

現場作業者を支援する業務システム構成要素に関する事例分析

A Case Study of Business Information System Components That Support Field Workers

古川 慈之*¹
Yoshiyuki Furukawa

*¹ 産業技術総合研究所
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

End-user development of software will be one of the key technologies towards the realization of participatory development of business information systems. In addition, it is important for the development to be successful that field workers as users can recognize the benefits of the system. This paper reports a case study of business information systems developed with “MZ Platform”, which is a software development tool for end-users. In this paper, we describe how to develop business information systems for field workers of small and medium enterprises mainly in manufacturing industry. We also discuss about benefits of the systems that field workers can recognize.

1. はじめに

業務システムの現場参加型開発の実現に向けては、使用者が自ら専用のソフトウェアを作成すること(エンドユーザ開発)の支援が重要と考えられ、さらにその開発が成功するためには、システムの導入によって現場が恩恵を実感できることが重要と考えられる。本稿では、エンドユーザ開発を支援するソフトウェア開発環境“MZ Platform”を用いた開発事例を分析することで、特に中小製造業を対象とした業務システム作成の流れと注意点について明らかにし、そのシステム化に対して現場作業者が認識可能な効果とその技術的支援について考察する。

2. エンドユーザ開発と MZ Platform

エンドユーザ開発(End-User Development [Sutcliffe 04][Lieberman 06])とは、ソフトウェアおよびシステムの使用者が、自ら開発を実施する形態を指す。一般的な現場参加型開発[西村 13]においては、使用者が自ら開発を実施することまでは含まないと考えられるが、実際にソフトウェアおよびシステムを用いる現場が開発と運用により深く関わると、エンドユーザ開発に近い形態に移行することが見込まれ、そのような状況は業務システムの開発を内製に移行する産業界からの報告事例[日経 11][ICT 14]にも表れている。そのため、エンドユーザ開発で用いられる技術が現場参加型開発に貢献することが期待されている[古川 14]。

MZ Platform[Sawada 04][古川 06][澤田 15]は、エンドユーザ開発のためのソフトウェア開発環境である。MZ Platformを用いることで、Windows や Linux が動作する計算機(PC)上で動作するデスクトップアプリケーションがソースコードを書かずに作成できる。既報[古川 14]では、MZ Platform の概要とそれを用いたエンドユーザ開発事例、およびエンドユーザ開発の課題と展望について述べた。また、別の既報[古川 15]では、MZ Platform をフィジカルコンピューティングと組み合わせることで、実世界で動作する機器まで含めた現場参加型開発が可能であることを示した。MZ Platform の開発は現在も続いており、エンドユーザ開発の支援機能とその中で用いる技術が向上することで、現場参加型開発に貢献することを目指している。

連絡先: 古川慈之, 産業技術総合研究所, 〒305-8564 茨城県つくば市並木 1-2-1, y-furukawa@aist.go.jp

3. 業務システム開発事例の分析

MZ Platform は、「MZ プラットフォームユーザー会」の会員である一般のユーザに対して、会のウェブサイト[MZ]を通じて配布されている。ここでは、そのウェブサイトで公開されている企業での開発事例を中心に分析し、現場作業者を支援する業務システム作成の流れと注意点について明らかにする。

3.1 モデル事例: 作業実績報告システムの作成

本稿では、分析結果を説明するためのモデル事例として、作業実績報告システムの作成を取り上げる。そのシステムの位置づけを図 1 に示す。ここでは工業用部品の金属加工を想定しており、受注した製品に対する加工工程が計画され、その計画に基づいて作業指示書が発行される。各作業者はその指示に沿って加工作業を実施し、複数の工程を経て製品が完成したのち、検査を受けて出荷される。作業者は、作業開始と終了の時刻等を記録した書類を提出することで、作業実績を報告している。この作業実績報告をシステム化することで、実績報告の集計を効率化するだけでなく、作業の進捗状況をリアルタイムで社内共有することを目指しているものとする。

