

超高効率データ抽出機能を有する学習型スマートセンシングシステム (LbSS) の研究開発 Learning based Smart Sensing System (LbSS)

2016年度-2021年度上期で多くの成果を上げ終了

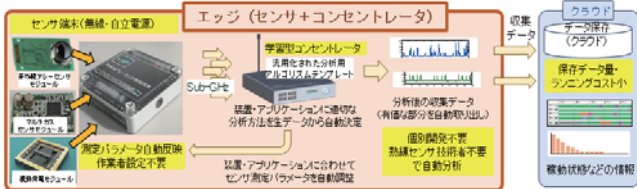
委託先

技術研究組合NMEMS技術研究機構

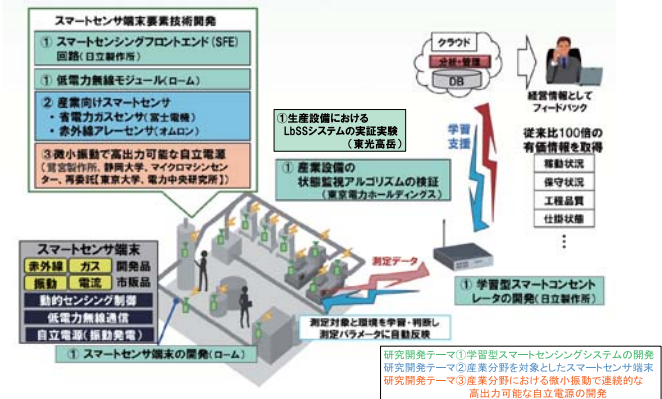
機器に貼るだけ! 自立給電無線センサで楽々IoT!

特徴

- 測定対象の装置や、アプリケーションに対して適切な分析方法を自動解析し、センサ端末の測定パラメータに自動反映するセンシングシステムを開発しました。センサ設置時の個別調整や個別のアルゴリズム開発を不要とし、IoTシステムを短期間で構築できます。
- 効率良い測定パラメータを選択することにより、低消費電力な無線センサ端末でも、価値のある情報を収集可能となります。例えば、環境発電の微小なエネルギーで動作する無線センサ端末で、工場設備の稼働状態をモニタリング可能となります。
- 無線センサ端末(手のひらサイズ)には、開発した赤外線レーザー・マルチガスセンサ、市販センサが接続可能なインターフェース、様々な環境エネルギーを利用可能なエネルギー管理回路を実装し、工場現場に多い回転機器の微小振動でも、500 μ Wを発電する振動発電モジュールの開発により、安定した電力供給を可能にいたしました。



プロジェクト参画機関・開発分担



研究開発内容

① 学習型スマートセンシングシステムの開発

- 分析対象となる装置やアプリケーションに適切な分析アルゴリズムテンプレートを、収集したセンシングデータより自動決定します。
- 学習により、コンセントレータが自動で最適な分析アルゴリズムに修正します。
- 分析結果より、コンセントレータが自動で各センサの測定パラメータを自動調整し、有価情報を収集します。



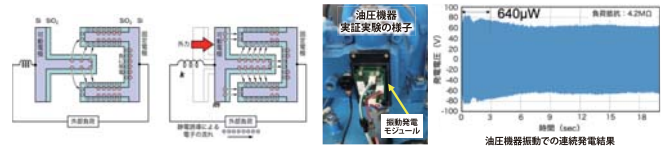
② 産業分野を対象としたスマートセンサの開発

- 分析対象となる装置やアプリケーションに適切な分析アルゴリズムテンプレートを、収集したセンシングデータより自動決定します。
- 学習により、コンセントレータが自動で最適な分析アルゴリズムに修正します。
- 分析結果より、コンセントレータが自動で各センサの測定パラメータを自動調整し、有価情報を収集します。



③ 産業分野における微小振動で連続的な高出力可能な自立電源の開発

- スマートセンサ稼働に必要な電力確保のために、従来活用できなかった微小な環境振動を利用した振動発電技術を開発しました。
- SiO₂膜中に固定された \ominus (エレクトレット)により、電極の振動に合わせて静電誘導電流が得られます。
- 100Hz、0.15G程度の微小振動から、500 μ W以上の出力が可能な高効率発電モジュールです。



- CEATEC AWARD 2020 オープン部門グランプリ
- 第 3 回 独自性を拓く先端技術大賞 > 社会人部門 > 経済産業大臣賞
- 第 3 6、3 7 回センサ・マイコンコンテスト > 応用システムシナリオ部門、優秀技術論文賞 他

