

62

「効率・品質・統制」の共通課題に着目した 現場主導による ITS 導入事例¹[1]

～OSS 運営ツールで効率的・低コストな導入を実現～

1. 概要

本編では、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 – Redmine²）の全面導入事例を紹介する。7 年間に渡る 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評価した結果、管理要求の実現、管理手順の有効な定着、多重管理の無駄をなくす、という効果が確認できた。

この取り組みの背景、課題、実施内容、効果の紹介を通じて、同様の課題を抱える方々にとって参考となる情報を提供することが本編のねらいである。

2. 取り組みの目的

2.1. 解決すべき課題

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・監査・認証といった複数のマネジメントシステムの要請に対応しなければならない。そのため経営管理者はシステム開発・運用に関する管理記録を整備し、システムの管理品質と製品品質を長く維持する必要がある。（図 62-1）



図 62-1 情報システム管理の概要

¹ 事例提供: 株式会社島津ビジネスシステムズ 基盤技術部 赤羽根 州晴 氏

執筆協力: 北原 隆史 氏、上坂 至 氏、増瀬 英雄 氏、西本 竜樹 氏、柴田 雅之 氏、新家 敦 氏、
田原 憲司 氏、長谷川 啓介 氏、木下 浩一 氏、上田 浩史 氏、西川 徹 氏
（以上、島津製作所グループ）、阪井 誠 氏（株式会社 SRA）、小川 明彦 氏（XPJUG 関西）、
川端 光義 氏（株式会社アジャイルウェア）

² Redmine, オープンソースの課題管理アプリケーション, 作者は Jean-Philippe Lang.

<http://www.redmine.org/>

その一方で、開発・運用現場には多種多様な記録の管理方法が混用されており、記憶に頼る属人的な習慣も根強く残っている。押印書類や Excel 形式の台帳といった従来の管理法では、IT 統制の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・費用・時間が必要となる。また、システム変更などを漏れなく記録するためには現場の隅々まで管理手順を定着させなければならないが、対象となるシステム数の増加や規模の拡大により、実現と維持は容易でない。

また、システムの稼働期間は 7～20 年超と長期間に及んでおり、新規開発よりも既存システムの保守や派生開発が多い状況にあった。要員の交代や異動も常に発生するため、引継ぎ資料の不足によるシステム品質低下が生じていた。

2.2. 本取り組みの目標

- ・ 企業を支えるシステム開発・運用の実際において、IT 統制・監査・認証といった複数のマネジメントシステムの管理要求に応えるための手順を定着させる。
- ・ 派生開発を中心としたソフトウェア開発の効率と品質を向上させる。
- ・ 効率・品質・統制、それぞれの要求水準を長期間にわたって満たす自律性を育む。

2.3. 取り組み前の状況

2.3.1. 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、数百台の物理又は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。（図 62-2）

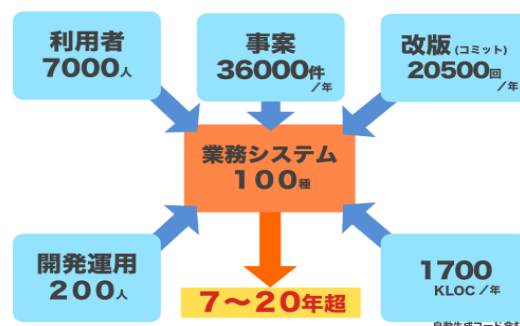


図 62-2 業務システムの運営状況

2.3.2. 管理要求と実状の隔たり

複数の統制や認証（内部統制、ISO-9001、ISO-13485、ISO-27001、省庁監査、他）の要求に応えるためには、全てのシステム変更操作などを記録・整備し、監査人らの求めに応じて速やかに提出できる状態を維持しなくてはならない [2][3]。しかし、要求される水準を達成し続けるには非常に多くの管理作業を必要とするため、現場の業務停滞が懸念される。（図 62-3）

**業務用ITシステムの全般的な管理記録は
内部統制や各種認証(ISO, ISMS)の要求に
答えなければならない**



図 62-3 マネジメントシステムの要求

近年、システム開発・運用の現場には、国内外の関係者増加、事案の多様化、システムの増加と分散といったシステム利用環境の大きな変化が起こった。企業グループを支える基幹業務システムは複数のシステムで構成されており、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渡って運用が続くことから、多方面からの要望・問合せ・障害連絡を確実に記録しつつ、絡み合う依頼内容の関係性を表現できる管理方法が求められている。（図 62-4）

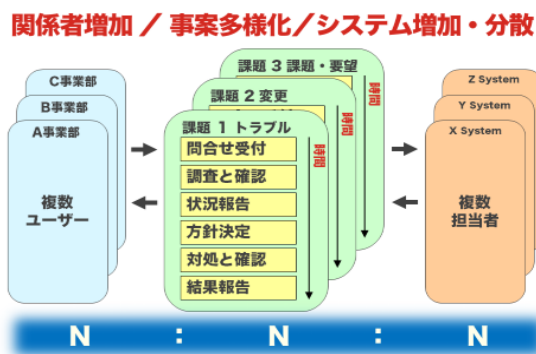


図 62-4 システム利用環境の変化

一方、現場は厳しい状況に置かれていた。事案や成果物の管理方法が統一されておらず、記録の項目や記述の内容はシステム担当者毎に異なっていた。また、Excel 等を利用した課題管理表は手間をかけて作成したにもかかわらず、再利用されない傾向があった。システム変更などの詳細な経緯の多くは電子メールとして個人の PC に保存されていたため、検索や引継ぎが難しいだけでなく、人員の異動や契約終了により丸ごと失ってしまうに等しい状況であった。こういったシステム情報管理の状態が続いたため、2004 年～2008 年にかけてシステム障害が多発した。(図 62-5)



図 62-5 各工程で生じる情報群の記録状況

2.3.3. 現象と問題の要約

ここまでに挙げた現象と問題を、以下の 8 種類に要約する。(表 62-1)

