

「効率・品質・統制」の共通課題に着目した現場主導による ITS 導入の効果検証

Verification of the effectiveness of the ITS introduced on the field initiative,

focusing on the common issues of efficiency, quality and control.

株式会社島津ビジネスシステムズ
Shimadzu Business Systems Corporation.

○赤羽根 州晴¹⁾

○Kuniharu AKAHANE¹⁾

概要

本稿では、島津製作所グループの基幹業務を支える業務用ソフトウェアシステムの開発・運用現場において、IT 統制水準とシステム品質の向上を目的とした Issue Tracking System（以降 ITS – Redmine^[1]）の全面導入事例を紹介する。5年間の ITS 運用結果の定量・定性分析に基づいて「効率・品質・統制」の観点で導入効果を検証した結果、「効率・品質・統制」に通底する(a)網羅性、(b)完全性、(c)追跡可能性といった共通課題に対して、各種要求の実現、管理手順の有効な定着、低負荷の工数管理、多重管理の無駄をなくす、という効果が確認できた。

Abstract

This experience paper is described regarding the case which ITS (Issue Tracking System) was introduced into the development and operation for enterprise system of Shimadzu corporation group. It aimed to enhance the efficiency, quality and control. This is verified the effectiveness of ITS introduction and operation based on the analysis of quantitative and qualitative for 5 years. As a result, we take a standpoint that the common issues of the efficiency, quality and control are based upon (a)comprehensiveness, (b)integrity and (c)traceability. And we confirmed the effects to the common issues that meet each requirements, well established management processes, smoothed man-hour management and cut the waste of multiple issue management.

1. はじめに

1.1 背景

企業において使用される業務用ソフトウェアシステム（以降、システム）の多くは、IT 統制・認証等の複数のマネジメントシステムや監査の要請に対応しなければならない。また、経営側の管理者は、システム開発・運用に関する管理記録を網羅性・完全性・追跡可能性の観点から整備し、システムの管理品質と製品品質を長く維持しなければならない。一方で、開発・運用現場には多種多様な記録・管理方法の混用があり、記憶に頼る属人的な習慣も根強い。従来の管理法では、IT 統制水準とシステム品質への要求を達成するために多くの労力・金銭・時間といったコストが必要となる。また、管理手順の徹底が不可欠だが、対象システムの増加や規模の拡大により、有効性を伴う定着は容易でない。

¹ Kuniharu AKAHANE

株式会社島津ビジネスシステムズ 基盤技術部

Infrastructure Technology Department, Shimadzu Business Systems Corporation.

〒604-8442 京都市中京区西ノ京桑原町 1 Tel: 075-823-1125

1 Kuwabara-cho Nishinokyo Nakagyo-ku, Kyoto 604-8442

kakahane@sbs.shimadzu.co.jp / <http://www.shimadzu.co.jp/sbs/>

1.2 概況

株式会社島津製作所（製造業）グループの基幹業務を支える約 100 種のシステムは、同グループの情報システム子会社である株式会社島津ビジネスシステムズ（以降、SBS）に開発・運用、及び IT 統制の運営が委託されている。国内外より約 7,000 名が利用するこれらのシステムは、数百台の物理／仮想サーバー上で稼働しており、200 名規模の要員が年間 36,000 件の事案（要望、問合せ、障害、他）を処理している。版数管理システム（Version Control System, 以降 VCS）上のリポジトリ 60 種は年間 20,000 回改版され 1,700KLOC（自動生成を含む）の差分が記録されている。

システムの稼働期間は 7～20 年超と長期間に及んでいる。IPA によるソフトウェア産業の実態把握に関する調査^[2]によれば、世間一般では新規開発のシステムが 39.5%、既存システムの開発（差分、派生、改修、保守）が 39.5%、その他 21%となっている。新規開発よりも既存システムやその他の開発が多い点は SBS も同様である。また、要員の交代や異動も発生するため、資料と引継ぎの不足によるシステム品質低下の回避が求められている。

1.3 管理要求と実状の乖離

システムは、1 種または複数の統制・認証（内部統制、ISO-9001、ISO-13485、ISO-27001、省庁監査、他）の要求に応えるため、あらゆるシステム変更・操作等の管理記録を整備し、求めに応じて直ちに提出できる状態を維持することが求められる^{[3][4]}。その一方で、要求水準を達成し続けるには多大な作業を要し、現場が停滞する等、企業競争力への影響も懸念される。また、継続的に維持・管理するためには、現場の利点と合意に裏付けされた仕組みが必要である。

