

窯業系外壁材における最近の耐久性塗装

Recent Developments in Durable Coatings for Ceramic Board of Building



工業塗料部門 建材塗料事業部
Industrial Coating Division
Building Materials Coating Division

松田 安廣
Yasuhiro MATSUDA

1. はじめに

住宅建材の塗料需要に大きな影響を与える新設住宅着工戸数は、図1に示すように、2006年までは大きな伸びを示してきた。しかし2007年は、建築基準法改正に伴う審査基準の変更、米国のサブプライムローン問題及び原油価格の上昇に伴う建築資材の高騰の煽りで新設住宅着工戸数が減少してきている。

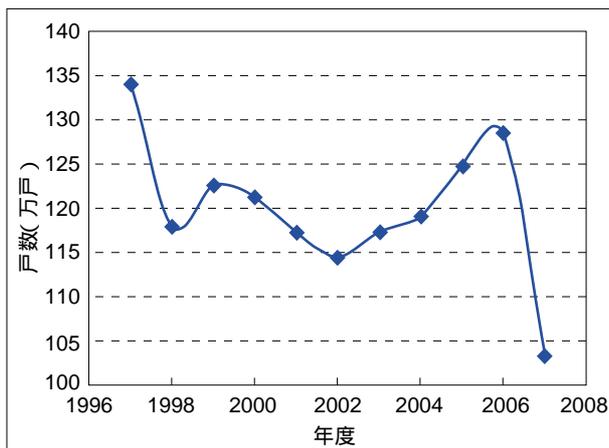


図1 新設着工戸数推移

このような需要増大が見込めない状況において、住宅建材関連企業は生き残りをかけ、収益確保のためにさまざまな戦略を実行している。

当社と関わりが強い窯業系外装材(外壁材・屋根材)

業界では政府が打ち出した100年住宅構想にもとづき、ここ数年の間に耐久性向上化が推進されている。耐久性の向上には基材と塗膜の両面からのアプローチが必要である。

本稿では、窯業系外装材、特に外壁材についての塗膜耐久性向上の手法として、クリアー塗装手法による塗膜耐久性レベルアップの取り組みについて報告する。

2. 窯業系外壁材の遍歴

窯業系外壁材は、1980年代より本格的に生産が開始され、現在に到るまで、高意匠性や、エナメル塗膜での耐久性の向上を中心に商品開発が進められ、新しい基材や、塗料樹脂、高意匠塗装方法等を有効に組み合わせることにより商品のレベルアップが行われてきた。現在では、意匠性面で優れた多種多様な外壁材商品が各社より販売されるようになっている。

この意匠性外壁材を維持するために、耐久性や機能等に優れた塗膜の開発に注力する動きが見られる。同時に、環境負荷物質の低減を目的としたVOC削減にも注力している。

2.1 外壁材耐久性の課題

2000年に住宅品質確保促進法が施工されてから、窯業系外壁材では、塗膜10年保証商品が増加してきている。塗料はアクリル樹脂からアクリルシリコン樹脂またはふっ素樹脂等の高耐久性塗膜へ移行してきた。しかし近年酸化チタン顔料を多く含むエナメル塗膜はチョーキング、汚染等の欠陥が目立ち、耐久性の著しい向上とは言えないのが現状である。

一方、基材面では、2008年2月にJIS規格の改訂が公示され、各社とも2008年春以降は板厚14ミリ以上の商品に移行しつつあり、耐久性向上が図られている。

各社が塗膜10年保証を打ち出し、対象商品が増加し差別化ができなくなっている現状では、さらにメンテナンス周期の延長として、15～20年保証への動きも見られる。

2.2 外壁材の意匠

外壁材の意匠は、1980年代モノカラー調に始まり、その後、ツートンカラー調によるタイル、レンガ柄が活況を呈した。さらに1990年以降は、スパッタ塗装、グラビア印刷、フレキソ印刷、インクジェットプリンター等の部分異色塗装が出現して、意匠性は飛躍的に進歩を遂げた(表1)。

表1 外壁材の意匠と塗装方法

意匠種類	塗装方法
モノカラー	基材全面に単一塗料を塗装し、均一な単一色に仕上げる方法。
ツートンカラー	基材柄の板厚の違いを利用し、2色に塗り分ける方法。凸部のみをロールコーターで塗装し、凹部と凸部を異なる色に仕上げる。 (タイル調、レンガ調に利用することが多い)
部分異色	幾つかの異色塗料を塗り重ね、基材の部分を異色で塗り分ける方法。 スパッタ塗装仕上げ 異色塗料を専用塗装機で斑点状に塗装し、多色模様を表現。 グラビア印刷、フレキソ印刷仕上げ 専用印刷機を用いて、多色模様を表現。 インクジェットプリンター仕上げ コンピューター制御でジェットインクを塗布し、多色模様を表現。

2.3 新機能化

外装材各社が商品の差別化を図るため、最近注力している付加機能は「防汚性」であり、数社より防汚機能付きの外壁材が発売されている。

背景として、住宅購買層が若年化し、ベージュ等の明るい淡彩色や塗り壁調のシンプル且つフラットに近い柄が好まれるようになり、外壁の汚れが目立つようになったことが考えられる。

