

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 産業ニーズ対応タイプ

平成 30 年度中間評価結果

1. 研究課題名：非鉛圧電配向体の焼結しない低温作製法の確立

～IoTセンサーおよびエネルギーハーベスター応用に向けて～

2. プロジェクトリーダー：舟窪 浩（東京工業大学 物質理工学院 教授）

3. 研究概要

Internet of Things (IoT) 社会構築に向けて、非鉛圧電体の圧電特性を飛躍的に向上させる配向体を、水熱法を用いることで焼結することなく低温で作製する方法を確立する。さらに、圧電体は多様なセンサーに応用できるだけでなく、振動発電によりバッテリーレスも実現可能なセンサーネットワーク構築のキーデバイスであり、センサーおよびエネルギーハーベスター応用に向けて圧電性と比誘電率のバランスのとれた優れた特性を有する非鉛圧電体を開発する。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

IoT 社会構築に向けて非鉛圧電体の圧電特性を飛躍的に向上させる配向体を、水熱法を用いることで焼結することなく低温で作製する方法を確立し、数値目標を達成している。

産業力強化に資する基礎的な研究として、水熱合成プロセスの開発、非晶質 Nb 原料による析出効率の向上、バッファー層導入による結晶配向性制御、水酸イオン低減のためのアルコール系溶媒の利用、材料組成制御による最適組成探索、新規装置の設計開発により連続合成に不可欠な基礎データの把握とミリ領域材料の製造への応用を図っている。

産学共創の場やサイトビジットでの議論を踏まえて、短時間の作製が可能なマイクロ波加熱の研究、有機基材を含めた各種機材上の作製、バッファー層導入による結晶配向性制御に取り組んだ。また、多成分系の要望が多いことから東北大学グループの参加により、材料最適組成探索を研究計画に取り入れるなど、迅速に対応している。

論文発表に限らず、特許出願も積極的に実施されている点は評価できる。

4-2. 今後の研究に向けて

配向制御と多成分組成の最適化の2つの方法で数値目標達成の見込みで、OH⁻不純物の取り込みや、バッファーを用いた成長様式、粉末と配向体の成長プロセスの解明、など配向体の作製プロセスの基礎的な学理を構築して頂きたい。

産業力強化に資する基礎的な研究として、機能材料を低温で作製する世界的な流れの中で、独自の技術、有機基材上などへのセラミックス機能性材料の集積、連続合成法の確立、従来の

アクチュエーターやセンサーといった応用に加え、振動発電や医療応用への将来の展開可能性にも期待する。

4-3. 総合評価及び研究継続の可否

総合評価 A、研究継続 可

更なる実用化に向けた知見を蓄積して、企業ニーズに対応した特性や寸法のデバイスの実現可能性を示して頂きたい。特に、企業との協議によってデバイスのイメージを作ることが重要で、PZT 系を超えるというアプローチより、本材料の対環境性（環境新和性）を活かした応用に特化したデバイス設計が望ましい。

以上