近年、開発・運用現場には、国内外の関係者増加、事案多様化、システムの増加と分散といった、システム利用環境の変化がもたらされた。企業グループを支える基幹業務システム群は一つの処理系であり、ネットワークを跨いだ相互作用によって稼働する複雑な仕組みとなっている。システム稼働後も多くの変更が加えられ長期間にわたって運用が続くことから、多方面からの要望・問合せ・障害を確実に記録し、絡み合う関係性を表現できる管理方法が求められている。

しかし、実状は厳しく、システム担当者毎に事案や成果物の管理方法が異なり、Excel 等を利用した課題管理の記録が再利用できず、また、電子メールの情報は人員異動や契約終了により散逸する、という状況であった。この影響もあり、2004 年～2008 年にかけてシステム障害が多発し、特に分散システムの連携部やインターフェース周辺に問題が多かった。

また、システムのプロジェクト管理においては、受注前、受注後、仕掛り、手戻りといった工数管理の実現精度に改善の余地があった。工数の発生状況をいつでも、正確に、受注案件やシステム毎に把握できるならば、追加の要求や仕様変更によるスケジュール遅延の軽減に役立つと思われる。

1.4 「効率・品質・統制」の共通課題

現場の要求は作業利便性と効率性の追求にある。この視点から、望ましい状況は次の 3 要素にあると想定した。「(a)システムに関する全ての経緯や変更が特別な手間無く 1ヶ所に記録され、(b) 対処内容(5W1H: 誰が、何を、いつ、どのシステムで、なぜ、どの様に)が完全に記録・参照可能となり、(c) 全記録の横断全文検索の結果から関係する事案を手繰り寄せて、付帯する関連文書とプログラムの変更差分を数クリックで誰でも参照できるならば、後任や新参要員が必要とする情報を簡単に見つけ出せるようになり、積年の経緯を持つ複雑な事案を紐解いて適切な理解を与えてくれる。」

一方で、管理要求（IT 統制、監査、認証）の実現の急所は、管理記録の(a)網羅性、(b)完全性、(c)追跡可能性の同時成立にある。これら2つの要求を要素分解し、それぞれを比較した（表1）。

要 求		(a)網羅性	(b)完全性	(c)追跡可能性
効率 ・ 品質 ・ 統制	現場要求	全ての経緯や変更を特別な手間無く1ヶ所に記録できる	対処内容(5W1H)を捕捉し、後から参照できる	横断検索の結果から関係する事案を手繰り寄せ、誰でも目的情報へ到達可能
	管理要求	全てのシステム変更、承認と関連資料を漏れなく記録	管理記録の一貫性を確保しつつ、記録を改ざん、ねつ造できない仕組み	第三者による追認・検証が可能

表 1 現場要求と管理要求の要素比較

現場要求と管理要求は目的達成へのアプローチこそ異なるが、「IT 部門の運営を最適化する」という共通の目的を持っている。各要素を比較するとそれぞれ近似の傾向を持っており、共通課題(a)、(b)、(c)を見いだす事ができる。これらをバランス良く実現することで、有効な定着を得られると構想した。

1.5 原因特定と解決策の導出

先に示した共通課題に着目し、問題の原因を特定する3種の仮説を立てた。

- ① システム全稼働期間中の品質維持を考える時、開発・運用現場の各工程で生じる情報群（要求背景・経緯・人・意思決定・資料・成果物）の逸失と関係性の断絶がシステムの製品品質と管理品質の劣化に拍車をかけ、効率的な現場運営を妨げている。
- ② 情報群を適切に記録・構成し、網羅性・完全性・追跡可能性を実現する何らかの仕組み(ITS)の導入を通じて、開発・運用現場の効率性が追求可能となり、総じて管理負荷を上回る利点が確保できるならば、有効な定着が得られる。結果としてIT統制に必要な管理レベルを満たし、システム品質の向上にも寄与する。
- ③ 歴代担当者の記憶断片として存在し、消散を免れ得ない「業務とシステムの“知識群”」がある。これらを上述の仕組み(ITS)で記録した事案間の関係性としてネットワーク化（集合→結節→網）し、必要十分な検索性と追跡可能性を提供する“知識網の基盤”にできるならば、開発・運用現場に生じる混乱と錯誤を沈静し、システム品質向上の礎となる。

