外装建材分野における開発動向

Development Trend in a Field of Exterior Construction Materials

工業塗料本部
第5技術部
松本幹男
Mikio
Matsumoto

工業塗料本部
第2技術部
福留和美
Kazumi
Fukudome

総説・解説

1. はじめに

外装建材分野とは窯業サイディング、金属サイディング、住宅屋根用化粧スレート（セメント瓦含む）など建屋の外装材料のことであり、これらの工業製品に使用される塗料における当社の開発動向について述べる。

当社では'80年代半ば頃よりセメント瓦用塗料へ市場展開し、次いで'90年代後半より外装建材分野全般に本格的に参入を開始した。

2. 外装建材分野の動向

2.1 窯業サイディング

近年、窯業サイディングメーカーにおいては事業統合が相次いでおこり、大手メーカーは4社に統合され約90％のシェアを保持している（**図1**）[1)]。

窯業サイディングはほとんどが新築戸建て住宅向けであり、その着工戸数がそのまま需要に反映される。需要拡大と差別化のため高意匠感と高耐久化がより求められてきている。

意匠性についてはサイディングそのもののエンボス柄とそれにあわせた塗装方法の多様化（多色塗装）にともないインクと塗料の区別もなくなりつつある。

高耐久化については、住宅品質確保促進法の制定により施工面からは、通気工法や防水シート・防水テープによる防水等の標準工法の普及が課題である。塗料面からは塗膜10年保証商品の展開が増えてきた事によりアクリル樹脂塗料からシリコン変性アクリル樹脂塗料などの高耐候性塗料の適用、また、エナメル塗料仕上げからさらにクリヤー塗料を上掛けする事による耐候性向上が計られてきている。

2.2 金属サイディング

低価格であるとともに窯業サイディングの約1/5の軽量、防水性や施工性の良さを特徴とし、既存外壁の上からでも施工できる簡便さのためリフォーム需要に適している。金属の加工性を生かしたシャープなデザインが出始め、新築物件への採用も増えている。メーカーシェアを**図2**[1)]に示す。

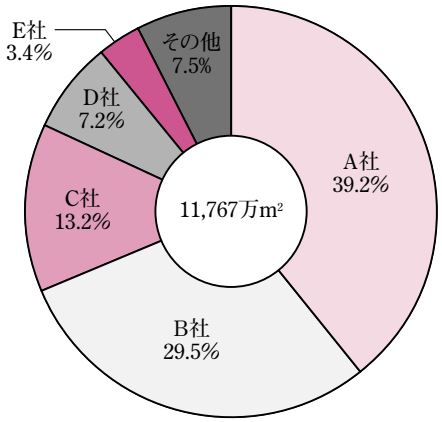

図1　2004年度窯業サイディングメーカーシェア[1)]

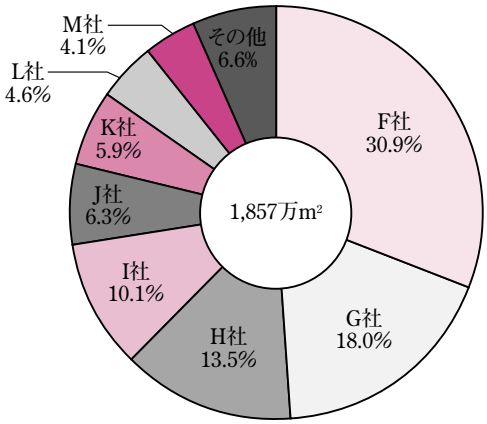

図2　2004年度金属サイディングメーカーシェア[1)]

金属サイディングの分野においても高級感を出すため、PCM（Pre Coat Metal）カラー鋼板のベースの色とは別の塗色を上掛けする加飾仕様が適用されてきている。この加飾仕様システムを**図3**に記載した。PCMカラー鋼板をエンボス加工し、そのエンボス凸部に別の塗色をロール等で色をつけ意匠性を付与するシステムである。

PCMカラー鋼板には高耐久性を有する艶消し塗料が使用され、加飾塗料としては、以前は溶剤系のウレタン樹脂塗料が主流であったが、近年、作業環境面や耐候性の向上等からシリコン変性アクリル樹脂塗料が適用されてきている。

