

水平打継ぎ部の耐久性に関する研究

東京理科大学 学生会員 染谷 望
 三井住友建設(株) 正会員 斯波 明宏
 東京理科大学 正会員 三田 勝也
 東京理科大学 正会員 加藤 佳孝

1. はじめに

コンクリート構造物の施工において打継ぎ部が生じてしまうことは避けられず、打継ぎ部の適切な施工・処理が行われないと構造物の弱点となる可能性がある。特に貯水槽や上下水道などの水密性が要求される構造物においては、漏水などが問題となる。現在、打継ぎ部の耐久性を向上させるような処理剤が開発されているが、通常処理に比した効果の程度については、明らかになっていないと言われている。

本研究では、市販されている打継ぎ処理剤を用いて水平打継ぎ部の耐久性向上効果を実験的に検討した。

2. 実験概要

2.1 打継ぎ部処理材料および試験体

表1に実験に用いた打継ぎ部処理材料を示す。試験体寸法は、図1に示すように500×500×400mmとした。試験体は1層目200mmを打込み後、養生と打継ぎ部の処理を施した。1週間後に2層目200mmを打込み、屋外にて散水養生を行った。2層目打込み後材齢28日後から各試験を開始した。

コンクリートの配合を表2に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材G1、G2は産地の異なる砕石、細骨材は陸砂S1および砕砂S2を併用した。実構造物は打込み高さが今回の試験より大きい場合が多く、ブリーディングが多くなると想定しW/Cを63.7%と大きく設定した。

2.2 水密性試験

図2に水密性試験の概要を示す。試験体の中心にφ100mmのコアを抜き、コア穴から水圧(0.1MPa)をかけた。コンクリート中へ流入した単位時間当たりの水量を用いることにより打継ぎ部の水密性を評価した。測定期間は概ね2日間とした。

2.3 中性化促進試験

図1に中性化促進試験の概要を示す。試験体からφ100mmのコアを5本採取し、試験体全面を対象に試験を行った。試験条件は室温20℃、湿度60%、CO₂濃度5%とし、試験期間(7, 28, 56, 91, 182日)ごとに試験体を切断し、切断面にフェノールフタレイン法を用いて中性化深さを測定した。

2.4 接着試験

図1に接着試験の概要を示す。試験体上面から300mmの位置までφ100mmで削孔し、コアの上面を引張ることで打継ぎ部の接着強度を測定した。なお、同様の方法でコンクリート自体の接着強度試験も行った。

表1 打継ぎ部処理材料

試験体番号	打継ぎ部処理材料	処理方法	塗布量(kg/m ²)
①	ポリマーエマルジョン系	打設後散布(後処理不要)	0.25
②	ポリマーエマルジョン系	打設後散布(後処理不要)	0.35
③	水和促進剤	通常処理後散布	0.20
④	ポリマーセメントモルタル系	通常処理後塗布	2.70
⑤	ポリマーセメントモルタル系	通常処理後塗布	1.25
⑥	エポキシ樹脂系	通常処理後塗布	0.60
⑦	自己治癒型防水材料	通常処理後塗布	2.00
⑧	通常処理(レイタンス除去)		

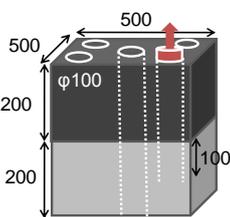


図1 試験体寸法(寸法 mm)



図2 水密性試験概念図

表2 示方配合

	W/C (%)	s/a (%)	単位質量(kg/m ³)							空気量 (%)	スランプ (cm)	圧縮強度(N/mm ²)		ブリーディング量 (cm ³ /cm ²)	ブリーディング率 (%)
			W	C	S1	S2	G1	G2	Ad			7日	28日		
1層目	63.7	47.7	178	280	595	255	577	384	2.8	4.5±1.5	15±2.5	20.4	28.1	0.16	3.46
2層目												16.7	24.7		

キーワード 水平打継ぎ 打継ぎ処理剤 水密性 中性化促進試験 接着試験

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎2641 TEL04-7124-1501 Email:j7607087@ed.noda.tus.ac.jp

3. 実験結果

3.1 水密性試験

水密性試験結果を図3に示す。ここでの流入量比とは、試験体⑧の単位時間当たりの流入量に対する、各試験体の流入量の比を表す。なお、流入量とは試験開始から1日～1日半が経過し、流入量がほぼ定常状態になった時の値であり、各水準3体ずつの平均である。