表 62-1 現象と問題の要約

	現 象	問 題
1	人の記憶が頼り「生き字引き」	記憶は不確かで、容易に消滅
2	システム毎の管理台帳で情報が「お蔵入り」	再利用が難しく作業コストの回収が困難
3	詳細な経緯や背景は担当者の Mail-Box に埋没	検索できず、異動や離職で消滅
4	管理ツールやプロセスがバラバラで、組織の壁が情報流通を阻害	情報の共有不足で不具合、障害が増加
5	外部委託契約の長期化。担当者間の引継ぎ不足	実装・変更の経緯が不明 後任の保守効率が低下
6	記録の分散により、情報の横断検索が困難	仕様変更等の影響範囲分析が困難 過去経緯の不明が品質低下の温床
7	Excel 等の汎用媒体では業務を表現する力が不足	情報の欠落、業務効率の低下
8	システム/製品を取り巻く規制の強化による、統制・監査・認証の対応負担の増大	業務効率の低下、管理コストの上昇

2.4. 課題解決のための仮説設定

2.4.1. 特徴の抽出

システム情報管理がうまく行かなかった背景には、システム開発・運用の現場で取扱う情報量の増加と、情報構造の複雑化があると考え、やりとりされる情報の特徴を整理することが課題解決への最初の一步になると考えた。以下、3種のモデルを使って情報の特徴を示す。

(1) 事案モデル

ここでは作業の単位を「事案」と呼ぶ。例えば「システムの既存機能を変更する」という一つの事案に、どのような情報が関連しているだろうか。主なものとして、関係者、決定経緯、変更履歴、中間資料、最終成果物が挙げられる。通常これらの情報はバラバラに記録されるので、詳しく調べようとするすると複数の人に聞いて回り、メールや関連資料を探しまわらなければならない。

例えば、日常業務の円滑化だけではなく IT 統制のような高水準の管理要求に応えるには、図 62-6 のように“ひとかたまり”に繋がっていて芋づる式にたぐり寄せることができる（＝トレーサビリティが高い）記録方式が必要である。（図 62-6）



図 62-6 事案モデル

(2) 事案関係モデル

事案と事案の間には担当者だけが知っている関係性が隠れている。例えば「システム A の月末処理の計算ルールを変更する時は、必ずシステム B と C の費目引当て機能を翌月末に変更し、ABC それぞれ相互検算しなければならない」といった開発に関連する知識である。こういった知識は仕様書などには書き切れず、担当者の記憶に断片として存在していることが多く、保存や共有が難しいため時間と共に消え去ってしまう。

事案間の関係性を容易に写し取り、関係ネットワークとして保存・共有・検索できるようにした上で、それらを芋づる式にたぐり寄せることができる記録方式が必要であるが、紙帳票、メール、Excel 管理台帳といった従来の媒体を組み合わせるだけでは実現が難しい。（図 62-7）

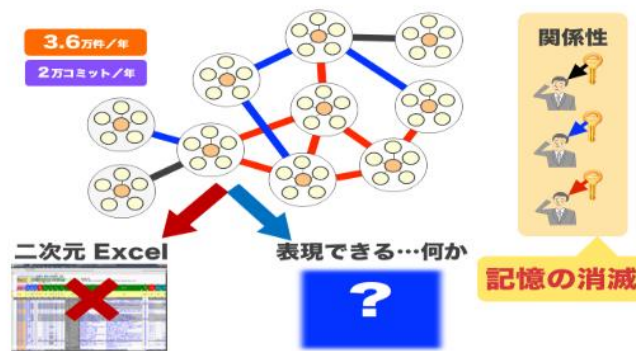


図 62-7 事案関係モデル

(3) 反応循環モデル

システム開発・運用の現場では、システム要求や仕様が何度も変更される。その度に設計と実装が大きな影響を受けてしまうため、しばしば混乱が発生する。これはシステムの管理品質と製品品質の維持を難しくしている現象の一つである[4]。

一方で、システム要求はお客様の事業環境そのものと繋がっているため、変化を繰り返すのは当然といえる。すなわち、度重なる変化を受入れつつ品質のよい製品をリリースするためには、開発・運用現場の負担となる多くの工程やアクションを支援してくれる専用の情報化ツールが必要である。(図 62-8)

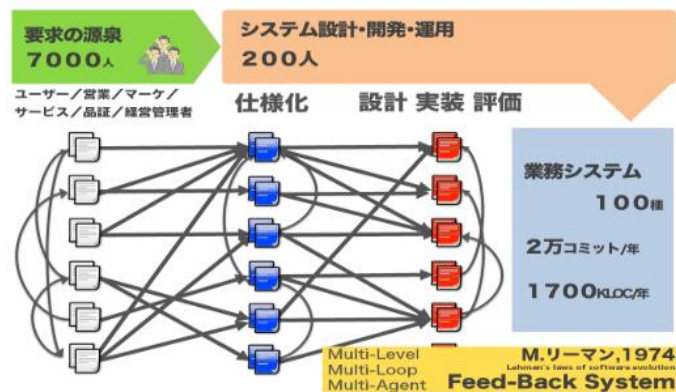


図 62-8 反応循環モデル

ここでは、現場で取扱う情報の特徴を3種のモデルで示した。情報量の増加と情報構造の複雑化を背景として、多数の関係者の間で多岐に渡る事案を協議し、さらに長期間に渡ってそれらの関係性を共有し続けることは、一般的な人間の情報処理能力、コミュニケーション能力では対応しきれない。今まで使用してきた汎用媒体ではこういった現実の業務を一部しか支援できなかった。実際にやりとりされる情報の特徴に適した、専用の媒体と支援が求められている。

2.4.2. 要求の共通部分への絞り込み

システム開発・運用の現場は複数の IT 統制や認証に対応し続けなければならない。費用対効果の低い管理作業は現場の負担になるため削減が望まれる。

現場を取り巻く要求は、効率要求、品質要求、統制要求の3種に要約できる。これらはトレードオフの関係にあるため同時に全てを実現することは難しい。そこで、以下の共通部分3点に絞った対応が、効率の得失面でバランスがよく、他の2要求を満たす上で現実的と考えた。(図 62-9)

- ① 網羅性 漏れなく、全てを記録している
- ② 完全性 対処の内容を全て記録し、悪意を持って変更しても発覚する
(改ざん・ねつ造できない)
- ③ 追跡可能性 “ひとかたまり” に繋がっていて芋づる式にたぐり寄せることができる

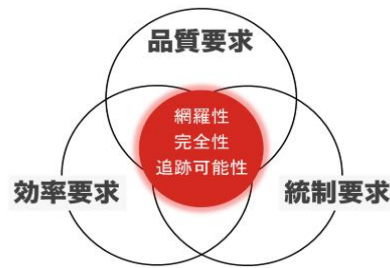


図 62-9 「効率・品質・統制」の共通課題

これらの共通部分について、現場側と管理側それぞれの要求を書き出して比較する。(表 62-2)