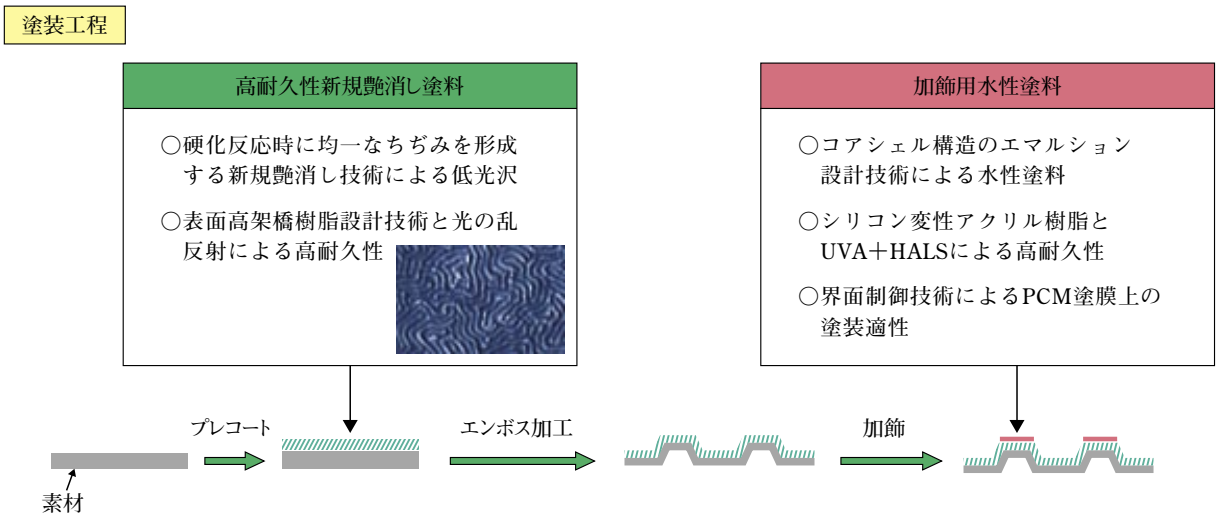

図3　金属サイディング加飾仕上げ

写真1　金属サイディング塗装例

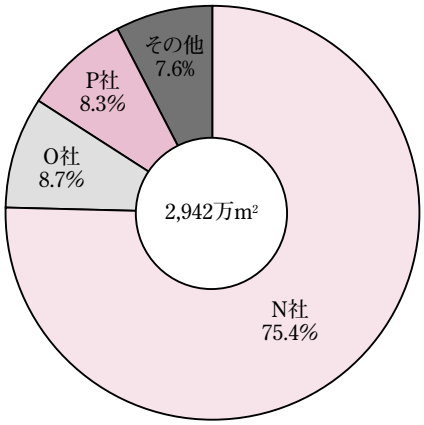

図4　2004年度新生瓦のメーカーシェア[1)]

その一例として、**写真1**に加飾された金属サイディングを示す。今後、さらに多色化が進んでいくものと思われる。

2.3 住宅屋根用化粧スレート（セメント瓦含む）

新生瓦はJIS規格の住宅屋根用化粧スレートであり、従来の瓦に対して新しく生まれた瓦であり、現在は全製品が無石綿化されている。

新築住宅着工戸数の減少と退色の問題や高級感に欠けること、また普及率が高くなり飽きられてきたことから、粘土瓦・平板厚物瓦への転換など新生瓦離れが進んでいることも要因となり、市場規模は低下してきたが、超高耐候性の付加価値による拡販と、リフォームへの強化が注力されている。

塗料としてはアクリル樹脂塗料が主として使われてきたが、耐候性向上として、UVA・HALSの適用による延命、シリコン変性アクリル樹脂塗料による高耐候化の達成、さらには無機系塗料（ハイコンテントシリコン：無機成分量が有機成分量の30wt%以上のもの）による超高耐候化が検討されている。メーカーシェアを**図4**[1)]に示す。

3. 当社の開発動向

窯業サイディングはセメント主体であり、その他特殊な組成（繊維、木片チップ、その他増量材など）や製法（押出し法・抄造法の違い、また養生方法の違い）などによりライン製造工程別に適用させる塗料は、その機能目標を明確にして設計することが重要である。工程別に適用する塗料をまとめると以下のようになる。塗装工程の概略を**図5**に示す。

3.1 養生前シーラー

窯業系建材は、他の素材にはない特別な工程として養生工程（自然養生・蒸気養生・オートクレーブ養生）がある。したがって、養生前に塗装する塗料については素材の含水率・アルカリ度・素材密度などの特性により塗料を設計する必要がある。

