

コンクリート基礎構造物における熱可塑性樹脂シートによる養生効果

鹿島建設(株) 正会員 ○坂井吾郎 温品達也 藤岡彩永佳 渡邊賢三
積水成型工業(株) 鈴木秀明 東京大学工学系研究科 正会員 石田哲也

1. 背景および目的

コンクリートの耐久性、美観をはじめとする表層品質を向上させるために、熱可塑性樹脂シートを用いた養生工法（以下、シート養生）を考案した¹⁾。シート養生は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後もシートを残置して長期間の水分逸散抑制養生を行う工法である²⁾。本報告では、基礎構造物(仮設フーチング)を対象として、シート養生が表面気泡、透気係数、表面吸水速度に与える影響を検証した結果について述べる。

2. 施工概要

適用した基礎構造物の概要を図-1に示す。型枠は8回転用した化粧合板を使用し、今回の検討では、剥離剤を塗布した通常工法（以下、シート無と称す）と合板にシートを貼付したシート養生工法（以下、シート有と称す）の2ケースとした。コンクリートは表-1および表-2に示す材料と配合のものを使用した。養生条件は表-3に示すとおりで、材齢5日で型枠を取り外し、シート有は材齢28日でシートを取り外した。

3. 計測概要

材齢38日において、表面気泡面積率、透気係数、表面吸水速度、表面含水率の各種計測を実施しシート養生の効果を検証した。表面気泡面積率は、測定箇所透明なフィルム（A4サイズ、210×297mm）を各ケース3箇所設置し、1mm以上の表面気泡をスケッチした後、画像処理によってその面積率を算出した。透気係数はTorrent法に基づく表層透気試験により、各ケース6箇所を測定した。表面含水率は高周波容量式試験により、各ケース18箇所を測定した。

4. 実験結果

写真-1に型枠取外し後のコンクリート表面のシート残置による養生状況を、写真-2に材齢38日のシート有無におけるコンクリートの表面を示す。シート無のケースは転用された合板の傷や模様などが転写されているが、シート有のケースは、コンクリート表面にシートが接触していたことにより、非常に平滑で均質な外観の良い表面とな

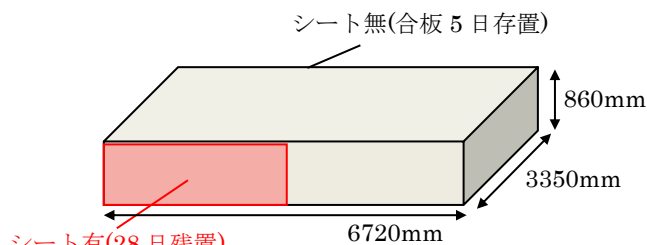


図-1 構造物概要

表-1 コンクリートの使用材料

材料	記号	種類	摘要
セメント	C	普通 ポルトランドセメント	密度：3.15g/cm ³
細骨材	S	山砂 (千葉県市原産)	表乾密度：2.57g/cm ³ 粗粒率：2.10
		砕砂 (高知県鳥形山産)	表乾密度：2.68g/cm ³ 粗粒率：3.40
		山砂:砕砂=60:40	
粗骨材	G	碎石 (高知県鳥形山産)	粗骨材最大寸法：20mm 表乾密度：2.69g/cm ³ 吸水率：0.58% 実積率：61.0
混和剤	AD	AE 減水剤	リグニンスルホン酸塩

表-2 コンクリートの配合

W/C (%)	スランプ (cm)	空気 量 (%)	細骨 材率 (%)	単位量(kg/m ³)				
				W	C	S	G	AD
55.0	12.0	4.5	45.8	164	276	842	1029	2.98

*24-12-20Nのレディーミクストコンクリート

表-3 養生条件

材齢(日)	0~4	5	6~28	28	38
シート無	型枠存置	型枠 取外し	屋外曝露		計測
シート有	型枠存置 (+シート)		シート残置	シート 取外し	

キーワード：熱可塑性樹脂シート、水分逸散防止養生、フーチング、表面気泡、透気係数

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島技術研究所 TEL 042-489-8006

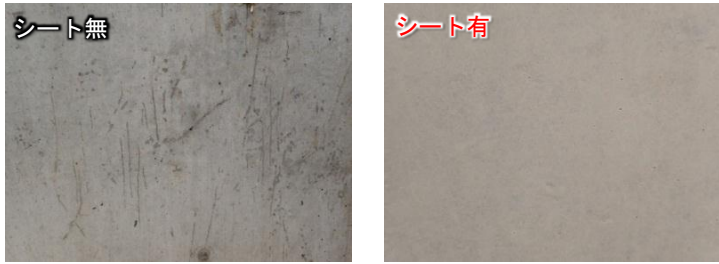


写真-2 コンクリートの表面状況(材齢 38 日)

