

視認性を向上させた増粘型コンクリート打継目処理剤の新規開発

日本シーカ株式会社

正会員

○尾田 健太

正会員

吉田 克弥

正会員

矢口 稔

清水建設株式会社

正会員

根本 浩史

正会員

御領園 悠司

正会員

中島 航

1. はじめに

打継目処理剤の散布は、特に勾配のある部位ではブリーディング水（以下、余剰水と示す）と共に有効成分が流れ落ち、十分な凝結遅延効果が得られない場合がある。そのため、コンクリート打込み完了から1～3時間程度経過後に散布するのが標準施工手順となっているが、散布時期の決定は現場担当者の判断に依存しており、適切な散布時期を逸すると打継処理が不十分となる場合もあることから品質に偏りが生じやすい。また、散布箇所の視認性が低いことから撒きムラが発生し、打継処理効果に偏りが生じる懸念がある。

一方、余剰水や勾配による影響を受けにくく、コンクリートの打込み完了直後に散布可能であれば待機時間が不要になることで施工現場の生産性が向上する。また、散布時期を一律に管理することができ、視認性が高い打継目処理剤であれば偏りが低減し打継処理面の品質は向上する。

そこで、コンクリート打継処理の生産性と品質の向上を目指し、コンクリート打継目処理剤の新規開発を行った。本論文では室内試験により新規開発品（以下、開発品と示す）と従来品の性能評価を行った結果およびそのまとめを示す。

2. 新規打継目処理剤の要求性能

開発品の要求性能を表-1に示す。従来通りの施工方法で、適用範囲の拡大が可能になる目標を定めた。

まず、打継目処理剤の基本的要求性能である凝結遅延性能の他に、噴霧機（ジョウロ）での散布が可能なることを定めた。

更に、コンクリート打込み直後での散布を可能にするため、勾配が設けられている部位でも余剰水に対する抵抗性を有することを新たに定めた。

また、開発品は起泡性を有しており、泡状とすることで散布箇所の視認性を向上させることができる。泡による視認性向上については、別途現場適用性試験を行い検証することとした。

3. 検討した打継目処理剤の特徴

今回検討した打継目処理剤の特徴を表-2に示す。従来品は凝結遅延剤にて構成された液体であり、傾斜面や余剰水により流れ易い。開発品は増粘効果により傾斜面や余剰水への抵抗性を有する設計とした。

基本性能である凝結遅延性能をモルタル試験により確認した。開発品をモルタルに混入し、その凝結時間を測定した結果を図-1に示す（従来品と開発品をそれぞれモルタルにC×1.0%混入。参照として打継目処理剤を混入していないプレーン品も含む）。試験は20℃環境下で行い、モルタル配合は表-4から粗骨材を除いたものとした。モルタル試験の結果から、開発品は従来品と同等程度の凝結遅延性能を有することを示している。

表-1 開発品の要求性能

1	凝結遅延性能を有すること （打継目処理剤の基本性能）
2	噴霧機での散布ができること （散布時の粘度が低いこと）
3	早期散布が可能 （勾配や余剰水に対する抵抗性を有すること）
4	視認性を有すること （起泡性を有すること）

表-2 打継目処理剤の特徴

従来品	凝結遅延剤 （通常の液体）
開発品	増粘型凝結遅延剤 （コンクリート表面で増粘する）

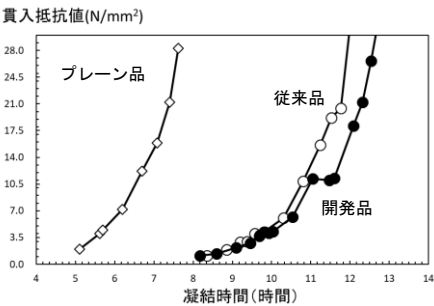


図-1 打継目処理剤の凝結遅延性能

表-3 粘度の pH 依存性（実測値）

種類	pH	粘度 (mPa・s)	温度 (℃)
従来品	5.2	3.9	22
	12.3	3.8	22
開発品	5.2	3.3	23
	12.3	710	22

キーワード

品質向上, 生産性向上, 打継目処理剤, 増粘, 凝結遅延, 勾配面

連絡先

〒254-0021 神奈川県平塚市長瀬1-1 TEL 0463-21-1103

打継目処理剤の粘度と pH の関係を表-3 に示す。従来品は pH の変化によらず常に低粘度である。開発品は酸性領域 (pH<6) では低粘度であるのに対し、アルカリ性領域 (pH>12) では高粘度を示す。開発品の元々の pH は約 5 であるため溶液は低粘度である。そのため、散布時にはジョウロや噴霧器などの使用が可能であり、従来通りの散布手法を用いることができる。一方、アルカリ性環境下では粘度が増加する特徴を有するため、余剰水や勾配による影響を受けにくいことが期待される。

