

湿式外断熱躯体保護防水仕上げ材

「ドリームコート」

“Dream Coat,” Moisture Curable Elastic Heat-Insulating Coating from Outside Material having Water Proof and Substrate Protective Function



建築塗料本部
技術部
村木克彦
Katsuhiko
Muraki



SDセンター
第1部
石原有七
Yushichi
Ishihara

新技術開発

1.はじめに

20世紀後半から、地球規模の環境問題がクローズアップされ、消費者の環境への関心も高まってきている。産業界においても、循環型社会を迎える中、環境に配慮した商品開発が急速に進んでいる。そうした環境対応型商品のキーワードは、①環境低負荷、②廃棄時の環境汚染抑制、③資源循環性(リサイクル)、④健康低負荷、⑤経済性・省エネ、⑥高耐久性、⑦快適性、などに集約できよう。特にこれからの高齢化社会では、住環境の快適化が重要になると推定される。

一方、近年の住宅産業は量から質の時代に移行し、住宅の資産価値の向上を図るため住宅のリフォーム・リニューアルの必要性が高まっている。さらに今後、リフォーム市場は

徐々に増加し2010年には10兆円規模になると予測されている。住宅リフォームの市場予測を図1¹⁾に示す。

こうした背景、市場ニーズを踏まえ、当社においても環境に配慮した製品開発に積極的に取り組んできた。本稿では、住宅リフォーム市場即ち外壁の改修市場における環境対応型塗料の一つとして、断熱性能を持ち躯体の保護機能に優れた防水型仕上げ塗材「ドリームコート」を開発したので、その特長と性能について紹介する。

2. 開発経緯と設計指針

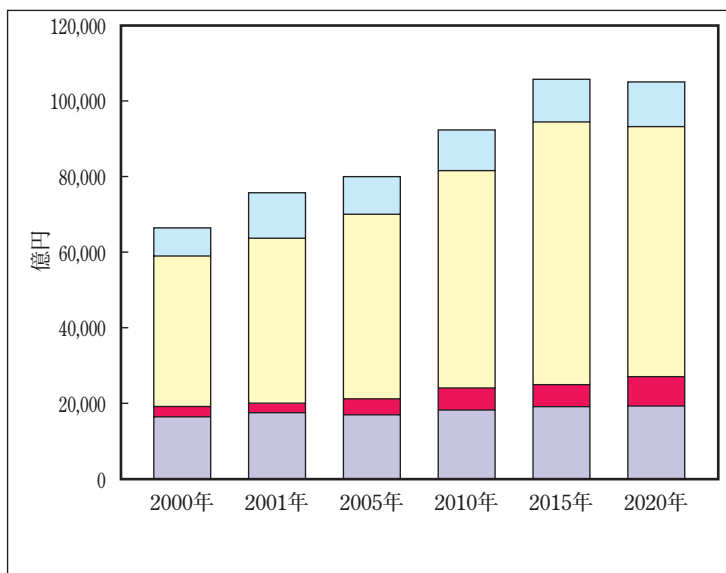
近年、住宅の断熱工法として断熱材が構造壁の外側に適用される外断熱工法が注目されている。内断熱に比べ外断熱の主な長所は、外的温度応力による構造躯体の劣化の緩和(建物の長寿命化)、壁内結露の抑制(ダニ・カビの発生抑制)、優れた保温性(省エネ)などが挙げられるが、改修での外断熱工事は一般には乾式で、コスト、工期などの点で問題を抱えている。

こうした市場ニーズから、当社は4年前に湿式外断熱工法として「Zウォール」²⁾を市場に提案してきた。しかし、「Zウォール」は主材(厚塗り材)で、さらに上塗り工程を必要とし、また施工においても吹付けとコテ塗りに限定されていることから、省工程・汎用性の点で必ずしも十分とは言えなかった。

新規断熱塗料の開発に当たり、機能目標を表1に示す。熱伝導率は「Zウォール」同様、 $0.08\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下とした。また、一般の塗装具(ローラー、エアレス)で塗装できる汎用性および省塗装工程(低コスト)を重視した。

