

新規な樹脂コートアルミペーストの特性とその応用 PVグレード(PV-Hタイプ)

旭化成ケミカルズ株式会社
機能性コーティング技術開発部
ファミ ユナザル

要 旨

自動車内装や家電製品用メタリック塗料などに、高意匠性(緻密感・高隠蔽力・高輝度)と高いレベルの耐薬品性を両立するアルミペーストが強く求められている。弊社はそのマーケットのニーズに樹脂コートアルミペーストの提供で対応してきている。しかし、微粒径高意匠性アルミペースト($\leq 10 \mu\text{m}$)においては、従来の樹脂コート技術で、高い耐薬品性を付与すると意匠性の大幅な低下は避けられなかった。PVグレードは、最新のコーティング技術を駆使して高意匠性と高い耐薬品性を両立した新規な樹脂コートグレードである。プラスチック製品等のメタリックデザイン性能を大きく向上させるものと期待される。

1. はじめに

メタリック塗料は金属顔料、特に鱗片状アルミ顔料を含有する塗料であり、自動車ボディー、家電製品および建築物の外観に高級感を与える目的に多く塗装されている。

しかし、アルミ顔料は両性金属であるため、酸、塩基および水との反応を起しやすく、塗装した塗膜は非常に厳しい環境下で変色を起こす可能性がある。

弊社では上記問題を解決する手段として、アルミ顔料の表面をあらかじめ架橋密度の高い樹脂層でコートし、酸、塩基および水との接触を防止して耐薬品性を向上させたアルミペーストを開発し、好評を得ている。

樹脂コートされていない、いわゆる未処理アルミペーストグレードについて、弊社は高輝度感と高

F/F性を特長とするグレード「GX」(1999年～)に続き、緻密感と高輝度感を両立するグレード「FD」(2007年～)を上市してきた。これらのグレードは、自動車、家電等の高級メタリック塗料用途や高意匠インキ用途を中心に好評を博している。

耐薬品性を付与した樹脂コートアルミペーストについては、これまで、CR、HR、LR・THRグレードをラインアップしてきた。

CRグレードは未処理アルミとして一般的なメタリックデザイングレード(M～MH)を用いて、耐薬品性、密着性、耐電圧性などを付与したグレードである。

HRグレードは、CRグレードよりもさらに高い耐



氏名
FAHMI YUNAZAR
ふあみ ゆなざる
旭化成ケミカルズ株式会社
機能性コーティング技術開発部
主査

The new Asahikasei Aluminium Paste coated grade with superior properties PV Grade(PV-H types)

BY FAHMI YUNAZAR

薬品性と高輝度感を付与したグレードで、未処理アルミとして一般的なメタリックデザイングレード(MC～MH)と高意匠性グレード(BS、中粒径GX)を用いている。

LR・THRグレードは、未処理アルミとして高意匠性グレード(BS、微粒径GX及びFD)を用いて、HRグレードにない緻密感と高輝度感を有し、密着性と実用的な耐薬品性を付与したグレードである。

CRとHRグレードは、自動車部品、家電製品、PCM塗料、印刷インキ等に用いられている。LR・THRグレードは、自動車部品、家電製品及び印刷インキ等を中心に使用されている。

PVグレードは、CR、HR、LR・THRに次いで新しく開発した新規な樹脂コートグレードである。PVグレードには、「PV-Hタイプ」、「PV-Mタイプ」及び「PV-Tタイプ」があるが、本報では主に2009年に上市した標準グレードであるPV-Hタイプについて紹介する。

PV-Hタイプは、弊社の最先端の微粒径高意匠性グレード(GX、FD)に、新たな樹脂コート処理を施したものである。従来技術では、微粒径アルミ

ペースト($\leq 10 \mu\text{m}$)に樹脂コート処理を施すと、意匠性の大幅な低下は避けられなかった。今回開発した新規な樹脂コート技術(以下、PV技術)を適用することで、高意匠性と高い耐薬品性を兼ね備えた微粒径高意匠性樹脂コートアルミペーストグレードを実現することが可能となった。以下にPV-Hタイプの特徴を紹介する。

2. 基本特性

PV-Hタイプの特徴を紹介する前に、本報内のグラフ等を使用される指標、塗膜作製法、評価方法等について述べる。評価に使用した供試アルミペーストを、Table1に示す。尚、試作HRは、比較評価用に試験的に作製したものである。

2.1 アルミペーストの平均粒径(D50)

アルミペーストの平均粒径(D50)は、レーザー回折・散乱法により測定した。(SALD2100/(株)島津製作所製)