防汚機能の付与には、光触媒コーティングや親水性コーティング剤等の技術手法が採用されている。光触媒コーティングは紫外線を媒介として汚れを分解するのに対し、親水性コーティング剤は光を必要とせず、塗膜表面の親水化により汚れを雨水で流れ落とすものである。当社でも耐汚染クイヤーとして親水性を外壁材に発現させるコンセプトを掲げ、開発に着手した結果、外壁材用塗膜に必要な品質を有し且つ親水性を有する塗料の開発に成功し市場展開を行っている。詳細は次報に委ねさせていただく。

各社とも、防汚機能付き外壁材を標準品より高価格で販売しているため、需要の大幅な拡大には至っていない。しかし一部の大手住宅メーカーでは、外壁に光触媒をコーティングした外壁材や、タイルを採用していることから今後、一般的な標準装備になると考えられる。

2.4 環境改善

外壁材に使用されている建材用塗料は、水系塗料、溶剤系塗料があり、外壁材メーカーの使用状況は様々である。現在、溶剤系を単独で使用するメーカーはなく、水系塗料のみを使用するメーカーと、水系塗料と溶剤系塗料を併用しているメーカーがある。しかし、近年は環境保護のために、VOC規制が定着してきており、溶剤系塗料の水系塗料への転換がスピードアップされている。

水系塗料の品質向上により、溶剤系塗料と同等以上の耐久性を有するようになり、長年の市場実績も得られている。

環境保護に対応するために水系塗料への転換は必

須条件であり、数年後には溶剤系塗料は大幅に減少し水系塗料が大半を凌駕すると考えられる。

3. 当社の高耐久性塗料開発動向

当社では、上述の外壁材市場動向に対応して、高耐久性化、新機能化、環境改善等の観点から業界のパイオニアとして塗料開発に精力的に取り組んでいる。

3.1 高耐久性水系塗料の開発

外装材の耐久性向上と環境負荷低減を狙って他社に先駆け1997年に開発したのが、外壁材用水系エナメル・クリアー塗料仕様である。

この水系エナメル・クリアー塗料仕様は、耐水性を有する水系アクリルエマルジョン樹脂をベースに、長年市場で実績のある高耐候性着色顔料を使用したエナメル塗膜を下層とし、高耐水性を有する水系アクリルエマルジョン樹脂クリアー塗膜を上層に塗装し複合させたものである。以下に高耐久性を向上させる水系塗料の樹脂の選択及び塗料設計におけるポイントを記述した。

(1) 樹脂選択

長期耐候性

耐水性(特に吸水率)

作業特性

(耐チェック性、耐ブロッキング性、乾燥性)

(2) 塗料設計

塗料MFT(最低造膜温度)の設定

成膜助剤の種類と量の選定

紫外線吸収剤、酸化防止剤の種類と量の選定

粘性調整剤の選定

意匠材料の選定

以上のポイントを網羅したクリアー塗膜の暴露テスト結果を図2、図3に示す。

本塗料は長期の屋外暴露テスト結果から、高耐久性を有するトップクリアーとして採用されており、長年の市場実績から耐久性に優れた点が評価されつつある。

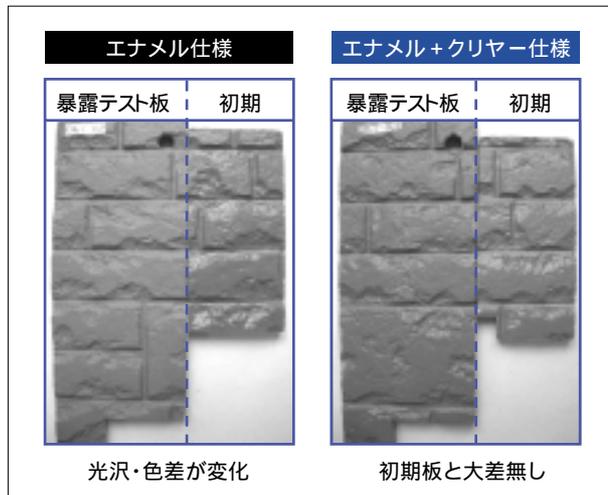


図2 DNT岡山暴露場 8年経過

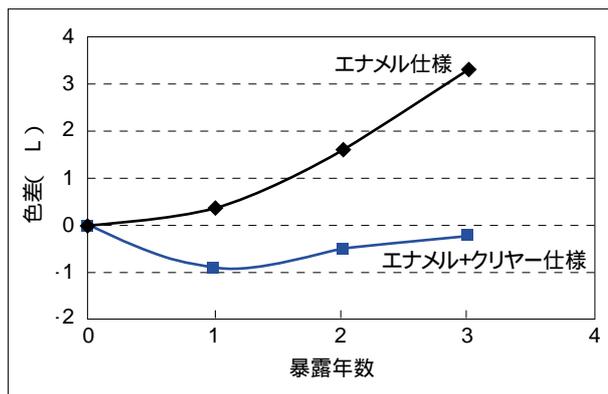


図3-1 クリアー有無による色差(L) [沖縄暴露試験結果]

