

## PVDF フィルムを用いたカプセル内視鏡用アクチュエータの検討

### Study of actuator for capsule endoscopes using PVDF films

仙台高専<sup>1</sup> ○(B)杉山 聖弥<sup>1</sup>, 鈴木 順<sup>1</sup>, 柏葉 安宏<sup>1</sup>, 佐久間 実緒<sup>1</sup>, 川崎 浩司<sup>1</sup>, 今井 裕司<sup>1</sup>

NIT, Sendai College<sup>1</sup>, ○Seiya Sugiyama<sup>1</sup>, Jun Suzuki<sup>1</sup>, Yasuhiro Kashiwaba<sup>1</sup>,

Mio Sakuma<sup>1</sup>, Koji Kawasaki<sup>1</sup>, Yuji Imai<sup>1</sup>

E-mail: imai@sendai-nct.ac.jp

【序論】カプセル内視鏡は消化管の蠕動運動で移動するため、検査部位への誘導や滞留が困難であり、カメラの死角や異物により病変を見逃す可能性がある。そのため、カプセル内視鏡に姿勢制御や自走機構を付加するためのアクチュエータの開発が必要である。本研究では、カプセル内視鏡を自走させることを目標として、PVDF系強誘電体 (P (VDF-TrFE-CFE)) フィルムの変位特性や物性評価を行っている<sup>[1,2]</sup>。今回、PVDF系強誘電体フィルムの作製条件と交流電圧を印加したときの変位量の関係を調査したので報告する。

【実験方法】アセトンと HMPA を 1:1 の割合で調合し、P (VDF-TrFE-CFE) 粉末を入れ、300 rpm, 70 °C で 24 時間攪拌し、10 wt.% の溶液を作製した。それをペトリ皿で 80 °C, 48 時間乾燥してフィルムを形成し 30 mm×6 mm にカットした。110 °C で 1~5 時間アニール処理した後、フィルム両面に金蒸着をした。アクチュエータとしての動作を確認するために、電圧印加時のフィルムの変位量をレーザ変位計 (LK-G10A, KEYENCE) で測定した。印加電圧を交流電圧  $V_{p-p}$  160 V (オフセット 80 V) に設定し、交流の周波数を 100 mHz から 20 Hz まで変化させた。

【結果と考察】正弦波、方形波、三角波の交流電圧を印加したときの周波数と変位量の関係を図 1 に示す。方形波印加時の変位量が最も大きかった。周波数が 6 Hz まで変位量は減少し、6 Hz 以上では 9 Hz をピークに変位量が急増した。9 Hz 付近での変位量増加は、フィルムの固有振動数と共振したためと考えられる。また、アニール処理を行ったフィルムでは、アニール前と比較して、電圧印加時の変位の応答速度が小さくなり、変位量が増加する傾向が見られた。アニール処理を行うことで PVDF の結晶粒が成長し、誘電率が増加したことが原因と推察しており、今後、走査電子顕微鏡や圧電応答顕微鏡を用いて原因を解明していく予定である。

#### 【参考文献】

[1] 杉山, 鈴木, 今井, 令和 5 年東北地区若手研究者研究発表会, YS-21-F07 (2023).

[2] 杉山, 今井, 鈴木, 第 28 回高専シンポジウム in 米子, 6-18 (2023).

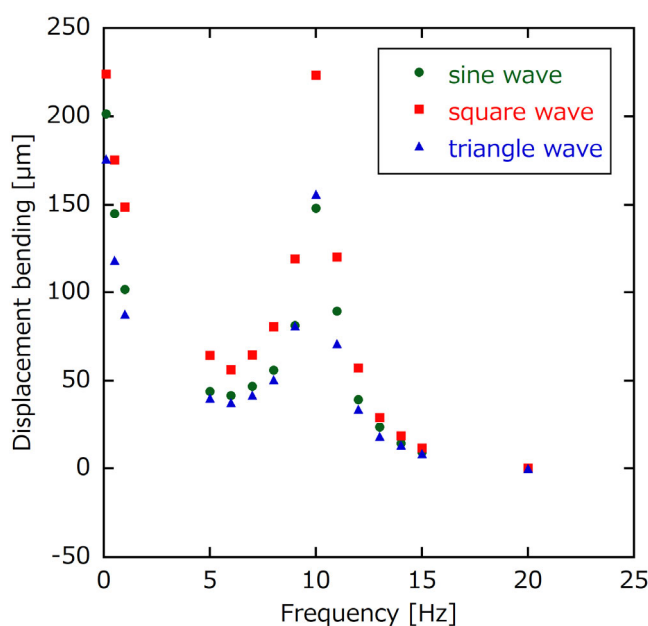


Fig.1 Relationship between frequency of AC voltage and displacement of the PVDF film