

» 新製品紹介

# マイクロモータブラシ用Pdめっき条

## Palladium Plated Strip for Micromotor Brush

### 1. はじめに

マイクロモータは、音響機器、家電、携帯電話、カメラ、自動車など多くの用途で使用されており、今後も様々な駆動力を持たせる機構部品としての需要が期待されています。

マイクロモータのブラシ材料としては銀-パラジウム合金 (AgPd) クラッド条がよく知られていますが、製造工程で生じる表面汚染により接触抵抗や耐摩耗性に課題があり、貴金属使用量が多いために低コスト化には不向きであると考えられます。

そこで、当社ではマイクロモータブラシ用パラジウム (Pd) めっき条を開発しました。その内容を以下にご紹介します。

### 2. 特長

マイクロモータは様々な環境下にて長期間に渡って使用されることが想定されるため、接触抵抗は低く安定した値を示すことが望まれます。Pd厚さ1 μmのPdめっき条とAgPd厚さ10 μmのAgPdクラッド条に表1に示す環境試験を行った後、接触抵抗測定を行った結果を図1に示します。Pdめっき条は環境試験前後においても接触抵抗がほとんど変化せず、優れた安定性 (耐食性) を有しています。

表1 環境試験条件  
Condition of environmental test.

項目	試験条件
硫化試験	H <sub>2</sub> S : 3 ppm, 温度 : 40℃, 相対湿度 : 80%, 24時間
耐湿試験	温度 : 105℃, 相対湿度 : 100%, 気圧 : 1.22 × 10 <sup>5</sup> Pa, 16時間
大気加熱試験	温度 : 155℃, 16時間

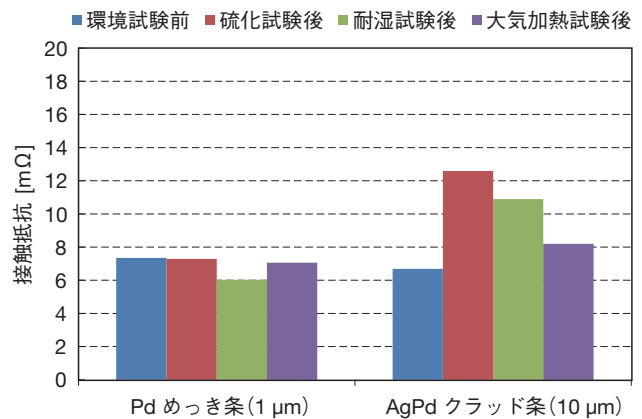


図1 環境試験前後の接触抵抗値  
Contact resistance before and after environmental test.

表2にPdめっき条とAgPdクラッド条の表面硬さ、動摩擦係数、およびモータ寿命試験結果を示します。Pdめっき条とAgPdクラッド条の表面硬さと無通電時の動摩擦係数はほぼ同等ですが、AgPdクラッド条は通電時に動摩擦係数が増加する傾向が見られました。実機試作によるモータ寿命試験では、当社開発Pdめっき条はAgPdクラッド条より停止時間が早い結果となっておりますが、被覆厚さ1 μmあたりの寿命時間に換算するとPdめっき条が優位となります。

マイクロモータのブラシは整流子への接触圧力が安定していることが要求されるため、当社では耐応力緩和特性に優れた洋白 (C7701) 基材の使用を推奨しています。図2に示すように、洋白の応用緩和率はりん青銅 (C5210) に比べて低く、スピノーダル合金と比較しても同等であり長期間の使用に適しています。

表2 Pdめっき条とAgPdクラッド条の特性表  
Properties of Pd plating and AgPd clad material.

項目	評価条件		Pdめっき条	AgPdクラッド条
			(厚さ : 1 μm)	(厚さ : 10 μm)
表面硬さ (Hk)	ヌーブ硬さ, 試験力 9.8 mN		408	401
動摩擦係数	無通電	接圧 49.0 mN, 10 mm 往復摺動, 200回往復摺動時の最大値	0.4	0.4
	通電 (100 mA)		0.7	0.9
モータ寿命 (停止時間)	ブラシ圧 2 gf, 2.5 V, 0.2 A, 2000 rpm, 整流子 Ag 5 μm		4,000 hr	10,000 hr
			4,000 hr/μm	1,000 hr/μm

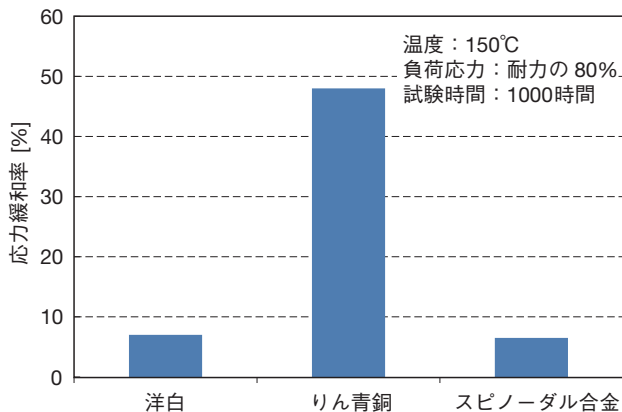


図2 各銅合金の応力緩和特性.  
Stress relaxation properties of Cu alloys.

