

17a-D6-7

表面プラズモン共鳴法を用いた 水素化アモルファス炭素膜の耐酸性評価における印加電圧の影響 Acid resistance of hydrogenated amorphous carbon films under bias voltage evaluated by surface plasmon resonance phenomenon

長岡技科大(院) ○中谷 恭之, 大塩 茂夫, 小松 啓志, 戸田 育民, 村松 寛之, 齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech., ○Y. Nakaya, S. Ohshio, K. Komatsu, I. Toda, H. Muramatsu, H. Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】固体高分子燃料電池のセパレータは、pH 2~3 の強酸および、0.6~1 V の電位が負荷され、激しい酸化環境下に晒されるため¹⁾、導電性・耐酸性に優れる水素化アモルファス炭素(a-C:H)膜が保護膜として有効であると考えられる。同時に、作動条件下における a-C:H 膜の酸によるエッチング量をリアルタイムに評価する手法が必要である。本研究室ではこれまでに、硝酸 3.0 M 条件下で、電圧印加状態における a-C:H 膜の耐酸性評価を行った。本研究では、より低濃度の硝酸を用い、a-C:H の耐酸性評価における印加電圧の影響を、表面プラズモン共鳴(SPR)法を用いたその場観察により調査した。

【実験方法】光学ガラス(S-TIH11)にスパッタ法で Cr の接着層を 2 nm、Au の金属層を 40 nm 堆積させ、その上にグラファイトターゲットを用いた高周波マグネトロンスパッタ法により、屈折率 1.64、消光係数 0.013 の a-C:H 膜を 20 nm 堆積させた。この上に硝酸 0.01 M を塗布し、印加電圧 0、0.01、0.5、1.0 V における SPR 角を 15 min 間隔で測定し、a-C:H 膜の膜厚減少量を評価した。

【結果と考察】Figure 1 に印加電圧 1.0 V におけるエッチング経過時間毎の a-C:H 膜の SPR 角付近の SPR プロファイルを示す。各 SPR プロファイルより、全反射プロファイルを確認できないことから、膜の剥離が起きていないことが確認された。Figure 2 に SPR プロファイルをフィッティングして得られた各印加電圧におけるエッチング経過時間毎の a-C:H 膜の膜厚減少量を示す。印加電圧 0、0.01、0.5、1.0 V における 90 min 後の膜厚減少量はそれぞれ 3.6、2.8、1.4、0.9 nm であった。印加電圧の上昇とともに膜厚減少量は低下した。

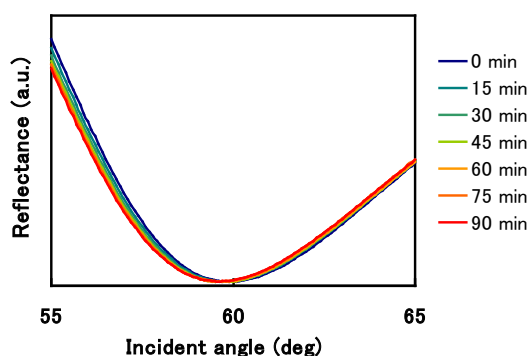


Fig. 1. SPR profiles of the applied voltage(1.0V) of a-C:H film etched by 0.01 M HNO₃.

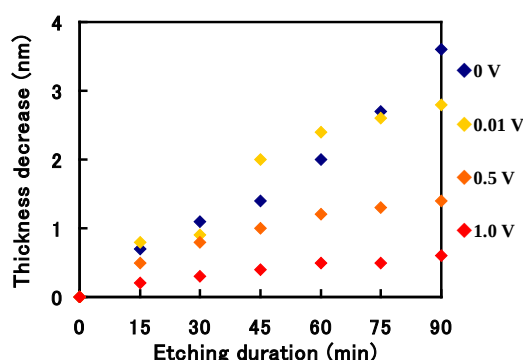


Fig. 2. Thickness decreases of a-C:H films corroded by 0.01 M HNO₃.

- 1) 日産自動車、特開 2005-261200.
- 2) 中谷恭之 他, 第 74 回応用物理学会学術講演会 (2013) 17p-D1-4.