

情報システムの運用とコスト賦課

安 藤 明 之

◆キーワード：

情報システム (information systems) 運用 (operations) 保守 (maintenance)
コスト賦課 (charging) コスト賦課システム (chargeback systems)

1. はじめに

高度情報化社会といわれている現代において、企業ではさまざまな情報を多様に駆使してその目的を達成しようとしている。情報システムは、企業の中であって企業と密接な相互作用を営みながら運用されている。企業を取りまく環境は著しく変化し、その影響は当然情報システムにも及んでいる。企業の変化に対応した情報システムの進展は、技術的な問題を解決するプロセスだけでなく、エンドユーザコンピューティングや情報化テクノロジーの統合化、情報システムの有効性／生産性、戦略的情報システムの役割と貢献、組織体としての情報システム体制などのアプローチも重要視されている。

情報システムは、計画され開発されると、修正や改善などの保守を繰り返しながら運用され、ついには廃止されて新しいシステムに取って代えられるというようにライフサイクルを繰り返す。このような情報システムのライフサイクルからみると、情報システムの運用フェーズは、計画・開発フェーズよりも相対的に期間は長く、企業の業務と具体的な関連が強い。これまでど

ちらかというと、ユーザ部門の要求から新規開発を重視する傾向があり、稼働後の運用・保守にまで注意を向ける余裕がなかったのが現状である。ここでは、このような情報システムのライフサイクルのうち運用フェーズを取り上げ、保守を含めたコスト賦課について考察する。

2. 情報システムの運用と保守

情報システムの運用フェーズでは、その過程において保守を伴うのが一般的となっている。運用と保守は、明確に区分できるものではないが、ここではこの2つの面から最近の情報システムの動向を検討したい。

2. 1 情報システムの運用

情報システムが開発され運用に移行すると、システムが存在する限り何年にもわたってその運用を続けることになる。

情報システムにおける運用フェーズの主な内容は表1の通りである¹⁾

2. 2 情報システムの保守

保守は、情報システムなどのソフトウェアを運用できる状態に維持するための各種の活動をいうものである。情報システムは、完全で信頼性が高いことが望まれるが、このような保守の発生する主な原因には次のようなものがある。

- ① アウトソーシングによるシステム開発のための品質不良²⁾
- ② ドキュメントの不備や標準化の不足
- ③ システムの大規模化による複雑度の増加
- ④ 企業環境の著しい変化によるシステムに対する影響

情報システムの保守は、誤りを見つけて修正するだけでなく、システムの開発を事業内容を熟知していない外部に委託するなどによってシステムの品質不良を起こす場合や、短期間の無理な開発日程によって運用フェーズに

情報システムの運用とコスト賦課

表1 情報システムの運用フェーズ（保守を除く）

カテゴリー	項目	内容
運 転 管 理	入出力管理	入力作業・手配 リスト出力監視・配布 窓口業務
	ホスト管理	運転自動化 運転履歴 使用時間の管理 稼働の管理
	オペレーション	機械操作・保守 実績記録 オペレーション準備
	データ管理	磁気ディスク・磁気テープの管理 データベースの管理 データチェック データバックアップ
	ストレージ管理	メインメモリの管理 ディレクトリの管理 割当・削除・圧縮
	ネットワーク管理	ネットワーク制御・監視
	環境管理	作業環境の管理
業 務 管 理	導入管理	機器調達の管理 ハードウェア／機能の導入と上位移行
	予算管理	予算計画・施行管理
	用品管理	消耗品の在庫管理 品質管理
	スケジュール管理	作業別標準所要時間の算定 日次スケジュール 週次スケジュール 月次スケジュール
	課金管理	コスト賦課 配賦・請求
	設備・備品管理	電源・空調設備の管理 備品の管理
	文書管理	各種資料の管理 コード・作業規程等の管理
障 害 管 理	システム異常監視	異常メッセージの検出
	障害対策	障害検出・局所化 障害診断・回復 障害履歴
パフォーマンス管理	サービス評価	サービス水準の管理
	キャパシティ管理	分析とチューニング・システム調整

対して一部の開発業務を持ち込む場合、あるいは設計変更などによって多く生じる。

Lientz などの研究によると、保守のための労力のうち82%はシステムのレベルアップ、パフォーマンスの向上、ユーザの要求などによるもので、誤りの修正自体は18%とわずかである³⁾。

