

多彩模様仕上げサイディングのメンテナンス

Maintenance of High-grade Design Siding

塗料事業部門
 建築・構造物塗料事業部
 建築塗料テクニカルサポートグループ
 Paint Operating Division,
 Architectural and Protective
 Coatings Department
 Architectural Coatings Technical Support Group



市村 道春
 Michiharu ICHIMURA



常盤 勇斗
 Hayato TOKIWA



松野 英則
 Hidenori MATSUNO

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、新設住宅着工数が右肩下がりに減少している。(図1)このような市場動向の中、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。戸建て・低層住宅の外壁材の大半は窯業系サイディングが占めている。近年では外壁材の7割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。戸建て住宅に使用されているサイディングの意匠性も、フラット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」が求められている。

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って保護されている。このような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、クリヤー層が劣化し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塗装する方法がある。

本報では、このような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、アクリルシリコン樹脂クリヤー塗料を補修塗装する施工方法を提案する。また、施工環境によって選択できる水系システムと弱溶剤系システムを紹介する。

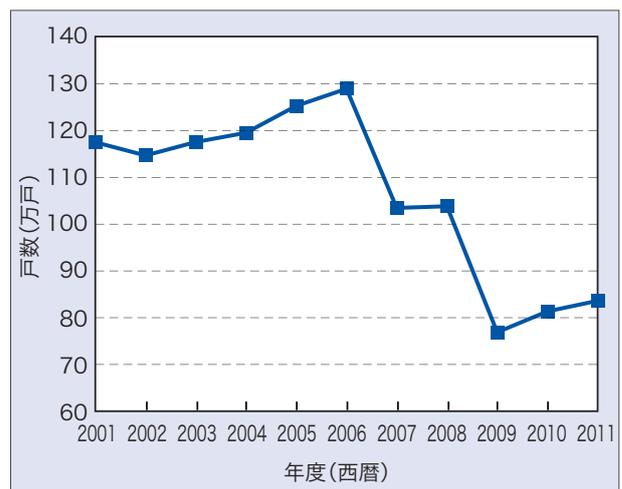


図1 新築住宅着工戸数推移

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新しく、1970年半ばに商品化が本格化した。窯業系サイディングの主原料はセメント質原料や繊維質原料を成型し、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あったが、1980年以降は上塗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や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、印刷などがある。(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
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。 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。

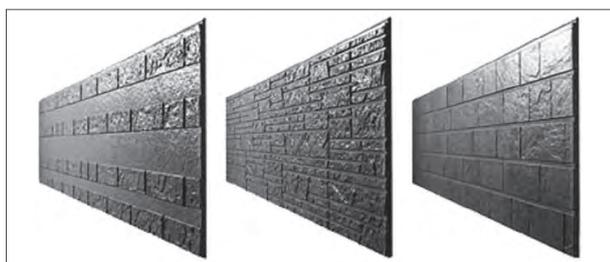


図2 各種サイディングの外観

左記でも説明したとおり、近年では戸建て・低層住宅の外壁の約7割は窯業系サイディングが使用されており、2000年度の窯業系サイディング出荷数量は、およそ122,660千㎡であり、さらにその約半数は多彩模様仕上げサイディングである。以下図3に、2008年時の外壁素材別シェアを示す。

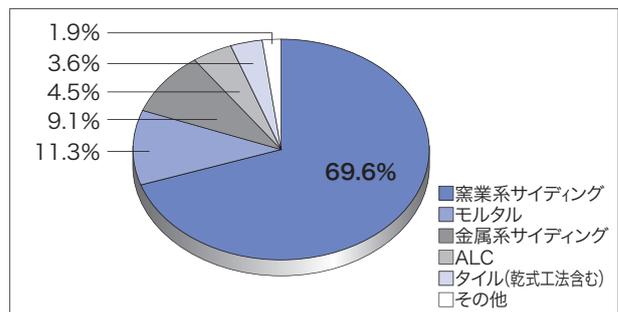


図3 外壁材素材別シェア
 【2008年版外壁市場調査, 矢野経済研究所】

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(気温)などの影響を受けて、経年で図4に示すような劣化が進行する。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・はがれが起こり始める。その後、基材が露出した部分から、基材が吸水しやすくなり、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、定期的を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。

