

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 11 日現在

機関番号：34315

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2016

課題番号：25780257

研究課題名(和文) 企業情報システムにおける保守の役割と重要度に関する実証研究

研究課題名(英文) Empirical research on the role and importance of maintenance in the enterprise information systems

研究代表者

横田 明紀 (Yokota, Akinori)

立命館大学・経営学部・教授

研究者番号：30442015

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：保守(maintenance)とは、情報システムの不具合を修正するいわば後ろ向きの作業で、本来は不要な作業であるかのように考えられてきた。しかしながら、保守には現行システムの不具合の修正だけでなく、経営戦略や業務改革、および環境変化に対応するための極めて重要性の高い作業が大きな割合を占めており、保守を安易に削減することは、企業の効率性、生産性、競争力に対して致命的な損失を生じさせる可能性がある。多くの保守作業の目的は、利便性の改善とともにシステム価値の向上にある。したがって、保守の役割をマネジメントの視点からビジネス価値と紐付けて正しく管理していくことが重要である。

研究成果の概要(英文)：The maintenance of the enterprise information systems has been considered a rearward work that corrects and adjusts the problems for the systems. However, maintenance is indispensable and extremely important works for every system to adapt to changes in business environment and new rules of the business process in the operational phase after go-live. In other words, reducing the works of the maintenance easily may have a fatal loss to the business efficiency or competitiveness for the company. The purpose of many works in maintenance is to increase the value of the systems by improving usability or expanding of the business scope. Therefore, it is important to understand the role of the maintenance and to manage maintenance work appropriately.

研究分野：経営情報

キーワード：企業情報システム 保守 役割

1. 研究開始当初の背景

通常、企業の業務で活用される企業情報システム(以下、情報システム)の運用段階(本稼働から廃棄に至るまで)は10年以上の長期に及ぶ(JUAS [2012])。その間、Davenport&Short[1990]が「ITの能力と業務プロセス再設計の間には再帰的で密接な相互関係がある」ことを、また、Bergin&Keating[2003]が「情報システムの保守は企業の環境変化への適応手段である」ことを指摘しているように、情報システムは業務との整合性を維持し、企業の内的・外的な環境変化に適応する為に、多様な保守が行われている。さらに、近年の情報システムは業務プロセス革新を可能にする手段(enabler)としても利用され(Davenport[1993, 2000])、企業が環境に適応した業務を遂行する為に、また、情報システムが適切に業務のなかで活用される為に、保守は重要な役割を担っている。

近年、技術的要因や経営活動を取りまく急激な環境変化に迅速に対応するために、旧来からの受託開発だけではなく、1990年代以降に広まった統合基幹業務システム(ERP: Enterprise Resource Planning)のようなパッケージベースでのシステム導入や、特に東日本大震災以降に大きく着目されるようになったクラウドコンピューティング、およびあえて開発や導入に完了期限を設けず、稼働後も開発し続ける運用方法など、多様な情報システムの開発や導入および所有や運用の形態が出現している。こうした開発や導入および所有や運用の形態の変化に関する傾向として、昨今、システムの開発や導入に要する期間が短期化しつつある反面、その後、いかに情報システムを実業務のなかで適切に利活用していくのかを中心とした長期の保守や運用への関心、もしくはその重要性の認知が広まりつつあり、情報システムのライフサイクル(Lifecycle)において、特に本稼働後の期間での様々な変化の特徴を捉えようとする研究も増えつつある。

しかしながら、情報システムの保守に関する研究は工学系の分野に多く、かつ、その多くは保守の個々の作業の特定と分類、およびそれら作業の効率化に焦点が置かれている(April&Abran[2008], Bergin&Keating[2003], Burch&Grupe[1993], Grubb& Takang[2003], Lientz et al.[1978], Marquez [2007], Yang&Ward[2003]など)。また、開発や導入期を対象とした既存研究に比べ、本稼働後の段階を焦点とした研究は必ずしも多くはない。本研究は工学分野での保守の特定と分類を基礎としつつ、保守を環境変化への適応手段として、かつ、積極的に業務改善を可能にする手段として捉えた分析と考察を試みる。

2. 研究の目的

本研究は企業情報システムの保守を研究対象とし、保守を単なる費用ではなく IT 投資の一環として捉え、複数の事例調査を通じ、

企業が直面してきた環境変化に対し業務を遂行し続ける上で、保守が担ってきた役割とその重要度を解明することを目的としている。その為に、以下の3点を主要な研究課題とした。

(1) 複数の事例調査を通じ、各情報システムで実施された個々の保守の作業概要に基づき、その作業内容と目的、および保守が必要となった環境変化(=発生要因)を特定し、分類する。

