

表面含浸材を適用したコンクリート打継部の中性化抑制に関する検討

Study on Carbonation Suppression of Concrete Joint Using Surface Penetrants

榎 島 修^{*1} 小 林 剛^{*1} 笠 井 和 弘^{*2}
Osamu Makishima Takeshi Kobayashi Kazuhiro Kasai

【要旨】

コンクリートの打継目は、構造体としての一体性と耐久性および水密性を確保するために、適切な打継処理を行わなければならない。しかし、レイトランスを除去し、目荒らしを実施する標準的な打継ぎ処理を行っても打継部の透気性は高く、一般部に比べて中性化の進行が速いことが知られている。一方で、コンクリートの中性化の抑制手法の一つとしてコンクリートの表層品質の緻密化が期待できるけい酸塩系表面含浸材がある。この材料は、コンクリートへの含浸効果の高い材料であることから打継部に適用することで、打継部の改質による中性化の抑制効果が期待できるものと考えた。本検討では、けい酸塩系表面含浸材を打継部のコンクリート表面に塗布した場合の中性化の抑制効果を評価した。評価の対象としたけい酸塩系表面含浸材は、市販される3種を選定して実験的な検討を行い、その有効性を把握した。

【キーワード】 打ち継ぎ 耐久性 中性化 けい酸塩系表面含浸材

1. はじめに

コンクリート構造物の施工計画に必要となる打継目は、十分な強度、耐久性および水密性を確保するために適切な打継処理方法の実施が求められる。近年では、打継目のレイトランス処理を効率的に行うために遅延剤系の打継目処理剤や、樹脂エマルジョンの散布によってレイトランス層を固定化する打継目処理剤も適用されている。しかし、これらの打継処理は、構造的な一体性や水密性の向上の効果^{1,2)}は認められているが、中性化の進行に対しては、その効果が限定的であることが報告されている^{2),3)}。

一方で、コンクリート構造物の耐久性向上の手段として、コンクリート表層部やひび割れ部の組織を緻密化するけい酸塩系表面含浸材がある（以降、表面含浸材と示す）。表面含浸材は、コンクリート表面に塗布することで中性化の抑制効果が得られることを確認されており⁴⁾、打継目に対しても中性化の進行を抑制できるものと考えた。

そこで、本検討では、水平打継目のコンクリート表面に、市販の表面含浸材を塗布した場合の中性化抑制効果を実験的に評価し、その有効性を把握した。

2. 実験概要

検討の対象としたコンクリートは、普通ポルトランドセメントを使用した水セメント比55%、単位セメント量298kg/m³の配合とした。評価した表面含浸材は、主成分をけい酸ナトリウムとする適用目的の異なる市販の3種とした。表面含浸材の諸元と塗布方法を表-1に示す。表面含浸材の塗布方法は、メーカーの示す標準的な方法とした。供試体への表面含浸材の塗布状況を写真-1に示す。供試体は、一辺が150mmの直方体とし、高さ75mmの位置で水平打継目を設け、対称面のコンクリート表面

に表面含浸材を塗布し、その他4面をエポキシ系樹脂によってシールした。打継処理は、遅延剤系の打継目処理剤を用いて洗浄によるレイトランス層の除去と目荒らしを実施する方法とした。ここでは、表面含浸材を塗布しない条件を「標準施工」と示す。供試体作製および試験手順を表-2に示す。表面含浸材の塗布後の養生は、土木学会規準JSCE-K572けい酸塩系表面含浸材の試験方法（案）⁴⁾によった。また、促進中性化試験における中性化深さの評価は、56日の促進中性化期間の後に実施した。

表-1 表面含浸材の諸元と塗布方法

区分	適用区分および助剤成分	塗布方法
含浸材A	コンクリート改質材	刷毛塗り:2回 1回目 150g/m ² , 2回目 150g/m ²
含浸材B	コンクリート改質材(新設用)	刷毛塗り:1回 200g/m ²
含浸材C	2液混合型コンクリート改質材(既設用)助剤:水酸化カルシウム	刷毛塗り:2回 1回目 200g/m ² , 2回目 100g/m ²



写真-1 供試体への表面含浸材の塗布状況

表-2 供試体作製および試験手順

実施項目	実施方法
1層目打込み	打継処理:遅延剤塗布および洗浄・目荒らし 養生:型枠存置,上面湿布養生(14日)
2層目打込み	打込み時期:1層目の材齢14日 養生:材齢1日から水中養生(7日),気中養生(1日)
表面含浸材塗布後養生	養生1回目:温度20°C,湿度80%(14日間) 養生2回目:温度20°C,湿度60%(14日間)
促進中性化試験	促進中性化環境:CO ₂ 濃度5%,温度20°C,湿度60% 促進中性化期間:56日

1. 技術研究所 研究開発G 第三研究室 2. 土木事業本部

3. 促進中性化試験結果

標準施工における中性化深さの評価例を写真-2に示す。標準施工の打継目は、一般部に比べて中性化深さが大きい状況が認められた。標準施工による一般部と打継部の中性化深さの測定結果を図-1に示す。1層目, 2層目の一般部の中性化深さは、差異は小さく平均12.8mmであった。これに対して打継部は17.6mmであり、一般部平均に対して38%大きい。このことから、レタンス層を除去し目荒らしする打継処理方法を実施しても打継部の中性化の進行が大きくなる状況が確認された。これは既往の研究と一致する結果^{2),3)}であった。

