

プレキャストコンクリート板用高性能型塗装システムの研究開発

その4 下塗り材の塗付け量とひび割れ追従性能

正会員 ○長岡 亮介* 同 堀 長生**
同 奥田 章子** 同 成瀬 圭弘***塗装工事 プレキャストコンクリート 高強度コンクリート
ひび割れ追従性 ゼロスパンテンション試験 耐疲労性試験

1. はじめに

近年の軽量コンクリート製プレキャストコンクリート板（以下、PCa 板）においては、使用される人工軽量骨材の種類によって、コンクリートの乾燥が遅れるという問題が顕在化し、既存のひび割れに追従する塗装システムでは、塗装後に膨れが発生するという問題があった。そこで、微細なひび割れに追従し、かつ高含水率下地でも塗装可能で膨れが発生しない塗装システムの開発が求められていた。筆者らは、ポリエチレン樹脂エマルジョンを塗料化した下塗り材を開発・適用することにより、それらの要求性能を満足することを可能にした^{1)~3)}。

本報告では、開発した下塗り材の塗付け量を制御することにより、追従させるひび割れ幅を制御する可能性を検討した。軽量コンクリートによる PCa 板であれば追従させるひび割れ幅は 0.1mm で良いが、たとえば高強度コンクリート製躯体 PCa 板では 0.1mm 以上のひび割れに追従することが求められている。そこで、0.2mm までのひび割れ幅に追従させるための塗付け量を把握したので、次に報告する。

2. 試験体

2.1 試験体の形状

JIS A 6021 : 2011「建築用塗膜防水材」の耐疲労性試験に準じて、あらかじめ裏面中央に V 状の切り込みを入れた 75×180mm×厚さ 6mm のスレート板中央部に幅 50mm で塗装し、試験体とした。試験体は室内 23±2℃、相対湿度 50±5% (RH) で 2 週間養生した。試験体の形状を図 1 に示す。

2.2 試験体の種類

試験体の種類を表 1 に示す。ひび割れ追従層となるポリエチレン樹脂エマルジョン系下塗り材は、ローラー 3 回塗り（試験体 A-1～A-5）、塗付け量を少なめにしたローラー 3 回塗り（試験体 A-6～A-10）およびローラー 2 回塗り

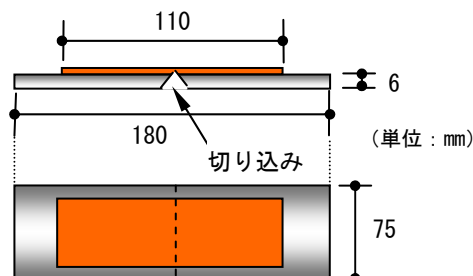


図1 試験体の形状

（試験体 B）とし、各試験体における下塗り材の塗付け量を変えた。その後、溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗および溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗で塗装し試験体とした。

表1 試験体の種類

試験体 記号	塗装工程、使用材料および塗付け量				下塗り材 塗付け量 (g/m ²)	
	下 塗			中 塗		上 塗
A-1	下塗り材 1回目 (200g/m ²)	下塗り材 2回目 (200g/m ²)	下塗り材 3回目 (200g/m ²)	溶剤系 ふっ素樹脂 塗料用中塗 (100g/m ²)	溶剤系 ふっ素樹脂 塗料上塗 (100g/m ²)	605
A-2						606
A-3						589
A-4						602
A-5						600
A-6	下塗り材 1回目 (200g/m ²)	下塗り材 2回目 (150g/m ²)	下塗り材 2回目 (150g/m ²)			499
A-7						491
A-8						519
A-9						485
A-10						477
B-1	下塗り材 1回目 (200g/m ²)	下塗り材 2回目 (150g/m ²)		345		
B-2				382		
B-3				360		

3. 試験項目と試験方法

3.1 塗膜厚さ

各試験体について、乾燥後の総塗膜厚さをデジタルゲージで測定した。

3.2 ひび割れ追従性試験

試験体を室内養生後、塗膜を破断せずに試験板中央の切り込みに沿ってスレート板のみに亀裂を入れた。その試験体の両端を写真1に示すように島津製作所製オートグラフ AG-Xplus (10kN) を用いて 5mm/min で引張り、塗膜破断時の伸び量を測定した。

3.3 ひび割れ追従性の耐久性試験

追従させるひび割れ幅を 0.2mm とし、0.2mm まで伸ばして戻す操作を 1 サイクルとし、500 サイクル繰返してひび割れ追従性の耐久性試験を実施した。1 サイクルは 12 秒間かけて実施した (5 回/min)。その後、塗膜が破断するまで 5mm/min でひび割れ追従性試験を実施し、塗膜破断時の伸び量を測定し、ひび割れ追従性を確認した。

4. 試験結果

4.1 塗膜厚さの測定結果

各試験体の総塗膜厚さを表 2 に示す。また、下塗り材塗付け量と総塗膜厚さとの関係を図 1 に示す。これより、下塗り材塗付け量と総塗膜厚さとの関係はほぼ相関関係にあることが確認できた。

4.2 ひび割れ追従性試験結果

ゼロスパンテンション試験結果を表 2 に示し、下塗り材の塗付け量と伸び量との関係を図 2 に示す。これより、いずれの試験体も目標ひび割れ幅の 0.2mm を十分満足す

