

ケイ酸塩系の改質材がコンクリート打継部の品質に及ぼす影響

東洋大学 学生会員 ○山中一真 山崎大輔
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. はじめに

コンクリート構造物の打継面は、構造物が供用される環境によっては漏水や劣化因子の浸透における弱点となる場合がある。本研究では、打継部の品質を向上し、一体性を高める手法を見出すべく、従来からなされてきた一般的な打継面の処理方法とケイ酸塩系の改質材を適用したコンクリートについて、基礎的な性能比較を行った。本稿は打継面を有するコンクリートの力学的性能、透気性および透水性について考察するものである。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの配合および供試体作製

コンクリートの配合と試験結果を表 1 に示す。なお、コンクリート

表 1 コンクリートの配合と品質試験結果

	W/C (%)	s/a (%)	単位質量(kg/m ³)						スランプ (cm)	空気量 (%)	圧縮強度 (N/mm ²)	ブリーディング量 (cm ³ /cm ²)
			W	C	S1	S2	G	Ad				
旧コンクリート	47.5	43.6	165	348	534	234	1021	3.48	13.0	3.8	34.6	0.083
新コンクリート									14.0	4.8	31.6	

にはレディーミクストコンクリートを用い、使用材料は、セメントに高炉 B 種、細骨材に神栖産砂 S1(密度 2.59g/cm³)および佐野産砕砂 S2(密度 2.63g/cm³)、粗骨材に土浦産碎石 G(密度 2.68g/cm³)、混和剤 Ad に AE 減水剤(標準 I 型)を用いた。

供試体は、100×100×400mm の型枠(長辺を縦)に、1 層目のコンクリート(旧コンクリートと称す)を高さ 200mm まで打込んだ後、打継ぎ面を後述する方法により処理し、1 層目の打込みから 7 日後に 2 層目のコンクリート(新コンクリートと称す)を高さ 400mm まで打込んで作製した。養生は封緘養生とした。

打継処理材を表 2 に示す。ケイ酸塩系改質材の他に比較用として、その他の打継処理材を使用した。処理方法として、目粗し有については、ワイヤブラシを用いて丁寧にコンクリート表面の目粗しを行い、水洗いをした後に打継処理材を塗布した。ただし、I②および E については旧コンクリート表面を乾燥状態にしてから塗布した。一方、目粗し無の L については、旧コンクリートの凝結の始発の時点で打継処理材の塗布を行った。

2.2 試験方法

試験は、曲げ強度試験、透気試験、透水試験を実施した。曲げ強度試験は、打継処理方法の違いによる打継部の曲げ強度の違いを検討するため、JIS A 1106 に準拠して行った。透気試験は、コンクリート打継部表層の緻密さを確認するため、トレント法により行った。また、透気試験の測定箇所は、旧コンクリート側の端から高さ 10, 20, 30cm の 3 点とし、打継ぎがない箇所と打継部で比較した。透水試験は、打継処理材による透水量の改善効果を確認するため、打継部のみで実施し、JIS A 6909 の 7.13(透水試験 B 法)に準拠した。なお、各種の試験は、新コンクリートの材齢が 28 日のときに実施した。

キーワード 打継, ケイ酸塩系改質材, 曲げ強度, 透気試験, 透水試験

連絡先 〒350-0815 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学理工学部都市環境デザイン学科 Tel 049-239-1300

3. 実験結果

3.1 曲げ強度試験

曲げ強度試験の結果を図1に示す。各供試体の曲げ強度を、試験体B(一体供試体)3本の曲げ強度の平均値(4.32N/mm²)で除した値を曲げ強度比と定義し、評価した。図中の赤色は母材で破壊したもの、黒色は打継部で破壊したものを示し、◆は、3本の平均値を示す。既往の研究¹⁾では、曲げ強度比が80%以上であれば、打継部の強度として良好とされているが、I②を除く全ての供試体において、標準処理よりもやや小さくなったものの、破壊箇所によらず曲げ強度比は80%以上と高い値を示し、ケイ酸塩系改質材がその他の打継処理材と同等の数値を得られることがわかった。なお、標準処理と比べて、各種打継処理材の曲げ強度比がやや小さくなったのは、ワイヤブラシによる目粗しを行ったコンクリート表面の粗度の違いや、比較的ブリーディングが少ないことが影響したものと推察される。これらの効果については今後詳細に検討していきたい。

