

感性めっき皮膜の作成に関する研究

松 田 実*
関 浩 子**
中 村 知 彦**
北 垣 寛**

【要 旨】

感性に関わる主要感覚のひとつである色彩(視覚)を取り上げ、温感色素マイクロカプセル(ピンク系色、平均粒径2 μm)をニッケルめっき皮膜中に複合させた温感カラーめっき皮膜の作成を複合めっき法により試みた。マイクロカプセルをニッケルめっき皮膜中に共析させることはできたが、発色に必要かつ十分なマイクロカプセルの共析量には至らず、複合めっき法による温感カラーめっき皮膜は作成できなかった。

1. 緒 言

従来からのめっきの機能化は、耐食性・機械特性・電気特性等工業的な「もの」に関するものが重視されてきた。

一方、近年これ以外に、快適さや優しさなどの「ひと」を重視した機能が、製品に対して強く求められてきている。

人間にとって安全で使いやすく快適な製品を得るには、人間と製品との接点部分(ヒューマン・インターフェース)の最適化を図る必要がある。この最適条件を得るには表1に示す3つの面からのアプローチが必要である。

表1 ヒューマンインターフェースの3側面

ヒューマンインターフェース	内 容
ハードインターフェース	機器の操作性(身体)
ソフトインターフェース	機器との意思疎通(頭)
ハートインターフェース	機器の使い心地(心)

* 材料技術課 主任研究員

** 材料技術課 技師

快適な製品づくりを支援するため、材料表面に関するハートインターフェースについて、「めっき」を用いて今後検討を行っていくが、今回材料表面の感性に関わる感覚の中でも主要因子のひとつである色彩(視覚)について、めっき皮膜との複合化により多様化を図るための基礎的な検討を行ったので報告する。

2. 実験方法

今回、感性に影響を与える感覚情報として視覚情報を取り上げ、温感色素含有マイクロカプセルの複合化を図り、温度により色彩が変化するめっき皮膜の作成を試みた。

実験に用いためっき浴は、ニッケルめっき浴(ワット浴)を基本とした。

マイクロカプセルとの複合化の方法として、マイクロカプセルをめっき皮膜中に分散させる複合めっき法により検討を行った。

めっき浴組成及び条件は表2のとおり。

表2 めっき浴組成及び条件

成分・条件	
硫酸ニッケル	275g / L
塩化ニッケル	60g / L
ほう酸	30g / L
光沢剤等	適量
マイクロカプセル	50 ~ 250ml / L
めっき浴温度	43
pH	4.2
電流密度	1 ~ 8 A / dm ²

実験には、約40℃でピンク色から白色に変化する、平均粒径が2 μmで水中に分散した液状の温感色素マイクロカプセル液（松井色素化学工業所製）を使用した。

めっき表面の形状観察は、走査型電子顕微鏡により行い、めっき表面のマイクロカプセル数は写真真倍率2,000倍において計測し、1平方ミリあたりの個数として表した。

また、皮膜の着色状態は目視により判断した。

3. 実験結果および考察

3.1 マイクロカプセル複合めっき法による検討

温感色素マイクロカプセルをめっき浴中に分散させ、めっき皮膜中に粒子を共析させる複合めっき法により、皮膜中にマイクロカプセルを取り込む検討を行った。

まず、めっき浴中に添加するマイクロカプセル量がめっき皮膜表面状態に与える影響について調べた。

ニッケルめっき浴に添加するマイクロカプセル濃度を50ml/Lから250ml/Lの範囲で変化させ、電流密度を2 A/dm²一定として電析を行った後、めっき表面を走査型電子顕微鏡により観察した。

マイクロカプセル濃度50ml/L及び250ml/Lでめっきした時の皮膜表面形状を写真1、写真2に示す。

ニッケルめっき皮膜中のマイクロカプセルは、めっき浴中のマイクロカプセル添加濃度が50ml/Lにおいても共析していることがわかったが、50ml/Lでは粒径1 μm以下の非常に細かい微粒子が大部

