

課題番号 : F-20-RO-0010
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : イオン照射によるプラスチック上導電性 DLC 形成技術の研究
Program Title (English) : Formation of conductive DLC layer on plastics by ion-beam irradiation
利用者名(日本語) : 長町信治
Username (English) : Shinji Nagamachi
所属名(日本語) : 京都工芸繊維大学繊維科学センター
Affiliation (English) : Center of Fiber and Textile Science, Kyoto Institute of Technology
キーワード/Keyword : 表面処理、導電性 DLC、イオン照射

1. 概要(Summary)

プラスチックの構造体上にイオンビーム照射により導電性 DLC 層を形成する技術の研究開発の予備実験として、今回照射量に対する組成の変化、トライボロジー特性の変化等を評価するためのイオン照射 DLC 試料を高エネルギー Ar ビーム照射により PEI(ポリエーテルイミド)、PI(ポリイミド)の表面に形成することを試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラザフォード後方散乱法(RBS)測定装置

【実験方法】

試料として用いたのは、100 μm の PEI フィルムを Si 基板片上に固定したもの、100 μm の PEI フィルムを Al 金属片上に固定したもの、および 25 μm の PI フィルムを SUS 片上に固定した 3 種である。

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所のラザフォード後方散乱法(RBS)測定装置のイオン照射機能を用いてこれらの試料を以下に示す条件でイオンビーム照射を行った。なお照射領域は予定している評価手法における利便性を考慮して $\phi 8\text{mm}$ とした。

(条件 1)エネルギー 1.0 MeV Ar ビーム、照射量 $3 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{16}/\text{cm}^2$ 、ビーム電流密度 $0.7 \sim 0.8 \mu\text{A}/\text{cm}^2$

(条件 2)エネルギー 0.5 MeV Ar ビーム、照射量 $3 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{16}/\text{cm}^2$ 、ビーム電流密度 $0.7 \sim 0.8 \mu\text{A}/\text{cm}^2$

照射試料は照射後返送いただき、Raman 散乱観測、硬度測定、トライボ試験等をおこなっている。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に Si 基板上に固定した 100 μm の PEI フィルムを(条件 1)で照射した試料写真を示す。図の左側より照射量はそれぞれ 1×10^{16} 、 3×10^{15} 、 1×10^{15} 、 $3 \times$

$10^{14}/\text{cm}^2$ である。Fig.2 には SUS 基板上に固定した 25 μm の PI フィルムを(条件 1)で照射した試料写真を示す。図の左側より照射量はそれぞれ 1×10^{16} 、 3×10^{15} 、 1×10^{15} である。

今回照射後に経時的に基材から剥離する試料が生じた。照射面積が今までより約 2 倍となったために生じた応力の増大による現象であると考えられ、試料固定方法、あるいは試料形状自体の改善が必要であることがわかった。

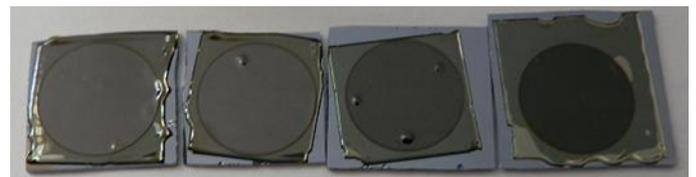


Figure 1. Pictures of Ar beam irradiated PEI/Si samples.



Figure 2. Pictures of Ar beam irradiated PI(25 μm)/SUS samples.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

(1) 長町信治他”導電性 DLC 構造体及びその製造方法”特許第 6714264 号、2020 年 6 月 9 日