

高性能・高耐久無機系あと埋め材の開発

(株) 高速道路総合技術研究所 正会員 青木 圭一
 (株) デイ・シイ 正会員 上平 謙二
 (株) デイ・シイ 正会員 ○高橋 清美
 (株) ニューテック 正会員 笠原 秀夫

1. はじめに

現在、NEXCO 管内では、数多くのプレストレストコンクリート橋（以下 PC 橋）が建設されている。PC 橋では、PC 鋼材の防錆のため、PC 鋼材を保護している保護管の中にセメント系グラウトモルタルが注入されるのが一般的である。グラウトモルタルを注入した後、橋面から出たグラウトホースのあと埋めには一般的な無収縮モルタルが使用されているが、注入箇所にはひび割れが多数発生しているのが見受けられる。また、既存コンクリートとあと埋め箇所の界面にも界面剥離が生じている事例もある。このようなひび割れ、および界面剥離が発生した際、保護管の内部に侵入した水分により PC 鋼材が発錆し、PC 橋の耐久性の低下に繋がる恐れがある。

本稿では、あと埋め材を打設した後の表面にひび割れが生じず、更に既存コンクリートとの鉛直方向の界面にも剥離が生じない、新たな材料を開発した結果について報告する。

2. 試験方法

試験に用いたあと埋め材の水準を表-1 に示す。あと埋め材は、充填工法により補修するコンクリート桁の断面修復材で非鉄短繊維を混入した完全プレミックスタイプ（以下、基本材料）であり、基本材料に膨張材を 5kg/m³、および 10kg/m³ 添加した水準とした。また、基本材料は PC 鋼材定着部のような鉛直面にだれなく厚塗りできるような、チクソトロピー性を有する材料とした。比較として従来の無収縮モルタルを用いたほか、試験体とあと埋め材の付着性能を確認するため、界面の接着剤塗布の有無についても比較した。

試験体の寸法を図-1 に示す。打設したあと埋め材を拘束し、剛性を持たせるため、1 辺 700mm、厚さ 150mm のコンクリートとした。試験体のひび割れ防止のため、繊維メッシュを図-1 に示す位置に配置した。試験体コンクリートの材齢 28 日の圧縮強度が 40N/mm² 以上であることを確認した後、あと埋め材を打設した。あと埋め材の打設箇所は、複数のグラウトホースを配置した場合を想定し、1 辺 500mm の正方形（着色部）とした。また、あと埋め材の収縮の影響を明確にするため、打設深さを 50mm とした。

表-1 試験に用いたあと埋め材の種類

試験体の種類	あと埋め材の種類	界面条件
試験体-①	基本材料+膨張材(5kg/m ³)	界面全面接着剤塗布
試験体-②		表面水湿し
試験体-③	基本材料+膨張材(10kg/m ³)	界面全面接着剤塗布
試験体-④		表面水湿し
試験体-⑤	従来の無収縮モルタル	界面全面接着剤塗布
試験体-⑥		表面水湿し

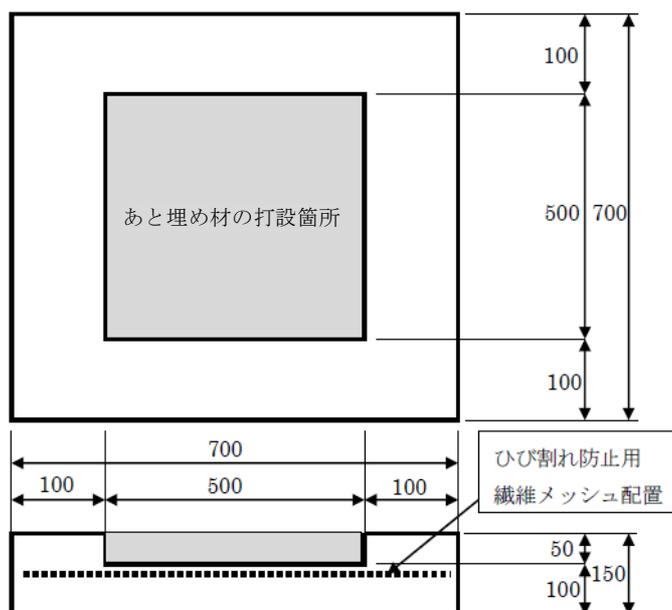


図-1 試験体の寸法

キーワード あと埋め材, チクソトロピー性, 付着強度, ひび割れ, 膨張材, 界面剥離

連絡先 〒210-0005 神奈川県川崎市川崎区東田町 8 番地 (株) デイ・シイ セメント事業本部 TEL:044-223-4753

あと埋め材の評価は、圧縮強度（φ5×10cm 室内気中養生）を材齢 28 日で確認し、あと埋め材の下面と試験体コンクリートとの付着強度、およびあと埋め材と試験体コンクリートの鉛直界面での引張強度とした。あと埋め材打設後の試験体コンクリートの養生は、室内気中養生とした。

