

## 特殊粉体塗装系仕上技術のニュートレンド②

— テラコッタ調仕上げ、木目調仕上げ、ウェザリング仕上げで多彩な質感を表現する —

主筆：野平外装技術研究所 執筆協力：(株)カドワキカラーワークス



**野平 修** (のひら・おさむ)  
 1974年早稲田大学理工学部建築学科卒業、1976年早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻材料・施工コース修了。同年鹿島建設建築本部入社。  
 2015年11月 野平外装技術研究所設立。現在、野平外装技術研究所 (noftec) 代表として、アルミCWおよび金属パネル全般、PCCWおよび窯業系パネル、ガラス等の技術指導や一部海外調達の技術支援を実施している。  
 業務対象分野(カッコ内は保有している関係資格)  
 ①建築内外装全般 (一級建築士、一級施工管理技師、建築仕上診断技術者)  
 ②コンクリート関連 (コンクリート主任技師)  
 ③ふっ素樹脂焼付け塗装・高耐候性粉体塗装の技術指導  
 ④カスタム粉体塗装 (テラコッタ風粉体、粉体鏡面仕上、特殊テクスチャー仕上) の技術指導  
 ⑤常温硬化型塗装の技術指導  
 ⑥内外装テラコッタ・石材・タイルに関する技術指導  
 ⑦その他内外装に関する技術的相談  
 現場技術者が教える「施工の本」(仕上編) (建築技術刊) を執筆、その他、月刊誌「建築技術」・「塗装技術」等への執筆を多数手掛ける。

**1. (株)カドワキカラーワークスとの出会い**  
 筆者は2005年にドイツ、オーストリーに粉体塗装の視察に行き、環境対応の先進エリアであるヨーロッパの粉体塗装中心の流れは、やがて日本にも訪れると直感しました。また、1987年に、筆者も導入に携わった熱可塑性高温焼付ふっ素樹脂塗料(カイナー500系)が、その後20年以上の長きにわたり、アルミニウムカーテンウォール等の表面仕上げとして王座に君臨しつつも、粉体塗装の色の自由度や質感の豊富さは、カイナー500系では限界があることから、施主先や設計者の方々からやがて粉体塗装の採用が広まると予感していました。

2008年に竣工した(仮称)仙台一番町計画という中規模ビルのアルミニウムカーテンウォールに、日本で初めて高耐候性ポリエステル粉体塗装を採用し、2010年には大手町の高層ビルのアルミニウムカーテンウォールに採用するに至りました。粉体塗装の単色使用はもはや一般的となり、この頃から、粉体塗装の特徴である色の自由度や質感の豊富さを生かした様々な表面処理、すなわち、多彩な意匠を求める声が大きくなりました。

そんな時に、一品一品こだわりを持って、他に類を見ない感動的な品質と独創的な技

術に基づく特殊な粉体塗装を行っている(株)カドワキカラーワークスに出会いました。デザイン性が高く、豊富な色遣いによる特殊粉体塗装を実現できる力は、次々と要求されるニーズを着実にこなしていきました。

このように、(株)カドワキカラーワークスは、粉体塗装の特性を生かした多彩な質感を表現する技術を持ち、オリジナルカラー「innovative color & surface」と「powder effect K」というシリーズを展開しています。

ここでは、誌面の都合上、筆者が建築内外装で使用させて頂いた下記の3種の手法をご紹介します。

- ①ストーンシリーズ (テラコッタ調仕上げ/テラパウダー)
- ②パウダーエフェクトK(熱転写木目調仕上げ)
- ③ウェザリングシリーズ (自然風化&陰影模様仕上げ2種)

### 2. 特殊粉体塗装の事例紹介

#### 2.1 テラコッタ調仕上げ(テラパウダー)

##### 2.1.1 テラコッタ採用時の心構えと現状の問題点および代替提案

外装仕上げとしてテラコッタを採用する場合には、風圧力、地震力への対応を十分に

検討することが大前提ですが、十分な検討を経て採用されているケースはあまり多くないと思われます。

そこで、アルミニウムのような軽量の金属部材の上に、表面仕上げとしてテラコッタ風粉体塗装を施すことが一つの有力な代替案となると考えられます。以下にその場合のメリットを示します。

- ①粉体塗料で、テラコッタの風合いを出すことが可能である。
- ②アルミニウム下地に粉体塗装が可能であるので、軽量化が図れる。
- ③下地、ファスナー設計が容易でコンパクト化できるのでコスト削減効果が大きい。

