



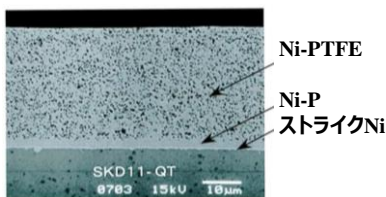
フラーレンを用いた複合めっき

複合めっき

主要なめっき種のクロムやニッケルはその機能性の高さから様々な用途に使用されているが、使用規制が高まっています。

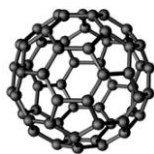
複合めっきはダイヤモンドやPTFE等の不溶性の微粒子をめっき液中に分散させ、めっき膜形成時に共析させることで金属のみでは発現しない機能性を付与できます。

本研究では複合材料としてナノカーボンの一つであるフラーレン(C₆₀)を用いた複合めっきについて研究を実施しています。



PTFEを含んだ複合めっき膜の断面SEM像

フラーレン

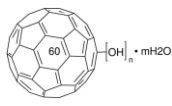
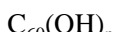
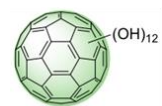


ナノカーボン材料の一つであり、医薬品や電子部品など様々な用途への応用が期待されている。

【性質】

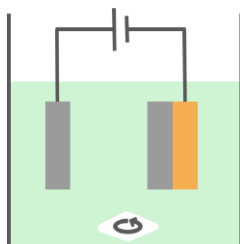
- ・ダイヤモンドよりも高い理論硬さを持つ
- ・動摩擦がゼロに近いため、潤滑性・摺動性に富む
- ※水へは疎水性を示す。

水酸基付与したフラーレン



複合めっき条件

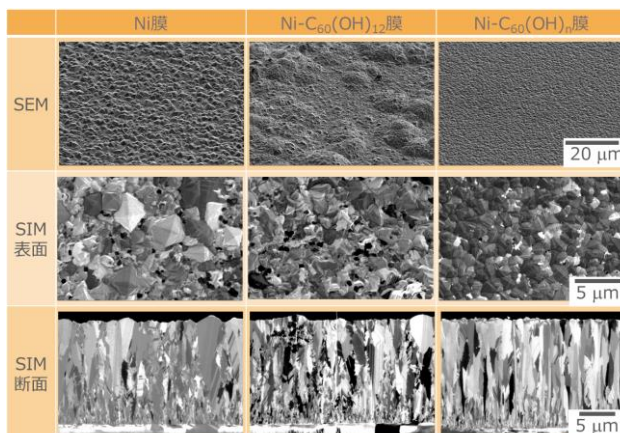
	薬品	g/L
金属塩	硫酸ニッケル	270
	塩化ニッケル	47.5
添加剤	ホウ酸	35
	水酸化フラーレン	10



電流密度: 0.05A/cm²
 浴温: 50°C
 pH: 4.5 with 炭酸ニッケル
 攪拌速度: 200rpm
 基板: 銅板
 対極: ニッケル板

複合めっき皮膜の特性評価

皮膜の表面及び断面組織



(SEM像)

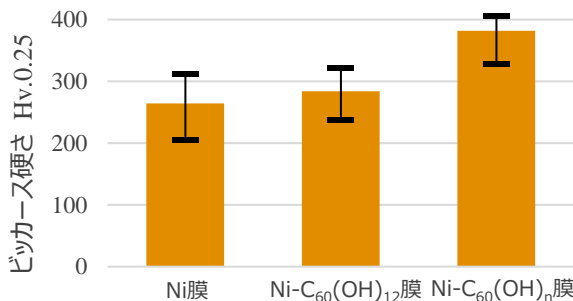
Ni-C₆₀(OH)₁₂ 膜の凹凸が顕著であった

Ni-C₆₀(OH)_n 凹凸が小さくNi膜よりも平滑であった

(SIM像)

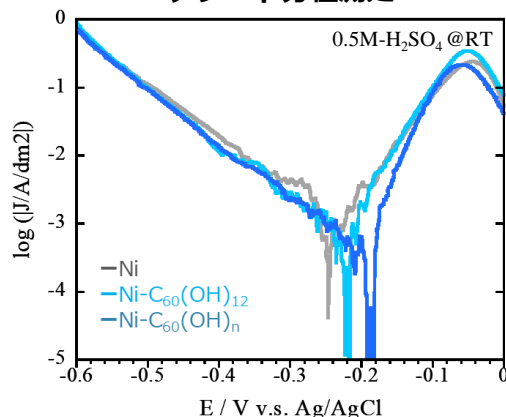
Ni-C₆₀(OH)_n 原子間隔の広い暗いコントラストの結晶粒が観察された
基板垂直方向への結晶成長が顕著

めっき膜の硬さ



C₆₀含有により膜は硬くなり、C₆₀(OH)_nでは約1.4倍となった
⇒ 一般的な光沢Niめっき膜に近い値であった

アノード分極測定



Ni-C₆₀(OH)_n膜の腐食電位は貴な方向に40mV vs Ag/AgClシフト
分極抵抗はNi<Ni-C₆₀(OH)₁₂<Ni-C₆₀(OH)_nで大きくなった。

C₆₀(OH)_nを複合材料としてめっき膜へ取り込むことで、
皮膜の硬さや耐食性向上の期待がされる。