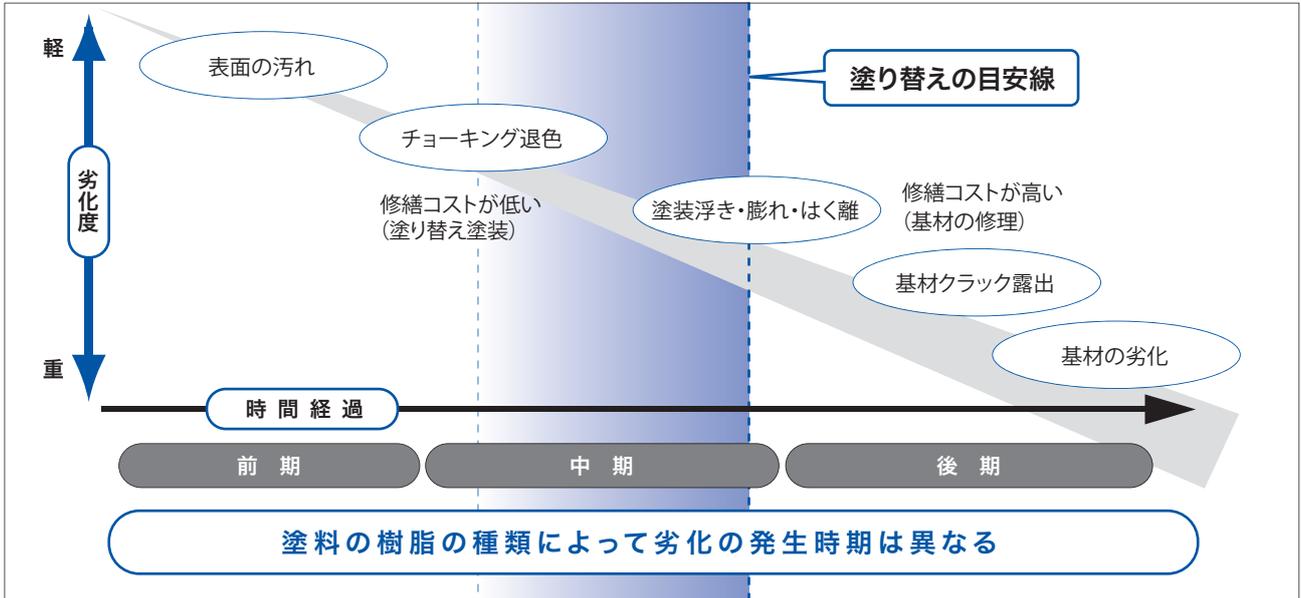


図4 塗膜の劣化とメンテナンス時期

3.2 多彩模様仕上げサイディングのメンテナンス

多彩模様仕上げサイディングは図5に示すように、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、劣化から護っている。

