

磁歪式振動発電材料を用いた無電源IoTデバイスの研究・開発(H31~H32)

背景・目的

背景

IoT関連技術の進化が顕著。県内企業においてもIoT関連技術向けの製造装置やIoT機器向けデバイスの生産が好調。

国や県では産業振興の重点施策の一つとしてIoT関連技術をあげ、①関連製品・部材の製造による企業振興、②関連技術の活用による企業の生産性向上を志向。

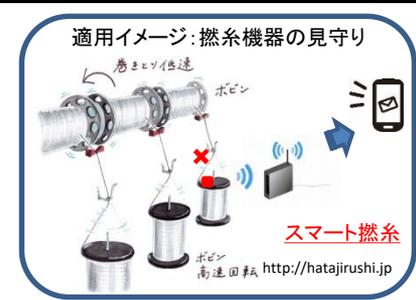
課題・企業の動向

製造業の生産性向上ツールとしてIoT技術の活用は注目されているが、中小企業においては導入に際して初期投資が大きく費用対効果が希薄で、未普及。しかし、スマートフォンなどのインターネット環境が充実していることから、投資コストが少ない生産性向上IoTシステムに関してはニーズ高。

目的

(1) 振動エネルギーを利用して自ら発電する新磁歪材料を用い、外部電源や内蔵電池による電力供給が不要であり、検出した信号のネットワーク上への無線送信が可能で安価なIoTデバイスを開発・普及し、県内企業のIoT活用による生産性を向上。

(2) 開発したIoTデバイスの製造を県内企業へ技術移転して産業を振興。



開発段階で県内企業の現場と連携

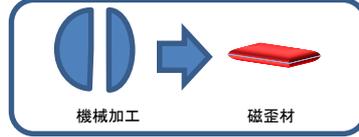
研究開発の流れ



Fe-Ga単結晶

東北大と連携

結晶製造



機械加工

磁歪材

産技セ

結晶加工



磁歪材

振動板

コイル

産技セ+金沢大と連携

デバイス設計



産総研と連携

IoTシステム化

研究内容

○主に「結晶加工」工程

※研究課題:(1)材料の基本的な物性が不明。(2)材料の内部ひずみや加工影響層の存在により、材料の潜在能力が発揮されていない可能性大。(3)表面改質で更なる性能向上が期待

- 1年目
- I. 機械的、熱的物性値等の基礎データ収集:課題(1)
 - II. 加工影響層の評価方法(ラマン、X線回折など)を確立:課題(2)
- 2年目
- III. 加工影響層がデバイス性能に及ぼす影響を解明:課題(2)
 - IV. 材料の改良(熱処理、ピーニングなど)を試み効果検証:課題(3)

○「デバイス設計」と「IoTシステム化」工程

※研究課題:(1)発電現象の環境依存性が不明(2)共振点以外の汎用性不明。(3)直接的な適用事例なし(4)構造や磁歪材固定方法など検討の余地

- 1年目
- I. デバイスの試作技術確立
 - II. 発電特性、評価方法の確立
- 2年目
- III. 発電現象の温度依存性、環境影響:課題(1)
 - IV. ターゲット機器について振動解析:課題(2),(3)
 - V. IoTシステム化と機器への適用性検証:課題(2),(3)

期待される効果

デバイスユーザ

・種々の業種の県内企業において、研究開発したデバイスを利用することで生産性の向上に寄与

デバイスのサプライヤ

・県内企業が安価なIoTデバイスを自社製品として製造・販売することで本県製造品出荷額の増加が期待

発展性

・将来的には、農業、林業、建設業などへの展開、AI分野との連携も期待



IoTセンサによるプラント管理の例

ダイナミックやまなし総合計画との関連性: 2. 基幹産業発展・創造プロジェクト【政策1】県経済を牽引する基幹産業の発展、【政策4】中小企業の成長と持続的な発展
 科学技術基本計画との関連性: 成長促進分野②新たな付加価値を生み出す製造技術分野,③やまなしブランドの価値向上分野,①未来を支えるクリーンエネルギー分野

研究機関: 産業技術センター、東北大学、金沢大学、産総研