

賃貸住宅用塗り替え塗装工法

New Coating Systems for Renovation of Rental Apartment Buildings



建築塗料本部
技術部（東京）
村木克彦
Katsuhiko
MURAKI

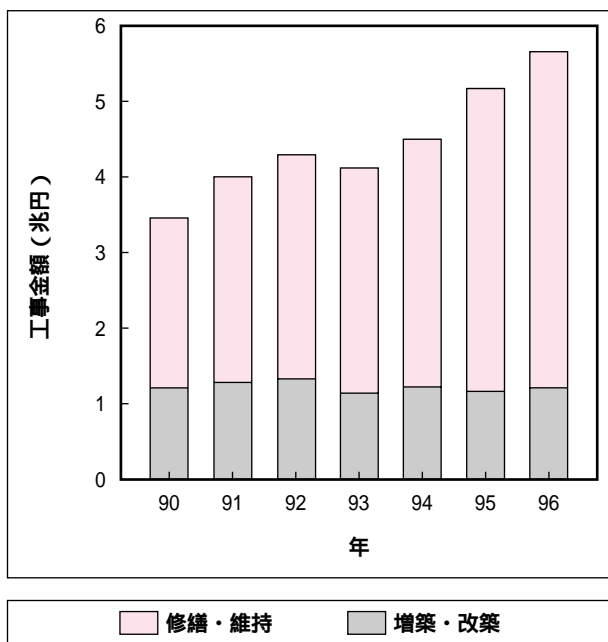


建築塗料本部
技術部（東京）
杉島正見
Masami
SUGISHIMA

1. はじめに

高度経済成長期までは物量充足が企業の使命であり、生産性・経済性が優先され、ともすれば消費者は、生産者側の生産都合を“快く受諾する”ことが「消費美德」とされ右肩上がり経済構造を支えてきた。建築関連市場においても例外ではなく“スクラップ&ビルド”に代表されるような生産性を重視した新築工事関連ニーズが重要であった。

しかし、産業の成熟化による建築物ストックの増大とバブル崩壊による資源・資本の有効活用の機運から、改修工事関連ニーズへの期待が高まってきている。住宅のリニューアル市場規模の推移を図1¹⁾に示すが、それによると1996年で5.7兆円と推計されている。特に、修繕・維持費の増加が目立ち、今後も続くことが予測される。



日本住宅リフォームセンター「住宅リフォームガイド97」より

図1 住宅リニューアル市場の推移

現在、住宅ストックの内訳は、戸建てが2900万戸、分譲マンションが350万戸、賃貸が1200万戸といわれている。しかしこれまでのところ、住宅の改修工事という、数の多い戸建ておよび、数は少ないが1物件当たりの面積が大きい分譲マンションの塗り替えが中心であった。塗料的にも当社は、これらの市場ニーズに沿った、戸建て住宅の塗り替え新工法²⁾あるいは、オール水性仕様の「アレスホールド工法シリーズ³⁾」等を開発し、提案してきている。

賃貸住宅に対しても、これらの工法を適用してきたものの、経営者のニーズと入居者の要望、取り巻く環境等を考え合せると、必ずしも顧客満足度が高いとは言えない。

本稿では、賃貸住宅の外壁専用塗り替え塗料として単層弾性塗料「シリコンテックス」および同系統の艶消しタイプである「シルクテックス」、内装用塗り替え塗料として「コスモクリーンⅢ」を新規に開発したので、その概要と特長について紹介する。

2. 外壁の塗り替え工法

2.1 開発背景と特徴

日本の住宅市場は、「多様なニーズに応える質の時代」⁴⁾を迎えている。賃貸住宅には、経営者と入居者のそれぞれのニーズがあり、両ニーズを満足するリニューアルが望まれる。

賃貸住宅は入居者層で区分していることが多く、単身者、家族、若年齢層、さらには高齢者に至るまで様々である。立地環境は市街地が多いものの、地域事情、風土などそれぞれに異なる。建物様式は洋風式と和風式があり、外壁の種類もモルタル、窯業系・金属系サイディング、ALC、磁器タイルなどがある。中でも最近では、窯業系サイディングを外装材に用いることが多くなってきている。

