

給水型コンクリート養生シートの転用時における養生効果について

(株) 鴻池組 正会員 ○吉田涼平, 正会員 為石昌宏, 正会員 小山 孝
ユニチカ(株) 平泉 顕, (株) クレイン 鶴原谷善一

1. 概要

筆者らが考案した給水型のコンクリート養生シート¹⁾²⁾は、ケイ酸塩を含む水溶液を含浸、乾燥させた不織布からなる保水部と、非透水性フィルムで構成されたものであり、保水部に水を浸漬させ、コンクリート面に密着させることで、型枠取り外し後のコンクリートに水分を供給し、かつ、コンクリート表面からの水分の逸散を防止する。本養生シートは、所定の養生を終了して剥がした後も、転用して繰り返し使用することを目的としているが、繰り返し使用することで含浸させた水溶液の希釈による養生効果の低下が懸念された。そこで、本養生シートの転用時における養生効果について、圧縮強度試験、表面透気試験、促進中性化試験を実施したので報告する。

2. 養生シートの効果確認試験

2.1 試験概要

本養生シート(初回, 1 回転用, 2 回転用)を用いて養生したコンクリート試験体と従来の方法(気中養生, 封緘養生, 水中養生)で養生した試験体について、圧縮強度試験、表面透気試験、促進中性化試験を実施し、結果を比較することで本養生シートの養生効果及び転用時の養生効果を確認した。

2.2 試験ケース

試験ケースを表 1 に示す。全ての試験ケースにおいて、コンクリートの配合、養生期間を統一し、養生方法の違いによる6種類とした。養生期間は全ケース 28 日間とした。なお、⑤、⑥の転用シートは事前に屋外コンクリート壁の養生に 3 日間使用したシートを転用しており、⑤は 1 回、⑥は 2 回、使用したシートである。

2.3 コンクリートの配合

表 2 にコンクリートの配合を示す。配合は設計基準強度 24N/mm²とし、セメントに高炉セメント B 種(密度 3.04g/cm³)、細骨材に石灰石砕砂を 3 割使用した混合砕砂(表乾密度 2.61g/cm³, 吸水率 1.48%)、粗骨材に砕石(表乾密度 2.61g/cm³, 吸水率 1.01%, 最大寸法 20mm)、混和剤にはポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤を用いた。目標スランプは 8±2cm、空気量は 4.5±1.5%とした。

2.4 試験結果及び考察

2.4.1 圧縮強度試験

全ての試験ケースにおいて、JIS A 1108 に準じて圧縮強度試験(材齢 28 日)を実施した。試験体は円柱供試体(直径 100mm, 高さ 200mm)とし、1 ケースにつき試験体を 3 本とし、その平均値を試験結果とした。

圧縮強度試験結果を図 1 に示す。④養生シート(初回)の圧縮強度は 39.7N/mm²であり、②封緘養生の 35.9N/mm²と比較すると約 11%、③水中養生の 37.2N/mm²と比較すると約 7%大きい値となった。また、本養生シートを転用した⑤1 回転用、⑥2 回転用の圧縮強度は共に 39.8N/mm²であり、④養生シート(初回)と同等の値が得られた。この結果から、本養生シートでコンクリートの養生を行うことで、水中養生と同等の圧縮強度を得ることができ、また、圧縮強度試験において本養生シートを 2 回転用して

表 1 試験ケース

No.	養生方法	備考
①	気中養生	材齢 1 日で脱型, 以降, 気中(20°C, RH60%)
②	封緘養生	材齢 1 日で脱型し, ビニルシートで密封以降, 気中(20°C, RH60%)
③	水中養生	材齢 1 日で脱型し, 以降, 水中(20°C)
④	養生シート(初回)	材齢 1 日で脱型し, 養生シート(初回)を貼り付け. 以降, 気中(20°C, RH60%)
⑤	養生シート(1 回転用)	材齢 1 日で脱型し, 養生シート(1 回転用)を貼り付け. 以降, 気中(20°C, RH60%)
⑥	養生シート(2 回転用)	材齢 1 日で脱型し, 養生シート(2 回転用)を貼り付け. 以降, 気中(20°C, RH60%)

表 2 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
		W	C	S	G
55.0	47.1	166	302	847	952

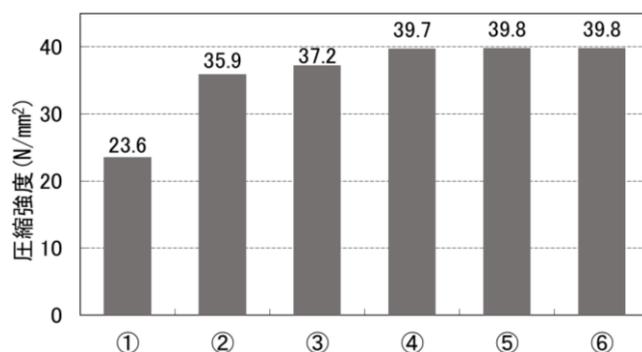


図 1 圧縮強度試験結果

キーワード 養生, 養生シート, 給水養生, 転用, 表面透気試験, 促進中性化試験

連絡先 〒541-0057 大阪府大阪市北久宝寺町 3-6-1 本町南ガーデンシティ TEL06-6245-6567

も養生効果は低下しないと考えられる。なお、本養生シートで養生したコンクリートが水中養生と同等の圧縮強度を得られた結果は筆者らの既往の研究¹⁾と同様の結果であった。