機能目標としてはエフロ防止（エフロ：素材中のアルカリ分が表面に移行して空気にふれ結晶化し付着阻害を起す）、素材強化、次工程で塗装される塗料との付着性の確

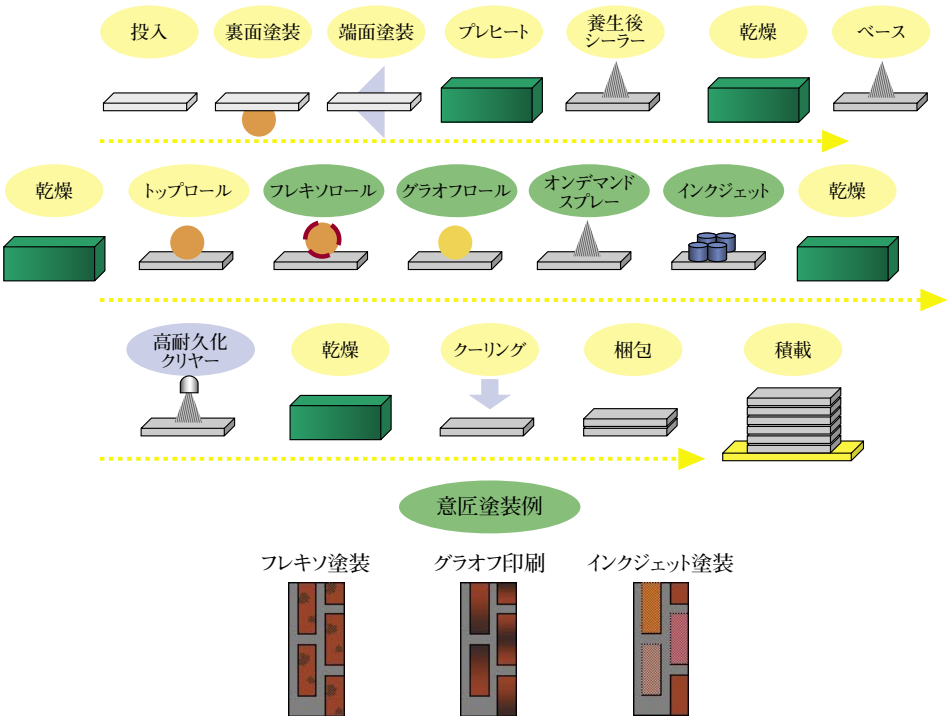

図5　窯業系サイディング塗装工程例

保である。また、養生工程中でブロッキングをおこさないことも重要な機能である。

塗料の特徴としてはクリヤー塗料が多く、金属塩化合物・水溶性樹脂・コロイダルディスパージョンやエマルションを組み合わせて、含浸性とエフロ防止、付着性などのバランスを図っている。また素材によって材質特性が異なるため、一つのシーラーですべての素材に適応させるのは困難であり、その適性を見ながら専用シーラーとして設定する必要がある。さらに、実験室では再現出来ないため、最終工程まで塗装して評価しなければならず、設計には時間と工数のかかるものといえる。

3.2 養生後シーラー

窯業系建材はその吸水、吸湿性による反り防止・寸法安定性対策として、またトータル耐久性向上として重要な塗装工程が、養生後シーラー（中塗り含む）塗装である。

これまでは溶剤型の塩ビ樹脂・ウレタン樹脂・エポキシ樹脂塗料が主流であり、クリヤーシーラー～エナメルシーラーと工程を分ける仕様などがあったが、昨今の環境対応からの水性化、コスト削減のための省工程化が要望されている。

特に水性化が強く叫ばれており、先の養生前シーラーとの組み合わせや、2～3塗装工程のシーラー塗装、また塗料成分である添加剤・顔料から樹脂まで、その一つ一つについて透水性・透湿性に与える影響を検証し、溶剤型塗料に匹敵する水性塗料の開発が求められている。

素材の特性にも大きく左右されるため、実際に塗装して性能を確認しなければならず、特にラインの乾燥工程などの条件によって均一な塗膜が形成されなかった場合には、設計品質を100％発揮することが出来ないことがある。例えばエマルション塗料の特徴であるチェッキング（表面乾燥が速いため、中膿み状態となり、さらに乾燥が進んで表面に大きな裂け目が出来る）が発生したり、薄膜部ができ膜厚が不均一になり、仕上がり不良にもつながる。また、泡を巻き込むことにより透水量が多くなることもあり、塗装作業性をよく確認する必要がある。

市場で無塗装と称されるものは今だ2割ほどあるが、シーラーは塗装されたものであり、施工現場で上塗り塗装されるために各種様々な上塗り塗料への適性が必要である。

3.3 バックシーラー（裏面塗装）

表面シーラーと同様に重要なものがバックシーラーである。ただし、工程やコストを考慮すると表面シーラーより高性能が要求される。すなわち、1コートで透水量の少ないことが機能目標である。

