

課題番号 : F-21-RO-0011
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) : S. 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 層を形成する技術開発の予備実験として、前年度は基材上に固定したできるだけ薄い試料を用いていたが、イオンビーム照射時に剥離等の問題を生じたため、今年度は自立材料である $500\ \mu\text{m}$ の PEI フィルムを用いて表面硬度、トライボロジー特性を評価するためのイオン照射 DLC 試料形成を試みた。高エネルギー Ar ビーム照射による不具合は発生せず、硬度、トライボロジー特性の評価をおこなっている。

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、 $500\ \mu\text{m}$ の PEI フィルムである。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、これらの試料を装置の試料ホルダーに直接固定し、以下に示す条件で2度、イオンビーム照射を行った。照射領域は $\phi 8\text{mm}$ とした。

(1回目照射)エネルギー $0.3\sim 1.0\text{MeV}$ Arビーム、照射量 $1.0\times 10^{14}\sim 1.0\times 10^{16}/\text{cm}^2$ 、ビーム電流量 $0.3\ \mu\text{A}$

(2回目照射)エネルギー $0.3\sim 1.0\text{MeV}$ Arビーム、照射量 $1.0\times 10^{13}\sim 1.0\times 10^{16}/\text{cm}^2$ 、ビーム電流量 $0.03\sim 0.3\ \mu\text{A}$

第1回目照射試料は照射後返送いただき、Raman 散乱、硬度測定、トライボ試験等をおこなった。その結果に基づき第2回目の照射を行い、試料は評価中である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に $500\ \mu\text{m}$ の PEI フィルムを 0.5MeV の Ar ビ

ームで $1.0\times 10^{14}\sim 1.0\times 10^{16}/\text{cm}^2$ の照射量で照射した試料の照射後の試料写真を、Fig.2 にナノインデンテーションにより押し込み深さを変えながら硬度の評価をした結果の例を示す。照射量により硬度が変化することが明示されている。しかし表面硬度は期待した値には到達しておらず、照射時の電流密度の影響が原因ではないかと考えられたので、第2回目の照射により確認中である。

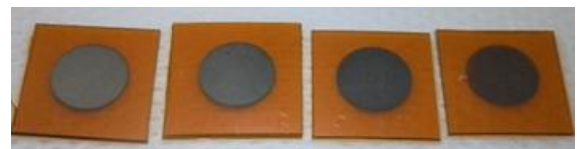


Fig. 1. Pictures of Ar beam irradiated PEI samples.

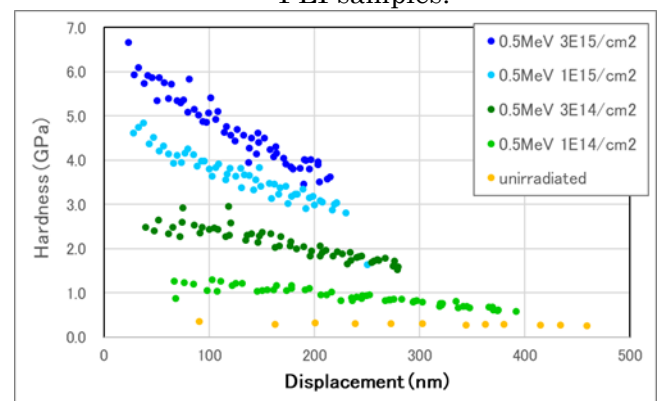


Fig. 2 Relation between displacement of probe and obtained hardness of Ar irradiated PEI samples measured with nanoindentation.

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)

なし。