

# 中小企業向け生産現場支援IoTシステムの開発（第2報）

成瀬哲哉\*

## Development of IoT System for SMEs (II)

NARUSE Tetsuya\*

県内家具産業の生産現場では、少量多品種を製造するため、ジグを多数有しており、ジグ管理コストの増大に悩まされている。多数のジグを管理するにはIoT導入が効果的と考えられるが、導入コストや運用の難しさが課題となっている。

これらの課題を解決するために、令和元年度の研究において、バーコードやMZプラットフォーム等の既存技術を活用することで安価で運用性の高いジグ管理システムを実現した。

今年度は、このジグ管理システムを、生産現場で独自に運用できることを目指し改良を加えたジグ管理システムを構築した。

### 1. 緒言

県内家具産業の生産現場では、少量多品種を製造するためのジグを多数有しており、ジグ管理コストの増大に悩まされている。多数のジグを管理するため、IoT導入のニーズはあるものの、IoTシステムの導入・運用においては、利用者に高度なプログラミング技術や専門知識を必要とする場合もあり、中小企業が生産現場で独自に運用する際の課題となっている。

県公設試においては、中小企業向けIoTシステムの導入支援を目的に、機器設備稼働状態計測システムの開発<sup>1-3)</sup>や生産管理システムの構築等を実施し、中小企業に導入されるなど成果を上げている。

これらの課題を解決すべく、令和元年度の研究<sup>4)</sup>において、既存技術・研究シーズを活用することで高度な専門知識がなくとも独自に運用できるジグ管理システムを構築したが、このシステムはネットワークに接続しないで単独で動作するため、生産現場の複数個所で使用するには機能が十分ではなかった。

そこで、本年度研究においては、生産現場で独自に運用できることを目指し改良を加えたジグ管理システムを構築した。

### 2. ジグ管理システムの開発

#### 2.1 ジグ管理システム構築の方針

中小企業において、導入コストを低くできること、高度な専門知識がなくとも運用や改良が可能であること、ジグ管理システムの導入により作業負担が増やすことなく効率的にジグ管理ができることを念頭に開発を行った。

図1にジグ管理システム構成図を示す。

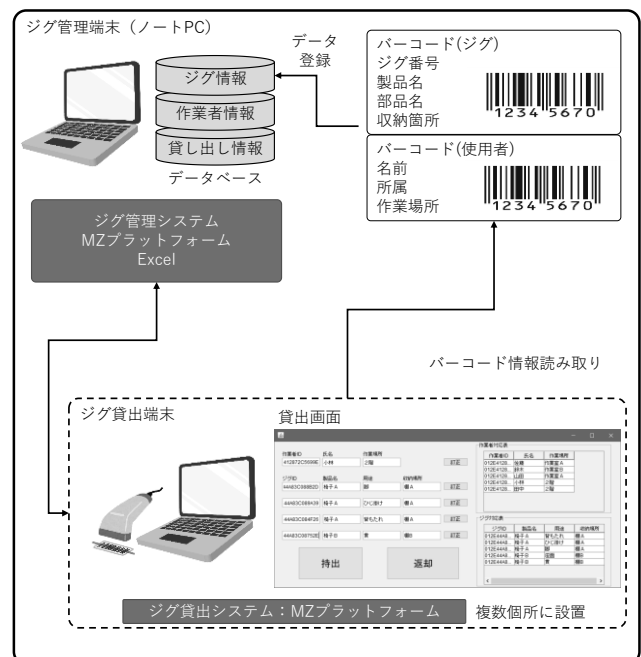


図1 ジグ管理システム構成図

\* 試験研究部

ハードウェアには、市販されている標準的なPC周辺機器等、安価な既製品を用いた。令和元年度の研究においては市販されているシングルボードコンピュータも用いていたが、WindowsとUbuntuの異なるOSが混在しており、生産現場での管理コスト増が懸念されたため、管理端末、システム全体としてWindowsを使用することとした。

開発用ソフトウェアは、引き続きMZプラットフォーム<sup>5)</sup>を用いてシステム開発を行い、データベースはオープンソースソフトウェアのMySQL<sup>6)</sup>またはMicrosoft社のExcelの利用を検討した。

MySQLは、オープンソースのリレーショナルデータベース管理システム (RDBMS) で、MZプラットフォームと連携したシステム構築が可能である。一方、Microsoft社のExcelは有料ソフトウェアであるものの、表計算ソフトウェアとして多くのPCにインストールされ利用も多いことから、新たにソフトウェアの使用方法を学習する手間 (学習コスト) が少ない。

## 2.2 改良版ジグ管理システム

前項のそれぞれのソフトウェアの特徴を比較し、中小企業の生産現場で独自に運用できることを勘案して、今回構築するジグ管理システムのデータベースにはMicrosoft社のExcelを用いることとした。また、ジグ管理システムのバーコード発行機能はMZプラットフォームを用いて構築することも可能であるが、Excelの差し込み印刷機能とPCへのバーコード用フォントのインストールすることで最小限の機能ではあるが、バーコードを発行することができる。

