

漆黒めっき技術

仲谷幸司^{*1}, 堀田祐志^{*1}, 丸岡洋介^{*2}

Jet Black Plating Technology

Koji Nakatani^{*1}, Yuji Hotta^{*1}, Yosuke Maruoka^{*2}

1. はじめに

昨今の自動車デザインニーズとして、高級感やスポーティ感などの車両イメージを表現する加飾や、グレードマネジメント戦略に用いる差別化加飾など、加飾の多用化が求められている。特にスポーティ感を付与するため、ダークめっきよりさらに黒味を持たせためっきのニーズが高まっている。

しかし、黒いめっきはその黒味を表現するために多量の添加剤を必要とするため耐食性が低下する問題があり、そのため通常の6価クロムめっきにスモーク塗装を施した擬似ブラックめっきが採用されていた。しかしながら外装製品として用いる場合、めっき上スモーク塗装では走行中の飛石による塗膜の剥がれによる意匠低下や、塗装による面精度不足（ゆず肌）や金属の本物感には近づけない等、カーメーカーのデザイン要望に答えられていなかった。

このため、豊田合成ではめっきそのもので黒味を持たせる漆黒めっき技術の開発を行った。

2. 漆黒感と金属感の両立の追求

従来漆黒というものは図-1¹⁾に示す茶碗のような深みをもつ黒である。しかしながら茶碗のような黒味では艶が無く金属感を表現することができない。そのため、図-2²⁾のようなハマタイトもつ金属感の黒味と光沢感の両立を目指した。今回開発した漆黒めっきの目標値としては図-3に示す色座標で従来ダーククロムめっきのL値=65に対し、目標L値=50とし、a値、b値は5以下にすることで漆黒感と金属感を両立させる色調とした。



図-1 瀬戸黒茶碗



図-2 ハマタイト

【L値、a値、b値】色座標を表し、L値は色の明度（0は黒、100は白）、a値は赤と緑（a*、負の値は緑、正の値は赤）、b値は黄と青（b*、負の値は青、正の値は黄）となる。

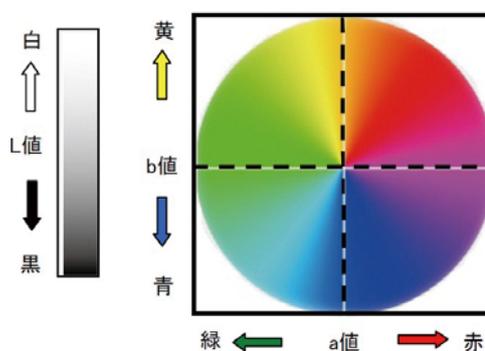


図-3 L,a,b色座標

3. 手法の選定

自動車のめっきグリルはABS樹脂上に銅めっき、ニッケルめっき、クロムめっきの3層構造で作製される（図-4）。装飾樹脂めっきの耐食性はめっき表面のマイクロポーラスもしくはマイクロクラックによって、クロム層下部のニッケル層を優先して腐食させるメカニズム（犠牲防食）で耐食性を維持しており、各層の膜厚や電位差が耐食性能に影響を及ぼす。また最外層のクロムはめっきの外観を表現する重要なファクターであるため、この最外層クロムの組成に耐食性低下に繋がることのない成分を添加し黒色化を目指した。

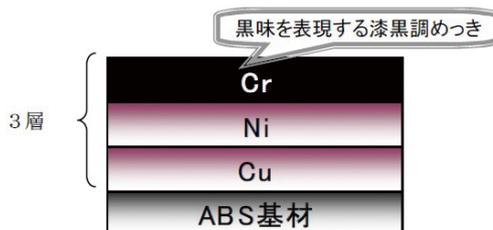


図-4 めっき製品の層構成

4. めっき液開発

従来技術のダークめっきでは、黒色光沢外観を発現するために、めっき薬液組成として、3価ク

*1 材料技術部 材料開発室

*2 IE・SS開発部 IE開発室

ロムイオン溶液にチオシアン酸塩等の化合物を添加して、めっき電析時にクロム原子と同時に硫黄原子を皮膜中に取り込ませ、クロム金属皮膜中に黒色のクロム硫化物 (CrS) を供析させることで目的の色調を発現している (図-5)。