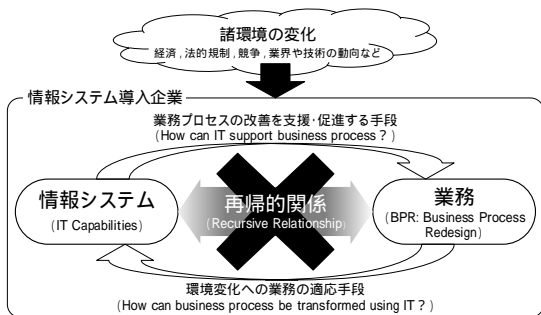
(2) 個々の保守に費やされた作業量(保守の人月工数)を加味し、保守の件数と発生要因を基に、各情報システムでの保守の傾向と相違点を明らかにする。

(3) 上記2点を踏まえ、保守の役割と重要度を解明する。

3. 研究の方法

Davenport はコンピュータ、ソフトウェアアプリケーション、情報通信など情報システムを含む情報技術によって提供される能力(Information Technology Capabilities)と、組織内での仕事の手法や手順の分析または設計に関する業務プロセス再設計(BPR: Business Process Redesign)との間には再帰的關係(recursive relationship)があることを指摘している(Davenport&Short, 1990)。さらに、ビジネス環境が大きく変化するなかで企業が戦略を作成するだけでは不十分であり、それを効率的に実施するにはプロセス革新(processes innovation)による新しい組織構造や人的資源管理に関する業務の再設計が必要とされ、そうしたなかで情報システムを含む情報技術はプロセス革新を可能にする手段(enabler)であり(Davenport, 1993)、BPR と企業情報システム(ES: Enterprise System)は不可分であると述べている(Davenport, 2000)。言い換えれば、Davenport の業務プロセス再設計と IT 能力との再帰的關係において、その関係が維持できなくなった状態は、業務の遂行においてビジネスや組織からの要求(needs)に対し既存の情報システムが十分に対応できなくなった状態である(図1)。

したがって、本研究では諸環境の変化に対し「『情報システム』の機能強化や性能の維持に、どの程度の労力(維持工数)が必要となっているのか」という労力(維持工数)に関わる『負荷の程度』と、そうした負荷の程度に対し「『業務』でどの程度、情報システムが利活用されているのか」という『利活用の程度』の2つの視点を組み合わせることで、情報システムの保守の内容とその役割に関する実態把握に向けた考察を行った。



参照: Davenport, T.H., and Short, J.E. (1990) "The new industrial engineering: information technology and business process redesign," *Sloan Management Review*, Vol.31, No.4, Summer, pp.11-27.

・Davenport, T.H. (1993) *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts (ト部正夫, 伊東俊彦, 杉野周, 松島桂樹訳 (1994), 『プロセス・イノベーション: 情報技術と組織変革によるリエンジニアリング実践』日経BP 出版センター)。

図 1: 廃棄を検討すべき情報システムの把握

4. 研究成果

(1) 事例調査による負荷の程度および利活用の程度の把握

『負荷の程度』の把握

導入された情報システムが常に適用される業務プロセスとの整合性を維持し、かつ、的確に実業務を支援するためには、情報システム自体も企業の内的または外的な諸環境の変化に適応し続けることが求められる。図 2 はある大手企業の主要業務に関する大規模情報システムで、メインフレームからクライアントサーバ(C/S)システムへの抜本的な再構築が行われ、本稼働が開始してから約 7 年が経過した時点で実施された年間の保守作業の件数と作業量である工数(人月)の割合を示している。図 2 が示すように、情報システムを導入した企業(以下、ユーザ企業)を取り巻く諸環境の変化に対応するために、新たな機能の追加や拡充を行う拡張保守は、年間の保守作業件数のうち 24.44%を占めるのに対し、作業工数においては 80.79%となり、保守作業の件数に対し工数の割合が大きい保守が存在する。他方、既存機能への調整や改良を行う適応保守において保守作業の発生要因が企業内部の事由に起因する内的要因や、末端の利用者であるエンドユーザ(以下、ユーザ)からの単発的な問合せや要求への対応であるユーザ対応において通常の運用と異なる一時的で限定的な作業や処理に関する臨時対応で顕著に確認されるように、保守作業の件数に対し工数の割合の小さい保守も数多く存在している。こうしたことから、単に保守の作業内容を区分し、その件数だけを捉えるだけではなく、件数とともに各作業に費やされた工数を踏まえた把握が必要である。

