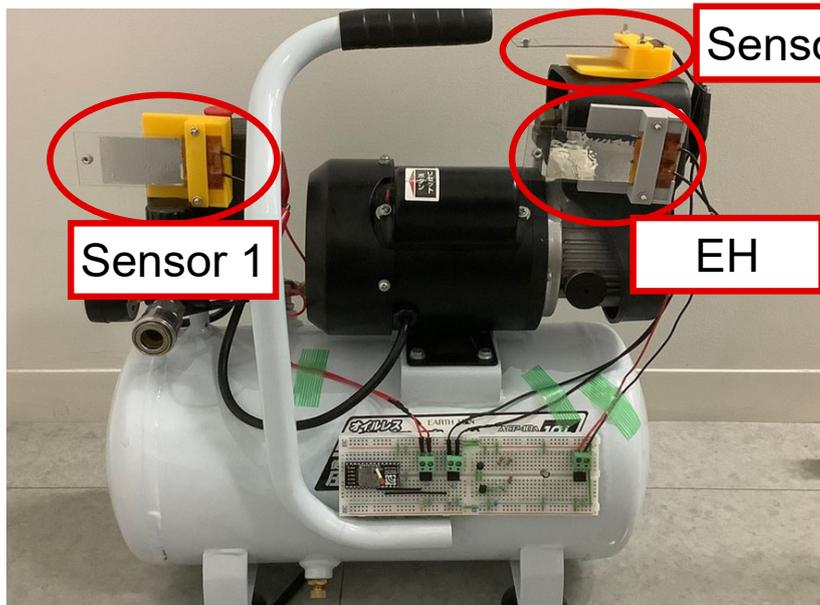


研究目的

本研究の目的は、製造装置やインフラに後付け可能なエネルギーハーベスティング(EH)と超低電力間欠送信回路を用いて、バッテリーレス/バッテリー混載で常時稼働する無線異常診断センサを実現することにあります。電池交換コストを削減し、廃棄電池の環境負荷を抑制しながら、装置の稼働停止や地震等の異常を早期に検出可能な予兆保全プラットフォームの構築を目指しています。

研究概要

圧電体を用いた振動発電デバイスでキャパシタを数十秒毎に充電し、独自に開発した無線間欠動作回路を用いて無線を用いて振動異常データをイベントドリブンで送信します。無線の送信頻度とセンサ2系統の電圧信号を特徴量として、機械学習を用いて異常状態の分類や異常検知を可能とするアルゴリズムを開発しました。監視対象であるコンプレッサの異常状態の分類に関して94.8%、異常検知に関して97.8%の高精度化を達成しています。またバッテリーを併用した場合は、LTE通信で遠距離からの情報伝送が可能です。



従来・競合との比較

- ・従来のEH無線センサは送信のみで解析例が希少。本技術は機械学習アルゴリズムを実装している。
- ・完全電池レス、電池混載の両システムを確立

想定される用途

- ・工場等での精密製造装置の常時異常監視
- ・車両・人の侵入の検知システム
- ・地震災害等の広域モニタリング

実用化に向けた課題

- ・EHモジュールと回路の一体化、容易な後付け機構の導入
- ・多設備・多故障モードに対応した学習データ拡充と診断精度100%への向上

企業へ期待すること

- ・量産加工およびASIC化に関する技術連携
- ・ユースケース創出に向けた共同PoC
- ・バッテリー混載基板や長距離無線モジュールの共同開発・市場展開

POINT

- ・エネルギーハーベスティング×間欠無線で完全バッテリーレス診断
- ・超低消費・マイクロ発電対応アーキテクチャ
- ・機械学習で高精度異常検知

今後の展開

- ・熱電・光電など他EH源とのハイブリッド化による多環境対応。
- ・エッジAI/クラウド連携でのモデル自律更新と予兆保全アルゴリズム高度化。
- ・予知保全プラットフォームへの拡張

- 関連制度 : JSTさきがけ/CREST
- 知的財産権 : 特許第7107492号
特願2024-144567
- 試作品 : あり