

IoT未対応設備への遠隔管理システム導入による業務効率改善 Improving Operational Efficiency by Introducing a Remote Management System to IoT-Unsupported Facilities

濱口 富平^{*1}

Tomihei Hamaguchi

*1 コンプレッサ事業部 アルミ技術部

要旨

IoTに対応していない旧型の生産設備に対し、東芝デジタルソリューションズ(株)が提供する制御パッケージを活用することで設備を遠隔管理するシステムを提案する。このシステムの導入により、エンジニアが生産設備のデータ収集や維持管理を行うために要する付帯作業工数を89%低減することができた。このシステムを国内外の生産拠点に展開することで現場作業の工数低減だけでなく、生産準備のリードタイム短縮や出張費の低減が見込まれる。

キーワード: 生産設備、遠隔管理、作業効率化

Abstract

We propose a system for remotely managing legacy production equipment that is not IoT-compatible, by utilizing a control package provided by Toshiba Digital Solutions Corporation. The implementation of this system has successfully reduced the auxiliary workload required for engineers to perform tasks such as data collection and quality control for production equipment by 89%. By deploying this system at both domestic and international production sites, not only can on-site workload be minimized, but lead times for production preparation can be shortened and travel expenses can be reduced as well.

Keywords: Production facilities, Remote administration, Work efficiency

1 はじめに

近年、深刻化する労働力不足と労務費増加の問題から、競争力の高い製品を生産するため業務効率の改善が課題となっている。この課題の解決策として、大府工場の新しい設備はIoT技術を活用したデータ収集や品質管理を行っているが、多くの割合を占める旧型の生産設備ではIoT未対応の機器で構成されており、そういった設備では業務効率の改善ができておらず、エンジニアがトラブルのたびに現場へ足を運んでいるのが現状である。そこで本稿では、大府工場にあるIoT未対応の生産設備に、現場で行っていた業務を自席から遠隔で行えるシステム(図1)を導入し、エンジニアの業務効率改善を行った事例を紹介する。

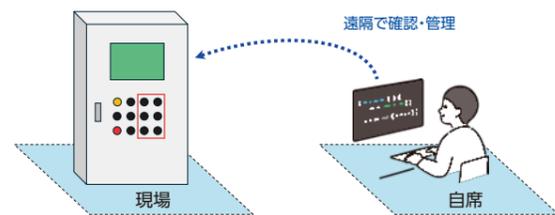


図1 遠隔管理システムの概要
Fig.1 Remote Management System Overview

2 システムの導入

2.1 対象設備

今回遠隔管理システムを導入する生産設備は、大府工場でコンプレッサ部品を生産する設備として多くの台数を保有しているアルミダイカスト工程である。ダイカスト工程では、図2に示すよう、射出速度、圧力、金型温度など多くのパラメータが製品品質へと相互に影響し合うため、エンジニアがバランスを調整しながら条件管理を行っている。

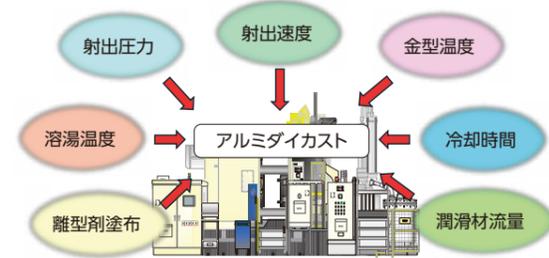


図2 ダイカスト工程の管理項目
Fig.2 Management Items in Die Casting Process

しかし、熔融金属を高速、高圧で射出するため設備の摩耗や劣化を招きやすく、鑄造温度や射出速度などが刻一刻と変化することから、管理することが難しい技術であり、トラブルが発生するたび、エンジニアが現場で状態、状況を確認し、条件を調

整して対応している。そのため、現場を往復する頻度は多く、対応によっては、データを収集するための機器やケーブルの準備、接続も必要なため、ダイカスト工程への遠隔管理システム導入による効果は大きいと考えた(図3)。



図3 ダイカストエンジニアの現状
Fig.3 Current Status of Die Casting Engineers

2.2 システム設計

大府工場のアルミダイカスト設備は、導入した年代によって構成する機器のメーカーや型式が異なる。すべてのマシンへ横展開することを考えたとき、これらの機器を統一しようとする、莫大な費用と期間が必要であり、設備改造のリスクも発生する。そのため今回は、設備の改造は必要とせず、後付けする形でのシステムを検討した。そこで、機器を遠隔で制御できる仕組みとして活用したのが、東芝デジタルソリューションズ(株)が提供する「Meister Apps™ 設備あやつり制御パッケージ」(以下、あやつり制御と表記)である(図4)。