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。

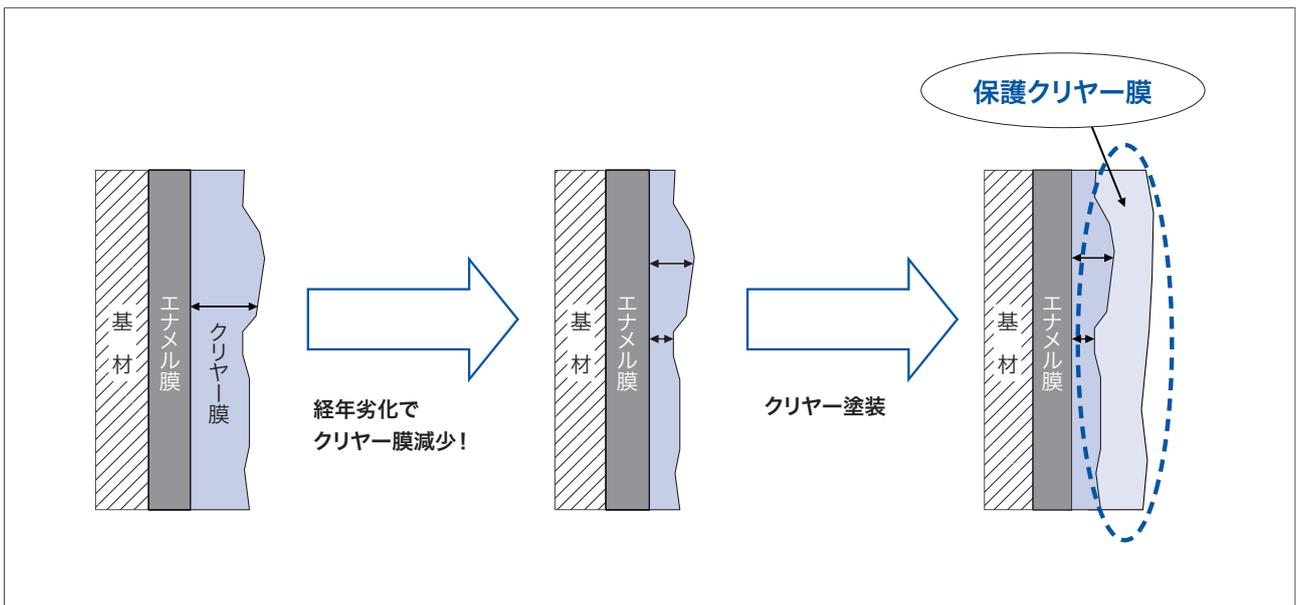


図5 多彩模様仕上げサイディング表面の塗膜層モデル図

4. アクリルシリコン樹脂クリアー塗料による補修塗装工法

4.1 開発塗料の塗装仕様

表2に施工性・乾燥性に優れた弱溶剤系補修塗装仕様を示し、表3に低臭で人と環境に優しい水系補修塗装仕様を示す。

表2 弱溶剤系クリアー補修塗装仕様

工程	塗料名称	塗回数	混合比率 (重量比)	希釈剤	標準使用量 (kg/m ² /回)	塗装間隔
上塗り一層目	弱溶剤系アクリルシリコン樹脂 クリアー塗料	1	主 剤 95 硬化剤 5	塗料用 シンナー	0.08~0.12	6時間以上 7日以内
上塗り二層目	弱溶剤系アクリルシリコン樹脂 クリアー塗料	1	主 剤 95 硬化剤 5	塗料用 シンナー	0.08~0.12	—

表3 水系クリアー補修塗装仕様

工程	塗料名称	塗回数	混合比率 (重量比)	希釈剤	標準使用量 (kg/m ² /回)	塗装間隔
下塗り	水系アクリルシリコン樹脂 クリアーシーラー	1	主 剤 95 硬化剤 5	水道水	0.08~0.10	16時間以上 7日以内
上塗り	水系アクリルシリコン樹脂 クリアー塗料	1	一液	水道水	0.10~0.12	—

4.2 評価方法

試験板の作製条件は、付着性試験では各種工場塗装サイディングの上に表2,3の塗装を施した。表4に各評価方法の試験条件を示す。

表4 評価方法と試験条件

試験項目	条 件	評価方法および基準
付着性、2次付着性	クロスカット法(2mm間隔、25升目) JIS K 5600-5-6	—
促進耐候性	キセノンランプ法 × 9000時間 JIS K 5600-7-7	光沢保持率、色差
屋外暴露耐候性	沖縄暴露 × 3年、傾斜角45°	光沢保持率、色差
耐湿性	(50°C, 98%RH) × 500時間	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) × 200サイクル	外観および、2次付着性
耐温水徐冷性	(50°C温水 × 24時間) / (徐冷 × 24時間) × 1サイクル	外観および、2次付着性

※耐温水徐冷性 = 試験板を50°C温水に24時間浸漬後、試験板を浸漬したまま24時間かけて室温に戻し、外観評価する試験方法。

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表5に示す。弱溶剤系クリヤーは、ほとんどのサイディングに付着するが、水系クリヤーは、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。また、光触媒無機系への付着性は双方の仕様ともに適さない。

表5 各種サイディングに対する付着性結果

サイディングの塗装仕様		付着性評価結果	
サイディングの塗料系	仕様	弱溶剤系 アクリルシリコン 樹脂クリヤー	水系 アクリルシリコン 樹脂クリヤー
無機系	クリヤー	○	×
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	○	○
	クリヤー	○	○
アクリルシリコン エマルジョン系	エナメル	○	○
	クリヤー	○	○
光触媒無機系	クリヤー	×	×

