

ステンレス基板上 PZT 薄膜の光誘起ひずみ効果

Photostrictive effect of PZT thin films on stainless steel cantilevers

○佐段田 温朗, 大地 優平, 黒川 文弥, 辻浦 裕一, 肥田 博隆, 神野 伊策 (神大院工)

○A. Sadanda, Y. Oochi, F. Kurokawa, Y. Tsujiura, H. Hida, I. Kanno (Kobe Univ.)

E-mail: atsuro-sadanda@stu.kobe-u.ac.jp

1.はじめに

光ひずみ効果を用いたアクチュエータは、非接触かつ配線不要のアクチュエータとして極限環境下（超高真空・高温環境・宇宙空間・マイクロマシン等）で用いる機能性素子としてその応用が期待されている。光ひずみ効果とは、強誘電体材料の表面にバンドギャップ以上のエネルギーを有する光を照射することで発生する起電力を、逆圧電効果によるひずみとして出力する現象であり[1]、代表的な圧電材料である $\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$ (PZT)は優れた光ひずみ効果を持つことが報告されている[2]。

これまで我々は MgO 基板上に形成した c 軸配向エピタキシャル PZT 薄膜の光励起効果の評価し、その MEMS アクチュエータへの応用について検討を行ってきた[3]。今回、薄い厚さでも高い機械的強度を有する金属カンチレバー上に PZT 薄膜を作製し、光ひずみ効果によるアクチュエータ特性を評価した。

2.実験結果および考察

ステンレス(SUS304)基板（厚さ $40\mu\text{m}$ ）上に下部電極として Pt を成膜し、その上に厚さ $1.8\mu\text{m}$ の PZT 薄膜を RF マグネトロンスパッタ法により成膜した。基板を幅 2mm 、長さ $17.3\mu\text{m}$ のカンチレバー形状に切り出し、ユニモルフアクチュエータを作製した。PZT 薄膜表面に UV-LED 光 (NC4U133A NICHIA, $\lambda=365\text{nm}$)を照射し、先端変位を測定した。評価系を Fig. 1 に示す。 $32\text{mW}/\text{cm}^2$ の UV 光を照射した際の先端変位の測定結果を Fig. 2 に示す。光ひずみ効果の特徴としてレスポンスの遅さが見られたが、最大 $28\mu\text{m}$ (PZT/MgO の場合は約 $2\mu\text{m}$)の非常に大きな先端変位が確認できた。

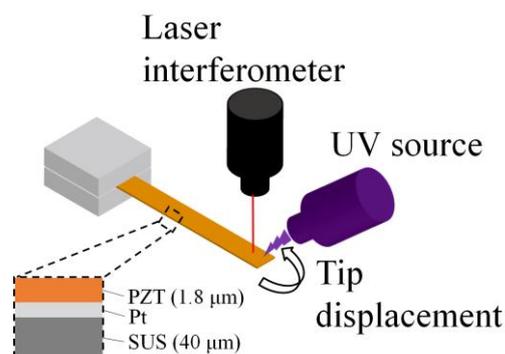


Fig.1 Schematics of measurement equipment; UV-LED light is irradiated to the PZT cantilever and the tip displacement is measured by laser interferometer.

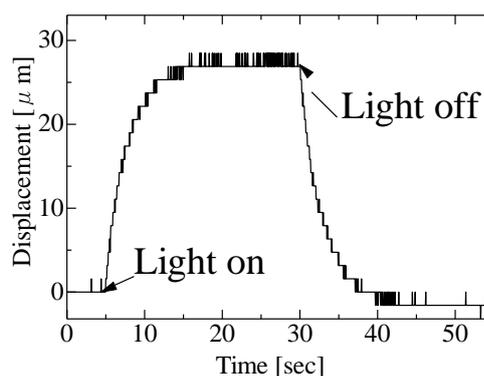


Fig. 2 Tip displacement of PZT thin-film unimorph cantilever; Time response of tip displacement under the UV-light intensity of $32\text{mW}/\text{cm}^2$.

[1] Quantian Luo, *et al*, *J INTEL MAT SYST STR.* **23**(7) 765–774

[2] P. Poosanaas, *et al*, *Mater. Chem. Phys.* **61** (1999) 36.

[3] 黒川 文弥他、第 62 回応用物理学会 (2015 年春、14a-A21-10)