2.1 断熱性の付与

塗膜への断熱性の付与は、熱伝導率の低い空気層を如何に取り込むかである。しかもローラー塗



建材フォーラム、2001年7月号より

図1 住宅リフォーム市場予測

表1 主な機能目標

重要機能	機能目標
熱伝導率 (W/m・K)	0.08以下
塗装方法	砂骨ローラー、エアレス塗装可能
工程数 (上塗り兼用)	3工程 (シーラー+本品2回)
透水性 (ml/24h)	0.5以下 (JIS A6909)
透湿性 (g/m ² /24h)	100以上 (JIS Z0208)

装ができるようにする必要がある。このために出来るだけ細かな中空粒子を用いるのが適当である。中空粒子の種類としては、無機系と有機系が有り、一般に熱伝導率は有機系の方が低い。中空粒子の選定に当たり、各種中空粒子の塗料への充填量と熱伝導率の関係を調査した。結果を図2に示す。無機系の中空粒子(天然シリケート系、ガラス系)では塗膜を形成し得る範囲で充填量を増やしても、目標の熱伝導率を確保できないことが確認された。一方、有機系(樹脂系)の中空粒子は一定量を配合することで目標レベルを達成した。

上記結果より、中空粒子には樹脂系を採用することとしたが、さらに樹脂組成面からの工夫を行い、耐候性と耐久性に考慮した品質を選定した。また本中空粒子は直径が数十μmと非常に細かく超低密度で弾力性もあることから、塗膜にしたときに優れた弾力力を持つことが確認された。

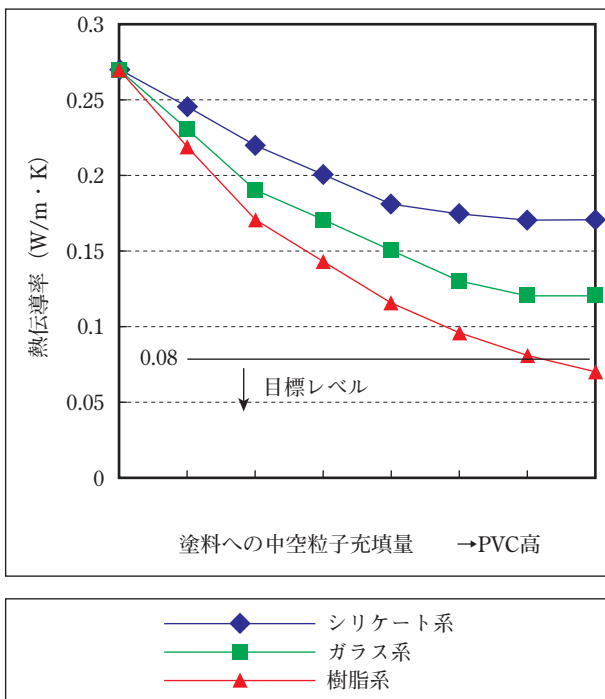


図2 中空粒子充填量と熱伝導率

2.2 基体樹脂

基体樹脂には、樹脂系中空粒子となじみが良く、強靱性、耐水性および耐候性に優れる当社独自の水性反応硬化型アクリルエマルジョン³⁾を用いた。

以上の基本設計をもとに機能目標を満足する「ドリームコート」を開発した。本製品の仕上がりは優美な艶消し調で、触感も温かく柔らかな肌触りを有する。

3. 主な塗膜性能

3.1 壁内結露抑制効果

「ドリームコート」の断熱性能を示すものとして、壁内結露抑制効果を図3に示した。内断熱構造(一般外壁塗装)の場合、室内外の温度差条件によっては、壁内の断熱材外側表面から木ズリ、モルタルにかけて温度変化が大きくなり、各部材表面の水蒸気圧が飽和水蒸気圧を上回るため結露が発生しやすくなる。同じ条件でこの外壁に「ドリームコート」を塗装すると壁内の温度変化が緩和され、結露発生が大幅に抑制され、「ドリームコート」が外断熱効果を発揮したことがわかる。

3.2 躯体保護機能

3.2.1 躯体の温度応力の緩和

通常、構造躯体(RC造)やラスモル壁は塗装が施されているものの断熱機能はなく、外部からの温度(熱)影響により、膨張・収縮の応力が壁材質へ直接かかる。この影響でクラックが発生して、躯体(壁)の耐力と防水性が低下する。外壁に断熱機能を持つ「ドリームコート」を塗装することで躯体劣化を抑制することが可能となった。夏冬の躯体表面の温度変化シミュレーションを図4に示す。

