

企業におけるシステムログ分析を用いた IT 活用促進

竹内真理子 神戸雅一 武岡智 石井宏 堀友彦 角谷恭一

株式会社 NTT データ 技術開発本部 IT 活用推進センタ
東京都江東区豊洲 3-3-9 豊洲センタービルアネックス

Information Technology Deployment Based on System Event Log Analysis

Mariko Takeuchi, Masakazu Kanbe, Satoshi Takeoka, Hiroshi Ishii, Tomohiko Hori
and Kyoichi Kadoya

Information Technology Deployment Center, Research and Development Headquarters, NTT DATA CORPORATION
Toyosu Center Building Annex 3-3-9 Toyosu Kotoku Tokyo Japan

概要

企業は IT を導入し、日常的に活用している。しかし、IT 導入前の事前期待と、導入後の事後評価のあいだには隔りがある。この隔りの一因に、ユーザ行動特性に基づく「効果のばらつき」がある。

本稿では、システムログ分析による、ユーザの行動特性に基づく「効果のばらつき」の把握について、ソフトウェア開発現場におけるプロジェクト管理支援システムの事例を元に報告する。

Abstract

Enterprises introduce and use information technologies for their efficiencies and effectiveness. However, mostly, information technologies do not always produce good results which were expected when they are introduced. The authors suppose that there are some reasons between expectations and results of information technologies. Among these reasons, we focused on dispersion of cost-effectiveness by means of user's behavioral characteristic. In this paper, we report cases of system event log analysis. As a case study, we introduce examples of project management support system used in the field of software development.

キーワード：システムログ分析, IT 投資評価, IT 活用

1. はじめに

昨今、企業による IT 活用は進み、企業活動のさまざまな場面へと応用されている。しかし、企業活動には、経済状況などの外部要因が影響し、IT が事前期待通りの効果を発揮することは難しい。IT 導入前の事前期待と、導入後の事後評価のあいだには、隔りが生じがちである。両者の隔りを埋め、IT が期待通りの効果を発揮するためには、継続的な IT 投資評価が重要となる。現在、IT 投資評価方法として主流なのは、ユーザ満足度調査である。しかし、ユーザの主観的な意見を問うユーザ満足度調査では、実際の IT 利用実態などの客観的な評価を行うことは困難である。

本稿では、システムログ分析による IT 活用促進について紹介する。これは、システムログを中心に、インタビュー調査・アンケート調査との組み合わせにより、ユーザの利用実態を客観的に確認し、ユーザの行動特性に沿った施策を促すことで、IT が期待通りの効果を上げられるように支援する活動である。ソフトウェア開発現場における「プロジェクト管理支援システム」に関する活動を事例に、IT 活用促進について紹介する。

以下、2 章で本研究の背景、3 章で本研究の概要を紹介する。4 章ではソフトウェア開発現場における

事例を紹介し、5 章でまとめる。

2. 本活動の背景

2.1 IT 活用に関する日本の現状

近年、日本企業における IT 活用は進み、企業内のあらゆる活動へと用いられるようになった。一部の企業は、定型作業の効率化・自動化のみではなく、企業競争力を高めるための戦略的な IT 投資を実施しつつある。

一方、日本企業の多くが、導入済の IT について、十分に活用できていない状態にあると示唆する調査結果もある。2008 年に経済産業省が実施した調査結果[1]では、日本企業の 7 割弱が、「IT を導入したが使わない」、もしくは、「IT を各事業部や工場ごとに導入し、部門の壁を越えられない」状態にあると報告されている。同時調査を実施した米国では、企業の半数以上が、「IT を導入し、部門の壁を越えて活用する」状態にあるとされ、日本企業における IT 活用の遅れが確認できる。

2.2 IT 活用促進に向けた取り組み

企業が IT を導入し、その効果を実感するためには、継続的な IT 投資評価が重要となる。2009 年に実施された企業 IT 動向調査[2]によると、社内システムの IT 投資評価方法で最も実施されているものは、ユーザ

満足度調査である。調査結果から、ROI（投資資本利益率）、KPI（業績評価指標）、他社ベンチマークなどの他の評価方法と比べて、ユーザ満足度調査の実施率の高さが確認できる。

ユーザ満足度調査の利点は、定期的な調査と報告の繰り返しにより、IT がどのように利用されているのかについて、ユーザの意見や要望を、定期的に、直接把握することができる点にある。