今回開発した塗り替え塗装工法は、そうした入居者層や地域性、および外壁種等を勘案し、幅広い色彩表現と塗装バリエーションを可能にした。カラーは28色の提案色を設定

し、光沢も艶有りから完全艶消しまでの範囲で選択ができる。テクスチャーとしては、平滑仕上げとざざ波仕上げの2通りが可能である。

賃貸住宅の塗り替え工法の開発に当たっては、コストを念頭においた施工面の合理化が重要なポイントとなる。賃貸住宅でも本来は、下地処理で高圧水洗を行い、「アレスホールド工法」に代表されるシーラーレス下地処理工程の採用による省工程施工が望まれるところである。しかし賃貸住宅（特にアパート）の立地環境は、分譲マンションのような余裕のある設置環境ではなく、周囲の住宅に隣接していることが多い。敷地の有効利用から、むしろ戸建て住宅より先保有空地は少なく、建築基準のぎりぎりの条件で建てられている例が多い。

そうした立地環境を考慮すると、下地の高圧水洗は、飛散や後処理などの問題があり、周辺住宅への悪影響を考えると採用されるには難しい一面がある。

従って本工法では、軽微な下地処理しかできない使用条件を想定したシーラー必須の工法をとることとした。

シーラー工程が増える分、上塗り塗料には、安価で易施工性の単層弾性塗料を開発し、「アレスホールド工法」と比較しても、施工単価は安く、塗装作業性はもちろん、耐久性とコストバランスに優れた工法を確立することができた。

以下に、開発塗料の詳細内容を紹介する。

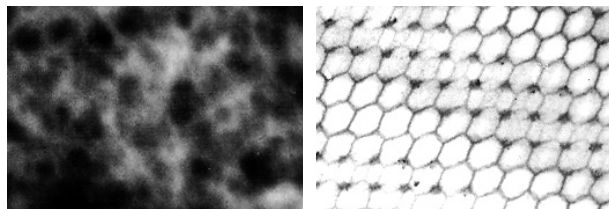
2.2 要求機能と塗料設計

本工法の塗料に求められる機能を図2に示す。



図2 要求機能

基体樹脂には、強靱性、耐水性などに優れるカルボニル/ヒドラジド粒子間架橋水性アクリルエマルジョン⁵⁾を用い、さらに耐候性、耐久性を強化する目的でシリコン架橋エマルジョンを併用した。一般融着エマルジョンと架橋エマルジョンの造膜状況を写真1に示す。後者は粒子間で架橋していることから、造膜後もエマルジョン粒子間に強靱な層が形成され、造膜後の水への再溶解性を押さえている。



一般融着(非架橋)エマルジョン 架橋エマルジョン

写真1 エマルジョンの造膜状況比較 (TEM観察: x50000)

顔料は、耐候性を維持しながら仕上がりを考慮し、選定した。艶消し塗料の場合、一般的には顔料濃度が高く、耐候性を持続することは困難であるが、特殊な表面処理を施したチタン白の採用と艶消し剤とを組み合わせる配合技術で、先に述べた架橋エマルジョンの耐候性の特長を引き出すことを可能にした。また、白以外の着色顔料においても、高耐候性グレードを採用していることから、すべての色彩塗膜で実用上支障のない耐退色性を確保している。

以上の開発経緯から、有光沢の単層弾性塗料「シリコンテックス」と艶消し単層弾性塗料「シルクレックス」を新規に開発し、昨年春から上市してきている。

2.3 塗膜性能

「シリコンテックス」、「シルクレックス」の塗膜性能を表1に示す。JIS A 6909防水形外装薄塗材Eの規格をほぼ満足する品質である。シリコンテックスの耐候性を図3に示すが、従来型の単層弾性塗料に比べ優れていることが確認された。

賃貸住宅の外壁に多い窯業系サイディングに対する適性について、評価した結果を表2に示す。本工法を施工した塗膜は、安定した付着性、耐久性を有する。

2.4 カラー提案

本工法のカラーとしては、従来の提案色を一新し、カンペカラーパレット500色の中から最近の流行色をフィールドサーチして、28色をトレンドカラーに選定⁶⁾した。

CGを利用したカラーシミュレーションの一例として、入居者層を女性向け、男性向け、独身者向け、家族向けと区分し、それぞれの層に合ったカラープランを設定している。

表1 シリコンテックス、シルクレックスの塗膜性能

試験項目	試験結果		試験規格	
	シリコンテックス	シルクレックス		
低温安定性	異常なし	異常なし	JIS A6909	
初期乾燥によるひび割れ抵抗性	異常なし	異常なし	JIS A6909	
透湿性 (g/m ² ・24h)	110	120	JIS Z0208	
付着強さ (MPa)	標準状態	1.4	JIS A6909 0.7以上	
	浸水後	1.6	0.5以上	
温冷繰り返し作用に対する抵抗性	異常なし	異常なし	JIS A6909	
透水性 (ml)	0.23	0.35	JIS A6909 0.5以下	
耐衝撃性	異常なし	異常なし	JIS A6909	
耐候性	異常なし	異常なし	JIS A6909 耐候性B法3種	
伸び率 (%)	20	320	150	120以上
	- 10	50	10	20以上
	浸水後	280	110	100以上
	加熱後	180	70	100以上
伸び時の劣化	異常なし	異常なし	JIS A6909	
耐汚染性 (L 値)	- 7.2	- 4.5	屋外ばくろ試験 (平塚12ヵ月)	
防カビ・防藻性	あり	あり	弊社試験方法	

