

極薄強誘電性高分子膜の作製と物性評価

Fabrication and characterization of ultra-thin ferroelectric polymer films

山形大 ROEL¹, JST さきがけ²,

○関根智仁¹、菅野亮¹、田代智也¹、福田憲二郎^{1,2}、熊木大介¹、時任静士¹

Yamagata Univ ROEL¹, JST PRESTO², Tomohito Sekine¹, Ryo Sugano¹, Tomoya Tashiro¹,

Kenjiro Fukuda^{1,2}, Daisuke Kumaki¹, and Shizuo Tokito¹

E mail : tomohito@yz.yamagata-u.ac.jp

【はじめに】圧電性を有する強誘電性高分子は、フレキシブルな基板と組み合わせることで圧力や曲げを感知できる柔軟な物理センサへ応用が期待されている。しかしながら、それら電子デバイスの駆動電圧低減が課題となっている。これまで P(VDF-TrFE)をはじめとした有機強誘電体の物性評価は数~数百ミクロンの膜厚の報告が多く、サブミクロンの薄膜物性については報告が非常に少ない。今回、我々は非常に薄く均一な P(VDF-TrFE)膜を作製することで低電圧でも変位電流を得ることに成功したので報告する。

【実験】ガラス基板上に下部電極として Al を 30 nm 真空蒸着し、P(VDF-TrFE)溶液(N,N-ジメチルホルムアミド溶媒)を膜厚 120 nm~320 nm になるようにスピコート成膜した。その後、アニール処理を 120°C, 10 分施したのち、さらに 135°C, 1 時間行うことで P(VDF-TrFE)膜を得た。最後に上部電極として Al を 30 nm 真空蒸着した。

【結果・考察】Fig.1 に各膜厚における、印加電圧に対する変位電流を示した。特に、膜厚 120 nm においては約 7 V という低電圧での明瞭な変位電流を観測した。これに対する考察を行うため膜厚 120 nm、および 320 nm の P(VDF-TrFE)膜の表面モルフォロジーを AFM にて観察した (Fig.2)。どの膜厚においても rms 値は約 18 nm であったことから、P(VDF-TrFE)膜の表面モルフォロジーは膜厚に依存せずほぼ一定であることが分かった。以上の結果から、120nm という極薄膜においても良好な分極反転を実現できたのは、電極と P(VDF-TrFE)膜の界面が一様に形成できているためと推測する。

当日は P(VDF-TrFE)の圧電特性についても合わせて議論する。

【謝辞】P(VDF-TrFE)は株式会社クレハより提供された。

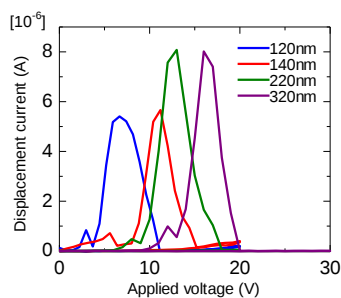


Fig.1 Displacement current of P(VDF-TrFE) films vs. applied voltage.

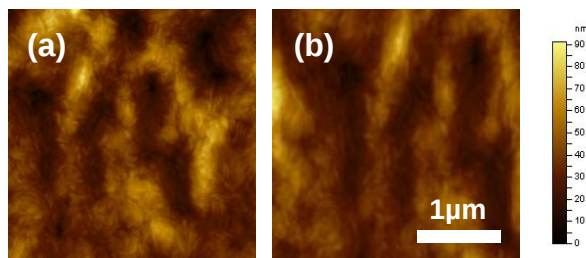


Fig.2 AFM images of P(VDF-TrFE) films ; (a) 120 nm, (b)320 nm.