

面ファスナーを用いたコンクリート打継目処理の有効性に関する検討

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

1. 目的 コンクリート構造物の打継目は、材料的に不連続であり構造上の弱点となりやすいため、コンクリートの表面のレイタンスや緩んだ骨材粒等を取り除いてから打ち継ぐ必要がある。従来、打継目の処理方法(打継処理)は、硬化前に高圧水による洗浄や硬化後に水をかけながらワイヤブラシを用いて表面を粗にする方法がある。いずれの方法であっても打継処理を行う際に高いアルカリ性の処理水が排出され、その水の処理が課題となっている。そこで本研究では、排水処理が不要となる面ファスナーを用いた打継処理を考案し、そのコンクリート打継目の力学的特性および耐久性について実験的検討を行った。

2. 使用材料とコンクリートの配合 使用材料を表 1 に、コンクリートの配合を表 2 に示す。スランプは 12±2.5cm、空気量は 4.5±1.5%、コンクリート温度と室温はともに 20℃とした。なお、ブリーディング量は 0.20m³/m²であった。

3. 試験体の作製方法 供試体は、L100×B100×H400mm(小型試験体)および L600×B600×H400mm(箱型試験体)の型枠に、1 層目のコンクリート(OC)を高さ 200mm まで打ち込んだ後、表 3 に示す打継処理を施し、OC の材齢 7 日目に 2 層目のコンクリート(NC)を高さ 400mm まで打ち込んだ。その後、NC の材齢が 28 日になるまで封緘養生を行った。箱型試験体については養生が終了した後、後述する直接引張試験用の φ100mm のコア供試体(打継目と直角方向)を採取した。なお、面ファスナーは表面にプラスチック製のループ状の起毛があるシートであり、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処理が可能となる。面ファスナーによる打継処理の手順を図 1 に示す。

4. 試験項目 試験は、小型試験体による透気試験、曲げ強度試験およびコア供試体による直接引張試験を行った。試験体は各3本とし、平均値により評価した。透気試験はトレント法を用いて透気係数により評価した。測定箇所は底面から100, 200, 300mmの位置とし、表面の含水率も測定した。曲げ強度試験は打継目での評価を目的に、JIS A 1106付属書1の中央載荷法に準拠した。NP, HW, SD, MFの曲げ強度をPLの曲げ強度で除し100を乗じた値を曲げ強度比と定義した。直接引張試験の模式図

を図2に示す。試験は、万能試験機を用い、供試体の打継目が中央となるように両端を専用の治具で固定した。NP, HW, SD, MFの引張強度をPLの引張強度で除し100を乗じた値を引張強度比と定義した。

5. 試験結果 透気係数の結果を図 3 に示す。図中の C は打継目での測定値を表す。なお、含水率は 4.7~5.1%とほぼ同一の条件であった。図より、NP の透気係数は OC, NC の位置で $1.0 \times 10^{-16} \text{m}^2$ となったが、打継処理を行わな

表 1 使用材料

材料	記号	種類	備考
練混ぜ水	W	上水道水	-
セメント	C	高炉セメントB種	密度3.04g/cm ³
細骨材	S	大井川産山砂	密度2.58g/cm ³ 粗粒率3.03
粗骨材	G	青梅産碎石	密度2.63g/cm ³ 粗粒率6.56
混和材	Ad1	AE減水剤	-
	Ad2	AE剤	-

表 2 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				混和剤量(C×%)	
		W	C	S	G	Ad1	Ad2
55.0	47.0	170	309	828	952	1.0	0.008

表 3 検討ケース

試験体名	打継処理方法
PL	打継なし
NP	処理なし
HW	高圧洗浄 打設から24時間後
SD	打設から3時間後に 遅延剤を300g/m ² 塗布 24時間後に高圧洗浄にて洗浄
MF	打設直後に面ファスナーを敷設 24時間後に除去

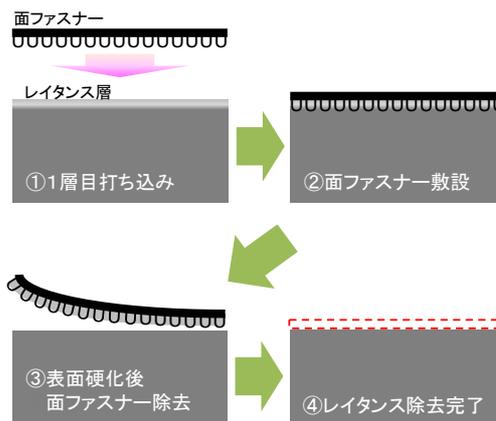


図 1 面ファスナーによる打継処理の手順

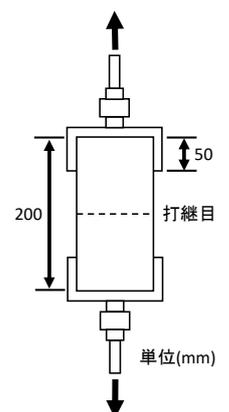


図 2 直接引張

試験の模式図

キーワード 打継目, 透気係数, 曲げ強度, 引張強度, 面ファスナー

連絡先 〒300-0424 茨城県稲敷郡美浦村受領 1033-1 東洋建設(株)美浦研究所 TEL:029-885-7511

かった C の位置で $16.8 \times 10^{-16} \text{m}^2$ と顕著に大きくなった。これは既往の知見¹⁾より、レイタンスがポーラスな脆弱層となっており、OC と NC が一体化しなかったことが要因と考えられる。一方、C の位置での PL, HW, SD および MF の透気係数は $0.1 \sim 0.5 \times 10^{-16} \text{m}^2$ となり、OC および NC の透気係数とほぼ同等となった。これは、レイタンスが一様に除去され OC と NC が一体化したためと考えられる。これより、面ファスナーによる打継処理は、透気係数に関してはその他の打継処理と同等の性能を有しているといえる。

