

熱可塑性樹脂シートによる水分逸散抑制養生の合理化に関する検討 —無化粧合板の適用性—

鹿島建設(株) 正会員 ○中谷俊晴 柿本啓太郎 芦澤良一 大菅 健 藤原研三 谷口 博 石橋靖亨
東京大学大学院工学系研究科 フェロウ 石田哲也
西日本鉄道(株) 井口 要

1. 背景および目的

コンクリート表層部の品質を向上する技術の一つとして、熱可塑性樹脂シート(以下、シート)による養生方法(以下、シート養生)を考案したり。図-1に示すように予めシートを型枠に貼付しておき、コンクリートを打ち込んで型枠を取り外した(以下、脱型)後も、コンクリート表面にシートを残置させる。これにより、一般的な養生と比較し長期間の水分逸散抑制養生を可能とする工法である。これまでに、シート養生を数ヶ月以上施すことにより表層部が緻密化することや、撥水性を有したシートを用いることで表面気泡が減少することを明らかにしている¹⁾。

本稿では、シート養生の低コスト化を目的として、使用するせき板を化粧合板から無化粧合板に変更した場合の適用性を実工事で検証した結果について示す。また、シート養生が表層品質に及ぼす影響を評価した結果についても示す。

2. 適用概要

シート養生の適用箇所は、図-2に示す鉄道高架橋の地中梁の側面とした。当該箇所に使用したコンクリートの配合を表-1に示す。本工事では、シート養生の低コスト化を図るために、一般的に使用する化粧合板から無化粧合板へ変更した。無化粧合板をせき板として使用した場合、せき板の木目がコンクリート表面に転写されることや、せき板の転用回数が少なく経済性に欠けるなどの課題がある。しかし、シート養生の場合にはせき板とコンクリートが直接、接触しないことから、せき板の木目がコンクリートに転写されないことや、せき板が汚れないために転用回数の増大が期待される。このため、本工事では、シート養生と無化粧合板を組み合わせ適用した。

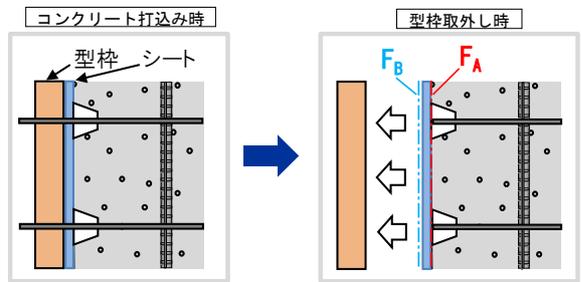


図-1 シート養生の概要

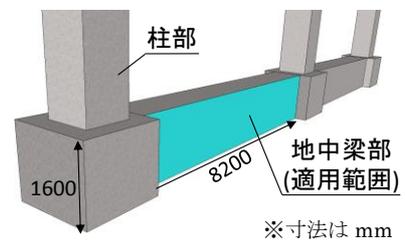


図-2 構造物概要

3. 脱型およびシート撤去状況

シート養生では、シートをコンクリート表面へ確実に残置させることが重要となる。図-1に示すシートとコンクリートの付着力 F_A がシートとせき板の付着力 F_B を上回ることでシートは残置される。化粧合板の表面は平滑であるためにシートとの付着力が高くなり、一方、無化粧合板の表面は粗であるためにシートとの付着力は低くなると考えられる。

本工事において、材齢14日で脱型を行ったところシートがコンクリート表面に残置することを確認した。これは、上述のとおりシートと無化粧合板の付着力が低く、 $F_A > F_B$ の状態が実現できたためであると考えられる。ここで、脱型後の無化粧合板の状況を写真-1に示す。コンクリートと接触しないため目立った汚れや傷は見られず、せき板表面の清掃を行わずに次回へ転用できることを確認した。土木学会コンクリート標準示方書【施工編】では、木板の標準的な転用回数は3~4回と示されているが、同回数以上の転用が可能で

表-1 コンクリートの配合

W/C %	s/a %	単体量 (kg/m ³)						Ad
		W 水	C セメント	S 細骨材		G 粗骨材		
				S1	S2	G1	G2	
53.0	44.3	166	313	550	236	522	515	3.13

