

中小企業向け生産現場支援IoTシステムの開発

成瀬哲哉^{*1}

Development of IoT System for SMEs

NARUSE Tetsuya^{*1}

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ため、IoTを導入するニーズはあるものの、コストや運用面の課題からIoT導入が進んでいない。

そこで、IoT導入の負担軽減を実現するため、RFID、MZプラットフォーム等の既存技術や研究シーズを活用することで、安価で運用性の高いジグ管理システムを実現した。

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、コスト・運用面の課題からIoT導入が進んでいない。

県内公設試においては、中小企業向けIoTシステムの導入支援を目的に、機器設備の稼働状態計測システムの開発¹⁻³⁾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く。しかし、これら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、中小企業の生産現場で独自に運用する際の課題となっている。

そこで、県内家具産業の生産現場において、高度な専門知識がなくとも独自に運用できるよう、既存技術・研究シーズを活用したジグ管理システムの構築を実施した。

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が可能であることを目的に、ハードウェアには、市販されているシングルボードコンピュータや標準的なPC周辺機器など安価な既製品を用いた。また、ソフトウェアとしては、無償で使用でき、高度なプログラミング知識を必要としないなど導入が容易なソフトウェアを用いてシステム開発

を行った。

また、家具の製造現場に導入することを考慮し、ジグ管理システムの導入により作業負担が増えないことを念頭に開発を行った。

2.2 RFIDを用いたジグ管理システム

ジグ管理システムには、電磁界や電波などを用いた近距離無線通信によって情報をやりとりするRFID技術を活用した。

RFIDタグを作業員、ジグに取り付け、RFIDリーダーにかざすことで作業員とジグの情報が登録され、作業員はほぼ端末に触れることなく、貸出・返却処理が行なうことができる構成とした。図1にRFIDを用いたジグ管理システムの構成図を示す。

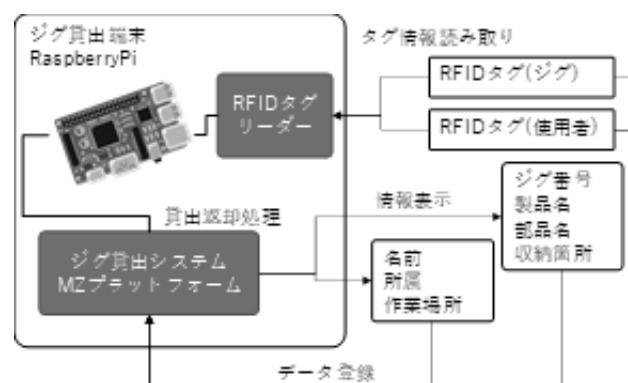


図1 ジグ管理システム(RFID)の構成図

^{*1} 試験研究部

ジグ管理システムのハードウェアは、タッチパネル式液晶モニタとRaspberryPi、RFIDリーダーといった市販品を使用し、数万円のコストで構成している。

旧来のRFIDリーダーは、専用のソフトウェアやドライバーが必要でハードウェアの変更の際には、連携するソフトウェアの変更・修正が必要であった。今回使用したRFIDリーダーはキーボードエミュレーション機能を有しており、このキーボードエミュレーション機能により、OSが標準で搭載しているドライバーのみで動作でき、また、RFIDタグから読み取った情報をキーボードからのデータ入力として取り扱える。図2にジグ管理システム(RFID)のハードウェアを示す。



図2 ジグ管理システム(RFID)

ジグ管理システムのアプリケーションはMZプラットフォーム⁴⁾を用いて作成した。MZプラットフォームは国立研究開発法人 産業技術総合研究所が開発したソフトウェアで、コンポーネントと呼ぶソフトウェア部品を組み合わせることでアプリケーションを構築できることから、必ずしも高度なプログラミング知識を必要としないといった特徴を有している。また、社内システムの構築であれば無償で利用可能であることから中小企業での利用に適したソフトウェアである。

ジグ管理システムのアプリケーションの作成には10種類程度のコンポーネントを総数100程度使用し、図3に示すジグ管理アプリケーションを構築した。



図3 ジグ管理システムのアプリケーション

2.3 バーコードを用いたジグ管理システム

前項でRFIDを用いたジグ管理システムを構築したが、今後のシステム拡張を考慮し、図1のRFID部分を図4に示すようにバーコードリーダーに変更したジグ管理システムを構築した。

