

| | | | |
|-------------|--------------------------------|------|--------|
| 研究テーマ | 熱処理を利用しためっき発色に関する研究 | | |
| 担当者 (所属) | 三神武文・三井由香里（電子材料）・花形保（(株)ニステック） | | |
| 研究区分 | 経常研究 | 研究期間 | 平成27年度 |

【背景・目的】

めっきは多種多様な工業部品に利用されている。それらの多くは金属光沢のある銀白色であり、鮮やかな色調を示すめっきは少ない。着色は部品の外観装飾・左右の区別などで一定の需要があるが、色を出すためには塗装するか、カラーアルマイト処理のように染料が必要である。一方で一部の金属、例えばチタンでは加熱や陽極酸化などにより材料を酸化すると様々な発色する。これは表面に形成した酸化皮膜が、光の干渉により特定の色の光が強められ、鮮やかな青色などが得られる。

本研究では無電解ニッケルめっきの熱処理工程に着目し、この酸化皮膜を利用した発色を検討した。無電解ニッケルめっきは耐摩耗性や寸法安定性に優れ、自動車・電子機器部品などで広く使用されている。また熱処理により硬度が上昇する特徴を有し、その際に表面に酸化皮膜を形成し干渉色を示す。この熱処理に関係する諸条件を調整することで、さまざまに発色させる手法の開発を目指した。

【得られた成果】

試験片として、無電解ニッケルめっき（中リンと高リンの2種）を3～10 μ m施した板・六角ボルト（鋼及び黄銅製）を用意した。熱処理は実験用の小型マッフル炉で大気中、300～500 $^{\circ}$ Cで実施した。

1. 熱処理条件と色調

熱処理温度は300～500 $^{\circ}$ C、処理時間は10～180分まで変化させて、色調の変化を確認した。標準処理時間を60分として温度を変えたところ、320 $^{\circ}$ C以下ではほとんど変化しないが、350 $^{\circ}$ Cでは茶色、400 $^{\circ}$ Cでは淡青色、450 $^{\circ}$ Cでは黄色などに变化した。また処理温度によってはわずかな時間差で色調が変化し色むらが目立つ場合もあった。処理温度と処理時間の組み合わせで、紫色・青色・水色・黄色・桃色・緑色などが可能であったが、赤色は困難であった。

2. 色むらの改善

熱処理による色むらは処理時間や炉内の温度差によって発生するが、表面の酸化状態や付着油分によっても発生しやすいことが判明した。そこで溶剤脱脂や酸化皮膜除去処理をしたところ、色むらは大きく低減し、均一な発色が実現できた。



図1 熱処理により様々な発色した六角ボルト
(上部は処理前、外周は処理後)

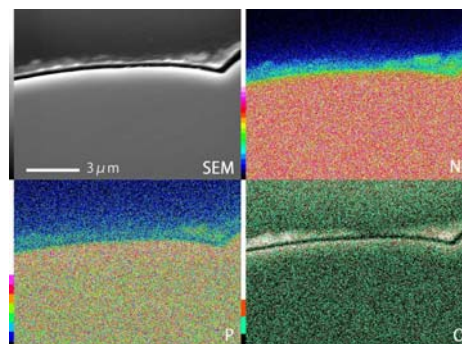


図2 熱処理後の断面（SEM像、Ni、P、Oの分布）

【成果の応用範囲・留意点】

- ・無電解ニッケルめっきの熱処理による発色法を確立、少額な追加コストで色付けが可能。
- ・酸化皮膜の形成可能な他材料への発展も期待される。