図2に改良版ジグ管理システムの構成図を示す。

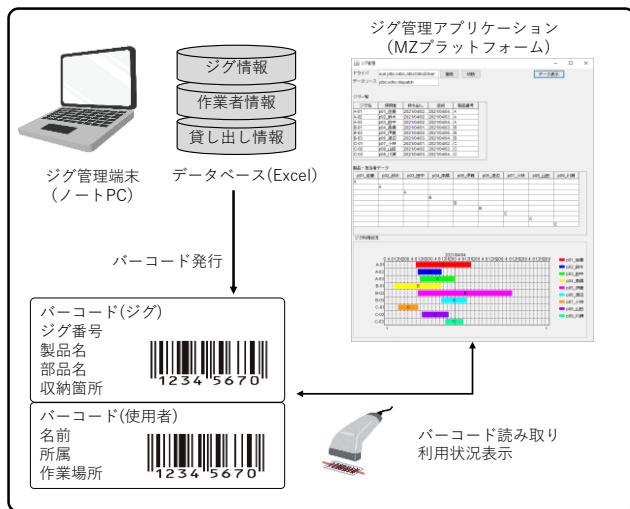


図2 改良版ジグ管理システム構成図

ジグ管理システムには、既存のPCを利用できることから、システム全体で十数万円と安価に構成することができ、導入コストと運用コストを低減することが可能である。

## 2.3 改良版ジグ管理システムの構築

まず、データベースとして用いるExcelファイルに、ジグ名、使用者、持ち出し日時、返却日時、製品番号の項目を作成し、仮データを入力し、元データを作製した。

このExcelファイルを、MZプラットフォームのデータベースアクセスコンポーネントを用いて、データの読み込みと書き込みを行い、ジグの貸し出し状況が確認できるアプリケーションを構築した。

図3に構築したアプリケーションを示す。



図3 ジグ管理アプリケーション

アプリケーションの機能として以下の①～③を有している。

### ① ジグの貸し出し登録画面

バーコードリーダーにより、作業者とジグのIDを読み取り、持ち出し時間、返却時間を登録。

### ② 関連する製品の担当者の一覧

ジグを用いて製作する製品名と担当者を表示することで、作業者の状況を把握できる。

### ③ ガントチャートによるジグ利用状況の可視化

ガントチャートにより、ジグ、使用者、使用時

間が可視化されることで、作業の進捗やジグの使用を確認できる。

図4にバーコードリーダーを接続し、構築したアプリケーションをノートPCにインストールしたジグ管理システムを示す。

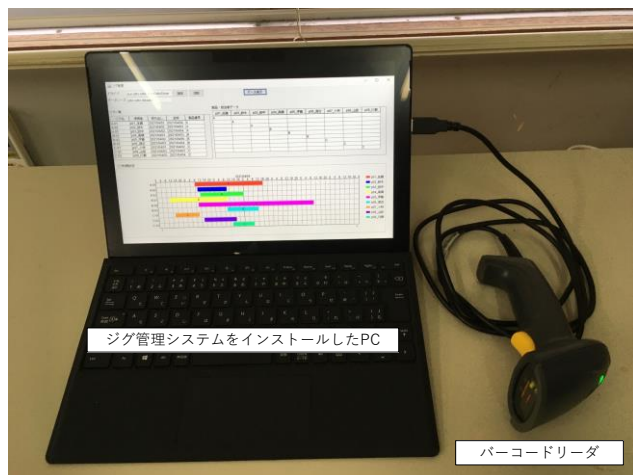


図4 ジグ管理システム

## 2.4 その他の機能

ラベルにはバーコード、製品名、部品名、収納場所が印字できるため、持ち出し・返却作業時の目視確認に有用であるだけでなく、市販のラベルプリンターを用い、ラベルカラーと収納場所の棚を色分けすることで、収納場所の間違ひ軽減やジグを探す際の目印として機能させることとしている。



図3 バーコードラベルの色分け

## 2.5 今後の展開

今回開発したジグ管理システムは、生産現場に設置し、ジグの管理を行うことができる。ジグ貸出端末を含むシステム全体で十数万円と安価に構成することができ、導入コストを低減できた。

しかし、生産現場での実運用にあたっては導入実績が求められている。一方、研究所内において今回開発した管理システムを当所の備品管理システムとして令和3年度より運用し、運用における課題の洗い出しとシステムの改修を進める。

また、MZプラットフォームでのシステム構築だけでなく、今後の機能拡張にはMySQLデータベースへの理解も必要となることから、導入マニュアルの整備を進め、家具メーカーへの技術移転・システムを容易にする計画である。

## 3. まとめ

少量多品種を製造する家具産業の現場では多数のジグが必要となり、ジグ管理コスト増大に悩まされている。そこで、既存技術や研究シーズを活用し、高度なプログラミング知識がなくとも開発・運用できるネットワーク対応ジグ管理システムを構築した。

ハードウェアにおいては、Windows PC、標準的なPC周辺機器等、安価な既製品を、ソフトウェアにおいてはMZプラットフォーム、Excelを使用することで安価で運用性の高いジグ管理システムを構築することが出来た。

## 謝辞

本研究は、一般財団法人 越山科学技術振興財団 研究助成金により実施しました。

## 参考文献

- 1) 横山ら：IoT 技術を活用した予防保全に関する研究開発（第1報），岐阜県情報技術研究所研究報告，No.19，pp.1-3，2018.
- 2) 成瀬ら：オープンソースソフトウェアを活用した工作機械の状態可視化について，岐阜県情報技術研究所研究報告 No.19，pp.4-5，2018.
- 3) 成瀬ら：オープンソースソフトウェアを活用した工作機械の状態可視化について（第2報），岐阜県情報技術研究所研究報告，No.20，pp.9-10，2019.
- 4) 成瀬：中小企業向け生産現場支援 IoT システムの開発，岐阜県生活技術研究所研究報告，No.22，pp.22-24，2020.
- 5) MZ プラットフォームユーザー会：  
<https://ssl.monozukuri.org/mzplatform/>
- 6) MySQL：<https://www.mysql.com/jp/>