また、ユーザ満足度調査には以下の特徴がある。

1. ユーザに対して、IT に関する主観的な意見を問うため、客観的な事実の把握が難しい。
2. ユーザが自覚する IT の利用実態は把握できるが、自覚しない IT の利用実態は把握できない。
3. IT の効果や満足度は測定できるが、それらを変化させる要因は特定しづらい。

このように、ユーザ満足度調査のみでは、測定が十分に行えない項目が多く、他の調査方法との併用が有効であると考えられる。

2.3 IT 活用促進に向けたシステムログ分析導入例

IT の活用状態を分析する方法として、システムログを分析するものがある。

宇陀ら[3]は、電子図書館サービスを対象に、システムログ分析を行っている。この研究では、既存機能の利用率を明らかにするとともに、電子図書館の利用方法を説明したチュートリアル追加による利用促進効果を確認している。チュートリアル追加により、新規利用者は得られなかったが、継続利用者の利用頻度は向上したなど、ユーザの属性に基づいた詳細な評価が実施されている。

システムログ分析の特徴は、以下の3点にある。

1. システムログから IT の利用実態を分析するため、客観的な事実が把握できる。
2. ユーザ自身が自覚していない利用実態も、システムログから抽出できる場合がある。
3. 1.および2.により、IT の効果だけではなく、効果を決定する要因が特定しやすくなる。

上記の特徴により、電子図書館サービスの事例では、サービスの利用率の測定だけではなく、システムログに基づく利用促進施策の考案など、より高次の分析ができています。また、EC サイトでは、売上高の管理だけではなく、興味の喚起、商品の検索、比較検討、購入など、購買活動をいくつかのステップに分け、各ステップの実施率を算出し、サイトナビゲーションの有効性を検証している例もある[4]。加えて、土川ら[5]は、社内業務プロセスの分析支援を目的として、業務プロセス内で使用される業務支援システム（OSS）の業務ログから利用実態を読み解

き、現状分析の効率化に役立っている。

このようなシステムログ分析の特徴は、ユーザ満足度調査の特徴と補完関係にあると考える。ユーザ満足度調査によりユーザの問題意識を確認し、システムログ分析によりユーザの利用実態を確認することで、網羅性の高い IT 投資評価ができると考える。

3. 本研究の基本概念

本章では、企業における IT 導入前の事前期待と、導入後の事後評価にある隔たりについて述べる。そして、両者の隔たりを埋めるために、システムログ分析が果たすことのできる内容について論じる。

3.1 IT の効果

企業において、IT は、企業の経営課題の解決に向けて導入される。しかし、IT が経営課題の解決に貢献できたのか、直接的に評価することは難しい。なぜならば、IT を含む施策により売上高が向上したとしても、IT がどの程度影響したかが判別しづらいためである。

IT の効果を確認するためには、経営課題の解決という目標と、IT という手段のあいだを、目標と手段の連鎖として捉える必要がある。言い換えると、どのように IT の機能がユーザを支援し、ユーザの働きが上位目標へと貢献し、上位目標の達成が経営課題の解決につながったのかを、順を追って確認する必要がある。

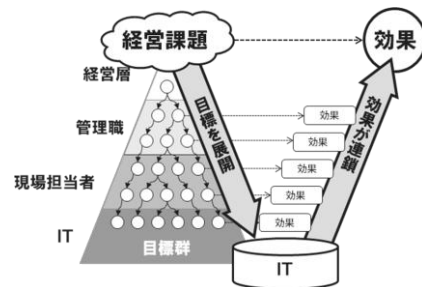


図 1 IT の効果

図 1 では、IT の効果を確認するための考え方を示している。下記の①から③の手順により、IT の効果が確認できると考えている。

- ① 経営課題を設定し、目標を階層ごと（経営層・管理職・現場担当者）に展開する。
- ② 目標に対する効果を、階層ごとに確認する。
- ③ 上位階層と下位階層の効果の関係を確認し、経営課題に対する IT の効果の有無を評価する。

①では、企業の経営課題から、達成すべき目標を抽出し、経営層、管理職、現場担当者へと目標を詳細化し、展開する。更に、現場担当者の目標と、IT の機能を関連づける。目標の展開には、ゴールモデリングの手法を用いる[6]。

②では、システムログ分析やユーザ満足度調査などを用いて、IT の効果について、階層ごとに確認する。例えば、営業担当者を支援するシステムの導入であれば、現場担当者は事務処理に追われることなく顧客対応に専念できたか、管理職は最適な人財配置により提案機会の損失を防げたか、経営層は会社全体の売上高を増やせたかなどの効果を確認する。

