

メタリック塗膜の色調変動機構

舘 和幸*†

* 箔塗装技術研究所 愛知県名古屋市緑区鹿山2-87-1 (〒458-0045)

† Corresponding Author, E-mail: kis-tachi@sf.commufa.jp

(2018年1月25日受付, 2018年3月14日受理)

要 旨

メタリック塗膜の色調は、同一塗料を用いても使用する塗装機や塗装条件によって変動する。これは、塗膜中のメタル片の配向や組成(サイズ、濃度)が変動することに起因する。塗膜中のメタル片は、スプレー時に塗料粒子が被塗装面そのものに衝突することによって被塗装面と平行に配向し、乾燥・焼付け時にはウェット塗膜の粘度が対流などによってメタル片が運動しない水準に上昇したあとのウェット塗膜の収縮によって被塗装面と平行に配向する。また、塗膜のメタル片の組成は、スプレー時における塗料粒子へのメタル片の不均一な分配と被塗装面への塗料粒子の選択的な塗着によって変動する。すなわち、小径の塗料粒子は、メタル片が分配されないか、小さなメタル片しか分配されず、かつ被塗装面に塗着しにくいために変動する。このため、小径の塗料粒子が被塗装面に塗着するようになる、すなわち塗着効率が向上すると、塗膜ではメタル片濃度が低下するとともに小さなメタル片が多くなる。

キーワード：メタリック塗膜、色調変動、メタル片配向、メタル片濃度、メタル片サイズ

1. はじめに

メタリック塗装は、アルミニウム片(以下、メタル片)^{1,2)}、マイカ(雲母)片^{3,4)}などの鱗片状光輝顔料を配合した塗料をスプレー塗装するもので、自動車(乗用車)、家電製品などの上塗りとして幅広く用いられている。これは、メタリック塗膜が光輝顔料を含まないソリッド塗膜にはない二つの外観上の特長を有することによる。一つはきらきらと星のように輝く光輝性で、もう一つは見る角度によって色調が変化するフリップフロップ性(フロップ性ともいう。以下、FF性)である。FF性が大きくなると、通常、見る角度が光源の正反射角に近いとき(以下、ハイライト方向)の明度が高くなる一方で、正反射角から離れたとき(以下、シェード方向)の明度が低くなり、結果として被塗装物の立体感を際立たせることになる。以下では、公開情報が比較的多い自動車のメタリック塗装について話を進める。

自動車ボデーのメタリック塗装は、1970年代にそれまでの1コート1ベーク(1C1B)方式から光輝顔料や着色顔料を配合したメタリックベース塗料(以下、ベース塗料)と顔料を含まないクリア塗料をウェットオンウェットで積層して焼付ける(加熱によって樹脂を架橋・硬化させる)2コート1ベーク(2C1B)方式に代わり^{5,6)}、図-1に示すような塗膜構成に

なっている。ベース塗料は、1990年頃から環境に排出される揮発性有機化合物(VOC: Volatile Organic Compounds)を低減するため、溶剤型塗料から水性塗料への転換(以下、塗料の水性化)が進み^{7,8)}、現在では水性塗料が主流になっている。さらに2000年頃からは水性中塗り塗料、水性ベース塗料、溶剤型クリア塗料をウェットオンウェットで積層して焼付ける3ウェット(3Wet)方式の採用が拡大しつつある⁹⁻¹¹⁾。

ベース塗料の種類(溶剤型、水性)や積層方式(2C1B, 3Wet)に関係なく、メタリック塗膜の色調は、同一塗料を用いても使用する塗装機や塗装条件によって変動する。このため、自動車ボデーの塗装工程では、異なる工場で生産されるボデー同士の色調やボデーと別工程で塗装される樹脂部品との色調を合わせる(色合せ、カラーマッチングという)ために多大な努力が払われている^{12,13)}。この色調変動は、明度の変動による寄与が大きいため、色合せは、シルバー色など高明度、すなわちメタル片を多く配合したベース塗料で難しくなる傾向にある。

メタリック塗膜の色調変動は、かつては塗膜中のメタル片の配向に起因すると考えられていたが^{14,15)}、今日では塗膜中の



〔氏名〕 たち かずゆき
 〔現職〕 箔塗装技術研究所
 〔趣味〕 旅行、映画鑑賞、絵画鑑賞
 〔経歴〕 1974年名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了、同年(株)豊田中央研究所入社。2014年(株)豊田中央研究所退社、同年箔塗装技術研究所設立、現在に至る。工学博士。

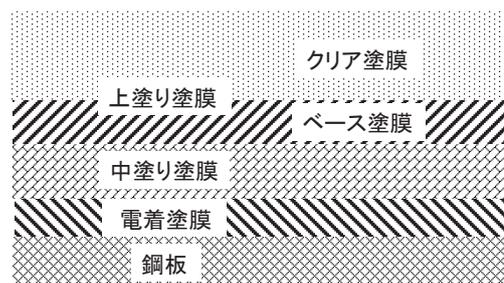


図-1 自動車ボデーの塗膜構成