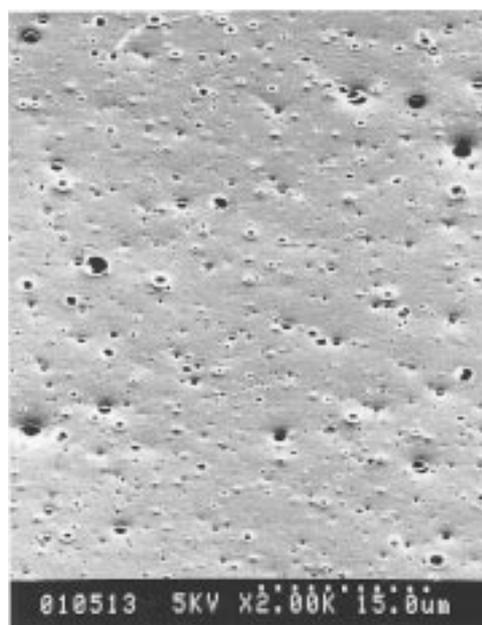


写真1 マイクロカプセル濃度50ml/L

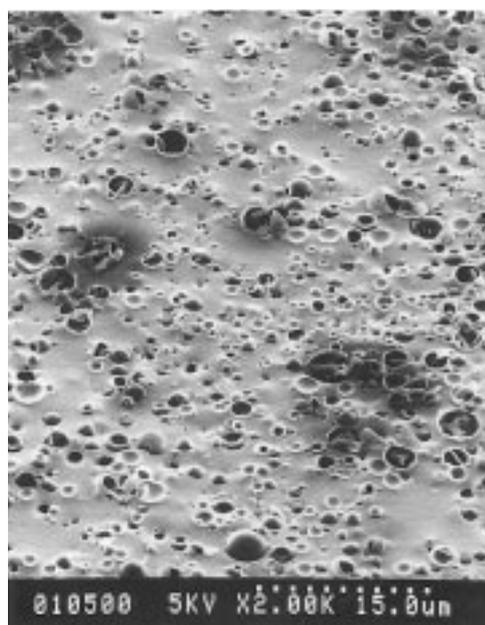


写真2 マイクロカプセル濃度250ml/L

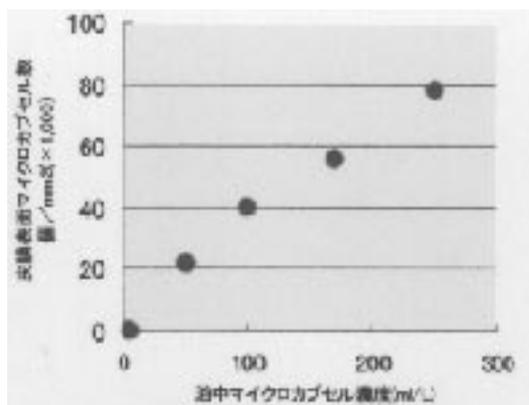


図1 めっき浴中マイクロカプセル濃度と皮膜表面マイクロカプセル数との関係

分であるが、添加濃度が170ml/L以上でミクロンオーダのマイクロカプセルがめっき皮膜中に取り込まれることがわかった。

めっき皮膜表面のマイクロカプセル粒子数と浴添加マイクロカプセル数との関係を図1に示す。

この結果、添加マイクロカプセル数と皮膜中マイクロカプセル数とはほぼ相関があることがわかった。

また、めっき皮膜の発色状態は、全ての試料においてほとんど変化が見られず、通常のニッケルめっき皮膜の金属光沢だけであった。

次に、電析時の電流密度が、めっき皮膜表面状態に与える影響について調べた。めっき浴に添加したマイクロカプセル量は170ml/L一定で、3,000クーロンの電析を行った。

電流密度を2 A/dm²及び5 A/dm²で電析した時のめっき表面状態を写真3、写真4に示す。

観察から低電流密度では細かい粒子の共析が多く、高電流密度側では粒径の大きなマイクロカプセルも共析することがわかった。

電析時の電流密度と皮膜表面の単位面積当たりのマイクロカプセル数との関係を調べた結果を図2に示す。共析するマイクロカプセルの大きさについては違いが認められたものの、数においては

