

RCSSディスカッションペーパーシリーズ
第1号 2002年8月

ISSN 1347-636X

Discussion Paper Series
No.1 August, 2002

銀行業における情報システム投資の経済分析

鵜飼 康東 編著

RCSS

文部科学省私立大学学術フロンティア推進拠点
関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター

Research Center of Socionetwork Strategy,
The Institute of Economic and Political Studies,
Kansai University
Suita, Osaka 564-8680 Japan
URL : <http://www.rcss.kansai-u.ac.jp/>
e-mail : keiseiken@jm.kansai-u.ac.jp
tel. 06-6368-1177
fax. 06-6330-3304

銀行業における情報システム投資の経済分析

鵜飼 康東 編著

RCSS

文部科学省私立大学学術フロンティア推進拠点
関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター

Research Center of Socionetwork Strategy,
The Institute of Economic and Political Studies,
Kansai University
Suita, Osaka 564-8680 Japan
URL : <http://www.rcss.kansai-u.ac.jp/>
e-mail : keiseiken@jm.kansai-u.ac.jp
tel. 06-6368-1177
fax. 06-6330-3304

はしがき

本書は情報技術革命の進展する現代日本の銀行における情報システム投資を、実態的に説明し、かつ、理論的に検討し、さらに、統計的に分析にした学術書である。銀行業におけるこの種の包括的研究は世界最初であろう。

本書の表題から見る限り、読者は本書を「日本的金融ビッグバン」の時流に乗った応用研究と見なされるかもしれない。しかし、もともとわれわれのグループ「情報システム投資研究会」は計量経済学者と電子計算機技術者を中心にして平成6年に発足した理論的研究集団である。その目的は、各企業のマイクロデータに基づいてコンピュータのハードウェアおよびソフトウェアの現代経済に及ぼす影響を測定し、経済理論のフロンティアを切り開くことであった。たまたま、この研究計画が本格的に開始されたのが平成9年7月であり、同年11月に山一証券株式会社の自主廃業決定や北海道拓殖銀行の経営破綻が生じて、銀行の破綻、一時的国有化、買収、および合併が相次ぐなかで、にわかにはわれわれの研究が応用的側面から注目を浴びることとなり学問の運命の不思議さに驚いている次第である。

さて、われわれの研究の成果は、金融技術革命に浮かれている世間の予想を覆すものである。すなわち、われわれの郵送アンケート調査を基にすれば、コンピュータのハードウェアとソフトウェアの投資が銀行の市場価値に及ぼす正の影響はさほど大きくはない。その数値は米国製造業における効果と大差はない。

この分析結果は、公表されたマクロデータおよび産業別データに基づいて計量分析を行っている日本の経済学界に衝撃を与えるであろう。われわれは厳しい学問的批判を受けることを覚悟している。建設的論争を期待したい。

この研究を進めるにあたって、われわれが直面したのは日本企業のコンピュータ投資の個別統計がまったく公表されていない過酷な現実であった。このため、世界の経済学の最先端を走っていたわれわれの研究は、マサチューセッツ工科大学、ペンシルヴェニア大学、スタンフォード大学を中心とした経営学者の公開資料を駆使した研究に大きく遅れをとった。それだけに、4次にわたるアンケート調査に回答していただいた各銀行の情報システム担当者には感謝の言葉もない。提供資料を秘密にしなければならないために、研究協力者のお名前をあげることはあえて差し控える。しかし、杉田義明氏（元富士銀行取締役システム企画部長）のお名前はあげておきたい。

さらに、本書第1部の草稿に対して、前中潔氏（大和銀行執行役員システム部長）、諸我徹氏（大和銀行システム部）、木内滋夫氏（大和銀行事務部）、押田良樹氏（大和銀総合管理常務取締役）、国弘順二郎氏（大和銀総合管理）、藤本直（大和銀総合管理）、棚井健一氏（大和銀総合研究所）、薬師神和美氏（大和銀総合研究所）に多くの助言を賜った。

