



## めっき皮膜の高度構造解析

加藤雅章<sup>1</sup>、松本宏紀<sup>1</sup>、杉山 信之<sup>2</sup>、中尾 俊章<sup>2</sup>  
 1 名古屋市工業研究所、2 あいち産業科学技術総合センター

### 1. 背景と研究目的

装飾用クロムめっきは、金属やプラスチック製品の表面処理として幅広く用いられている。従来は6価のクロムめっき浴が用いられていたが、欧州発の化学物質規制により現在では3価のめっき浴に置き換わりつつある。めっき技術の高度化のためには皮膜構造や化学状態の情報が不可欠であるが、3価クロムめっき被膜の構造や組成はあまり良く分かっていない。そこで本研究では、3価クロムめっき皮膜（A社製とB社製）と6価クロムめっき皮膜の結晶構造を薄膜X線回折により調べた。

### 2. 実験内容

6価クロムめっきは現行のめっきラインでサージエント浴により作製されたものである。A社製の3価クロム皮膜はプラスチックめっき業者から提供されたもの、B社製の3価クロムめっき皮膜は提供されためっき液を用いて銅板上にニッケルめっきを施した基板にクロムめっきを0.3 $\mu\text{m}$ 程度めっき処理を施したものをを用いた。クロムめっき皮膜の成分を光電子分光で分析したところ、6価クロムはほぼCrのみで構成されていたが、A社3価クロムはSを8wt%、Niを2wt%含有していた。一方、B社3価クロムはFeを多量に含有しており、処理時の電流密度が1.5 A/dm<sup>2</sup>では32wt%Fe-4wt%Ni、2.5 A/dm<sup>2</sup>では25wt%Fe-3wt%Niであった。いずれもクロムめっきというよりはクロム合金めっきであった。このようなめっき皮膜の結晶構造を薄膜X線回折BL8S1で調べた。実験は入射光エネルギー9.16 keV、入射角1°の条件で行った。

### 3. 結果および考察

図1にクロムめっき（めっきしたまま）のX線回折パターンを示す。6価クロムめっきでは体心立方構造に起因する回折パターンが得られた。回折線は全体にブロードで、高角ほどよりブロードであった。Halder-Wagner法から内部歪は1.4%、結晶子サイズは15nmであった。

一方、3価クロムめっきでは39°と68°にブロードなパターンが得られた。B社についてはCr-Fe合金であるので、Cr-Feの回折パターンにフィットする可能性があったが、A社もほぼ同等のパターンであったため、解釈しづらい。アモルファス構造と考えた方が自然である。ちなみにB社については300~500で1時間熱処理したときの構造変化について調べた。400以上の加熱により内部歪の少ない体心立方構造の回折パターンが得られた。

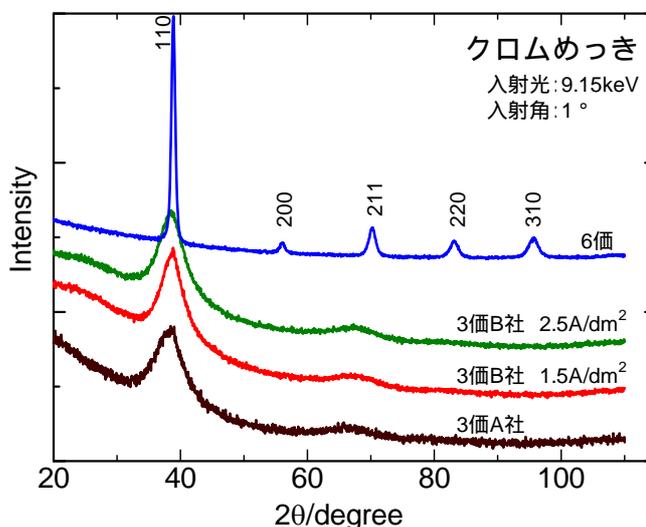


図1 3価クロムのX線回折パターン

### 4. 今後の課題

A,B社以外の3価クロムめっきを調べていくとともに、XAFSの結果と併せて包括的に議論することにより、めっき皮膜の構造をより詳細に議論する予定である。