

有機強誘電体自立膜を用いた透明焦電型赤外線センサの作製と評価

Fabrication and Characterization of the Transparent Pyroelectric Infrared Sensor

Using Organic Ferroelectric Free-standing Thin Film

神戸大院工, °川本 遼, 小柴康子, 三崎雅裕, 石田謙司

Kobe Univ., °Ryo Kawamoto, Yasuko Koshiba, Masahiro Misaki, Kenji Ishida

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

はじめに：Internet of Things (IoT)や Trillion Sensors Universe など、膨大なセンサをネットワーク接続することで、安心安全・快適な社会を目指すという考え方が広がっている。膨大な数であらゆる場所に配置されるセンサには低環境負荷・低消費電力・低コストなどの特性だけでなく、設置時に柔軟で取り付けやすく、意匠性を壊さないことが望ましい。本研究では透明かつ鉛フリーである有機強誘電体を焦電層に用いることで、高い可視光透過率を有しながらも赤外応答する透明赤外線センサ素子の作製を試みた。また、焦電センサとしての感度は赤外線受光時の焦電層の温度変化量に依存するため、熱浴となりうる基板材を必要としない自立膜を焦電層とすることで低熱容量化に伴うセンサの高感度化を目指した。

実験と結果：スピコート法により Si ウェハ上成膜した P(VDF/TrFE)を剥離・固定することで P(VDF/TrFE)自立膜(2 μ m)を作製した。その後、下部および上部電極として ITO(120nm)をスパッタリングにより成膜し、透明な焦電型赤外線センサ素子 ITO/P(VDF/TrFE)/ITO とした(Fig.1)。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 μ m)をチョッパーにより任意周波数(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.2 に作製した透明センサの電圧感度周波数依存性と可視光透過率を併せて示す。焦電型赤外線センサとしての駆動が確認され、チョッピング周波数 1Hz における電圧感度は 780V/W となった。また、可視光域で 60~80%の透過率を示し、目視レベルで透明なセンサ素子であることが示された。以上、有機強誘電体自立薄膜を用いることで高感度透明赤外線センサ素子の作製に成功した。

本研究の一部は JSPS 科研費の助成を受けたものである。

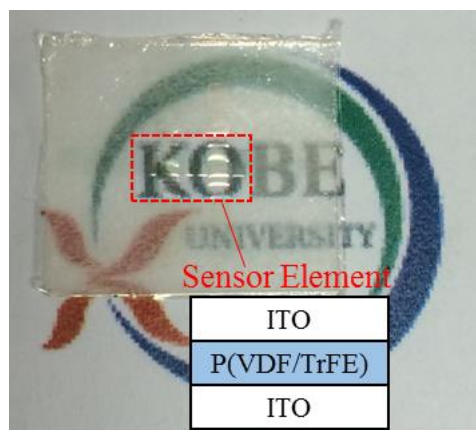


Fig.1 Image of the transparent pyroelectric sensor element.

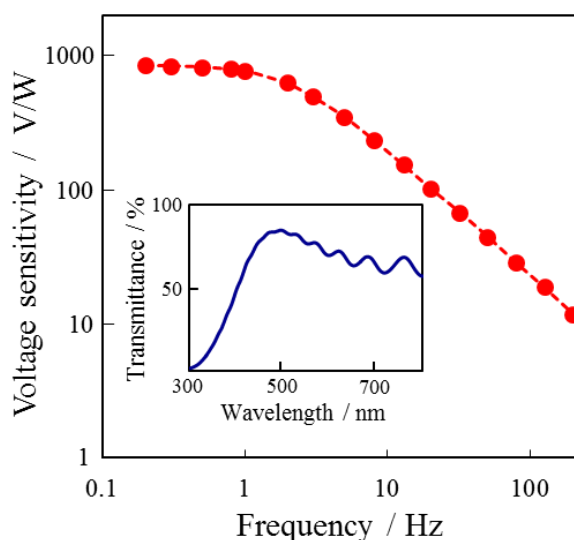


Fig.2 Voltage sensitivity of the transparent pyroelectric sensor (inset shows the transmittance of the sensor).