

転写型の被覆シートを用いた表面被覆工法の開発

大成建設（株） 正会員○宮原 茂禎 正会員 荻野 正貴
正会員 大脇 英司
（株）イーテック 亀野 行繁 東 慎一

1. はじめに

表面被覆工の施工手順の簡便化や工期短縮を目的として、型枠の内側にコンクリートとの反応性を有する被覆シートを設置してコンクリートを打ち込むことで、被覆シートがコンクリートに転写されて一体化し、脱型時に表面被覆が完成している新たな表面被覆工法の開発に取り組んでいる。本報では被覆シートの接着性や耐久性向上効果、および施工の簡便性や付着強度の確認を目的とした大型の壁部材での実証試験結果を報告する。

2. 被覆シートの材料・品質

被覆シートは、コンクリートとの反応性をもつ官能基を含有させて接着性を高めたアクリル樹脂をバインダーとし、充てん材として石灰石微粉末を添加して硬さや付着強度を最適化したものである。耐候性や遮塩性、酸素透過阻止性などの品質はコンクリートの表面保護の性能照査項目¹⁾を満足する。

100×100×400mm の試験体を作製し、付着強度、中性化と塩分浸透に対する抵抗性を検証した。鋼製型枠の側面の一方に厚さ 1.5mm の被覆シートを配置して、普通ポルトランドセメントを使用した水セメント比 55% のコンクリートを打ち込んだ（図 1）。材齢 3 日で脱型したのち、ビニル袋に密封して材齢 28 日まで養生した。付着強度は建研式引張試験により材齢 3,7,28 日において測定した。中性化抵抗性は、材齢 28 日まで養生した試験体を用いて、JIS A 1153（温度 20℃、相対湿度 50%、CO₂濃度 5%）の促進試験により評価した。塩分浸透に対する抵抗性は JIS A 1154 を参考に 3% の NaCl 水溶液への浸せき試験により評価した。

付着強度は 6 点の平均値とした。材齢 3 日以降、1.4N/mm² 以上であり（表 1）、文献 1) の品質規準（3 点の平均値が 1.0N/mm² 以上）を満足し、かつ全測定値が 1.0N/mm² を上回った。破壊形態は主にシート材の母材破壊であり（図 2）、シート材とコンクリートの界面はそれを超える付着性能を示した。

中性化深さは、促進期間 3 ヶ月において、被覆を行っていない面で約 20mm であったのに対し、被覆面は 0mm であり、中性化は完全に防止された（図 3）。3% の NaCl 水溶液に 3 ヶ月間浸漬したときのコンクリート内部への塩化物イオンの浸透は、被覆面では表層 1cm 以内の範囲でわずかに確認されたが、被覆しない面と比べて顕著に抑制された（図 4）。

3. 実大規模の施工試験

幅 1.8m×高さ 1.8m×厚さ 0.4m の壁部材を施工し、施工方法を検証するとともに施工後の付着強度を測定した。型枠は木製とし、壁の一面を 1.8m×0.9m に、裏面を 0.9m×0.9m に分割してそれぞれに被覆シートを貼付し、貼付けの手間の多寡や仕上りへの影響を検証した（図 5）。被覆シートは、片面に寸法の若干大きな離型紙を取付けており、離型紙の端部を折り曲げて型枠に固定した（図 6）。付着強度の向上を目的に一部の被覆シートにプライマーを塗布したのち（表 2）、通常の木製型枠と同様に型枠を組み



図 1 試験体製作状況

表 1 付着強度試験結果 (N/mm²)

材齢 3 日	材齢 7 日	材齢 28 日
1.51	1.40	1.53

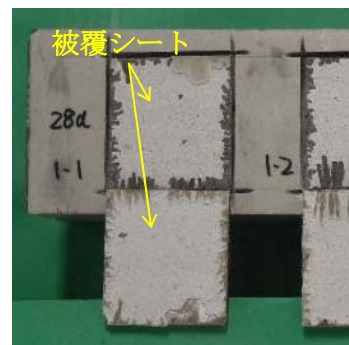


図 2 引張試験での破壊状況

キーワード コンクリート、耐久性向上、表面被覆、被覆シート、付着強度、転写型

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 TEL 045-814-7265

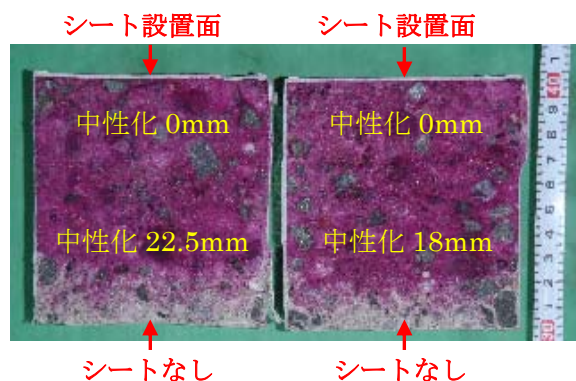


図3 促進中性化試験結果
(温度 20℃, 相対湿度 50%, CO₂ 濃度 5%, 3 ヶ月)

