

研究タイトル:

生産設備の異常検知に関する研究



氏名: 内田 雅人 / Masato UCHIDA E-mail: uchida@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 計測自動制御学会、電子情報通信学会

キーワード: 異常検知、AE センシング、情報処理、機械学習、ロボット

技術相談

提供可能技術:

- ・設備の異常検知(システム開発等)
- ・各種センシングと情報処理技術
- ・機械学習を用いたシステム開発
- ・ロボット制御

研究内容:

生産現場における異常の発生は、設備の緊急停止や重大な事故の発生につながるため、異常検知は重要な問題となります。現在、生産設備においては機器の稼働時間や回数によって交換やメンテナンスを行う時間基準保全が多く用いられています。しかし、時間基準保全では異常を見逃す可能性があり、生産損失や保守費用の高コスト化につながります。そのため、センサ情報により状態診断を行い、異常の兆候を検知することで生産設備の高度化を図る必要があります。

本研究ではセンシングと機械学習により、効率よく異常検知を行うシステムの構築を目指しています。通常の機械学習においては正常と異常なデータの分類問題を扱うことで異常検知を行います。しかし、実際の生産ラインでは異常データの数が少ないことが想定されます。そこで本研究では、正常データのみから異常検知を行うシステム構築を目指しています。

高感度に設備の状態を包括的に取得できる AE(Acoustic Emission)センシングと深層学習で用いられているオートエンコーダにより軸受の状態を観測した例を図 1 に示します。図の縦軸は異常度、横軸は時系列順に並べており、正常データと 3 種類の異常データを示しています。図から正常時に比べ異常時は明らかに異常度が高いことがわかり、異常検知を行えます。

また、正常時では徐々に異常度が進展しています。これは正常時でも異常に向けて機器の状態が変化していることを示しており、異常の兆候を捉えていることが示唆されます。ここでは異常度という一次元情報のみを扱いましたが、今後はより詳細に設備の状態を可視化する手法や、オンラインで稼働するシステムの開発などを検討しています。

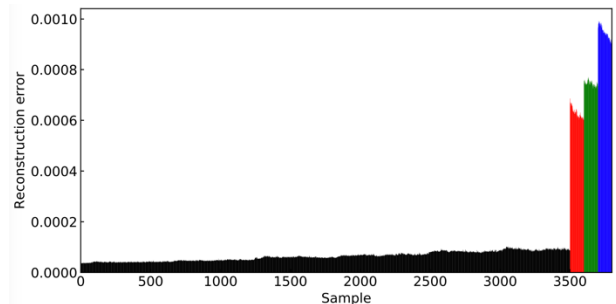


図 1 AE センシングとオートエンコーダにより異常度を算出した結果 (黒: 正常データ, 赤: 異常(1), 緑: 異常(2), 青: 異常(3))

担当科目

デジタル回路Ⅱ, マイコン制御, 情報基礎Ⅱ, 工学実験実習Ⅳ など

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

・内田雅人, 坂口春輝: オートエンコーダを用いた軸受の異常検知における学習条件による再構成誤差推移の比較, 第 64 回自動制御連合講演会(2021 年 11 月)

・白石僚也, 浦木紀洋, 大山文汰, 内田雅人, 早水庸隆: ディープラーニングを用いたウルトラファインバブルの特性解析, JIP 環境技術研究会第 5 回シンポジウム(2021 年 3 月)