

断面修復におけるプライマー作用機構に関する検討

太平洋マテリアル(株) 正会員 ○山中 俊幸 正会員 浜中 昭徳
長井 義徳 正会員 松林 裕二

1. はじめに

コンクリート補修において、単体としては凍害や塩害などに対し耐久性に優れた断面修復材が用いられている。しかしながら、高耐久の材料を使用しているにも関わらず実現場においては断面修復部が比較的短期間で再劣化するケースも少なくない。補修後の構造物全体の耐久性には、断面修復材単体の性能だけではなくその施工も重要であると思われる。

本研究では、施工品質を向上させる上で断面修復材の付着安定性に大きく寄与すると考えられる躯体-断面修復材の界面のプライマーについて検討した。プライマーとしては接着プライマーや吸水調整プライマーなどが知られている。吸水調整プライマーは、躯体表面に成膜してフレッシュの断面修復材が吸水されることによるドライアウトを抑制し付着を向上するとされている。しかし緻密な膜ではかえって剥離助長にもなるとも考えられ、この種のプライマーの作用機構を吸水調整効果のみで説明することには無理があるようにも思われる。ここではプライマーの界面活性効果に着目して検討を行った。

2. 使用材料及び実験概要

2.1 使用材料

- (1) プライマー 表1に検討プライマー一覧を示す。
- (2) 断面修復材 表2に配合表を示す。
- (3) コンクリート基板 JIS A 5372-2000 附属書3に規定される U 形側溝ふた呼び 150 を使用 (210×600×35mm)

表1 検討プライマー一覧

水準名	タイプ	乳化タイプ	固形分量
AS	アクリル-スチレンエマルジョン	非イオン型界面活性剤(ベース)	45.3%
AS-2.5		非イオン型界面活性剤(2.5 倍添加)	44.3%
AS-5.0		非イオン型界面活性剤(5.0 倍添加)	43.5%
AA	オールアクリルエマルジョン	非イオン型 PVA 保護コロイド	22.5%
EVA	エチレン酢酸ビニルエマルジョン	PVA 保護コロイド	45.0%
水準名	タイプ	ケン化タイプ (ケン化度)	重合度 (粘度)
LC-PVA	PVA (ポリビニルアルコール)	完全ケン化(98.9 mol %)	低(3.0 mPa・s)
MC-PVA		完全ケン化(99.8 mol %)	中(16.2 mPa・s)
LP-PVA		部分ケン化(89.0 mol %)	低(3.0 mPa・s)
MP-PVA		部分ケン化(89.7 mol %)	中(13.1 mPa・s)

2.2 実験概要

(1) 水洗試験

水準 AS についてコンク

リート基板にプライマーを塗布(150g/m²)・乾燥後水洗処理(2回)の有無について断面修復材の施工を行った。20℃相対湿度 40%で材齢 14 日まで養生し建研式接着力試験器にて付着試験を行った。

(2) 標準付着試験・乾湿繰返し負荷試験

標準付着試験は、コンクリート基板にそれぞれ希釈したプライマーを塗布(150g/m²)・乾燥後断面修復材を施工し、20℃相対湿度 40%で材齢 28 日まで養生し付着試験を行った。また、その後乾湿繰返し 10 サイクル(1 サイクル:20℃水中 4 日,40℃乾燥 3 日)負荷後に付着試験を行った。

表2 断面修復材配合 (重量比)

普通セメント	フライアッシュ	膨張材	珪砂	増粘剤	繊維	固体部小計	水
23.67	10.00	1.33	65.00	0.05	0.10	100.15	14.00

キーワード：プライマー，吸水調整材，界面活性効果，付着，コンクリート，補修

連絡先：〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋マテリアル(株) 開発研究所 Tel.043(498)3921

3. 結果と考察

3.1 水洗試験

表3にプライマー膜水洗の有無による付着試験結果について示す。ポリマーエマルジョンが成膜するにあたりポリマー粒子が融着し界面活性剤が膜表面に押し出されて配向するとされている。本試験では水洗により界面活性剤のみ除去したことによる影響を検討することを目的とした。水洗した試験体では付着強度が著しく低下し界面破断率が高くなった。水洗後も膜は残っていることから、付着向上を吸水調整効果の直接的効果のみに帰することはできないといえる。

3.2 標準付着試験

界面活性剤量を変えたエマルジョンをプライマーとし希釈倍率を変えて比較した結果を図1に示す。界面活性剤量を増やしたエマルジョンでは、希釈率を高めても単位面積当たりの樹脂量は減少するにも関わらず高い付着力が得られた。一方で界面破断率は希釈率が高いほど低くなった。

次に、PVA 単独でプライマーとした水準と PVA 保護コロイドによるエマルジョンの付着試験結果を図2に示す。これよりエマルジョンと比較して PVA 単独でも遜色ない付着強度を示し、さらに水溶性の高い PVA でより低い界面破断率を示した。