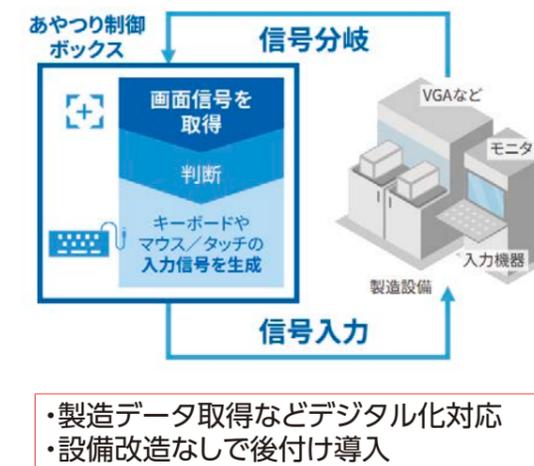


図4 Meister Apps™ 設備あやつり制御パッケージ^[1]
Fig.4 Equipment Manipulation Control Package

このパッケージでは旧型の設備にも改造なしで後付け可能であり、データの収集だけでなく、信号の入出力を制御することで、リアルタイムでの設備データの閲覧や、遠隔地から設備のソフト上の操作も可能となるのがメリットだ。また、搭載されている産業用コンピュータが、24時間連続稼働を前提に、高信頼・長寿命の部品を採用しているため、アルミダイカストの過酷な環境現場でも安心して設置できることも採用したポイントの1つである。

このあやつり制御を導入し、ダイカスト工程に合わせた機能の追加や制限など、当社と東芝デジタルソリューションズ(株)共同でカスタマイズすることによって、既設の旧型設備にはできなかった、PLC(Programmable Logic Controller)やマイコン(マイクロコンピュータ)、RB(ロボット)などの複合的な情報を遠隔で維持・管理するとともに、従来は現場で行っていた調整作業を自席から実施可能とする仕組みを構築した。

2.3 システム構成

あやつり制御を用い、遠隔管理を行うシステムの構成を図5に示す。あやつり制御盤は生産設備の横に設置した。生産設備に使用する通信方式の入出力をあやつり制御盤内に用意し、生産設備内の機器に後付けで配線接続することで産業用コンピュータから制御することを可能としている。そしてその産業用コンピュータに社内ネットワークを接続し、Windows搭載のリモートデスクトップ機能を使用することで、事務所からあやつり制御盤を経由して各機器の必要なデータ収集や、条件の調整などを可能とした。

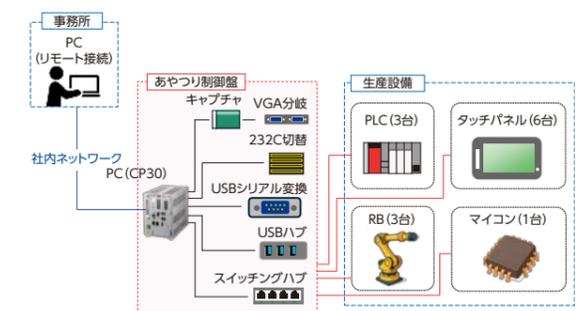


図5 遠隔管理のシステム構成
Fig.5 Remote Management System Configuration

3 業務効率の改善

前述の遠隔管理システムの導入によって、これまで現地で行うことができなかったデータの収集や条件調整など設備の維持管理や品質管理にかかわる業務が自席から行えるようになった(図6)。

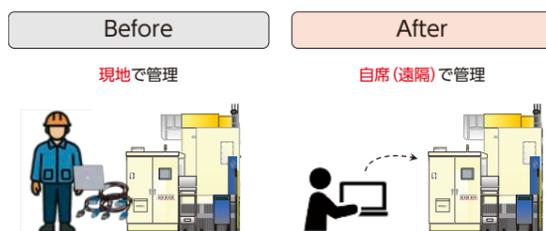


図6 遠隔管理システム導入による作業の変化
Fig.6 Changes in Work Processes Due to The Introduction of Remote Management Systems

これにより、現地で条件調整する時間や、機器の準備、現地を往復する時間といった維持管理にかかわる付帯作業工数が約89%削減された(図7)。またこの効果以外にも、複数の設備のデータを一つの画面で確認することができるためデータの確認が容易になったことや、熟練度の低いエンジニアでも、現地データを見ながら熟練度の高いエンジニアに相談することができるため、品質管理にかかわる作業工数のさらなる改善効果が期待される。

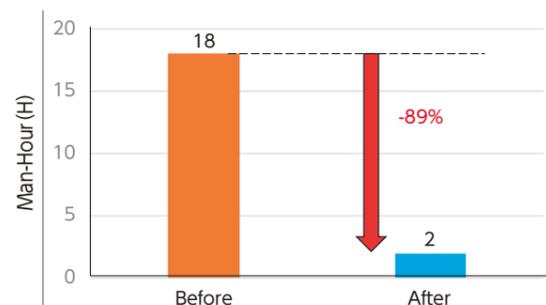


図7 遠隔管理システム導入による作業改善効果
Fig.7 Work Improvement Effects by Introducing a Remote Management System