っていることが分かる。既往の研究¹⁾では、シートを型枠に貼付することにより、シート無の新品合板よりもコンクリートの表面粗さが抑制されることが報告されている。

図-2 にシート無および有の各ケースにおける表面気泡面積率を示す。シート有の表面気泡面積率はシート無と比較し、平均値が 1 オーダ小さく、ばらつきも顕著に抑制されていることが分かる。この気泡低減効果は、シートの撥水性や平滑さなどが影響していると考えられる。

図-3 に材齢 38 日のシート無および有の各ケースにおける透気係数を示す。シート無の透気係数が「一般」であるのに対し、シート有の透気係数は「良」となり透気係数が小さく、物質透過抵抗性が向上している結果となった。なお、シート無の表面含水率が 5.3%であるのに対し、シート有の表面含水率は 8.1%であった。これは、シート有の養生期間の方が長く、乾燥期間が短いことによる効果である。既往の研究³⁾では、表面含水率が 5%から 8%まで高くなることで、透気係数が約 $0.10 \times 10^{-16} \text{m}^2$ から約 $0.05 \times 10^{-16} \text{m}^2$ と、概ね 1/2 に小さくなったことが示されている。これと、シート無の透気係数が $0.37 \times 10^{-16} \text{m}^2$ に対してシート有の透気係数が $0.03 \times 10^{-16} \text{m}^2$ と、概ね 1/12 となっていることから、表面含水率が高い影響よりもシート養生の効果によって透気係数が抑制されたものと考えられる。

5. まとめ

コンクリートの基礎構造物において、シート養生を 28

日間実施することで、表面気泡の低減、物質透過抵抗性の向上効果などが得られることを確認した。今後はシート養生期間を要因として、非破壊試験と破壊試験を併用した長期的な検討を実施する予定である。

参考文献

- 1) 石田ら：熱可塑性樹脂シート養生によるコンクリートの表面改質，土木学会第 69 回年次学術講演会講演概要集，pp.117-118，2014.
- 2) 温品ら：長期間の水分逸散抑制養生による表層品質向上効果，土木学会第 69 回年次学術講演会講演概要集，pp.121-122，2014.
- 3) 早川ら：表面透気試験による構造体かぶりコンクリートの品質評価に関する基礎的研究，土木学会論文集，Vol.68，No.4 pp.385-398，2012.



写真-1 シート残置による養生状況

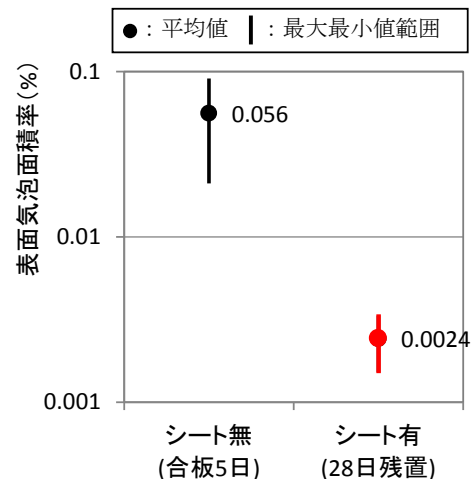


図-2 表面気泡面積率の測定結果

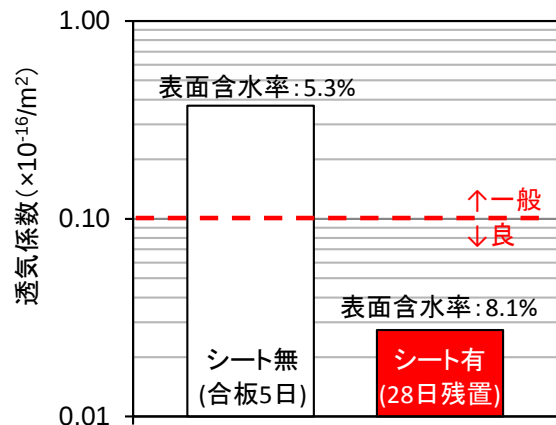


図-3 透気係数の測定結果(材齢 38 日)