3.2.2 透湿性、防水性

壁内に生じる湿気は、ダニ、カビの他、腐朽菌の発生を招き、壁面のみならず建物の耐力に及ぼす影響は大きい。こ

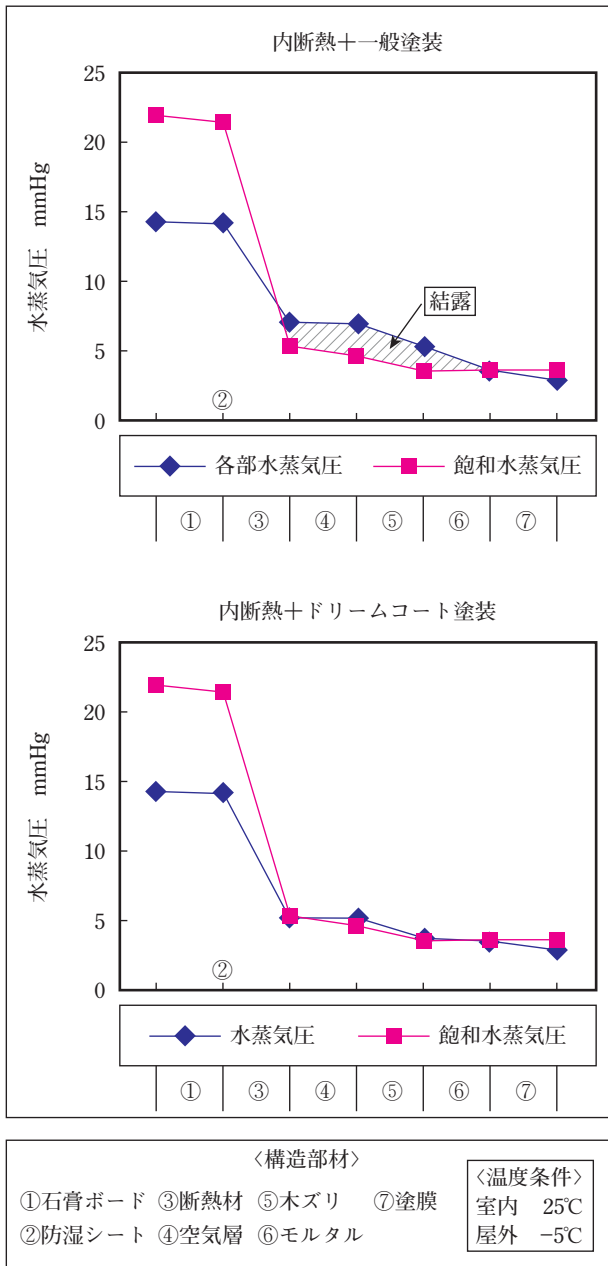


図3 壁内結露抑制効果

のため外壁の仕上げ材には湿気を外部へ放出させる機能である透湿性が求められる。一方、外部から浸入する水(降雨など)に対しては、防水性が重要である。図5、6に示すように、「ドリームコート」は透湿性と防水性を兼ね備えた外装仕上げ材である。