Table 1. 供試アルミペースト

Table 1. 供試アルミペースト

平均粒径 D50	6 μm	7 μm	9 μm	10 μm	10 μm
未処理 アルミペースト 「ベースグレード」	FD-5060	FD-4070	GX-3109	O-2100	GX-3100
PV-Hタイプ 「新規樹脂 コートグレード」	PV-H5060	PV-H4070	PV-H3109	PV-H2100	PV-H3100
HR処理試作品	HR処理 FD-5060 試作品			HR処理 O-2100 試作品	
LRグレード 「既存樹脂 コートグレード」	LR処理 FD-5060 試作品	LR-4070	LR-3109	LR-2100	LR-3100

2.2 塗膜性能評価方法

2.2.1 メタリック塗膜作製方法

Table2に、意匠性と耐薬品性評価に用いた各種メタリック塗膜の作製方法を示す。

2.2.2 意匠性評価

本評価は、各グレードを用いて作製したメタリック塗膜の意匠性の位置付けを明確にするために行った。Table2の「意匠性評価用」の配合処方で作製したメタリック塗膜を用いて評価した。輝度感は、IV値をアルコープLMA-200(関西ペイント株式会社製)で測定した。

金属調を表わす指標としてフリップフロップ性(以下、F/F性)を用いた。ハイライト(面色)とシェード(底色)の明るさの差異を示すものである。変角測色計(スガ試験機株式会社製)を用い、塗膜

に対して45度で光を入射させ、入射角に対し80度(ハイライト)と40度(シェード)における反射光のL値をそれぞれ測定し、この変化率をF/F性としてF/F値を算出する。F/F値が大きいほどF/F性が大きいことを示す。

2.2.3 耐薬品性評価

Table2の「耐薬品性評価用」に示した試験法①で作製した塗装板を、2.5N NaOH水溶液に浸漬し、恒温室内で23℃×24hr静置した後、水洗し、水滴をふき取り、自然乾燥させて、浸漬前後の色差ΔE(8-d方式)をカラーコンピュータ(スガ試験機株式会社製)により測定した。試験法②で作製した塗装板は、0.1N NaOH水溶液に浸漬し、オーブン中で55℃×4hr静置した後、上記①と同様な操作を行った。

Table 2. メタリック塗膜作製方法

Table 2. メタリック塗膜作製方法

「意匠性評価用」	塗料配合			基板	塗膜作製方法
	アルミペースト(固形分量)	2.5g		両面アート紙	9ミルのアプリケーションで塗装後、24hr室温で乾燥させる。
	シンナー	8.0g			
	アクリルラッカー	97.0g			
「耐薬品性評価用」	塗料配合			基板	塗膜作製方法
	試験法①	アルミペースト(固形分量)	4.2g	ABS樹脂板	乾燥膜厚が15μmとなるようにエアスプレーで吹き付け塗装し、50℃×30min熱風循環乾燥機で乾燥させる。
		シンナー	48.0g		
		アクリル樹脂 クリヤー	33.0g		
	試験法②	アルミペースト(固形分量)	0.7g		
		シンナー	28.6g		
		アクリル樹脂 ブラック	15.0g		

3. 従来技術の樹脂コート品の課題(微粒径高意匠性)

微粒径高意匠性グレードに、従来の樹脂コート技術を適用し耐薬品性を付与すると、下記2点が大きな課題となっていた。

- (1) 樹脂コートされた後の平均粒径(D50)が肥大化する。
- (2) 平均粒径肥大化の発生に伴い、塗膜にしたときの色調が大幅に低下する。

Fig1に、平均粒径とF/F値の関係を示す。平均粒径6μmの「FD-5060」と10μmの「0-2100」へ樹脂コート処理を施した。従来の処理技術(以下、LR技術とHR技術)では、「LR処理FD-5060試作品」と「LR-2100」は平均粒径がそれほど肥大化しないが、「HR処理FD-5060試作品」と「HR処理0-2100試作品」は平均粒径が大きく肥大化し、それぞれ16μmと15μmとなった。処理前の平均粒径に対して、それぞれが約2.7倍と1.5倍の平均粒径の肥大化となった。HR技術で処理したアルミの平均粒径はLR技術で処理したアルミと比べて大幅に肥大化していることと、処理前の粒径が微粒径になるほど、処理後の平均粒径の肥大化程度が大きく、意匠性の大幅な低下(F/F性、隠蔽力、緻密感等)を招くことが分かる。