表 62-2 現場側と管理側の要求要素を比較

要 求		① 網羅性	② 完全性	③ 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をかけずに1ヶ所に記録できる	対処内容(5W1H)を捕捉し、変更があっても確実に後から参照できる	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できる
	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できる	管理記録の一貫性を確保し、記録を改ざん・ねつ造できない	第三者による追認・検証ができる

現場側と管理側の要求は、目的達成へのアプローチこそ異なるが「事業目的に沿って IT 部門の運営を最適化する」という大前提を持っている。また、各共通部分①, ②, ③の双方の要求を

比較すると同じ要素を持っており、現場側と管理側双方にメリットのある対策を導き出し得る共通の課題と見なすことができる。この共通課題の解決をバランス良く実現することで対策が定着し、利点の体感を動機付けとしてさらなる改善を目指す自律性を育み得ると構想した。

2.4.3. 仮説

8種の「現象と問題」から「なぜ？（原因と背景）」を引き出し、前述した共通課題①、②、③を軸として仮説1～3を立てた。

仮説1 事案情報の記録と関係性維持

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（関係者、決定経緯、変更履歴、中間資料、最終成果物）の紛失と関係性の喪失がシステム品質の劣化に拍車をかけ、現場運営の効率化を阻んでいると仮定するならば、情報群が適切に記録され、関係性が維持されることでシステム品質向上と現場の効率化が同時に得られるはずだ。（図 62-10）

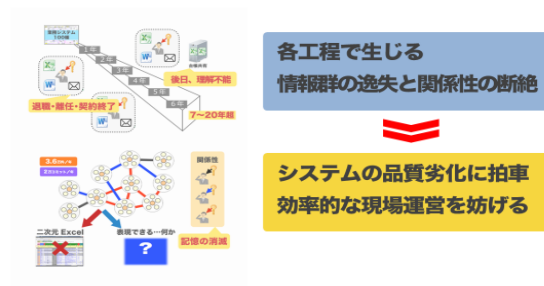


図 62-10 情報逸失と関係性断絶が根本原因

仮説2 専用の仕組みによる網羅性・完全性・追跡可能性の実現

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専用の仕組みを導入することで、開発・運用現場の効率性を追求できるようにする。もしも、情報入力の手間や管理負荷を上回る現場利益が得られるならば、専用の仕組みは定着して全員が利用し続けるはずである。結果として IT 統制に必要な管理水準を満たし、システム品質の向上にも寄与するはずである。（図 62-11）

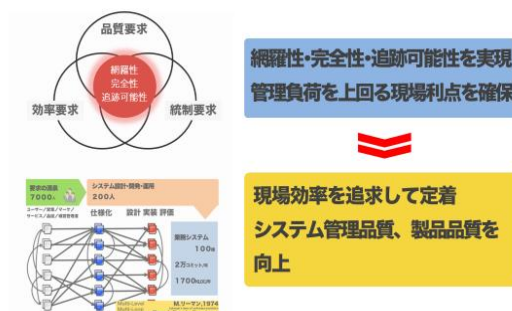


図 62-11 共通課題の同時達成が道を開く

地に分散する技術者の出入りは多く、時差による作業断続が常に発生しているので、安定した品質や成果を引き出す運営は容易ではないはずである。この状況下において、運営を支える管理プロセスとして「頻繁な製品リリース、不具合や要望の追跡、開発者間の経緯共有、VCS による成果物管理、貢献者顕彰」といった仕組みが発達した。この仕組みの実現を助けている OSS 運営ツールを 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すべきは OSS 運営ツールの背景にある哲学と思想[5]を理解し、我々のルールや手順を変更して OSS 側へ歩み寄ることである。(図 62-13)



図 62-13 OSS コミュニティーに学ぶ

(2) 情報動線の透明化とチケット駆動開発

OSS のプロジェクト管理ソフトウェアである Redmine を ITS 用のツールとして採用した。全システムの開発・運用プロセスの中心に ITS を置き、関係者全員が使用することで組織内の情報流通が滑らかになるように工夫した。システム開発・運用に関する全ての事案を、ITS の情報記録単位（以降、チケット）として記録[6]し、担当者と関係者があたたかもサッカーのパスワークでボール（チケット）をゴールポスト（完了）へ導くような、チケット駆動開発（TiDD³）の`No Ticket, No Work`ルール[7]を採用した。(図 62-14)

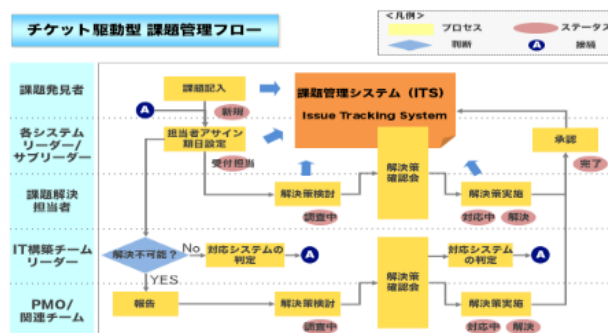


図 62-14 情報動線の透明化と TiDD

³ TiDD チケット駆動開発の略称 Ticket Driven Development.

(3) 一意番号の保証と追跡可能性の実現

複数の ITS を同時に稼働させると同じ番号のチケットが現場のあちこちで発行されてしまう。例えば「100 番のチケットを見て欲しい」「どの ITS の 100 番？」という混乱が生じてしまう。また、異なる ITS で発行されたチケット同士は関係を保存できないという制約もある。

そこで、ITS を 1 つだけ稼働させてチケット番号の一意性を保証した。全システムの記録を 1 ヶ所の ITS に集中させることで、複数のシステムにからむ複数のチケットを相互に関係付けることができるようになる。必要なチケットを探す時は、横断検索の結果から得られたチケット間の関係をたぐり寄せて、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（設計文書とプログラム）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。このルールは VCS 管理下にある設計書やプログラムの改版を確定する際にチケットとの関係付けを必ず入力させるものであり、追跡可能性と開発者の利便性を同時に向上できる。（図 62-15）