破壊性状に着目すると、I①は3本とも母材で破壊しているため、その他の処理方法の破壊性状と比べて、打継部の付着性の向上および一体性に効果があると考えられる。一方、I②は、曲げ強度比が顕著に小さくなり、全て打継部で破壊した。これは、処理材塗布時に旧コンクリートの硬化が進行しコンクリート表面が緻密となったことが要因となり、ケイ酸塩系改質材が十分に浸透しなかったためと考えられる。ケイ酸塩系改質材は、塗布時期により打継部の一体性の効果が異なると考えられる。Lは3本とも打継部で破壊した。これは、レイタンスの改質層の強度が母材の強度よりも強度が小さかったためと推察される。

3.2 透気試験

透気係数を図2に示す。それぞれの供試体における母材と打継部での透気係数に、明確な違いは認められなかった。このことから、丁寧に目粗しを行った場合、打継部および打継処理材そのものが透気係数に与える影響は小さいものと考えられる。

3.3 透水試験

透水試験の結果を図3に示す。なお、Bについては、試験材齢が61日目での実施であるため参考値とする。図3より、I①は他の供試体よりも透水量が小さくなり、Bの透水量と同等以下となる傾向が認められた。これはケイ酸塩系改質材がコンクリート内に浸透し、コンクリート中の水酸化カルシウムと反応することでC-S-H結晶を生成し、打継部を緻密にしたためと推察される。

4. まとめ

各種の打継処理材を用いた供試体の曲げ強度試験、透気試験、透水試験により、以下のことを確認できた。ケイ酸塩系改質材を打継処理材として使用することで、打継部の一体性、緻密性の向上が期待できる。ただし、塗布する時期が遅れると、その性能が低下する可能性がある。

参考文献

- 1) 迫田恵三ほか：各種の打継ぎ材料がコンクリートの付着強度に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.20，No.1，1998
- 2) 石井あきなほか：ケイ酸ナトリウム系補修材料を用いたコンクリートの打継ぎに関する研究，土木学会第61回年次学術講演会，pp.379-380

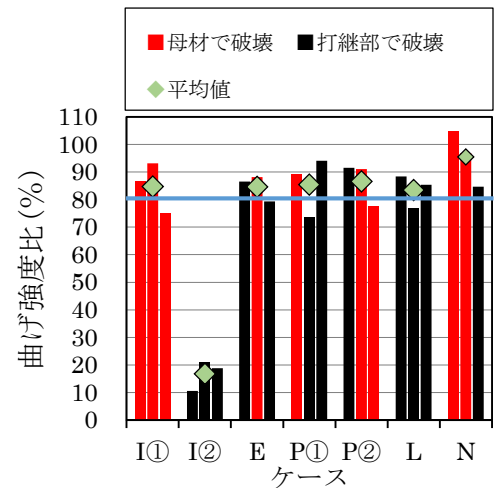


図1 曲げ強度試験結果

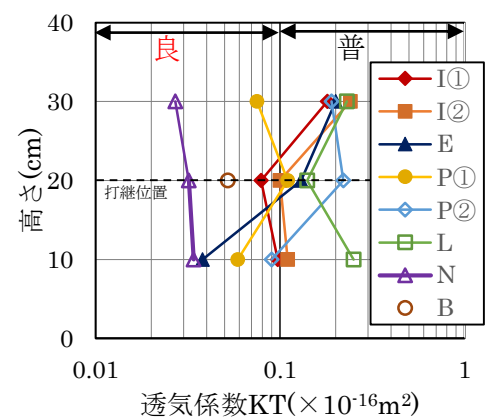


図2 透気試験結果

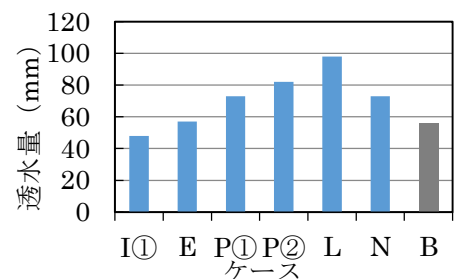


図3 透水試験結果