

新規凝結遅延剤によるコンクリート表面の洗出し可能材齢の延長

グレースケミカルズ 正会員 ○岩城 圭介
グレースケミカルズ 吉川 裕明

1. はじめに

コンクリートの水平打継ぎ目における旧コンクリート表面の処理方法は、硬化前処理と硬化後処理に大別される。硬化後処理とは、ワイヤブラシを用いる方法やピックハンマーを用いるチップング法などであり、硬化後のコンクリート表面を削り取る方法である。これらの方法では、処理に労力を要するばかりでなく、下地コンクリートに微細ひび割れなどの損傷を与える可能性がある。一方、硬化前処理のひとつに、打込み後のコンクリート表面に凝結遅延剤を散布し、表層部のみの硬化を遅らせて処理する方法がある¹⁾。凝結遅延剤による処理は、一般的に以下の手順で行われる。

- (1) コンクリートを打ち込み、表面を均す。
- (2) ブリーディング水が収まった後に、コンクリート表面に凝結遅延剤を 300 g/m² 程度散布する。
- (3) 適切な材齢において高圧水で表層の洗出しを行い、粗骨材を露出させる。

上記(3)の適切な材齢とは、下地コンクリートが硬化し、凝結遅延剤を含む表層部が硬化しない材齢である。

セメント種類やコンクリートの配合にもよるが、一般的に用いられるオキシカルボン酸塩類の凝結遅延剤を用いた場合の洗出し可能材齢は、概ね 10~24 時間といわれている。しかし、作業環境によっては、材齢 24 時間以内での洗出し作業が困難な場合があり、表層にモルタル分が残留し不十分な表面処理となる可能性がある。本報では、洗出し材齢が 24 時間超でも効果を保持するように開発した新規の凝結遅延剤の検証を行った。

2. 使用材料および試験配合

コンクリートの使用材料および試験配合を表-1、表-2 に示す。試験では、舗装コンクリートを想定した固練りコンクリートを用いた。

試験に用いた 2 種類の凝結遅延剤を表-3 に示す。凝結遅延剤 X は、従来から用いられているオキシカルボン酸系である。一方、凝結遅延剤 A は、遅延効果の保持性を確保すべく特殊配合した有機酸系であり、凝結遅延剤 X に比べて標準使用量が少ない。また、塗りむら抑制のために着色されている。

3. 試験方法

3.1 洗出し試験 供試体は、仕切りを外した JIS R 5201 モルタル供試体用型枠

(160 x 136 mm, 高さ 40 mm) を用いて作成した。コンクリートの打込みから 1.5 時間経過後に上記 2 種類の凝結遅延剤を標準使用量 (X : 300 g/cm², A : 200 g/cm²) および標準使用量の 1.5 倍 (X : 450 g/cm², A : 300 g/cm²) にて塗布した。その後、20℃にて気中養生を行い、材齢 1, 2, 3 日において、写真-1 に示すように高圧水洗浄機 (吐出圧力 6.5 MPa, 吐出水量 270 L/h, 扇状ノズル) による表層部の洗出しを行った。



写真-1 高圧水洗浄機による洗出しの状況

表-1 コンクリートの使用材料

区分・記号	種類・物性
水 W	上水道水
セメント C	普通ポルトランドセメント, 密度 3.16 g/cm ³
細骨材 S	旧河川砂, 表乾密度 2.58 g/cm ³
粗骨材 G	碎石 2005, 表乾密度 2.67 g/cm ³
混和剤 Ad	リグニンスルホン酸系 AE 減水剤

表-2 コンクリートの試験配合

W/C (%)	s/a (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)				
				W	C	S	G	Ad
43.0	42.0	2.5	4.5	146	340	759	1087	3.40

表-3 凝結遅延剤

記号	主成分	密度 (g/cm ³)	pH	標準使用量 (g/m ²)
X	オキシカルボン酸塩	1.12	7	300
A	有機酸	1.06	2	200

キーワード：有機酸系凝結遅延剤, 水平打継ぎ, 洗出し可能材齢, 洗出し深さ

連絡先：グレースケミカルズ 技術部 〒243-0807 神奈川県 厚木市 金田 100 Tel. 046-225-8877 Fax. 046-221-7214

3.2 洗出しの評価 洗出しの評価は、目視観察および洗出し深さにより行った。洗出し深さは、**図-1**に示すように、露出した粗骨材の頂部を基準として測定し、深い場合を正、浅い場合を負の値 (mm) で表した。1 供試体あたり 9 箇所測定を行い、供試体ごとの平均値を求めた。

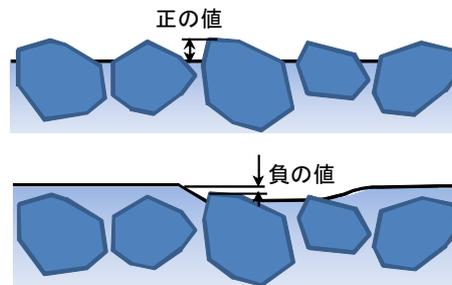


図-1 洗出し深さの測定方法

3.3 圧縮強度 JIS A 1108 により、洗出し試験で用いたコンクリートの圧縮強度を測定した。供試体寸法は $\phi 100 \times 200$ mm とし、試験材齢および養生方法は、洗出し試験と同様に材齢 1, 2, 3 日で気中養生とした。

