

ケイ素添加によるアモルファス炭素系膜の耐食性能の向上

Improvement of Corrosion resistance of amorphous carbon film by addition of silicon

東京工業大¹, 東京高専², 名古屋大³

○西川 純平¹, 中野 雅之², 稗田 純子³, 大竹 尚登¹, 赤坂 大樹¹

Tokyo Inst. of Tech.¹, Tokyo Natl. College of Tech.², Nagoya Univ.³

○Jumpei Nishikawa¹, Masayuki Nakano², Junko Hieda³, Naoto Ohtake¹, Hiroki Akasaka¹

E-mail: nishikawa.j.ab@m.titech.ac.jp

1. 背景

アモルファス炭素 ($a\text{-C:H}$) 膜は高硬さや低摩擦係数などの優れた機械的特性に加え、酸やアルカリに対しても高い耐性を有するが、硝酸などの一部の酸には腐食される^[1]. $a\text{-C:H}$ 膜は sp^2 と sp^3 結合性炭素および水素から成り^[2], 膜の性質は炭素および水素に加えて第三元素を添加することで変化させることができる. 本研究はケイ素を添加したアモルファス炭素 ($a\text{-C:H:Si}$) 膜を作製しその硝酸に対する耐食性能を表面プラズモン共鳴を利用した膜の厚さの変化の測定から評価した.

2. 実験方法

$a\text{-C:H}$ および $a\text{-C:H:Si}$ 膜は、金を堆積した S-TIH11 ガラス基板上にプラズマ援用化学気相成長法で作製した. 基板に、周波数 14 kHz, 電圧-4.5 kV のパルス電圧を印加しアセチレンおよびテトラメチルシランを原料として導入し圧力 3.0 Pa で作製した. 作製した各試料を、0.3 mol/L の硝酸水溶液に接触させ、波長 532 nm のレーザー光を試料裏側から入射し、15分毎に金より反射される光強度を測定した.

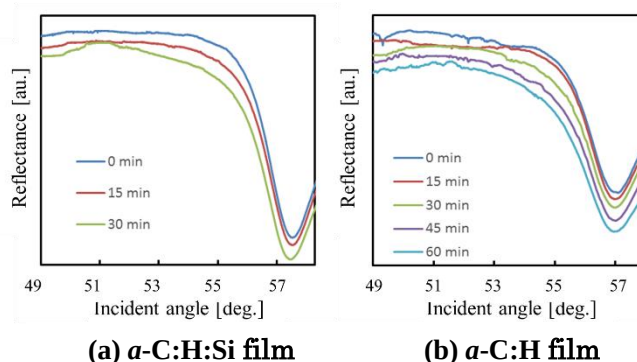


Fig. 1 SPR profiles of $a\text{-C:H(Si)}$ films in nitric acid.

3. 実験結果

表面プラズモン共鳴により Fig. 1 に示すように入射角 57 deg.付近で反射率の急激な減衰が現れた. 本結果からフレネルの式より $a\text{-C:H}$ 系膜の厚さを求めた結果を Fig. 2 に示す. いずれも腐食により約 0.9 nm/h で厚さが減少し、ケイ素添加により腐食速度は約 0.6 nm/h まで低下した.

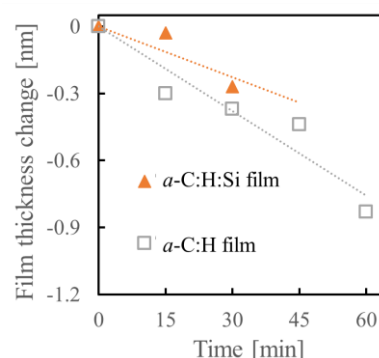


Fig. 2 Change in thickness by corrosion.

4. まとめ

ケイ素の $a\text{-C:H}$ 膜への添加による硝酸に対する耐食性能の向上の効果を検証した. 硝酸による膜の厚さの減少速度は約 60 %に低減できる事が示され、 $a\text{-C:H}$ 膜への Si 添加の効果が示された.

【謝辞】 本研究は守谷育英会 H28 年度研究助成の助成により実施された.

[1] R. D. Mansano, *et al.*, Dia. Relat. Mater., 12 (2003) 749

[2] J. Robertson, *Phys. Status Solidi.*, 205, 9 (2008) 233