

## パルスポーリングした PZT 薄膜を集積化した圧電 MEMS カンチレバーのユニポーラ駆動特性

## Unipolar actuation of piezoelectric MEMS microcantilevers with pulse poled PZT thin films

産総研<sup>1</sup>, 茨城大学<sup>2</sup>, 東工大<sup>3</sup>, 小林健<sup>1</sup>, 牧本なつみ<sup>1</sup>, 鈴木靖弘<sup>2</sup>, 舟窪浩<sup>3</sup>, 前田龍太郎<sup>1</sup>AIST<sup>1</sup>, Ibaraki Univestiy<sup>2</sup>, Tokyo Inst. of Technology<sup>3</sup>s, °T. Kobayashi<sup>1</sup>, N. Makimoto<sup>1</sup>, Y. Suzuki<sup>2</sup>,H. Funakubo<sup>3</sup>, R. Maeda<sup>1</sup>, E-mail: takeshi-kobayashi@aist.go.jp

## 【はじめに】

我々は抗電界以上の三角波電圧を印加するパルスポーリングにより、MEMS カンチレバー上の PZT 薄膜の圧電特性が向上することを報告してきた [1-3]。前回まではパルスポーリングされた状態が影響を受けにくい、小振幅条件によるアクチュエータ駆動、あるいは加振に対するセンサ出力電圧を評価したが、インクジェットヘッド、光スキャナ、超音波センサへの応用に当たっては抗電界以上の駆動が必須となる。

そこで本研究ではユニポーラパルスポーリングした MEMS カンチレバー上の MPB 組成 PZT 薄膜を、抗電界以上のユニポーラ駆動した際の変位電圧特性を評価した。

## 【実験】

ゾルゲル法により厚さ  $2\mu\text{m}$  弱の MPB 組成 PZT 薄膜を形成し、MEMS 微細加工技術により圧電マイクロカンチレバーを作製した。カンチレバー作製後に 20-100V、1kHz の片側三角波電圧を印加してパルスポーリングした。パルスポーリング後のカンチレバー上 PZT 薄膜の結晶配向性を X 線回折で評価するとともに、0-12V でユニポーラ駆動した際の変位電圧特性から、見かけの圧電定数  $d_{31}$  を見積もった。

## 【結果と考察】

フィッティングより見積もった  $c$  ドメインの体積分率  $V_c$  はポーリング電圧 80V から 100V にかけて、急上昇した。これに対応して、小振幅駆動時の変位電圧特性から求めた  $|d_{31}|$  は、ポーリング電圧と共に上昇した (図 1(a))。

一方図 1(b) に示したように、0-12V でユニポーラ駆動した場合の  $|d_{31}|$  はポーリング電圧 80V で最大値を取った。パルスポーリングによって  $V_c$  が増大した結果、ユニポーラ駆動時に起こる  $a$  から  $c$  ドメインスイッチングの寄与は減少し、ポーリング電圧 100V の  $|d_{31}|$  を減少させたと考えられる。

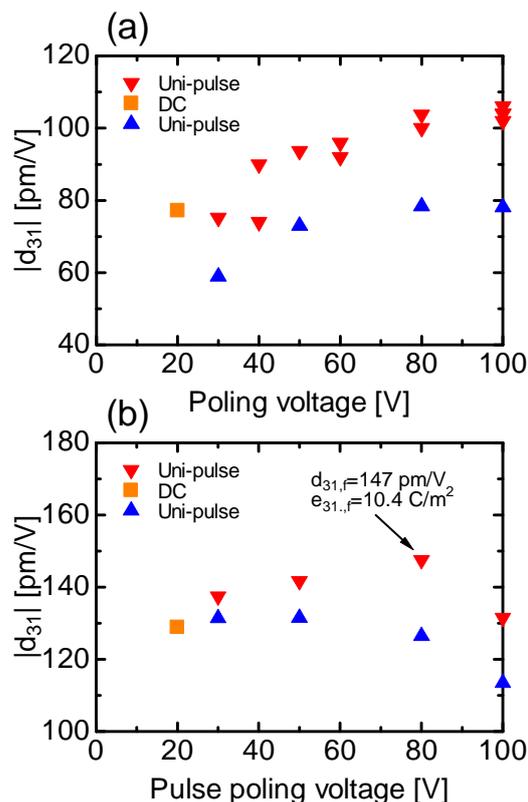


Fig. 1. Piezoelectric constant  $|d_{31}|$  as a function of pulse poling voltage obtained from actuation under (a) small signal (1 V<sub>pp</sub>) and (b) unipolar actuation (0-12 V).

## 【参考文献】

- [1] T. Kobayashi et al., JJAP 52 (2013) 09KA01
- [2] 小林ら, 第 31 回強誘電体応用会議, 29-T-12
- [3] 鈴木ら, 第 61 回春季応物, 17p-PG1-2

## 【謝辞】

本研究は JSPS 科研費 25820339 の支援を受けた。