③では、上位階層を下位階層間の効果の関係を検討する。これにより、IT の導入により、現場や中間管理職や経営層の目標は達成されたか、経営課題の解決に貢献できているのかを確認する。

もし、経営課題に対する IT の貢献が確認できなかった場合、IT 導入前の事前期待と、IT 導入後の事後評価のあいだに隔たりがあることになる。

3.2 IT の効果が下がる原因

著者らは、IT の効果を、現場から経営までの効果の連鎖として捉えている。

この連鎖を不十分にし、IT の効果を不十分なものにする原因として、図 2 に示す 2 つの原因に着目する。

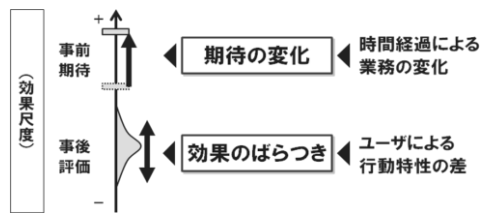


図 2 IT の効果を不十分なものにする 2 つの原因

第一に、時間経過により「期待の変化」が起こる場合がある。これは、企業を取り巻く社会情勢や顧客ニーズが変わり、業務条件も変更された場合が当てはまる。言い換えると、事前期待に添う効果を出しても、期待が変更されたために、事後評価とのあいだに隔たりが生まれる場合である。

例えば、組織の構成人数や業務範囲が変わり、期待が変化する場合がある。当初、ユーザ数を 500 名と想定して設計されたシステムについて、組織再編に伴ってユーザ数が 5000 名へと膨れ、システムへの負荷増大から操作性が低下するといった例が当てはまる。また、業務目標の項目や値が変わり、期待が変化する場合もある。当初、顧客リードタイムを対前年度比で 10%削減するために設計されたシステムについて、競合他社の台頭に伴って 20%削減へと目標値が変わり、システムのみでの対応では目標達成が難しくなるといった例が当てはまる。

第二に、ユーザの行動特性に基づき「効果のばらつき」が発生する場合がある。これは、個人や組織

の利用差によって、IT 導入による効果にもばらつきが生じる場合が当てはまる。言い換えると、一部のユーザでしか事前期待に添う効果が出ず、全体では、事後評価とのあいだに隔たりが生まれる場合である。

例えば、個人の業務知識や IT スキルの差から、効果がばらつく場合がある。同一作業を行う複数ユーザについて、あるユーザは 1 件あたり 5 分の速度でデータ入力を行うが、別のユーザは 1 件あたり 20 分も掛かり、入力ミスも多いといった例が当てはまる。また、組織のローカルルールの差から、効果がばらつく場合もある。あるプロジェクトでは、メンバが複数拠点に分かれて活動し、オンラインでの進捗管理機能がよく使われているが、別のプロジェクトでは、メンバが同一拠点に集合し、進捗管理機能への投入に漏れが起りやすいといった例が当てはまる。

本稿では、第二の原因である、ユーザの行動特性に基づく「効果のばらつき」を対象に論じる。

3.3 システムログ分析による解決

著者らは、ユーザの行動特性に基づく「効果のばらつき」を把握し、IT の投資対効果を上げるために、システムログ分析の利用に着目している。システムログから、ユーザの利用実態を客観的に確認し、ユーザの行動特性に沿った施策を促すことで、IT が期待通りの効果を上げられるように支援する活動である。

システムログ分析の特徴については 2.3 で既に触れたが、IT 投資評価では次のように利くと考える。

第一に、システムログから IT の利用実態を分析するため、大量のユーザの行動特性を、簡易に手早く見ることができる。これによりユーザの利用傾向を数値的に分析し、「効果のばらつき」の傾向を検出することができる。

第二に、ユーザ自身が自覚していない利用実態も分析するため、効果がばらつく原因がユーザが意識しない行動特性に起因する場合であっても、特定することができる。

第三に、上にあるユーザの利用傾向の数値的分析や、意識しない行動特性の発見により、IT の効果を向上させるための具体的な対策が、考えやすくなる。

4. 事例：ソフトウェア開発現場のプロジェクト管理支援システム

本章では、ソフトウェア開発現場における「プロジェクト管理支援システム」を対象に、システムログ分析による IT 活用促進活動の事例を論じる。

4.1 本事例の背景

本事例では、ソフトウェア開発現場において、各プロジェクトの進捗管理を支援するために導入された「プロジェクト管理支援システム」を対象に扱う。

当該システムの導入目的は、進捗管理の効率化、個人ごとの仕事量の平準化、不採算案件の減少などにある。これらの対策の実施により、ソフトウェア開発原価率を削減することが最終目標であり、当該システムの投資対効果となる。

