

断面修復材への浸透性吸水防止材の適用性について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 松田 芳範
 鹿島技術研究所 正会員 ○芦澤 良一 フェロー 坂田 昇
 旭化成ワッカーシリコーン 正会員 神澤 弘

1. はじめに

浸透性吸水防止材は、構造物の外観を損ねることなくコンクリート内部への水の浸入を防止することが可能であり、これまでに、水セメント比が 50%程度の一般的なコンクリートや、より水セメント比が小さいプレキャスト部材への適用性が確認されている^{1) 2)}。今後、補修後の高耐久化技術として、浸透性吸水防止材の断面修復箇所への適用などが期待される。断面修復材として主に用いられているポリマーセメントモルタル（以下、PCM とする。）は、ポリマー混和剤の作用によって緻密な硬化体を形成することが知られているが³⁾、こうした材料に対する浸透性吸水防止材の浸透性は把握されていないのが現状である。本報では、より緻密な PCM に、浸透性吸水防止材を塗布した場合の撥水層の形成について実験的検討を行った結果を示す。

2. 実験概要

(1) 対象材料

対象材料の一覧を表-1 に示す。本試験では、プレミックスとして市販されている SBR 系、EVA 系および VAVeoVa 系の PCM を用いた。ここで、各材料の詳細な配合は不明であるが、水、プレミックス材およびポリマー混和剤の練混ぜ量は材料ごとに指定されている標準的な量とした。各 PCM はいずれも左官工法用の仕様である。比較として JIS R 5201 に定められる水セメント比が 50%、普通ポルトランドセメントと標準砂の質量比が 1:3 の普通モルタルを用いた。また、浸透性吸水防止材には、シラン・シロキサン系¹⁾の材料を使用した。

(2) 試験方法

各モルタルは、ホバートミキサー（容量 10L）を用いて 1 バッチあたり 8L の量を練り混ぜた。PCM の練混ぜ方法は、水およびポリマー混和剤を投入し、30 秒の間にプレミックス材を徐々に加えながら練り混ぜ、全材料を投入後 30 秒間練り混ぜて掻き落としを行った後、さらに 60 秒間練り混ぜた。普通モルタルは、JIS R 5201 に定められる方法で練混ぜを行った。練混ぜ終了後、40×40×160mm の型枠に各モルタルを打込み供試体を作製した。

供試体作製後、温度 20℃、湿度 90%の環境下で 7 日間気中養生を行い、モルタル打込み時の仕上げ面に所定量の浸透性吸水防止材を塗布し、1 日静置して、その反対の面（モルタル打込み時の底面）に同量の浸透性吸水防止材を塗布した。ここで、塗布前に水分計を用いて表面水分率を測定し、いずれの供試体も 5%程度であることを確認した。浸透性吸水防止材の塗布量は、本材料の標準塗布量である 200g/m²およびその倍の 400g/m²とした。塗布後、3 日間の気中養生を行い、供試体を割裂して割裂面に水を噴霧し、

表-1 対象材料の一覧

| 対象材料 | 記号 | 摘要 |
|---------------------------|-----------|---|
| PCM (ポリマー セメントモルタル) | SBR 系-1 | ポリマー種別:スチレンブタジエンゴム |
| | SBR 系-2 | ポリマー種別:スチレンブタジエンゴム SBR 系-1 の軽量タイプ |
| | EVA 系 | ポリマー種別:エチレン酢酸ビニル |
| | VAVeoVa 系 | ポリマー種別:酢酸ビニルビニルバーサテート |
| 普通モルタル | — | 普通ポルトランドセメント:密度 3.16(g/cm ³) 標準砂:密度 2.60(g/cm ³) W/C 50%, セメント:標準砂=1:3(質量比) |
| 浸透性 吸水防止材 | — | シラン・シロキサン系 ¹⁾ |

キーワード 断面修復材, ポリマーセメントモルタル, 浸透性吸水防止材, 高耐久化技術

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島技術研究所 土木構造・材料グループ TEL0424-89-7076

供試体表面から濡れ色にならない範囲までの深さを浸透性吸水防止材の浸透深さとして測定した。

3. 実験結果

(1) 各材料における浸透深さ

塗布量を標準量である 200g/m^2 とした場合における浸透深さの結果を図-1 に示す。仕上げ面における浸透深さは、普通モルタルで 1.6mm であるのに対して、SBR 系-1 では 5.8mm 、SBR 系-2 では 3.1mm 、EVA 系では 2.2mm および VAVeoVa 系では 0mm であった。以上より、本試験の範囲では、VAVeoVa 系のように浸透しにくい材料があるものの、概ねの PCM で普通モルタルと同等以上の深さの撥水層を形成可能であることが確認された。