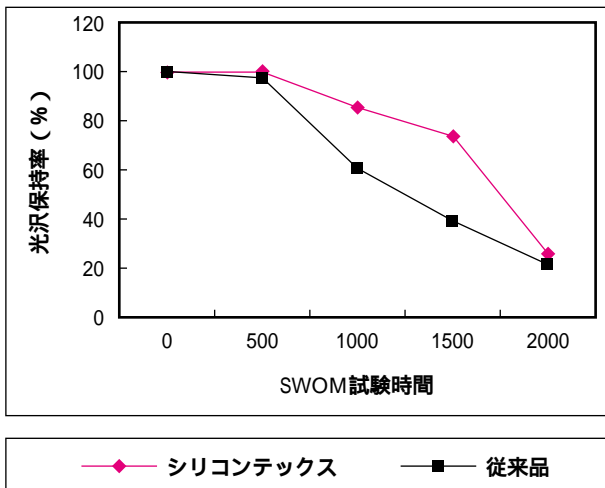


図3 耐候性試験結果

2.5 標準塗装仕様と施工性

「シリコンテックス」「シルクレックス」の標準塗装仕様を表3、表4に示す。

本工法の設計単価は表5に示すとおり、「アレスホールド工法」と比較し、耐久性でも大きな低下はなく、コスト面で優れた工法を確立することができた。

3. 内装の塗り替え工法

近年の建築の内装市場は、壁装材の占める割合が80%であり、その大半が塩ビクロスとなっている。塩ビクロスは、施工性、低コスト、デザイン性等の利点はあるが、改修時の張り替えによる産業廃棄物の問題を抱えている。

表2 窯業系サイディング適性試験結果

サイディング種類	温冷繰り返し抵抗性 (温冷サイクル10回)	促進耐候性 (SWOM1000時間)	備考
木片セメント板 - A			塗装仕様 下塗：アレスゴムタイルシーラー 上塗：シリコンテックス×2
木片セメント板 - B			
パルプセメント板 - A			
パルプセメント板 - B			

表3 シリコンテックス標準塗装仕様

工 程	塗料及び処置	希釈率 (%)	塗付量 (kg/m ² /回)	塗装間隔	塗装方法
素地調整	劣化塗膜をケレン工具(皮スキ・ケレン棒等)で完全に除去し、ホコリ汚れ、チョーキング粉を水洗で除去する。				
下塗り	アレスゴムタイルシーラー	0	0.15~0.18	2時間以上	中毛ローラー
上塗り	シリコンテックス	0~2 (上水)	0.8~1.0	4時間以上 7日以内	多孔質ローラー
上塗り	シリコンテックス	10~15 (上水)	0.15~0.30	-	中毛ローラー

表4 シルクレックス標準塗装仕様

工 程	塗料及び処置	希釈率 (%)	塗付量 (kg/m ² /回)	塗装間隔	塗装方法
素地調整	劣化塗膜をケレン工具(皮スキ・ケレン棒等)で完全に除去し、ホコリ汚れ、チョーキング粉を水洗で除去する。				
下塗り	アレスゴムタイルシーラー	0	0.15~0.18	2時間以上	中毛ローラー
上塗り	シルクレックス	0~3 (上水)	1.0~1.4	4時間以上 7日以内	多孔質ローラー
上塗り	シルクレックス	8~12 (上水)	0.2~0.4	-	中毛ローラー

表5 設計単価

工 法	仕上り	工程数	設計単価 (円/m ²)
シリコンテックス	さざ波模様	3	2,300
シルクレックス	さざ波模様	3	2,400
アレスホールド工法	さざ波模様	3	3,000

注) 設計単価は材工共。下地処理、足場、養生代は除く。

当社では、省資源・環境保護の観点から、塩ビクロス上への塗り替え塗装工法として、「コスモクリーンⅡ」を用いた、「CC(クロス・コーティング)工法⁷⁾」を提案してきた。

賃貸住宅の内装塗り替え工法への適性がある塗料には、クロス面適性はもとより、居住者へ健全な住環境を提供するために、室内空気への汚染対策を機能として与える必要がある。このような目的で開発した「コスモクリーンⅢ」について以下に特長と性能を紹介する。

