

大気圧プラズマを用いた表面改質技術について

1. はじめに

大気圧プラズマは、高密度のラジカルおよびプラズマ電子を生成し、基材に対して大気圧下で表面改質を行うことが可能です。真空装置などを必要としない為、容易に処理を行うことが可能です。既に、生産現場では、プリント基板やその他部品の表面に付着した有機物質の迅速な除去や、高分子フィルム同士のラミネート加工などに用いられています。

そこで今回は、大気圧プラズマ処理装置を、固体高分子形燃料電池(PEFC)の材料への適用の可能性について紹介します。

2. 大気圧プラズマ処理

PEFCでは、水素と酸素の電気化学的反応によって水が生成します。セパレータは、この生成水を排出する重要な役割を担っています¹⁾。もし、セパレータ部分で水詰まりが生じると、PEFCの発電性能が大きく低下し、不安定要因となります。そこで、大気圧プラズマ処理によるセパレータ表面の親水性の付与を行うことを検討しました。

大気圧プラズマには、様々な方法の装置が考案されていますが、今回の試験には、当研究所所有の大気圧プラズマ処理装置(写真1)を使用し、PEFC用セパレータとして広く利用されている、カーボン材料を基材として用いました。



写真1 大気圧プラズマ処理装置

有機溶媒を用いてカーボン基材を洗浄後、表面処理(ガス種:空気)を行いました。基材表面の接触角を測定した結果、未処理材では、

104.5°であった接触角が、処理時間の増加とともに低下し、接触角が20°以下に(写真2)なることが分かりました(図)。

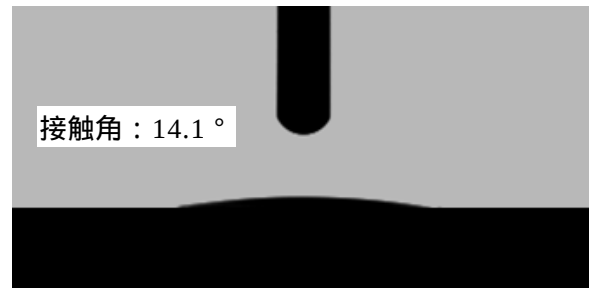


写真2 プラズマ処理後の接触角
(処理時間:0.17sec/mm²)

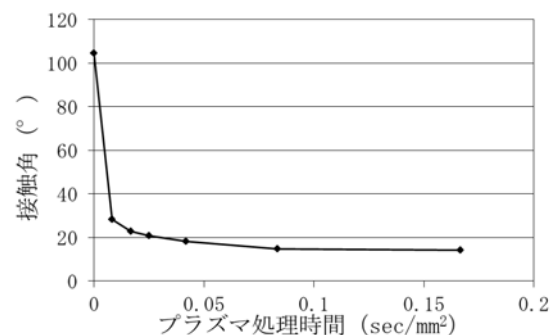


図 カarbon表面の接触角

以上の結果から、大気圧プラズマ処理装置を用いることで、短時間に基材表面の接触角が低下し、高い親水性を付与することが分かりました。今後、基材表面の親水性の持続性について、また、PEFCの発電性能の評価を行う予定です。

3. 材料表面改質トライアルコア

当研究所では、本年4月に「材料表面改質トライアルコア」を開設し²⁾、今回紹介しました大気圧プラズマ装置を設置しています。上記の研究以外にも、幅広い材料へのプラズマ処理が可能です。依頼試験や技術相談として対応していますので、ぜひ、お気軽にご利用ください。

参考文献

- 1) 山本広志: 松下電工技報、54(3)、65-70 (2008)
- 2) 愛産研ニュース、No.110、1(2011)



工業技術部 自動車・機械技術室(旧室名 機械電子室) 鈴木 正史 (0566-24-1841)
研究テーマ: 固体高分子形燃料電池、材料表面処理
担当分野: 材料化学、電気化学、EMC