

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 圧電 MEMS を用いた微小発電素子の開発
プロジェクトリーダー	: 富士フイルム株式会社
所属機関	: 富士フイルム株式会社
研究責任者	: 桑野 博喜（東北大学）

1. 研究開発の目的

振動発電は環境の中に薄く広く存在するエネルギーから、電力を取り出す技術であり、電池を使用せず低環境負荷であり、配線不要かつ、メンテナンスフリーの電源として、様々な分野への応用が期待されている。本開発は富士フイルム(株)の高性能圧電体薄膜技術と、東北大学のステンレス基板を用いたインパクト型の振動発電素子の設計／評価技術を組み合わせて、ウェアラブルデバイスに適する振動発電素子を開発することを目的としている。

2. 研究開発の概要

ステンレス基板上に形成した圧電膜を形成し、発電素子を試作した。圧電膜の形成の課題としてステンレス基板の反り、ステンレス基板からの Fe 成分の拡散があったが、成膜条件を検討することで課題をクリアした。また得られた発電素子は 3g の加速度下にて $23 \mu W/mm^3$ を達成することができ目標を達成した。さらにシミュレーションを用いてウェアラブルに適した構造を見出し、試作検証を行った。ステンレス基板を用いることにより、従来の SOI 基板を用いるよりも安価に製造できることが計算された。

①成果

研究開発目標	達成度
①ステンレス基板上に形成した発電素子にて $10 \mu W/mm^3$ 程度を実現	① 開発した発電素子は 3g の加速度下で $23 \mu W/mm^3$ を達成した(達成度100%)。
②ウェアラブルデバイスに適した発電素子にて $10 \mu W$ 程度を実現	② ウェアラブルに適した構造を見出し、様々な方向からの振動から発電する素子を設計した。(達成度 100%)
③1 個あたり 200 円の製造コスト見込み	③ ステンレス基板を用いることで従来の SOI 基板に比較して安価になり数量が増えた際には 200 円以下となるめどを得た。(100%)

②今後の展開

今後は、出口を明確にし、使い方まで含めた設計を行い、整流回路、制御回路、センサをセットにした状態での評価を進めたい。またそれらを組み合わせて一つのパッケージにすることを考えたい。さらに、耐久性、信頼性を検討することにより、商品化を目指したい。

3. 総合所見

目標の一部が達成できず、次の研究開発フェーズに進むための成果は得られたものの、イノベーション

創出には、継続的な研究開発が望まれる。

ステンレス基板上にPZTを成膜して、ウェアラブルに適した発電デバイスの試作を行い、性能評価を行った。また発電デバイスとしては出力回路の課題が明らかになった。技術的な開発とともに、具体的なアプリケーションを探索することで実用化へと進めてほしい。