

HCl 添加 He 大気圧プラズマジェットを用いたアルミ表面の樹脂密着特性

Adhesion Property between Resin and Aluminum Surface Treated by

Atmospheric Pressure He Plasma Jets with HCl Addition

○今村 浩太¹、永津 雅章^{1,2} (1. 静大院工、2. 静大創造科技学院)

○Kota Imamura¹, Masaaki Nagatsu^{1,2} (1. Graduate School of Engineering, Shizuoka University,

2. Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University)

E-mail: cn018209@ipc.shizuoka.ac.jp

1. はじめに

アルミ材は、軽量化推進のため輸送機器製品の部材に多く用いられている。同様に樹脂材料も軽量であり、軽量の割に強度も高く、近年樹脂材料の用途は拡大している。それに伴いアルミニウムと樹脂の接着技術が求められている。従来、アルミニウムと樹脂の密着性を高めるために化学薬品を用いたウェットプロセス処理が行われている。しかし、これにはコストがかかることや、廃液による環境面への影響が問題となる。そこで現在、ドライプロセスであるプラズマによる表面処理法が注目されている。本研究で用いる大気圧プラズマは、連続処理に向いているため生産性が高い。また真空装置や廃棄装置が不要であるために低コスト且つ、簡単な装置構成で処理が可能であるという利点がある。本研究では、塩酸蒸気を添加した大気圧ヘリウムプラズマジェットを用いて、塩素ラジカルによるアルミ表面の粗化および樹脂との密着性向上を調べることを目的として実験を行った。

2. 実験装置

Fig.1 に本実験において構成した実験装置の概略図を示す。銅のリング状電極を石英管に配置し、高周波 (13.56MHz) を印加することにより、ヘリウム/塩酸蒸気混合ガスを動作ガスとしてプラズマジェットを生成した。塩酸蒸気は使用するヘリウムの一部を 10% 塩酸液中にバブリングさせることにより混合させた。主な実験条件は、印加 RF 電力 100W、ヘリウム流量 2200sccm (内 200sccm は塩酸液中でバブリング) とした。

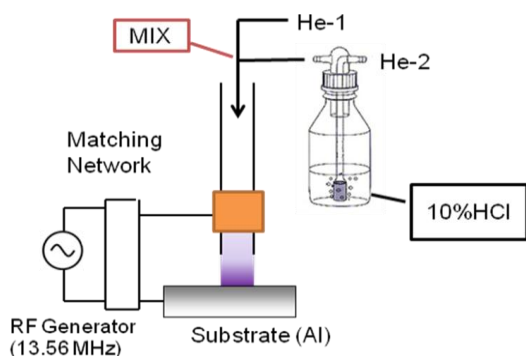


Fig.1 実験装置

3. 実験結果

アルミニウムの表面粗さ(Ra)を原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscope; AFM、キーエンス製・VN-8010)を用いて算出した。Fig.2 に処理時間と表面粗さの経時変化を示す。特に塩酸蒸気を 5000sccm 混合したプラズマ処理において、表面粗さが大きく向上した。

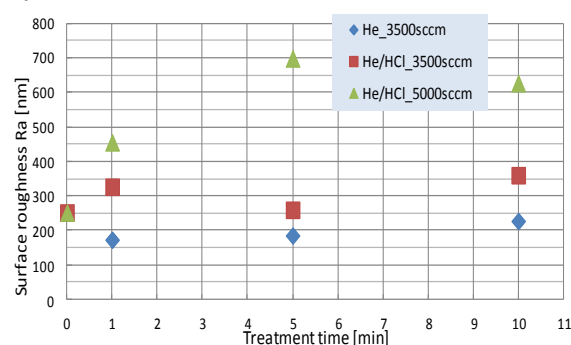


Fig.2 表面粗さと処理時間の関係

プラズマ処理によるアルミ表面の親水性の変化についての測定結果を Fig.3 に示す。プラズマ処理を施したアルミニウム表面に、6 μ l の純水を滴下し、アルミニウムと純水の接触角を測定し、親水性の評価を行った。未処理の場合に比べ、プラズマ処理によって大きく親水性が向上したことがわかる。また、ヘリウムのみのプラズマジェットよりも、塩酸蒸気を混合したプラズマジェットの方が親水性の向上に寄与していることが確認できた。現在、塩酸蒸気のプラズマ内への導入方法を改善するためのプラズマ装置の改良を行っており、塩素ラジカル生成促進の効果を調べる予定である。その他の実験結果については講演にて報告する。

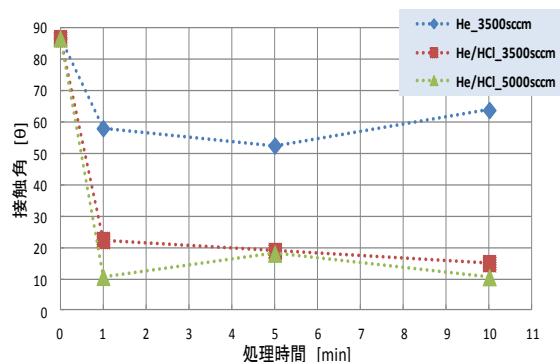


Fig.3 プラズマ処理によるアルミ表面の水接触角の測定結果