



複合銀めっきの X 線回折

加藤雅章，松本宏紀
名古屋市工業研究所

キーワード：硬質銀めっき，複合めっき

1. 背景と研究目的

PHV、EV 等の電気駆動系の自動車の普及に伴い充電プラグや接点部品に銀めっきの利用が増加しており、銀めっき皮膜の電気抵抗特性や耐摩耗特性を向上させることが喫緊の課題となっている。耐摩耗性を向上させるには材料の硬さを増加させたり、微粒子を分散させることが有効である⁽¹⁾。本研究では銀めっきにナノダイヤモンドやグラフェンなどの炭素系微粒子を分散させて耐摩耗性を向上させることに取り組んでいる。今回はグラフェンを複合化させた銀めっきを X 線回折により調べた。

2. 実験内容

銅板を基板として膜厚 20 μm の銀めっきを施したものをサンプルとした。硬質銀めっき浴（シアン化カリウム浴、ビッカース硬さ HV 150）をベースとしためっき液に分散剤（界面活性剤）とグラフェンを投入し、通常条件でめっき皮膜を作製した。入射光は 1.356 \AA とし、 $\theta/2\theta$ で 25 $^{\circ}$ ~125 $^{\circ}$ の範囲をスキャンした。

3. 結果および考察

図 1 はグラフェンの分散前後のめっき液で作製した銀めっき皮膜の X 線回折の結果である。銀結晶からの回折であり、面心立方格子に起因した回折パターンが得られた。通常の硬質銀めっき（グラフェン無）では幅の広い回折ピークが現れ、わずかに 111 面に配向した回折パターンであった。111 と 200 回折の間（37 $^{\circ}$ 付近）に不自然なバックグラウンドの増加が見られた。硬質銀めっきはアンチモンとの合金である。含有量は 4~5 wt% であり、状態図からは固溶領域にあることから固溶合金と考えられるが、一部がアンチモンとの金属間化合物を形成して析出している可能性が示唆される。

一方、グラフェン複合銀めっきは硬質銀めっきに比べて回折線がシャープで回折角も高角側にシフトしていた。蛍光 X 線分析からグラフェン複合銀めっきにおいてはアンチモンの共析量が少なくなっており、固溶原子の減少によって格子定数が小さくなったと考えられる。

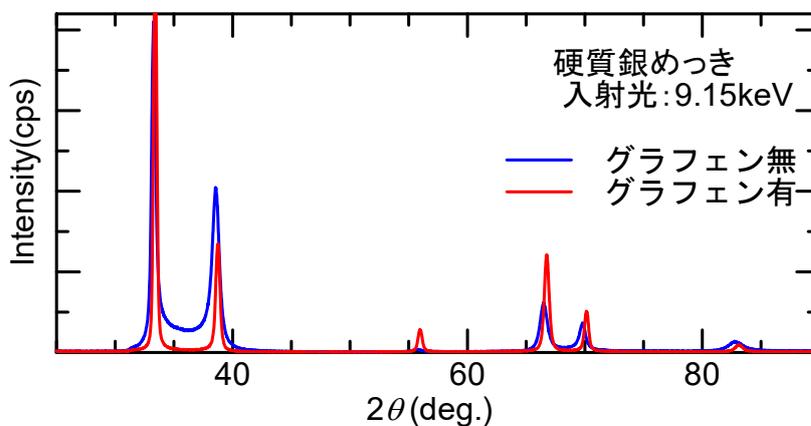


図 1 硬質銀めっきおよびグラフェン複合銀めっきの X 線回折

4. 参考文献

1. 古川直治：表面技術, 51 (2000) 1056.