グラフェン含有炭素膜による PEFC 用セパレータの特性改善

Special quality improvement of a separator for fuel cells by grapheme containing carbon film

中部大学　○(M2)栗嶋　颯真，内田　秀雄

Chubu Univ.　°(M2)Souma Kurisima, Hideo Uchida

E-mail: te16005-8909@sti.chubu.ac.jp

1.はじめに

PEFC(固体高分子形燃料電池)は、クリーンエネルギーとして魅力的なものである。PEFC の普及には、小型化、コスト削減、性能向上が課題である。これらの課題を解決する一つの方法として、セパレータの金属化がある。しかし、PEFC の動作環境は強酸性雰囲気となるので、セパレータが腐食してしまう。そこで、化学気相成長(CVD)法により、ステンレス製セパレータをグラフェンでコーティングし、導電性と耐食性の改善を目指す。

2.方法

基材にはステンレス sus316L を使用した。まず、基板を耐水研磨紙の#240~#2000、バフで研磨をした。次に、アセトン、メタノールで研磨カスや油脂分を除去し窒素ブローにより乾燥させた。その後、表面波マイクロ波プラズマ CVD 法で、グラフェン含有炭素膜を成膜する。プラズマ生成には Ar ガス、原料ガスには C_2H_2 を使用した。また、膜質改善のための添加物として O2 ガスを使用した。プラズマの生成は 2.4GHz，1000W のマイクロ波により行い、成膜時の基板温度は 200℃程度である。本報告では、C_2H_2:O_2 流量比を変化させ、四端子抵抗測定により接触抵抗の評価を行い、ラマン分光法により結晶性の評価を行った。

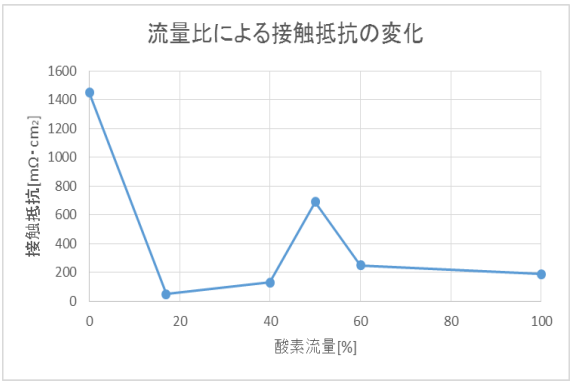


Fig.1.Contact resistance against C_2H_2:O_2

3.結果

Fig.1 に 10kg・cm^2 における C_2H_2:O_2 流量比による接触抵抗依存性を示す。C_2H_2:O2=83.3%:16.7%において、接触抵抗の低下が見られた。これは、O_2 添加によりアモルファス部分を O_2 がエッチングしたからだと考えられる。C_2H_2:O_2=50%:50%で接触抵抗が上昇したのは O_2 流量が多いため、成膜速度よりもエッチング速度が速かったためだと考える。C_2H_2:O_2=40%:60%、C_2H_2:O_2=0%:100%は炭素膜の成長はないが、酸素によるサンプル表面のクリーニングにより接触抵抗が低下したと考える。

Fig.2 にラマンスペクトルの結果を示す。流量比 C_2H_2:O2=83.3%:16.7%で、G ピーク、D ピーク、2D ピークを確認でき、炭素膜の形成を確認できた。

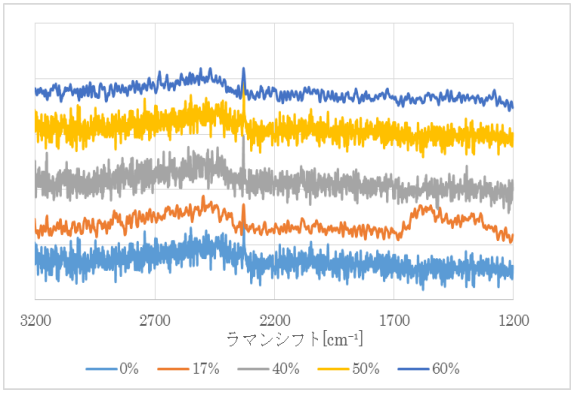


Fig.2 .raman spectrum

© 2017年 応用物理学会