3.1 主な特長

施工時の特長として、

- ① 低臭で乾燥が早いので、施工後翌日からの入居が可能
- ② 被塗装面にタバコヤニが付着していても塗装が可能で、ヤニのブリードアップを抑制できる
- ③ 塩ビクロス適性を有し、密着性に優れる。

塗膜の特長として、

- ① 塗膜遮断性に優れ、下地クロスからの可塑剤移行を防ぎ、塗膜のベタ付きを押さえると共に、室内への可塑剤の揮散を抑制できる

- ② 吸着能を有し、ホルムアルデヒドおよび悪臭物質などの除去効果に優れる
- ③ 防カビ・抗菌性を有し、微生物衛生面を良好に保持することができる
- ④ 強靭な塗膜を有していることから、耐洗浄性に優れるなどが挙げられる。

3.2 主な塗膜性能

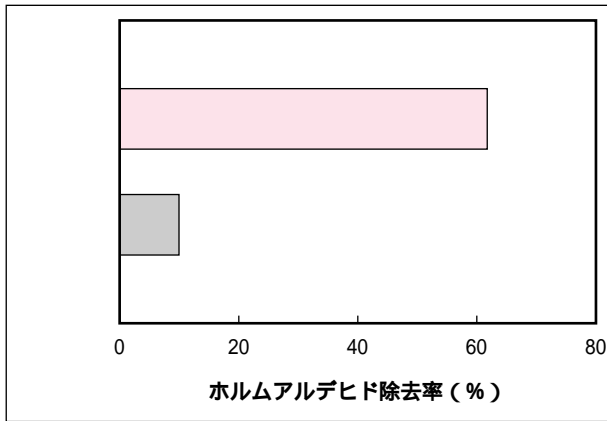
3.2.1 ホルムアルデヒド除去効果

ホルムアルデヒドは、居住環境内で採用されている建材、付帯設備の中でも、合板(タンス、食器棚など)、フローリング、塩ビクロス及び内壁用ボード類などに含まれることが多い。アレルギーの原因物質ともいわれ、発癌性も高く、0.2ppmの濃度を越えると直接人体に影響を及ぼす。

「コスモクリーンⅢ」のホルムアルデヒド除去性を試験した結果、図4に示すように、一般水性塗膜に比し6倍以上の効果性を有することが確認できた。

3.2.2 消臭効果

トイレ尿臭の主な悪臭は、アミン臭と硫化水素に代表され



環境・試験条件 ホルムアルデヒド濃度 40ppm
容積あたりの塗装面積 15.4 /L
試験時間 3日

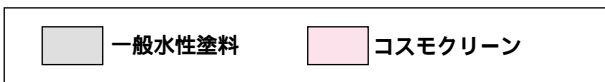
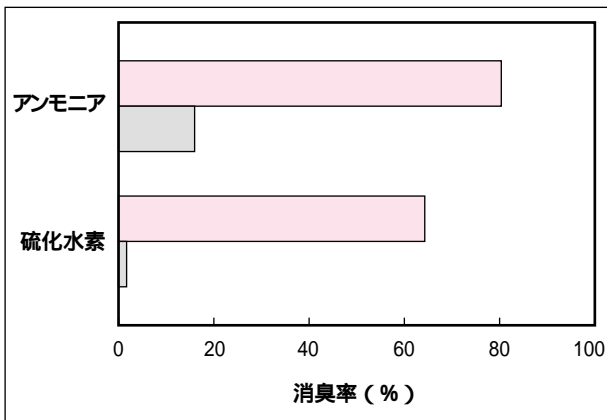


図4 ホルムアルデヒド除去効果



環境・試験条件 臭い汚染濃度 硫化水素 10ppm
アンモニア 50ppm
容積あたりの塗装面積 100 /L
試験時間 3時間

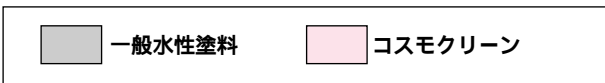


図5 消臭効果

るメルカプタン臭といわれている。これら臭いの成分に対する「コスモクリーンⅢ」の消臭効果を図5に示す。「コスモクリーンⅢ」を塗装することで、一般水性塗料を塗装する時より4~10倍以上の消臭効果を有することが確認された。

表6 抗菌性試験結果(残菌個数)

菌種	試料		試験方法
	コスモクリーン	ブランク	
大腸菌 (初期値: 110,000個)	<10	13,700,000	銀等無機抗菌剤研究会 の抗菌加工試験法 (フィルム密着法)
黄色ブドウ球菌 (初期値: 470,000個)	740	9,400,000	

