

速硬ポリマーセメントモルタルの吹付けによる 合成床版側鋼板とコンクリートの付着性向上に関する検討

(株) 巴コーポレーション 正会員 ○中嶋 浩之, 正会員 酒井 武志

(株) 巴コーポレーション 上野臺英孝, 正会員 遠藤 輝好

1. はじめに

外側を鋼板に覆われた鋼コンクリート合成床版(以下, 合成床版)は, 耐久性に優れた床版であるが, 床版内部に水が浸入すると滞水しやすい, 内部で発生した変状が目視できないなどの課題が指摘されている. 床版内部に滞水が生じると床版の疲労耐久性が低下し, 内部の鋼部材や鉄筋の腐食が懸念される. 一般に, コンクリート系床版では床版上面の防水層で水の浸入を防止するが, 合成床版では鋼部材と床版コンクリートの境界部も弱点となる. つまり, 側鋼板や排水桝¹⁾などの鋼部材と床版コンクリートの境界部から水が浸入することが懸念される. そこで, 本稿では, 図 1 に示す側鋼板と床版コンクリートの境界部に着目し, 表面処理した鋼板と床版コンクリートの付着を強化して水の浸入を防止することを目的に吹付け用速硬ポリマーセメントモルタル(ゴムラテコーティング, 以下 GLC-PCM と称す)の付着性能について報告する.

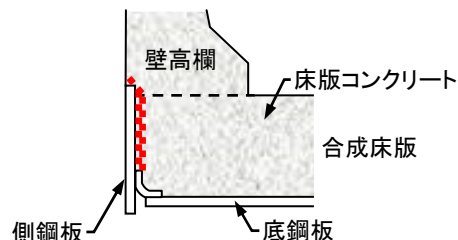


図 1 合成床版概略図

表 1 GLC-PCM の配合

W/C (%)	P/C (%)	単位量(kg/m ³)	
		パウダー	混和液
26.9	17.9	1627	293

水(W), セメント(C), ポリマー(P)

表 2 コンクリートの配合(30-8-25N)

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
		W	C	S	G	AE減水剤
50	45	165	330	791	1000	83

水(W), セメント(C), 細骨材(S), 粗骨材(G)

表 3 材料特性

		GLC-PCM	コンクリート
圧縮強度 (N/mm ²)	1日	29.7 ※	—
	7日	31.6	33.7
	28日	36.0	40.7
フロー値 (mm)	0打	130 × 128	—
	15打	179 × 176	—
スランプ	(cm)	—	10.5
空気量	(%)	—	4.0

※参考値: 同配合の別の試験結果

表 4 試験ケース

ケース	試験数 n	表面処理	GCL-PCM	母材
<1>	3	ブラスト処理	5mm	コンクリート
<2>	3	無機ジンク	なし	
<3>	3	無機ジンク	5mm	
<4>	3	めっき	5mm	



(a) ブラスト処理 (b) 無機ジンク (c) めっき

図 2 表面処理状況

2-2 試験体および試験方法

試験は, 建研式付着試験機を用いて行った. 表 4 に試験ケースを示す. 鋼製アタッチメント(50mm × 50mm)の表面処理 3 種類と GLC-PCM の有無の組み合わせで 4 ケースとし, 各ケース 3 体の試験とした. 図 2 に表面処理状況を示す. 表面処理は, ブラスト処理を ISO Sa 2^{1/2}とし, 無機ジンクリッチペイント(以下, 無機ジンク)は目標膜厚を 30μm, 熔融亜鉛めっき(以下, めっき)は HDZ55 とした. ブラスト処理は, 防錆処理がないため鋼板と GLC-PCM の基本付着性能を確認できる. 無機ジンクとめっきは側鋼板のコンクリート接触面として一般的な表面処理である. 図 3 に GLC-PCM の吹付け状況を示

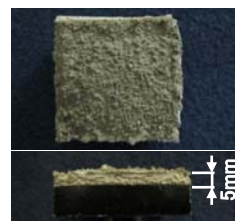
キーワード ポリマーセメントモルタル, 合成床版, 吹付け, 付着, 止水

連絡先 〒104-0052 東京都中央区月島 4-16-13 TEL.03-3533-0671 FAX.03-3531-8553

す。鋼製アタッチメントの表面を縦向きに固定させ、リシンガンを用いて GLC-PCM を 5mm 厚さに吹付けた。GLC-PCM の材齢 1 日に図 4 に示す型枠に鋼製アタッチメントを取付け母材となる膨張コンクリートを充填させた。その後恒温槽(20±3℃)でシート養生を行い、GLC-PCM の材齢 28 日に付着試験を実施した。



