

(関東学院大院工<sup>1</sup>・関東学院大材表研<sup>2</sup>・関東学院大総研機構<sup>3</sup>)  
○曾維順<sup>1,2</sup>・田代雄彦<sup>2,3</sup>・石川駿<sup>1,2</sup>・堀内義夫<sup>2,3</sup>・梅田泰<sup>2,3</sup>・  
本間英夫<sup>2,3</sup>・高井治<sup>2,3</sup>

**Metalizing to ternary fluororubber** (Grad. School. Eng., Kanto Gakuin Univ.<sup>1</sup>, Material & Surface Engineering Research Institute, Kanto Gakuin Univ.<sup>2</sup>, Research Advancement and Management Organization<sup>3</sup>) Weishun Zeng<sup>1,2</sup>, Katsuhiko Tashiro<sup>2,3</sup>, Syun Ishikawa<sup>1,2</sup>, Yoshio Horiwuchi<sup>2,3</sup>, Yasushi Wumeta<sup>2,3</sup>, Hideo Honma<sup>2,3</sup>, Osamu Takai<sup>2,3</sup>

Our study is about plating on fluororubbers. In industrial field, the hexavalent chromic acid etching is used to modify the surface of the insulator. However, hexavalent chromic acid is harmful to human. Therefore, we modify the surface by UV irradiation. It will be able to help to remove the static electricity if the rubber product is covered in metal. As far as we know, static electricity is easy to cause the noise in electronic components. Besides, plating can help the rubber to extend its service life.

## 1. 緒言

O—リングなどの静電気がロボットや電子機器のノイズの原因となる事が多い。そのため、カーボンブラックなどのフィラーをゴム中に添加することで、送管の結合部に使用するO—リングなどの静電や帯電を抑制できる。しかし、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する。また、食品や化粧品などの香料はゴムへの着香から製品への移香の問題が顕在化している。その対策として強い薬品を使用するが、ゴムは短時間で劣化し、製品に異物として混入する問題がある。特に、ロボット産業や半導体産業で欠かせない材料としてのフッ素ゴムは他のゴムと比較し、高価であるため、なるべく使用期間を長くしたい要望がある。

従来の不導体材料へのめっき前処理には、六価クロムと硫酸を含む高濃度溶液を用いてエッチングを行っているが、今後、REACH規制が厳しくなることが予想されるため、この手法は使用できなくなる可能性が高い。

そこで、我々は大気UV処理をクロム酸エッチングの代替に用い、フッ素ゴムへの高密着性めっき法を検討したので報告する。

## 2. 実験方法

試験基板は天然ゴム（タイガースポリマー製HS65）およびフッ素ゴム（モリセイ製NEXUS217）を20 mm×50 mm×2 mmに切り出した。高出力UV照射装置（江東電気製KOL1-300S）を使用し、大気UV処理を0～10分行った。次に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触媒還元を行った。触媒付与と触媒還元を二回実施後、無

○そういじゅん・たしろかつひこ・いしかわしゅん・ほりうち よしお・うめだやすし  
ほんまひでお・たかいおさむ

電解Ni-Pめっきを行った。

試験基板とめっき膜間の密着強度を測定するため、電気銅めっきで約25  $\mu\text{m}$ 厚付けし、引張試験機により密着強度を測定した。

### 3. 結果および考察

UV処理時間と密着強度の関係を図1に示す。天然ゴムは大気UV処理1分以上で約0.5 kN/mの密着強度を示した。一方、フッ素系ゴムは大気UV処理3分以上で0.72~0.87 kN/mであった。更に、120  $^{\circ}\text{C}$ 、1時間熱処理後の大気UV処理2~5分で0.95~1.19 kN/mの高い密着強度を示した。

以上の結果、フッ素系ゴムに大気UV処理を適用し、120  $^{\circ}\text{C}$ 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。

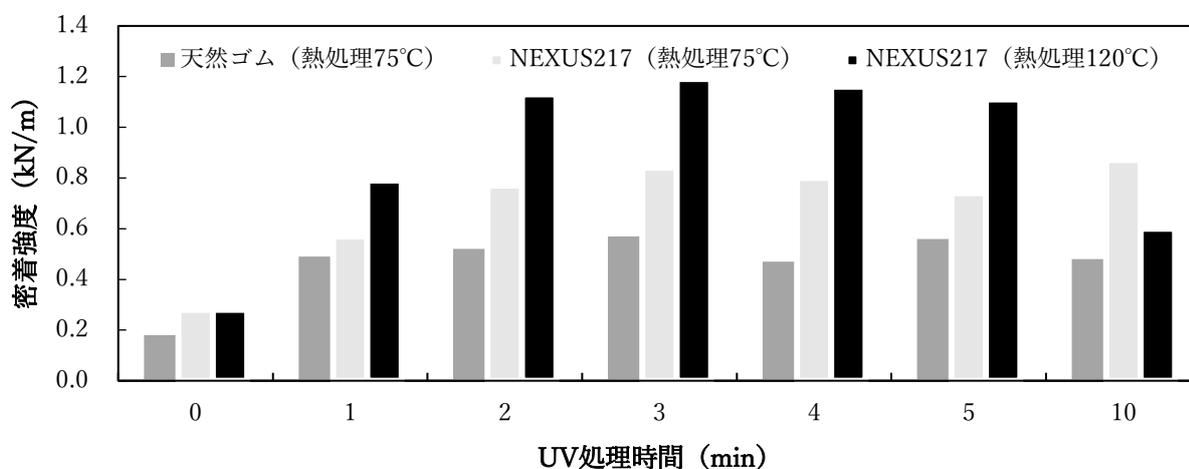


図1 UV処理時間と密着強度の関係

### 4. 参考文献

- 1) 清水博文; ビバリッジジャパン, 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).

### 5. 謝辞

本研究の一部は、JKA補助事業・競論 (2019M0-118) の補助を受け実施しました。