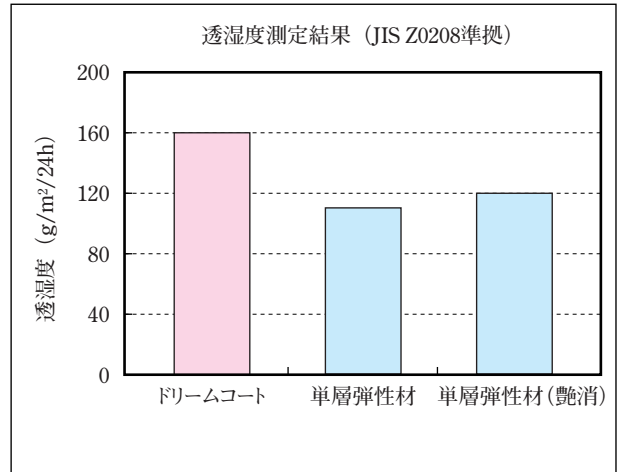


図5 透湿性比較

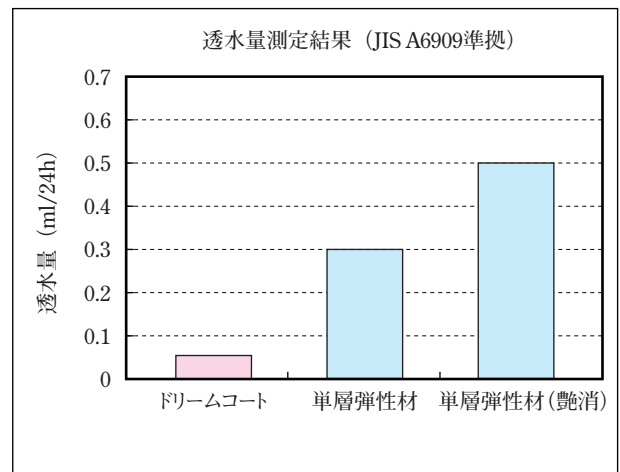


図6 防水性比較

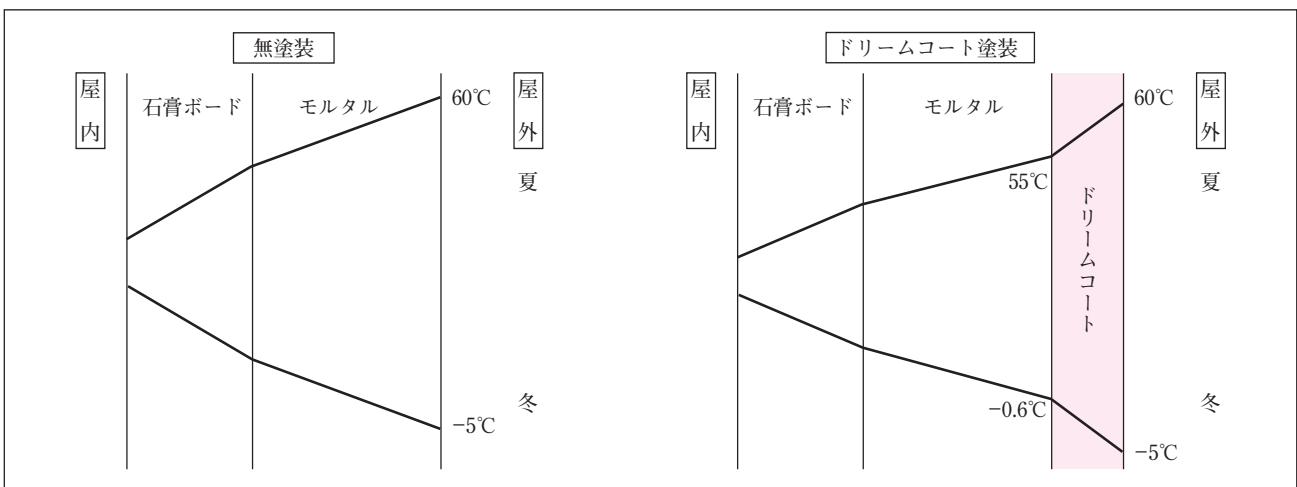


図4 躯体表面の温度緩和比較

3.2.3 塗膜弾性

躯体を保護する機能として、塗膜に弾性を付与することも重要である。「ドリームコート」は、この弾性に優れることも大きな特長の一つである。一般弾性塗料と「ドリームコート」の経時での弾性度(ゴム硬度)を比較したものを図7に示す。「ドリームコート」は弾性の持続性に優れ、サンシャインウェザーメーター試験1500時間経過しても、一般弾性塗膜の初期の弾性度を維持している。