現在、情報システムの規模はますます拡大する傾向にある。開発するシステムの規模が拡大すれば、複雑度は増加し保守はさらに必要かつ重要なものとなる。経営情報システム (management information systems: MIS) のように一般に大規模システムで、環境変化も大きくシステムを規定する要件も定式化しないような場合、システムを単に保守するだけでなくシステム要件を変更できる能力も保守要員に求められるようになってきている。

最近では、保守作業を支援するために、リバースエンジニアリングとリエンジニアリングが開発されている。

リバースエンジニアリング (reverse engineering) は、既存のシステムを改変することなくシステム構造を解析して、保守に役立つデータを抜き出し、システムを分析するものである⁴⁾。また、リエンジニアリング (re-engineering) は、システムの構造を論理図などの抽象化の高い表現形式に変換するもので、上流工程と下流工程の2面から変更などの保守を行うものである⁵⁾。開發生産性の高い開発支援ツールを使ったシステム開発をはじめ、このような技術の利用によれば、保守コストを変化させることになる。

3. 運用コストと保守コスト

運用および保守については、これまで挙げたような諸活動に対して当然コストを伴う。ここでは、これらのコストと最近の情報システムの動向との関連を取り上げる。

3. 1 運用・保守のコスト

情報システムのライフサイクルは、図1に示すように

- ① システム定義 (requirement definition; system definition)
- ② 機能設計 (functional/logical design)
- ③ プログラム設計 (program/physical design)
- ④ プログラム作成 (code and unit/module test)
- ⑤ 検査・インテグレーション (subsystem test and system test)
- ⑥ インストール (installation)
- ⑦ 運用・保守 (operation and maintenance)

の7つのフェーズに分けるのが一般的である。

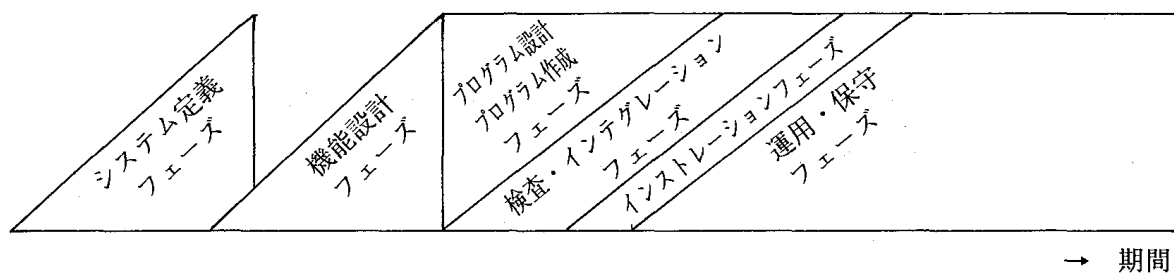


図1 情報システムのライフサイクル

情報システムのライフサイクルのうち、運用・保守コストを見ると全体の約70%～80%といわれているが、この実態は明らかでなく経験的な推測の範囲である。しかし、1990年、我が国の東証第1部上場企業1,166社に生命保険相互会社など48社を加えた合計1,214社に対して行われたアンケート調査結果によると情報システムコストのうち新規開発コストが52.7%、保守が47.3%である。従事する技術者でみると、社内技術者全体のうち新規開発を担当する技術者が48.2%、保守を担当する技術者が51.8%である⁶⁾。これらには日常的な運用コストや要員を含まないのであるから、運用・保守コストの負担はかなり大きいものであることがわかる。

また、Putnamの研究によると、ライフサイクルの各フェーズのコスト配

分は次のようになる。⁷⁾

機能設計	18.3%
プログラム設計・プログラム作成	13.8%
検査・インテグレーション	18.3%
インストレーション (改善を含む)	9.2%
保守 (改造を含む)	41.3%

ここではシステム定義と運用のコストは除かれているが保守コストは、コストの中ではかなり高い水準を示している。

3. 2 ダウンサイジングと運用・保守コスト

近年の情報システム、電子、機械・材料分野の技術発展は、重厚長大型から軽薄短小化へと展開されてきた。とりわけ、情報機器の小型化・軽量化は情報システム分野に大きなインパクトを与え、企業レベルでの情報システムのあり方に大きな影響を与えた。情報武装化は個人やグループレベルにまで広がり企業情報システムを支えるまでになっている。いわゆる、ダウンサイジングやオープン化は新しい潮流を示すものになっている。

