

課題番号 : F-21-NU-0069
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : エラストマー基板の表面改質
Program Title (English) : Surface modification of elastomer substrates
利用者名(日本語) : 永島壮, 鈴木航
Username (English) : S. Nagashima, K. Suzuki
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 表面処理, ナノ・マイクロパターン

1. 概要(Summary)

硬質薄膜と軟質基板から成る膜・基板構造体に面内圧縮応力が作用すると、座屈が生じ、面外変形に起因する凹凸パターンが構造体表面に自律形成する。パターンの形状や寸法は、材料特性や圧縮状態に応じて多様に変化するため、機能表面のボトムアップ設計や生物器官の形成機構解明に結びつく現象として注目される。本課題は、金薄膜とエラストマー基板から成る膜・基板構造体を作製し、凹凸パターンの自律形成を実現することを目的とする。今回、名古屋大学微細加工プラットフォームの装置を利用して上記目的のもと実験を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3元マグネトロンスパッタ装置(島津製作所 HSR-522), 小型微細形状測定機一式(小坂研究所 ET200)

【実験方法】

まず、洗浄したスライドガラスの一部をポリイミドテープで被覆し、3元マグネトロンスパッタ装置で金薄膜を蒸着した。成膜後にポリイミドテープを除去して非成膜領域を露出させ、成膜領域との高低差を小型微細形状測定機で計測した。得られた数値を膜厚とし、成膜時間で除することで成膜速度を算出した。次に、私製応力負荷装置に取り付けたエラストマー基板に金薄膜を蒸着して膜・基板構造体を作製した。このとき、成膜時間により膜厚を調節した。最後に、作製した構造体の圧縮状態を変化させ、表面形状を走査型電子顕微鏡(SEM)で観察・評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜速度を Table 1 に示す。装置利用者に提供された参照値(Reference)と異なる日時に実施した計 2 回の実験の結果(No. 1, No. 2)がほぼ一致しており、成膜時間による膜厚制御が可能であることが示唆された。

Table 1 Deposition rate of gold films.

Reference	No. 1	No. 2
0.26 nm/s	0.25 nm/s	0.24 nm/s

作製した膜・基板構造体の一例を Fig. 1 に示す。厚さ 15 nm の金薄膜を蒸着して単軸圧縮した結果、単一方向に配列した周期約 2 μm の凹凸パターンが表面に自律形成することを確認した。今後は、膜厚や圧縮状態がパターンの形状や寸法に及ぼす影響を精査する。

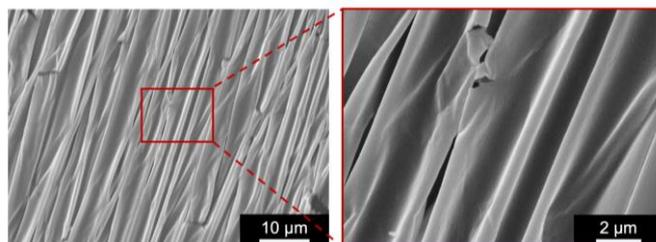


Fig. 1 SEM images of patterns in a gold film deposited on an elastomer substrate.

4. その他・特記事項(Others)

- 本課題は JSPS 科研費 JP19K14843 の助成を受けて実施されました。ここに記して謝意を表します。
- 装置利用に際してご指導いただきました名古屋大学未来材料・システム研究所高度計測技術実践センターの本田杏奈様、熊沢正幸様ならびに名古屋大学大学院工学研究科助教の岡智絵美先生に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。