さらに、本書第2部および第3部の初期草稿に対して、ハーバード大学ケネディ行政大学院教授デール・W・ジョルゲンソン氏、アメリカ合衆国連邦準備制度理事会事務局主任研究員ダニエル・E・シッケル氏、マサチューセッツ工科大学スローン経営大学院教授エリック・ブラインジョルフソン氏、岩村充氏（早稲田大学教授）、須田一幸氏（神戸大学教授）、柴健次氏（関西大学教授）、岩佐代市氏（関西大学教授）、武田浩一氏（現在法政大学助教授）、および日本銀行システム情報局の技術者諸氏から数多くの助言を賜った。とりわけ、20年前にフルブライト研究員としてはじめてボストンの土を踏んで以来、ジョルゲンソン教授より受けた学恩は広大無辺である。記して厚くお礼申し上げたい。

本書各章の研究は数多くの補助金を受けている。以下にそれを列挙

する。平成9年度—12年度科学研究費補助金基盤研究C(1)研究課題「金融業における情報システム投資の実証分析」(課題番号09630061),平成11年度—14年度科学研究費補助金基盤研究B(2)研究課題「金融業における情報システム投資の経済学的評価手法の開発」(課題番号11553001),平成13年度—16年度科学研究費補助金基盤研究B(1)研究課題「IT関連産業における情報システム投資のミクロ・データ分析」(課題番号13430019)。また,本書の刊行にあたっては平成14年度科学研究費補助金研究成果公開促進費の助成を受けた。補助金の申請手続きについてさまざまな助言を受けた関西大学企画室研究助成課の職員の方々に感謝したい。

われわれの研究は,ミクロ経済学,金融システム論,会計学および政策分析に解決すべき多くの課題を生んだ。この研究が「情報システム投資分析」という新しい学問分野を切り開く一里塚となることを願って筆を擱く。

平成14年8月 千里山にて

鵜飼康東(関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター長)

目 次

はしがき	i
第 I 部 銀行業情報システム投資の歴史と現状	
第 1 章 日本の銀行情報システムの歴史と現状	3
第 2 章 都市銀行における情報システムの課題	29
第 II 部 情報システム投資の理論的検討	
第 3 章 情報システム投資のマクロ経済分析の限界	57
第 4 章 情報システム投資のミクロ経済分析の展望	79
第 III 部 銀行業における情報システムの実証分析	
第 5 章 情報システム投資アンケート調査および面接調査の概要	99
第 6 章 情報化投資に関する情報開示の実態	109
第 7 章 銀行業における情報システム投資のクロスセクション分析	139
第 8 章 アンケートデータによる情報技術投資の経済効果	155
第 9 章 公表データによる情報化投資の経済効果	179
第 10 章 総括：効率的な日本の銀行の情報システム投資	199
第 IV 部 付録	203
付録 A：第 1 回—第 3 回アンケート調査解答用紙	205
付録 B：会計基準意見書・会計基準	223

付録 C：数学付録（動学的最適化問題）

233

著者略歴

第I部

銀行業情報システム投資の歴史と現状

第1章

日本の銀行情報システムの歴史と現状

1.1 システムの歴史的変遷

1.1.1 オフライン時代のシステム

1950年代後半，経済の高度成長とともに，銀行の大衆化が進んだ．全店払普通預金，個人用当座小切手，公共料金の口座振替の取扱いがこの頃始まった．事務量の増加に伴い，従来の手作業（算盤（そろばん），札勘定，元帳記帳事務）による処理では，多数の労働力を要することになった．もともと，銀行事務の定型的なものは，機械処理に向いており，大量の事務処理のために合理化が重要な課題となった．

当時，既にパンチ・カード・システム（PCS; Panch Card System）¹⁾は導入されており，機械化の幕開けとなったが，主に統計事務に用いられた．コンピュータもバッチ処理²⁾に活用されており，銀行によっては，入力事務に携わるキー・パンチャー³⁾を多数抱えていた．

この頃の適用業務は，諸統計，給与計算，割引料計算，商業手形の記帳，日計事務等があり，オフライン方式⁴⁾による普通預金業務も取扱われた．

全店テレタイプ⁵⁾網も普及し，各店への為替事務や通信電文が送受信でき，そ

の後の為替オンラインへの布石となった。

手形交換高の増加とともに、交換事務の機械化が必要となってきた。磁気インク文字読み取り認識（MICR; Magnetic Ink Character Recognition）方式による機械化が採用され、1965年4月、全国銀行協会連合会（現全国銀行協会）において印字規格等の統一基準が定められた。小切手については、横書様式の統一的な規格が1968年11月に制定されている。こうした標準化が定まり、その後の現物処理システムの飛躍的向上につながった。

