

機械学習によるマシン動作音の 正常状態/異常状態の境界条件算出

所属:富士ゼロックス株式会社 名前:前田智嗣 メールアドレス:maeda.satoshi@fujixerox.co.jp

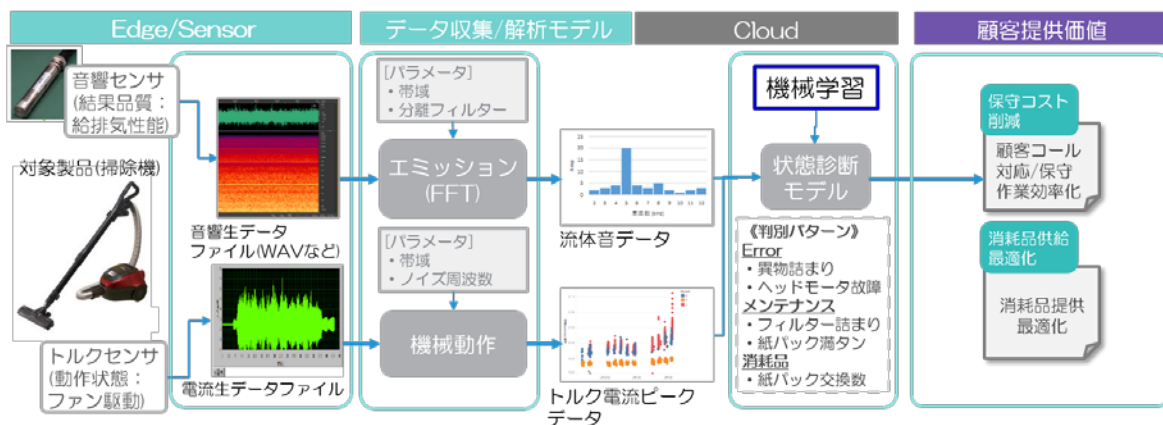
開発における問題点

- ・何らかのモノから生じる音や振動などを監視することにより、製品に発生している異常を検出したいというニーズが存在する。
- ・製品の音データを蓄積して学習することにより、専門家の知識やスキルを必要とせずに、容易に製品の異常や故障状態を判別するモデルを検討することを目的とする。

手法・ツールの適用による解決

- ・掃除機をベースにIoT化システムを検討し、取得データから機械学習を行って、掃除機の正常と異常状態を判別する境界条件を算出する。
- ・機械学習①:「教師なし学習」
→K-meansによるクラスタリングを実施。
- ・機械学習②:「教師あり学習」
→SVMによる境界条件算出を実施。

掃除機のIoTデモシステム構築と機械学習結果

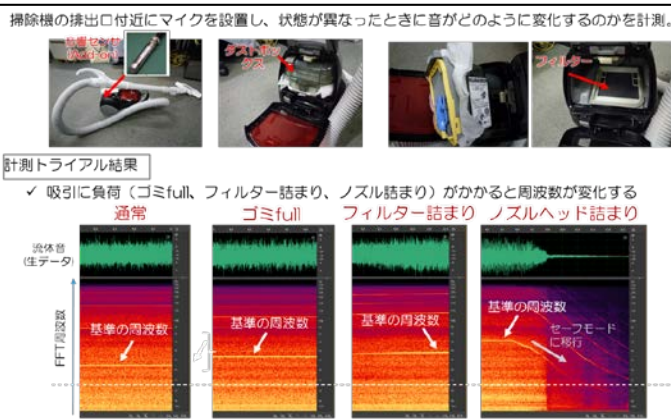


◇掃除機のIoTデモシステム全体図

- ・掃除機に音響センサーとトルクセンサーを付与し、機械動作音と電流値のデータを取得。
- ・Raspberry Pi経由でクラウド上に音量データと電流値データを収集することとした。

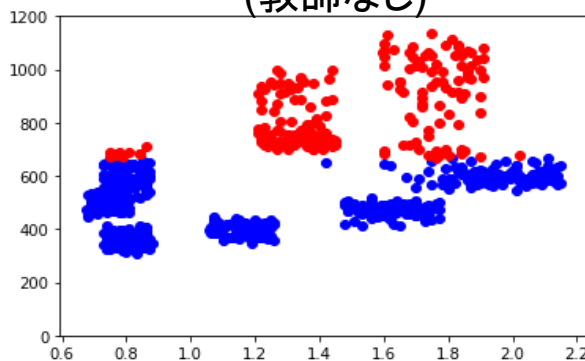
◇特徴量選定

音スペクトルの重心を特徴量に選定

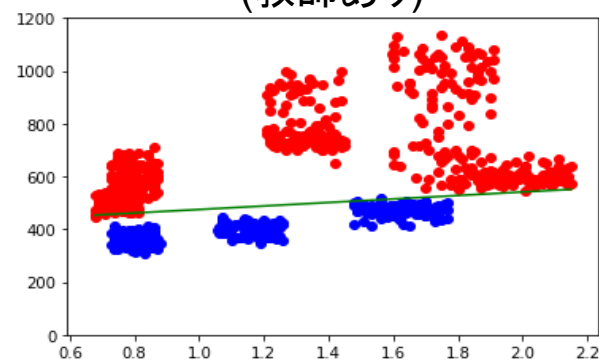


◇機械学習結果

K-meansによるクラスタリング (教師なし)



SVM:サポートベクターマシン (教師あり)



結果

- ・教師なし学習のため、正常状態/異常状態の答えを機械が認識できておらず、異常状態が部分的に正常値としてクラスタリングされていることがわかる。
- ・全300データの内、30%を学習用テストデータ、70%を判別データとしてSVM(教師あり)を実行。
- ・正解率: 98%、境界式: $[Amp] = 0.042 * [A] - 17.2$

課題

- ・掃除機1台による実験データのため、同型番のマシン台数を増やし、同様の結果が得られるか検証が必要
- ・本モデルが他機種でも適用可能なのか、共通適用できるモデルか検証を行う。