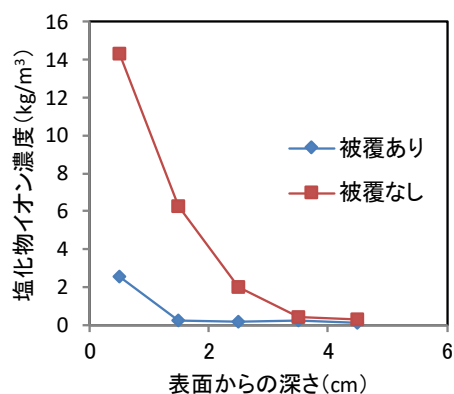


図4 塩水浸せき後の塩化物イオン濃度分布
(3%NaCl 水溶液に 3 ヶ月浸漬)

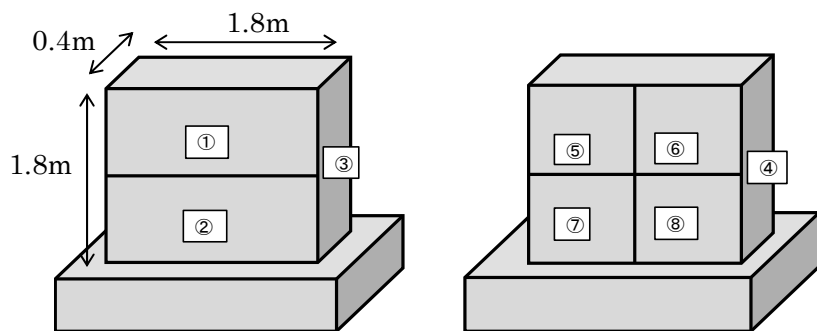


図5 壁部材の概要

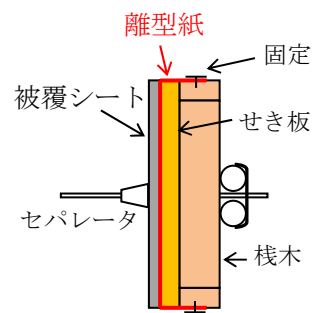


図6 被覆シートの固定方法

立てた。コンクリートは 24-8-20N とし、生コン工場から購入した。バケットにより打ち込み、通常のコンクリートと同様にバイブレータで締固めた。脱型後の継ぎ目は被覆シートと同じ樹脂により帯状にコーティングした。

被覆シートの型枠への固定は容易であり、シートが大きいほうが、その後の型枠組立や脱型、コーティングの手間を低減できた。脱型後の被覆シートには、シートの大きさやプライマーの有無に関わらず、浮きや剥がれはなく、部材隅角部でも確実にコンクリートと接着した(図7)。施工後 6 ヶ月での付着強度はプライマーの塗布した場合 1.50N/mm²、無塗布では 1.39 N/mm²であった(表2、いずれも3点の平均値)。全測定値が 1.0 N/mm² 以上であったが、塗布したほうが安定して高い付着強度が得られた。

4. おわりに

コンクリートと高い接着性を有する転写型の被覆シートを用いた表面被覆工法を開発した。被覆シートは 1.0 N/mm² を十分に上回る付着強度をもち、中性化や塩分浸透に対する抵抗性が大きく向上した。また、実大規模の壁の施工により、被覆シートが簡便に設置でき、大面積の被覆シートでも所要の付着強度が得られることを確認した。

参考文献

- 1) 東日本・中日本・西日本高速道路(株): 構造物施工管理要領, 2013

表2 部材の付着強度試験結果

位置※	寸法 (mm)	プライマー 塗布	付着強度 (N/mm ²)
①	1800×1800	あり	1.42
②	1800×1800	なし	1.19
③	400×1800	あり	1.44
④	400×1800	なし	1.54
⑤	900×900	あり	1.57
⑥	900×900	あり	1.56
⑦	900×900	なし	1.36
⑧	900×900	なし	1.46

※位置番号①～⑧は図5に対応



図7 脱型後の状況