

研究論文

水溶性塗料の PP レジンへの高密着のための UV 照射による表面改質

†海老根秀之***, 志田あづさ**, 梅田 泰**, 本間英夫**

Surface modification by UV irradiation for improvement adhesion of water-soluble paint on PP resin

by

†Hideyuki EBINE***, Azusa SHIDA**, Yasushi UMEDA**, Hideo HONMA**

(Received Sep. 29, 2025; Accepted Oct. 31, 2025)

Abstract

Our research group is studying surface modification by ultraviolet(UV) irradiation as a pretreatment for plating. The subject was often ABS resin. By irradiating UV light, the surface observes functional groups such as C=O, -COOH and -OH are generated, and nano-level voids appear, which the catalyst penetrates into, forming nano-anchors and obtain strong adhesion. This time, polypropylene(PP) resin was targeted. PP resin is widely used in a variety of products because of its excellent mechanical strength and heat resistance. However, the material is difficult to adhere, paint, or plate, and requires pretreatment such as polishing the surface or painting primer. Therefore, when UV irradiation was applied to PP resin, it was confirmed that the paint adhesion improved. This allowed sufficient paint adhesion without primer coating. This result eliminates the need for a primer and can significantly reduce cost and time.

Keywords: ABS resin, PP resin, UV irradiation, surface modification, improving adhesion.

1. 緒言

ポリプロピレン (PP) は、強度や弾性が高く、耐衝撃性、耐摩耗性、耐薬品性に優れており、軽量であるため¹⁾、家電やボトル、コンテナなど生活に身近な製品に使われている。しかしながら、PP は塗装し難い素材のため、塗料の密着性を向上する処理が行われている。例えば、研磨などによる機械的表面粗化、有機溶剤によるスウェリング処理やアセチレンプラズマ処理²⁾などの表面改質する方法、あるいは

プライマーを塗る方法が挙げられる。

我々の研究グループでは、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) にめっきをする際に、紫外線 (UV: Ultraviolet) ランプを用いて表面改質を行っている³⁾。そこで、この方法を PP に適用し、UV 照射時間を長くすることで表面に OH 基、COO 基、CO 基、COOH 基などの官能基が形成され、水性塗料の密着性を向上することができた⁴⁾。UV 照射によって、PP の表面の粗化が起こっているのかを調査し、塗料の密着性との関係について研究を行った。

2. UV 照射による表面改質方法

ABS の表面改質には KOTO Electric の KOL4-200 を使用して UV 照射している (Fig. 1)。この機械は、185 nm と 254 nm の UV を照射すると同時に、オゾンも生成する。UV のエネルギーが、有機物の化学結合エネルギーよりも大きい⁵⁾ため、有機物の結合を切断する。また 254 nm の UV によりオゾンが活性酸素になる。この活性酸素により、樹脂表面

令和 7 年 9 月 29 日受付

* 関東学院大学 人間共生学部 共生デザイン学科: 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1
College of Interhuman Symbiotic Studies, Kanto Gakuin University: 1-50-1 Mitsuura-higashi, Kanazawa-ku, Yokohama 236-8503, Japan

** 関東学院大学 材料・表面工学研究所: 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1
Materials and Surface Engineering Research Institute, Kanto Gakuin University: 1-50-1 Mitsuura-higashi, Kanazawa-ku, Yokohama 236-8501, Japan

†:連絡先/Corresponding author