

アクティブマトリックスアクチュエータアレイ作製の為の 溶液プロセスによる低温焼成チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) アクチュエータの作製

○ Phan Trong Tue^{1,2}、志村 礼司郎^{1,2}、田頭 裕己¹、浮田芳昭^{2,3}、佐藤 啓介^{1,4}、深田 和宏^{1,2}、
下田 達也^{1,2}、高村 禪^{1,2}

(1. 北陸先端科学技術大学院大学、2. 科学技術振興機構 CREST、3. 山梨大学、4. JSR 株式会社)

E-mail: phan-tt@jaist.ac.jp, s1540007@jaist.ac.jp, takamura@jaist.ac.jp

本研究では細胞組織表面の各細胞を、その位置情報と共に取り出し、内包物である mRNA プロファイル等を 1 分子レベルで解析できるバイオデバイスの開発に取り組んでいる。その為には大面積に大量のアクチュエータを作製し制御用トランジスタと共に集積しなければならない。このアクチュエータの駆動部分には優れた圧電性を示すチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 膜^[1]を、低コストかつ大面積に作製可能な溶液プロセスによって作製することが求められる。しかし通常 PZT を作製するには 600°C 程度の焼成温度が必要であるため、トランジスタとの集積が困難であった。我々の研究チームでは 450°C の焼成温度で良好な誘電特性をもつ PZT 膜を作製することに成功した。しかし PZT 膜の圧電特性は確かめられていない。そこで我々は 450°C で作製された PZT 膜を用いてダイヤフラム構造のアクチュエータを作製し、その評価を行った。

PZT の原料として PZT 薄膜形成剤 (N)PZT 25 wt% (120/40/60) (三菱マテリアル) 溶液を用いた。まず、両面熱酸化膜付シリコンウエハ上に Pt 層をスパッタし、その基板上に PZT 溶液をスピンコーティングで塗布した。その後大気圧中でホットプレートにより乾燥、UV/O₃ 加熱処理を行った。そしてホットプレートにより 450°C で焼成し PZT 膜を作製した。作製された PZT 膜上にフォトリソグラフィを用いて Pt 上部電極をパターンニングし、基板裏面の熱酸化膜とシリコン層をエッチングすることでアクチュエータを作製した。アクチュエータの評価として、アクチュエータに電圧を印加し、アクチュエータの変位の速度変化をレーザードップラ振動計にて観測した^[2]。詳しい実験条件は当日発表する。

アクチュエータの構造と周波数が 120 kHz での変位 - 印加電圧依存性を Fig. 1 に示す。電圧を印加することでアクチュエータの動作が確認されると共に、駆動電圧に対し変位がほぼリニアに増加することが確認できた。以上より低温焼成された PZT 膜は圧電素子としてアクチュエータに応用可能であることが判明した。

参考文献

- [1] N. Setter et al., J. Appl. Phys., 100 (2006) 051606
- [2] M D Nguyen et al., Smart Mater. Struct., 22 (2013) 085013

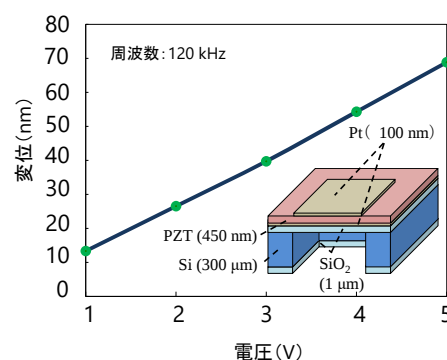


Fig.1 PZT アクチュエータの変位-印加電圧依存性 (挿入図: アクチュエータの構造)