4. 洗い出し性能評価

表-4 のコンクリート配合に従い作製したコンクリートを用いて、従来品と開発品の洗い出し性能を室内試験により評価した。

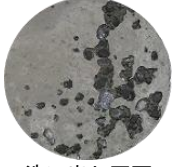
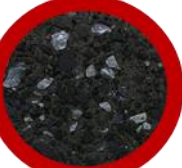
表-4 コンクリートの配合

呼び方	目標 空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	コンクリート配合 (kg/m ³)						AE 減水剤 (C×%)
				水 W	セメント C	山砂 S1	砕砂 S2	石灰砕石 G1	砂岩砕石 G2	
24-12-20N	4.5	60.0	44.0	166	277	403	403	402	726	0.4

コンクリート作製直後に容量約 3 l の樹脂製バケツ (内径 150 mm, 深さ 150 mm) に打込んで供試体を作製し、コンクリートの上面をバケツの上端に合わせてならした後、余剰水が自然にバケツから流れるように 5%勾配を設けた傾斜面にバケツを静置して打継目処理剤を一定量 (300 g/m²) 散布した。打継目処理剤の散布時期はコンクリート打込み直後および 2 時間後の 2 点とし、供試体は 20℃環境下で 20 時間養生した。その後、コンクリート上面から 500 mm の高さより約 6.5 MPa の高圧水を 30 秒間噴射して洗い出し処理を行った。

洗い出し性能評価結果を表-5 にまとめる。まず、目視により供試体上面の凹凸を観察して洗い出し可否についての定性的な評価を行った。また、表層モルタルが削り出された深さ(以下、洗い出し深さと示す)を定量的に評価するため、任意に定めた 17 箇所を

表-5 洗い出し性能評価結果

	洗い出し前 散布直後	洗い出し後 (洗い出し深さの平均値, 変動係数)	
		打込み直後散布	
		打込み直後散布	打込み 2 時間後散布
従来品		 洗い出し不可 (0.3 mm, 192%)	 洗い出し可 (2.5 mm, 27%)
開発品		 洗い出し可 (2.7 mm, 18%)	 洗い出し可 (2.6 mm, 16%)

ノギスにて測定し、洗い出し深さの平均値と変動係数(バラつきの程度)を算出した。

従来品をコンクリート打込み直後に散布した場合、目視にて洗い出し不可と評価した。測定した洗い出し深さが非常に浅いことからほとんど洗い出しができておらず、変動係数が大きいことから不均一な仕上がりになっていることを示す。これら定量的な評価は目視での評価結果と一致している。打込み 2 時間後に散布した供試体は洗い出し深さが深くなり、バラつきも小さくなっている。従来品を使用した場合、散布時期の違いのみで性能は大きく変化するため、安定した品質を得ることが難しい。

一方、開発品を使用した場合、散布時期によらず目視評価において洗い出し可と判断した。洗い出し深さは従来品と同等であり、変動係数はより小さい結果が得られた。開発品を早期に散布した場合でも従来品と同等以上の性能を発揮することが確認できたため、従来品よりも洗い出しの品質を安定化することが可能である。

5. まとめ

- 1)従来品は、散布時期を早期に設定すると洗い出し処理が困難となり、打継処理面のバラつきも大きくなる結果が得られた。打継処理性能が散布時期に大きく影響を受けることを示している。
- 2)開発品は、散布時期によらず良好な洗い出し処理が可能であった。早期に散布した条件でも従来品と同等以上の性能を得ることができた。コンクリート打込み直後での散布が可能となり、散布時期を一律に管理することができる。また、打継目処理剤の散布までの待機時間の省略が可能である。

本開発品を使用した室内試験において、施工現場における品質や生産性向上に貢献できる可能性を確認することができた。