

IoT による難削材切削加工データ収集に関する研究

早 川 修 平*

丹後地域の中小企業では、難削材加工や IT 人材の不足が課題であり、IoT 活用による生産性向上が求められている。本研究では、市販センサとマイコンを用いた低コストなシステムにより、振動データ収集・可視化を行う手法を検討し、M5StickC Plus 2 と Raspberry Pi 5 を用いた構成でデータを取得・蓄積し、グラフ化するシステムを試作した。

1 はじめに

丹後地域の機械金属業ではエンジン関連部品を主とした自動車関連産業が主流であるが、EV 自動車への世界的な転換を受け本府では新産業への進出を推進している。こうした新産業分野では高度な難削材加工技術が求められる場面も多いが、難削材加工においても様々な要素(切削条件、工具、切削液等)を考慮したノウハウが必要となり、これから新分野へ挑戦しようとする中小企業の阻害要因になっている。

また、地域課題である人手不足が深刻化する中で、地域企業においても業務効率化や生産性向上に向けた取り組みが重要となっており、課題解決の一つの手段として IoT 技術の活用が注目されている。

地域の中小企業では、IoT 技術を有する人材が不足していることや、システムに係る費用面から、導入・整備のハードルが高い。一方で、近年は高性能かつ低価格なマイコンや各種センサが登場し、さらにオープンソースのソフトウェアやノーコード/ローコードツールが普及し、特定の目的のみに限定した小規模なシステムであれば、自作することが比較的容易であり費用面で導入のハードルを下げることができる。

また、技術面における自作システムの構築による利点は、①自社の現場の課題、ニーズに即したシステムを構築できる。②自作に取り組むことで従業員の IoT 技術の知見が深まる (IoT 人材の育成)。③必要に応じて機能の追加、新たな課題を解決するシステムを随時構築できる。など現場目線の改善、効率化を推進する好循環が期待できる。

そこで本研究では IoT 技術を利用し、新分野で利用される難削材加工に関する情報の見える化を目的としたシステムの構築を目指し、加工の際に発生する振動や熱、音といった情報の取得・データ化に向けた基礎的な取り組みを実施した。

2 試作内容

2.1 システム概要

工作機械から発生する振動や音を計測するにあたり本試作では合成加速度を得る手段として受信機を用いた。取得データは無線 LAN 経由で同ネットワーク上のサーバーと MQTT 通信し、計測した振動を収集、グラフとして表示できるようにした。(図 1)

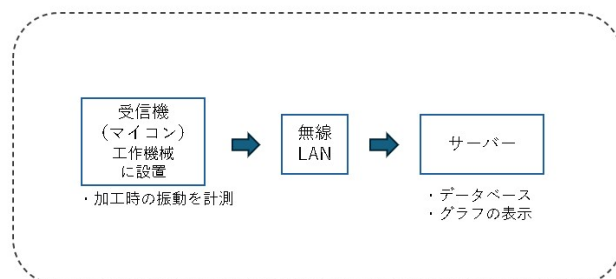


図 1 試作システムの概要

2.2 使用デバイス

受信機には 6 軸 IMU (Inertial Measurement Unit) 及び Wi-Fi、Bluetooth 通信に対応しているほか専用の多種多様なセンサが用意されている M5StickC Plus 2 という小型マイコンモジュールを採用した。M5StickC Plus 2 はソースコードをメーカーやユーザーが公開しており、

* 技術支援課 副主査

初心者でも取り組み易くなっている。サーバーにはシングルボードコンピュータの Raspberry Pi 5 を使用した。

取得したデータの整理は、CSV 形式とし、プログラム作成はビジュアルプログラミングである Node-RED で行った。

3 試作結果と考察

3.1 試作結果

今回は、M5StickC Plus 2 により X,Y,Z それぞれの加速度を取得し合成した合成加速度を収集し、取得したデータは1秒間に1回サーバーに送信。グラフの作成に必要なデータを表として蓄積することとした。

グラフ作成に当たっては 1 カ月程度のデータを表示しており、データ軽量化を図るため 100 秒ごとの最大値、最小値を表示することとし、それ以外は非表示とした。

(図 2)

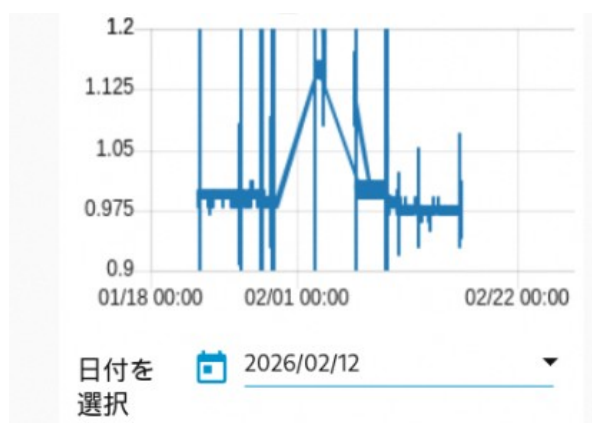


図 2 合成加速度グラフ作成結果

3.2 考察

試作においては、プログラムやシステムの知識がなくともインターネット上に公開されている情報資源や生成 AI を活用することで、目的に応じたシステムの基礎部分を作成することができた。また、プログラムの実証・修正についても生成 AI の活用等によりプログラムの問題個所の発見や解決を図ることができた。

4 まとめ

M5StickC Plus 2 と Raspberry Pi 5 を用いて振動データを収集するシステムを試作し、データの収集や蓄積し

た情報をグラフとして表示することができた。

一方、取り組みの過程でシステムの動作に不安定性が見られたほか、工作機械による実加工での振動データの取得やその解析に係る方法の検討及び検証が十分ではないことから今後も継続して実施する。

5 参考文献

- 1) 小川昂佑 ; 情報処理を活用したシステム構築の検討Ⅱ, 京都府織物・機械金属振興センター研究報告, No.56 (2021), pp.40-41
- 2) 前野佑基ほか ; IoT による屋内測位に関する研究, 京都府織物・機械金属振興センター研究報告, No. (2024), pp.18-19