##### 2.1.2 テラコッタ調仕上げ粉体塗装の性能・コスト

特殊粉体塗装によるテラコッタ調仕上げは、主に「TERRAPOWDER」を用いて仕上げる手法です。「TERRAPOWDER」とは、カドワキオリジナル粉体塗装見本帳「innovative color & surface」の中のテラコッタ風仕上げを、建築外装用に向けて開発した粉体塗料です。

テラコッタ調仕上げ粉体塗装は、AAMA2604もしくは、Qualycoat class2同等性能相当の

高耐候性ポリエステル粉体塗料の塗膜性能が不可欠です。塗膜性能は表・1のとおりです。

また、長期耐久性として、湿気の影響を受けるかどうかの耐湿性、海塩粒子等の影響を受けて腐蝕しないかどうかの耐食性(塩水噴霧試験)、紫外線の影響で劣化しないかどうかの耐候性についても確認しており、耐湿性、耐食性とも3,000時間経過時点で大きな問題は生じず、長期耐久性も確保できていることが判明しています。また、促進耐候性試験でも、通常は劣化により白亜化が進み白っぽくなりますが、「TERRAPOWDER」の場合は反対に濃い目に代わり実用上の問題はありません。

さらに、耐汚れ性では、埃程度であれば、乾拭きで対応すればよく、汚れが目立つ場合には中性洗剤と水拭きで清掃することが可能です。

なお、テラコッタの価格は、ピンからキリまでであるので、一概に比較はできませんが、一般的なテラコッタの製品価格に対し、テラコッタ調仕上げ粉体塗装の価格は、アルミニウム型材の基材のコストと合わせてもコスト削減効果は相当大きいと思われます。

##### 2.1.3 まとめ

テラコッタ調仕上げ粉体塗装は、従来、「フェイク」すなわち、「偽物」と揶揄されることが多かったのですが、技術、技量の進歩に伴い、もはや〇〇風の域を脱しており、既存の仕上げ種別には分類できない程の独自の世界を構築しつつあると筆者は考えています。

建築外装において、採用される部位や形状によっては、本物のテラコッタでは安全性に不安があるといった場合も出てくると思われます。テラコッタの質感や風合いを残しつつ、軽量化を図り、地震に対する安全性を付与できるテラコッタ調仕上げ粉体塗装の活躍の場は、今後ますます増えるでしょう。

#### 2.2 木目・石目調仕上げ(Powder Effect K)

木目・石目調仕上げを粉体塗装で表現するには、熱転写システム、「Powder Effect K (パウダーエフェクトK)」を使用します。本システムは、簡単に説明すると、

- ①化成被膜処理したアルミニウム部材に対して、70~90μmの膜厚の粉体塗装を施す。
- ②昇華性インクを付与した熱転写フィルムで粉体塗装を施したアルミニウム部材を包み、真空吸引することで密着させ、200℃で昇華インクを粉体塗装内へ浸透させ表面仕上げを形成する。
- ③フィルムを除去すると熱転写された粉体塗装面が現れる。

というものです。

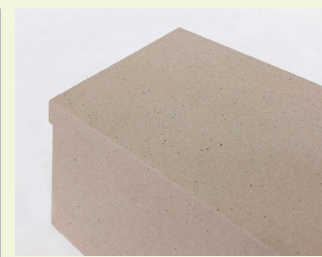
本システムではアルミニウム部材をすっぽりと包みこむことができるので、小口面等も隠ぺいすることが可能で、飛躍的な意匠性の向上につながります。図・1に製造工程を示します。

なお、塗膜性能については、誌面の都合上掲載しませんが、前掲の「TERRAPOWDER」同様、外部使用にあたっては、AAMA2604相当の高耐候性ポリエステル粉体塗料の性能を確保するべく、塗料選定を実施しています。内部使いの場合には、AAMA2603相当の汎用ポリエステル粉体塗料の性能をクリアすべく塗料選定を行っています。

当該ジョブ単位で、塗膜性能の確認を要請された場合には、オプションとして対応す

No.	試験項目	試験結果	
①	塗装膜厚	平均膜厚	
		試験評価面 (表面)	(裏面)
②	色調	目視確認、違和感なし (参考値: ΔE0.2 ~ 0.9)	
③	光沢度	1	
④	付着性	1mm 100マス 100/200、2mm 25マス 25/25	
⑤	耐温水性	1mm 100マス 100/100、2mm 25マス 25/25、プリストナーなし	
⑥	耐沸騰水性	1mm 100マス 100/100、2mm 25マス 25/25	
⑦	塗膜硬度	H	
⑧	耐おもり落下性 (耐衝撃性)	500g	表打面 塗膜のフレ発生、剥がれ無し 裏打面 塗膜のフレ発生、剥がれ無し
		1000g	表打面 塗膜のフレ発生、剥がれ無し 裏打面 塗膜のフレ発生、剥がれ無し
⑨	耐塩酸性	外観変化なし	
⑩	耐アルカリ性	変化あり (全体的に白っぽく変化)	
⑪	耐湿性	変化なし	
⑫	耐食性	変化なし	
⑬	耐候性	変化なし	
—	エリクセン試験	張り出し量 3mm	塗膜のフレ発生、剥がれ無し
		張り出し量 5mm	塗膜のフレ発生、剥がれ無し