しかしながら、供析するクロム硫化物量は限られており、黒味に限度があった。

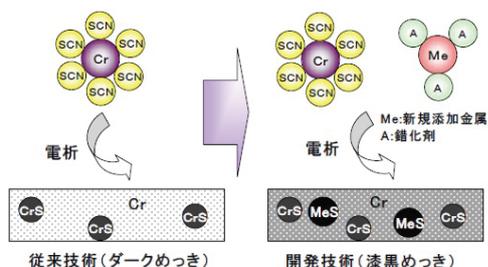


図-5 従来品と開発品の電析イメージ

本開発では、より黒味を表現できるめっき皮膜外観を得るために、めっき薬液組成の改良を実施した。

金属の基礎塩として、従来の3価クロムに加え、少量の新規金属イオンを薬液中に添加し、さらに錯化剤 A で金属錯体を液中に形成させた。

新規金属イオンはクロムイオンと比較して、酸化還元電位が高い金属を選定し、優先的にめっき析出することで、硫黄原子とともに皮膜中に取り込まれる。これにより、皮膜中に黒色の金属硫化物 (MeS) を供析させることができる。

このように、めっき薬液の金属塩を3価クロムイオン・新規金属イオンの2元化し、金属クロム皮膜中に、黒色のクロム硫化物に加え、黒色の金属硫化物をさらに供析させることで (図-6)、従来のダークめっきよりもさらに黒味の深い黒色を表現することに成功した (図-7)。

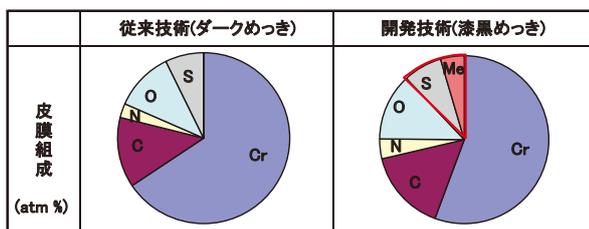


図-6 皮膜組成

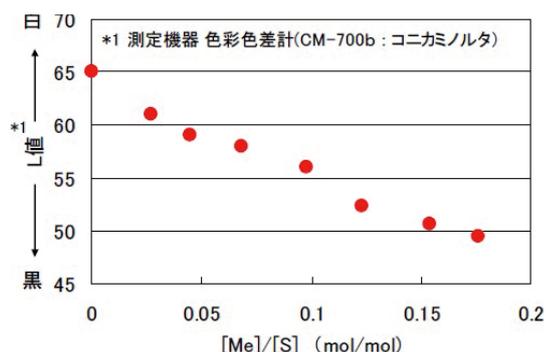


図-7 黒味と Me/S 濃度の相関グラフ

5. 結果

本開発により得られた漆黒めっきの品質を表-1に示す。外観について、明度は目標のL値を得られ、また平滑性は従来めっき同等の品質が得られた。性能については、要求される耐食性を満足し、また耐チップング性は従来めっき同等の性能を有し、めっき上スモーク塗装より向上することができた。

表-1 開発技術と従来技術の品質

	開発技術		従来技術	
	漆黒めっき	ダークめっき	めっき上スモーク塗装	
外観	明度	70	60	めっき上
	平滑性	50	50	めっき上
性能	耐食性 (キヤス80h)	○ 腐食なし	○ 腐食なし	○ 腐食なし
	耐チップング性	○ 打痕のみ	○ 打痕のみ	△ 塗膜ハガレあり

6. 適用例

本開発技術により、ニーズの高い黒味 (L 値 50) を表現するめっきグリルを提供することができた。

この技術によりめっき加飾のバリエーションを充足することでカーメーカーのグレードマネジメント戦略に貢献できた。例として Lexus RC (図-8) では従来のクロムめっき、スポーツ車両である Lexus RC F (図-9) では漆黒めっきを採用することでフロントグリルの意匠性価値を高め、ブランド戦略の一役を担う商品となった。



図-8 Lexus RC



図-9 Lexus RC F

参考文献

- MOA 美術館
<http://www.moaart.or.jp/collection/japanese-ceramics158/>
- 天然石・パワーストーン意味辞典
http://www.ishi-imi.com/2009/05/post_433.html

著者



仲谷幸司



堀田祐志



丸岡洋介