なお、営業店では普通預金や当座預金といった業務に、既に記帳会計機が導入されていた。しかし普通預金の利息計算業務は、これ迄どおり利盛表を用いて手計算で行うといったところも残されていた。

テラース・マシンや紙幣計算機・硬貨計算機も利用され、単能機による合理化が進められた。しかし、これらの装置は現在使用されているものと機能的に異なり、紙幣や硬貨のカウントは出来るが、封紙を掛けたり、硬貨を巻くのは手作業に頼らねばならなかった。

手形の取立事務は、手形取立センターを設けて代行された。その結果、営業店の事務負担が軽減されるとともに、郵電費の節減やコルレス政策の徹底にも有効であった。

こうした機械化や合理化の及ぶ範囲内では、事務の内容も刷新されたが、一方において、ペンとインクで記帳するといったこれまでと変わらない事務も残されていた。ボールペンが正式な記帳用具として採用されたのもこの頃である。

融資の申請書等は、タイピストの手により和文タイプライターで作成されていた。保証小切手や定期預金証書の作成には、チェック・ライターが用いられた。

しかし、個別事務の機械化は着実に進められ、その後のシステム化への萌芽が随所でみられたのもこの時代であった。

1.1.2 オンライン・システムの進歩

第一次オンライン・システム

経済の高度化，大衆化が進むなかで，大量の事務処理とサービスの向上の為には，オフライン処理では限界があった．一層の省力化を進めるには，オンライン・システムの導入が不可欠であった．表 1.1 は金融情報システムセンター(2001)を加筆修正したものである．

日本の銀行におけるオンライン・システムは，1965 年旧三井銀行が普通預金のオンライン・システムを稼働させたのが最初である．その後，都銀各行は，次々にオンラインを立ち上げている．

米国では，これより早く銀行のオンラインが採用されていたが，どちらかと言うと，狭い地域に限定された中小金融機関で実現されていた．当時の大手行では，小切手の現物処理が主要な課題であった．

したがって，日本の都市銀行におけるオンラインは，大量のデータを処理し，規模的にも，ネットワークの広がりの方でも画期的なものと言えた．なお，一次オンラインの時代は，およそ 10 年間続くが，次の二次オンラインの時代もまた約 10 年間続くことになる．

ところで，当時のオンライン化には普通預金・為替をはじめ，当座預金・通知預金・定期預金・貸付・外国為替や日計事務を科目単位に順次開発していく方式がとられた．主要業務をすべて移行した段階で，総合オンラインシステムと称していた（図 1.1 参照）．

一般的には普通預金が最初に取扱われたが，移行に際して，数カ店から 10カ店程度，段階的に切替え作業が進められた．一方，為替業務等は全店一斉切替えが望ましいが，ケースによっては一部の地域を残すところもあった．

概念図では，斜面になっているのは段階的移行を示し，為替・日計業務は，全店一斉切替を表している．

なお，移行後も営業店では，従来からの業務別縦割組織（普通預金係，当座預金係，為替係等）が受継がれたが，残高管理・記帳事務・利息計算事務がシ

表 1.1 銀行のコンピュータシステムのあゆみ

	目的	特徴
第1次オンライン		
1965年頃	省力化 事務効率化	単科目処理 元帳のオンライン化 自動振替のセンター集中
第2次オンライン		
1975年頃	合理化 顧客サービス強化	主要科目連動処理・総合口座の出現 銀行間オンライン CD の提携
第3次オンライン		
1985年頃	金融自由化対応 情報システム充実 対顧客ネットの充実	勘定系高度化のための再構築 情報系，対外接続系等の再整備と有機的結合
ポスト第3次オンライン		
1993年頃	新商品開発等 デリバリー・チャネルの充実 総合的リスク管理	柔軟性と即応性 独立性の高い多数の自立型サブシステムに分割
ポスト第3次オンライン		
2000年頃	システム統合とIT戦略強化 システム管理体制の強化 決済システムの高高度化	ブロードバンドの普及とユビキタスバンキング システムのオープン化とセキュリティ対策の強化（サイバーテロ対策，システム監査の充実等） ICカードの普及促進

