

Ar/エタノール混合ガスを用いた 大気圧プラズマによるポリテトラフルオロエチレンの表面改質

Surface Modification of Polytetrafluoroethylene

by Atmospheric Pressure Plasma of Ar/Ethanol Mixture Gas

オーク製作所¹, 高知工科大² °矢島 英樹¹, 芹澤 和泉¹, 古田 寛², 八田 章光²

ORC Manufacturing¹, Kochi Univ. Technol.²

°Hideki Yajima¹, Izumi Serizawa¹, Hiroshi Furuta², Akimitsu Hatta²

E-mail: h-yajima@orc.co.jp

1. 背景・目的

ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)は他の材料と接着して使用する場合、PTFEを親水化する必要がある。親水化処理方法の一つである大気圧プラズマ処理は、環境負荷が小さく、高速処理が期待できる。先行研究では、水や有機溶媒の蒸気とHeの混合ガスでプラズマを生成・照射し、PTFEの表面改質を行っている。特にHe/エタノール混合ガスを用いたとき、PTFEに滴下した水の接触角が小さくなっている[1]。我々はArでも安定してプラズマを生成できる構造を作製可能なので[2]、Ar/エタノール混合ガスを用いたときにおけるPTFE表面改質性能の確認を行った。

2. 実験方法

PTFE 表面改質の実験系を Fig.1 に示した。Ar を 400sccm 流してエタノール(22°C)をバブリングし、Ar/エタノール混合ガスを放電管に流した。放電管は内側の寸法が幅 13mm、高さ 2mm の矩形管であり、厚さ 0.3mm のガラス板上に 10×10mm 角の電極を配置した平行平板の誘電体バリア放電構造となっている。放電管内に厚さ 1mm の PTFE シートを配置し、電極に 10kV_{p-p}、25kHz の正弦波を印加して 10 秒間プラズマ処理を行った。処理した PTFE に純水を 1μL 滴下し、接触角を測定した。比較として He を使用した場合も同様の実験を行った。

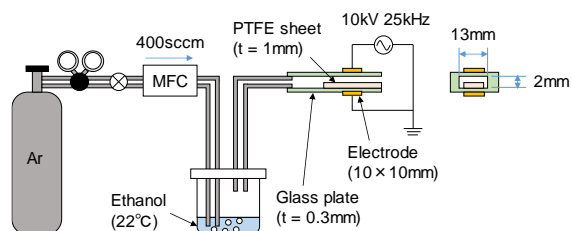


Fig.1 Experimental setup

3. 結果・考察

プラズマ処理した PTFE に純水を滴下した様子を Fig.2 に示した。Ar/エタノールプラズマ処理はHe/エタノールプラズマ処理よりも接触角が低下した。また、処理前の接触角 107°から親水性が大幅に向上した。V-Q リサーチ法により放電電力を見積もったが、Ar/エタノールプラズマが 7.3W、He/エタノールプラズマが 7.2W とほぼ同じであった。同放電電力で高い表面改質性能を有し、かつ He より安価な Ar を用いた Ar/エタノールプラズマ処理は、より実用的であると言える。Ar/エタノールプラズマ処理の PTFE 表面改質性能が高い原因については今後分析を進める。

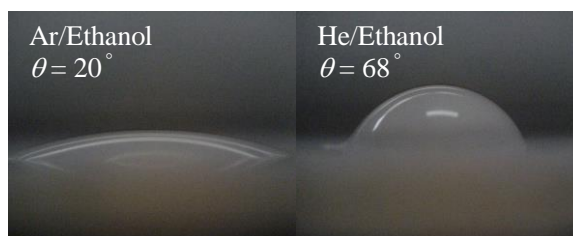


Fig.2 Water drop images on PTFE treated with Ar/Ethanol and He/Ethanol plasma

4. まとめ

Ar/エタノール混合ガスを用いた大気圧プラズマで PTFE シートを処理することにより、大幅な親水性の向上が見られた。He/エタノールプラズマ処理よりも表面改質性能が高くなり、放電ガスのコストも下がるのでより実用的となった。今後は Ar/エタノールプラズマ処理の表面改質性能が高い原因について分析を進める。

参考文献

- [1] 柴原正文ほか, 表面技術, Vol. 58, No. 7, 2007, 420.
- [2] H. Yajima et al., Proc. Plasma Conf. 2017, Hyogo, Japan, 2017, 21P-119.