

熱可塑性樹脂シートによる表面品質向上手法の実構造物への適用

鹿島建設(株) 正会員 ○渡邊賢三 正会員 村田和也 フェロー 坂田 昇
 積水成型工業(株) 前園仁司 東京大学工学系研究科 正会員 石田哲也
 国土交通省 関東地方整備局 田中晶悟
 鹿島建設(株) 正会員 前川陽平 松村紘明

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（以下、シート）を用いた工法（以下、シート工法）を考案した。シート工法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、コンクリートの表層品質を改善するものである。シート工法の効果によって中性化に対する抵抗性を改善できることなどを明らかにしている¹⁾。本報告においては、実構造物を対象として、実工事にシート工法を適用し、その施工性、効果を検証した結果を述べる。

2. 施工状況

図-1にシート工法を適用した構造物の形状概要を示す。長さ×高さ×幅が約26×2×0.5mの2枚の縦壁のうち、片側1枚の縦壁の内側下部25×0.9mの範囲をシート工法の対象とした。通常の合板にシートを接着し、シートの有無以外は、通常の施工と同様に、型枠を建て込み、コンクリートポンプ車を用いてコンクリートを投入し、φ50mmの棒状パイプレータを用いてコンクリートの締固めを行った。打込み後、材齢

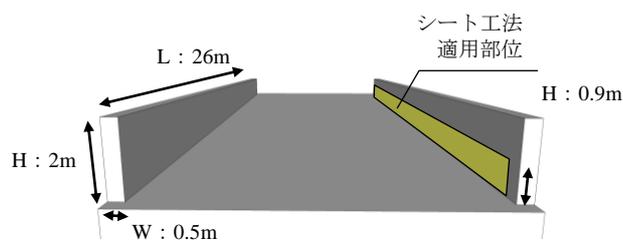


図-1 シート工法の対象とした縦壁

18日で型枠と一緒にシートを剥がし、各種評価を行った。なお、表-1にコンクリートの配合を示すように、ひび割れ抑制の観点から、低発熱・収縮抑制型高炉セメント（以下、MKC）を使用し、シートは、合板と同等になるシートを使用した。

シートの貼付に関する施工性は良好で、シートのしわ、破れなどは生じることなく、多大な労力をかけることなく施工できることを確認した。

表-1 コンクリート配合

W/C (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)				
				水 W	セメント MKC	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 AD
54.4	8.0	4.5	44.7	161	296	809	1037	3.79

3. 表層品質

3.1 コンクリート表面の外観

写真-1に脱型から約1時間後のコンクリート表面の外観を示す。なお、写真の左は合板を用いた箇所（シート無）で、写真の右はシート工法適用箇所（シート有）である。シート無に比べてシート有のコンクリートの方が、均一な色彩となっていてさらに表面気泡が減少していることが確認された。

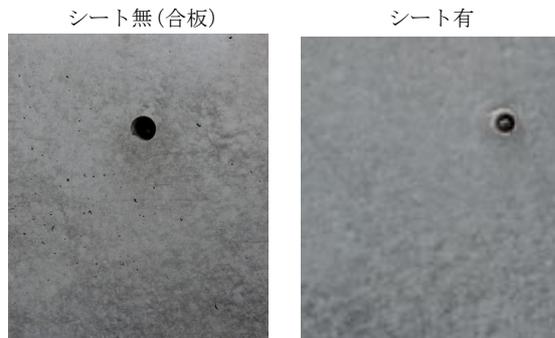


写真-1 脱型後のコンクリート状況

キーワード：熱可塑性樹脂シート、表面気泡、透気係数、吸水速度、光沢度

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL 042-489-8020

3.2 コンクリート表層品質

写真-2に2枚の縦壁の中央近傍におけるコンクリートの外観を示す。打設の条件は同等で、シート工法の適用の有無について、非破壊試験にて、その効果を評価した。

図-2に表面気泡面積率の測定結果を示す。表面気泡面積率の測定は、A4サイズの透明シートに表面気泡を転写し、その面積から算出した。シート無のケースで約1.0%と小さく、シート有のケースでは約0.1%と1/10程度まで表面気泡がさらに減少していることが確認された。

図-3に表面の光沢度の測定結果を示す。光沢度の測定は、JIS Z 8741に準じる60°反射角を検知する測定器を用いた。なお、光沢度の値が大きいほど、多くの光を反射することを意味する。シート無のケースで約21.4%、シート有のケースで約13.9%とシート無の方が大きくなった。これは、表面粗度(凹凸)の大きいシートを用いたためと考えられた。なお、光沢度のばらつきは、シート有の方が小さく、均一な表面外観となっていることが確認された。