表面含浸材の適用による一般部の中性化深さの測定結果を図-2に示す。いずれの表面含浸材の適用も標準施工に比べて一般部の中性化深さが小さくなることを確認した。このことから、表面含浸材を適用することによってコンクリート表層の緻密化による中性化抑制効果が得られたものと考えられる。なお、最も中性化抑制効果が大きかった表面含浸材は、含浸材Cであり、標準施工の一般部平均に対して中性化深さが16%低減した。

表面含浸材の適用による打継部の中性化深さの測定結果を図-3に示す。いずれの表面含浸材の適用も標準施工に比べて打継部の中性化深さが小さくなることが確認された。なお、最も中性化抑制効果が大きかった表面含浸材は、含浸材Cであり標準施工に対して43%低減した。また、表面含浸材を適用した一般部と打継部を比較すると、両者の中性化深さの差異は小さい。

以上より、打継部のコンクリート表面に表面含浸材を塗布することによって、表面含浸材が打継目に生じた微細な隙間に侵入して打継部の中性化の進行を抑制できることが確認された。

4. まとめ

本検討で得られた結果を以下に示す。

- ・標準施工の打継部は、一般部に比べて中性化の進行が大きく38%増加した。
 - ・一般部は、表面含浸材の適用により中性化抑制効果が認められ、標準施工に比べて最大で16%低減した。
 - ・打継部は、表面含浸材の適用により中性化抑制効果が認められ、標準施工に比べて最大で43%低減した。
- また、打継部は、表面含浸材を適用した一般部と同等の中性化深さとなった。

以上より、打継部のコンクリート表面に表面含浸材を適用することにより、耐久性上の弱点が解消され、コンクリート構造物の高耐久化に寄与できることを確認した。今後は打継部の信頼性向上の手法として展開し、実構造物でのデータの蓄積を図りたい。

【参考文献】

- 1) 桃木昌平, 寄川光博, 寺澤正人: 弾性波法を用いた施工

一般部の中性化深さ

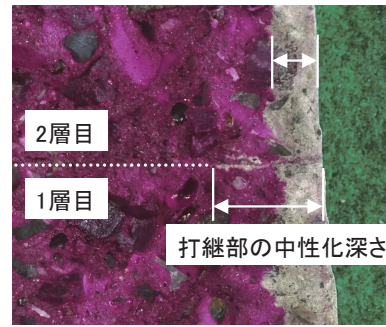


写真-2 打継部の中性化深さの評価例 (標準施工)

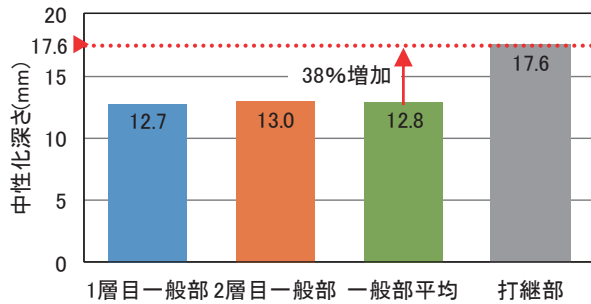


図-1 標準施工による中性化深さ

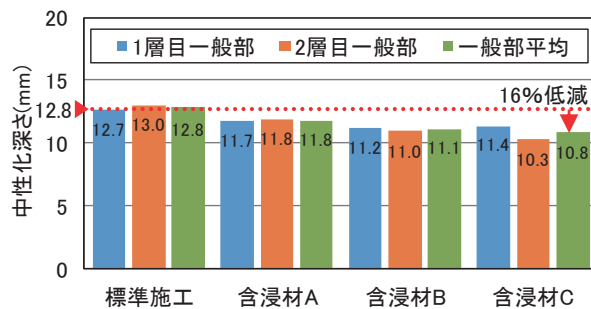


図-2 表面含浸材の適用による一般部の中性化深さ

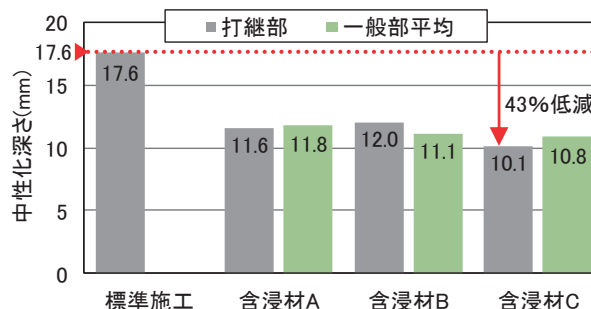


図-3 表面含浸材の適用による打継部の中性化深さ

打継部の性能評価手法の検討, 土木学会第66回年次学術講演会講演概要集, 5-034, pp.67-68, 2011.9

- 2) 酒井貴洋, 清宮理, 水谷征治, 田中亮一: 打継処理材の性能評価に関する各種実験検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.33, No.1, pp.1379-1384, 2011.6
- 3) 前中敏伸, 門中章二, 森田浩, 伊藤篤司: 膜養生材を用いた水平打継面処理方法に関する実験的検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.22, No.2, pp.817-822, 2000.6
- 4) 土木学会コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案), 2012.7