当該システムは、ソフトウェア開発現場への導入後、数年が経過している。導入前には、プロジェクトごとの効果を試算し、導入後はプロジェクトからの要望を受け、機能追加を行っている。

しかし、導入後の事後評価については、システム全体の効果を概算値で算出してはいるが、効果が出ている機能と出していない機能の峻別や、プロジェクトによる「効果のばらつき」など、より細かな評価は実施できていない。一方、急激な経営環境の変化に備え、今後より効果的な投資を実施するためには、これまでの投資を精緻に評価する必要がある。

4.2 本事例の概要

本事例では、当該システムについて、一定レベル以上の利用頻度がある5つのプロジェクトを分析対象とした。各プロジェクトは、開発対象となるソフトウェアや、開発規模、期間が異なる。

本事例の活動期間は、2010年6月から2011年1月までである。主な実施事項は、当該システムについてのシステムログ分析、ユーザ満足度調査、更には、各プロジェクトへのインタビュー調査である。

4.3 本事例の実施事項

本事例では、「プロジェクト管理支援システム」の投資対効果を測り、最大化するために、4ステップの作業を実施した。

- A) 「効果モデル」の作成
- B) 測定指標への展開と測定
- C) 利用頻度・有効性に関する分析
- D) ユーザの行動特性に関する分析

以降は、各ステップでの活動内容と成果物を記す。

A) 「効果モデル」の作成

本ステップでは、「プロジェクト管理支援システム」の効果を測るために、経営課題とITの関係を示す「効果モデル」を作成した。

「効果モデル」とは、経営課題を、複数の目標へと展開し、ITの機能と対応づけたモデルを指す。以下に、作成手順を示す。

まず、表1に示す経営・現場業務・ITの3つの視点により、当該システムが何のために導入されるのかを確認した。経営の視点からは、当該システムにより解決する経営課題が、ソフトウェア開発原価率の削減にあることを確認した。現場業務の視点からは、当該システムにより経営層・管理職・現場担当者の目標が、業務効率化や工数の削減にあることを確認した。ITの視点からは、プロジェクト状況管理機能や故障管理機能など、当該システムの機能を確認した。

表1 本事例における目標群の例

(1)経営	
視点	ITにより解決を目指す経営課題
例	ソフトウェア開発原価率の削減
(2)現場業務	
視点	経営層・管理職・現場担当者の目標
例	プロジェクト管理工数の削減 規約類・ツール作成の省力化など
(3)IT	
確認項目	ITが有する機能
例	プロジェクト状況管理機能など

次に、上記の確認結果を元に、経営と現場業務、現場業務とITを、目標と手段の連鎖として捉え、表1の視点で確認した項目群を、階層構造のモデルとして整理した。

以上の手順を踏んで作成した「効果モデル」が、図3である。当該システムの機能が、段階的に、ソフトウェア開発原価率の削減へとつながる構造を示している。

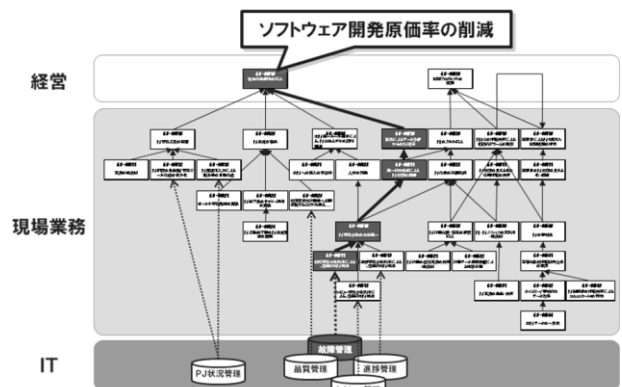


図3 効果モデル (全体)

また、「効果モデル」から、プロジェクト状況管理機能に関連する目標を抽出した例が図4である。図4では、階層ごとに、達成すべき目標の内容を示している。ITの機能としてプロジェクト状況管理機能を備えることで、現場担当者の業務が省力化し、プロジェクトの管理工数が減り、経営課題であるソフトウェア開発原価率の削減に貢献するといった、当該システムによる効果の一例を示している。