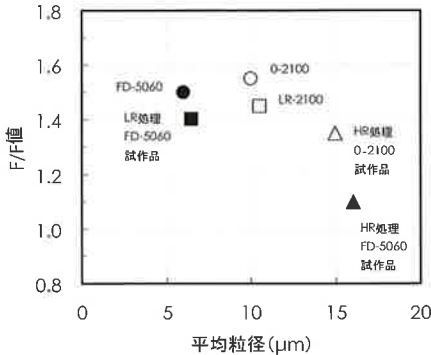


Fig 1. 平均粒径とF/F値の関係

Fig2に平均粒径と耐薬品性レベルの関係を示す。LR技術で処理したアルミはHR技術で処理し

たアルミより粒径が細かく、意匠性も高いが、耐薬品性がHRレベルに及ばないことが分かる。

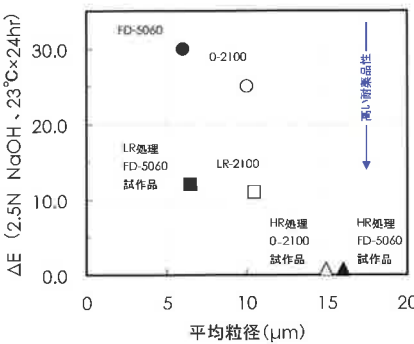


Fig 2. 平均粒径と耐薬品性 試験法①の関係

4. PVグレード開発

前項に述べたように微粒径高意匠性グレードにおいて高い薬品性を付与すると、平均粒径が肥大化し、色調が大幅に低下する。弊社は微粒径アルミにおける樹脂コート処理中のアルミ粒子挙動を詳細に解析し、平均粒径の肥大化が発生しない新しい処理技術(PV技術)によるPVグレードを開発した。

4.1 平均粒径の制御

Fig3に、平均粒径6μmの「FD-5060」とその樹脂コート処理品の位置付けを示す。

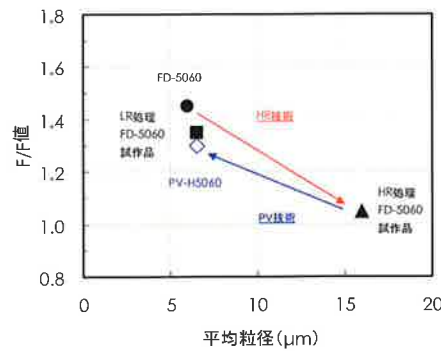


Fig 3. 平均粒径とF/F値の関係

樹脂コート処理後の平均粒径について従来HR技術で処理したものの「HR処理FD-5060試作品」は大きく肥大化するが、「PV-H5060」は殆ど肥大化せず、処理前アルミの「FD-5060」とほぼ変わらない平均粒径を有する。また、PV技術を適用することにより色調の大幅な低下が抑えられ、従来HR技術で処理したものよりもF/F性が高く、従来LR技術で処理したものと並んで処理前アルミに近い値を示す。

「PV-H5060」と「HR処理FD-5060試作品」を塗膜にしたときのアルミ顔料の分散状態について、Fig4に、顕微鏡観察結果を示す。「PV-H5060」の分散状態が良好であるのに対し、「HR処理FD-5060試作品」にはアルミ粒子同士の軟凝集の発生が確認される。PV技術を適用することにより、アルミ粒子同士の軟凝集の発生が抑制され、塗膜中のアルミの配向状態、隠蔽性等が従来HR技術で処理したものよりも大幅に向上していることが分かる。

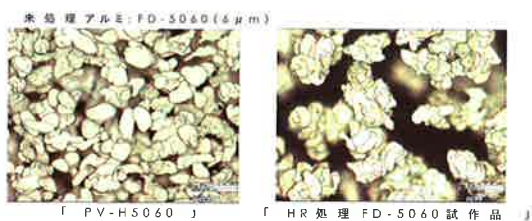


Fig 4. 塗膜中の樹脂コートアルミペーストの分散状態

4.2 高い耐薬品性付与

PV技術は、樹脂コート処理中の粒径肥大化を発生させない技術であると同時に、アルミ表面に形成される樹脂コート層の形態を高度に制御できる技術でもある。アルミの一次粒子まで均一に樹脂でコートすることを可能とし、意匠性と耐薬品性の両性能を大きく向上することができる。

Fig5に、「PV-5060」と「HR処理FD-5060試作品」における耐薬品性とF/F値の関係を示す。「HR処理FD-5060試作品」と比較して「PV-H5060」は、高F/F値と高い耐薬品性を有することが確認され

