

新技術紹介

高耐食性ダーク調めっき

Dark-Shining-Plating with a high anticorrosion effect

丸岡 洋介^{*1} , 堀田 祐志^{*2} , 井土 尚泰^{*3} , 度会 弘志^{*4}

1. はじめに

近年, 北米, ロシア等めっき製品にとって厳しい腐食環境下にある仕向け地に対しても適用可能なグローバル品質を確保するため, 装飾めっき製品には高い耐食性能が求められ始めている. 今回, 一般に高耐食性の確保が困難と言われているダーク調めっきについて, 耐食性向上検討を行った結果について紹介する.

2. 製品の概要 (めっき皮膜構成)

めっき皮膜の基本構成は, 銅-ニッケル(半光沢Ni, 光沢Ni, ジュールNi)-クロム(ダーク調)であり従来のダーク調めっきと同様である. 一方ダーク調外観を発現するために, クロムめっきには3価Crを主成分としためっき薬液を用いている.

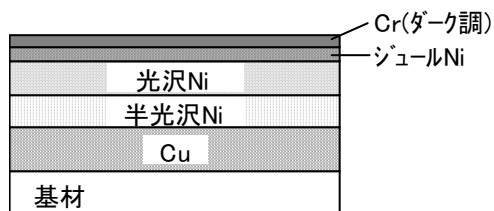


図-1 ダーク調めっき皮膜構成

3. 技術の概要

3-1. 装飾めっき皮膜の防食モデル

一般に用いられている耐食性向上の考え方としては, 腐食孔を目視外観上目立ちにくくする狙いで

の犠牲防食と腐食孔分散モデルがある. 前記構成のめっき皮膜において考えると, 光沢Ni皮膜の卑電位化による犠牲腐食促進, 及びジュールNi皮膜中に共析させる微粒子の高分散化により腐食孔(腐食開始点)を分散する手法にて達成される.

キャス試験により腐食させためっき皮膜の断面拡大写真を図-2に示す. ジュールNi皮膜中に共析した微粒子が腐食の開始点を形成し, この結果腐食は複数に分散している. 図中Aのように光沢Ni皮膜の犠牲腐食によりCr及びジュールNi皮膜の腐食は小さく, この場合目視外観上腐食は目立たない. しかし図中Bでは, 光沢Niの腐食が進行しCr及びジュールNi皮膜が欠落し, この場合目視外観上腐食が目立つようになる.

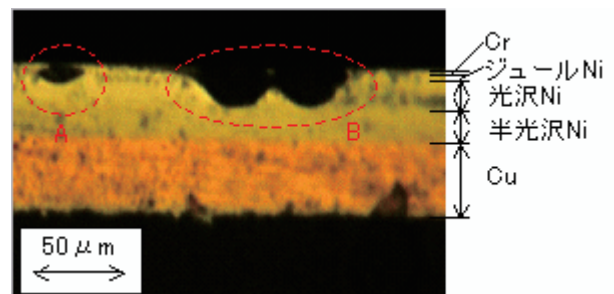


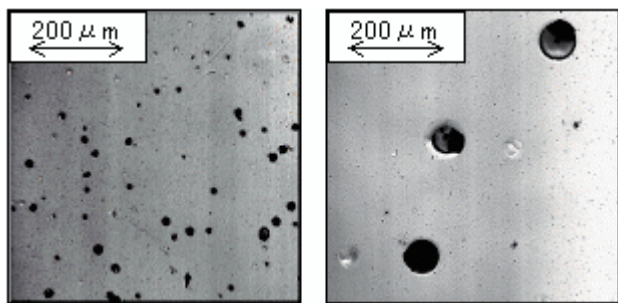
図-2 腐食しためっき皮膜の断面写真

3-2. 6価Cr/3価Crめっき皮膜の耐食性比較

ダーク調めっきに用いられている3価Crめっきは, 一般に6価Crめっきと比較して耐食性が低いと言われている. クロムめっき工程以外は全て同条件にて作製した6価Crめっき品と3価Crめっき品についてキャス試験を行い, 腐食表面を拡大した写真を図-3に示す. 3価Crめっき品は6価Cr

*1 Yosuke Maruoka 材料技術部 表面処理開発室
 *2 Yuji Hotta 材料技術部 表面処理開発室
 *3 Takayasu Ido 材料技術部 表面処理開発室
 *4 Hiroshi Watarai 材料技術部 表面処理開発室

めっき品と比較して腐食孔数が少なく、且つ腐食孔径が大きい目視外観上劣化度合いが目立つ結果となっている。この結果より、3価Crめっき品が6価Crめっき品と比較して耐食性が低い要因として、腐食孔の分散が不十分であることが挙げられる。



a) 6価Crめっき品 b) 3価Crめっき品
 図-3 6価Cr/3価Crめっき品の腐食表面写真

3-3. ダーク調めっき耐食性向上の考え方

前記結果からダーク調めっきの耐食性向上のためには、腐食孔の分散を促進する必要があると考えられる。キャス試験80時間後のサンプルの腐食孔数と腐食面積率(単位面積当りの腐食孔合計面積の比率)の関係を図-4に示す。腐食孔数の増加により腐食面積率は低下し目視外観は良好となる。

3-1で述べたように腐食の開始点はジュールNi皮膜に共析した微粒子により形成されるため、腐食孔数増加のためには微粒子共析量を増加させることが効果的である。

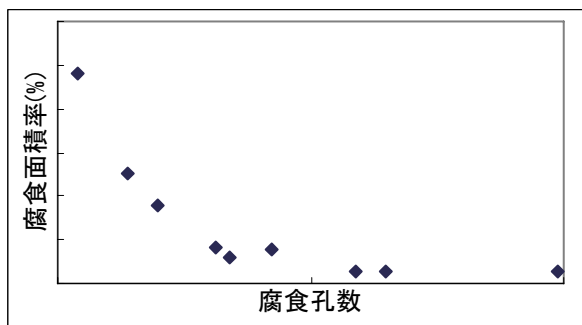


図-4 腐食孔数と腐食面積率の関係

4. 効果の確認

図-5は開発品ダーク調めっきのキャス試験80時間後の腐食表面拡大写真である。めっき液の配合条件、工程条件により微粒子共析量を最適化した結果、腐食孔数が増加し目視外観は良好となった。これにより、高耐食性ダーク調めっき皮膜を形成することが可能であることを確認した。また、開発品はその他の試験についても性能を満足している(表-1)。

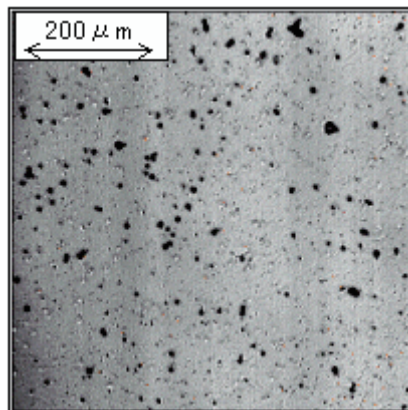


図-5 開発品ダーク調めっきの腐食表面写真

表-1 開発品ダーク調めっきの性能評価結果

評価項目	試験条件	試験結果
耐食性	キャス試験 80時間	合格
	コートコート試験 48時間	合格
冷熱 繰返し性	(-30℃→70℃) ×4Cy	合格
外観	目視	従来ダーク調 めっき同等

5. おわりに

本紹介の高耐食性ダーク調めっきは、トヨタクルーガーのグリルラジエータ加飾技術として適用され、07年5月より量産中である。