実証実験事例①

生産設備の動作状態把握が簡単に始められる

(株)東光高岳の生産設備にて、装置動作状態把握を目的とした各種スマートセンサ端末を設置し、ユーザー視点での実証実験を実施しました。



■ユーザー視点での実証結果

- 電源線、通信線を気にせず、様々な場所へ多数の無線センサ端末を簡便に設置可能でした。
- 無線センサ端末との通信接続設定も専門の知識は不要で、簡単に接続できました。
- PCやモバイル端末からいつでもリアルタイムでセンシングデータを確認できました。

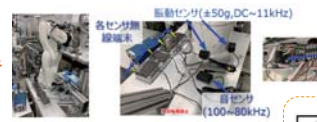
■導入により想定される効果

- 各装置の詳細な動作状態を把握することで、より最適な装置動作制御を実現し、品質や生産性の向上に寄与する可能性があります。
- 継続的なデータ蓄積により、各装置の稼働時間や状態変化を捉えることで、装置異常の早期検知に加え、C/Bによるメンテナンスの最適化と省力化が見込まれます。

実証実験事例②

ロボットアームのタクトタイムが分かる

(株)ナカヨの製造工程にて、振動(加速度)センサ、音波センサ、電流センサによるロボットアームモニタリングを実施しました。

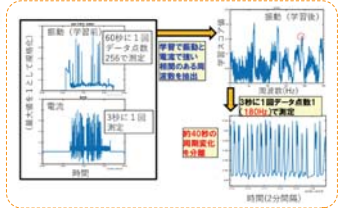


■実証結果

- 学習パラメータを反映させた端末で振動データを収集し効果を検証し、ロボットアームの動作に対応すると推測される小周期の振動変化を取得できました。
- 無線センサ端末でほぼリアルタイムモニタリングを実現できる見込みです。

■導入により想定される効果

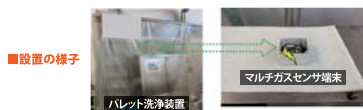
- 実作業記録との結びつきにより、工程の変化の確認、不良品発生原因調査の一助とする等が考えられます。



実証実験事例③

パレット洗浄装置の作業環境が分かる

(株)ナカヨのパレット洗浄機にて、マルチガスセンサによる作業環境のモニタリングを実施しました。



■実証結果

- ガスセンサ端末を設置後、6種類のガスセンサ全部を用い、駆動温度3条件で、30秒毎の間隔でデータ収集を2時間実施し、最適なセンサ・駆動条件を抽出した結果、2種のガスセンサ(駆動温度1条件)で、10分毎の間隔でも雰囲気の日々の環境変動を取得できること、データ量を1/180にできることを確認できました。

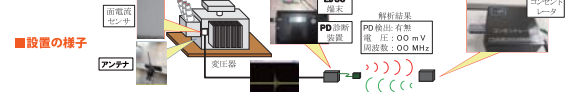
■導入により想定される効果

- 工場での現場の環境の変化モニタリングと、実作業の結びつきにより、工程の変化、不具合発生原因調査の一助とする等が考えられます。

実証実験事例④

受変電設備の部分放電を監視できる

(株)東光高岳の受変電設備(変圧器)にて、面電流(漏洩電磁波)センサとアンテナによる部分放電(PD)監視を実施しました。



■実証結果

- 面電流センサとアンテナの組み合わせで、PDの(通常/警戒/異常)レベルに応じて測定間隔(1.2時間/3.0分/5分)を自動設定する学習アルゴリズムをPD診断装置に実装し、2か月間計測した結果、PDの電圧・発生回数に応じて、アルゴリズムが想定どおり機能することを確認できました。

■導入により想定される効果

- 本アルゴリズム適用により、受変電設備の不要な警戒・異常判定を回避でき、絶縁破壊を未然防止、異常兆候を早期把握の一助とする等が考えられます。

事業者からのメッセージ

- スマートセンサ端末をベタッと貼れば後はお任せ、熟練センサ・システム技術者によるパラメータ設定不要で、楽々IoT、1日仕事で組みあがります。
- 各種センサ(赤外線(表面温度)/マルチガス(匂い)/音/振動/電流)が接続可能なスマートセンサ端末で、あらゆる産業設備の稼働状態を把握できます。
- 環境発電で、電源工事不要、設備停止なく、センサ端末の設置・保守運用が簡易化し、お客様ご自身で対応することが可能です。

技術研究組合NMEMS技術研究機構
スマートセンシング研究センター
TEL: 03-5809-3422
URL: <http://www.nmems.or.jp/>

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務(PNP16007)の結果得られたものです。