仮説から解決策3種を導出した。（括弧内は対応する仮説番号）

- ・現場主導によるITS導入を通じて、管理手順を組織全体へ定着させ、効率・品質・統制の改善効果を得る。（①②③）
- ・現場の負担増を伴わないITS運用データの定量化法を確立し、効率、品質、定着状況を計測する。（①②）
- ・現場の負担増を抑えた工数管理の実現を通じて、プロジェクト管理の効率化と管理品質の向上を実現する。（②）

1.6 ねらい

この取り組みの背景、課題、実施内容、使用ツール、効果の紹介を通じて、同様の課題を抱える経営管理者、統制担当者や開発・運用現場のリーダーに向けて、解決への参考情報を提供することが本稿のねらいである。

2. 対象と方法

2.1 対象

SBS（約 100 システム，約 200 名）を対象とした。（ITS 稼働開始日 2009 年 6 月）

2.2 方法

実現方法に対する要求を（ア）～（キ）に要約した。当初は市販ツールや折衷案を検討したが，要求を満たせないため採用しなかった。ITS 採用の要点を(1)～(7)に記述し，要求との対応を表 2 に示す。

	要 求	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(ア)	現実の業務として無理なく成立	○	○	○	○	○	○	○
(イ)	現場の利益が，情報入力・連鎖コストを上回る	○	○	○	○	○		○
(ウ)	必要十分な再利用性と検索性	○		○	○	○		
(エ)	必要十分な追跡可能性	○			○	○	○	
(オ)	システムや組織を横断する情報連鎖能力	○	○		○	○		
(カ)	直感的な抽出がいつでも・どこでも・直ちに可能	○			○	○	○	
(キ)	特定ベンダーにロックインされない，廉価なツール	○	○					

表 2 要求と採用要点の対応

(1) OSS 開発コミュニティに学ぶ

OSS（Open Source Software）開発コミュニティの観察から，その運営の要点が表 2 の要求と近似していることに着想を得た。筆者の理解では，OSS の開発現場は多国籍の技術者による個人的な「興味と余暇」という無償貢献に支えられている。世界各地に分散する技術者の出入は激しく，時差による作業断続を常態とするなかで，安定した品質や成果を引き出す運営は容易でない。そのため，運営を支える強固な管理プロセスとして「頻繁なリリース，フィードバック（不具合・要望・課題）の追跡，経緯共有，差分と派生管理，貢献者顕彰」といった“仕組み”が発達した。この仕組みを実現しているツールを SBS の開発・運用現場へ導入することで，管理要求と現場運営の効率化を同時に成立できると考えた。導入にあたって留意したのは，OSS 運営ツールの背景にある哲学・思想^[5]を理解し，我々自身が変化して OSS 側へ歩み寄ることであった。

(2) 情報動線の透明化とチケット駆動開発

ITS 用のツールは OSS のプロジェクト管理ソフトウェアである Redmine を採用した。組織内情報流通の動線設計として，ITS を全システムの開発・運用プロセスの中心に置き，関係者全員に適切な権限を付与する事で組織内の情報流通を阻害する要因を排除した。開発・運用に関する全ての事案を「チケット（ITS の情報記録単位）」として記録^[6]し，それぞれの関係者が取り回すことで完遂へ導く，チケット駆動開発^[7]の`No Ticket, No Work`ルールを採用した。

(3) 事務局支援と最少ルール

ITS と IT 統制の事務局を設置し，開発・運用経験に富む局員に導入を支援させ，管理策の融合を目指した。管理者側の要求を満たすよう ITS の基本設定を最初に定義して，各種統制，認証の各項目との適合性を確保した。既存の課題管理データを全て ITS へ変換・転記する支援を通じて，標準的なチケット記入法を織り込むことで，活用イメージの浸透と円滑な移行とを両立させた。また，情報入力の負荷を軽減するため，チケットの分類項目，必須項目を徹底して削減^[8]した。

(4) 一意性保証と関係性保存による追跡可能性の実現

ITS の稼働数を 1 インスタンスに限定してチケット番号の一意性を保証し，チケットの関係性を記録する土台とした。記録を 1 ヶ所に集中させる事により^[9]，複数システムを跨ぐ事案であっても関係性を保存可能となり，検索結果からチケット関係性を手繰り寄せることで，目的の情報へ容易にたどり着ける環境を整えた。また，VCS の仕組みを導入し，成果物（設計書・プログラム）を管理対象とした。ITS と VCS の完全連結を実現するため，チケット駆動開発の`No Ticket, No