(2) 塗布量の違いによる影響

塗布量を 400g/m^2 とした場合における浸透深さの結果を図-2 に示す。同図より、普通モルタルおよび SBR 系の仕上げ面における浸透深さは、浸透性吸水防止材の塗布量を増やすことによって大きくなる傾向を示した。一方で、EVA 系および VAVeoVa 系の仕上げ面における浸透深さは、浸透性吸水防止材の塗布量を増やしても小さくなるあるいは変わらない結果となった。各材料の材齢 7 日における圧縮強度を示した表-2 によれば、両材料は SBR 系よりも圧縮強度が大きく、より緻密な組織が形成されていることが考えられる。このことから、EVA 系および VAVeoVa 系では、塗布量を増やしても撥水層が大きくならなかったものと考えられる。

(3) 塗布面の違いによる影響

仕上げ面と底面の浸透深さの違いに着目すると、図-2 に示すように塗布量によらず普通モルタルでは仕上げ面の方が浸透深さが大きくなるのに対して、PCM では底面の方が浸透深さが大きくなる傾向を示した。これは、普通モルタルでは供試体作製時におけるブリーディングの影響によって打込み時の供試体上側の実質の水セメント比が大きくなるのに対して、PCM ではポリマー成分の浮きが生じ、供試体仕上げ面により緻密な層が形成されたことによると考えられる。

4. おわりに

本試験において、PCM への浸透性吸水防止材の塗布によって普通モルタルと同等以上の深さの撥水層が形成されることを確認した。今後、PCM を用いた耐久性に関する検討を行うことが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 林大介, 坂田昇, 三村俊幸, 神澤弘: シラン・シロキサン系撥水材の開発 コンクリート工学年次論文集 Vol.22 No.1 2002年6月 pp.301-306
- 2) 松田芳範, 津吉毅, 林大介, 坂田昇: プレキャスト部材に対する浸透性吸水防止材の適用に関する実験的検討 土木学会第59回年次学術講演会 2004年9月 pp.519-520
- 3) 日本コンクリート工学協会編: コンクリート便覧 技報堂出版 1996年2月 pp.484-489

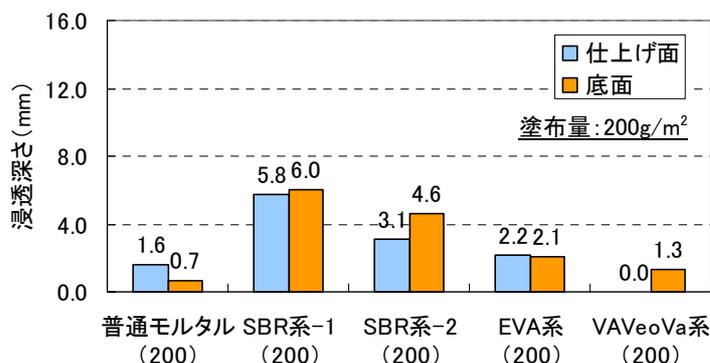


図-1 浸透深さの結果（塗布量 200g/m^2 の場合）

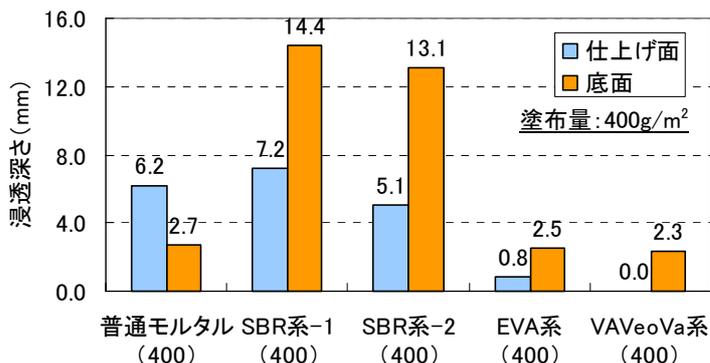


図-2 浸透深さの結果（塗布量 400g/m^2 の場合）

表-2 圧縮強度試験結果

| 材料 | 7日強度 (N/mm²) |
|-----------|--------------|
| SBR 系-1 | 13.8 |
| SBR 系-2 | 10.0 |
| EVA 系 | 21.9 |
| VAVeoVa 系 | 37.8 |
| 普通モルタル | 41.4 |