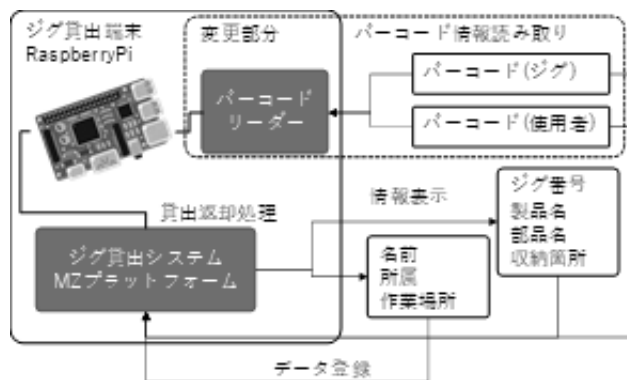


図4 ジグ管理システム(バーコード)の構成図

今回使用したバーコードリーダーは、前項で使用したRFIDリーダーと同様に1万円程度と安価で、また、キーボードエミュレーション機能も有している。このキーボードエミュレーション機能により、読み取ったバーコードデータをキーボードからのデータ入力として取り扱えるだけでなく、ソフトウェアの変更無しに入力機器の変更に対応することが出来た。

実際に用いる際にはバーコードリーダーをスタンドに取り付け、連続読み取り状態にすることで、バーコードをかざすだけで作業者とジグの情報が自動で読み取られる。これにより前項のRFIDリーダーを用いたジグ管理システムと同様に、作業者はほぼ端末に触れることなく、自動で貸出・返却処理を行うことができる。図5にバーコードを用いたジグ管理システムのハードウェアを示す。



図5 ジグ管理システム(バーコード)

2.4 機能比較

家具の生産現場に導入することを考慮し、それぞれRFID機能、バーコード機能有する2種類のジグ管理システムを構築した。

これらのジグ管理システムを、生産現場に導入する上での利点、考慮すべき点を次に示す。

RFIDを用いたジグ管理システム

利点

- ・ 作業者は、ほぼ端末に触れることなく、自動で貸出・返却処理を行うことができる。
- ・ RFIDリーダーを上位機種に変更することで、同時読み取りや長距離読み取りへの対応が可能。

考慮すべき点

- ・ 安価なRFIDタグリーダーでは読み取り距離が数cmと短い。
- ・ RFIDタグが1個100円程度であるため、ジグ・作業が増えるとコストが上がる。

バーコードを用いたジグ管理システム

利点

- ・ 作業者は、ほぼ端末に触れることなく、自動で貸出・返却処理を行うことができる。
- ・ ラベルにバーコード、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。
- ・ 安価なリーダーでも読み取り距離が数十cmであることから、読み取り作業が容易である。

考慮すべき点

- ・ 同時読み取り、長距離読み取りは対応できない。

2.5 今後の展開

生産現場のジグ収納場所は、工場内1ヵ所ではなく複数箇所に設置されている。図6に示すように、本研究で開発したジグ管理システムをジグ貸出端末として各所に設置し、複数のジグ貸出端末をネットワークで一元管理できる管理システムへの拡張を計画している。

ジグ管理システム全体のアプリケーションはMZプラットフォームで拡張・作成し、データベースはオープンソースソフトウェアのMySQLを利用する。一元管理アプリケーション、データベースをインストールするハードウェアは既存のPCを利用できる。このため、複数の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、導入コストを低減することが可能と考えられる。

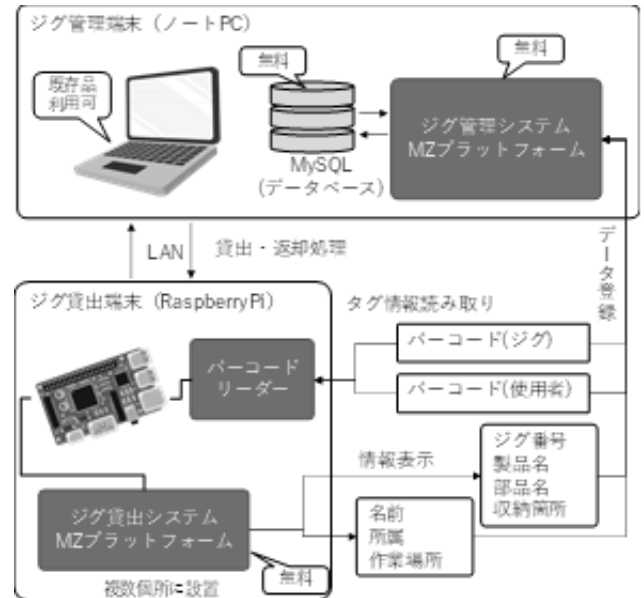


図6 拡張したジグ管理システムの構成図

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・運用できるジグ管理システムを構築した。

ハードウェアにおいては、RaspberryPi、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。

参考文献

- 1) 横山哲也ほか:IoT 技術を活用した予防保全に関する研究開発(第1報) 工作機主軸モータの電流データによる状態監視, 岐阜県情報技術研究所研究報告, 第19号, pp.1-3, 2018.
- 2) 成瀬哲哉ほか: 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, 第19号, pp.4-5, 2018.
- 3) 成瀬哲哉ほか: 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, 第20号, pp.9-10, 2019.
- 4) MZプラットフォームユーザー会:
<https://ssl.monozukuri.org/mzplatform/>