Commit`ルールを段階的に全面採用した。

(5) 情報構成

IT 統制の要求と現場効率の最適なバランスを実現するため、ITS プロジェクト化の対象の選定に留意した。情報集合の核となる ITS プロジェクトとして位置付けたのは、実在するシステム資産、永続的な取組みの 2 種である。一方で組織改編や何らかの影響によって形態や範囲が変化するものと、一時的な取り組みは ITS プロジェクトにしなかった。

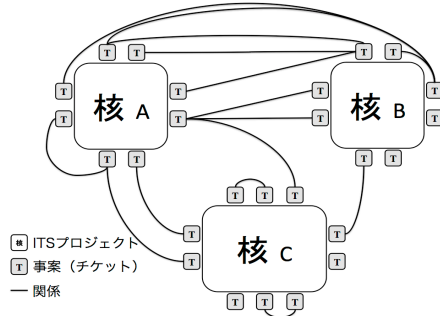


図 1 情報構成モデル

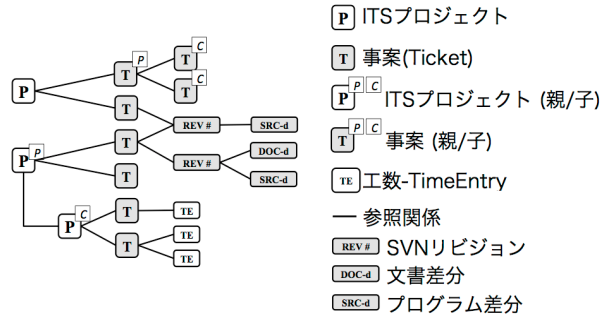


図 2 ITS 全体の情報構造

ITS プロジェクトを設置した後、何をどこに記録するのかというガイドラインを以下の 4 種に要約した（図 1）。併せて、ITS と VCS 全体の情報構造を図示した（図 2）。

- 1) ITS プロジェクトを情報の核として中心に据える。
- 2) ITS プロジェクトに関する全事案を核の周囲に集結させる。
- 3) ITS プロジェクト内部、又は異なるプロジェクトを跨いで事案を多対多で関係付ける。
- 4) 複数の ITS プロジェクトに関連する事案は、それぞれに事案を記録した上で関連付ける。

(6) 段階的な導入と統一

システム毎に異なる管理ツール・プロセスが混用されており、最初から全てを統一する事は不可能と考え、3 段階に分けた。ITS は管理ツールとしての表現力、自由度が高く、設計次第で多様なプロセスと管理法の共存を実現できる。

第 1 段階 事案の一極集合

各管理法の基礎部分 4 点に絞り、シンプルな統一を図った。記録媒体（ツール混用から ITS）、情報容器（紙/Excel/メールから ITS チケット）、情報流通路（メール/管理台帳/ファイルサーバーから ITS チケットと通知機能）、基本分類（多種多様な分類と区分から ITS トラッカー（事案区分）4 種とステータス 9 種）。統一に際し、チケット起票を促進する申請チケットのテンプレート化を積極的に採用した。

第 2 段階 資料の一極集合

VCS は Subversion を採用し、一元運用を開始して最終成果物（設計文書・プログラム）を全て収容した。VCS 導入の合意は、Excel 世代間の差分抽出機能の紹介により得られた。VCS リポジトリのフォルダ構成を工夫し、統制対応の負担を軽減させた。また、ファイルサーバーやメール添付で保管していた中間資料の多くをチケットへの添付に切り替えた。

第 3 段階 情報連鎖の一極集合

チケットを関係付ける行為は、その利便性の高さから早期に定着した。その一方で、ITS と VCS の完全連結を実現する`No Ticket, No Commit`ルールの導入は抵抗が大きかったが、現場の負担増を上回る利便性提供を組合せる事で段階的に定着させた。

(7) 放置チケット対策の定着

現場への定着を維持するためには放置チケットを減らす事が有効と考え、週次会議で課題を投影して対処する手法や、プロジェクト別の完了率を掲示する等、ITS 事務局が継続的に支援した。

