

# 橋梁上部工における熱可塑性樹脂シートを用いた長期間の水分逸散防止養生

鹿島建設(株) 正会員 ○坂井吾郎 温品達也 渡邊賢三 山崎大介 戸張正利 岡本裕昭  
 東京大学大学院工学系研究科 フェロー 石田哲也  
 国土交通省東北地方整備局 南三陸国道事務所 佐藤和徳

## 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<sup>1)</sup>。図-1に示すように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防止養生を行う工法である。本報告では、シート養生により橋梁上部工の長期養生を実現した実績および長期養生が早強コンクリートの圧縮強度、遮塩性ならびに透気係数に与える影響を検証した結果について述べる。

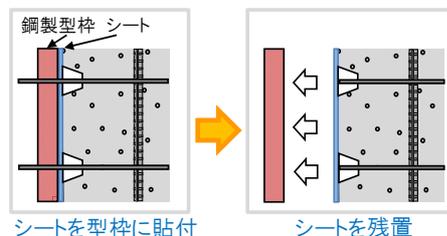


図-1 シート養生の概要

表-1 本検討の種別と概要

フェーズ	試験項目	試験体寸法	要因
①要素試験	圧縮強度	φ100×200mm	(1)合板3日脱型後, 20℃・60%RH (2)試験までシート養生 (3)試験まで水中養生
	遮塩性	□100×100mm	(1)合板3日 (2)シート養生91・182日
②実適用	張出施工部の1~9BL(全BL)に適用		
③ブロック試験	表層透気試験	□700×700mm	(1)合板3日 (2)シート養生28・56日

## 2. 検討概要

検討概要を表-1に示す。まず、実構造物と同材料・同配合(表-2)を用いた①要素試験によりシート養生の効果を確認したうえで実構造物へ適用した。要素試験の圧縮強度試験体は、型枠を3日で取り外し、その後20℃・60%RHの条件で養生し、その他はシート養生および水中養生を所定の材齢まで行った後、各材齢において強度試験を行った。遮塩性は合板3日・シート91日、シート182日各養生完了後に7日間、20℃・60%RHの条件で乾燥させてから、Cl<sup>-</sup>濃度2%の人工海水に1日間浸漬し、20℃常時送風環境にて6日間乾燥させる工程を1サイクルとし、13サイクルまで乾湿繰返し環境に曝した。浸透した全塩化物イオン量はEPMAにより測定し、Fickの拡散式に基づいて見掛けの拡散係数を算出した。

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 <sup>3</sup> )			
				水	セメント	細骨材	粗骨材
39.5	16.0	4.5	39.5	160	405	696	1090

40-16-20Hのレディーミクストコンクリート

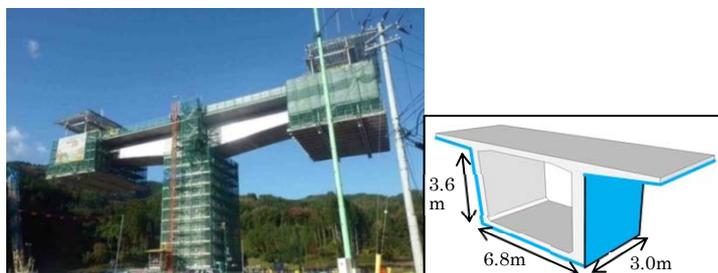


図-2 シート養生の適用対象(長部高架橋)

②の実適用においては、上部工の外周部にシート養生を施すこととした(図-2)。③のブロック試験体は上部工1BL施工時に700mm角のブロック試験体を同じコンクリートで作製し、材齢91日においてTorrent法に基づく表層透気試験を実施した。

## 3. 評価結果

図-3に要素試験体の各養生条件における圧縮強度の試験結果を示す。合板3日は材齢28日以降の強度がほぼ一

キーワード：熱可塑性樹脂シート，長期湿潤養生，橋梁上部工，圧縮強度，塩害，透気係数

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 042-489-8030

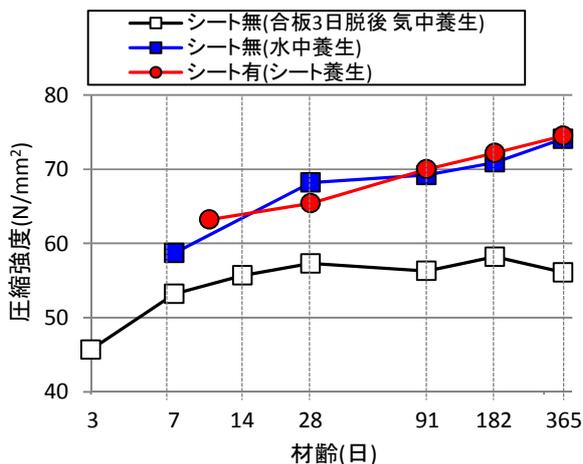


図-3 圧縮強度の試験結果

定となっていることが分かる。一方、シート養生は水和反応が長期的に継続し、材齢 365 日においては合板 3 日の 1.3 倍以上、かつ水中養生と同等の圧縮強度となった。

