グラフェン含有炭素膜による燃料電池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　○(M1C)栗嶋　颯真，内田　秀雄

Chubu Univ.　°(M1C)Souma Kurisima, Hideo Uchida

E-mail: te16005-890@sti.chubu.ac.jp

1.はじめに

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。燃料電池の普及には、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、燃料電池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、耐食性の改善をする。

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。グラフェン成膜のための触媒層としてスパッタ法により Ni 層を堆積する。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(流量)、原料ガスには C_2H_2(流量)使用した。また、膜質改善のための添加物として N_2 ガスを使用した。プラズマの生成は 2.4GHz，1500W のマイクロ波により行い、成膜時の基板温度は 200~300℃程度である。本報告では、N_2 の流量を 0～10sccm で変化させ、接触抵抗と分極曲線により導電性と耐食性の評価を行った。

3.結果

Fig.1 に接触抵抗の圧縮圧力による依存性を示す。N_2 を 1sccm 添加することによって、接触抵抗の低下が見られた。

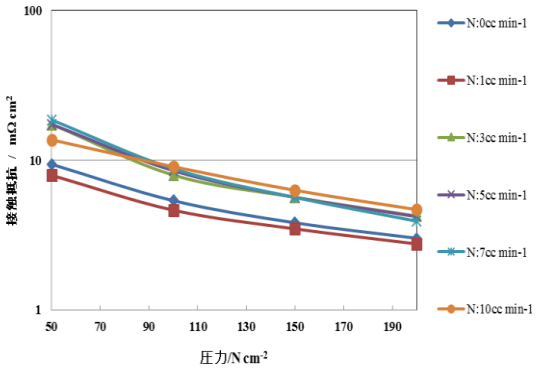

Fig.1.Contact resistance against compression force

これは、N_2 添加によりグラフェンの欠陥が窒素ターミネイトされるためであると考えられる。しかし、10sccm では流量を増やすほど接触抵抗が高くなっている。これは、N_2 流量を増やすことでグラフェンに N_2 による欠陥が導入されたためと考えられる。

Fig.2 に模擬 PEFC 環境下での分極曲線を示す。N_2 の添加量を 1～10sccm と増加するにつれて電流密度が低下し、耐食性が向上することが確認できた。

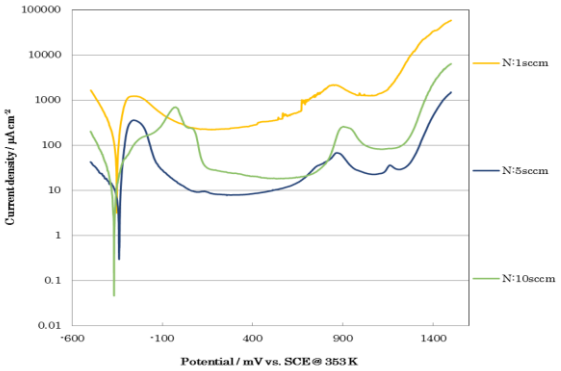

Fig.2 .Polarization curves

© 2016年 応用物理学会