

【様式1】

概要書

研究名	AIを使用したモータの異常判定の研究開発
民間機関等 (相手方)の名称	株式会社 ツシマエレクトリック
研究の概要	<p>モータの損傷の早期検出は、モータ回転の精度や運転効率の維持だけではなく、機械全体に致命的なダメージを与えないようにする為に非常に重要な技術である。AI(機械学習)の技術を応用して、モータの異常を検出する手法について研究し、モータの異常検出にその技術が使えるのかを検討するのが目的である。</p> <p>機械学習をさせる際、今回の様にすべての故障パターンの異常データがあらかじめ準備できないケースでは、各種機械学習の方式の中より教師なし学習が適すると考え、教師なし学習の1種であるクラスタリング方式を採用して検討した。</p> <p>マイクで取得した音データを、数値化し、高速フーリエ変換により周波数軸に変換しそれぞれそのデータを5つの周波数帯に分割し、それぞれに対し平均値、最大値、主要周波数、標準偏差、歪度、尖度を算出し30種類のデータとして保存した。そのデータを主成分分析によりメインの2種のデータに次元削減し、クラスタリングと呼ばれる分類方法で、システム開始時にあらかじめ取得しておいた正常時のデータと比較し、異常の度合いを異常値(rate)と新たに定義した値に変換し、あらかじめ定めた閾値と比較して大きい場合は異常と判定した。</p> <p>本アルゴリズムを持つシステムをAIに特化した小型コンピュータであるJetson nanoに作成し、システム制御、メールによる異常時の作業員への通知、詳細データをJetson nanoに設けたホームページサーバーより遠隔で閲覧できるシステムも構築した。</p> <p>モータの故障はベアリングから発生するとの知見より、意図的に深さを変えて加工したベアリングを使いモータの故障判定ができるかを検証した。異常値(rate)は正常の場合ほぼ0.51から0.56に分布することに対し加工穴の深さを0.6mm, 1mm, 2mmと変更したベアリングのモータでは異常値(rate)はそれぞれ0.66, 0.89, 0.99であった。これにより閾値を0.6と設定することでモータの異常が検出できることが検証できた。</p>