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

4.4 促進耐候性試験結果

弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリヤー、水系アクリルシリコン樹脂クリヤーおよび比較として弱溶剤系アクリルウレタン樹脂クリヤーの促進耐候性試験結果を図6に示す。比較の弱溶剤系アクリルウレタン樹脂クリヤーは、促進耐候性試験4000時間を過ぎると光沢保持率の著しい低下が認められるが、開発塗料の弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリヤー、水系アクリルシリコン樹脂クリヤーは共に9000時間でも光沢低下は少ない。

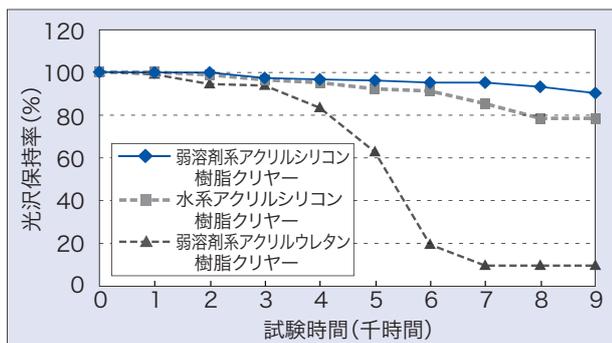


図6 促進耐候性試験結果 (キセノンランプ法)

4.5 沖縄暴露試験結果

弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリヤーと水系アクリルシリコン樹脂クリヤーおよび比較として水系アクリルシリコン樹脂エナメル(一般品)の沖縄暴露試験結果を図7に示す。比較の水系アクリルシリコン樹脂エナメルは、沖縄暴露試験3年で光沢保持率の低下が認められるが、開発塗料の弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリヤー、水系アクリルシリコン樹脂クリヤーは沖縄暴露試験3年でも光沢の低下は少ない。また、外観上も変退色・割れ・膨れなどの異常について認められなかった。

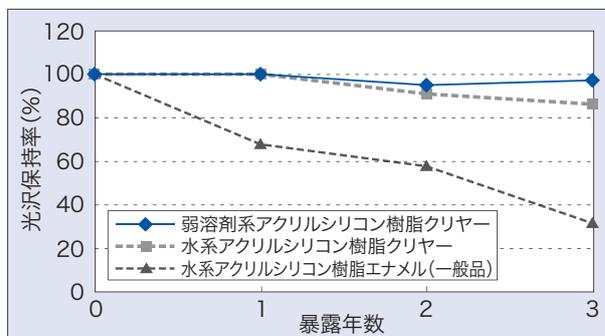


図7 沖縄暴露試験結果

4.6 塗膜の耐水性能試験結果

表6に耐湿性・耐凍害性・耐温水徐冷性の各試験結果を示す。弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリヤーと水系アクリルシリコン樹脂クリヤー共に、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6 塗膜の耐湿性・耐凍害性・耐温水徐冷性試験結果

試験結果	耐湿性	耐凍害性	耐温水徐冷性
弱溶剤系 アクリルシリコン 樹脂クリヤー	外観 : 異常なし	外観 : 異常なし	外観 : 異常なし
	2次付着性 : 25/25	2次付着性 : 25/25	2次付着性 : 25/25
水系 アクリルシリコン 樹脂クリヤー	外観 : 異常なし	外観 : 異常なし	外観 : 異常なし
	2次付着性 : 25/25	2次付着性 : 25/25	2次付着性 : 25/25

5. 評価のまとめ

前項結果から、開発したアクリルシリコン樹脂クリアー塗料は、弱溶剤系・水系共に優れた耐候性を示し、塗膜の耐水性能を兼ね備えているので、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。

水系補修塗装仕様では、旧塗膜への付着性の観点から適用できないサイディング種がある。そのため、施工前の物件調査を実施した上で、水系が適用できない場合は、弱溶剤系補修塗装仕様を提案することで対応する。

6. 施工要領

6.1 施工前診断

アクリルシリコン樹脂クリアー塗料の塗膜は、透明塗膜であるため、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チョーキング、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以下の場合は、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、クリア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などの下地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高圧洗浄の場合は、多彩模様仕上げ面の保護のため、低圧から洗浄し始め、問題がなければ水圧10 Mpa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。クリア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

下記の図8に、弱溶剤系のアクリルシリコン樹脂クリアー塗料を実際の物件に塗装施工している事例を示す。図8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8 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、クリア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。図9に、経年により劣化した外壁の事例を示す。