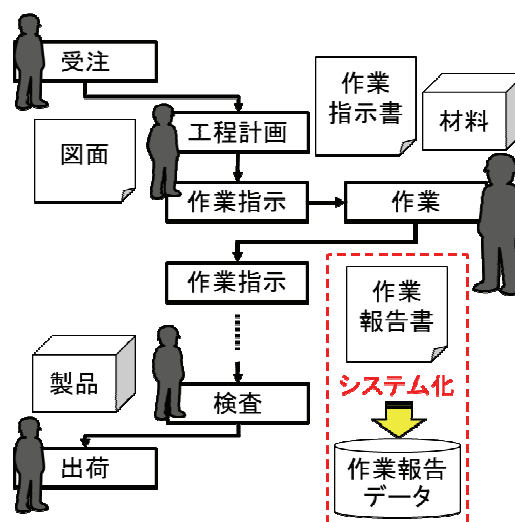


図 1: 作業実績報告システムの位置づけ

3.2 システム化の段階

作業実績報告システムの作成にあたっては、各企業によって置かれている状況が異なるため、システム化に必要な作業やそれによって得られる効果および現場の負担も変わってくる。その状況を説明するためのシステム化の段階について図 2 に示す。第 0 段階は、製品を受注してから検査して出荷するまでに、どのような工程でその製品の加工を実現するかについての知識が作業者の頭の中のみであり、その結果、加工の途中段階のモノの流れも作業者だけが把握していて、情報とモノの流れが整理されていない状態とする。システム化の第 1 段階は、情報とモノの流れが概ね整理されていて、工程のフロー図や対応する帳票の書式が決められている状態を指す。ただし、作業報告用の帳票は基本的に紙媒体として扱われることを想定し、電子化されている場合でも、データ入力や集計を手作業で別途行う必要がある場合はこの段階とする。MZ Platform を用いたシステム化で目標となる第 2 段階は、作業報告がシステム化によって完全に電子化されていて、データ入力や集計が簡便な作業で完結し、情報を社内リアルタイムに共有でき、多様な分析を駆使して社内業務の改善に結びつけることができる状態を指す。

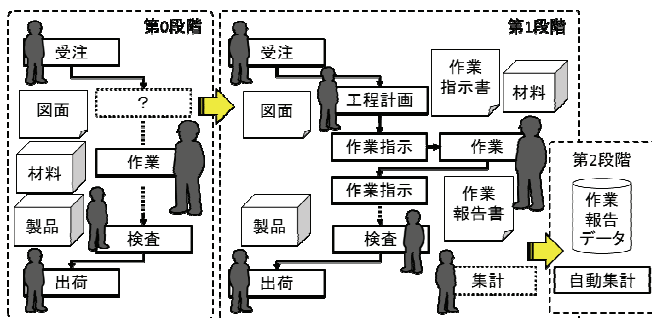


図 2: 作業実績報告のシステム化の段階

3.3 システム化の効果と現場の負担軽減

システム化の第 0 段階から第 1 段階への移行では、企業内の業務の流れが整理され、作業実績を記録する帳票の導入によって各作業の進捗を観測可能な状態となる。業務の流れが整理されることで、作業者の退職や新規採用による入れ替えが生じても、業務の引継が可能な状態となる。一方、すべての知識を把握して作業していた熟練者にとっては、情報を帳票等に記入するという作業が追加され、その負担が増加することになる。また、この移行では、紙の帳票に記入された情報や個別の電子ファイルに記入されたデータであり、別途手作業での集計が必要となるため、作業者にとっての負担が増加しただけで、企業内でその情報をすぐに活用できないことが多い。以上のことから、この段階の移行のみを実施する必要がある場合には、企業として業務に関する知識を整理する必要性およびシステム化によって作業状況を把握する将来性について、経営者や管理者が責任をもって現場作業者に説明し、納得してもらう必要がある。

システム化の第 1 段階から第 2 段階への移行では、作業者の作業進捗状況がリアルタイムに社内共有可能な状態となる。これによって、経営者や管理者は機械・設備の稼働状況も含めて、作業の平準化を考慮した作業指示や、工程能力の余力から営業強化などについての経営判断が可能となる。