4 運用方法

4.1 システムへのアクセス

このシステムを導入するうえで、課題となったのが安全な運用方法だ。遠隔でソフト上の操作が可能となるため、機能の制限や関係者以外システムにアクセスできないようなセキュリティを構築する必要がある。そこで活用したのが、ワンタイム

パスワードである。ワンタイムパスワードは1分ごとに変化するため、パスワード流出による関係者以外のアクセスリスクが発生しないメリットがある。また、ワンタイムパスワードを発行する機器を対象とする生産設備に設置し、製造部門にパスワードを発行してもらうことで、現場での安全確認をするとともに、製造現場が意図しない変化を発生しないようにした。そのアクセスフローを図8に示す。ワンタイムパスワードだけでなく遠隔制御使用者の資格情報も入力させることで、いつ誰がアクセスをしたか履歴が残るような仕組みとなっている。

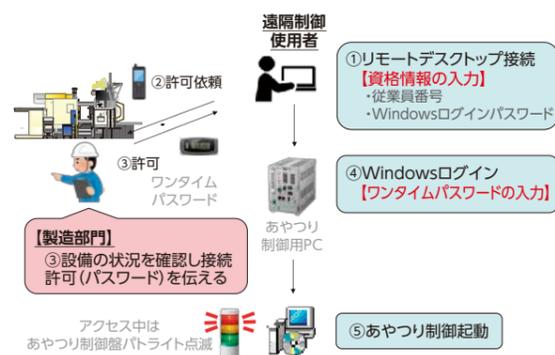


図8 遠隔管理システムへのアクセスフロー
Fig.8 Access Flow to Remote Management System

4.2 操作履歴の記録

前述の資格情報入力による、システム使用者の記録に加え、鑄造条件を管理するタッチパネルの操作履歴も記録可能とした。これまで、鑄造条件の設定値をタッチパネルで変更する際、いつの設定を変更したのか記録できなかったが、今回タッチパネルのクリック信号をコンピュータに取り込むことで操作履歴を記録することが可能となった(図9)。品質にかかわる設定値は帳票で管理しているが、すべての設定値を管理はしていなかったため、これにより変化点の調査が容易になることが期待される。



図9 タッチパネル操作履歴の記録
Fig.9 Recording of Touch Panel Operation History

5 まとめと今後の展開

5.1 まとめ

大府工場の既設アルミダイカスト設備に遠隔管理システムを導入することで、設備の維持管理や品質管理にかかわる作業効率を改善することができた。また課題であった遠隔管理システムを安全に運用する仕組みを整えることができた。今回は生産技術部門の作業を改善する取組みであったが、今後は産業用コンピュータの拡張性を生かし、データの自動バックアップや設備の故障予兆を検知する保全部門での作業効率改善や、圧力や流量などを日常的に管理する製造部門での作業効率改善に取り組みたい。

5.2 今後の展開

遠隔管理システムの今後の展開について、目指す姿を図10に示す。本稿ではSTEP1として、大府工場のアルミダイカスト設備で遠隔管理システムを導入した事例を紹介したが、このシステムを国内外の拠点へ展開することでより大きな効果が得られると考えている。大府工場ではコンプレッサ部品を生産するアルミダイカストのマザー工場として、多数ある国内外の関係会社にも技術支援を行っている。しかしすぐに現場に足を運び現地現物で確認することができないため、国内外の関係会社で現地生産が増加するなか、限られたエンジニアで対応することが困難となってきた。そこで今回の遠隔管理システムを国内外の拠点に展開することで、生産の立ち上げリードタイムの短縮や、品質改善の対応工数削減など、拠点全体として作業効率の改善を目指していきたい。



図10 遠隔管理システム展開の目指す姿
Fig.10 The Vision for Remote Management System Deployment

参考文献

[1] 東芝デジタルソリューションズ(株)ホームページ

著者紹介



濱口 富平

開発の経緯と開発者の思い

国内外拠点での生産が増加することから、限られたエンジニアのみですべての品質不具合への対応や生産準備を行うのは難しく、これまで以上に幅広く現場を支援できる体制を整える必要がありました。またコロナの影響で海外拠点にも行くことができない経験をしたからこそ、より大府工場から各拠点の支援をリアルタイムで行う必要性を感じていました。遠隔管理システムは比較的スムーズに進みましたが、安全な運用方法をつくるというのが苦労したポイントです。アクセスの方法や遠隔で操作する箇所の機能制限など、関係部署と打ち合わせを繰り返し決定していきました。このシステムを私たち大府工場のエンジニアだけではなく、保全部門や製造部門にも使っていただき、そして国内、海外への拠点へ展開することで、関係会社全体のダイカスト工程のレベルアップにつながったと思います。またシステムの導入に際し、多くの相談やアドバイスをいただいた東芝デジタルソリューションズ(株)の方々に感謝申し上げます。