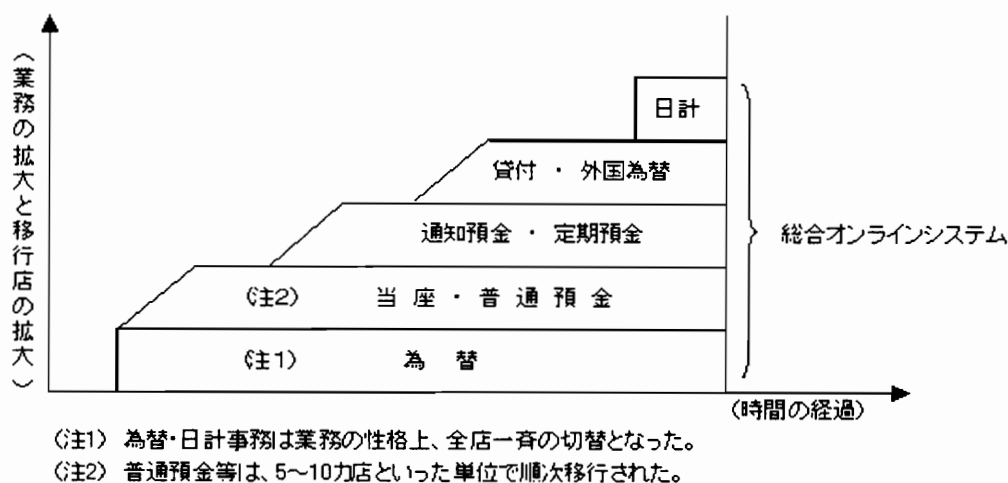


図 1.1 業務・移行の拡大概念図

システムに吸収された結果、人員の大幅削減につながった。

第一次オンラインの狙いが、事務の合理化・省力化であり、各行とも 1,000 人から 2,000 人の削減を果たしたことから、目的は達せられたものと考えられる。

オンラインとなったことから、新しい事務処理が可能となった。例えば、普通預金の全店払、交換持帰手形・小切手のセンター引落とし、為替振込の自動入金等がある。また、記帳事務のシステムチェックが組込まれ、事務管理の強化にも役立った。

1971 年 9 月公衆電気通信法が改正され、第一次通信回線の自由化が行われた。それまでは、日本電信電話公社（現 NTT）が独占的に使用権限を有していた。この結果、全国銀行を結ぶ「全国銀行データ通信システム」（全銀システム）の実現につながった。

1973 年 4 月に全国銀行データ通信システムは稼動したが、これ迄の各行店舗間のコルレス先との取引というのではなく、一つのシステムで、全国銀行各支店との為替取引が可能となった。特に他行向けテレ為替のスピードアップ化につながり、銀行間の為替事務は一気に改革された。

また、現金自動支払機（CD; Cash Dispenser）の利用が始まった。窓口のキャッ

シャーの手を経ず、自分の操作で出金が可能となり、利用者の支持を得るところとなったが、銀行においても省力効果は大きかった。

当初導入されたのは、オフライン方式のCDであったが、直近の顧客残高の確認に時間を要することがあり、漸次オンラインCDが、これに代わって採用されることになった。

その当時、「顧客にCD操作をしてもらって、サービスにつながるのか」、「非対面取引が増加して、窓口セールスが出来なくなる」といった心配があった。また、顧客側には、「窓口と違ってノベルティ等がもらえない」、「CD操作は億劫である」といった意見があった。現在の状況からみて、隔世の感がある。

現金自動預金機も導入されたが、このことが後に入出金を可能とする現金自動支払機（ATM; Automated Teller Machine）の出現をみるに至った。

1972年8月頃から取扱われるようになった普通預金と定期預金口座等を一冊の通帳に合体させた「総合口座」は、システム商品としての草分けであり、顧客ニーズにマッチした商品として急速に普及した。また、営業店事務の効率化に役立った。