図3にPdめっき条とAgPdクラッド条の表面状態を示します(基材はいずれも洋白)。AgPdクラッド条の表面に観察されるクラックは摺動時に摩耗を早め、環境試験時には局部腐食しやすいために接触抵抗の増加を引き起こします(図1参照)。一方、Pdめっき条はクラックが無く表面は高い平滑性を有するため、薄い被覆厚でも優れたモータ寿命を有します。AgPdクラッド条は製造時に圧延や焼鈍工程を繰り返すことで表面にクラックが発生すると考えられますが、当社のPdめっき条は製造工程や製造条件を作り込むことでクラックの無い平滑な表面状態を実現しております。

### 3. おわりに

当社にて開発しましたマイクロモータブラシ用Pdめっき条は、従来のAgPdクラッド条より接触抵抗が低く安定しており、モータ寿命も同等以上の特性を有しています。Pdめっき条の製品仕様を表3に示します。当社Pdめっき条はお客様の要求仕様に応じて最適な構成の提案が可能であり、従来のクラッド条と比較して同等以上の性能を確保しています。まためっき製造プロセスを活かした製品設計により、コスト低減にも貢献できる製品としてお客様に御好評頂いています。

表3 製品仕様  
Product specification.

項目	製造範囲	
基材の種類	C7701R, C5210R, 等	
板厚	0.03 ~ 0.2 mm	
幅	8 ~ 50 mm	
下地めっき	無光沢Ni 0.1 ~ 2.0 μm	
Pdストライプめっき	めっき厚	0.1 ~ 2.0 μm
	ストライプ幅	0.5 ~ 30 mm
	ストライプ本数	1 or 2本

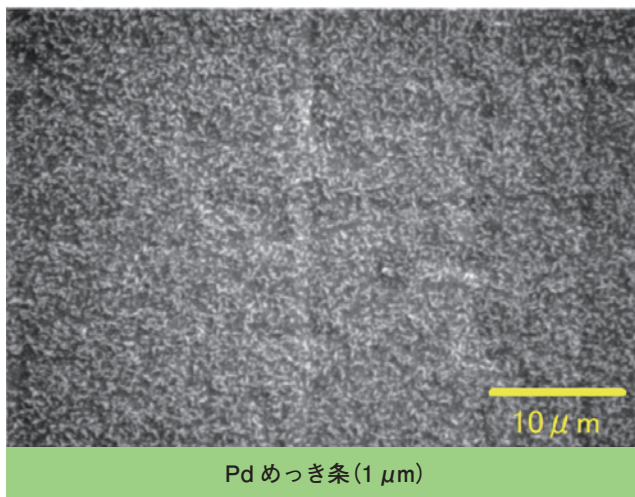
<製品お問い合わせ先>

古河電気工業(株) セールス・マーケティング部門  
電装・エレクトロニクス営業統括部  
金属材料営業部 第三グループ

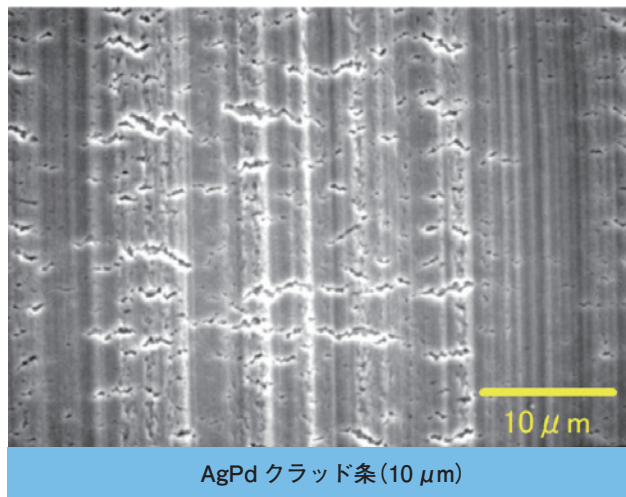
TEL: 03-3286-3611 FAX: 03-3286-3289

問合せフォーム:

<http://www.furukawa.co.jp/cgi-bin/copper/mkform.cgi>



Pdめっき条(1 μm)



AgPdクラッド条(10 μm)

図3 Pdめっき条とAgPdクラッド条のSEM像  
SEM images of Pd plating and AgPd clad material.