3.3 乾湿繰返し負荷後の付着試験

図3に乾湿繰返し負荷後の付着試験結果を示す。乾湿繰返し負荷後も PVA 溶液は付着強度・界面破断率ともにエマルジョンタイプと同等以上の性能が示された。

4. まとめ

本研究では、吸水調整プライマーの作用機構について界面活性効果の観点から検討した。界面活性剤を除去したり、その添加量を変えたり、樹脂量を変化させたりした試験結果から、その作用機構は吸水調整効果のみならず界面活性剤が大きく寄与している可能性が示唆された。また界面活性効果を有する PVA 単独でも水溶性の高い PVA であればプライマーとしてより高い性能を有することが示された。

表3 プライマー膜水洗による付着試験結果

水準名	希釈倍率	水洗	付着強度 (N/mm ²)	界面破断率 (母材-モルタル間)
AS	5倍	なし	1.93	80%
		あり	0.38	100%

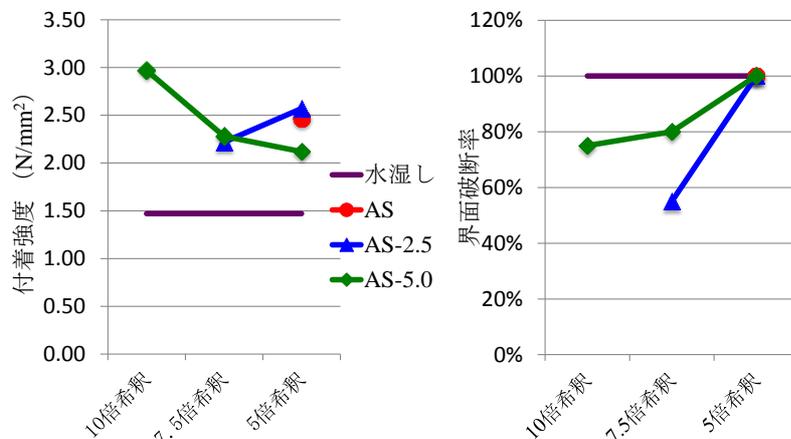


図1 界面活性剤量の異なるプライマーの付着試験結果

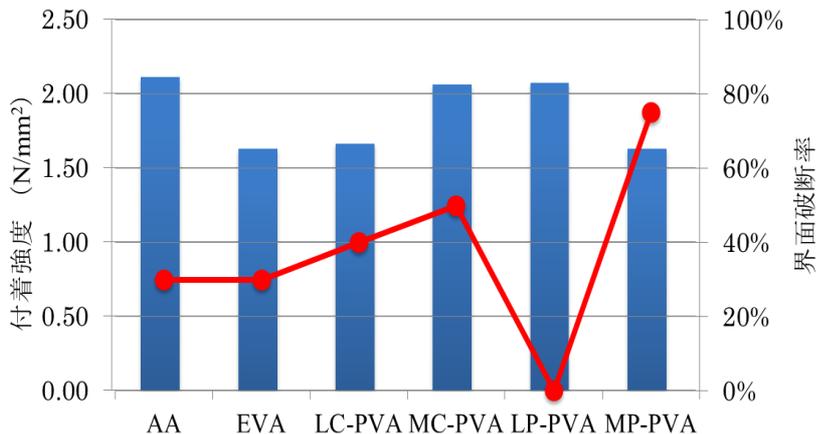


図2 プライマー別の付着試験結果

棒線：付着強度 折れ線：界面破断率

(AA：2倍希釈，EVA：4倍希釈，PVA：1.1%溶液を各々150g/m²)

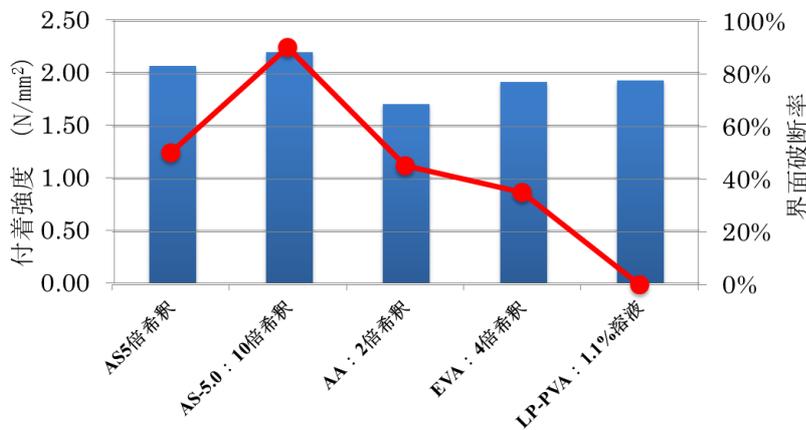


図3 乾湿繰返し負荷後の付着試験結果(塗布量：150g/m²)

棒線：付着強度 折れ線：界面破断率