融解試験後において境界部は、破壊することは無かったがスケールリング上の剥離が目立つ結果となり、無塗布に比べ効果はあったが、その程度は低いものとなった。

キーワード 道路橋RC床版・再劣化・プライマー・ひび割れ・X線造影撮影法

連絡先 〒985-8537 宮城県多賀城市中央 1-13-1 TEL 022-368-7479

エポキシ樹脂を使用した場合には、ケイ酸塩よりも、更に一体化している箇所が多くなっているが、境界面周辺の微細ひび割れは残ったままであった。しかしながら、凍結融解試験においては、境界面は密着しており、無塗布に比べ効果はあることが分かった。

一方、ゴム製プライマーを使用した場合のX線フィルム画像からは、黒いひび割れが確認できる。これは、X線が透過しやすいゴム製プライマーがこの箇所に充填していることを意味している。また写真より、一部骨材の下面にひび割れが見られるが、境界面はほぼ一体化していることが分かる。凍結融解試験終了後においても、境界面はしっかりと密着しておりその効果が確認できた。

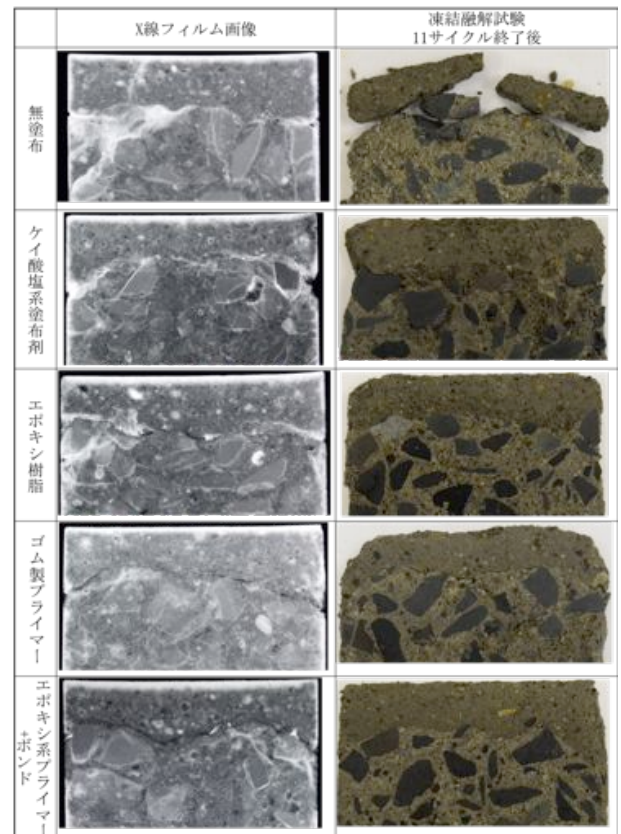
最後にエポキシ系プライマーとボンドを組み合わせた場合、X線フィルム画像にはゴム製プライマーの時より、より境界面への充填が良くなっており、その周辺の微細なひび割れも少なくなっている。これは、浸透性が高いエポキシ系のプライマーが、はつり面に発生した微細ひび割れに浸透したためと思われる。しかしながら、はつり面とは繋がっていないような骨材下面に発生した剥離ひび割れまでには浸透はしていないことが分かった。凍結融解試験においては、境界面はしっかりと密着しており、境界面周辺においてもスケールリングが見られず、その効果の高さが確認できた。

ここで、浸透性の高いプライマーについて、どの程度のひび割れ深さまで浸透するのかを確認するため、幅 0.05mm のひび割れが入った供試体を用いて同様の実験を行った。その結果が、写真-3 である。この供試体の中央部には、ほぼ垂直に上から下まで貫通するひび割れが入っていたが、X線造影撮影後の画像から、そのひび割れが明確に検出されている。しかしながら、境界部周辺の箇所においては検出できていないことが分かる。これは、プライマーの浸透が境界部からの 10mm 程度までであることを意味しており、塗布面とひび割れが繋がっていても、ひび割れ全体に浸透していくわけではないためであると考えられる。

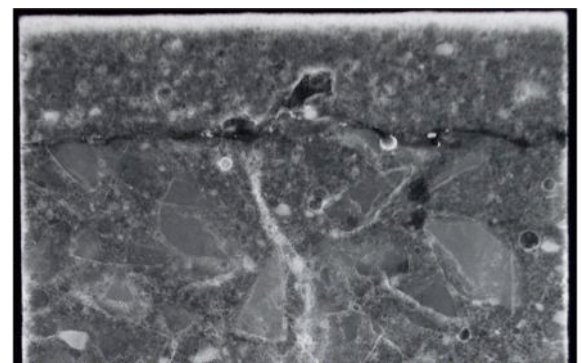
4. まとめ

現場で使用されるプライマーおよびボンドのひび割れへの充填および補修コンクリートとの接着性を確保する性能を確認するために小型供試体を使用した実験を行ったところ、以下のことがわかった。

既設コンクリート床版と補修コンクリートとの一体性を確保するためには、ゴム製プライマーおよび、浸透系のプライマーとボンドの組み合わせを使用することで境界面への充填は確保され、特に浸透系のプライマーとボンドの組み合わせを使用した場合が効果的である。しかしながら、浸透系プライマーによる、境界面周辺のひび割れに対する充填性は、塗布面周辺だけに限られることを留意すべきである。



(写真の上部：補修モルタル、下部：コンクリート供試体)
写真-2 X線フィルム画像および凍結融解試験結果



(写真の上部：補修モルタル、下部：コンクリート供試体)
写真-3 エポキシ系プライマーの浸透状況