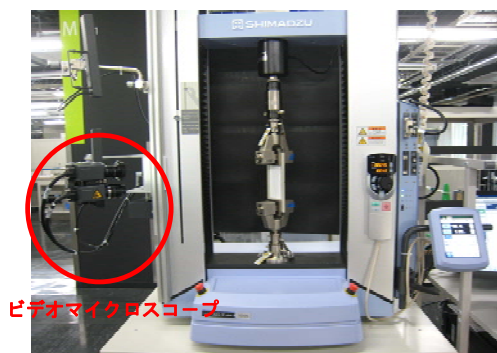


写真1 ひび割れ追従性試験状況

表 2 ひび割れ追従性試験結果一覧

試験体 記号	下塗り材の 塗付け量 (g/m ²)	総塗膜厚さ (μm)	伸び量 (mm)	耐久性試験後の 伸び量(mm)
A-1	3回塗り	605	358	0.54
A-2		606	361	0.68
A-3		589	376	0.67
A-4		602	398	—
A-5		600	395	0.87
A-6	3回塗り (少なめ)	491	339	0.56
A-7		485	359	0.50
A-8		477	326	0.53
A-9		499	352	—
A-10		519	339	0.52
B-1	2回塗り	382	277	0.42
B-2		360	302	0.57
B-3		345	287	0.29

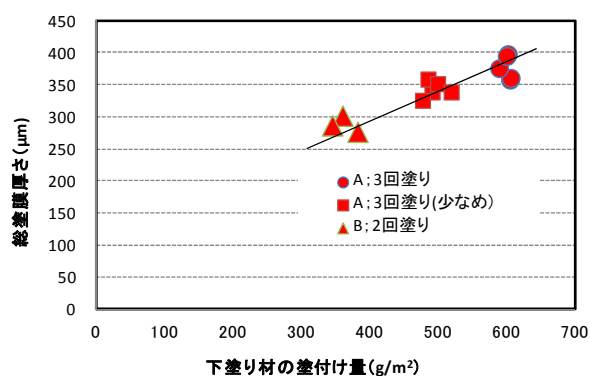


図 1 塗付け量と総塗膜厚さ

る結果となった。また、下塗り材の塗付け量と伸び量との間にはほぼ相関関係が認められ、下塗り材の塗付け量が多くなると、伸び量が大きくなる傾向が明確に認められた。

4.3 ひび割れ追従性の耐久性試験結果

0.2mm 幅で 500 サイクル実施し、ひび割れ追従性の耐久性試験結果を実施した後、ひび割れ追従性試験による伸び量を測定した結果を図 2 に併記する。これより、耐久性試験を実施した 3 回塗りの試験体および 2 回塗りの試験体は、いずれもひび割れなどの異常がなく、500 サイクルを満足した。また、耐久性試験後のひび割れ追従性試験の結果、いずれの試験体も 0.2mm の目標ひび割れ幅を上回る伸び量を示した。

5. まとめ

開発したポリエチレン樹脂エマルション系下塗り材の塗付け量を変えることによって、追従するひび割れ幅を制御することを検討した。塗付け量を変えた試験体のひび割れ追従性試験および耐久性試験を実施した結果、下塗り材の塗付け量とひび割れ追従性との間に相関関係が認められた。このことから、ポリエチレン樹脂エマルション系下塗り材を利用することで 0.2mm 幅のひび割れに十分追従することが確認できた。

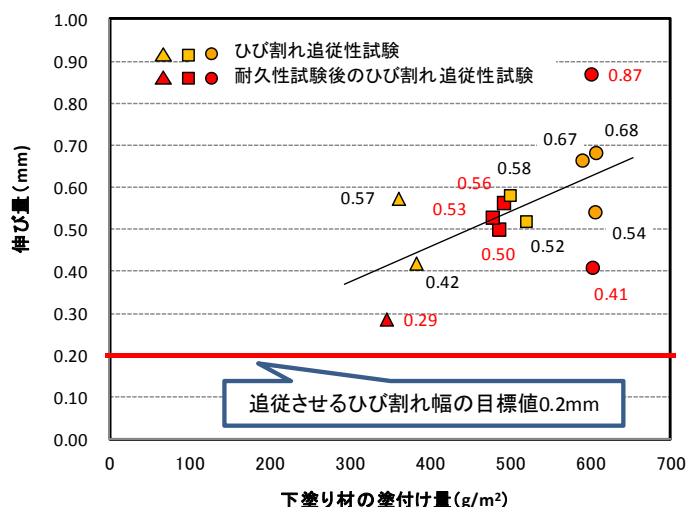


図 2 塗付け量とひび割れ追従性

【参考文献】

- 堀長生他：プレキャストコンクリート板用高機能型塗装システムの研究開発 その 1 研究の背景と開発概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1, pp.109-110, 2011.8
- 長岡亮介他：, プレキャストコンクリート板用高機能型塗装システムの研究開発 その 2 基礎物性試験, 日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1, pp.111-112, 2011.8
- 奥田章子他：プレキャストコンクリート板用高機能型塗装システムの研究開発 その 3 実大 PCa 板による施工試験, 日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1, pp.113-114, 2011.8

*AGC コーテック(株)

**^(株)大林組 技術研究所

***成瀬化学(株)

AGC Coat-Tech Co.Ltd

Technical Research Institute, ODAYASHI Corporation

NARUSEKAGAKU Co.Ltd