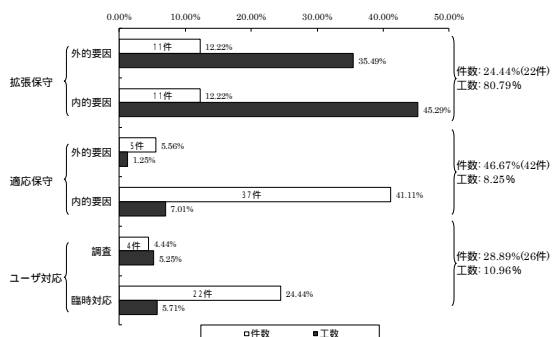


図 2: 保守分類ごとの保守作業の件数および工数の割合

『利活用の程度』の把握

業務の側面において、どの程度、情報システムがユーザに活用されているかは、情報システムと業務との適合性を把握する上で重要な指標となる。図 3 から図 5 は 8 つの情報システムについて、ある年度でのユーザ数(図 3)、ユーザ数の前年比およびユーザ 1 人あたりの年間ログイン回数(図 4)、およびユーザのシステムに対する満足度および利用度(図 5)に関する実態を示している。これらの情報システムにはユーザ数が 2,000 人を越えるシステムから、300 名程度のシステムまで様々な規模の情報システムが含まれている(図 3)。こうした 8 つの情報システムの内、対象的な状態の違いが見られるのはシステム 3 とシステム 4 である。システム 3 とシステム 4 は調査時点におけるユーザ数は 900 名程度とほぼ同じであり(図 3)、また、いずれもユーザの利用度は相対的に低い状態にある(図 5)。しかしながら、システム 3 は図 4 が示すように前年からユーザ数が急激に減少しており、1 人あたりのログイン回数も少なく、また、図 5 が示すようにユーザの利用度も相対的に低い状況にある。他方でシステム 4 では図 4 が示すように前年からユーザ数が大幅に増加し、かつ、1 人あたりのログイン回数も多く、また、図 5 が示すようにシステムに対する満足度は相対的に高い。こうしたことから、システム 3 では改廃を含めた抜本的な検討が必要となる可能性がある一方で、システム 4 ではいかにしてユーザに対しシステムの利用を推進していくかが課題として考えられる。

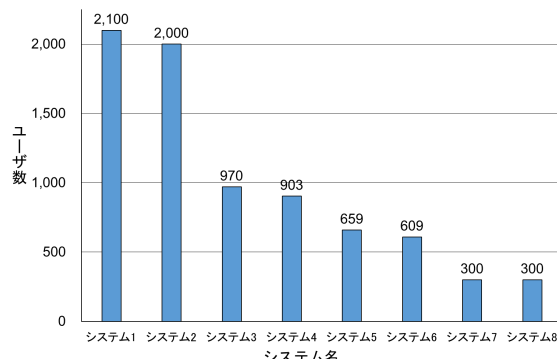


図 3: システムごとの利用者数

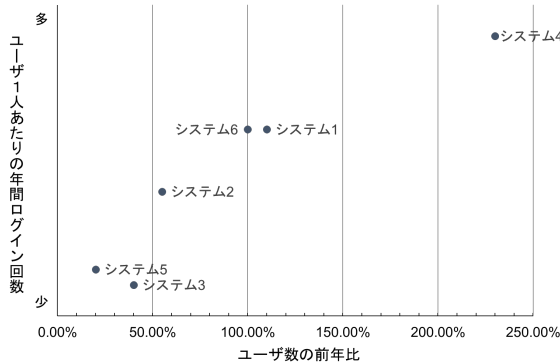


図 4: ユーザ数の前年比およびユーザ 1 人あたりの年間ログイン回数

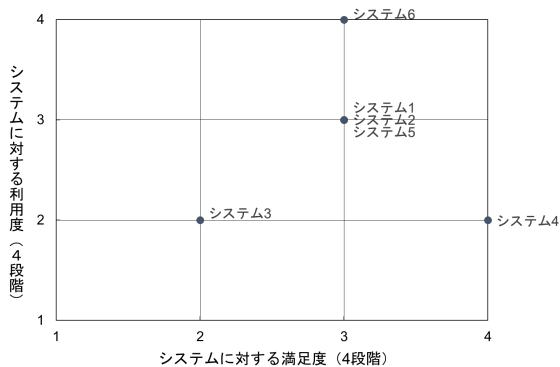


図 5: ユーザのシステムに対する満足度および利用度

(2) 情報システムの状態の分類

本稼働後の情報システムに対し機能強化や性能の維持に対する『負荷の程度』と、業務での『利活用の程度』の2つの視点を互いに交えることで、情報システムの状態は下記の4つに大別することができる(図6)。