図-4にTorrent法²⁾で測定した透気係数の結果を示す。脱型6日後、打込みから24日後に測定し、その際のコンクリートの含水率は約4.0%であった。透気係数は、シート無のケースで $0.084 \times 10^{-16} \text{m}^2$ 、シート有のケースで $0.027 \times 10^{-16} \text{m}^2$ といずれのケースも小さいが、シート有の方が若干小さくなった。ここで、含水率は低めで安定していたものの、材齢が比較的短いことから、正確な評価には材齢の経過が必要と考えるものの、現時点の段階で、シート工法は合板に対して、優れた物質遮断性を有しているものと推測された。これは、シートを用いて打ち込むことにより、コンクリートの表面近傍の表面気泡が減少するなどして、改質されたためと考えられた。

4. まとめ

熱可塑性樹脂シートを用いた工法を実構造物の打込みに適用し、その施工性、効果を検証した。その結果、現場での良好な施工性と表面の外観の均一化が確認できた。さらに、今後、材齢を経たからの追加調査が必要であるものの、物質遮断性の向上効果も示唆される結果が得られた。

参考文献

- 1) 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，2014（投稿中）
- 2) R.J.TORRENT：A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient permeability to air of the concrete cover on site, Materials and Structures, vol.25, pp.358-365, 1992.

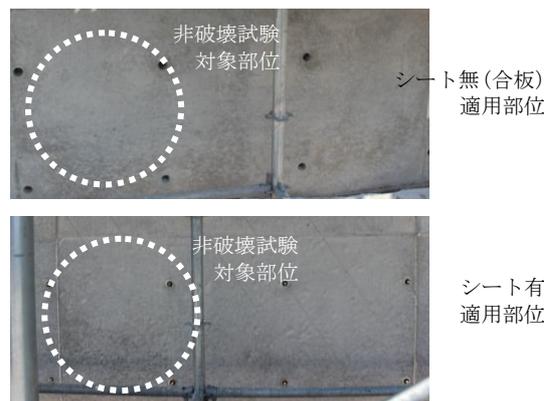


写真-2 脱型後のコンクリート状況

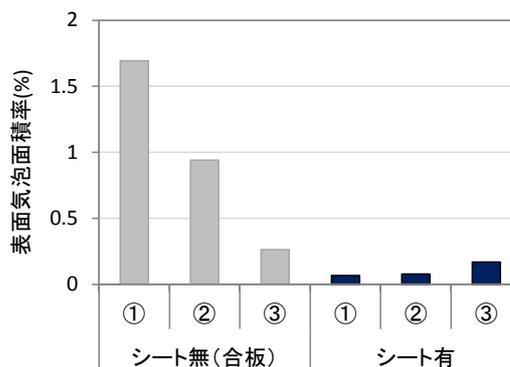


図-2 表面気泡面積率の測定結果

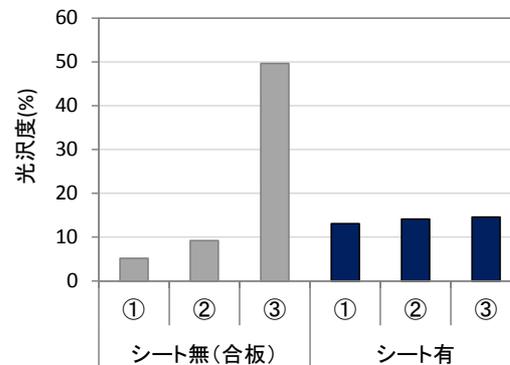


図-3 表面光沢度の測定結果

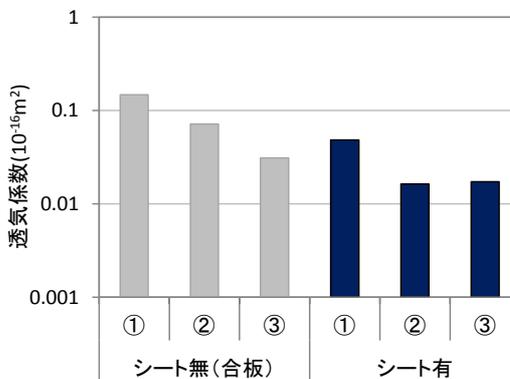


図-4 透気係数の測定結果