

高機能・高耐久を有する高意匠サイディングのメンテナンス

Maintenance of Sophisticated siding with High Functionality and Durability

技術開発部門
開発部
技術開発第一グループ
Technical Development Div.
Development Dept.
Technical Development Group 1



小川 将吾
Syougo OGAWA

塗料事業部門
建築塗料事業部
テクニカルサポートグループ
Coating business Div.
Architectural
Coatings Dept.
Technical Support Group



常盤 勇斗
Hayato TOKIWA

1. はじめに

国内の戸建て住宅市場は、2006年までは大きな伸びを示していたが、2007年以降は建築基準法改定に伴う審査基準の変更、米国のサブプライムローン問題および原油価格の上昇に伴う建築資材の高騰の影響で、新設住宅着工数が減少した。2009年以降は徐々に回復傾向が確認され2018年までは100万戸程度で推移していたが、材料価格の高騰や新型コロナウイルスの影響により2019年度からは再び右肩下がりになっている(図1)。このような市場動向のなか、建築業界では住宅リフォームに注力することで業績を伸ばしてきた。将来的には10兆円規模になると予想されている。その中でも注目すべき市場は、戸建て住宅の外壁塗り替え需要である。戸建・低層住宅の外壁材の大半は窯業系サイディングが使われており、レンガ調など、高意匠で多彩模様の美しいサイディングが増えてきている。また、戸建て住宅に使用されているサイディングの意匠性も、単色仕上げから高意匠へ移り変わり、塗料の役割も「素材の保護」だけでなく、「多彩模様仕上げによる美観」が求められる。

高意匠の多彩模様仕上げサイディングは、多彩模様のエナメル層の上にクリヤー層を塗装することによ

て保護されている。クリヤー層は、近年住宅の高耐候化に伴い、無機系塗料を主とした塗料が増加している。多彩模様仕上げサイディングを長期に保護するメンテナンスとして、クリヤー層の劣化によってエナメル層が露出する前に耐候性および付着性に優れたクリヤー塗料を再度塗装する方法がある。

本報では、近年増加している高耐候性を有する多彩模様仕上げサイディングを長期に保護するメンテナンス方法として、本開発品を補修塗装する施工方法を提案する。尚、本塗料は施工環境を考慮し完全水性仕様となっている。

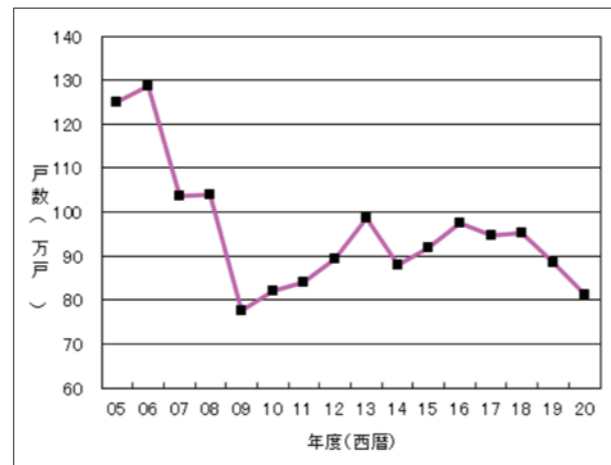


図1 新築住宅着工戸数推移
(資料:住宅着工統計(国土交通省))

2. 窯業系サイディングの歴史

窯業系サイディングの歴史は比較的浅く、1970年半ばに商品化が本格化した。窯業系サイディングとはセメントや繊維質を主原料とし、それらを成形し、養生・硬化させたものが一般的であり、組成的には木繊維補強セメント板系、繊維補強セメント板系および繊維補強セメント・珪酸カルシウム板系がある。1980年代までは、基材に下塗塗装を施しただけのシーラー板と呼ばれるものが主流で、取り付け後、現場で上塗り塗装を行うことが一般的であったが、1980年以降は上塗り塗料を塗装したものがモノトーン調から始まり、その後、ツートンカラー調によるタイル、レンガ柄の模様が活況を呈した。さらに1990年以降は、スパッタ塗装、グラビア印刷、フレキシソ印刷、インクジェットプリンター印刷などの部分異色塗装が出現して、意匠性は飛躍的な向上を遂げた(表1)。

