

小規模事業者における生産管理の情報化に向けた開発事例

松本陽斗、松村一弘、村田政隆、熊井俊一*、領毛隆志*

A Case of the Development for Computerization of Production Management in Small Factories

Haruto Matsumoto, Kazuhiro Matsumura, Masataka Murata,
Shunichi Kumai*, Takashi Ryoike*

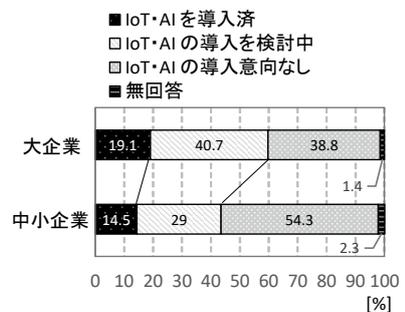
要 旨

あらゆる産業において情報の利活用に向けた取り組みが推進されており、製造業においても生産管理をはじめとした各業務の情報化に向けた取り組みが重要視されている。しかしながら、企業規模等によっては、「人材・設備・費用」の基盤整備が困難であり、これらの取り組みを進めることは容易でない。

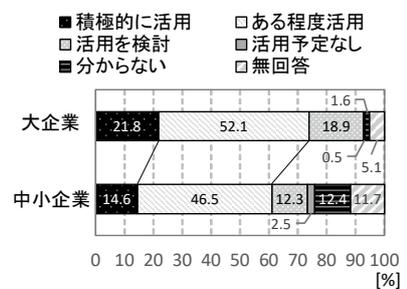
本件では、主に鋳造加工品の製造を行う小規模事業者であるケーアイシー（株）の製造効率向上に向けて、生産管理用のシステムを開発した。当該のシステムを実際に運用した結果、生産計画立案や製造に係わる作業効率が向上することを確認した。

顧客ニーズの多様化等に伴って、製造業においても、生産体制は大量生産から変種変量生産へと変革してきている¹⁾。多くの種類の製品を効率的に生産するため、製造業では、IoT等の情報通信技術を用いて、工場内の機械設備等をインターネットに接続し、あらゆる情報を収集・活用することで、製造プロセスの円滑化や、製品の高付加価値化等が進められている。特に、ものづくり分野は、情報の利活用を推進する構想である「コネクテッドインダストリーズ」の重点5分野に含まれており、情報活用への取り組みが重要視されている²⁾。しかしながら、図1に示すように、中小企業の半数以上は、IoT等の導入意向がなく、IoTを導入している中小企業であっても、大企業に比べて、情報活用の比率が低いことがわかる³⁾。特に、中小企業の中でも、情報化に係わる「人材・設備・費用」の確保が難しい小規模事業者においては、情報の付加価値化や利活用化に向けた取り組み

IoT・AIの導入状況(2017年)



IoTにより収集・蓄積データの活用状況(2017年)



参考：2019年版「中小企業白書」

図1 IoT等の導入・活用状況

* ケーアイシー（株）

責任著者連絡先（Haruto Matsumoto）：matsumoto@techakodate.or.jp

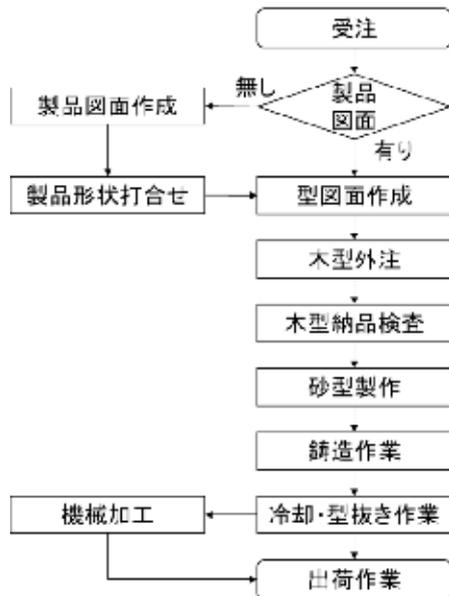


図2 鋳造加工品製造業務フロー

に着手すること自体が難しく、情報活用により、生産性の向上を図ることは容易ではない。そこで、小規模事業者の生産性向上を目的に、鋳造加工品の生産に係わる製造及び管理業務の情報化を検討した。

はじめに、対象業務の課題を抽出するため、業務内容を整理した図2に示す業務フローを作成し、製品の生産工程や管理項目等を検証した。次に、より詳細な検証を行うため、製品毎の生産工程表及びQC工程図を作成することで、業務内容の整理・分析を試みた。分析作業の過程において、工程の進捗状況が見える化されていないため、生産計画の立案に時間を要する点や、製造現場から生産計画の全容を確認することが困難である点等、作業効率に係わる課題が顕在化した。これらの課題を解決するためには、生産計画を立案する生産管理者と製造現場間の情報共有化が重要であると考えられたことから、生産数、生産開始日時及び生産完了日時等の計画値と実績値を詳細管理する生産計画管理機能、鋳造品及び機械加工品毎の在庫管理機能、製造現場に対する生産計画に基づいた生産指示機能の三機能を有する管理用のシステムが有効であると判断した。そこで、本件では、これらの機能を有する市販の生産管理システムについて調査・検討を行った。しかしながら市販のシステムは、導入や運用に係るコストが高額であることや、業務規模に対して機能が過剰で

あり、利用する人材の育成や習熟に多くの工数を要すること等から、導入することが極めて困難であることがわかった。そのため、本件では課題解決に有効な三機能を主とした管理用のシステムの開発を行った。以下に、その機能の概要を示す。

