

## 加工機稼働状況の自動管理システムの拡張と改良

奈良 悠矢\*<sup>1</sup>, 柏木 利幸\*<sup>1</sup>, 横田 勝己\*<sup>2</sup>, 米田 毅\*<sup>2</sup>, 小林 広宜\*<sup>2</sup>  
安友 久美\*<sup>2</sup>, 柴崎 智大\*<sup>2</sup>

### 抄 録

開発した生産管理システムについて二つの工場にシステムを導入することによる規模の拡張を行った。また、工場に設置したデータベース PC には工作機械の稼働状況や生産数を記録するのはもちろんのこと、データの相互共有機能を付随した。これにより、システム構成機器の不良や破損の際にもデータの欠落や消失のリスクを軽減し、システムの信頼性が向上した。さらに、データベースに蓄積されているデータを集計して可視化するためのアプリケーションの開発を行った。

### 1 はじめに

今までに、ものづくり製造現場の DX 推進の取り組みとして、工場内に設置された加工機の稼働状況や生産数を自動記録するシステムの開発に取り組んだ。これにより従来手書きで対応していた記録が自動化され、加えてリアルタイムでのデータの収集が可能となり、製造現場のスリム化および高能率化の一助になった。本研究ではシステムの拡張として、対象工場や生産データの収集対象増加に取り組んだ。一方で、開発したシステムは構成機器の破損や停止の際にデータの欠落や消失の可能性があるため、これらを解決するための改良を行った。また、昨年度は生産ラインにおける現在の加工機の動作状況や生産個数をディスプレイに表示するアプリケーションの作成を行ったが、過去にデータベースに蓄積したデータを集計し、表示するためのアプリケーションを新たに開発した。

### 2 方法

システム概要を図 1 に示す。前報<sup>1)</sup>と同様に加工機からのデータを取得するためのエッジマイコン、複数のエッジマイコンのデータを収集・集計するためのマスタマイコン、集計したデータを蓄積するためのデータベースサーバ用 PC 及び加工機の状態を工場のディスプレイに出力するためのディスプレイ表示用 PC によって構成される。

構成機器の主な仕様は以下の通りである。

\*1 電子・情報技術担当

\*2 (株) ヨコタコーポレーション

#### ●エッジマイコン

CPU 240MHz Xtensa LX6

SRAM 520KB,IEEE 802.11b/g/n 対応

フラッシュメモリ 4MB

#### ●マスタマイコン

CPU 1.1GHz Celeron N4000

OS windows10 pro,メモリ 4GB

IEEE 802.11ac/a/b/g/n 対応

#### ●データベースサーバ用 PC

CPU 4.3GHz Corei5 10400

OS Ubuntu20.04,メモリ 8GB

IEEE 802.11ac/a/b/g/n 対応

HDD 3TB,データベース MySQL

#### ●ディスプレイ表示用 PC (ラズベリーパイ)

CPU 1.4GHz Coretex-A53

OS Raspbian,メモリ 1GB

IEEE 802.11n 対応

今回は、二つの工場でデータ収集を行った。工場間は VPN で繋がっており、データ収集の対象加工

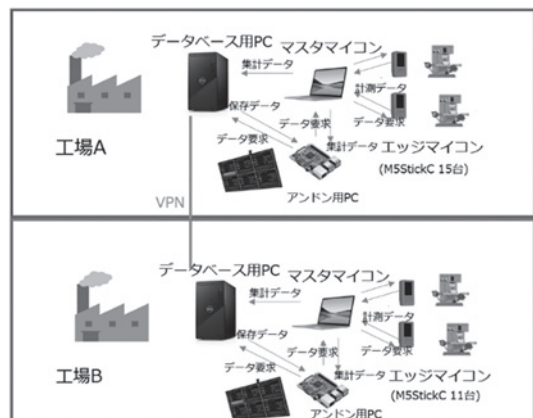


図 1 システムの概要

機数はそれぞれ 15 台, 11 台である。

はじめにマスタマイコンは OS のアップデートの再起動などでプログラムが停止する可能性があった。この場合、プログラムの停止から再起動するまでの期間のデータが欠落するため、マスタマイコンの停止から再起動までのデータを保存する機能の追加を行った。マスタマイコンはプログラムの起動中 1 分毎に現在の時刻を記録する。マスタマイコンが停止後に再起動を行った場合は停止前に最後に記録した時刻をもとに、エッジマイコンに保存されている 3 日間の加工機のデータから書き込みがされていない期間のデータを読み出し、プログラム停止から再開までのデータをデータベースに保存する。