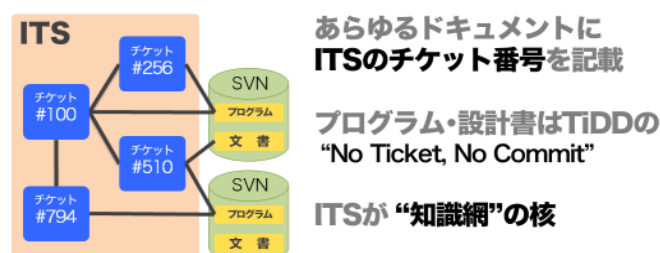


図 62-15 一意性保証と関係性保存

(4) 情報構成

情報管理の核となる ITS プロジェクトの括り方は、ITS 導入成功のカギを握る最重要点である。

試行の結果、SBS では「実在するシステム／製品資産」を ITS プロジェクトの括り方として定めた。一方、その場限りの有期性や、組織横断的な取り組みの特性を帯びている対象は ITS プロジェクトにはしない場合もあった。なぜなら、似通った ITS プロジェクトが林立すると迷いが生じ、担当者によって情報を記録する場所が揺らいでしまうからだ。記録場所の誤りによる検索漏れが増えると ITS の信頼性が低下してしまい、利用されなくなってしまうと考えた。(図 62-16)

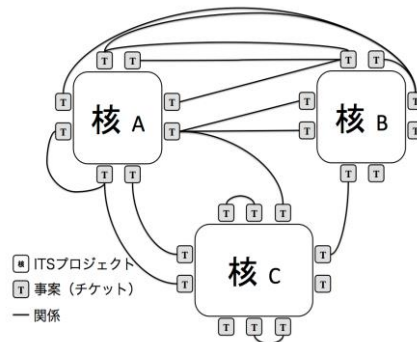


図 62-16 情報構成モデル

(5) 情報分類の簡素化

チケットの基本的な分類項目を統一し、事案区分に相当する ITS のトラッカー 4 種と、状態区分に相当するステータス 9 種に簡素化した。ITS は高度な分類機能を持っており複雑で多様な情報分類を表現できる。しかし、既存の課題管理表は部門毎に異なった様式だったので、分類区分をそのまま持ち込むと似通った名称が並び、異なる分類の軸や粒度が混在するため、抜け漏れ・重複有り（Not MECE）の状態になってしまう。入力者が迷うことなく、精度良く記録できなければ統制要求を満たせないと考えて簡素化を行った。

- ・ トラッカー 4 種
[問合せ] [要望・課題] [障害・バグ] [内部タスク]
- ・ ステータス 9 種
[新規] [受付担当] [調査中] [調査中 E] [対応中] [対応中 E] [解決] [完了] [承認]
(E=エスカレーション/エクスターナル=外部)

3.3. 評価・計測

ITS の導入を通じて得られたデータを定量・定性分析し、4 つの視点で評価・計測する。

3.3.1. 定着

- (1) ITS プロジェクト数、ユーザー数の経年変化
全システム、全ユーザーが利用しているかどうかを評価する。
- (2) ITS チケットの起票数と完了率の経年変化
起票したチケットの完了率が高ければ良好な定着が得られているはずである。完了率の経年変化を計測し、ITS の定着状況进行评估する。

3.3.2. 効率

- (1) チケット完了所要日数の分布
チケットが発行されてから完了する迄の日数の分布について、経年の変化を追うことで処理状況（長期滞留／効率向上）の変化を評価する。

(2) チケット完了所要日数の平均

チケットが発行されてから完了する迄の日数の平均について、経年変化を追うことで組織活動の処理能力（スループット）が向上しているかどうかを評価する。

(3) チケットへの添付ファイル数

チケットに添付されたファイル数の経年変化を追うことで、情報の集約度を評価する。知識基盤（ナレッジベース）としての利用が進めば、関連情報が「分散・孤立」から「集約・連鎖」へ変化する傾向が現れるはずである。

(4) チケット説明欄の記述文字数の経年変化

ITS を知識基盤として利用すると、後任者に役立つ詳しい記述が増える傾向となり、チケット説明欄の記述文字数が増加するはずである。平均記述文字数の経年変化を評価する。

(5) チケット間の関係数

ITS を知識基盤として利用すると、チケット間の関係付けが多くなるはずである。チケット間に保存された関係付けの数を計測し、利用状況の経年変化を評価する。

3.3.3. 品質

(1) 重大なシステム障害の発生件数

ITS の導入前後で発生件数を比較し、システム品質を評価する。

(2) ITS に記録された障害・バグ件数の経年変化

‘No Ticket, No Commit’ ルールの適用によってプログラム修正には必ずチケット起票が伴うようになる。大小すべての障害・バグが記録されるので、システム品質の経年変化を評価する。

(3) システム障害や不具合を解決する対応処理のスループット

障害・バグチケットの完了所要日数（平均値）の経年変化を計測し、組織活動の品質維持能力を評価する。

(4) 障害・バグチケットの密度

障害・バグチケット密度（1,000 チケットあたりの障害・バグチケット数）を計測し、プロジェクトの繁忙状況による計測の偏りを取り除いたうえで、システム品質の経年変化を評価する。

3.3.4. 統制

統制活動の達成水準を示す例を挙げて、ITS 導入前後の変化を定性的に評価する。

4. 取り組みの実施、及び実施上の問題、対策・工夫

4.1. 計画、準備（課題解決に対するアプローチ）

2007 年 9 月に内部統制、IT 全般統制対応の準備を開始した。業務システムの開発・運営部門である SBS に IT 全般統制事務局を設け、以降の活動プロセス（整備、改善、監査、評価）を継

続した。

IT 全般統制の初年度監査（2008 年度）の結果を受けて、抜本的な改善を行うとの経営判断が示された。ITS 事務局（1 名）を設置し、IT 全般統制事務局と兼任した。ITS の試行と導入においては社内の有志 4 名とともに調査、対策の立案・試行・導入・評価を行った。

4.2. 実施（課題解決に向けた具体的な取り組み内容、活動）

小規模な開発チームへの ITS の導入は経験していたが、システム 100 種、利用者 200 人規模の組織への全面導入は初めての取り組みであった。最初に ITS の基本構成（トラッカー、ステータス、分類項目、ITS プロジェクト構成など）を決めなければならないが、どのようにすれば良いのか見当がつかなかった。そこで、社内の有志が主導してパイロットチームによる試行と評価を重ねて基本構成を決定した。また、対象となるシステム数と利用ユーザー数が多いため、時間をかけて段階的に展開した。