※27-12-20Nのレディミクストコンクリート



写真-1 脱型後の無化粧合板

キーワード：熱可塑性樹脂シート、無化粧合板、水分逸散抑制養生、表面気泡

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-489-8218

あると考えられる。

表-2 養生条件

対象	養生期間	乾燥期間	測定材齢
シート養生	28日	4日	32日
鋼製型枠	5日	1日	6日

表-2 に示すように 28 日間のシート養生を行った後、シートを撤去した。シート撤去後のコンクリート表面には、写真-2 に示すようにせき板の木目の転写は見られず、平滑な表面状態となった。以上より、無化粧合板に対しても本工法の適用が可能であることが確認された。コストについては化粧合板から無化粧合板に変更することで、合板費用を2割程度削減できると考えられる。



写真-2 シート養生後の外観

4. 表層試験

4.1 計測概要

シート養生の効果を定量的に確認するために、表面気泡面積率とトレント法による透気係数の測定を実施した。また、比較として鋼製型枠を用いたシート養生しない箇所(柱部)の試験も同時に行った。表面気泡面積率は、それぞれ1カ所ずつ躯体中央部において、OHPシートにトレースした気泡の画像を2値化処理することで算出した。トレント法に際しては、工程の都合上、表-2 に示すとおり乾燥期間を、地中梁部で4日、柱部で1日とした。なお、柱部は地中梁部と同じコンクリートであり、打込み日が異なっている。測定点は下端より高さ1000mmの位置とし、測定点数は地中梁部と柱部でそれぞれ9点および2点とした。

表-3 表面気泡面積率

養生方法	表面気泡率(%)
シート	0.12
鋼製型枠	0.44

4.2 計測結果

(1)表面気泡面積率

表-3 に表面気泡面積率の結果を示す。同表より、表面気泡面積率は、鋼製型枠部で0.44%であるのに対して、シート養生部では0.12%であった。シート養生を行うことによって、表面気泡が約1/4程度に減少していることが認められる。これは、シートの表面が鋼製型枠よりも平滑性と撥水性に優れ、平滑な界面ほど気泡が上昇しやすいことなどが要因の一つであると推察される。なお、詳細なメカニズムについては検討中である。

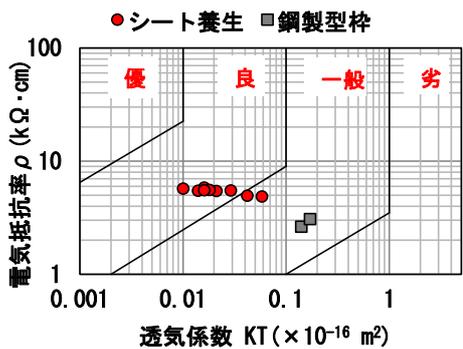


図-3 透気係数と電気抵抗率の関係

(2)透気係数

図-3 にトレント法の結果を示す。ここで、透気係数は含水状態の影響を受けるため、含水状態の指標となる電気抵抗率によって透気係数の評価を補正した²⁾。なお、表-2 に示すとおり測定時におけるコンクリート材齢や乾燥期間が統一できておらず、含水状態などが透気係数の値に影響を及ぼしていることから、参考値として評価した。その結果、シート養生部の評価ランクは、「一般」~「良」となった。一方、鋼製型枠部の評価ランクは、「一般」となり、シート養生を施すことで表層部の緻密性が向上することを確認した。

5. まとめ

無化粧合板を用いたシート養生を鉄道高架橋の地中梁部へ適用した。無化粧合板を用いることで、材料費の低減等に寄与できることが確認された。さらに、鋼製型枠を用いた箇所と比較してシート養生を適用した箇所は、表面気泡が減少することやコンクリートに密実な表層部が形成されることが認められた。

参考文献

- 1)村田ら：熱可塑性樹脂シートを用いた実規模試験体による養生効果の評価，土木学会第69回年次学術講演会講演概要集，pp.125-126，2014
- 2)蔵重ら：透気係数の含水依存性を考慮したコンクリート品質の非破壊評価法の一提案，セメント・コンクリート論文集，Vol.65 No.1 pp.225-232，2011