

# 第140回講演大会

## 講演要旨集

会期 令和元年9月9日(月)~10日(火)

会場 福岡工業大学  
(福岡県福岡市東区和白東3丁目30-1)



一般社団法人 表面技術協会  
The Surface Finishing Society of Japan

## フッ素系ゴムへ大気 UV 处理を適用した高密着めっき法

関東学院大 材表研<sup>1</sup>, 関東学院大 総研機構<sup>2</sup>, 関東学院大院工<sup>3</sup>

○田代雄彦<sup>1,2</sup>, 曾 維順<sup>1,3</sup>, 石川 駿<sup>1,3</sup>, 堀内義夫<sup>1,2</sup>, 梅田 泰<sup>1,2</sup>, 本間英夫<sup>1,2</sup>, 高井 治<sup>1,2</sup>

**キーワード** [大気 UV, フッ素系ゴム, 表面改質, めっき]

### 1. 緒言

ロボット産業や半導体産業等でも、パッキン、シールやリング等が使用される。その材料の一種であるフッ素系ゴムは、耐熱性・耐化学薬品性・耐候性等に優れるが、他のゴムと比較し高価なため、なるべく使用期間を長くしたい要望がある。また、送管の結合部に使用するO-リング等の静電や帶電を抑制するため、カーボンブラック等のフィラーをゴム中に添加し、これらを防止する製品も販売されているが、添加量が多くなると、ゴム自体の特性が損なわれ、材料のコストアップに直結している。

また、食品や化粧品分野では香料によるゴムパッキン等への着香(匂いの付着)から製品への移香の問題が顕在化しており、製品の切り替え時に、強い薬剤を使用した長時間の Cleaning in place(CIP)洗浄が余儀なくされている<sup>1)</sup>。この強い薬剤を使用することにより、ゴムパッキン等が短時間で劣化し、表面が崩壊した結果、食品などの製品中に異物として混入する問題もある。

不導体材料へのめっき前処理には、有害物質の六価クロム含有のクロム酸硫酸高濃度エッチング液等が国内外で広く使用されている。しかしながら、この手法は近々 REACH 規制により使用できなくなる可能性が極めて高い。

そこで、我々が提案している環境に優しいエッチング手法の一つである大気 UV 处理を用い<sup>2)</sup>、難めっき材料のフッ素系ゴム表面を改質し、めっき金属で被覆することによって、ゴム自体の特性を低下させずに、静電や帶電防止などの様々な特性を付与できる高密着めっき法を検討した。

### 2. 実験方法

試験基板は天然ゴム(タイガースポリマー製)およびフッ素系ゴム(モリセイ製 NEXSU217)を 20 mm × 55 mm × 2 mm t に切り出し使用した。始めに、高出力 UV 照射装置(江東電気製、KOL1-300S)を用いて大気 UV 处理を 0~10 分施した。めっき前処理として、100 g/L の NaOH 水溶液によるアルカリ処理、クリーナーコンディショナー処理、0.3 g/L の PdCl<sub>2</sub> 水溶液による触媒付与、20 g/L の次亜リン酸ナトリウム水溶液による還元処理を行った。触媒付与と還元処理が一度のみでは、無電解めっきの完全析出が得られなかったため、それらの処理を二回実施後、無電解 NiP めっきを施した。

次に、試験基板とめっき膜間の密着強度測定のため、電気銅めっきを約 25 μm 成膜し、75°C, 1 時間の熱処理を行った。その後、5 mm 幅の切り込みをカッターで入れ、めっき皮膜の端をつかんで一定速度で引張試験機(東洋精器製作所製、Strograph E2-L05)により垂直に引っ張り、密着強度を測定した。また、フッ素系ゴムは更に 120°C, 1 時間熱処理を行い、密着強度を測定した。

### 3. 結果および考察

天然ゴムは未処理で 0.18 kN/m、大気 UV 处理 1 分以上で約 0.5 kN/m の密着強度を示した。一方、フッ素系ゴムは未処理で 0.28 kN/m、大気 UV 处理 3 分以上で 0.72~0.87 kN/m であった。更に、120°C、1 時間熱処理後は大気 UV 处理 2~5 分で 0.95~1.19 kN/m の高い密着強度を示した。

したがって、フッ素系ゴムに大気 UV 处理を適用し、120°Cで熱処理することにより、上述の様々な特性を付与できる高密着めっき法が可能となることを確認した。

### 文献

1) 清水博文; ビバリッシュジャパン, No.267, pp.83-85(2004).

2) Yuki Nakabayashi, Yasushi Umeda, Katsuhiko Tashiro, Hideo Honma, Hiroaki Kouzai; Journal of Materials Science and Engineering B, Vol.7, No.6, pp. 272-277(2018).

### 謝辞

本研究の一部は、JKA 補助事業・競輪(2019M-118)の補助を受け実施しました。

○K.TASHIRO, Z.WEISHUN, S.ISHIKAWA, Y.HORIUCHI, Y.UMEDA, H.HONMA, O.TAKAI

(2019. 7. 26受取)