る。理由としては、PV技術で処理したアルミ粒子のコート層の平滑性が高いことが挙げられる。

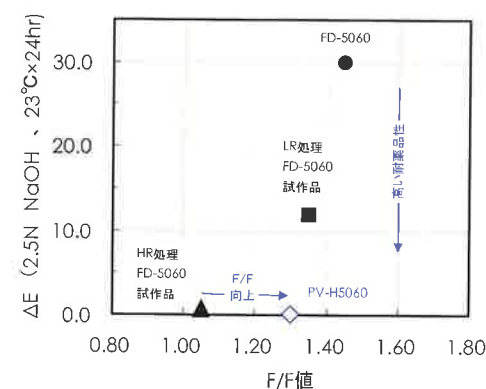


Fig 5. F/F値と耐薬品性 試験法①の関係

Fig6に、樹脂コートアルミの表面状態の電子顕微鏡観察結果を示す。新規グレード「PV-H2100」の表面状態は、既存グレード「LR-2100」と「HR処理0-2100試作品」と比べ極めてきれいであることが分かる。LRの樹脂量はHRよりも比較的少なく、HRと比べて樹脂コート層の平滑性が高い。一方、PVはLRと比べて樹脂量が多く含まれているにも係らず、更に高い表面平滑性を有することが確認されている。

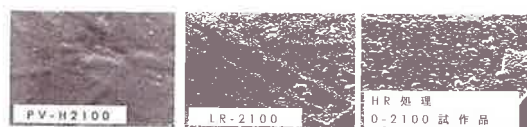


Fig 6. 樹脂コートアルミペーストの表面状態(SEM像)

5 PV-Hタイプのラインアップ

これまで示してきたPV技術を適用することで、旭化成アルミペーストの新規グレードとして、PVグレードを5品種上市した(2009年～)。

5.1 意匠性の位置付け

Fig7に、PV-Hと既存LRの位置付けを輝度感とF/F性の関係について示す。PV-Hの輝度感は、全体的にLRよりやや低いながらF/F性は同等である。

PV-Hは、LRと比べて樹脂コート量が多いため、同一アルミペースト量を採用する塗料配合では、PV-Hの方が、LRに比べ、純アルミ量が少なくなる。この純アルミの含有量の差が、塗膜にしたときの色調における差として現れると考えられる。

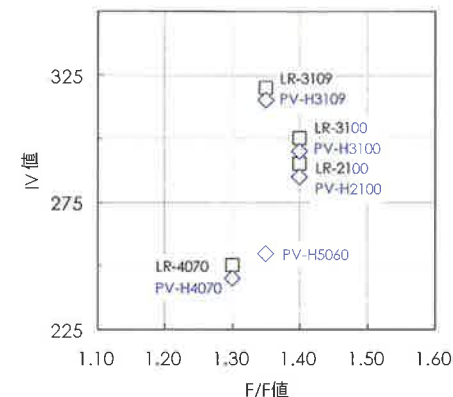


Fig 7. F/F値とIV値の関係

5.2 耐薬品性レベル

Fig8に、耐薬品性評価結果を示す。

Fig8からは、プラスチック用塗膜の耐アルカリ性試験(0.1N NaOH 55℃ × 4hr浸漬、アクリル樹脂ブラック)においてPV-Hグレードは高い耐薬品性を備えていることが確認される。

PV-Hタイプを用いると、従来1コート塗装で高い耐薬品性が求められる自動車内装塗料や家電製品用塗料などにおいて、緻密・高輝度なデザイン性付与が可能になる。また、2コート塗装されていた家電製品用塗料などでは、1コート化を実現することができると考えられる。

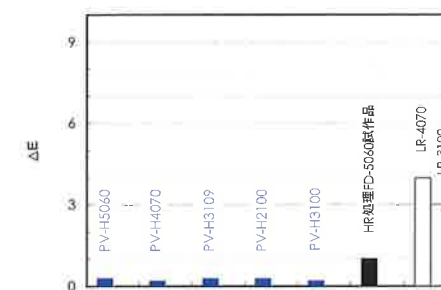


Fig 8. 耐薬品性 試験法② 0.1NaOH、55℃×4hr 「アクリル樹脂ブラック」

6. 今後の展開について

PV-Hタイプにおいて、更に高隠蔽力、高輝度を有するFDグレード(FD-508S、FD-512H等)へ展開した製品のラインアップ拡充を予定している。

更に樹脂コート量の最適化等で、PV-Hタイプより意匠性に特化したPV-MタイプとPV-Tタイプについて、現在開発中である。今後、これらについても追って報告する予定である。

7. 推奨用途

- (1) 情報・家電製品、PCM、飲料缶等向けの高級メタリック塗料
- (2) グラビア印刷、スクリーン印刷用の高級メタリックインキ
- (3) 自動車外装・内装パーツ向けの高級メタリック塗料
- (4) 自動車外装・内装パーツ、家電製品向けプラスチック練り込み用途