注意すべき点としては、経営者や管理者の視点では、より詳細な情報を取得しようとして作業者が入力する情報を増やそうとする傾向があるが、現場の理解を得ながらのシステム化を成功させるためには、作業者の負担をなるべく軽減する手段を提案

する必要がある。また、作業者に入力作業の負担を要求することに対して、それによる作業側側の利点を示した方が良い。例えば、作業者が自分の作業時間についての情報を閲覧できる機能を併せて提供して、作業習熟に伴い同一作業に要する時間の減少を実感できるようにすれば、動機づけになる場合があるとの報告がある。さらに、その作業習熟の度合いに応じて手当を支給するなどのインセンティブ付与という手段も考えられる。

作業者の入力作業の負担軽減策としては、キー入力やマウス操作を極力避ける方法が多く採用されている。作業者名や品番などは、バーコードや QR コードとして帳票や名札等に印刷しておき、それらを機器で読み取ることでキー入力の手間が大幅に減らせる。同様の工夫としては、名札として用いられる非接触型 IC カードを利用して、作業者名を入力することも可能である。作業開始や終了の日時については、紙や Excel 等の帳票に記録する際は日時を文字として記入または入力する必要があったが、第 2 段階のシステム化を実現すると、開始と終了のときにボタンを押すだけで完了する。この観点での負担軽減を突き詰めるには、作業者が入力しようとしてから完了するまでの操作手数や体感時間を減らすような操作手順の工夫、その操作手順が直観的に伝わるような画面構成にも配慮が必要である。

入力作業の負担軽減には、システム化の実現形態についても検討が必要である。例えば工場内の所定の位置に共用 PC を設置する形態であれば、作業番号や作業者名を入力して開始や終了の日時を記録することになるが、作業者が各自タブレット端末を所持して入力する形態であれば、作業者の情報を毎回入力する手間が減らせる。当然ながら、このような実現形態の決定については、作業者の負担軽減の観点だけでなく、設備投資など組織全体としてのコストと導入効果を総合して判断する必要がある。

参考文献

- [Sutcliffe 04] Sutcliffe, A., Mehandjiev, N.: End-User Development, CACM, 47(9), pp.31-32, 2004.
- [Lieberman 06] Lieberman, H., et al.(ed.): End-User Development, Springer, pp.31-32, 2004.
- [西村 13] 西村ら: 特集「介護・医療システムの現場参加型開発」にあたって, 人工知能学会誌, 28(6), p.879, 2013.
- [日経 11] 日経コンピュータ編: 開発・改良の切り札 システム内製を極める, 日経 BP, 2011.
- [ICT 14] ICT 経営パートナーズ協会: 超高速開発が企業システムに革命を起こす, 日経 BP, 2014.
- [古川 14] 古川ら: 業務システムを対象としたエンドユーザ開発支援の課題と展望, 2014 年度人工知能学会全国大会(第 28 回)論文集, 1L4-NFC-05a-3in, 2014.
- [Sawada 04] Sawada, H., et al., Y.: A Manufacturing Software Development and Operation Framework "MZ Platform" and its Applications in Industry, In Proc. of Advanced Engineering Design, 2004.
- [古川 06] 古川ら: MZ Platform イベント駆動型コンポーネント指向開発環境を用いたエンドユーザ開発への試み, 情報学会第 68 回全国大会講演論文集(1), pp.199-200, 2006.
- [澤田 15] 澤田ら: 高度な専門知識不要の IT システム開発ツール: MZ Platform - 製造業におけるエンドユーザー開発の実現 -, Synthesiology, 8(3), pp.158-168, 2015.
- [古川 15] 古川ら: 業務システムのエンドユーザ開発とフィジカルコンピューティング, 2015 年度人工知能学会全国大会(第 29 回)論文集, 1K4-NFC-05a-1, 2015.
- [MZ] MZ ユーザー会: <https://ssl.monozukuri.org/mzplatform/>