- 状態 : 『負荷の程度』が低く、『利活用の程度』が高い状況
- 状態 : 『負荷の程度』が高く、『利活用の程度』が高い状況
- 状態 : 『負荷の程度』が高く、『利活用の程度』が低い状況
- 状態 : 『負荷の程度』が低く、『利活用の程度』が低い状況

情報システムが導入されている業務内容や企業規模などにより、情報システムの機能強化や性能の維持に対してどこまでの負荷を許容し、また、どの程度の利活用の水準を期待するのかは一概に断定することはできない。しかしながら、ユーザ企業にとって一般的な基幹系の情報システムではシステムの機能強化や性能の維持に関する負荷の程度が低く、かつユーザの利活用の程度が高い状態が好ましいと考えられる。他方で、状態、は負荷の程度または利活用の程度のいずれか、もしくは両方で、ユーザ企業が期待するパフォーマンスの水準を満たしていない状態にある。状態はユーザ企業が期待する利活用水準に達しているにも関わ

らず、システムの機能強化や性能の維持に対する負荷が大きい状態であり、費用対効果に則しながら、いかに負荷を軽減させていくのが重要になる。また、状態、はいずれもユーザ企業が期待する利活用水準に達していない状態であり、導入された情報システムがユーザの業務の遂行において有用なツールとして適切に機能させていくことが重要になる。

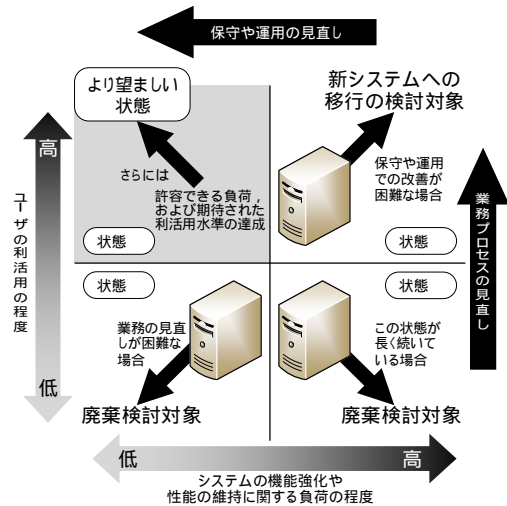


図 6: 『負荷の程度』と『利活用の程度』による情報システムの状態の分類

システムの機能強化や性能の維持に関する『負荷の程度』の見直し

図6において右側に位置するほど、情報システムの機能強化や性能の維持に対する負担が高い状態を示している。負荷の程度を改善する1つの手段として保守や運用の見直しがある。負荷の程度に関する調査による発生した保守作業の件数と工数の実態として、保守作業1件の工数が0.5人月以下のような規模の小さい保守作業が総件数の57.78%を占める一方で、総工数に占める割合は僅か6.56%に過ぎなかった。また、こうした規模の小さな保守作業は定型的内容で反復的に発生する傾向があり、保守管理全体を包括的な視点から見直すことで追加的な保守の発生を抑制し、費用の削減が見込める作業が多く混在している。

情報システムの運用において保守は単調であり、後ろ向きであり、また、費用の掛かる作業とされ、しばしば必要悪と見なされる傾向があるなど(Burch&Grupe, 1993)、保守に対する関心は決して高いとはいえない。その結果、保守の作業内容などが十分に検証されることはなく、同様の保守作業がアドホックな作業として場当たりの、継ぎ接ぎ的に行われているような現場も散見される。情報システムの運用において、このような場当たりの継ぎ接ぎ的な保守作業の発生を抑制し、適切で効率的な運用管理を計画する上で、個々の保守作業の目的などを把握し、保守管理全体を包括的な視点から見直し、再考する

ことが肝要である。

ユーザの『利活用の程度』の見直し

図6において下側に位置するほど、ユーザの利活用の程度が低い状態を示している。ユーザの利活用を促進する1つの手段として、導入された情報システムに則し既存業務のあり方や業務プロセスの見直すことがある。Davenport&Short(1990)が指摘しているように、情報技術によって提供される能力と、組織内での仕事の手法や手順の分析または設計に関する業務プロセス再設計との間には相互に連携しあった再帰的關係があり、企業の業務プロセスの改善・革新のための手段としてだけでなく、日常の業務遂行においても情報システムは不可分かつ不可欠である。特に、1990年代中頃から利用が広まったERPをはじめとするパッケージベースの情報システムは、適用されるそれぞれの業務で標準的と想定される業務プロセスモデル(雛形)に基づいて設計されている。したがって、既存業務や業務遂行のプロセスが導入された情報システムが想定する業務プロセスモデルと適切に連携していない場合や、使われている情報システムが業務に対し有用であると考えられる場合には、現行の業務のあり方やプロセスを見直すことが必要となる。