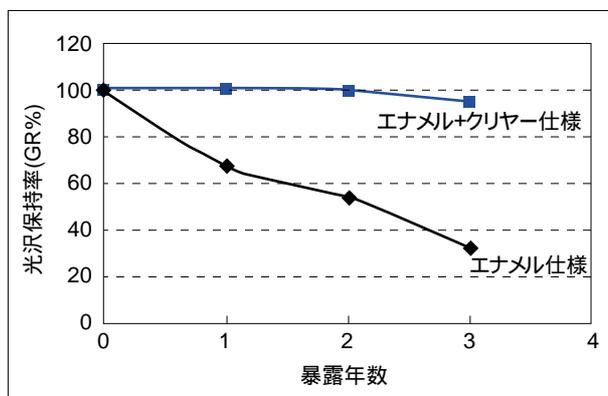


図3-2 クリアー有無による光沢保持率(GR%) [沖縄暴露試験結果]

3.2 耐久性を維持するための必要塗膜厚

耐久性を長期間維持していくためには、塗膜が機能を発揮する膜厚が必要である。多く塗れば耐久性は向上するが、また一方で以下の課題が生じる。

(1) ラインでの乾燥効率が低下する。

水系のため乾燥するのに多くのエネルギー(熱量)を要する。

多くのエネルギーが必要となり乾燥炉長が増大する。

CO₂排出量が多くなり環境への負荷が増大する。

(2) ライン塗装時に塗膜欠陥を生じ易い。

乾燥プリスター(塗膜フレ)

塗膜乾燥クラック、塗膜チェック

これらの問題を解決し、耐久性を有する塗膜を形成するためには、ラインに適した最適な塗装仕様を提供すると共に要求年数に応じた塗膜厚を塗布する必要がある。

近年の外壁材の高意匠、深堀化により要求対応年数に適した塗膜厚を如何に均一に塗布するかが耐久性向上へのキーポイントになる。

図4には材料の一つとして用いている意匠材料周辺の断面を示す。またクリアー膜厚と紫外線透過率の関係を図5に示す。

図4の膜厚を均一にする手法として塗料粘性を調整することで改善できる。

現在では、均一な膜厚に塗布されたクリアー仕様の長期耐久性が認められ、これまでのエナメル塗膜にクリアー塗膜をプラスする仕様が標準になりつつある。

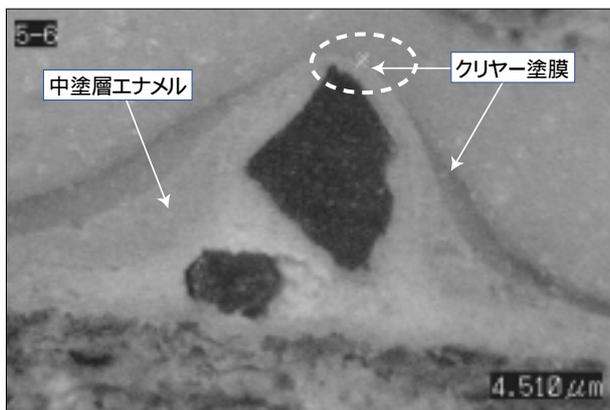


図4 骨材仕上げ塗膜断面

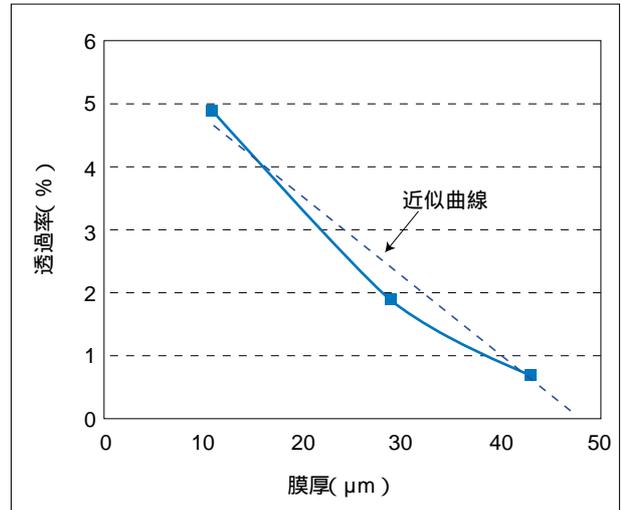


図5 クリアー膜厚と紫外線透過率の関係 (波長300nmで測定)

4. おわりに

新設住宅着工戸数の減少傾向にある状況下で、窯業系外装材メーカー各社の競争はさらに激化し、業界再編の動きはまだ続くものと思われる。

外装材メーカー各社は販売拡大、収益確保のため、低コスト化、商品差別化等に積極的に取り組むと同時に環境改善を進めている。当社では、これらの動向に合わせて、高耐久性、高意匠性、新機能性塗料及び環境対応塗料の開発をさらに進め、ハウスメーカー及び外装材メーカーに提案を行っていく所存である。