

研究テーマ	磁歪性振動発電材料を用いた無電源 IoT デバイスの研究・開発		
担当者 (所属)	八代浩二・勝又信行・尾形正岐・古屋雅章・石黒輝雄・早川亮・望月陽介 (機械電子) 坂本智明 (機械)・五十嵐哲也 (繊維)・鈴木茂 (東北大)・上野敏幸 (金沢大)		
研究区分	総理研研究	研究期間	令和元年度～令和2年度

【背景・目的】

製造業の生産性を向上させるためにはIoT技術の活用が有効である。しかし、製造業向けに提供されているIoTシステムの多くは大規模で高価であるため、中小企業の生産現場への導入はわずかに留まっている。大規模なシステムでなくても単純なシステムのニーズは多いため、スマートフォンなどを活用した安価な生産性向上IoTシステムの開発・普及に取り組むことが必要である。よって、本研究では、振動エネルギーを利用して自ら発電する新磁歪材料（鉄-ガリウム合金単結晶）を用いて、外部電源や内蔵電池による電力供給を要せずに、検出信号をネットワーク上へ無線送信できる安価なIoTデバイスを開発・普及し、県内企業のIoT活用による生産性向上を目指す。なお、対象業種は、小規模企業が多い繊維産業とする。

【得られた成果】

1. 機械的、熱的物性値等の基礎データ収集
超音波法とひずみゲージ法により機械的物性値を測定した。結晶の異方性と磁歪効果の影響で測定値が不安定になることが判明した。それに対し、線膨張係数や熱伝導率などの熱的物性値は安定した値が得られた。
2. 加工影響層の評価方法の確立
X線回折による極点図測定により加工影響層の評価ができた。また、電解研磨を行うことで加工影響層深さの評価も可能であった。
3. デバイスの試作技術確立
ユニモルフ型振動発電デバイス（図1）を試作し、振動試験機で連続的に発電させてオシロスコープで発生電圧を計測したところ、最大-最小で約6.4Vの出力を得ることができた（図2）。
4. 発電特性、評価方法の確立
デバイスに装着する形状に加工した磁歪材料の性能を、インピーダンスアナライザによるインピーダンスカーブ（図3）から評価することが可能となった。

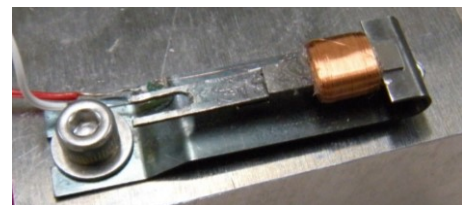


図1 試作した振動発電デバイス

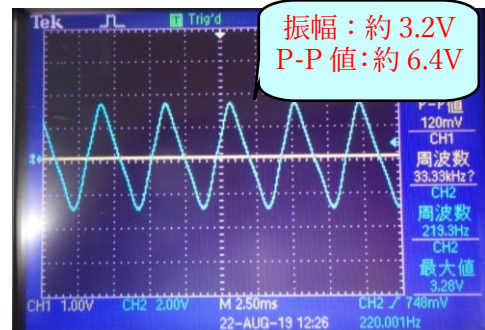


図2 振動試験機による発電状況の測定例

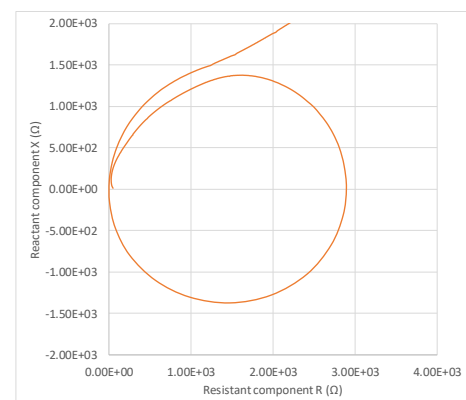


図3 インピーダンスカーブの測定例

【成果の応用範囲・留意点】

本研究成果は、今後、繊維産業の企業に協力いただいて事業化に向けた開発を行っていく。また、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する。