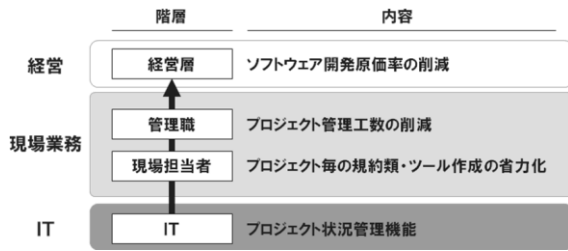


図4 効果モデル (一部)

B) 測定指標への展開と測定

本ステップでは、「効果モデル」として表した目標群を、測定指標として展開した。

測定指標とは、IT導入後に、その効果を事後評価するための指標を指す。図5の左側では、故障管理機能について、「効果モデル」の一節と、測定指標を示している。例えば、目標「ポータルによる情報共有の促進」は、測定指標「ポータル参照頻度」と対応づけている。

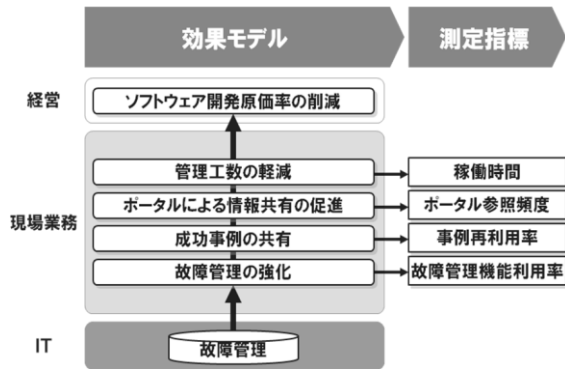


図5 測定指標への展開

次に、各測定指標について、システムログ分析と、ユーザ満足度調査を測定手法として、測定した。

まず、システムログ分析により、ある処理がどの程度利用されているか、すなわち、利用頻度を測定した。また、ユーザ満足度調査により、ある処理が業務に有効か、すなわち、有効性を測定した。

例えば、測定指標「ポータル参照頻度」については、システムログ分析によりポータル参照処理の利用頻度を確認し、ユーザ満足度調査により、ポータルが情報共有に役立っているかを問い、有効性を確認した。

2.3で説明したように、システムログ分析とユーザ満足度調査は補完関係にある。著者らは、システムログ分析による客観的評価、ユーザ満足度調査に寄る主観的評価を組み合わせることで、評価の網羅性が増し、「効果のばらつき」を見つけやすくなると考えている。

C) 利用頻度・有効性に関する分析

本ステップでは、各測定指標の利用頻度と有効性

の二軸による分析を実施した。

図6は、縦軸に利用頻度、横軸に有効性を配している。また、B)で定義した測定指標による評価結果を配した。例えば、第一象限に配された項目は、利用頻度・有効性ともに高い評価であったことを示す。

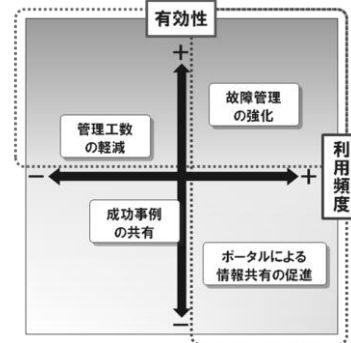


図6 利用頻度・有効性の軸での分析



図7 象限ごとの傾向と対策

次に、評価結果を確認し、評価の傾向ごとに対策を検討した。図7に、象限ごとの傾向と対策例を示す。第一象限にある、利用頻度・有効性ともに高い測定指標は、評価が低下しないように継続的に監視しつつ、成功例として他の組織に展開することが望ましい。第二象限にある、利用頻度は低いが、有効性が認識されている測定指標は、利用を阻害する要因を特定し、場合によっては機能改善を行う必要がある。第三象限にある、利用頻度・有効性ともに低い測定指標は、測定指標の妥当性を一度確認する必要がある。そして、第四象限にある、利用頻度は高いが、有効性が認識されていない測定指標は、利用実態を確認し、場合によっては業務改善を行う必要がある。

また、本ステップでは、当該システムの同一機能と関連づけた測定指標であっても、その評価結果は、必ずしも同一象限には収まらないことが見出された。

具体的には、図5で示した故障管理機能の測定指標の評価結果は、図6に示したように複数の象限に分布した。したがって、故障管理機能の効果を最大化するためには、複数の方針による対策が必要であることがわかった。

