○ 中本 正幸 平尾 洋佐 山下 洋八

(株式会社 東 芝)

1. まえがき 焦電形赤外線センサは、感度の波長依存性がなく室温動作が可能で、安価であるという特長を持っている。¹⁾我々は、優れた焦電特性を持つ PbTiO₃ にアルカリ土類金属の Ca を導入し、さらに、焦電特性を向上させたセラミックスを用いたハイブリッド IC 構成の赤外線センサを試作し、前回、報告した。^{2, 3)} 今回、焦電体素子の厚さの変化がセンサ電圧感度に及ぼす影響や、PbTiO₃ 系セラミックスの自発分極の Ca 濃度による変化など、センサ実装技術、セラミック物性に関する基礎的実験結果を得たので報告する。

2. 実験方法 PbTiO₃ 系セラミックスは、

(Pb_{1-x}, Ca_x)[(Co_{1/2}W_{1/2})Ti]O₃+MnO₂+NiO となるように原料を秤量し、1100~1180℃、大気中で焼成して作成した。100℃、50kV/cm で分極後、所定の厚さまで両面研磨した後、表面に Ni-Cr 蒸着膜、裏面に Ag ペースト膜を形成し、3×3mm の大きさに切断、基板実装し、赤外線センサを試作した。自発分極の大きさは、Sawyer-Tower の回路により測定した。

3. 実験結果 センサの熱時定数 τ_T と焦電体素子の厚さとの関係を図 1 に示す。 τ_T と焦電体素子の厚さとの間には、ほぼ比例関係が成立した。

これは焦電体素子の熱容量の変化が原因である。図 1 熱時定数 τ_T と焦電体素子厚さとの関係と考えると考えられる。電気時定数 τ_E は、焦電体素子の厚さを変化させてもほぼ一定の値であった。図 2 に電圧感度と焦電体素子の厚さとの関係を示す。焦電形赤外線センサは熱形のセンサであるため、定性的には焦電体素子の厚さが薄い方が電圧感度が高くなると考えられる。しかし、本センサの場合、焦電体素子の厚さが薄くなるのに伴ない、電圧感度は減少し、その傾向は、チョッピング周波数の低下により大きくなることが判明した。図 3 に自発分極の大きさと Ca 濃度との

図 1 熱時定数 τ_T と焦電体素子厚さとの関係

関係を示す。Ca を PbTiO₃ に導入すると、Ca 濃度 3.0 mol % 付近までは急激に自発分極の大きさが増大し、従来の PbTiO₃ の値 (2~3.5 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$) に比較し、一桁大きい値が得られることが判明した。

図 2 電圧感度の焦電体素子厚さ依存性

図 3 自発分極と Ca 濃度との関係

4. 参考文献

- (1) 飯島他：「第 3 回センサの基礎と応用」シンポジウム B1-3(1983)37
- (2) 中本, 平尾, 山下, 岩瀬：照明学会全国大会予稿 No 55(1984)
- (3) 中本, 平尾, 山下, 岩瀬：照明学会誌 68(昭 59)534

The characteristics of pyroelectric infrared sensor using PbTiO₃ ceramics
Masayuki Nakamoto, Yousuke Hirao and Youhachi Yamashita