

## 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 戦略テーマ重点タイプ

### 平成 30 年度事後評価結果

1. 研究課題名： スポーツを対象としたウェアラブル圧電型振動発電モジュールの開発

2. プロジェクトリーダー： 神野 伊策 (神戸大学 教授)

3. 研究概要

圧電型振動発電素子をセンサとして利用することで、自立動作可能なセンサ素子の開発を行う。特に高い運動エネルギーの供給が可能であり、今後運動機能の計測ニーズが高まると予想されるスポーツシューズへの応用を想定したセンサ機能内蔵振動発電モジュールの開発を行う。軽量・高出力と共に高い柔軟性と耐久性を備えた素子の設計・試作に加え、得られた情報の活用について体系的な検証を行う。

4. 事後評価結果

4-1 研究開発の目標達成度と成果

本課題では、単なる発電シューズの開発でなく、市場ニーズとのマッチングも想定し、シューズメーカを体制に加えて利用者提供までを見据えた研究開発を行った。研究期間が短いこともあり、プロトタイプシューズによる実用性検証を最優先に研究開発を実施した。PZT 厚膜素子により試作した振動発電デバイスをスポーツシューズに内蔵し、通常のランニング状態で 0.7mW 以上の発電量が得られることを実証した。BLE 通信モジュールの駆動に成功し、センサを内蔵したデモシューズ、スマートフォン上のアプリケーションを作製、応用を示し、耐久性も確認した。一方、PZT 薄膜素子については、ステンレス箔上に安定成膜する技術を確立し、目標発電量には至らなかったが、BLE によるデータ通信に成功した。PZT 薄膜および厚膜素子の設計に関して、等価回路モデルをベースに定式化を行い、実デバイスと良好な一致が確認でき、最適な素子構造を決定する際に判断の根拠となる理論的な指針を確立した。

4-2 新産業及び新事業創出の可能性

本課題では、スポーツシューズをターゲットとし、発電素子に関わる大学研究者、ウェアラブルアプリケーションに関わる大学研究者、振動発電デバイスメーカ、スポーツ用品メーカが連携して、バッテリーフリーウェアラブルデバイスの基盤となる体系的な技術の開発を行った。これは、これまでに国内外で実施されてきた発電靴の研究とは一線を画すものである。この成果が、新産業・新事業の創出に向けた一歩になり、幅広い応用につながることを期待される。研究期間内において事業化のめどをつけるには至らなかったが、今後、位置検出などのアプリケーション実用化・上市に向けて、小型・低コスト化、安全性、耐久性、安定量産性等の課題にさらに取り組むとともにシューズ以外のウェアラブル機器などへも幅広い応用展開を図ることが望まれる。

#### 4-3 総合評価

##### 総合評価 A

PZT 薄膜素子の基礎研究で一部目標に未達の項目はあるが、PZT 厚膜素子の応用については、短期間で完成度の高いプロトタイプシューズを完成させ、ユーザの協力のもとにアプリケーションを創造するモデルケースを示した。事業化のめどをつけるには至っていないが、新産業・新事業の創出につながる成果を得たと評価する。

以上