(3)保守の役割と重要性

本研究では情報システムの保守や運用、およびユーザの利用履歴に関する様々な記録(ログ)をメトリックスとして用い、諸環境の変化に対し『情報システム』の機能強化や性能の維持に、どの程度の労力(維持工数)が必要となっているのか』という『負荷の程度』と、そうした負荷の程度に対し情報システムが『業務』でどの程度、利活用されているのか』という『利活用の程度』の2つの視点を組み合わせることで、情報システムの状態を図6のように分類し、捉えることを試みた。ただし、本研究は常に『負荷の程度』が低く、『利活用の程度』が高い状態に位置することが適切であり、それ以外を不適切な状態として分類しようとしているのではない。例えば、情報システムの導入が完了し、運用が開始された直後には、状態のような情報システムの機能強化や性能の維持に対する負担が高いにも関わらず、ユーザの利用実態が低い状況も生じえる。したがって、『負荷の程度』が高い、もしくは『利活用の程度』が低いことが、即、改廃について検討が必要な情報システムの対象であると指摘しているのではなく、システムの機能強化や性能の維持に関する負荷の程度と利活用の実態からの費用対効果を踏まえ、それらの状態からより望ましい状態へと移行することが重要なることを示唆している。

こうしたなかで、多くの企業では情報システムの本稼働とともに、種々のログを長期に渡り収集し、大量に保管している一方で、それら情報システムの多くで事後的に蓄積さ

れたログの内容確認や検証が十分に行われることは希である。本研究で取り上げた保守分類ごとの保守作業の件数および工数の割合(図2)の把握や、ユーザ数(図3)、ユーザ数の前年比およびユーザ1人あたりの年間ログイン回数(図4)、システムに対するユーザの満足度および利用率(図5)などの調査においても、調査企業でそれらのログが必ずしも十分にかつ積極的に検証されていたとはいえない。こうしたログを整理し、一定の期間ごとに情報システムの実態や問題点を正確に捉え、保守や利活用での改善における有用な情報源として活用していくことも、より適切に情報システムを運用していく上で不可欠である。

保守とは、情報システムの不具合を修正する、いわば後ろ向きの作業であり、本来は不要な作業であるかのように考えられてきた。しかし、保守には現行システムの不具合の修正ではなく、業務効率化、新サービス導入、新業務対応など、受動的、能動的を含め、経営戦略や業務改革、および環境変化に対応するための極めて重要性の高い作業が大きな割合を占めており、保守を安易に削減することは、企業の効率性、生産性、競争力に対して致命的な損失を生じさせる可能性がある。多くの企業はすでに数多くの情報システムと膨大なプログラムを保有しており、絶えざる環境変化にさらされながら、それらの変化に柔軟に、かつ迅速に対応しなければ生き残れないことは明らかである。IT投資で高い成果を上げるためには、ユーザがシステムを活用する保守運用段階が重要であることは徐々に浸透しつつあるが、一旦、本稼働が開始された情報システムの価値をいかにして向上させるかに対する関心は高いとはいえない。受動的であれ、能動的であれ、その多くの保守作業の目的は、利便性の向上によるシステム価値の向上にあり、これらの保守作業をマネジメントの視点からビジネス価値と紐付けて正しく管理していくことが肝要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計2件)

Huang, T., Yokota, A., "A Design and Validation of the Issue-based ERP Assessment Model," *Proceedings of the 22nd Americas Conference on Information Systems (AMCIS2016)*, San Diego (USA), August 12, 2016, Electronic Proceedings.

向正道, 加藤敦, 竹政昭利, 河田哲, 石井昭紀, 松島桂樹, 横田明紀, 「IT資産価値評価に向けた検討」『経営情報学会2016年秋季全国研究発表大会予稿集』立命館大学(大阪府), 2016年9月15日(講

演番号: H2-1)。

〔図書〕(計1件)

横田明紀, 「第9章: 情報システムの改廃の時期をどのように捉えるか?」, IT資産価値研究部会(経営情報学会), 『IT資産の価値と評価: IT資産がもたらす多面的価値の検討と評価手法の提案』2016年, IT資産価値研究部会, 電子出版著書(コンテン堂), pp.166-193。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

横田 明紀 (YOKOTA AKINORI)

立命館大学・経営学部・教授

研究者番号: 30442015