

## 研究論文

## 電解硫酸を前処理に用いた PP 樹脂への新規めっき法

†梅田 泰\*, 中林祐稀\*\*, 永井達夫\*\*\*, 田代雄彦\*\*\*\*, 本間英夫\*\*\*\*, 坂本幸弘\*\*\*\*

## New Plating Methods for Polypropylene Resin Using Electrolyzed Sulfuric Acid

by

†Yasushi UMEDA\*, Yuki NAKABAYASHI\*\*, Tatsuo NAGAI\*\*\*,  
Katsuhiko TASHIRO\*\*\*\*, Hideo HONMA\*\*\*\* and Yukihiro SAKAMOTO\*\*\*\*

(Received Sep. 11, 2018; Accepted Sep. 18, 2018)

**Abstract**

Polypropylene (PP) resin is lightweight and excellent in chemical resistance. By adding fillers such as talc, calcium and glass fiber to the resin, PP also obtains mechanical strength, furthermore excellent in heat resistance and shock resistance. Chromic acid has used as the pretreatment for metal plating on PP resin conventionally, and we tried to adopt electrolyzed sulfuric acid (ESA) whose oxidation-reduction potential was higher than that of chromic acid alternatively. Depending on the processing time and temperature in ESA, modification effects such as changing the surface roughness and introducing the functional groups were different. ESA in which the concentration of sulfuric acid is 92 wt% can change PP resin surface to be hydrophilic from hydrophobic and also to obtain carbonyl groups effective for catalyst adsorption. Also, adhesion strength between plating metal film and the plastic was obtained maximum 0.5 kN/m. Mechanism of adhesion was anchor effect with cohesion failure. Therefore, this surface modification method is expected in industrial use.

**Key words:** PP plastic, electrolyzed sulfuric acid, adhesion strength

**1. 緒言**

ポリプロピレン(PP)樹脂は、成形加工性、低比重、剛性、耐薬品性および耐熱性に優れており、安価で高性能な汎用性プラスチックとして、広範な分野で利用されている<sup>1)</sup>。

平成30年9月11日受付

- \* 関東学院大学 材料・表面工学研究所：  
神奈川県小田原市荻窪 1162-2  
TEL 0465-32-2600 FAX 0465-32-2612  
umeda@kanto-gakuin.ac.jp
- \*\* Materials and Surface Engineering Research Institute,  
Kanto Gakuin University, Ogikubo, Odawara, Kanagawa  
250-0042, Japan
- \*\*\* 関東学院大学大学院 工学研究科  
Graduate School of Engineering, Kanto Gakuin University
- \*\*\*\* 栗田工業株式会社  
Kurita Water Industries Ltd
- \*\*\*\*\* 関東学院大学総合研究推進機構  
Kanto Gakuin University Research Advancement and  
Management Organization
- \*\*\*\*\* 千葉工業大学  
Department of Mechanical Science and Engineering,  
Faculty of Engineering, Chiba Institute of Technology

†:連絡先/Corresponding author

しかし、PP樹脂単体では、耐衝撃性が低いため、ガラス繊維、タルク、カルシウム等を添加し、高強度化、強靱化されている<sup>2)</sup>。従来、この樹脂にめっき加工する際は、有機溶剤で膨潤化したのちに6価クロムを含む無水クロム酸と硫酸の高濃度混合溶液でのエッチングが行われている<sup>2)</sup>。このエッチングにより、PPの海島構造の結晶が発現し、樹脂とめっき金属間に物理的なアンカー効果を生じて良好な密着が得られる<sup>2),3)</sup>。しかしながら、クロム酸エッチング液の廃液・排水が環境汚染問題を引き起こす可能性があり、含有する6価クロムの排水基準は厳しく、さらに、廃水処理コストに大きな負荷が掛かる。特に欧州連合(EU)の規則であるREACHでは、長期的に最も危険有害とされる物質は、より有害性の低いものに置き換えなければならない<sup>4)</sup>。したがって、クロム酸エッチング液を用いためっき工程の代替手法の確立が喫緊の課題である。

近年、プラスチックめっきの用途として幅広く使われるABS樹脂では、UV改質法<sup>5)</sup>、オゾンフィンバブル水処理