試験条件(温度: 35、測定時間: 24時間、栄養培地濃度: 1/500)

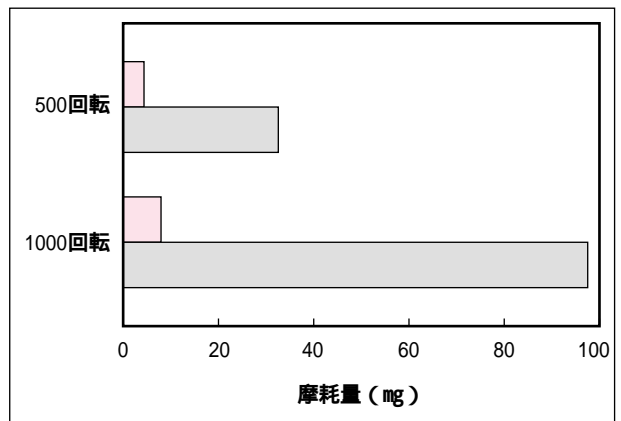
3.2.3 抗菌効果

抵抗力の低い老人、乳幼児にとって、細菌の感染は人命に関わる大きな問題である。対策の基本は、環境(壁、床等)の頻繁な清掃・消毒であるが、維持し続ける事は人手・費用の点などで難しいことから、抗菌性を有する建材の活用が求められるようになってきている。

「コスモクリーンⅢ」の抗菌性の付与は、無機系(銀)抗菌剤を利用しており、安全性と抗菌効果の持続性に優れている。食中毒、下痢などの原因となる大腸菌と、怪我した時の膿みなどの原因となる黄色ブドウ球菌を用いて、抗菌性を確認した。その結果を表6に示す。両菌種とも死滅率は99.9%以上となる。

3.2.4 耐洗浄性

「コスモクリーンⅢ」は、水性反応硬化形塗料であるため、塗膜が硬く強靱なことから、洗浄による塗膜の摩耗・損傷が少なく、より永く健全な膜を保持する。耐洗浄性試験結果を図6に示す。テーバー摩耗試験の結果、「コスモクリーンⅢ」塗膜は、1000回転後でも摩耗量が10mgと非常に少なく、一般水性塗料に比べ強靱な膜である。



環境・試験条件
テーバー摩耗試験荷重 1kg

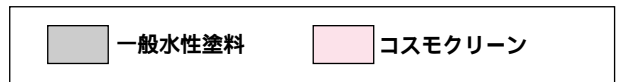


図6 耐洗浄性

表7 コスモクリーン 標準塗装仕様（塩ビクロス面）

工 程	塗料及び処置	希釈率 (%)	塗付量 (kg/m ² /回)	塗装間隔	塗装方法
素地調整	ゴミ・スス等を濡れた雑巾で軽く拭き取る。				
上塗り	コスモクリーン	0~6 (上水)	0.13	2時間以上 7日以内	中毛ローラー
上塗り	コスモクリーン	0~6 (上水)	0.13	-	中毛ローラー

3.3 塗装仕様

「コスモクリーンⅢ」の標準塗装仕様を表7に示す。通常施工では下塗りは用いないが、下地のタバコヤニ汚染が厳しい場合は、「ストップシーラー」を、また、カビ・細菌等の汚染がある場合は、「アレスシルバー除菌剤」による下地処理を行うことを推奨している。

4 . おわりに

本稿で紹介した塗装工法による施工物件の一例を写真2に示す。潜在需要の非常に大きな賃貸住宅の市場に向けて、経済性と耐久性のバランスに優れた新工法を提案することができた。本工法が、経営者あるいは入居者のニーズに完全に沿ったものとはいえないが、少しでも賃貸市場の活性化につながるものと期待したい。

今後も、市場ニーズを十分に捉えた塗料および工法の設計に心がける予定である。

参考文献

- 1) (財)日本住宅リフォームセンター出版:「住宅リホームガイド 97」(1997)
- 2) 武田、茂木、津村、廣瀬:塗料の研究、No. 127、p.63 (1996)
- 3) 才川:塗料の研究、No. 128、p.62(1997)
- 4) 建材フォーラム、1999年1月号、p.34
- 5) 杉島、中山、谷口:塗料の研究、No. 123、p.54(1994)
- 6) 廣瀬:塗料の研究、No. 133、p.61(1999)
- 7) 宮田:塗料の研究、No. 127、p.52(1996)



写真2 施工前と施工後の状態