(a) 吹付け状況



(b) 付着状況

図 3 GLC-PCM 吹付け

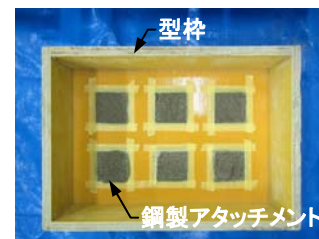


図 4 試験体型枠

2-3 付着試験結果

表 5 に試験結果を示す。ケース<4> n1 は試験機の最大荷重を超過し再測定したため平均値算出から除外した。

3 体の平均付着強度は、ブラスト処理のケース<1>が最も大きく 3.9N/mm²、次いでめっきのケース<4>で 3.7N/mm²、無機ジンクのケース<3>で 3.3 N/mm²、GLC-PCM なしのケース<2>で 0.6N/mm² の順番であった。ケース<2>とケース<3>を比較すると GLC-PCM を用いることで、付着強度が 5.5 倍に向上した。個々の試験結果に着目すると、無機ジンクのケース<3>では 3.0N/mm² 以上、めっきのケース<4>では 3.7N/mm² 以上と高い付着強度であった。

破壊モードは、凝集破壊の場合は破壊材料を示し、界面破壊の場合は破壊面両側の 2 材料を示した。図 5 に各ケースの代表的な破壊状況を示す。ケース<1>は、3 試験で母材コンクリート内での凝集破壊となり、表面処理側で母材コンクリートの骨材を確認した。ケース<2>は、無機ジンクと母材コンクリートの界面破壊となり、表面処理側に母材コンクリートのモルタル分が付着していた。ケース<3>は、n1 において母材コンクリート内での凝集破壊であったが、n2,n3 は無機ジンクと GLC-PCM の界面破壊であった。n2,n3 では図 5(c)に示すように面積の 30%程度が無機ジンクが母材コンクリート側に付着していた。ケース<4>は、n2,n3 において母材コンクリート内での凝集破壊であった。

4. まとめ

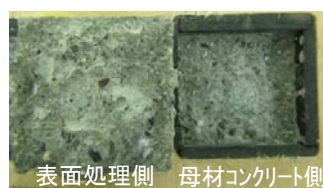
本稿では、合成床版の側鋼板に着目して表面処理した鋼板、GLC-PCM、コンクリートの付着試験を実施した。(1) 表面処理が無機ジンクの場合では GLC-PCM を用いることで付着強度が 5.5 倍に向上した。(2) めっきの場合では無機ジンクよりもさらに高い付着強度を示した。以上より、鋼部材とコンクリートの付着性を強化できることから、境界部からの水の浸入を防止することが期待できる。今後は、側鋼板と床版コンクリートの温度差に起因する材料間のせん断力に対する耐力を確認する予定である。本稿をまとめるにあたり、太平洋マテリアル株式会社の石田学氏と赤江信哉氏には多大なご協力をいただきました。ここに感謝を表します。

参考文献

- 1) 神頭峰機ほか：鋼材類および FRP 樹脂のコンクリート付着性改善の検討について，土木学会第 72 回年次学術講演会，V-600，pp.1199～1200，2017 年 9 月
- 2) 杉野雄亮ほか：温度履歴を受けたポリマーセメントモルタルの鋼材との付着特性，土木学会第 67 回年次学術講演会，V-580，pp.1159～1160，2012 年 9 月

表 5 付着試験結果

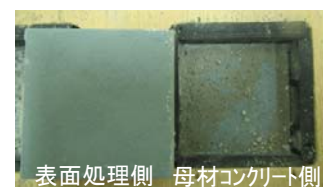
ケース	n	付着強度 (N/mm ²)		破壊モード
		max	Ave.	
<1> ブラスト処理	1	4.38	3.9	母材コンクリート
	2	4.32		母材コンクリート
	3	2.96		母材コンクリート
<2> GLC-PCM なし	1	0.17	0.6	無機ジンク/母材コン界面
	2	0.96		無機ジンク/母材コン界面
	3	0.60		無機ジンク/母材コン界面
<3> 無機ジンク	1	3.50	3.3	母材コンクリート
	2	3.36		無機ジンク/GLC-PCM 界面
	3	3.00		無機ジンク/GLC-PCM 界面
<4> めっき	1	4.32	3.7	母材コンクリート (20%) GLC-PCM (50%) めっき/GLC-PCM 界面 (30%)
	2	3.74		母材コンクリート
	3	3.72		母材コンクリート



(a) ケース<1>n2



(b) ケース<2>n3



(c) ケース<3>n2



(d) ケース<4>n2

図 5 破壊状況