試験体①の流入量比は、試験体⑧に比べて倍以上であり、1日～2日で打継ぎ部からの漏水を確認した。この他、試験体②も漏水を確認した。試験体①および②はチッピング処理が不要であるが、水密性においては通常処理のものと比較して劣る可能性がある。試験体③、⑥および⑦は、試験体⑧と比較し水密性が向上した。試験体③は顕微鏡を用いて打継ぎ断面を観察したところ、空隙が処理剤によって埋まり、緻密化していることを確認した。このことから、打継ぎ部が緻密化し流入量が小さくなったと考えられる。

3.2 中性化促進試験

中性化促進試験結果を図4に示す。ここで中性化深さ比とは、打継ぎ部直上、直下の中性化深さを側面の平均値で除したものである。打継ぎ部直下である1層目上部は、ブリーディングの影響により組織が粗くなるため中性化深さが大きくなる傾向が見られた。また、試験体①および②は試験体⑧と比較して中性化深さ比が大きかった。一方、試験体③では試験体⑧と比較して中性化深さ比が小さく、直上と直下の差も小さくなった。試験体③は通常処理後に処理剤を散布するため、中性化抵抗性の小さい1層目上部コンクリートへ処理剤が含浸し、表層部が改質され中性化抵抗性が大きくなったと考えられる。

3.3 接着試験

接着試験結果を図5に示す。接着強度比とは、試験体⑧の接着強度に対する各試験体の接着強度の比である。試験体⑩は同配合で打継ぎ目のないコンクリートの接着強度を示している。

試験体①および③は試験体⑧と比較すると8割程度の接着強度であり、打継ぎ部で破壊が見られた。試験体②、④、⑤、⑥および⑦は接着強度が向上していたが、破壊位置は1層目上部から破壊していた。このことから、打継ぎ処理剤が上下層を接着し、破壊位置はブリーディングの影響を大きく受ける1層目上部コンクリートの品質の影響が大きいと考えられる。

4. 打継ぎ部使用材料の評価

試験体②は水密性試験においてばらつきが大きい中性化抵抗性や接着強度は向上が見られるため、貯水槽などの水密性が要求される構造物ではなく、一般的な構造物には使用できると考える。試験体⑦は試験体③と似た結果となると予想していたが、水密性および接着強度が向上したため処理剤が接着剤の役割を果たし、試験体⑥に近い試験結果となったと考えられる。

5. まとめ

- 1)ポリマーエマルション系については通常のレイタンス処理の試験体よりも、流入量比が大きく漏水も見られた。水和促進剤およびエポキシ樹脂系は水密性が向上し、水和促進剤においては打継ぎ面が緻密化していることを確認した。
- 2)ポリマーエマルション系および水和促進剤を除いて接着強度が向上した。
- 3)打継ぎ部の通常処理においても適切な処理や施工を行うことにより十分な性能が得られると考えられる。

参考文献

1) 長井 宏憲：有機表面処理剤を用いたコンクリート打継ぎ部の特性コンクリート工学年次論文集,Vol.29,No.2,2007

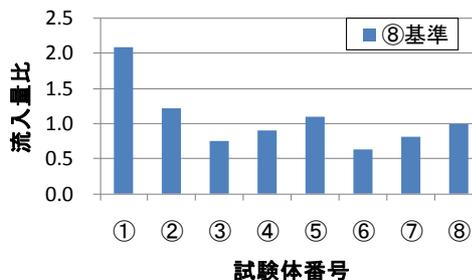


図3 水密性試験

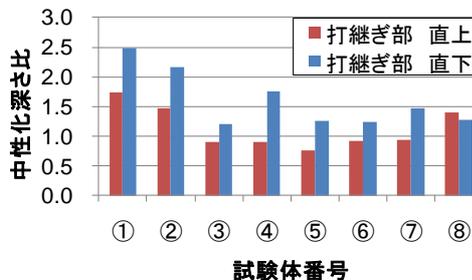


図4 中性深さ比(4週)

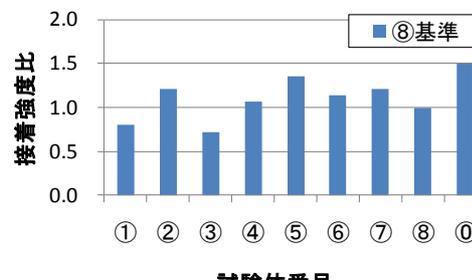


図5 接着強度比