- ①生産計画機能
：ガントチャートでの進捗管理（図3）
- ②在庫管理機能
：鋳造品と機械加工品毎の在庫数量算出
- ③生産指示機能
：製造現場向け生産指示票の出力（図4）

なお、システムの開発環境には、小規模事業者が抱えている「人材・設備・費用」の課題を克服するため、従来の事務作業等での使用経験者も多く、小規模事業者であっても、既に使用環境が整備されているソフトウェアを利用することが望ましいと考え、一般的な表計算ソフトウェアの一つである「Microsoft Excel」と、その拡張機能である「Visual Basic for Applications」を選定した。

開発したシステムの有効性を検証するため、約半年間の運用を行った。その結果、システムの動作に問題は生じず、さらに、従来から業務で利用

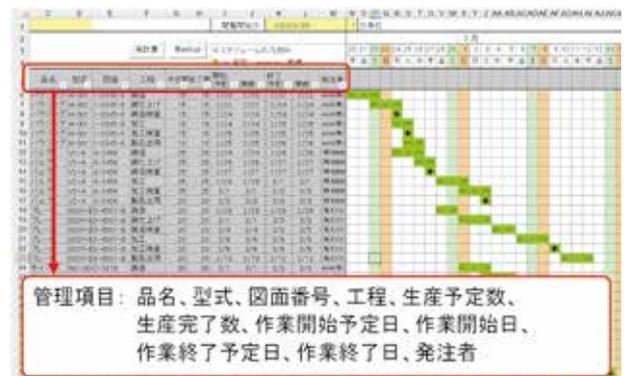


図3 進捗管理用ガントチャート



図4 生産指示票

されている Microsoft Excel をユーザインタフェースとしていることから、習熟度も高く、操作性も良好であった。当該のシステムの運用によって、生産計画を検討する度に、現場に赴く必要がなくなり、生産計画立案時間を約 5%削減した。この結果は、製造工程の進捗状況をガントチャートで見える化し、在庫数を表示したことで、各工程における適正な処理数量と予定期間の把握が容易になったことによると言える。また、生産指示機能により、製造現場における作業負荷の偏りや工程の無駄が改善され、作業効率が約 3%向上した。これは、製造工程の進捗状況と工程負荷が見える化され、生産計画の変更等に対する柔軟性が向上したことや、生産指示票を確認することで、現場での作業準備がしやすくなったことによると考えられる。以上により、生産計画機能、在庫管理機能、生産指示機能を備えた当該のシステムは、対象業務の生産性の向上に有効であることを確認した。なお、本システムは、現在も運用中であり、着実な効果が得られている。

当該のシステムは、操作性の向上と導入・運用に係るコストの低減を図るため、Microsoft Excel を用いて構築した。課題としては、長期間の運用を継続した場合、システム上に蓄積された情報の増大に伴い、生産計画登録等の各処理における実行速度の低下が懸念される。そのため、今後は、本システムのデータベース化について検討を行い、大量のデータの処理に要するパフォーマンスの向上を図る必要がある。また、データベース化されたシステムは、同時実行制御を行うことで複数ユーザによる同時操作が可能になり、生産管理者だけでなく、製造現場から、直接、当該のシステムを活用することも容易になると考えられる。これにより、現在のシステム構成では実現することが難しい、IoT 機器等を用いて設備の稼働情報を収集する機能や、バーコードリーダー等を活用した在庫の棚卸機能をはじめとする、製造現場向けの機能の拡充が期待できる。そのため、これらの機能についても検討を進め、図 5 に示すような、より効率的且つ正確に情報共有が行えるシステムを構築することで、更なる生産性向上を目指す。

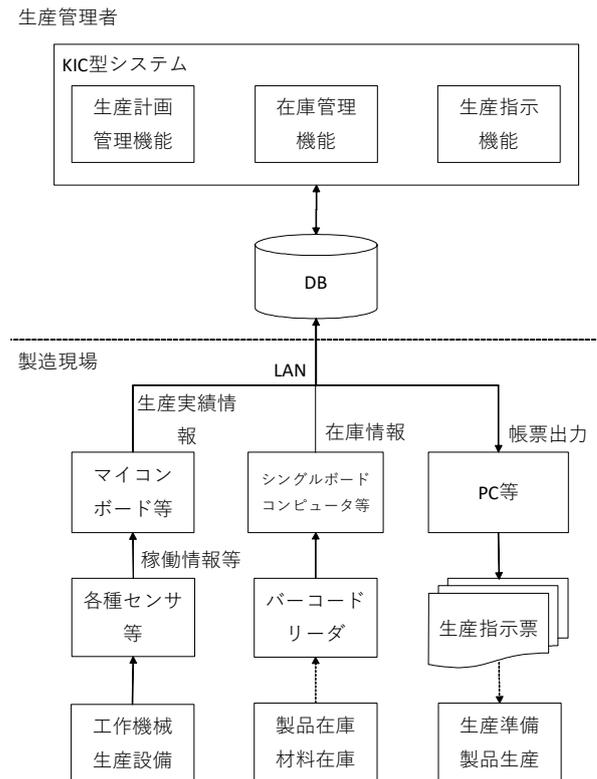


図 5 将来的なシステム構成

謝辞

本取り組みの実施にあたり、ご指導、ご助言を頂いた（一社）北海道機械工業会の飯田憲一氏と、（地独）道総研工業試験場の畑沢賢一氏に深く感謝する。

参考文献

- 1) 杉村延広：計測自動制御学会 計測と制御 (2013)52 巻 1 号、P2-4
- 2) 経済産業省 Connected Industries 経済対策について (2018) P2
- 3) 中小企業庁 2019 年度中小企業白書 (2019) P291-292