ITS 導入の実際の側面は多岐にわたっており、全てを書き尽くすことはできない。組織は、その事業目的・構成・慣習・歴史などにより千差万別であるが、人が集まり、事業を行い、情報が流通する場所として多くの課題が生じる点は共通している。組織の課題解決を ITS という情報化の道具を使って達成しようと考えたとき、なすべきことは「組織内情報流通の動線設計による業務効率化」と言い得る。ここでは 7 年間の実践を通じて得られた知見を紹介する。

4.2.1. ITS 活用の 3 本柱

ITS の活用の柱は 3 本ある。

- ① 知識基盤（システム/製品ライフサイクル）
- ② 協業支援（チームを助け、部門や組織を横断し、社外・海外と協業）
- ③ 作業管理・工程管理・進捗管理・工数管理

業務目的や組織課題に応じて 3 本柱の組合せ割合を変化させて、現場の利益を優先した導入施策となるよう方向付けることで ITS がスムーズに定着する。

SBS では、ITS を知識基盤・協業支援ツールとして位置づけた。導入当初は、①60%、②40%、③0%として現場の利益を優先し、軌道に乗った後に割合を変化させて①50%、②40%、③10%の均衡点に至った。一方、ITS を管理ツールと位置づけて、導入当初から③工程・進捗・工数の管理に主軸を置いてしまうと現場の利益が少なく、有効な定着には至りにくい。

4.2.2. 現場の利益優先と事務局支援

ITS の定着には現場担当者のやる気が欠かせない。大敵は「やらされ感」と「自助努力の余地が無いこと」である。管理要求を優先すると、例えば現場の利益にならない多数の入力を必須化したり、報告などの管理手順を厳密にするなどして現場の負荷を高めてしまうことがある。現場の利益とやる気が損なわれてしまうと全員が ITS を使う状況に至らない。そこで、ITS 事務局を設置して現場の利益を優先するよう次の支援を行なった。

- ・ 現場が強く意識しなくても、日々の作業記録が統制要求を満たすよう ITS と VCS の利用方法を考案する

- ・ 入力項目の追加や作業報告等の管理要求に対し、現場の負担を軽減する代替案を考案する
- ・ 各部署の ITS 運営方法の競合を調整して、現場の利益になるような統一的方法を導き出す
- ・ データの一括変換や、ITS と VCS の運営・整備といった面倒な作業を代行する

4.2.3. 情報構成の判定基準

ITS プロジェクトの情報構成を決定する際は迷ってしまうことが多い。そこで、様々な状況に対応するために補助となる判定基準を 3 種設定した。

(1) ポケット一つ原則[8]

あちらこちらに情報を保管せずに、全ての情報を一カ所に集めておくことで「ここに来れば〇〇システム／製品の情報は全て揃うはず。もし探しても見つからないとしたら、それは誤って削除されたか、本当に存在しないかのどちらかに違いない。もう探さなくてよい。」という状態を維持するための原則。この原則を維持しやすい情報構成案を採用する。

(2) 後任者が後々も助かる

長期に渡って記録を参照した場合、誰がどれ程助かるのかを具体的に想定して、最良の情報構成案を採用する。

(3) 分類するな、検索せよ[9]

分類項目や必須入力が増えると情報入力の敷居が高くなり、定着の足かせとなってしまう。項目の追加を提案する者に対して次の質問への回答を求めた結果、本当に必要な分類項目と必須項目だけが作成されるようになった。

- ・ 入力コスト(10 秒×チケット数)の増加に見合う改善効果があることを示せるか。
- ・ 分類項目が無ければ業務を遂行できない理由を示せるか。
- ・ 検索等の代替案では実現できないことを示せるか。

4.2.4. 段階的な導入と統一

ITS 導入前は、システム毎に異なる管理ツールやプロセスが混用されていた。ITS は高機能な管理ツールであり、設計次第で多様なプロセスと管理法の共存を表現できるため、3 段階に分けて統一した。(図 62-17)



図 62-17 段階的な導入と統一

(1) 事案の集合

既存の課題管理法を ITS へ統合して混用を止めた。Excel、Access、Web アプリ等で管理されていた過去の課題データは、ITS のチケットや Wiki として漏らさず変換してインポートした。

(2) 資料の集合

プロジェクト毎に運用されていた VCS (CVS, Subversion) を事務局が全て引き受けて集約・一元化し、最終成果物(設計文書とプログラム)を全て収容した。中間成果物のファイルは共有ファイルサーバーやローカル PC に保存する方法から、チケットへ添付するやり

方へ変化した。保存しやすく、探すときも見つけやすいという便利さが体感されるにつれて定着が進んだ。

(3) 情報連鎖の集合

チケットとチケットを関係付ける行為は、利用者が便利さを体感しやすく定着に時間はかからなかった。一方で、ITS と VCS を完全連結する`No Ticket, No Commit`ルールへの導入は抵抗が強く、現場の負担の増加を大きく上回る代替メリット（年間 4,000 枚の押印資料を半分にする）を抱き合わせて提供することで段階的に導入できた。しかし、便利さを体感した今となつては`No Ticket, No Commit`ルールは開発者や関係者にとって無くてはならないものとなっている。

4.2.5. 放置チケット対策

ITS が良好な運営状態を維持するには様々な工夫が必要となる。特に、長期間放置されたままのチケットが増えると積極的に利用しようとする動機付けが削がれてしまい ITS が活用されなくなると考えた。放置チケットを減らす工夫として、チーム全員が集まる週次会議の場で ITS の課題一覧を投影して、その場でチケットを確認して完了させる運営方法を推奨した。（図 62-18）



週次ミーティングで、積極的にチケット完了
ITSを使った会議

図 62-18 放置チケット対策の定着

4.2.6. 情報記録様式の最適化

ITS のチケットに多くの情報を文章で記述するスタイルが広がると、記述様式や文章の書き方の違いによって他者に正しく伝わらない、理解できないといった問題が生じる。特に ITS チケットの本文にあたる「説明欄」のような自由記述欄の場合は顕著である。そこで自由記述の良さを残しつつ、他者による読解性を向上させる工夫としてテンプレートチケットを用意した。テンプレートの内容に IMRAD⁴の文書構成をベースとした項目を設置することで、文章が論理構造に収まりやすくなり、記述する本人も書きやすく、他者にとっても読みやすくなることが分かった。