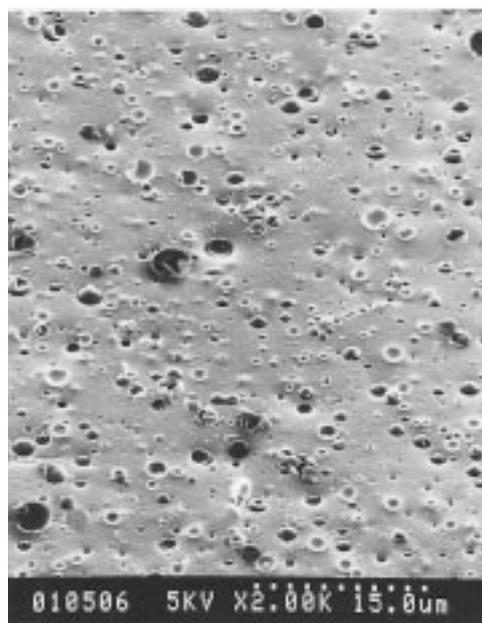


写真3 電流密度2 A/dm²での電析表面

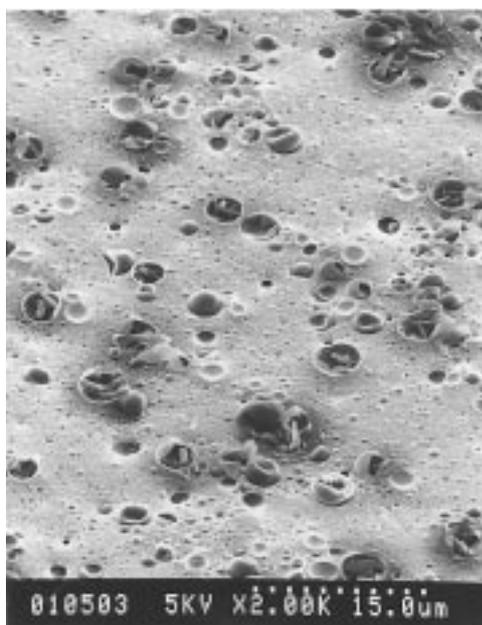


写真4 電流密度5 A/dm²での電析表面

大きな違いは認められなかった。

また、めっき皮膜の発色に関しては、今回の試験条件では全て変化がなく、発色が認められなかった。

次に、今回テストした温感色素マイクロカプセルの発色状態とマイクロカプセル数との関係を把握するため、マイクロカプセル原液濃度を数段階

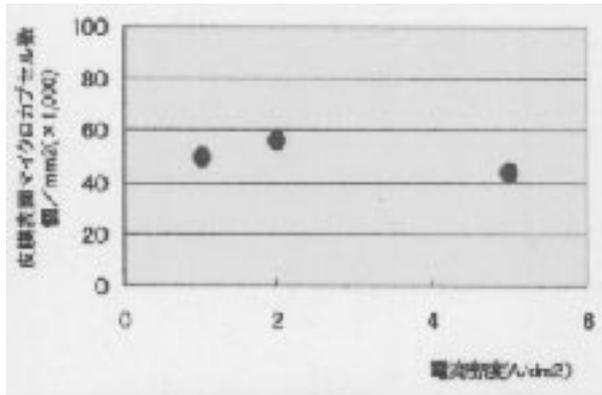


図2 電流密度と皮膜表面マイクロカプセル数との関係 (めっき浴中マイクロカプセル濃度170ml/L)

に分け、かすかに発色が認められる状態 (希釈倍率12,000) まで液を希釈し、白色フィルター上にろ過後、走査型電子顕微鏡観察を行い、濃度変化による粒子数を計測した。その結果を図3に示す。

ろ過後の各マイクロカプセル濃度のフィルターの色と図3の結果から、かすかに色を認識するには1 mm²当たり約10万個、明確に色を認識するには約20万個、濃色を出すには約35万個が必要であ

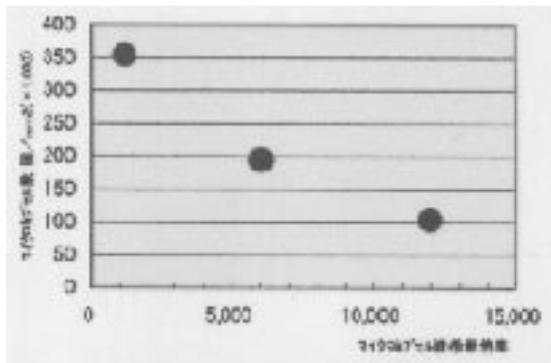


図3 希釈倍率とマイクロカプセル数との関係

ることがわかった。

今回の複合めっき法による検討ではめっき皮膜中へのマイクロカプセル埋め込み数は、めっき液中マイクロカプセル濃度250ml/Lにおいて、最大で約8万個であり、めっき金属への固定及びマイクロカプセル粒子の発色への寄与が単層のみであることから複合めっき法によるカラー化は困難であることがわかった。

4. 結 言

種々の色に発色するめっき皮膜の作成を行うための基礎研究として、温感色素マイクロカプセルとめっき皮膜との複合化を複合めっき法により検討したところ次のことがわかった。

- (1) ニッケルめっき皮膜中に温感色素マイクロカプセルを1 mm²当たり約8万個共析させることができた。
- (2) マイクロカプセル粒子の明確な発色には、1 mm²当たり約20万個共析させる必要があることがわかった。
- (3) 今回の条件において、温感色素マイクロカプセル含有複合めっき皮膜は作成できるが、その含有量から発色には至らないことがわかった。

(謝 辞)

今回研究を行うにあたり、温感色素マイクロカプセルのサンプル提供及びご指導いただきました株式会社 松井色素化学工業所 技術部 次長 鎌田和容氏に深く感謝申し上げます。