3. 結果と考察

ITS を開発・運用現場へ導入し 5 年運営した結果を、定量・定性分析に基づき検証する。(2009 年は一括投入が多いため無効データとして除外した。以降、計測値は 2010/1 ~ 2014/3 の 4 年間を採用した。)

3.1 定着状況の検証

2009 年 6 月の ITS 稼働開始から 2011 年 6 月の 2 年間で、主要システムと関係者全員が利用を開始した(図 3)。2014 年 3 月現在、チケット発行数は約 3,000 枚/月で、累計 12 万枚である。チケット完了率は 93%で上昇傾向にある(図 4)。放置チケットが減少し、利用は増えていることから、有効性を伴う定着に至ったと言える。

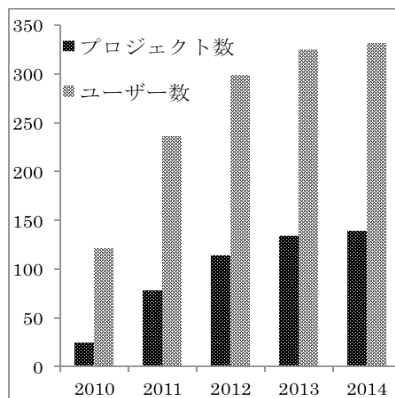


図 3 プロジェクト数とユーザー数

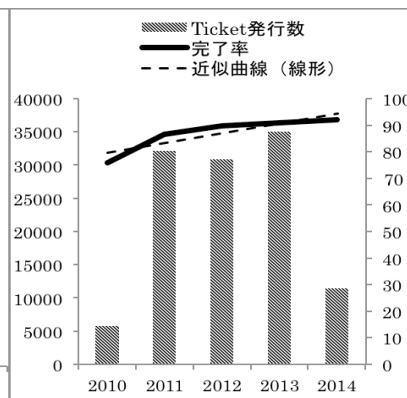


図 4 チケットの発行数と完了率

3.2 効率性検証

完了所要日数(チケット発行~完了迄の日数)の分布と平均を年次で計測した(図 5)。2010 年は過去の課題の一括登録と即日完了が多く含まれているため、ここでは参考値とする。通常運用となった 2011 年以降では、経年で長期滞留チケットが減少しており、全体的に完了所要日数は短縮傾向にある。折れ線グラフで示した平均完了日数では 2012 年以降が急激に短くなっている。通年計測の 2013 年に注目すると、2 週間以内に全発行チケットの 50%が完了し、3 ヶ月以内に 80%が完了している。一方、チケット発行数は増加傾向(図 4)にあり、他の要素に変動が少ないため作業効率(チケット処理のスループット)が向上したものと推定できる。

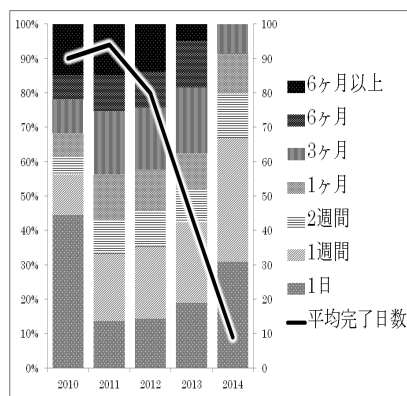


図 5 完了所要日数の分布と平均

チケットへの添付ファイル数は、2011 年は 9,919 個、2013 年は 33,203 個で、約 3 倍の増加となった(図 6)。これはチケット説明欄(本文記入欄)が検索タグとなり、ファイルサーバーに保管するよりも目的のファイルを見つけ易くなった利便性の向上によるものと、ヒアリングと観測に基づいて推定した。

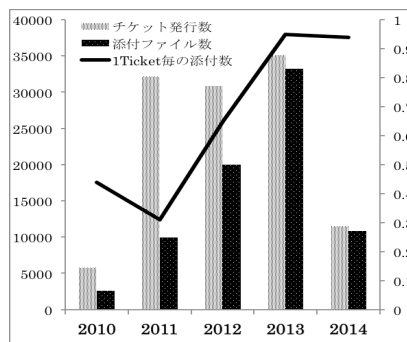


図 6 チケット添付のファイル数

利用状況を示す、チケット説明欄の記述文字数の計測では、1 チケット平均が 2010 年は 419 文字、2013 年は 645 文字と 1.5 倍に増えた(図 7)。これは、チケットの内容を再利用目的で工夫して記述する手法が定着したことを示唆しており、情報検索の効率と追跡可能性が向上した結果と密接な関連を持つものと推察できる。また、2010 年のチケットの 10%、2013 年のチケットの 28%

