

真空プラズマ技術を用いたフッ素樹脂の表面改質の反応メカニズム

Mechanism of Surface Modification for Fluororesin by Vacuum Plasma

(株)チェッカーズ¹, (株)魁半導体² ○植野 伸哉¹, 登尾 一幸², 田口 貢士^{1,2}

Checkers Co., Ltd.¹, Sakigake-Semiconductor Co., Ltd.²,

○Shinya Ueno¹, Kazuyuki Noborio², Kohshi Taguchi^{1,2}

E-mail: s.ueno@sakigakes.co.jp

1. はじめに

フッ素樹脂はその化学的な安定性から、半導体や医療機器など様々な産業で用いられている。しかしながら、その安定性故に塗装や接着が非常に困難であることも広く知られている。従来はナトリウムナフタレン錯体などの薬品を用いて表面処理を行っていた[1]が、これは劇薬であり、廃液処理を必要とする。また、その処理は樹脂表面の変色を伴うものであり、最終目的によっては適用が難しいこともあった。プラズマ技術はドライの表面改質技術として様々な産業で使われており、フッ素樹脂に対しても様々なアプローチでの改質を実現してきた。今回はその反応メカニズムを明らかにする。

2. 実験方法

PFA(パーフルオロアルコキシアルカン)シートに対し、NH₃を用いた条件で処理を行った。処理したサンプルは、経時による劣化抑制の為、処理直後に純水中に浸漬保管した。0.5日後及び8日後に取り出し、XPS(X線光電子分光)を用いて評価を行った後に接触角測定を行った。比較として、Ar、Ar+H₂O、未処理のサンプルについても同様に測定した他、プロセス中にQ-mass(四重極型質量分析計)を用いた反応生成物の評価を行い反応メカニズムについて検証を行った。

3. 実験結果

Fig.にXPS及び接触角のデータを示す。接触角では、未処理サンプルは113°あったものに対し、NH₃を用いた処理では60~70°と、親水効果を得られている。元素構成をみると、未処理のPFAシートに対し処理後0.5日経過したものはフッ素の割合が減少している。それに対して炭素は増加しているのに加え、元々存在しなかった酸素及び窒素が検出されている。8日経過したものでは更にフッ素が減り、酸素や炭素が明確に増えている。これらから、プラズマ処理により表面が活性化し、処理に用いたNH₃や大気開放時の空気、保管時の純水由来の親水基(NH₂、OH等)が修飾されたと考えられる。当日は、反応メカニズムについても議論する。

謝辞 本研究の一部は、ダイキン工業株式会社様のご協力の元実施致しました。

参考文献 [1] I. Mathieson, D. M. Brewis, I. Sutherland, and R. A. Cayless, "Pretreatments of Fluoropolymers", *J ADHESION*, vol.46, pp. 49-56, Sep. 2006.

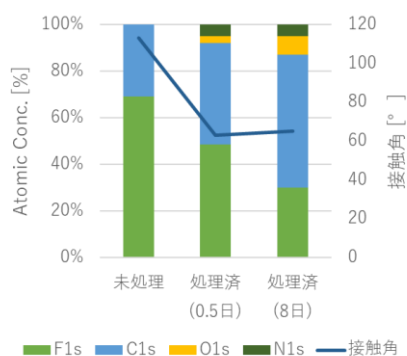


Fig. NH₃処理に対するXPS及び接触角データ(ダイキン工業株式会社様ご提供)