D) ユーザの行動特性に関する分析

本ステップでは、複数のプロジェクトのあいだで、利用頻度や有効性に大きな差が見られた測定項目について、以下の通り、各プロジェクトのローカルルールによる「効果のばらつき」を確認した。

表 3 に、進捗管理機能の例を示す。進捗管理機能の利用による評価結果として、各プロジェクトの稼働時間の増減を記している。この機能により、B プロジェクトでは稼働時間が削減されたが、A プロジェクトでは稼働時間が増加していることを確認した。

表 3 進捗管理機能の投資対効果

機能	進捗管理機能	
目的	情報検索の容易性向上	
評価結果	A プロジェクト	445 分の増加
	B プロジェクト	296 分の削減

著者らは、上記の「効果のばらつき」は、プロジェクトによる進捗管理方法の相違によるものであると分析している。以下に、インタビュー調査により確認した利用実態と分析結果を示す。

A プロジェクトでは、担当者への口頭確認により、進捗を管理していた。当該システムの利用により、個々のデータ入力作業が発生し、稼働時間が増加したことを確認した。

B プロジェクトでは、当該システム導入前より、電子データを活用して進捗を管理していた。当該システムの利用により、より高度なデータ抽出が可能となり、稼働時間が削減したことを確認した。

本ステップにより、同一機能であっても、個人または組織の行動特性により、IT の効果にばらつきが生じることを確認した。

現在は、IT 活用を促進するため、各プロジェクトの特性に応じた機能利用について、方針をまとめている。例えば、進捗管理機能について、メンバが複数拠点に分かれて活動し、オンラインによるコミュニケーションが活発なプロジェクトに対しては、管理職が理解しやすい報告とするためのノウハウの共有を、プロジェクト全体で行うことを検討している。メンバが同一拠点に集合し、対面によるコミュニケーションが活発なプロジェクトに対しては、対面での確認結果を記録する観点からの利用推奨を検討している。このように、当該システムの効果が最も大きくなるように、プロジェクトに応じた活用促進方針をまとめている。

4.4 本事例の結果・成果

本事例の結果と成果を以下に記す。

はじめに、当該システムの目標を確認し「効果モデル」として表した。次に、目標の達成状況を確認

するために、測定指標及び測定手法を定義した。そして、各測定指標の利用頻度・有効性を評価し、改善施策を検討した。更に、プロジェクトのあいだで評価が分かれる項目は、インタビュー調査を実施し、プロジェクトによる「効果のばらつき」について、原因を特定した。

一連の活動により、「プロジェクト管理支援システム」の効果を実証的に測定した。また、現在はその効果を最大化するために、機能やプロジェクト単位での詳細な方針を検討している。

5. まとめと今後の課題

本稿では、ソフトウェア開発現場における「プロジェクト管理支援システム」を事例に、システムログ分析による IT 活用促進活動を紹介した。本事例にて、IT の効果を下げる原因である「効果のばらつき」が、システムログ分析を中心に、インタビュー調査やアンケート調査と組み合わせることで、具体的・客観的に測定できることを確認した。

システムログ分析により、IT の効果を不十分にするもう一つの要因である「期待の変化」もまた、システムログをモニタリングし、特異点を自動的に検出することで、より早い変化の察知に役立てられると考えている。

今後は、本稿の分析結果をもとに展開した IT の利用方法について、その効果を評価する。そして、評価結果を分析し、IT の効果測定のための精度向上に努める。

参考文献

1. 経済産業省，“「IT 経営力指標」を用いた企業の IT 活用に関する現状調査”，2008 年
2. 社団法人日本情報システム・ユーザー協会，“企業 IT 動向調査 2009”，2009 年
3. 宇陀則彦，伊藤宏美，松村敦，“アクセスログに見る電子図書館利用の傾向”，情報知識学会誌，No. 18(2)，pp161-168，2008 年
4. 石井久治，市川裕介，佐藤宏之，小林透，“Web アクセスログからのパターンマイニングによる購買行動の推定”，電子情報通信学会技術研究報告. LOIS, No. 109(272)，pp89-94，2009 年
5. 土川公雄，増田健，小笠原志朗，山村哲哉，丸山勉，“レガシ環境にも適応可能な業務ログ抽出方法の検討”，電子情報通信学会技術研究報告. ICM, No. 109(378)，pp13-18，2010 年
6. 山本修一郎 著，“～ゴール指向による！！～システム要求管理技法”，ソフト・リサーチ・センター，2007 年