

【総理研課題】

Fe-Ga単結晶を用いた振動発電IoTデバイスの実用化に向けた研究 (R3~R4)

山梨県産業技術センター、金沢大学、東北大学

背景・目的

県内企業のIoT導入と製品開発を、新素材を利用した無電源IoTデバイスの開発により支援する。

総理研研究(R1~R2)

東北大学と連携し、材料分野の研究



Fe-Ga単結晶

- ・材料の基礎データ収集
- ・加工影響層の評価法確立
- ・処理方法の効果検証

金沢大学と連携し、デバイスの研究



- ・デバイス試作技術の確立
- ・発電特性、環境影響の評価
- ・対象機器の振動解析

地元企業での試行(織機)



新たな課題

- ① 発電のばらつき抑制(信頼性担保) / ② 加工・表面処理の最適化 / ③ 発電の高効率化

新磁歪材料を用いた現場で使用できる無電源IoTデバイスの実現

小型・軽量 / 安価 / 電源不要 / 簡素な構造

磁歪材料、デバイス構造のそれぞれの面から検討し、高効率に安定した発電性能を有するデバイス製造方法を確立

研究内容

1年目

1. 磁歪材料の改質(材料分野)

課題①② 東北大と連携

加工方法等による特性のばらつきの調査
各種処理による磁歪材料の性能向上、条件最適化

2. デバイス構造の検討(デバイス分野)

課題①③ 金沢大と連携

デバイスの各種パーツの効果検証による安定化

2年目

1. IoTデバイスの改良(材料+デバイス)

課題①③ 東北大、金沢大と連携

改質した磁歪素子およびデバイス構造の検討した
デバイスの発電性能の評価

2. 企業現場への適用

得られた成果

➤ 磁歪素子の特性のばらつき

同一単結晶であっても切断位置や切断方法によっては磁歪素子の特性、特に最適磁界が異なることが判明した。

➤ 磁歪素子の安定化処理

ばらつきのあった磁歪素子を熱処理することで均質化することができた。
またピーニング処理では切断方法によるばらつきのみ均質化できた。

➤ デバイス出力向上のための構成品の検討

錘、磁石、フレーム材料の違いによる出力電圧への影響を確認できた。

➤ フレーム形状の検討

デバイスの曲率半径を大きくすることで、大きな出力電圧を得られた。

➤ 企業現場への技術普及

県内企業において磁歪デバイスを活用した新製品開発が進行中である。