多彩模様仕上げサイディングには、レンガ・タイル柄などの凸部と目地部を異なる色で仕上げるツートン塗装や骨材使用塗装、部分異色塗装、スパッタ、多色部分塗りなどがある。(図2)

表1 窯業系サイディングの意匠と塗装方法

意匠種類	塗装方法	外観
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。凸部のみをローラーで塗装し、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。 ①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。 ②グラビア印刷、フレキシソ印刷仕上げ 専用印刷機を用いて、多色模様を表現。 ③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。	



図2 各種サイディングの外観

2005年以降はさらに高機能化が進み、表面を保護する塗料についても、耐候性や耐汚染性を目的に、ふっ素系塗料や無機系塗料、光触媒など、幅広い塗料が検討、実用化されている。

上記でも説明したとおり、近年では戸建・低層住宅の外壁の約8割は窯業系サイディングが使用されており、2022年度の窯業系サイディング出荷数量はおおよそ9,370万㎡、さらにその約7割は多彩模様仕上げサイディングである。2022年時の外壁素材別シェアを示す(図3)。

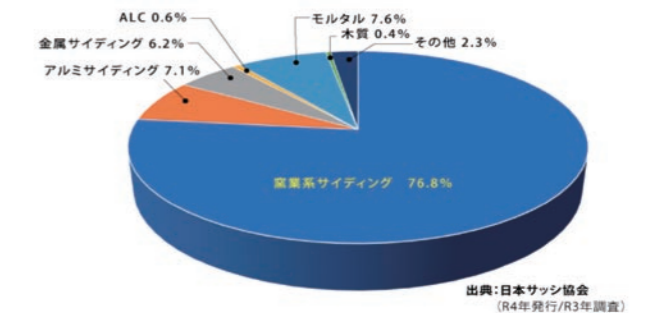


図3 外壁素材別シェア(2022年)
(2022年版外壁市場調査、日本サッシ協会)

3. 窯業系サイディングのメンテナンス

3.1 劣化の形態とメンテナンス時期

建物の外壁に使用されているサイディングは紫外線(太陽光)、降雨、寒暖差(気温)などの影響を受けて、経年で劣化が進行する(図4)。前期では塗膜表面から樹脂の劣化が始まり、光沢の低下が生じる。中期では塗膜内部の樹脂劣化が進み、塗膜表面にチョーキング(白亜化)が始まり、変退色が少しずつ進行する。指触観察により指に塗装色が多く付着するようになるとメンテナンスが必要となる。後期では塗膜の劣化がさらに進み、塗膜の浮き、膨れ、はがれが起り始める。その後、基材が露出した部分から、吸水しやすくなり、基材そのものの劣化や変形などが現れる。

建物の外壁に使用されるサイディングを長期に保護するためには、定期的な目視や指触による検査を行い、塗膜表面のチョーキング、変退色、つや引けなどが

見られる前に、さらには塗膜に割れ、膨れ、はがれなどが発生する前に、塗り替え塗装をして基材劣化させないことが重要である。

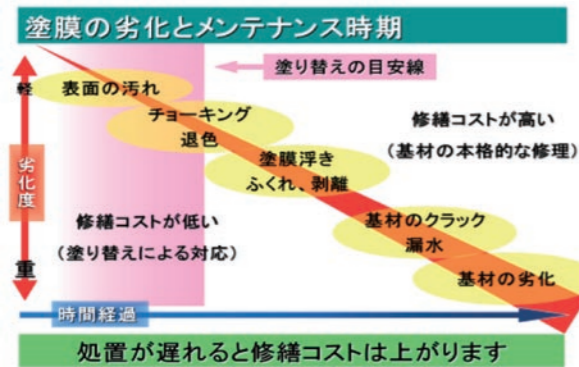


図4 塗膜の劣化とメンテナンス時期

3.2 多彩模様仕上げサイディングの塗装

多彩模様仕上げサイディングは、基材の上にエナメルの上塗塗料で多彩模様が塗装され、さらにその上にクリアー塗装が施されており、クリアー塗膜がエナメル塗装で描かれた多彩模様を紫外線や水分による退色、劣化から保護している。

そのため、クリアー層が経年で劣化し、エナメル層が露出する前に高意匠サイディング用クリアーを塗装することで、従来の多彩模様の美しさをそのままに、長期間サイディングを保護することが可能となる。

