

面ファスナーを用いたコンクリート打継目処理に関する基礎的検討

東洋大学 学生会員 ○次郎丸 雅典 今井 大貴
 東洋建設 正会員 森田 浩史 竹中 寛 末岡 英二
 東洋大学 フェロー会員 福手 勤

1 目的

コンクリートの打継目は材料的に不連続となるため、構造上の弱点となりやすい。本研究は、打継目の品質を改善し、一体性を向上させる手法を見出すべく実験を行った。従来からなされてきた一般的な処理方法と新たに開発した面ファスナーを応用した打継処理工法について比較検討を行った。本稿では、処理水の回収が難しい海上での作業等において優位となる水を用いない面ファスナーでの打継処理が適切になされているかを把握するため、基礎的な力学特性および耐久性について、各種打継処理と比較検討した。

2 実験概要

コンクリートの配合を表1に示す。スランブは $12 \pm 2.5\text{cm}$ 、空気量は $4.5 \pm 1.5\text{cm}$ とした。使用材料は、セメントに高炉セメント B 種、細骨材に静岡県大井川産砂 S (密度 2.58g/cm^3)、粗骨材に青梅産砕石 G (密度 2.63g/cm^3)、混和剤 Ad1 に AE 減水剤 (標準 I 型) を用いた。

表1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	最大骨材寸法 (mm)	単位量 (kg/m^3)				混和剤 (C×%)
			W	C	S	G	
55.0	47.0	20	170	309	828	952	1.00

また、ブリーディング量は 0.225cm であった。

なお、混和剤 Ad1 の主成分は変性リグニンスルホン酸化合物とオキシカルボン酸化合物の複合体である。検討ケースを表2に示す。

表2 検討ケース

供試体名	処理方法	養生
PL	打継なし	封緘
NP	処理なし	封緘
HW	高圧洗浄	封緘
SD	遅延剤	封緘
MF	面ファスナー	封緘

表1に示した配合のコンクリートを $(100 \times 100 \times 400)\text{mm}$ の木製型枠に2回に分けて打設し供試体を作製した。まず、高さ 200mm まで打設 (以下 OC と呼ぶ) し、OC 打設から7日経過後、新たに高さ 200mm のコンクリートを OC の上部に打設コンクリート (以下 NC と呼ぶ) した。材齢 28 日までの型枠を存置し封緘養生とした。供試体は3本とした。

HW は OC を打設して24時間後に高圧洗浄 (吐出圧 $2.0 \sim 7.5\text{MPa}$) により打継目を処理した。また、SD は OC を打設して3時間後に遅延剤を 300g/m^3 塗布し、24時間後に高圧洗浄により打継目を処理した。MF は、OM 打設直後に敷設し、24時間後に剥がして打継目を処理した。なお、面ファスナーは表面にループ状の起毛があり、コンクリート表面のレイタンス層に密着させ、コンクリート硬化後に剥がすことで打継目が処理できる。面ファスナーによる打継目処理のメカニズムを図1に示す。

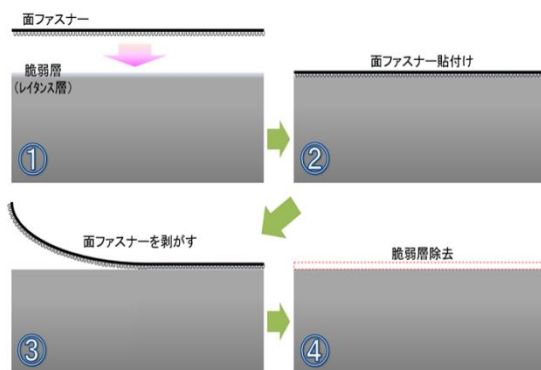


図1 面ファスナーによる打継目処理のメカニズム

3 試験方法

試験は、曲げ強度試験と透気試験を行った。曲げ強度試験は打継目での評価するために、JIS A 1106 付属書1の中央載荷法に準拠して行い、NP、HW、SD、MFの曲げ強度をPLの曲げ強度で除した値を曲げ強度比と定義した。透気試験はトレント法により行い、測定箇所は打継目である底面から 20cm の位置とした。なお、試験時の含水率も測定した。

4 試験結果

4. 1 曲げ強度試験

曲げ強度比と破壊位置の結果を図2に示す。なお、PLの曲げ強度は 5.25N/mm^2 であった。HWの曲げ強度比は95.0%、SDの曲げ強度比は94.4%となり、PLの曲げ強度に比べてほぼ同等となった。これは、コンクリート表面に生じたレイタンス層が一様に除去されることで、新旧コンクリートの一体性が向上し、曲げ強度が大きくなったと考えられる。一方、NPの曲げ強度比は24.3%となり最も小さく、破壊位置は打継目であった。これは既往の知見¹⁾よりレイタンス層がポーラスで、脆弱部となりOCとNCが一体化しなかったことが要因であると考えられる。MFはNPの曲げ強度比より3.1倍、HWおよびSDより曲げ強度比と比較して0.8倍となった。これは、MFの破壊位置が母材と打継目の両方であったことが要因であると推察される。写真1にMFの破壊断面を示す。写真より、破壊断面において明確な色の違いが認められ、面ファスナーをコンクリート表面に敷設する際、手が入りづらい箇所において処理しきれなかったレイタンス層があったものと考えられる。面ファスナーによりレイタンス処理を行う場合は、上記のことに留意する必要がある。また、この課題を解決することで、処理水の回収が難しい海上での作業等において優位となる可能性がある。

