処理方法の違いが水平打継ぎ部の諸特性に及ぼす影響

東京理科大学　学生会員　○加藤　祐彬
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や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．過去に，打継ぎ部の性能を向上させるような処理剤に関する研究がされているが[1)]，本研究ではこの中から有機系材料や施工上の制約の大きいものを除外し，無機系材料を中心に選定して，打継ぎ部の諸特性に及ぼす影響を確認した．また，その中から補修等で近年注目されている表面含浸材や，躯体改質系の処理剤については打継ぎ面を処理してから2層目を打ち込むまでの時間(以下，オープンタイムと呼ぶ)の影響[2)]を確認するため処理時期をずらして検討を行った．

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，凝結遅延剤を用いた洗い出し処理によってレイタンスを除去した後に散水養生した．2週間後に2層目200mmを打込み，屋外にて散水養生した．2層目打込み後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．

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から打継ぎ部の水密性を評価した．ここでの流入量とは試験開始から1日～2日が経過し，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．

2.3 中性化促進試験

試験体からφ100mmのコアを採取し，試験体全面を対象に中性化促進試験を行った．試験条件は温度20℃，相対湿度60%，CO_2濃度5%とし，試験期間(28日)後に試験体を切断し，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

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．

表-1　打継ぎ部処理材料

番号	打継ぎ処理剤	処理時期(1層目打設後)
①	ケイ酸質系表面含浸材	1日後に噴霧
②		7日後に噴霧
③		13日後に噴霧
④	躯体防水材	1日後に塗布
⑤		7日後に塗布
⑥		13日後に塗布
⑦	ポリマーセメントモルタル	7日後に塗布
⑧	結晶増殖材	7日後に塗布
⑨	超微粒子ケイ酸質系表面含浸材	7日後に塗布
⑩	レイタンス除去のみ	

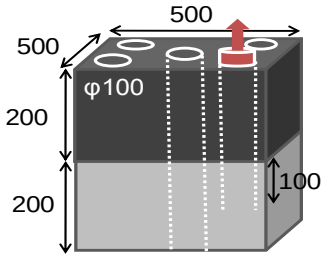

図-1　試験体寸法(寸法 mm)

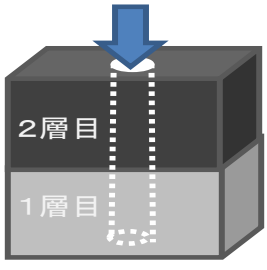

図-2　水密性試験概念図

表-2　示方配合

	W/C (%)	s/a (%)	単位質量(kg/m³) W	C	S①	S②	G①	G②	Ad	空気量 (%)	スランプ (cm)	圧縮強度(N/mm²) 7日	28日
1層目	55	42.8	166	305	537	230	634	423	3.05	4.5±1.5	8±2.5	23.7	30.4
2層目												29.5	38.8

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

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⑩(レイタンス処理のみ)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.

今回の試験では処理剤を用いることで改善効果が得られるものはなかった. 試験体④～⑥は躯体防水材を使用したもので，オープンタイムが長いほど水密性が低下した. オープンタイムが長いほど，表面に塗布されたセメントペーストが乾燥収縮することにより打継ぎ界面方向の微細なひび割れが生じ，それらが透水経路となったため，流入量が増加したと考えられる.

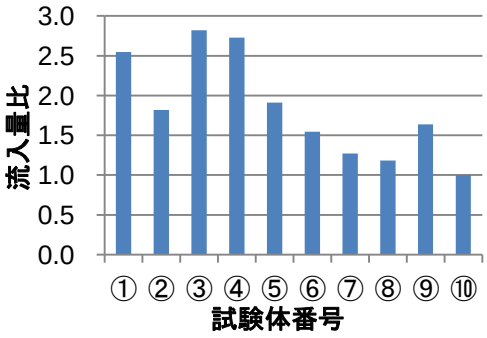

図-3 水密性試験

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，打継ぎの影響のないコンクリート側面の 3 点の平均値で除したものである. 試験体④～⑥ではオープンタイムが長いほど打継ぎ直下の中性化深さ比が改善され, 短いほど打継ぎ直上の中性化深さ比が改善された.

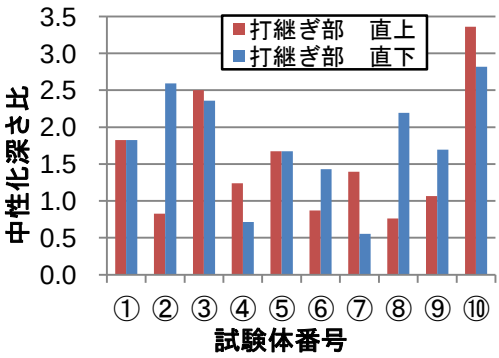

図-4 中性化深さ比(4 週)

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⑩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①, ③, ⑧および⑨は，試験体⑩と比較すると 6～8 割程度の接着強度であった. 試験体⑧においては処理材料自体で破壊しており，付着力がコンクリートより小さいと考えられる. 試験体④, ⑤, ⑥および⑦は下層コンクリート中で破壊していたが，試験体⑩は，ほぼ同等の接着強度であったが，全ての試験体で打継ぎ界面から破壊していた.

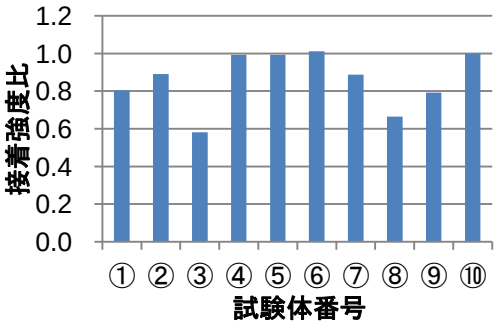

図-5 接着強度比

4. 打継ぎ部使用材料の評価

打継ぎ部の中性化抵抗性は打継ぎ界面と打継ぎ部近傍のコンクリートの品質の影響を受ける. 図-6 に示すように打継ぎ処理剤によるコンクリート改質効果により打継ぎ部の中性化抵抗性が改善されたと考えられる. 試験体④～⑥は接着強度には影響はないが，水密性試験や中性化抵抗性においてオープンタイムの影響が見られるため, 貯水槽などの水密性が要求される構造物に使用する場合は適切なオープンタイムで処理することが必要である. 試験体⑧は水密性と中性化抵抗性では良好な結果であったが, 接着強度比が小さいことから接着性が要求される場合には注意が必要である.

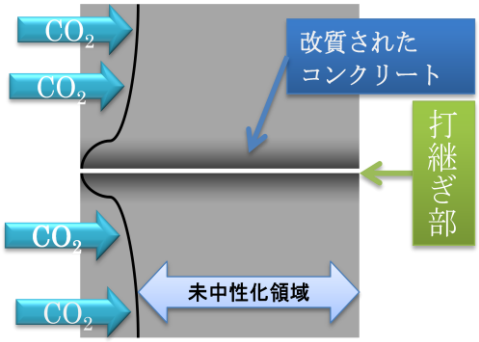

図-6 打継ぎ部近傍の中性化

5. まとめ

1)表面含浸系の処理剤では水密性，接着強度において効果が期待できない場合がある.

2)中性化抵抗性においてはどの処理剤においても通常処理と比較して改善効果が見られた.

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) 染谷 望，他：水平打継ぎ部の耐久性に関する研究，土木学会第 66 回年次学術講演会，V-108，2011.9

2) 辻 幸和，他：打継ぎ用材料の塗布厚さと施工時期が新旧コンクリートの打継ぎ強度に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.13，No.1，pp381-387，1991