図-4 に要素試験体の各養生条件における塩化物イオンの見掛けの拡散係数を示す。図より、養生期間の延長に伴い、塩化物イオンの拡散係数が低減し、遮塩性が向上していることが分かる。

図-5 にブロック試験体の各養生条件における透気係数を示す。シート無(合板 3 日)の透気係数が「一般」ランクであるのに対し、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。

写真-1 に橋梁上部工のシート養生状況およびシート取外し後のコンクリートの外観を示す。型枠は材齢 2~3 日で取り外し、ワーゲンを次 BL 位置へ移動させた。その際、シートはコンクリート面に残置し、BL により 5~119 日の養生を実現した(表-3)。なお、躯体の構築には約 4 か月を要し、ワーゲン後退の約一週間でシートを取り外したため、BL 番号が若いほど養生期間が長い。

4. まとめ

早強コンクリートを使用した橋梁上部工において、熱可塑性樹脂シートによる長期湿潤養生が圧縮強度や塩害抵抗性の向上に効果があることを確認し、実適用を図った。実構造物と同時に作製したブロック試験体においても長期養生によるコンクリートの緻密化を確認した。今後は実構造物を対象として非破壊試験による評価を実施する予定である。

謝辞

本研究の実施にあたり、積水成型工業(株)の矢野英伸氏、渋谷能成氏をはじめとする、多くの皆様に多大なご協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

1) 温品ら：熱可塑性樹脂シートによる長期間の水分逸散抑制養生の効果，コンクリート工学年次論文集，Vol. 37, No. 1, pp. 1897-1902, 2015.

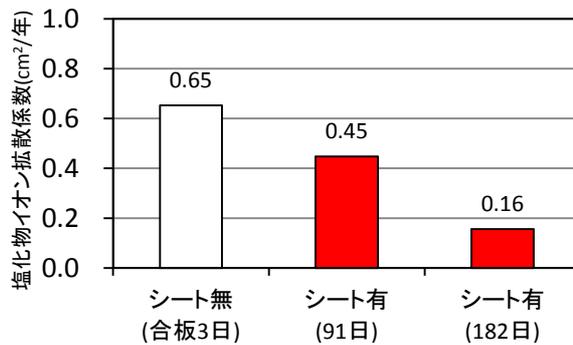


図-4 遮塩性の試験結果

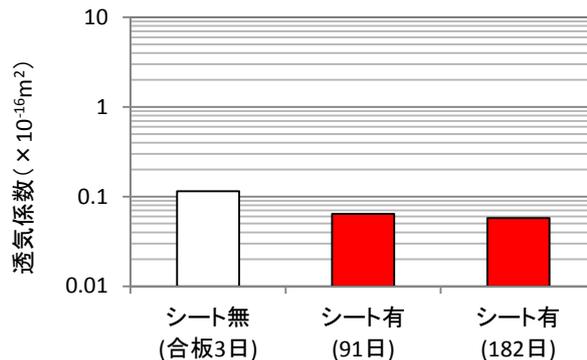


図-5 透気係数の試験結果(材齢 91 日)

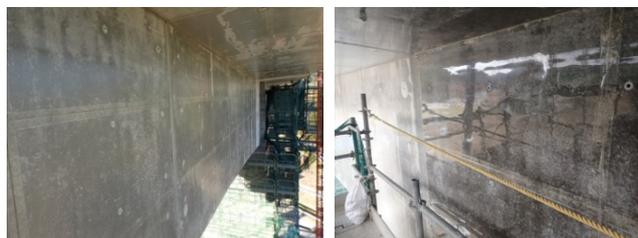


写真-1 ウェブ外壁におけるシート養生状況(左)とシート取外し後の外観(右)

表-3 養生期間の実績

BL	1	2	3	4	5	6	7	8	9
起点側	110	97	82	69	57	44	31	19	5
終点側	119	106	91	78	66	53	40	28	14

単位：日