なお、高意匠サイディング用クリアーは『SBライズコートスマイルSi(弱溶剤タイプ)』と『SBライズコートアクアSi(水性タイプ)』が、既に運用が開始されており、10年以上の市場実績が有る。

3.3 多彩模様仕上げサイディングの高耐久化

近年では、高耐久性を付与するため、クリアー塗膜にふっ素系塗料や無機系塗料を多く使用する傾向が多くなっている。これらの塗膜は従来のアクリル樹脂系やウレタン樹脂系塗膜と比べ付着が難しく、既存品であるSBライズコートアクアSiでは十分な密着性を得ることができない。そのため、本開発品においては、幅広い付着適正を有すことを目標に設計した。

4. 開発品による補修塗装工法

4.1 開発塗料の塗装仕様

開発品である完全水性補修塗装仕様を示す(表2)。

表2 開発品塗装仕様

工程	塗料名称	塗回数	混合比率(重量比)	希釈率	標準使用量	塗装間隔
下塗り	水性アクリルシリコン樹脂シーラー	1	主剤 90 硬化剤 10	水道水	0.08~0.12	6時間以上 7日以内
上塗り	水性ふっ素樹脂クリアー塗料	1	主剤 14.6 硬化剤 0.4	水道水	0.08~0.12	6時間以上

4.2 評価方法

試験板の作製条件は、各種工場塗装サイディングの上に表2の塗装を施した。各評価方法の試験条件を示す(表3)。

表3 評価方法と試験条件

試験項目	条件	評価方法及び基準
付着性、2次付着性	クロスカット法(2mm間隔、25マス目) JIS K 5600-5-6	-
促進耐候性	スーパーUV 1200時間	光沢保持率、色差
耐温水性	60°C×6時間浸水 23°C×18時間気中を1サイクルとし10サイクル	外観および、2次付着性
耐凍害性	(気中凍結×3時間)・(水中融解×1時間)×300サイクル	外観および、2次付着性

4.3 各種サイディングとの付着性試験結果

塗料系別の各種サイディングとの付着性試験結果を示す(表4)。既存のSBライズコートスマイルSi(弱溶剤系クリアー)は、ほとんどのサイディングに付着するが、SBライズコートアクアSi(水性クリアー)は、無機系およびふっ素系塗装サイディングには適用できない。一方で開発品はSBライズコートスマイルSi(弱溶剤)同様にほとんどのサイディングに適用できるものとなっている。なお、光触媒系への付着性は全ての仕様で適さない。

表4 各種サイディングに対する付着性結果

サイディングの塗料系	仕様	付着性評価結果		
		SBライズコートスマイルSi(弱溶剤)	SBライズコートアクアSi(水性)	開発品
無機系	クリアー	○	×	○
ふっ素系		○	×	○
アクリルシリコン系		○	○	○
アクリルウレタン系		○	○	○
アクリルエマルジョン系	エナメル	○	○	○
	クリアー	○	○	○
アクリルシリコンエマルジョン系	エナメル	○	○	○
	クリアー	○	○	○
光触媒無機系	クリアー	×	×	×

○=25マス目にて付着性が95%以上
 △=25マス目にて付着性が70%~95%
 ×=25マス目にて付着性が70%以下

4.4 促進耐候性試験結果

開発品および比較としてSBライズコートスマイルSi(弱溶剤系クリアー)、SBライズコートアクアSi(水性クリアー)のスーパーUVを用いた促進耐候性試験結果を示す(図5)。比較である、SBライズコートスマイルSi(弱溶剤クリアー)、SBライズコートアクアSi(水性クリアー)に比べて、高い耐候性を有している。

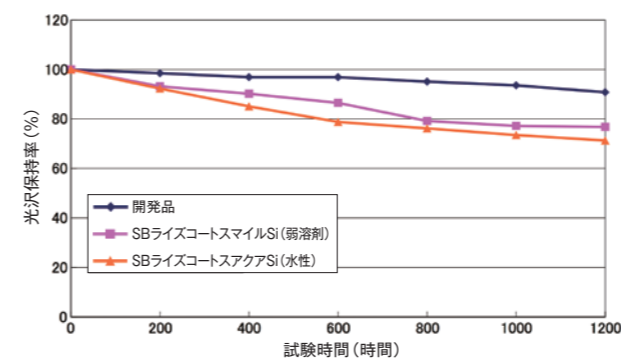


図5 促進耐候性試験結果 スーパーUV法

4.5 塗膜の耐温水性試験結果

耐温水性試験結果を示す(表5)。開発品は、塗膜外観は白化、割れ、膨れなどの異常および、試験後の2次付着性試験においても、はがれは認められず十分な性能を示している。