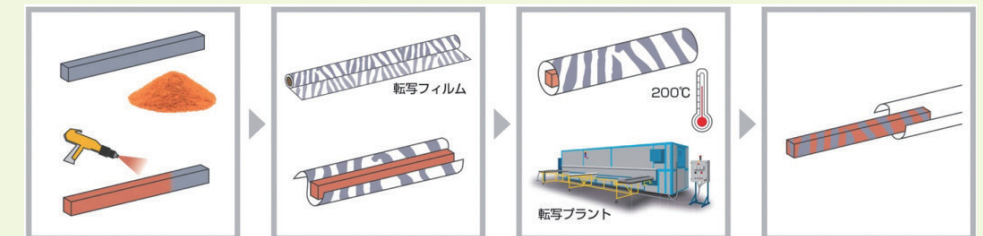
表・1 「TERRAPOWDER」の塗膜性能



写真・1 テラコッタ調仕上げ粉体塗装の表面性状



写真・2 テラコッタ調仕上げ粉体塗装の例 (日本橋某所)



- ①部材の下処理後、ベース色となる粉体塗装を行う。このベースに使われる塗料は熱転写用に開発された塗料である。
- ②ベース塗装された部材を、柄が印刷されたフィルムで全体を覆い空気を抜いて密閉する。
- ③印刷フィルムでラップされた部材を窯(転写プラント)に入れ、200度の熱で昇華転写を施す。
- ④窯から出し、適温になったらフィルムをはがし完成。

図・1 製造工程



写真・3 Powder Effect Kの例 (日比谷某所)



写真・4 Powder Effect Kの近景 (日比谷某所)

することも可能です。

### 2.3 自然風化&陰影模様仕上げ (ウェザリングシリーズ2種)

自然風化&陰影模様仕上げは、多分に、(株)カドワキカラーワークスのノウハウにかかわる部分が多いので、技術の詳細を記述することはできませんが、施主先や設計者の方々から、実行したいイメージやサンプルを提出いただくことで対応することができます。

頂戴したイメージをもとに、粉体塗装でサンプルを作成します。それをご覧いただき、方向性を絞っていきます。場合によっては実際に採用するパネルサイズ等に再現してイメージを整える作業となります。なお、写真・5~9にその一例を示します。これは、ほんの一例で、自然風化&陰影模様仕上げは、無限のバリエーションがあると考えていただいていたいかと思料します。

塗膜性能については、誌面の都合上掲載しませんが、前掲の『Powder Effect K (パウダーエフェクトK)』に準じます。

### 3. 特殊粉体塗装系仕上げ技術の総括

前項では、長年、粉体塗装専門工場として培ってきたノウハウを有する(株)カドワキカラーワークスの特殊粉体塗装の事例を紹介してきました。

粉体塗装ならではの豊富な色・質感と特殊粉体塗装技術をもってすれば、施主先や設計者の方々の方々のイメージを、特殊粉体塗装というカテゴリーの中で具体化することが十分に可能だと思います。

『特殊粉体塗装で様々な意匠を再現する。』  
 ということは、具体的には、

①自然石では実現できない寸法・形状のものを再現する。

②大型テラコッタや大型セラミックタイルといえども製造寸法限界を超えているもの、あるいは重量的に重すぎて、サポートする下地部材が大きくなりすぎるものの代替えをする。

③極端な曲面や特殊面状等の従来の素材では作りえないものの代替えをする。といったこと等です。

アルミニウム等の加工性に優れる金属部材に特殊粉体塗装を施すことで、新たなデザインを構築することも可能です。

このように、建築外装の個性化、他建築のファサードとの差別化が求められ、高意匠性の追求が高次元になればなるほど、特殊粉体塗装の存在価値は益々大きなものとなると考えておりますし、そのサポートの一助を担当することができれば、外装コンサルタントとしての面目躍如です。



写真・5 自然風化 & 陰影模様仕上げのバリエーション



写真・6 自然風化 & 陰影模様仕上げの例 1 (二子玉川某所)



写真・7 自然風化 & 陰影模様仕上げの例 2 (二子玉川某所)



写真・8 自然風化 & 陰影模様仕上げの例 3 (二子玉川某所)



写真・9 自然風化 & 陰影模様仕上げの例 4 (二子玉川某所)