ダウンサイジングによって情報システムが分散化すると、専任オペレータがいらないため無人運転が必要となり、エンドユーザコンピューティングに対するユーザ管理も必要となる。情報システムの分散化は、管理すべきハードウェア、ソフトウェアの増加をもたらし、ネットワークについても管理が必要となる。このような分散化は運用・保守コストについての分散化にもつながり、従来の情報システム部門によるコストの一元管理にも無理が生じ、コストによってはこれを計量化できない事態も発生することになる。このような問題はコストの適切な把握を困難なものにし、新たな問題を生じさせることになる。

4. コスト賦課

情報システムの開発コストおよび運用・保守コストをどこで管理、負担するかは情報システムを運用する上で重要な問題となる。すなわち、開発コストおよび運用・保守コストについて情報システムを開発または運用・保守する部門（ここでは情報システム部門という）に帰属させるか、あるいは情報システムを利用するユーザ部門に賦課⁸⁾させるかという問題である。

米国における1980年の Drury の調査によれば、コンピュータを利用して
いる組織の58%がコスト賦課を制度として実施している。⁹⁾

4. 1 コスト賦課の意義

Infotech State of the Art Reports on Computing Economics¹⁰⁾では、コスト
賦課を行う多くの意義を挙げている。このうち主要な意義は次の通りである。

- ① ユーザにおけるリソースの効率的な利用の推進
- ② ユーザに対する情報システムの利用価値の認識

これに対して、Brown と Cole は、リソースを効率よく利用するためには、
コスト賦課を行う代わりに、コンピュータの使用時間と補助記憶装置のペー
ジという形での利用枠をユーザに与えることを提唱している。¹¹⁾ この方式は、
彼らの所属するワイオミング大学で実施しているが、企業における情報シス
テムの運用においては、企業が常に予算枠という制約の中で活動しているわ
けであるから、コスト賦課を適用することの方がむしろ企業活動と一体化す
ると考えられる。

4. 2 コスト賦課の要素

コスト賦課では、情報システムの利用に対して設備装置、要員、リソース
など運用・保守に関するすべてのコストをカバーすることが必要である。

情報システム部門の組織は多様であるがコストの大部分を構成する一般的
な運用に関する要素として、ハードウェア・ソフトウェアのレンタル料、用

品費、オペレータ・事務員・管理者などの要員の人件費などが挙げられる。これらのコストは固定的な性格をもち月次単位に測定することが多い。また、保守に関する要素には、エラー状態の復旧、ユーザ要求に対処するための修正や改善・追加開発などのコストがある。

コストの算出では、コスト計測評価のサブシステムの開発やコスト率の算定が必要となり、各ユーザ部門へのコストの配賦にはコスト賦課システム (chargeback systems) を使用する。

コスト率は、総コストをコンピュータの予想有効稼動時間で除算することで算定できる。各ユーザ部門のコストは、各プログラムのランにかかったコンピュータ使用時間の合計を計測し、これにコスト率を乗算して算出する。しかし、コンピュータ使用時間といってもマルチプログラミング的環境下においては適切な方法とはならない。なぜなら幾つかのプログラムがシステムを構成する諸要素を同時的に使用するので、時間の適正な配分を測定できないからである。このような状況に対処する一般的な1つの方法は、処理装置の使用時間、メモリの使用容量、磁気ディスク装置の使用容量、磁気テープ装置の使用台数、メモリや補助記憶装置の使用時間、チャネルの使用時間、プライオリティファクタ (優先度係数)、入力件数や出力件数、オペレータ介入回数、端末使用時間、ネットワークの使用時間と距離、ターミナル接続秒数などの諸要素について使用量を計測することである。¹²⁾

4. 3 コスト賦課システムに対するニーズ

コスト賦課システムによる各ユーザ部門に対するコスト賦課は、公正で公平でなければならないことは当然である。このためにコスト賦課システムは、各ユーザ部門へのコスト賦課額および作業の標準コストを明示するものであり、未配賦のコストを表示して予算コストと実際コストを調整しなければならない。また、コスト賦課システムの運用においては、データ収集や報告書作成などのコストはできるだけ低コストになるようにすることが必要である。

4. 4 コスト賦課システムの利用

情報システムの発展段階仮説 (stage hypothesis) を主張したことで知られる Nolan¹³⁾ は、コスト賦課システムと発展段階仮説との関連から利用管理者 (user/manager) に対する影響を米国の18の組織に対して行った実態調査によって明らかにしている。¹⁴⁾