4. 2 透気試験

脱型直後と脱型後7日の打継目の透気係数と含水率の関係を図3に示す。図より、いずれのケースも含水率が小さくなると透気係数が増加する傾向を示した。NPはレイタンス処理を行ったその他のケースより透気係数の増加が大きかった。これは曲げ試験と同様にレイタンス層がポーラスであることが要因だと考えられる。HWは、含水率が小さくなると透気係数はやや大きくなる傾向を示した。これは、レイタンス層は除去できたものの、コンクリートの締固めによりモルタルペーストが表面付近に上昇したことが要因と考えられるが明らかではなかった。SDとMFは含水率が小さくなっても透気係数はほとんど変わらなかった。SDは遅延剤を散布してレイタンスを完全に処理したことにより、新旧コンクリートの一体性が向上したのと考えられる。同様に、MFは面ファスナーのレイタンス処理効果が高いため、新旧コンクリートの一体性が向上したことが要因と推察される。

5 結論

本研究から以下の知見が得られた。①曲げ強度は、高圧洗浄および遅延剤を用いたレイタンス処理方法に比べて面ファスナーを用いたレイタンス処理方法の方がやや劣るが、処理水の回収が難しい海上での作業等において優位となる可能性がある。②透気係数は、面ファスナーを用いたレイタンス処理方法と高圧洗浄および遅延剤を用いたレイタンス処理方法を比較してほぼ同等の値を示した。

6 参考文献

- 1) 山崎大輔ほか:けい酸塩系改質材を打継目に塗布したコンクリートの一体性に関する検討, 土木学会第71回年次学術講演会講演概要集, 第V部門, pp689-690, 2016

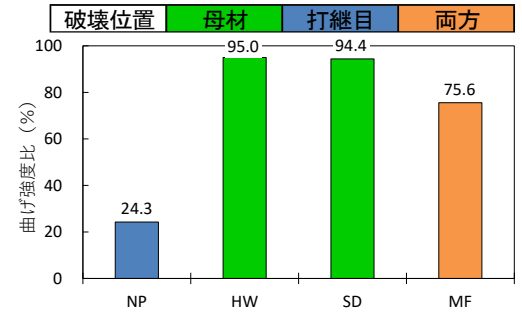
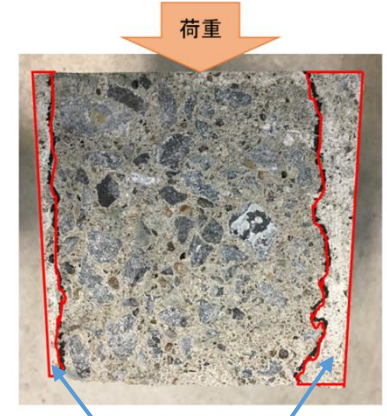


図2 曲げ強度比と破壊位置の関係



除去できなかったレイタンス層

写真1 MFの破壊断面

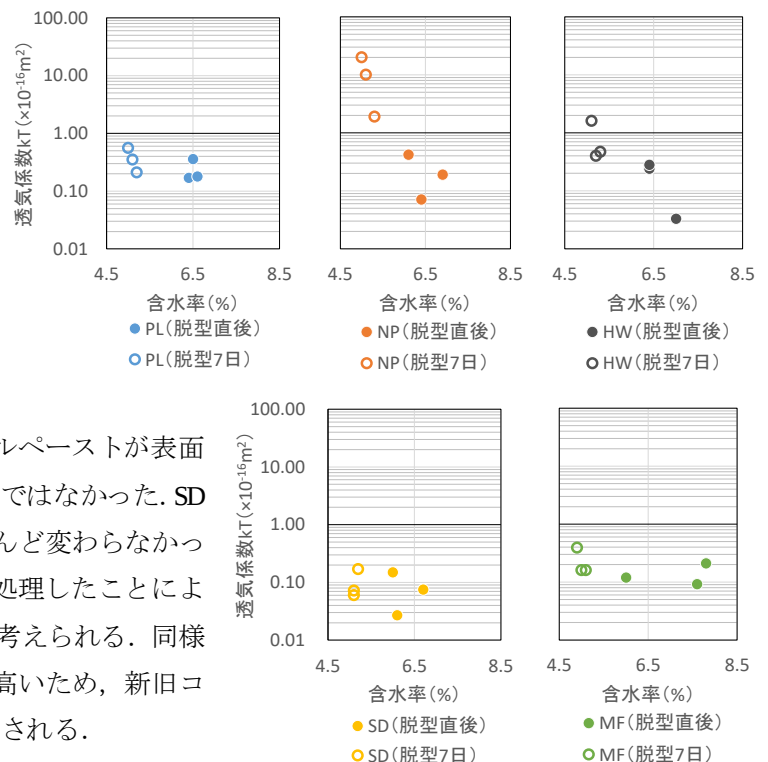


図3 透気係数と含水率の関係