

中小企業への IoT 導入支援の実例 I

— プレス加工現場への IoT 導入支援の実例 —

機械電子科 岩崎清斗 山口智之
宮川工業株式会社 宮川昌久 山下敏弘

Support for utilizing IoT technology for small and medium-sized enterprises

— Data collection and analysis for production performance of a metal stamping factory —

IWASAKI Kiyoto, YAMAGUCHI Tomoyuki, MIYAKAWA Yoshihisa and YAMASHITA Toshihiro

Keywords : IoT(Internet of Things), visualization of production performance, Metal Stamping

キーワード : IoT (Internet of Things)、生産実績の見える化、生産工程のサイクルタイム、金属プレス

1 はじめに

当所では、県内企業の現場の困りごとに対し、IoTを導入し課題解決を促すIoT導入支援を行ってきた¹⁾。共同研究先では、金属プレス加工による部品製造を行っており、困りごとに生産計画に実績が伴わないことが挙げられていた。本稿では、IoT導入により、困りごとの要因を特定し、解決策となるシステムを提案した事例について報告する。

2 方法

2.1 加工履歴データの収集

実績の詳細を把握するため、加工機から出力される接点信号を加工履歴データとして検出し、1個当たりの加工にかかる時間CT(Cycle Time)と1時間当たりの生産能力SPH(Shots Per Hour)を求めた。加工履歴データの時間情報を $T=\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ 秒とすると、k番目の加工における直前のCTは、 $CT_k = T_k - T_{k-1}$ 秒となる。このときのSPHは、 $SPH_k = 3600 / CT_k$ より求まる。

2.2 CTの分析

箱ひげ図²⁾により日別のCTをプロットし、CTの増加傾向が見られた時期を特定し、それらの要因について作業員から聞き取りを行った。

2.3 情報掲示板(ダッシュボード)の構築

2.1の要因に対し、有益な情報を現場に与えることができれば、生産計画に生産実績が追い付かない問題の改善が期待できる。本稿では、加工履歴データ収集と共に、選定した情報をリアルタイムで表示するシステムの構築を行った(図1)。

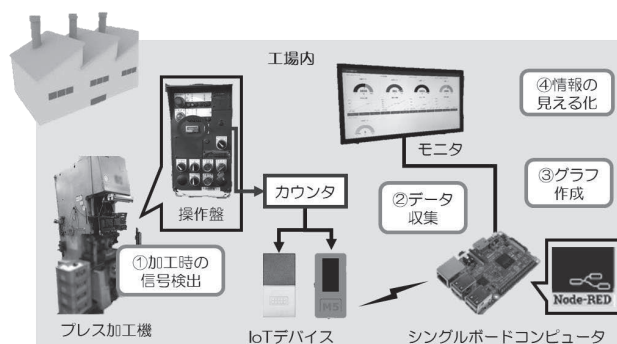


図1 生産状況リアルタイム表示システムの概要

3 結果と考察

図2に箱ひげ図のプロット結果を示す。12月2～3日にかけてCTは増加傾向で、標準CT(Tact Time: TT)の12秒に対し、12月9日以降の中央値はTTを上回る日が多く見られた。この要因は、聞き取り調査より熟練作業員から新人作業員に作業の引継ぎが行われたことに起因することが分かった。通常、作業員は加工機に設置されたカウンタの出来高を頼りに、加工のペース配分を行っているが、新人作業員の場合は、経験不足から最適なペース配分の維持が困難であることが考えられる。そこで情報掲示板(図3)には、k番目に加工した時点の出来高 x_k や CT_k 、 SPH_k と共に、このペース配分を維持すれば、あと何分で生産目標Xに達するか、を示すのり時間 $t_k = (X - x_k) / (SPH_k \times 60)$ 分の表示を行った(写真)。

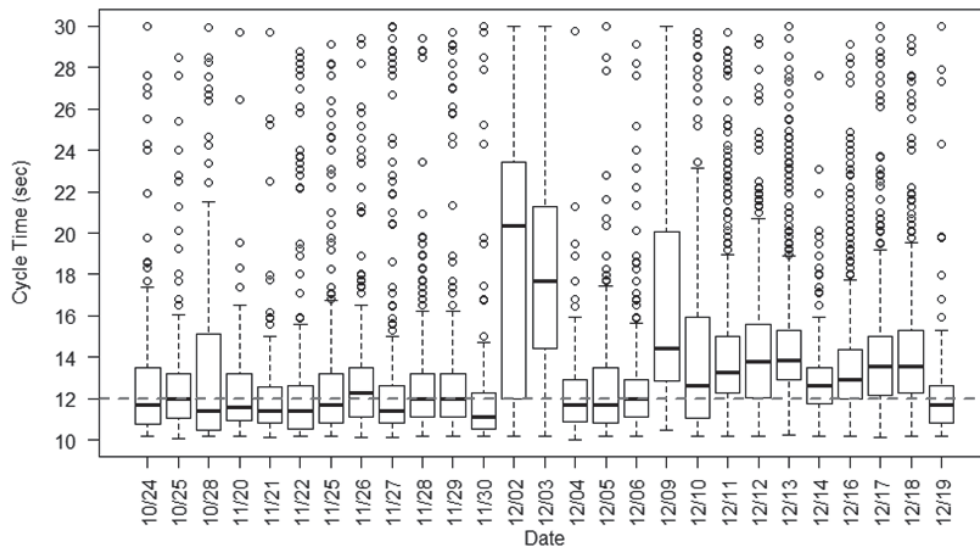


図2 サイクルタイムの日別箱ひげ図

ひげの長さが日別CT最大・最小、箱の長さが四分位数の25%・75%点、箱内の太線は中央値を示す。

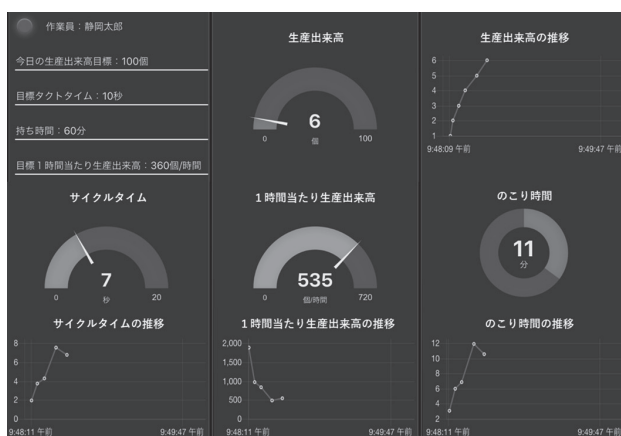


図3 ダッシュボードの表示例

4 まとめ

箱ひげ図によるCT分析結果から、増加傾向にあった日を特定し、その要因から新人作業員が最適なペース配分を維持できていないことが懸念された。現在の生産状況と未来の予測情報のダッシュボード表示により、生産計画に伴った生産の実現が期待できる。

参考文献

- 1) 岩崎清斗 他：プログラミング教材活用による中小企業のIoT導入支援事例，静岡県工業技術研究所研究報告，12，41-42（2019）。
- 2) 岩崎清斗 他：ビッグデータ分析技術に関する研究，静岡県工業技術研究所研究報告，11，26-29（2018）。



写真 ダッシュボード設置の様子

カウンタの隣に最適なペース配分で加工を行うための情報を表示した。