例：IMRAD

- ・ 要約（400 文字以内）
- ・ 目的（背景と問題）
- ・ 方法と結果
- ・ 考察（Discussion）
- ・ 残課題・制限

⁴ IMRAD, Introduction, Methods, Results And Discussion, 文章構成の型式名称,
<http://ja.wikipedia.org/wiki/IMRAD>

5. 達成度の評価、取り組みの結果

ITS を導入して 7 年間運営した。得られたデータを定量・定性分析し、4 つの視点で評価する。導入初年度である 2009 年のデータは無効とし、2010 年 1 月～2016 年 8 月の 6 年分を採用した。2016 年のデータは通年でないため参考値とした。

5.1. 定着

主要なシステム 100 種とユーザー 200 名が ITS を利用するまでに 2 年かかった（図 62-19）。ITS の運用が軌道に乗った 2011 年以降は 30,000～40,000 チケットが毎年起票され、累計 21 万枚に至っている。チケットは全て手作業で起票されており、自動的に起票されたチケットはない（図 62-20）。

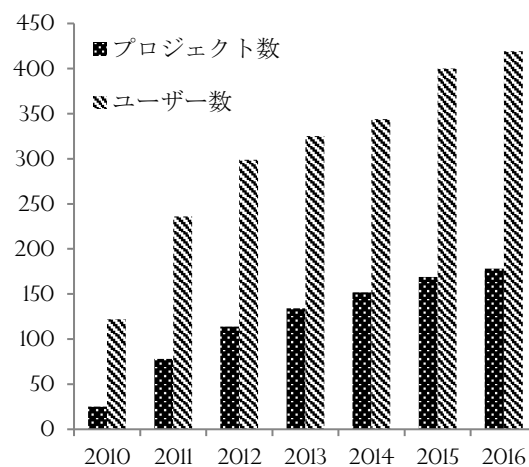


図 62-19 プロジェクト数とユーザー数

ITS の定着状況を測る指標の一つとしてチケット完了率がある。チケットを起票したままで完了に至らない「未完了チケット」が多い場合、有効に定着したとは言えない。SBS のチケット発行数が毎年 30,000～40,000 で推移するなか、チケット完了率は 86%(2011) から 94%(2016) へ上昇している。このことから現場主導による有効な定着が得られたと言える（図 62-20）。

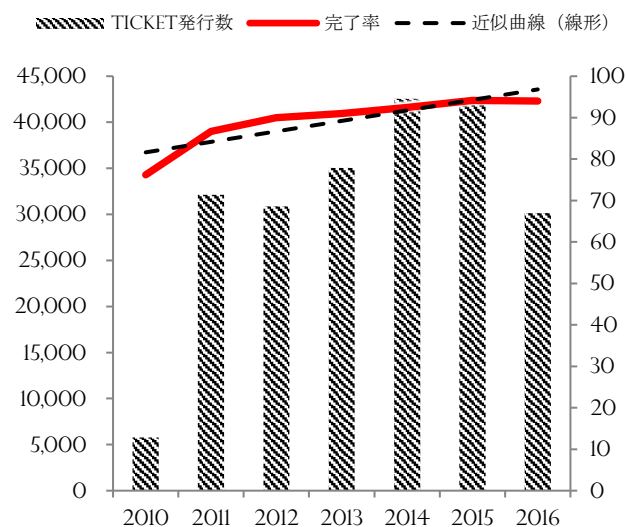


図 62-20 チケットの発行数と完了率

5.2. 効率

チケットが発行されてから完了するまでの日数（以降、完了所要日数）の分布と平均を計測し、経年変化をグラフに示した（図 62-21）。2010 年のデータは過去の課題を一括登録し、即日完了させたデータが多いためここでは参考値とする。ITS の運用が軌道に乗った 2011 年以降では、長期間に渡って未完了のまま滞ったチケットが減少しており、完了所要日数

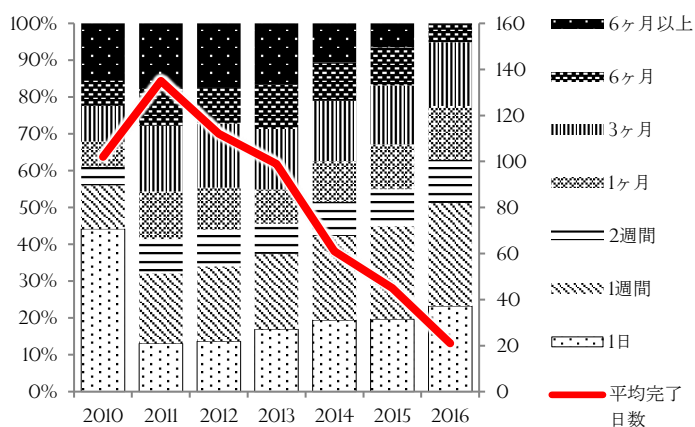


図 62-21 完了所要日数の分布と平均

の分布が短縮傾向にある。2011 年と 2015 年の分布を比較すると 2 週間以内 41% → 55%、3 ヶ月以内 72% → 83%、半年以上 18% → 7% と有意な変化を確認できる。2014 年に注目すると全発行チケットの半分が 2 週間以内に完了し、80%が 3 ヶ月以内に完了している。折れ線グラフは発行チケットの完了所要日数（平均値）の経年変化を示している。2011 年のチケットは平均 135 日で完了していたが、2015 年は平均 45 日で完了している。チケットの発行数と完了率が増加傾向（図 62-20）にあることから、作業効率（チケット処理のスループット）が向上したものと言える。

チケットへの添付ファイル数は、2011 年に 9,919 だったものが 2015 年には 53,063 となり、約 5 倍の増加となった（図 62-22）。これはファイル共有サーバーに関連資料を保管するよりも、チケットに添付しておいたほうが探している資料を見つけやすくなるという利便性の向上が主因と考えられる。見つけやすくなった理由は、ファイルが添付されたチケットの題名や説明欄と履歴欄に記述された文章が検索タグとなり、ITS の全文検索で見付けやすくなったことによる。