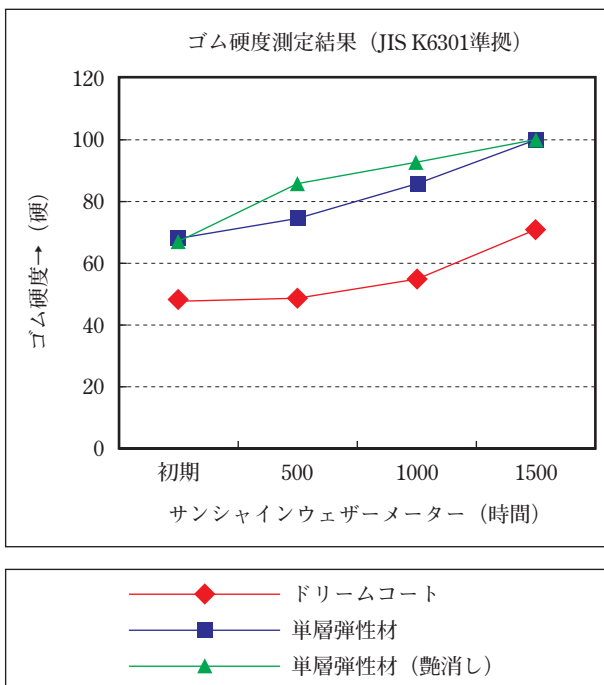


図7 ゴム弾性経時変化

3.3 その他の機能

「ドリームコート」は当社独自の一液水性反応硬化型塗料であり、耐候性、付着性、速乾性に優れ、併せて防藻・防カビ機能も付与させている。

4. 施工要領

4.1 ドリームコートの塗装

「ドリームコート」の塗装方法と仕上がり(意匠性)を表2に示す。「ドリームコート」は、樹脂系中空微粒子を配合していることから塗料比重が0.7と超軽量であり、施工性に優れる。特に標準となる砂骨ローラー塗装では、ハンドリングが軽い他、パターン出し、厚塗り性に優れる。容器も軽いため持ち運びが楽で作業者への負担も少ない。また、意匠性にも優れ、各種ローラーの他、タイルガン吹付け、左官コテ、およびエアレス塗装も可能である。

4.2 塗装仕様

塗装仕様は、シーラー+「ドリームコート」2回塗りの3工程である。標準塗装仕様を表3に示す。

尚、オプション仕様として、艶有り仕上げの要望に対しては、「ドリームコート」の上に高耐候性上塗りの水性ウレタン「アクアレタン」あるいは水性シリコン「アクアシリコンACⅡ」を適用できる。

表2 塗装方法と仕上がり

塗装方法	塗装機	仕上がり
ローラー	砂骨ローラー	さざ波
	模様ローラー	各種パターン
左官	コテ、ヘラ	各種パターン
吹き付け	タイルガン、万能ガン	高原模様
	エアレス	平滑

表3 標準塗装仕様

工程	材料および処置	塗付量 kg/m ²	塗り重ね時間 20℃、h	塗装方法	希釈率%
下地調整	老化している塗膜の脆弱部をサンダー、皮スキなどで除去し、高圧水洗を行う				
シーラー	エコカチオンシーラー	0.11~0.15	2h以上	ローラー	—
上塗1回目	ドリームコート	0.7~1.0	4h以上	砂骨ローラー、コテ	0~5
上塗2回目	ドリームコート	0.7~1.0	—	砂骨ローラー、コテ	0~5

4.3 施工実施例

施工実施例を写真1に示す。



写真1 施工実施例

5. おわりに

これからは、環境に対する意識が問われる時代であり、誰もが環境問題に目を向け、取り組む必要がある。塗料業界においても、従来目指してきた高機能・多機能化と生産性重視の産業構造から、環境対応・共存型産業へと脱却する時を迎えている。

今回開発した塗料は、断熱と防水／透湿機能から、住環境の快適化、特に高齢化社会に配慮した住空間を創造するとともに、塗膜弾性から、被塗物の保護・長命化(建物の産業廃棄物化を延長する意味も含む。)を提供できる。これからの循環型社会形成への貢献度は大きいと期待する。現在、用途拡大として、屋根の改修市場への展開を検討している。遮熱性の効果も確認されており、快適空間の保持と屋根の保全対策として期待できる。

今後も、塗料の開発に携わる者として、市場のニーズと環境との調和を考慮した塗料設計に心掛けたい。

参考文献

- 1) 建材フォーラム、2001年7月号、p.73
- 2) 村木、繁谷:建築仕上技術、1997年7月号、p.57
- 3) 杉島、中山、谷口:塗料の研究、No.123、p.54(1994)