あと埋め材の下面の付着強度は、建研式接着試験により、**写真-1** に示すように任意で 3 ヲ所測定した。あと埋め材の鉛直方向の付着強度は、鉛直界面を含む位置でコアを採取し、割裂引張試験により評価した。また、あと埋め材のひび割れ、およびあと埋め材と試験体コンクリートの界面の剥離状況を目視により観察した。

3. 試験結果

試験結果を**表-2**に示す。あと埋め材の圧縮強度は、いずれも目標の設計強度(材齢 28 日:50N/mm²)を満足した。膨張材の添加量が 10kg/m³ の場合は、5kg/m³ の場合と比較すると圧縮強度が小さくなる傾向が認められた。

表-2 試験結果

試験体種類	あと埋め材 圧縮強度 (N/mm ²)	あと埋め材下面 付着強度 (N/mm ²)	鉛直界面 割裂引張強度 (N/mm ²)	あと埋め材 表面ひび割れ (目視)	鉛直方向の 界面剥離 (目視)
試験体-①	65.2	2.44	4.22	無し	無し
試験体-②	65.2	2.31	4.29	無し	無し
試験体-③	59.5	2.31	3.56	無し	無し
試験体-④	59.5	2.38	3.99	無し	無し
試験体-⑤	66.8	-----	-----	数本有り	有り
試験体-⑥	66.8	-----	-----	数本有り	有り

なお、あと埋め材の下面の付着強度は、各試験体とも概ね同等の値を示した。試験体-①～④とも NEXCO 構造物管理要領の左官工法による断面修復の性能基準値（コンクリートと断面修復材の付着強度は 1.5N/mm² 以上）を満足している。鉛直界面の割裂引張強度においては、圧縮強度と同様に膨張材添加量の多い方が低くなる傾向が認められた。

基本材料に膨張材 5kg/m³ 添加した材料を打設した箇所の試験体-②の剥離状況、および従来の無収縮モルタルを打設した試験体-⑤の剥離状況を、**写真-2** および**写真-3** にそれぞれ示す。従来の無収縮モルタルを用いた**写真-3** では、表面に相当数のひび割れが生じたほか、四方の全てが界面剥離した状態となった。界面に接着剤を塗布した試験体-⑥の場合も同様な状況であった。一方、試験体-①～④では、表面ひび割れや界面剥離は認められなかった。

以上の結果より、基本材料に添加する膨張材の量は 5kg/m³ が適切な量と考えられる。

4. まとめ

本稿ではチクソトロピー性を有した基本材料に、膨張材を 5kg/m³、および 10kg/m³ 添加した材料を用いて、あと埋め材としての適用の可能性について検討した。その結果、ひび割れ、および試験体コンクリートとの界面において界面剥離が生じていないことを確認し、あと埋め材として適用できる可能性を見出した。なお、実施工では、フェールセーフとして界面に接着剤を施工する事を推奨したい。

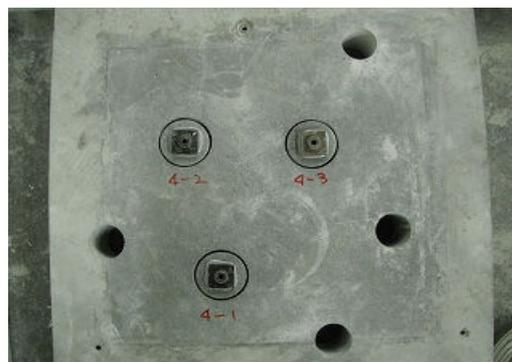


写真-1 試験体採取位置状況

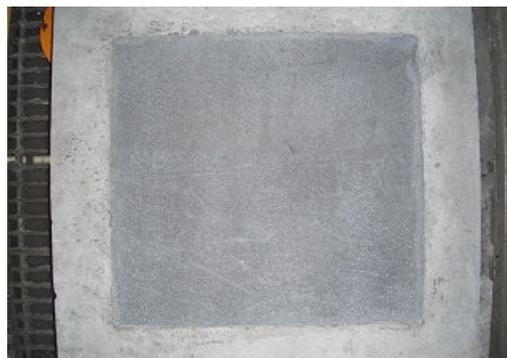


写真-2 膨張材を添加した試験体-②

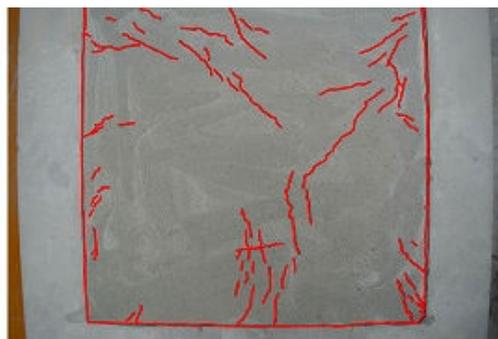


写真-3 従来の無収縮モルタル試験体-⑤