Nolan によれば、コスト賦課システムの評価と密接に関連する理解可能性、統制可能性、会計責任、および費用／便益の範囲という4つの規準によって測定し、情報システムが発展するにしたがってコスト賦課システムも高度化することを示した。すなわち、発展段階仮説の統合期 (成熟段階) になれば、図2に示すように、利用管理者がコストを職能と関連づけて決定できる程度が高く (理解可能性が「高」)、利用管理者が統制下にあるコストを引き下げることを決定できるような方法で直接に賦課され (統制可能性が「直接／経済的」)、コスト賦課システムの利用が利用管理者の期間業績評価に直接に含まれ (会計責任が「直接」)、さらに、コストと便益の範囲が同じで対応関係が認められる (費用／便益の範囲が「同じ」) としている。¹⁵⁾

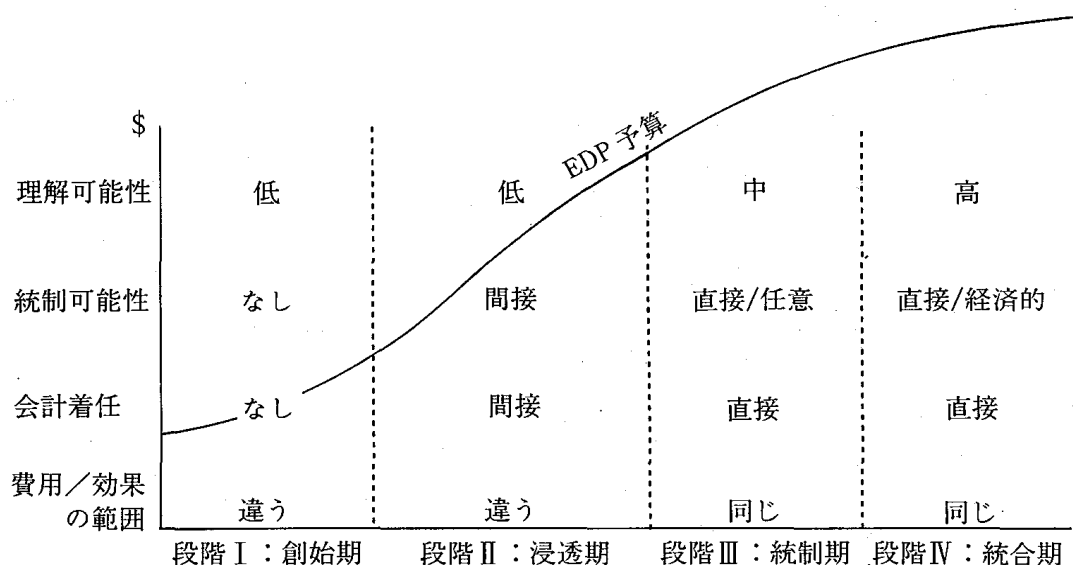


図2 発展段階仮説とコスト賦課システム

4. 5 コスト賦課システムの適用

Allen は、情報システムサービスコストをユーザ部門にどのように負担させるかに関して、次の 8 段階に分けて説明している。¹⁶⁾

段階 1：情報システムに関するコストを一切ユーザ部門に配賦しない。コストは企業の間接費、つまり本社費の一部として扱う。

段階 2：情報システムに関するコストは企業の一般管理費に含めてしまい、売上高・資産額・人数などを基準としてユーザ部門に配賦する。

段階 3：情報システムに関するコストを、ユーザ部門が負担することはないが、コストがいくらであったかの情報は通知する。

段階 4：情報システムに関するコストを、年度末時点でユーザ部門別に計算して配賦する。

段階 5：情報システムに関するコストを見積もってユーザ部門に配賦し、年度末に実際のコストを計算して調整する。余ればユーザに返還する。

段階 6：コストを見積もって配賦するが、配賦額と実際のコストとが等しくなるように充分配慮する。年度末に実際のコストを計算するが余ってもユーザ部門に返還せず一般管理費として扱う。配賦の不足額はユーザ部門と情報システム部門で折半して負担する。

段階 7：運用コストに関しては、収支が等しくなるようにするか、標準コストまたはコストに一定利益を加えた金額、あるいは外部の市場価格などに基づいて配賦する。企業内部の各部門間で行われる振替価格システムと類似した方式である。

段階 8：リソースのコストよりも、レポート出力 1 枚当たり、売上処理のトランザクション 1 件当たり、あるいは給料計算処理の従業員 1 人当たりというように情報システムの機能に対して価格設定がなされるものである。すなわちユーザ部門における機能の使用量に対してコストを配賦するわけである。