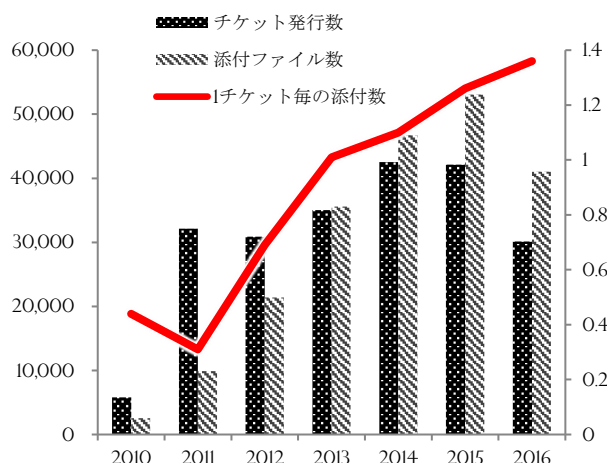


図 62-22 チケット添付のファイル数

ITS の利用状況を測る指標として、チケット説明欄の記述文字数がある。もし、チケット説明欄が空欄または数行程度の記述ならば、単純な TODO リストとしての利用に止まっているはずだ。一方、知識基盤として ITS を利用すると長期間に渡って繰り返し内容を参照するので、後任者に役立つような詳しい記述を行うため記述文字数が増加する傾向を持つ。

チケットの平均記述文字数の経年変化を見ると、2011 年の 529 文字から 2015 年の 953 文字へ約 2 倍に増えている（図 62-23）。チケットの記述内容を詳しく記述し、長期間、繰り返し参照するという習慣が現場に定着したことを示している。

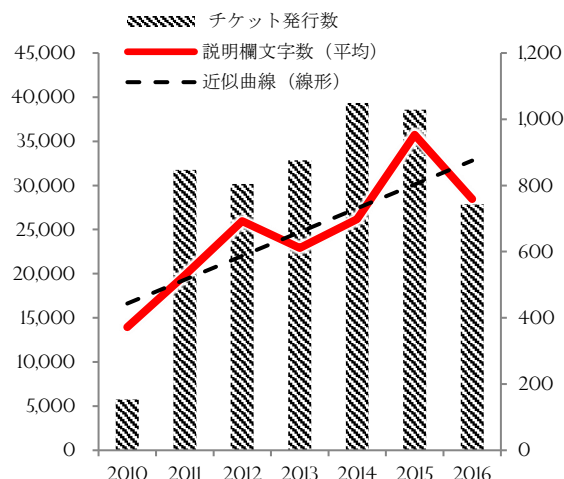


図 62-23 チケット説明欄の文字数変化

事案関係モデル（図 62-7）で示した「事案間の関係性」をどの程度 ITS へ写し取れたか計測した。1 事案を 1 チケットとして、複数チケットの間に保存された関係チケットの属性は、2011 年に発行されたチケットの 11%が関係性を持っていた。その後、2015 年では 22%が関係性を持っていた（図 62-24）。2 倍に増加した理由は、事案関係性を保存する利点を利用者自身が体感して積極的に取り組んだことと、目

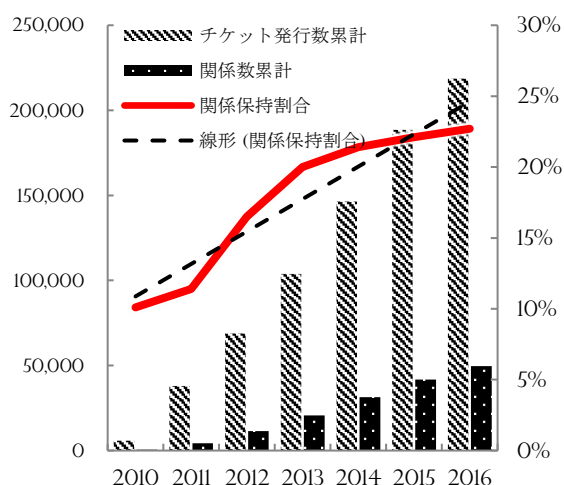


図 62-24 チケット関係性の経年変化

的の事案を探すときに関係チケットをたぐり寄せることで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考えられる。

このように、ITS を導入する前は担当者の記憶断片として時間と共に消え去っていた開発関連知識が、チケット間ネットワークに写し取られて高水準の追跡可能性を維持する知識基盤となり、関係者で共有・検索できるようになっている。

5.3. 品質

ITS 導入を含むさまざまな取り組みによって、重大なシステム障害の発生件数は 2007 年の 36 件から 2012 年の 4 件へと大幅に減少した。その後もシステム製品品質は向上傾向にある。

一方で、ITS に記録された障害・バグ件数は、2012 年から 2013 年にかけて増加して以降、横這いの状態にある（図 62-25）。

この増加はチケット駆動開発のルール “No Ticket, No Commit”（チケットに紐付かないコミットは許可しない）の徹底によって、大小全ての障害・バグをチケットとして記録する手順が現場の隅々まで定着したことによる。

折れ線グラフは、障害・バグチケットの完了所要日数（平均値）の経年変化を示している。チケットが起票されてから完了するまでの所要日数が 2011 年は平均 149 日だったが、2015 年は 64 日に半減しておりチケット処理のスループットが向上している（図 62-25）。

完了所要日数の平均が 64 日というのは一見すると遅いように見えるが、そうでもない。なぜなら、あらゆる障害・バグを記録するルールを徹底したことで、業務仕様の再折衝に数ヶ月以上かかる仕様検討漏れや、稀にしか再現しない“足の長い” 障害チケットが漏れなく管理下に入るようになったからである。結果として管理記録の網羅性・追跡可能性の向上、及び記録粒度の微細化がもたらされた。

プロジェクトの繁忙には波がある。状況による計測の偏りを取り除くため、チケット密度（1,000 チケットあたりの障害・バグチケット数）を算出した（図 62-26）。2012 年から 2013 年にかけて密度が高まり、その後落ち着きを取り戻している。密度が急変した原因は特定 1 システムによるものと解ったため、スパイクデータとして除外した（2013 年 966 件、2014 年 703 件、2015 年 589 件、2016 年 211 件）。その結果、図中の破線が示すとおりチケット密度は横這いの状態とわかった。対象プロジェクトの増加（図 62-19）とチケット駆動開発のルールが徹底された事実をふまえると、システム品質は向上していると考えられ、現場の体感とも一致する。