このように、第一次オンラインは現時点まで引継がれている数々の仕組みを盛り込んでおり、当時としては画期的な変革を成し遂げたといえる。しかし従来の事務処理体制がそのまま維持されており、残高管理や利息計算事務等がシステムで吸収された結果、人員削減につながり組織のフラット化は進んだが、顧客サービスの向上や情報システムの充実といった点については、今後の課題として残されることとなった。

第二次オンライン・システム

先に述べたように、一次オンラインでは、勘定科目ごとのシステム化を図った結果、事務の合理化には効果があったが、取引先単位の情報把握には不便なところが多々あった。

しかし、顧客取引の多様化とともに、取引先の名寄管理の重要性が増してきた。オペレーティング・システム（OS）の高度化、ホスト・コンピュータの処

理速度の高速化、記憶メモリーの大容量化など、コンピュータ技術の進歩は著しく、二次オンライン・システムでは、こうした課題が解決の運びとなった。また、一次オンラインでは、トラブルの発生がシステムの全面ダウンにつながるが多かったが、二次オンラインでは該当取引の範囲で納まり安全面で長足の進歩を示した。

この時代のシステムの特長は次のとおりである。

- 一次オンライン時代より、広い範囲で連動処理が可能となり、効率化が進んだ。
- 取引先ごとの情報管理ファイル（CIF; Customers Information File）が充実した。
- 店内体制が業務別縦割組織から機能別横割組織に変わった（窓口係・事務係等）。
- 対外接続系のシステムが充実し、エレクトロニック・バンキング（EB; Electronic Banking）商品の拡充が図られた。
- 安全対策の強化が図られた（センターの分散化、回線の二重化など）。
- 営業店後方事務のセンター集中化が促進された。

上記のとおり、科目間連動処理が拡大され、事務の合理化に大きな役割を果たした。預金間の振替取引等は1回の端末操作で完結することになった。貸借取引の引落伝票（取引票）を処理すれば、相方はシステム伝票として作成される。この結果、伝票枚数の削減にも効果があった。

顧客別の元帳ファイル体系が採用されたことから、名寄せが容易となり、取引内容の一元的把握が可能となった。

また、店内体制がこれ迄の業務別縦割組織（普通預金係、為替係等）から機能別横割組織（窓口係、事務係等）に組替えられた。窓口係は更にハイカウンターとローカウンターに区分けされ、新規取引や相談を要する顧客については後者で対応することになった。前者では普通預金の入出金や為替、納税等比較的単純な取引を幅広くこなすことになった。特定の係が混雑するといった事態

を平準化させる意味で、待ち時間の短縮やサービスの向上に結びついた。また人員削減効果も大きかった。

自行のCD、ATMの増設だけでなく、他業態とのオンラインCD、ATMの提携が進んだ。またEB商品の開発が進み、利用する取引先が増加した。こうした状況を踏まえて、対外接続系のコンピュータ（フロント・エンド・システム）を導入するところが増えた（一次オンライン時代の後半から二次オンライン時代にかけて採用されている。）。全ての業務をホスト・コンピュータで行う負担を軽減する狙いと、安全対策面の考慮もあった。急速に拡大するデータ量を効率よく処理する役割も果たしたことになる。

一次オンラインで経験したトラブルの教訓から、一層の安全対策面の強化が図られた。コンピュータ、コンピュータ・センター、データ・ファイル、回線、端末機、電源等に関して技術進歩に即した対応を図り、災害発生時被害を最小に抑えうる体制が構築された。

この他営業店の後方事務は、事務センターへの集中が進み、EBの推進とあわせて合理化が図られた。このことも省力化につながった。

この時代に採用された端末機には、窓口でのオート・キャッシャーや持ち運びのできるポータブル端末機があった。イメージOCRによる為替発信処理も取扱われるようになった。

なお、二次オンラインの投資額は、各行250から350億円と言われており、一次オンラインのおよそ2倍となっている。しかし省力効果も大きく、2,000人から3,000人削減に寄与したとされており、充分採算はとれたと考えられる。山田・関口(1989)によれば、第一次オンラインでは投資額は150から200億円程度で、削減人員は1,000から2,000人であった。一方、第三次オンラインでは投資額は500から700億円とさらに第二次オンラインの2倍となっている。

