

接着接合型オーバーレイ工法における付着強度へ及ぼす影響

住友大阪セメント(株) 正会員 ○西 元央

正会員 松本公一

鹿島道路(株) 正会員 児玉孝喜

東洋大学 フェロー会員 福手 勤

1. はじめに

空港コンクリート舗装では、供用後の繰返し荷重や地盤沈下により破損が生じた場合、補修が必要となる。そこでエポキシ接着剤を使用した接着接合型オーバーレイ工法の開発に取り組んでいる¹⁾。本工法においては既設コンクリート版にオーバーレイコンクリートを確実に接合して一体化させることが構造上また耐久上重要である。

本研究では、エポキシ接着剤を使用した場合のオーバーレイコンクリートの付着強度に影響を及ぼす要因について検討した。

2. 打重ね時間の影響

(1) 使用材料と実験方法

表1 既設およびオーバーレイコンクリートの配合

設計基準 曲げ強度	スランブ (cm)	空気量 (%)	Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				AE 減水剤 (Cx%)
						W	C	S	G	
5.0	6.5±1.5	4.5±1.5	20	47.0	44.4	157	334	797	1030	0.7

実験に使用したコンクリートの配合を表1に示す。既設コンクリートとオーバーレイコンクリート

は同一配合とした。なお、セメントには早強セメントを使用した。接着剤には硬化剤の成分が異なる3種のエポキシ接着剤を使用した。なお、表2に示すように接着剤単体の硬化物性能は同等である。

付着強度測定のための供試体はφ100x100mmで、材齢21日まで養生したφ100x50mmの既設コンクリート供試体にエポキシ接着剤を0.7kg/m²塗布した後、所定時間経過後にオーバーレイコンクリートを厚さ50mm打ち重ねて作製した。これを7日間密封養生した後、直接引張試験によって付着強度を求めた。試験では引張応力度の増加が毎分0.4N/mm²になるように載荷し、最大荷重を破断面積で除して付着強度とした。なお、オーバーレイコンクリート単体の供試体についても試験した。

表2 実験に使用したエポキシ接着剤の諸性能

試験項目	試験方法	接着剤 A	接着剤 B	接着剤 C
硬化物密度 (g/cm ³)	JIS K 7112	1.41	1.35	1.36
可使時間 (分)	*温度上昇法	73	78	75
圧縮強度 (N/mm ²)	JIS K 7208	79.1	75.2	78.5
圧縮弾性係数 (N/mm ²)	JIS K 7208	3060	3130	3100
曲げ強度 (N/mm ²)	JIS K 7203	65.5	62.1	64.2
引張せん断強度 (N/mm ²)	JIS K 6850	14.9	14.2	14.4
付着強度 (N/mm ²)	JHS 412	2.9	2.8	2.9

*20℃で主剤と硬化剤を混合して最高温度まで達する時間 x0.5

(2) 実験結果

接着剤を塗布してから打ち重ねるまでの時間と付着強度の関係を図1に示す。接着剤Aを使用した場合の付着強度は塗布してから時間の経過とともに増加し、6時間ではオーバーレイコンクリート単体と同等の強度であった。その後は低下するもののいずれも目標値を満足したが、打重ね時間8.5時間以降では破壊面の一部に接着剤とオーバーレイコンクリートの界面剥離を確認した。接着剤Bおよび接着剤Cを使用した場合は、打重ね時間1時間のみが目標値を満足しただけで、それ以降では破壊形態が接着剤とオーバーレイコンクリートの界面破壊であり、十分に接合しなかった。接着剤単体の性能は接着剤Aと同等であるが、コンクリート

キーワード エポキシ接着剤, 接着接合, オーバーレイ, 付着強度, コンクリート舗装

連絡先 〒274-8601 千葉県船橋市豊富町585 住友大阪セメント(株)セメント・コンクリート研究所 047-457-3975

ートの接合においては異なる性能を示した。

3. オーバレイ材料の影響

(1) オーバレイ材料

既設コンクリート供試体に打ち重ねるオーバレイ材料には、2.で検討したコンクリートと同じ水セメント比 47%のセメントペーストと、砂セメント質量比（以下、S/C とよぶ）0.1、0.5 および表 1 のコンクリートにおけるモルタルに相当する S/C=2.39 の 3 種類のモルタルを使用した。また、骨材容積が一定で細骨材率が 40～49%のコンクリートも使用した。なお、接着剤 A を 0.7kg/m^2 塗布してから 1 時間後に打ち重ね、2.と同様に材齢 7 日で試験した。

