

Ar/水エタノール混合蒸気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/Water and Ethanol Vapor Mixture

高知工科大¹, オーク製作所² ○(B)谷 雅彦¹, 矢島 英樹², 古田 寛¹, 八田 章光¹

Kochi Univ. Technol.¹, ORC Manufacturing.²

○Masahiko Tani¹, Hideki Yajima², Hiroshi Furuta¹, Akimitsu Hatta¹

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)は他の材料と接着する場合、表面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[1]。我々は、Ar/エタノール蒸気、Ar/水蒸気を用いた大気圧プラズマ処理によるPTFEの表面改質について報告している[2,3]。本実験では、エタノールと水の混合溶液の蒸気をAr希釈した大気圧プラズマを用いて、PTFE表面の親水化について調べた。

2. 実験方法

PTFE 表面改質の実験系を Fig.1 に示した。Ar ガスを水エタノール混合溶液中でバブリングし、混合ガスを放電管に流した。エタノール濃度は 0~100%まで変化させた。放電管は矩形管で、厚さ 0.3mm ガラス板上に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。アセトン 5分、エタノール 5分、脱イオン化水 5分の順で超音波洗浄した厚さ 1mm の PTFE シートを放電管の底面ガラス上に配置し、電極に 10kV_{p-p}、25kHz の正弦波電圧を印加して 10 秒間プラズマ処理を行った。処理した PTFE に脱イオン化水を 1μL 滴下し、滴下 30 秒後の接触角を測定した。

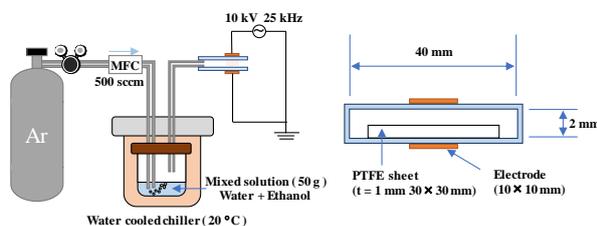


Fig.1 Experimental setup.

3. 結果・考察

処理前後の PTFE の接触角を Fig.2 に示す。処理前の 111°からより小さな接触角になり、いずれの条件で親水性は向上した。親水化はプラズマ中で水素ラジカルが生成され、PTFE 表面のフッ素と反応することによりフッ素が引き抜かれ、そこに親水性の官能基が生成されて親水化したと考えられている[1]。

接触角の測定後、試料を脱イオン化水で洗浄し乾燥後に再度接触角測定を行ったところ、エタノール濃度の高い条件 (40%以上) では、接触角が増加した。エタノール濃度が高い場合、有機薄膜が表面に付着する事で接触角が大きく低下するものの、付着した薄膜は容易に剥離して親水性が低下するものと考えられる。

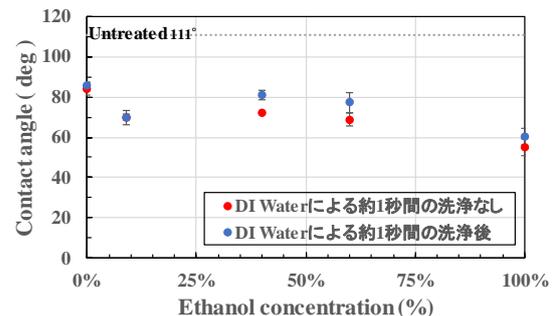


Fig.2 Water contact angle after the treatment.

4. まとめ

Ar/水エタノール蒸気混合ガスの大気圧プラズマ処理で PTFE 表面の親水化を行った。

参考文献

- [1] 柴原正文ほか, 表面技術, Vol. 58, No. 7, 2007, 420.
- [2] 矢島英樹ほか, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 20p-P4-12 (2018) 07-126.
- [3] 谷雅彦ほか, 第 66 回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-438-20