曲げ強度比の結果を図 4 に示す。なお、PL の曲げ強度は 5.25N/mm^2 であった。図より、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。一方、HW の曲げ強度比は 95.0%、SD の曲げ強度比は 94.4% となり、PL の曲げ強度と比べてほぼ同等であり、破壊位置は母材であった。これらは、透気係数と同様の傾向である。また、MF の曲げ強度比は NP の曲げ強度比の 3.1 倍、HW および SD の曲げ強度比の 0.8 倍となった。MF が HW や SD に比べて強度が小さかった要因については、次のように考察する。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た。端部の白色部分は、除去しきれなかったレイタンスが付着したままの状態であると考えられ、これが曲げ強度比に影響を及ぼしたものと推察される。この理由として、面ファスナーを敷設する際、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が残留したものと考えられる。面ファスナーにより打継処理を行う場合は、端部の打継処理が不足しないように留意する必要がある。

引張強度比の結果を図 5 に示す。なお、PL の引張強度は 2.55N/mm^2 であった。図より、NP の引張強度は 13.4% となり最も小さく、破壊位置は打継目であった。一方、HW の曲げ強度比は 74.1%、SD の曲げ強度比は 66.8% となり、PL に対する引張強度比は、両者ともに曲げ強度比よりも小さくなる傾向を示した。これは、破壊位置が打継目周辺の母材に集中しており、OC と NC の界面に位置する骨材やセメントペーストが一体化していなかったためと考えられるが明らかではない。また、MF の引張強度比は NP の引張強度比の 3.4 倍、HW および SD の引張強度比のおよそ 0.65 倍となり、破壊位置は母材と打継目の両方であり、前述と同様に、除去しきれなかったレイタンスが付着していた可能性がある。

曲げ強度比と引張強度比の関係を図 6 に示す。図より、曲げ強度比と引張強度比には高い相関性があることが認められた。力学特性や破壊断面の違いについての詳しく整理を行う必要があるが、打継目を有する試験体の付着特性を曲げ強度試験により間接的に評価できる可能性が示唆された。

7. まとめ 排水処理が不要となる面ファスナーを用いた打継処理方法の検討により、以下の知見が得られた。①面ファスナーによる打継目の処理により打継目の透気係数は母材の透気係数と同等となった。②面ファスナーによる打継目の処理を行った試験体の曲げ強度比および引張強度比は、打継目の処理を行わない試験体に比べて大きく効果が認められたが、高圧洗浄および遅延剤による打継目の処理を行った試験体と比べてやや小さかった。この理由として、面ファスナーを敷設する際、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が残留する可能性があるため留意が必要である。④曲げ強度比と引張強度比には高い相関性がある。

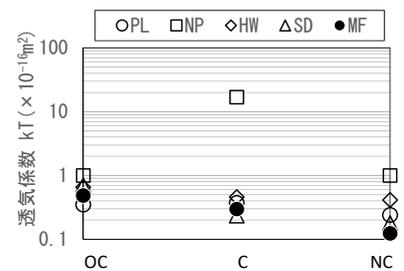


図 3 透気係数の結果

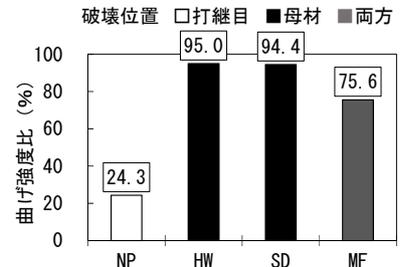


図 4 曲げ強度比の結果



写真 1 MF の破壊断面

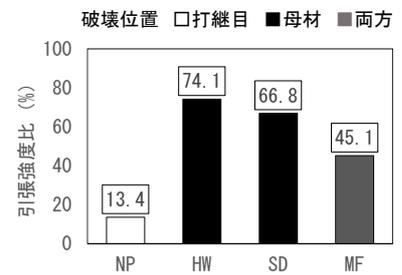


図 5 引張強度比の結果

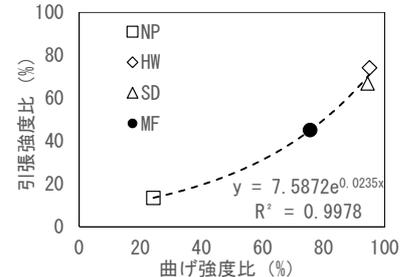


図 6 曲げ強度比と

引張強度比の関係