

遅延性能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
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 幸田 圭司

1. はじめに

現在の打継目処理剤を使用するコンクリートの打継ぎ処理では、撒きムラの発生、打継目処理剤の散布時期の見極め、待機時間の発生、翌日処理が基本であるため休日前に使用ができないなど多くの課題がある。

そのような背景の中、コンクリート打継処理の省力化と品質の向上を目的に、筆者らは増粘型打継目処理剤を新規に開発し、早期散布と視認性の向上が可能となることを報告したり²⁾が、翌日処理の解消に関する検証は行えていなかった。散布から数日後でも洗い出し処理が可能であれば施工の自由度が向上し、休日に洗い出し処理を行う必要が無くなるなど、生産性の向上により働き方改革の推進へと繋がることが期待できる。

今回新たに増粘型コンクリート打継目処理剤(超遅延タイプ)を開発し(以下、開発品)、長期間養生した場合の洗い出し効果の検証を行った。本論文では室内試験にて開発品の性能評価を行った結果を報告する。

2. 開発品の要求性能

開発品の要求性能を表-1に示す。前報²⁾に加えて、コンクリートの打込みから3日後(72時間後)に洗い出し処理が可能なこととした。これは、散布から洗い出し処理まで2日間休日を挟んだ条件を想定して設定した。

検討した打継目処理剤を表-2に示す。開発品には72時間後のコンクリートの洗い出しを可能にする低分子有機化合物を処方した。更に、特殊増粘剤の処方により散布後に増粘する特徴を有するため、余剰水による遅延剤成分流出を免れ早期散布が可能となる。また、起泡性も有しているため泡状噴霧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。なお、比較として用いた従来品はオキシカルボン酸塩が主成分のものである。

3. 試験条件

コンクリート配合を表-3に示す。目標スランプ $12 \pm 2.5\text{cm}$ 、空気量 $4.5 \pm 1.5\%$ とした。

3.1 供試体の作製

容量約3ℓの樹脂製バケツ(内径150mm、深さ150mm)にコンクリートを打込んで供試体を作製した。その後すぐに打継目処理剤を 300g/m^2 となるようにコンクリート表面に散布し、水平面に静置させた。

3.2 供試体の養生方法

打継目処理剤散布後、所定の温度に設定した恒温恒湿室にて打込みから72時間供試体を養生した。養生方法は、コンクリート上部を露出した養生無し、上部をビニールシートとガラス板で覆い水分の蒸発を抑えたシート養生、上部に約2cmの水を張った湛水養生の3種類を検討した(表-4)。なお、湛水養生の水を張るタイミングは打継目処理剤散布完了から1時間後とし、水流が発生しないように静かに注水した。

4. 洗い出し性能評価結果

4.1 洗い出し条件と評価方法

洗い出し処理はコンクリート上面から約500mmの高さより、約6.5MPaの高圧水を30秒間噴射して行った。湛水養生の条件では養生完了後、上部の水を取り除いた後に洗い出し処理を行った。

表-1 開発品の要求性能

1	コンクリート打込みから72時間後に洗い出し処理が可能なこと
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 検討した打継目処理剤

種類	主成分
開発品	特殊増粘剤と低分子有機化合物(散布後に増粘する)
従来品	オキシカルボン酸塩(一般的な凝結遅延成分)

表-3 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
		W	C	S1	S2	G	Ad
55.0	45.0	166	302	407	412	1029	1.4

キーワード 品質向上, 生産性向上, 増粘型打継目処理剤, 働き方改革, 泡状噴霧, 超遅延性

連絡先 日本シーカ(株) 技術研究所 〒254-0021 神奈川県平塚市長瀬1-1 TEL0463-21-1103

評価方法は前報²⁾と同様、目視により洗い出し可否についての定性的な評価を行い、削り出された深さを定量的に評価するためノギスにて測定し、洗い出し深さの平均値を算出した。

4.2 20°C環境での洗い出し結果（養生条件の比較）

表-4に20°C環境下、各条件にて養生した供試体の洗い出し性能評価結果を示す。表中の数字が測定された洗い出し深さの平均値を示しており、数値が大きいほど洗い出しが深いことを意味している。