(2) 実験結果

セメントペースト、モルタルの付着強度を図 2 に示す。セメントペーストや S/C=0.1 および 0.5 のモルタルでは顕著に低く、単位細骨材量の多い S/C=2.39 のモルタルやコンクリートでは高い付着強度を示した。ペーストおよび砂量の少ないモルタルでは、破壊形態はいずれも接着剤と硬化体の界面剥離であり、接着剤とオーバレイ材料が十分に接合していなかった。S/C=2.39 のモルタルでも一部に接着剤とモルタルの界面剥離を確認した。一方、コンクリートでは、破壊箇所はオーバレイコンクリートで、接着剤とコンクリートが十分に接合していた。接着剤とフレッシュコンクリートの接合には骨材の存在が不可欠であるといえる。すなわち、まず骨材が接着剤とその硬化とともに強固に接合し、その後コンクリートが硬化して一体化するものと考えられる。

細骨材率 40%～49%のコンクリートの付着強度を図 3 に示す。細骨材率がこの範囲では付着強度はほとんど変わらなかった。実用的な細骨材の範囲では付着強度への影響はほとんどないといえる。

4. まとめ

- (1) エポキシ接着剤単体の諸性能が同等であっても、フレッシュコンクリートの接合においては性能が異なる。
- (2) エポキシ接着剤を使用したフレッシュコンクリートの接合には骨材の存在が不可欠である。
- (3) 実用的な細骨材率の範囲では付着強度への影響はほとんどない。

なお、本実験を実施するにあたり、東洋大学工学部・清水優君、関根英明君にご協力いただいた。ここに深謝いたします。

【参考文献】1)例えば松本他：接着接合型コンクリートオーバーレイに関する検討，第 63 回土木学会年次学術講演会投稿中

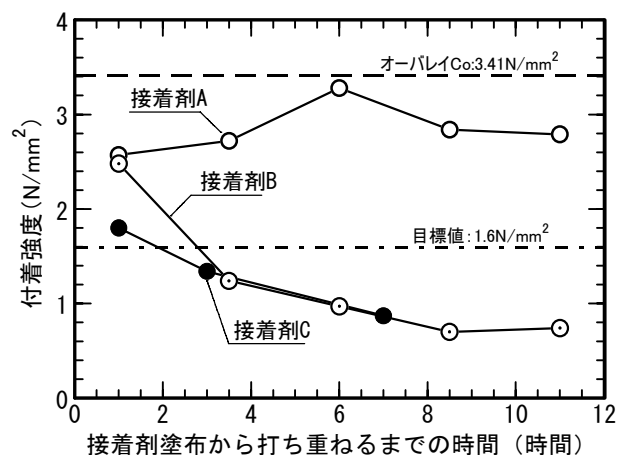


図 1 打ち重ね時間と付着強度の関係

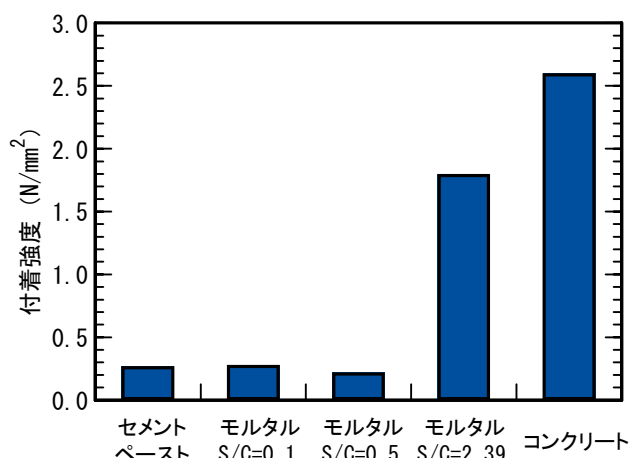


図 2 セメントペーストおよびモルタルの付着強度

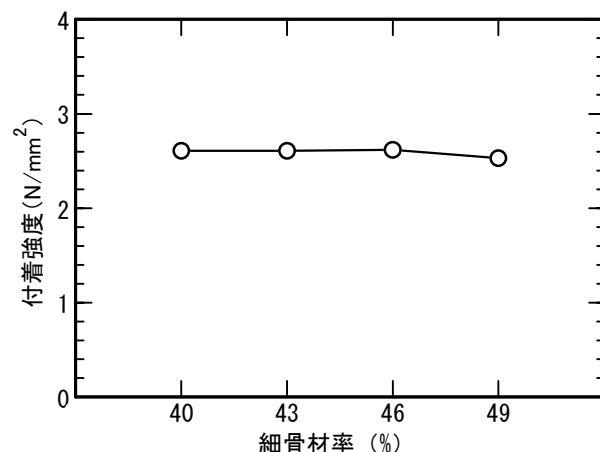


図 3 細骨材率と付着強度の関係