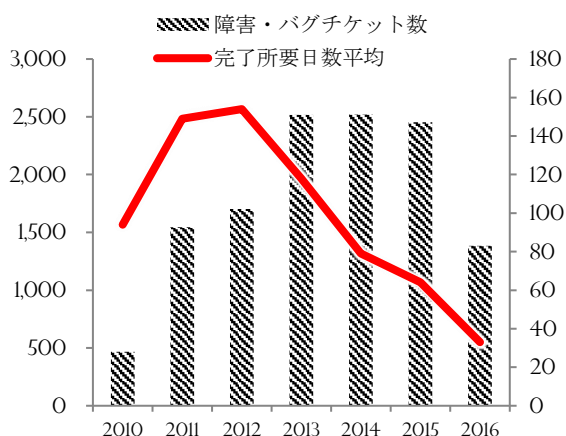


図 62-25 障害・バグチケット数と
完了所要日数の平均

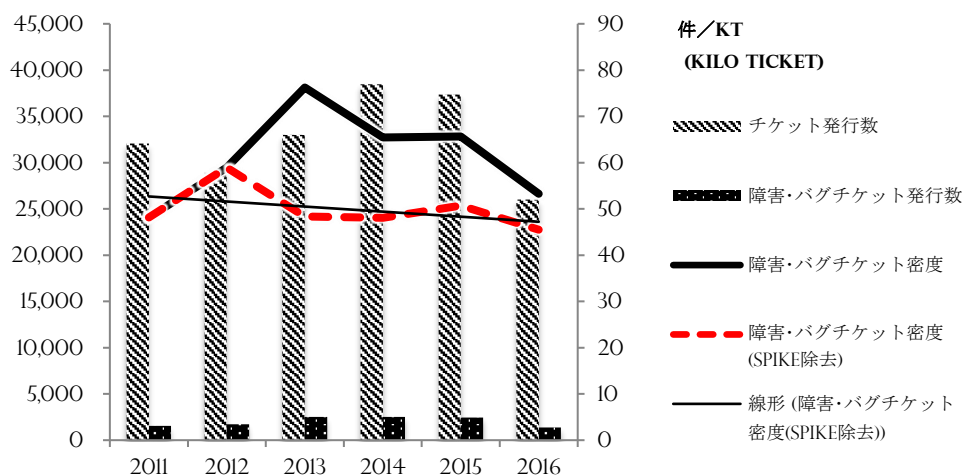


図 62-26 障害・バグチケット密度

5.4. 統制

定性的な状況と事実として、2008 年時点では複数人で数日を要した次の手順が、2014 年時点では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や証跡を 2 時間以内に提出できる。」

6. 今後の取り組みと考察

本編では、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 全面導入にどの程度の効果があるか評価した。通算 7 年分の ITS 運用結果の定量・定性分析により、「効率・品質・統制」の各要求の実現、管理手順の有効な定着、多重管理の無駄をなくす効果が確認できた。

6.1. 効果の要約

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水準に達しており、IT 統制・監査・認証の要請に堪えられる IT 統制水準が達成され、活動のコストは削減された。

現場担当者の主体的な取り組みによる知識基盤の構築を通じて、チケット発行数は 3,000 枚／月、累計 21 万枚 (2 億 7 千万文字) に至った。その過程で、チケット完了率は 2011 年の 86.7% から 2016 年の 94% へ上昇し、完了所要日数の平均は 2011 年の 135 日から 2015 年の 45 日へ減少した。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 と VCS の完全連携及び、チケットへの添付ファイル数が約 5 倍、事案の関係付けが 2 倍に増加したことにより、情報管理の効率と追跡可能性が向上した。

ITS の導入による効果だけではないが、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 件へと減少してシステム品質が改善された。また、障害・バグチケットの発行数と密度が横這いの傾向を示すなかで、完了所要日数の平均が 2011 年の 149 日から 2015 年の 64 日へ半減するなど、システム品質向上の土台となる障害管理手順の定着と効率化が得られた。

評価で使用したグラフと定量値は、ITS 標準項目を使用しており、情報入力負担増加を伴わないものである。ITS 運営状況を示す指標として次の 6 種が得られた。「チケット完了率（図 62-20）、チケットスループット（完了所要日数の平均と分布、図 62-21、図 62-25）、添付ファイル指数（図 62-22）、説明欄の記述文字数平均（図 62-23）、チケット関係数経年変化（図 62-24）、障害・バグチケット密度（図 62-26）」

6.2. ITS の真価

ITS の真価とは「人が集まり、事業を行い、情報が流通する場所」において必ず生じる問題に対して、情報デザインエンジニアリングによる具体的な解決の可能性を示している点にあると考えている。

今回は製造業の業務システムへの適用例として、ITS を業務の中心に置きつつ情報流通の動線を設計するやり方を紹介したが、人間の能力を補完してチーム運営を助けてくれるという観点ではソフトウェアに限った話ではない。先入観に縛られることなく活用シーンを広げること、実業務に使える道具として急速に社会へ浸透するものと期待している[10]。

ITS の導入と運用費の安さは特筆に値する。OSS を全面採用した結果、運用コストはサーバーを 1 つ借りる月額費用と OSS の技術をもつ人員の費用のみであった。OSS は人類の共有資産であり、条件さえ満たせば誰でも無償のソフトウェアを利用可能である。積極的に活用するとともに、OSS を支えてくれているコミュニティー⁵への感謝と貢献が望まれる。

⁵ 海外コミュニティー Redmine.org <http://www.redmine.org/>

国内コミュニティー Redmine 大阪 <https://www.facebook.com/redmine-osaka/>

Redmine.tokyo <http://redmine.tokyo/>

参考文献

- [1] 赤羽根州晴：「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、ソフトウェア品質シンポジウム、pp1-8、2014.
- [2] 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.
- [3] ISACA：IT 監査・保証ガイドライン、pp9-11、2011.
- [4] Lehman、M. M.：Programs、Life Cycles and Laws of Software Evolution. Proc. IEEE Special Issue on Software Engineering 68、pp1060-1076、1980.
- [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] 野口悠紀雄：「超」整理法、中央公論社、pp32-35、1993.
- [9] 梅棹忠夫：知的生産の技術、岩波新書、pp57-59、1969.
- [10] 株式会社アジャイルウェア：Redmine 実践ガイド、ソシム、2015.

掲載されている会社名・製品名などは、各社の登録商標または商標です。

独立行政法人情報処理推進機構 技術本部 ソフトウェア高信頼化センター (IPA/SEC)