従来品は養生無しの条件では72時間後の洗い出し処理は不可能だった。前報²⁾では従来品の性能評価を行っており、コンクリート打込みから20時間後であれば良好な洗い出し処理が可能であることを確認している。コンクリート打込みから洗い出し処理までが72時間と長い条件下では材齢とともに進行するコンクリートの硬化を抑えきれず、遅延効果が発揮されない可能性を確認した。一方、養生ありと湛水養生の条件では従来品を用いた場合でも72時間後に洗い出し処理は可能であり、養生方法の違いにより洗い出し効果に差が生じることが確認された。

開発品は養生無しの条件であっても洗い出し処理が可能であった。洗い出し深さは従来品のどの条件よりも深く、写真からもその差が確認できる程である。また、シート養生と湛水養生でも同様に洗い出しが可能であり、それぞれ洗い出し深さの測定値に極端な差は無かった。養生無しの条件であっても高い洗い出し効果が得られるため、適用可能範囲が広く開発品は洗い出し効果に優れることを示している。

開発品は養生無しの条件であっても洗い出し処理が可能であった。洗い出し深さは従来品のどの条件よりも深く、写真からもその差が確認できる程である。また、シート養生と湛水養生でも同様に洗い出しが可能であり、それぞれ洗い出し深さの測定値に極端な差は無かった。養生無しの条件であっても高い洗い出し効果が得られるため、適用可能範囲が広く開発品は洗い出し効果に優れることを示している。

4.3 30°C環境、5%勾配での開発品の洗い出し結果

開発品の適用可能範囲を検証するため、より厳しい条件（30°C環境、5%勾配）での性能評価を行った。散布量は300g/m²と500g/m²とした。供試体作製後すぐに、5%勾配を設けた傾斜面に供試体を静置させて開発品を規定量散布した後、30°C恒温恒湿室にて養生無しの条件で72時間養生を行った。養生完了後に洗い出し処理を行った結果を表-5に示す。

高温環境でも開発品は300g/m²でムラなく洗い出しが可能であった。また、散布量を多くすることで洗い出し深さも大きくなることが確認でき、散布量の増減により深さの調整が可能であることを示している。

5. まとめ

- 1) 従来品は養生等による乾燥を防ぐことができれば、72時間の養生後に洗い出し処理が可能であった。一方、養生無しでは洗い出し処理ができなかったため、乾燥により凝結遅延性が低下することを確認した。
- 2) 開発品は養生無しでも洗い出し処理が可能であった。これは、処方した低分子有機化合物が凝結遅延剤として有効に働いたことに加え、増粘することで水分の蒸発が抑制され効果的に作用した可能性がある。
- 3) 開発品は高温環境でもムラなく洗い出し処理が可能であり、要求性能を満足することができた。
- 4) 実打設現場ではシート養生や湛水養生を行うことができない場面も多く想定される。適用可能範囲が広い開発品を用いることで、施工現場の生産性及び品質の向上に貢献できる可能性が確認された。

参考文献

- 1) 中島ら：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現場適用性の検証：土木学会第75回年次学術講演会，V-445，2020
- 2) 尾田ら：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：土木学会第75回年次学術講演会，V-446，2020

表-4 養生条件と洗い出し性能評価結果（20°C）




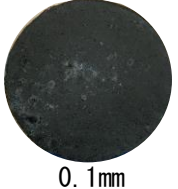





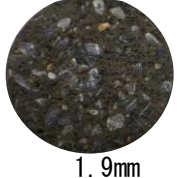
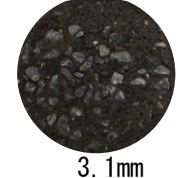
	養生条件		
	養生無し	シート養生	湛水養生
養生の様子			
従来品	 0.1mm	 1.8mm	 1.6mm
開発品	 4.1mm	 4.8mm	 3.3mm

表-5 開発品の性能評価結果（30°C、5%勾配）

散布量 300g/m ²	散布量 500g/m ²
 1.9mm	 3.1mm