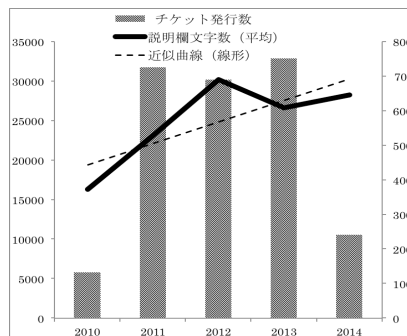


図 7 チケット説明欄の文字数変化

が事案間の関係性を持っている。約 3 倍に増加した理由は、関係を手繰り寄せることで目的の情報を容易に得られるという、利用者側の作業効率の向上によるものと、観測に基づいて推察した。

3.3 品質向上の検証

IT 統制活動で把握している重大障害の発生件数は 2007 年の 36 件から、2012 年の 4 件へと大幅に減少しており、その後もシステム製品品質は向上傾向にある。一方で、ITS チケットの「障害・バグ」件数は明確な増加傾向を持ち（図 8）、プロジェクト規模の流動性を考慮したチケット密度（1000 チケットあたりの障害・バグチケット数）も明らかな上昇傾向を持つ（図 9 実線）。特定システム（1 種）のスパイクデータ（2013 年 523 件、2014 年 155 件）を除外するとチケット密度は微増にとどまることから（図 9 破線）、「障害・バグ」チケット件数の経年増加は ITS 利用拡大に依るものと推定した。

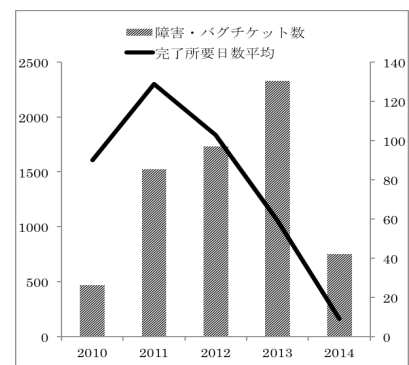


図 8 障害・バグチケット数と、完了所要日数の平均

また、「障害・バグ」チケットの完了所要日数の平均が経年で大幅に短縮していることから（図 8）、ITS・VCS 連携の完全な定着による記録粒度の微細化、及び業務効率化によるチケット処理のスループット向上が得られたものと推定した。結果として管理記録の網羅性・追跡可能性の向上、及び粒度の微細化がもたらされた。

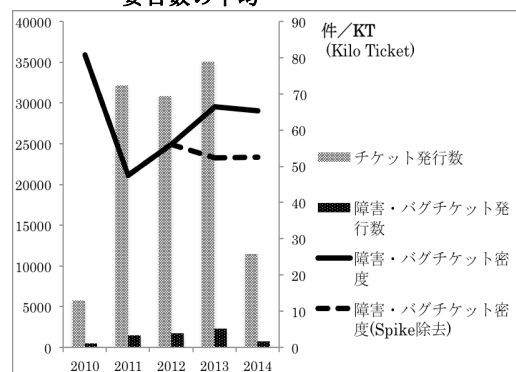


図 9 障害・バグのチケット密度

システム管理品質の視点から、工数管理は必須の要素である。現場利点が少ないため ITS 定着後の導入とし、2013 年 5 月より主要プロジェクトを対象として工数管理を開始した。短期間で軌道に乗った理由は、全事案が ITS 上に記録されていた事と、Redmine の工数入力機能が優れていた事が挙げられる。工数集計は、案件別／プロジェクト別の 2 軸があり、時系列は受注前工数、受注後工数、四半期毎の仕掛け工数、検収後の手戻り工数の 4 種である。

3.4 統制水準の検証

これまでの計測結果で示したとおり、管理記録の整備状況は製造業の業務用システムとして、必要十分な統制水準に達している。定性的な状況・事実として、2008 年時点では複数人で数日を要した次の手順が、短時間で実施可能な状態となっている。「全ての IT 統制対象システムにおいて任意の 6 ヶ月間に発生した全ての変更事案の中から、設計書とプログラムの両方、或いはいずれかを変更し、かつ、データ強制変更を伴う事案の一覧を 1 時間以内に提出できる。この中から、IT 全般統制のサンプリング条件に従って 25 検体を選定し、各検体の上長承認を示す証憑・証跡を 2 時間以内に提出できる。」