次にデータベースに保存された記録について、データベース用 PC の破損などが起こった場合に従来のシステムではデータの復旧が出来ない可能性があった。今回は二つの工場システムを導入しており工場間が VPN でつながっていることから、他の工場のデータベース PC にもデータを保存することでデータベース用 PC の不良に備えた。前日のデータを送信するシェルスクリプトを作成し、定時に実行させることで相互の工場のデータベース用 PC に前日までのデータを記録する。

可視化アプリケーションの作成には前報同様、産業技術総合研究所が開発した IoT 導入支援ツールの「MZ プラットフォーム」<sup>2)</sup>を用いた。

新たに作成したアプリケーションでは収集した過去のデータについてユーザが設定した加工機や期間などによる集計を行い、結果をグラフや表としてデータの可視化を行う。新たに作成したアプリケーションについて図 2, 図 3 に示す。

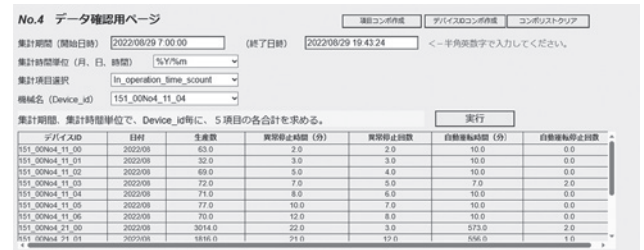


図 3 蓄積データ確認用アプリケーション

### 3 結果

既存システムの改良の結果、二つの工場に設置したデータベース用 PC に相互にデータが保存されることを確認した。また、windows アップデートが行われた際、起動後に自動でプログラム停止から再起動が行われた期間のデータが保存されていることが確認できた。さらにアプリケーションを作成することで、これまで蓄積したデータをグラフなどを用いて可視化することが可能になった。

### 4 まとめ

生産管理システムについて、規模の拡張とデータの欠落や消失に対するシステムの改良を行った。規模の拡張により、対象が 2 工場となり、データ収集対象も最大 15 台と昨年の 2 倍となった。また、改良により機器の停止などで収集が出来ていなかったデータの収集や他のデータベース用 PC に保存した蓄積データを用いた機器の破損時のデータの修復が可能となり、システムの信頼性が向上した。今後、収集対象加工機のさらなる増加が予定されており、通信環境の悪化などが課題になると予想される。このため引き続き、通信不良の際にも確実にデータ収集できるよう対策が必要である。

### 参考文献

- 1) 奈良悠矢, 柏木利幸, 横田勝己, 米田毅, 小林広宜, 安友久美 “加工機稼働状況の自動管理システムの開発” 徳島県立工業技術センター研究報告, 2022, 31, p. 29-30
- 2) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 製造技術研究部門”.MZ Platform とは”. MZ プラットフォームユーザ会ホームページ.

<https://ssl.monozukuri.org/mzplatform>  
(参照 2023-08-31)

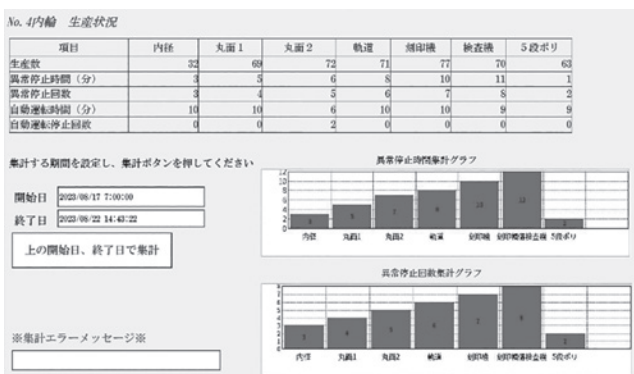


図 2 生産状況集計アプリケーション