次工程で塗装される塗料との付着性を考慮しないで設計できるため、従来のアクリル樹脂から様々な樹脂系の塗料が適用可能であり、特に水に対する抵抗のみを重点に検討されている。その手法として撥水性からの検討も行われてきている。

3.4 上塗り塗料

上塗り塗料は美観・保護が最大の機能目標である。

美観は意匠性として塗装技術の進歩と相まって塗装適性に優れた塗料開発が盛んに行われ、インクと塗料の境界もな

くなってきている。そのため、高固形分・低粘度化による隠蔽性の機能が塗料の材質に関係なく必要となってきている。

保護は、冒頭に述べたように塗膜での10年保証、さらに長期の保証が要求されてきているため、塗料そのものの材質の変更が活発に行われている。従来アクリル樹脂塗料であったものが、シリコン変性アクリル樹脂塗料、ウレタン樹脂塗料、フッ素樹脂塗料などが使用されている。

また、エナメル塗装で終了していたものが、クリヤー塗料の上掛けによってさらに高耐候となり、無機系塗料のクリヤー掛けも行われている。

クリヤー塗料に必要なものは、紫外線の透過を抑えるためのUVA（紫外線吸収剤）や、HALS（光安定剤）の添加技術の活用があり、水性塗料に合ったものの開発と適用化が進んでいくものと思われる。

窯業サイディング用塗料の促進耐候性試験結果の一例として、**図6**にエナメル塗料、**図7**にクリヤー塗料のサンシャインウェザオメーター試験結果を示す。

瓦用塗料については超高耐候性と高級感（意匠性）の両立のためには様々な工夫が必要であり、着色顔料の見直し（有機顔料から焼成顔料）、紫外線の透過対策がこれからの課題と思われる。

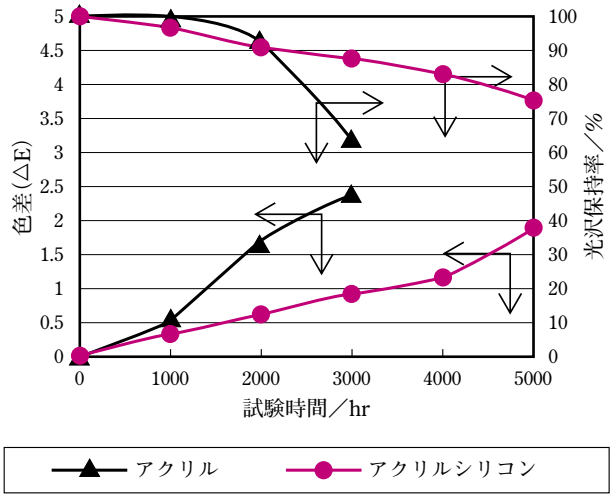

図6　エナメル塗料の促進耐候性（サンシャインウェザオメーター）

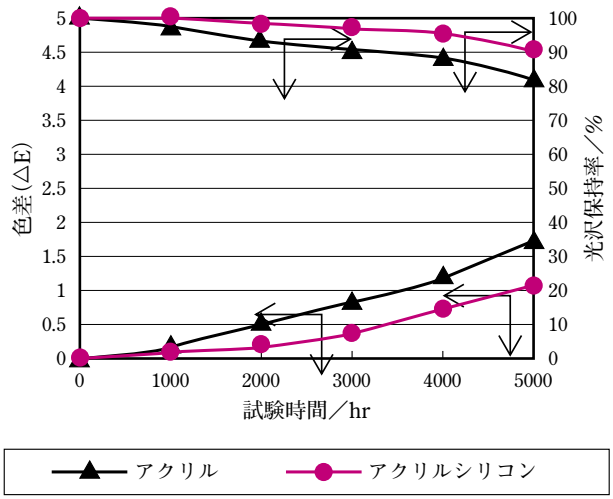

図7　クリヤー塗料の促進耐候性（サンシャインウェザオメーター）

4．おわりに

当社は外装建材分野に本格参入してまだ10年足らずであるが、他の分野で培ってきたノウハウも生かした塗料開発を推進し、シーラーからトップコートまでコーディネートできうる品揃えがほぼ出来ており、様々な仕様要求に対応していく所存である。

今後は、保証という観点から塗料メーカーに望まれていることとして、いかに長期の寿命予測をするかである。すなわち10年後、20年後の塗膜を推測できる促進評価方法・技術の確立が重要かつ急務であり、さらにユーザーと協議しながら見極めていく所存である。

引用文献

1）㈱矢野経済研究所：住宅産業白書　２００５年版