

2023 年度年次報告書

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来

2023 年度採択研究代表者

宇佐美 潤

産業技術総合研究所 電子光基礎技術研究部門
研究員

マイクロ共振式焦電発電デバイスの開発

研究成果の概要

本研究では、強誘電薄膜と、MEMS 共振器を掛け合わせたデバイスの作製を行っている。今年度は、電気への変換性能を意味する焦電効果の評価、そのデバイスの物理的動作を行う MEMS 共振器の試作を実施した。

まず、強誘電薄膜の焦電効果について述べる。焦電流は温度の時間変化に比例するため、正弦波で温度を変化させた際に焦電流は位相が 90 度ずれて現れる。この性質を利用し、交流での焦電流 0.01 Hz 程度の準静的に温度を変化した際の焦電流を測定する手法で焦電流を測定した。また、それとは別に高い周波数での焦電流の測定も実施した。強誘電薄膜の直上に金属薄膜を成膜、フォトリソグラフィーでヒーターを作製し、ヒーターに交流電流を印加することで、その2倍の周波数を持つジュール熱が発生し、焦電効果を誘起し、正確に焦電係数を決定することができる。本手法で 1 kHz 程度まで準静的な測定と同程度の焦電係数が得られることでその測定について確認した。

次に MEMS 共振器について述べる。MEMS 共振器は本研究に使用する肝心の機能の実現を目指して着手した。実際にその形状やサイズをパラメータとして試作を行うことで、ある条件で目標とする機能を実現した。静的な動作に加え、動的な動作についても、顕微鏡、電氣的な測定のそれぞれで確認を行った。