著しい退色箇所や、外壁の張替えによる色相差を解消する手段として、以下の工法が最適である。

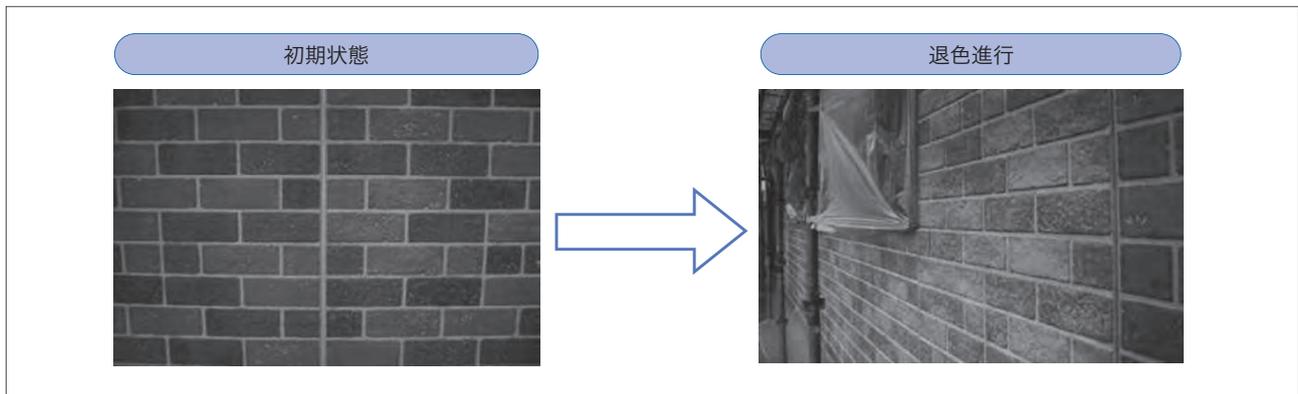


図9 経年劣化した外壁の事例

8. カラークリアー塗料による補修塗装工法

8.1 カラークリアー塗料の調合

前述に説明した、弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリアー塗料100重量部に対して、新設時の外壁凸部に近

似した同系のアクリルシリコン樹脂エナメル塗料を1～5重量部添加して、図10の要領で調合する。



図10 カラークリアー塗料の調合方法

8.2 カラークリヤー塗料の塗装における注意点

- ①図11に示す通り、塗装には短毛ローラーを使用して外壁の凸部のみをカラークリヤー塗料で塗装する。
- ②カラークリヤー塗料が外壁の目地部に入り込んだ場合は、乾燥する前にウエスで拭き取る。
- ③カラークリヤー塗料にて退色した外壁凸部を塗装後、弱溶剤系アクリルシリコン樹脂クリヤー塗料にて、全面をオーバーコートする。



図11 カラークリヤー塗装工具と施工例

8.3 カラークリヤー塗料による補修塗装のメリット

- ①著しく退色した外壁材に対して、新設時同様の意匠性の復元が可能となる。
- ②一部、反りなどの原因で張替えを行った新規のパネルと他のパネルとの外観上の色相差をなくすことができる。

9. おわりに

開発したアクリルシリコン樹脂クリヤー塗料は、弱溶剤系・水系共に2010年より販売を開始しており、売り上げを伸ばしている。また、カラークリヤー塗料においても、ハウスメーカーの認定を受け、実績を増やしている。

本報で紹介した塗膜性能は、サイディングメーカーの工場塗装品の品質規格に合格しており、サイディングメーカー、ハウスメーカーのリフォームおよびメンテナンス事業の拡大に塗り替え工法として貢献できるものと考えられる。環境に配慮した水系仕様については、旧塗膜との付着性を改善して適用範囲を広くする検討を継続しているため、ご期待頂きたい。

参考文献

- 1) 国土交通省総合政策局 建設統計室：
建築着工 統計調査報告[平成23年度計], p.2-3
- 2) 松田安廣：月刊「JETI」ジェティ, 9月, p.98 (2009)
- 3) 日本窯業外装材協会ホームページ
- 4) 矢野経済研究所：2008年版外壁市場白書
- 5) 日本窯業外装材協会：サイディングの維持管理はどうするの, p.5,p.6 (2011)
- 6) 市村道春：塗料と塗装、塗料出版社, p.16 (2010)