2.4.2 表面透気試験結果

試験体は平板供試体(長さ 200mm, 幅 200mm, 高さ 60mm)とし、試験体の含水状態による透気係数への影響を小さくするため³⁾、各ケースの条件に従った養生を実施した後、7週の気中養生を経てコンクリート表面の水分率が 5.0%以下であることを確認し、材齢 91 日で試験を実施した。試験方法は Torrent 法により透気係数(kT 値)を計測した。

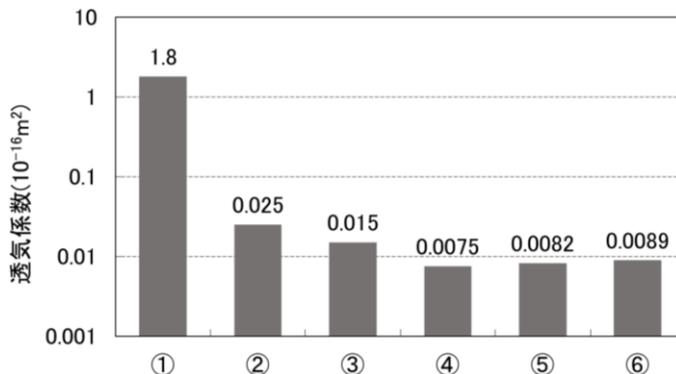


図2 表面透気試験結果

図2に表面透気試験結果を示す。④養生シート(初回)の透気係数は $0.0075 \times 10^{-16} \text{m}^2$ であり、②封緘養生の $0.025 \times 10^{-16} \text{m}^2$ と比較し 70%、③水中養生の $0.015 \times 10^{-16} \text{m}^2$ と比較し 50%の低減が確認された。また、本養生シートを転用した⑤の透気係数は $0.0082 \times 10^{-16} \text{m}^2$ 、⑥の透気係数は $0.0089 \times 10^{-16} \text{m}^2$ であり、それぞれ④養生シート(初回)と同等の結果が得られた。この結果から、本養生シートでコンクリートの養生を行うことで、水中養生以上の透気係数を得ることができ、また、表面透気試験において本養生シートを2回転用しても養生効果は低下しないと考えられる。

2.4.3 促進中性化試験

材齢 28 日まで各ケースの条件に従い養生を実施した後、1ヶ月間気中養生を行い、促進環境条件を温度 20°C, 相対湿度 60%, 二酸化炭素濃度 5%とし、JIS A 1153「コンクリートの促進中性化試験方法」に準拠し促進中性化を実施した。中性化深さの測定は、促進期間を1週, 3週, 8週とし、JIS A 1152「コンクリートの中性化深さの測定方法」に準拠した。測定は粗骨材の影響を受けていない10箇所とし、その数値の平均値を試験結果とした。

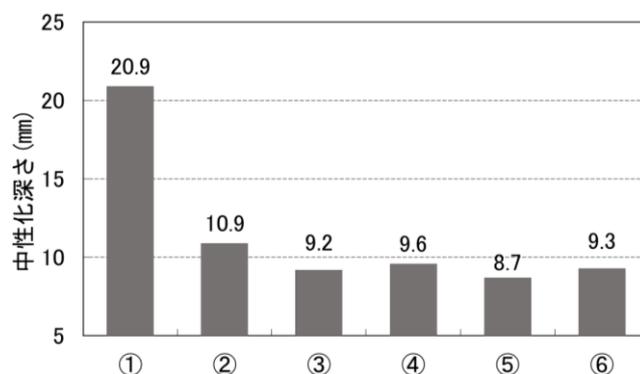


図3 中性化深さ (促進期間 8 週)

中性化深さ(促進期間8週)を図3に示す。①気中養生の中性化深さは 20.9mmと中性化の促進が大きく、その他のケースは中性化深さが 10.0mm 程度の結果となった。その中で、②封緘養生は 10.9mmで最も大きく、③水中養生は 9.2mmであった。本養生シートの結果は④養生シート(初回)が 9.6mm、⑤養生シート(1回転用)が 8.7mm、⑥養生シート(2回転用)が 9.3mmであった。④養生シート(初回)、⑥養生シート(2回転用)の中性化深さは③水中養生よりもやや大きい、⑤養生シート(1回転用)の値が③水中養生よりも小さいことを考慮すると、本養生シートで養生したコンクリートは水中養生と同等の中性化抵抗性を有していると考えられる。また、本養生シートを2回転用しても中性化抵抗性は低下しないと考えられる。

3. まとめ

給水型湿潤養生シートを用いてコンクリートの養生を行うことで、水中養生と同等の圧縮強度(材齢 28 日)、中性化抵抗性が得られることを、また、水中養生以上の透気係数(材齢 91 日)が得られることを確認することができた。また、本養生シートを転用してコンクリートの養生を実施した場合、2回転用までは養生効果が低下しないことを確認することができた。

参考文献

- 1) 為石 昌宏 他:給水型養生シートで養生したコンクリートの品質について(その 1 圧縮強度試験および引っかかり試験の結果について), 土木学会年次学術講演会講演概要集, V-377, 2017
- 2) 吉田 涼平 他:給水型養生シートで養生したコンクリートの品質について(その 2 表面透気試験, 促進中性化試験および SEM 観察の結果について), 土木学会年次学術講演会講演概要集, V-378, 2017
- 3) 蔵重 勲・廣永 道彦:脱型材齢や暴露環境がコンクリートの強度特性や表層透気性ならびに中性化抵抗性に及ぼす影響の実験的評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.32, No.1, 2010