

アモルファス窒化炭素薄膜における光応答速度の作製温度依存性

Dependence of photo-response of a-CN_x films on deposition temperature

防大材料 ○原田 人萌, 青野 祐美, 田村 尚之, 北沢 信章, 渡邊 芳久

NDA, °Tomo HARATA, Masami AONO, Naoyuki TAMURA,

Nobuaki KITAZAWA, Yoshihisa WATANABE

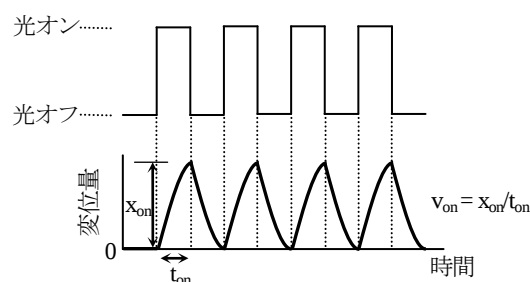
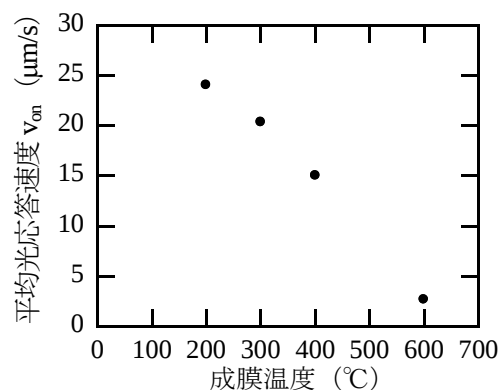
E-mail: aono@nda.ac.jp

【はじめに】アモルファス窒化炭素 (a-CN_x) 薄膜は、高硬度、低摩擦係数等の優れた機械的特性を有するコーティング材料であることが知られている材料である。また、近年では光学的・電気的特性 [1, 2]の研究などから新しい半導体材料としても注目されている。我々はこれまで a-CN_x 薄膜に可視光を照射することによって、一時的な体積変化を起こすことを報告してきた [3, 4]。この光誘起体積変化は a-CN_x 薄膜を光照射下において利用する際の膜の剥離や劣化の原因となりうるため、その原因を明らかにすることは重要である。本研究では、光照射によって生じる試料の変位が終了するまでの時間とその変位量の関係の作製温度依存性を報告する。

【実験方法】a-CN_x 薄膜は反応性高周波マグネトロンスパッタ法を用いて作製した。ターゲットにはグラファイト (純度 99.99%)、反応ガスには窒素ガス (純度 99.999%) を使用した。投入電力を 85 W、ガス流量を 3 sccm、反応圧力を 0.12 Torr とし、基板温度を 200 °C から 600 °C まで変化させた。光照射時の試料の変位量は光てこ法により評価した。照射光には 150 W の Xe ランプを用いた。基板として、2×30×0.05 mm の短冊形に加工した極薄合成石英を使用した。

【結果・考察】図 1 に、光照射と試料の変位の模式図を示す。各成膜温度で作製したすべての試料において、光照射の直後から試料が曲がり始め、照射を停止すると元の状態に戻る。光を照射し始めてから試料の変位が終了するまでの時間 t_{on} で

変位量 x_{on} を割った値を平均光応答速度 v_{on} と定義し、成膜温度の関数として図 2 に示す。この図より平均光応答速度 v_{on} は成膜温度が高くなると遅くなることが分かる。これは、高温で作製した試料ほどグラファイト成分が多いため光照射によって発生する熱の影響が大きくなることが原因であると考えられる。

図 1. 光照射と a-CN_x/SiO₂ 試料の変位量の関係。図 2. 平均光応答速度 v_{on} と成膜温度の関係。

- [1] N. Tamura, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 51 (2012) 121401. [2] C. Iwasaki, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 51 (2012) 10NE26. [3] 原田人萌 他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 06-085 (2013. 3). [4] M. Aono, *et al.*, Diamond Relat. Mater. 41 (2014) 20.