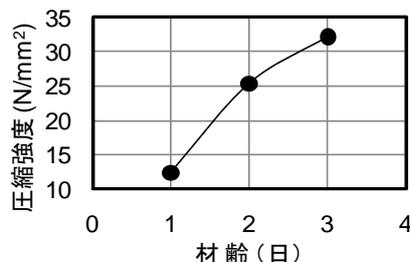


図-2 圧縮強度の試験結果

4. 試験結果

4.1 圧縮強度 コンクリートの圧縮強度試験結果を**図-2**に示す。圧縮強度は、材齢 2 日で 25 N/mm^2 に達し、構造体として十分な値を示した。

4.2 洗出しの目視観察結果 洗出し後の供試体表面を**写真-2**に示す。なお、写真中の供試体の並びは、同一列が同一の凝結遅延剤種類・使用量、同一行が同一の洗出し材齢である。

材齢 1 日では、各凝結遅延剤、各使用量とも、同様に全面の粗骨材の露出が認められた。しかし、材齢 2 日以上では、凝結遅延剤の種類による差異が認められた。すなわち、凝結遅延剤 A では、材齢 2 日以降もほぼ全面で粗骨材の露出が認められたのに対し、凝結遅延剤 X では、一部にモルタル分の残留が認められた。このモルタル分の残留は、材齢の経過とともに増加する傾向が認められた。

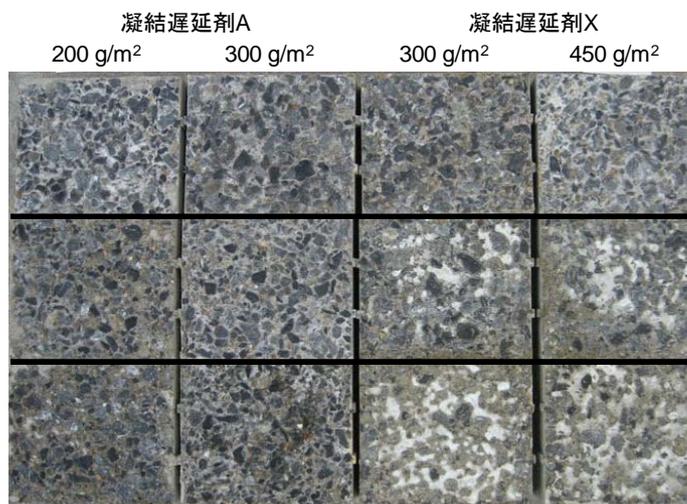


写真-2 洗出し後の供試体表面

4.3 洗出し深さ 各材齢における洗出し深さの測定結果を**図-3**に示す。各凝結遅延剤、各使用量の洗出し深さは、材齢にともなう減少傾向を示したが、凝結遅延剤 X では、凝結遅延剤 A に比べて洗出し深さが急激に減少した。

凝結遅延剤 X では、材齢 2 日以降ではほぼ粗骨材の頂部と同等の洗出し深さであり、粗骨材を露出させるような効果は得られなかった。また、使用量と洗出し深さの関連性も見出せない結果であった。

一方、凝結遅延剤 A では、材齢にともなう洗出し深さの減少傾向は、各使用量ともに緩やかであり、材齢 3 日でも 1 mm 以上の粗骨材の露出を確保できることが示された。さらに、使用量の差 (1.5 倍) による洗出し深さへの影響は、1 mm 程度以下であった。

5. まとめ

以上の検討の結果、得られた知見を以下に示す。

- 1) 新規に開発された有機酸系の凝結遅延剤 A は、材齢 3 日程度まで粗骨材を十分露出できる程度の洗出しが可能であり、次工程の制約などによって、コンクリートの打込み後数日間にわたり洗出しができない場合の打継ぎ処理方法として有効な手段であると考えられる。
- 2) 凝結遅延剤 A は、使用量による洗出し効果の差が小さいため、塗りむらや使用量過多の影響を受けにくい安定した洗出しが可能であると考えられる。

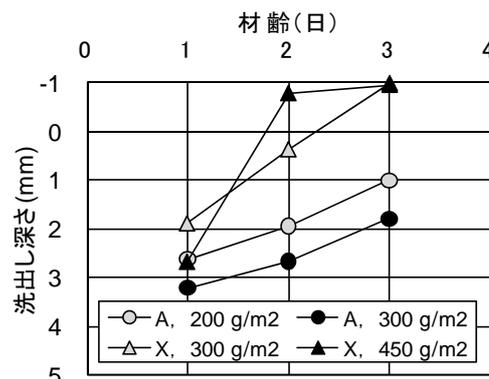


図-3 洗出し深さの測定結果

【参考文献】 1) 日本コンクリート工学協会編：コンクリート便覧 [第二版]，pp.378-379，1996。