

## 極薄フィルム基板を用いた有機焦電センサの高感度化

### Improvement of Voltage Sensitivity of Organic Pyroelectric Infrared Sensors

#### on Ultra-Thin Plastic Substrate

神戸大院工<sup>1</sup>, ダイキン工業<sup>2</sup>, ○川本 遼<sup>1</sup>, 小谷哲浩<sup>2</sup>, 金村 崇<sup>2</sup>,

小柴康子<sup>1</sup>, 三崎雅裕<sup>1</sup>, 石田謙司<sup>1</sup>

Kobe Univ.<sup>1</sup>, DAIKIN Industries, Ltd.<sup>2</sup>, °Ryo Kawamoto<sup>1</sup>, T. Kodani.<sup>2</sup>,

T. Kanemura.<sup>2</sup>, Yasuko Koshiba<sup>1</sup>, Masahiro Misaki<sup>1</sup>, Kenji Ishida<sup>1</sup>

E-mail: kishida@crystal.kobe-u.ac.jp

**はじめに:** 人体やガスなどを検知する焦電型赤外線センサは、安全安心・環境分野での応用が期待されている。人感センサ市場の半数以上はチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)が占めるが、有毒な鉛を含むことから代替材料の選択が急務とされ、低環境負荷な有機強誘電材料への期待が高まっている。当研究室では、有機強誘電体フッ化ビニリデンオリゴマー(OVDF)を用いた焦電型赤外線センサの作製を行ってきたが、実用化に向け更なる高感度化が求められる。焦電電流の大きさは、赤外線受光時の焦電層の温度変化量に依存するため、センサ感度向上には素子の低熱容量化および基板への熱拡散の抑制が重要となる。本研究では、センサ素子基板に低熱容量・低熱伝導性の極薄フィルムを用いることで、焦電型有機赤外線センサの高感度化を目指した。

**実験と結果:** 厚み 1.2 $\mu\text{m}$  のポリエチレンナフタレート(PEN)フィルム、25 $\mu\text{m}$  のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを基板に用い、下部電極として Al(100nm)、焦電層として OVDF ;  $\text{C}_6\text{F}_{13}(\text{CH}_2\text{CF}_2)_{19}\text{I}$  (1200nm)、上部電極として NiCr(30nm)を蒸着し、キャパシタ構造の有機焦電センサ素子を作製した。三角波電圧を印加して分極反転処理を行った後、黒体輻射炉から放射される赤外光(中心波長 3.75 $\mu\text{m}$ )を任意周波数(0.2~200Hz)に変調しながら素子に入射し、出力された焦電信号を検出することでセンサ感度特性を評価した。

Fig.1 に各種フィルム上に作製した焦電センサ素子の電圧感度特性の測定結果を示す。1.2 $\mu\text{m}$  PEN 上の素子は非常に高い電圧感度を示し、1Hz における電圧感度 1165V/W は 25 $\mu\text{m}$  PET 上の素子に比べ 3.3 倍となった。基板薄膜化に伴うセンサの低熱容量化により、電圧感度の向上に成功した。Fig.2 に焦電センサの性能指数となる  $D^*$  の算出結果を示す。1Hz 以上では 1.2 $\mu\text{m}$  PEN 上の素子の  $D^*$  は 25 $\mu\text{m}$  PET 上の素子と比べ大きな値を示した。一方 0.8Hz 以下の低周波数域では小さくなった。これは低周波数帯の環境振動が流入し、圧電性雑音が増大したことが原因だと考えられ、1Hz 以上の周波数域では雑音増大の効果に比べ、基板薄膜化による感度向上の効果が優位となり、焦電型有機赤外線センサの感度向上に成功した。

本研究で用いた PEN フィルムは帝人デュポンフィルムより提供していただきました。本研究の一部は JSPS 科研費の助成を受けたものです。

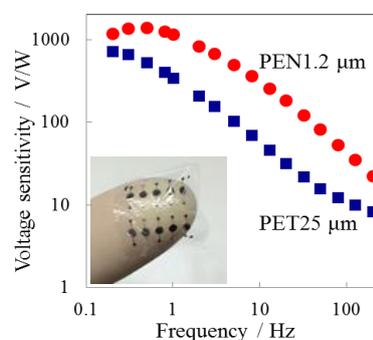


Fig.1 Voltage sensitivities of the organic pyroelectric sensors.

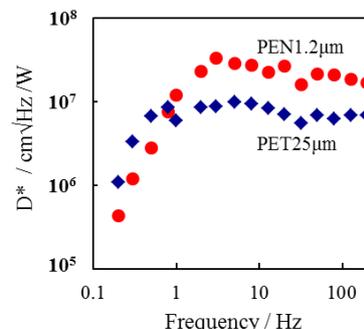


Fig.2  $D^*$  of the organic pyroelectric sensors.