情報システムのコストの配賦を行った場合、ユーザ部門の主な支払手段には2つの方法がある。1つはハードマネーシステムである。ハードマネー(hard money)は、他の通貨に容易に交換できるもので、要員や原材料、他のリソースなどほとんどどこにでも使えるものである。もう1つはソフトマネーシステムである。ソフトマネー(soft money)は、使用に関して一定の制限が設けられ、自由に交換できない通貨で、社内のコンピュータサービスの利用や優先権システムなどにだけ使えるものである¹⁷⁾。前述の8段階のうち前半の段階においてソフトマネーシステムを採用することもあるが一般的にはハードマネーシステムが用いられている。

コスト賦課システムの適用にあたっては、公正で理解可能、そして正確でしかも首尾一貫したものでなければかえって情報システムの運用に副作用をもたらすことになりかねない。あくまで企業全体の業務と適合するように運用することが重要である。

5. おわりに

情報システムの成長期には自由な実験と拡大が行われてきた。しかし、現代のように情報システムが成熟した段階では、コストの調整と削減に焦点が移らざるを得ない状況となっている。情報システムに対するコスト賦課は、1970年代に盛んに研究されたもので決して新しいものではない。しかし、ダウンサイジング／分散化、ネットワーク化、オープン化など情報システムを取りまく環境は著しく変化している現在、改めてコスト賦課を考える必要があると思われる。コスト賦課によってエンドユーザの利用意識を改革し、情報システムの競争力を高め、企業に貢献することが現在の重要な課題でもある。本稿では情報システムの運用とコスト賦課について研究を進めてきたわけであるが、この過程でコスト賦課システムに企業組織における管理機能を取り入れることや、会計情報システムとの関係の必要性を痛感した。本稿においてこの点を論述することができなかったことは残念であるが今後さらに

研究を進めていきたいと考えている。

注

- 1) IBM System View では、アプリケーションディメンションを、1980年代初期に定義した ISMA (information systems management architecture) を発展させ、対象業務についてホスト、ネットワーク、データベース、ストレージ、業務計画 (要員計画など) の5分野に分け、さらにそれぞれの業務分野を管理規範 (マネジメントディシプリン) として業務 (ビジネス)、変更 (チェンジ)、構成 (コンフィギュレーション)、操作 (オペレーション)、パフォーマンス、問題 (プロBLEM) の6つの管理項目に分けている。
- 2) 一般的にアウトソーシングの目的は、情報システムのコストを削減することにある。アウトソーシングによって最先端技術を使用した高度な情報システムを構築できるといったメリットの反面、企業内で情報システムの専門家を育成できないという指摘もある。
- 3) Lientz, B., Swanson, E. and Tompkins, G., "Characteristics of Application Software Maintenance", CACM 21, no. 6 (June 1978), pp. 466-471.
- 4) 具体的には、米キャドレ社の Teamwork や CASE (コンピュータ支援によるソフトウェアエンジニアリング) ツールの SAVER などがあるが、まだ機能的には不十分である。
- 5) 具体的には、データベース設計を支援する日本 IBM の BACHMAN, ソースプログラムと PAD を双方向変換する日立の SEWB, ソースプログラムと SPD を双方向変換する日本電気の SOFPIA PWB などがある。
- 6) 日経コンピュータ, 1990年7月30日号, 64頁。
日経コンピュータ誌によると、東証1部上場企業1,166社に保険相互会社など上場に準ずる企業48社を加えた合計1,214社を調査対象としたもので、官公庁、教育機関は含まない。1990年5月下旬に各社の本社情報システム開発担当部門長宛に郵送で行われた。同年6月末までに401件の回答 (総回答率33.3%) があり、このうち集計期限の6月14日までの到着分391件 (有効回答率32.3%) が集計対象となった。
- 7) Putnam, L. H., "ADP Resource Estimating: A Macro-Level Forecasting Methodology for Software Development", Proc. 15th Annual US Army Operations Research Symposium, Oct. 1976, Fort Lee, VA.
- 8) 本稿の「賦課」または「コスト賦課」は、「charging」、「chargeback」および「chargeout」の訳語として用いている。
- 9) Drury, D. H., "Conditions Affecting Chargeback Effectiveness", Information and Management, Volume 5, Number 1, March 1982, pp. 31-36.
- 10) Infotech State of the Art Reports (Infotech Information Limited, Nicholson House, Maidenhead SL6, Berkshire, England), "Computing Economics".
- 11) Brown, S. K. and Cole, R. A., "Non-fiscal, minimal-set control of computer resources", (unpublished paper, 1973); Division of Computer Services, University of Wyoming, Laramie, Wyoming 82070.