表5 耐温水性試験結果

試験結果	耐温水性	
	外観	2次付着性
開発品	異常なし	25/25
SBライズコートスマイルSi(弱溶剤)	異常なし	25/25
SBライズコートアクアSi(水性)	異常なし	25/25

5. 評価のまとめ

上記結果から、開発した塗料は優れた耐候性を示し、塗膜の耐温水性にも兼ね備えているため、多彩模様仕上げサイディングのメンテナンスに有効な補修塗装工法として推奨できる。

本水性補修塗装仕様をラインナップに加えることで高意匠、高耐久のサイディング種に対しても適用可能となり、幅広い提案が可能となった。

6. 施工要領

6.1 施工前診断

開発品の塗膜は透明であるため、本補修塗装工法は、下地調整がそのまま反映される。施工前診断では、塗装ムラや、付着性不良、白化、はがれの原因になる白亜化、エフロレッセンスの有無(程度)を調査することが重要となる。以下に、診断手順を示す。

- ①外壁表面にテープ(市販のセロハンテープ)を貼り、強く押し付け、指でこする。
- ②テープを勢い良くはがし、テープに付いた付着物がはっきり見えるように黒い紙の上に置き、白亜化のレベルを評価する。
- ③評価基準は、JIS K 5600-8-6に準拠する。JISハンドブックの「数値化した白亜化評価等級1~5の標準画像」と比較し、評価する。
- ④等級2以上までは適用可能な表面状態だが、等級3以下の場合、付着性不良、白化、はがれなどの原因となるため、本補修塗装工法は適用しない。

6.2 素地調整

サイディング面の汚れ落としには、下記の①または②の水洗を実施する。必要に応じて、クリヤー塗装工事前にサイディング表面のクラックや傷の補修、目地やシーリング部分の補修、基材の改修工事を実施する。

- ①ウエスで水拭きの場合は、縦方向、横方向に2回行う。パネル単位で一定に縦、横方向で拭き取る。
- ②高圧水洗の場合は、多彩模様仕上げ面の保護のため、低圧から水洗し始め、問題がなければ水圧を10MPa程度まで上げ、ゴミ、ホコリ、汚れなどの付着物を除去する。残存した水滴をウエスなどで空拭きして、下地塗膜を十分に乾燥させる。

6.3 塗装方法

刷毛、ローラー、スプレーで塗装が可能である。クリヤー塗料の塗り残し対策として、塗装作業はサイディングの1パネル毎に実施する。

6.4 施工例

実際の物件にサイディング用補修塗料を施工している事例を示す(図6)。図6の外観写真において、右半分が塗装実施部分で、左半分が未塗装部分である。



図6 施工事例

7. クリヤー塗料補修塗装工法の課題

外壁の退色が著しく進行すると、クリヤー塗料補修塗装工法のみでは、元の状態へ戻すのが困難な物件がある。経年により劣化した外壁の事例を示す(図7)。

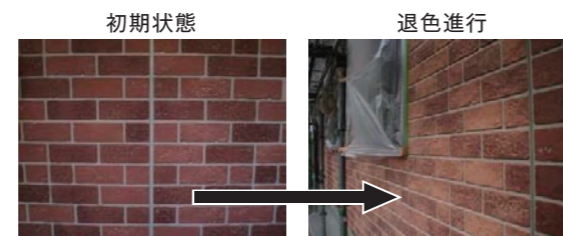


図7 経年劣化した外壁の事例

著しい退色箇所にクリヤー塗装を行う場合、基材の色がより目立つ方向に作用してしまうため、張り替えなどの対応を推奨する。

8. おわりに

本報で紹介した開発品の塗膜性能は、サイディングメーカーが定める性能試験に合格することが確認されている。今後塗り替え対象の主流となってくる高耐候・高耐久を有する高意匠サイディングの塗り替え工法として貢献できるものとする。