4. おわりに

本稿では、製造業の基幹業務を支えるソフトウェアシステムの開発・運用において、現場主導による ITS 全面導入の事例を紹介した。約 100 システム、約 200 名を対象として 5 年間運営した結果、「効率・品質・統制」の各観点で有意な改善効果が得られた。

現場担当者の主体的な取り組みによる統合情報基盤の構築を通じて、チケット発行数は 3000 枚／月、累計 12 万枚に至った。その過程で、チケット完了率は 2011 年の 86.7%から 2014 年の 93%へ上昇し、

完了所要日数の平均は 2011 年の 94 日から 2013 年の 44 日へ半減した。長期滞留チケットの減少により管理手順の有効な定着が得られた。また、'No Ticket, No Commit'ルールの徹底による ITS-VCS の完全連携及び、チケットへの添付ファイル数と事象関係性がそれぞれ約 3 倍に増加したことにより、情報管理の効率が向上した。

ITS 導入効果を含む、関係者の様々な努力の結果として、重大障害は 2007 年の 36 件から 2012 年の 4 件へと減少し、システム品質が改善された。ITS-VCS の完全連携により障害・バグが漏れなく記録される手順が定着した。また、障害・バグチケットの発行数と密度が増加傾向にある一方で、完了所要日数の平均が 2011 年の 129 日から 2013 年の 59 日へ半減していることから、システム品質向上に資する障害管理手順の定着と効率化が得られた。

上述の効率・品質向上を土台として、IT 統制・認証等の複数のマネジメントシステムや監査の要請に応える IT 統制水準が達成され、統制活動のコストは削減された。

「効率・品質・統制」の検証結果における相関として、(a)網羅性、(b)完全性、(c)追跡可能性が共通課題として通底している事と、限定的ではあるが現場要求と管理要求は対立しないことを確認できた。

本稿の検証で使用したグラフと定量値は、情報入力負担増を伴わない ITS 標準項目のみによるものである。ITS 運営状況を示す指標として次の 5 種が得られた。「チケット完了率、チケットスループット（完了所要日数の平均と分布）、添付ファイル指数、説明欄文字数（平均）、チケット密度」

ITS の定着後、現場の負担増を抑えた工数管理が実現した。別の工数管理システムを併設して多重管理するという無駄を回避できた。本稿では触れていないが、SBS では ITS を利用した工数管理を収益管理へ発展させ、経営に直接役立つ重要な仕組みとして定着している。

2013 年後半に収集を開始した工数記録は、実測による効率性の評価観点として高い精度が期待できる。また、ITS と派生開発技法 (XDDP, USDM) との接合や、1.5 節で述べた仮説③「ITS 上の“知識網”」に対する、検索効率の向上が今後の研究課題である。

謝辞

本経験論文の起稿にあたり次の方々にご協力頂いた。(敬称略) 上坂至、増瀬英雄、柴田雅之、新家敦、田原憲司、長谷川啓介、木下浩一、上田浩史、西川徹(以上、島津製作所グループ)、阪井誠(株式会社 SRA)、小川明彦(XPJUG 関西)

参考文献

- [1] Jean-Philippe Lang, Redmine, <http://www.redmine.org/>
- [2] IPA SEC, 2012 年度ソフトウェア産業の実態把握に関する調査, pp119, 2013
- [3] 金融庁, 財務報告に係る内部統制の評価及び監査の基準並びに財務報告に係る内部統制の評価及び監査に関する実施基準の設定について(意見書), pp49-51 / pp79-82 / pp88, 2011
- [4] ISACA, IT 監査・保証ガイドライン, pp9-11, 2011
- [5] 株式会社三菱総合研究所, オープンソース・ソフトウェア概論(講義ノート), pp3, 2011
- [6] 梅棹忠夫, 知的生産の技術, 岩波新書, pp70-72, 1969
- [7] 小川明彦, 阪井誠, Redmine によるタスクマネジメント実践技法, 翔泳社, pp36-42, 2010
- [8] 梅棹忠夫, 知的生産の技術, 岩波新書, pp57-59, 1969
- [9] 野口悠紀雄, 「超」整理法, 中公新書, pp32-35, 1993