- 12) コンピュータサービスの典型的なコストの計算方法については、次のものが詳しいので参照されたい。

The pricing of computer services, by Israel Borovits, Data Processing, May-June 1974.

また、コスト賦課のいろいろな要素についての提案は次を参照されたい。

Datamation (1801 S. La Cienega Blvd., Los Angeles, Calif. 90035):

a) Wiorkowski, G. K. and J. J., "cost allocation model", August 1973, pp. 60-35.

b) Hootman, J., "The pricing dilemma", August 1969, pp. 61-66.

Bookman, P. G., "Make your users pay the price", Computer Decisions (50 Essex Street, Rochell Park, N. J. 07662), September 1972, pp. 28-31.

Rettus, R. C. and Smith, R. A., "Accounting control of data processing", IBM Systems Journal (IBM Corporation, Armonk, New York 10504), Vol. 2, No. 1, 1972, pp. 74-92.

Kreitzberg, C. B. and Webb, J. H., "An approach to job pricing in a multi-programming environment", Proceedings of the 2972 FJCC (AFIPS Press, 210 Summit Avenue, Montvale, N. J. 07645), pp. 115-122.

- 13) 1977年には、情報システムの発展段階を創始期、浸透期、統制期および統合期の4段階に分類したが、1979年には、さらにデータ管理期および成熟期の2段階が加えられ6段階に分類している。

- 14) Nolan, R. L., "Management Accounting and Control of Data Processing", NAA, 1977, pp. 114-124.

- 15) コスト賦課システムを業績評価システムに関連づけ、管理会計的要素を取り入れた発展的な研究としては、次を参照されたい。

Hufnagel, E. M. and Birnberg, J. G., "Perceived Chargeback System Fairness in Decentralized Organizations: An Examination of the Issues", MIS Quarterly, December 1989, p. 417.

- 16) Allen, B., "Make Information Services Pay Its Way", Harvard Business Review, January-February 1987, pp. 57-63.

- 17) Smidt, S., "The use of hard and soft money budgets and prices", Proceedings of the 1968 Fall joint Computer Conference (AFIPS Press, 210 Summit Avenue, Montvale, N. J. 07645).

参考文献

- [1] Dearden, John and Nolan, R. L., "How to control the computer resource", Harvard Business Review, November-December 1973, pp. 68-78.
- [2] Hufnagel, E. M. and Birnberg, J. G., "Perceived Chargeback System Fairness in Decentralized Organizations: An Examination of the Issues", MIS Quarterly, December 1989, pp. 415-429.
- [3] McFarlan, F. W., "Management Audit of the EDP Department", Harvard Business Review, May-June 1973, pp. 131-142.
- [4] McGee, Robert W., "Accounting for Data Processing Costs", Quorum Books,

1988

- [5] McKinnon, W. P. and Kallman E. A., "Mapping Chargeback System to Organization Environments", MIS Quarterly, March 1987, pp. 5-20.
- [6] Nolan, R. L., "Managing the Crises in Data Services", Harvard Business Review, March-April 1979, pp. 115-126.
- [7] Olson, Margrethe H., "Chargeback Systems and User Involvement in Information Systems: An Empirical Investigation", MIS Quarterly, June 1982.
- [8] Quinlan, T. A., "EDP Cost Accounting", Jon Wiley & Sons, 1989
- [9] Shaller, Carol, "Survey of Computer Cost Allocation Techniques", Journal of Accountancy, June 1974, pp. 41-46.
- [10] Turney, Peter B. B., "Transfer Pricing Management Information Systems", MIS Quarterly, March 1977.
- [11] 萩原忠雄著「情報システム部門のマネジメント」, 共立出版, 1983年.
- [12] 橋本義一稿「コンピュータ・サービスに対する費用賦課」, Computer Report, 1977年8月, 39-43頁.
- [13] 渡辺純一訳「情報システムの管理」, 総研出版, 1987年.
- [14] 日経コンピュータ「実用期を迎えた情報システムの課金制度」, 1989年1月16日号, 107-111頁.
- [15] 日経コンピュータ「情報システム予算管理の殻破る経費感覚への新潮流」, 1991年3月25日号, 91-102頁.