一次オンラインでは対象にならなかった業務も加えられ、二次オンラインでは、全業務一斉に移行が行われた。ただし、一次オンラインの単科目ごとの移行とは異なる。移行期間中は、新旧両システムが併行して稼動する為、コスト

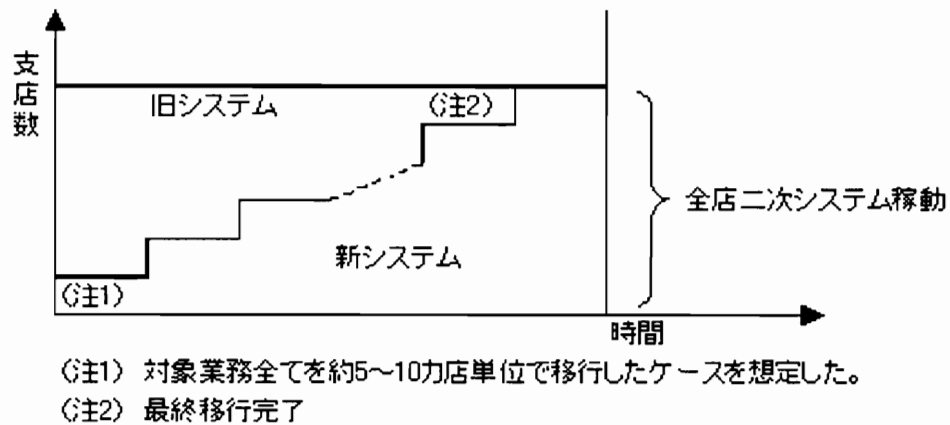


図 1.2 二次オンライン・システムの移行概念図

抑制の観点からも、短期間での切替が望まれた（図 1.2 参照）。

移行概念図のように、全業務を数カ店から約 10カ店の単位で、新システムに移行させていく結果、漸次階段状に移行店が増加していくことになる。点線部分は、こうした移行作業が何回か繰返して行われることを示している。全ての移行が完了すると同時に、旧一次オンライン・システムはその役目を終えることになる。

世田谷ケーブル火災 この時代にオンライン事故として注目された事件に次のものがあつた。1984年11月、旧日本電信電話公社（現NTT）の世田谷電話局で地下ケーブル火災が起こり、管内の回線が全て不通となつた。これによる大規模なオンライン・システムの障害により、安全対策の重要性があらためてクローズアップされた。このケーブル火災事故の概容について、経過を追ってみると次の如くなる。

11月16日（金）午前11時50分頃、世田谷電話局内の電話ケーブル敷設用地下道から出火した。電話回線溝の中で、公社からの委託を受けた企業が点検作業中失火したのが原因である。この火災の結果、110番、119番の緊急電話を含む管内の一般電話8万回線が不通となつた。

当然のことながら、地域内の金融機関のオンライン端末や、CD、ATMの使用が出来なくなった。特に管内にコンピュータ・センターを有する都銀二行のオンライン・システムに大きな影響が出た。オンライン・システム下の事務処理に慣れ親しんでいる行員が、ある瞬間から昔の手作業に戻る訳であり、店頭は混乱した。

しかしながら、来店客に事件の内容を十分に説明し、理解を得る対応がとられたこと、残高確認資料により、預金の支払ができたこと、また本人確認ができれば応用動作も可能であったこと、依頼内容によっては、他行窓口へ誘導が行われたこと（他行にも取引のある顧客や、他行仕向為替）等により、漸次落ち着いた処理がなされるようになった。

翌日（11月17日（土））には、火災も17時間ぶりに鎮火し、本格的な復旧の作業が始められた。「110番」「119番」などの重要電話は、衛星通信や他局の空き回線により、利用が可能となった。銀行のオンラインも一部の支店で回線が接続され、利用できるようになった。

事件についてテレビ、新聞等で報じられたことから、容易に人々の理解も得られ、オンライン停止店の顧客対応も落ち着いたものとなった。当時、土曜日の営業時間は正午迄であり、閉店後、それ迄の事務処理の整理と復旧作業が各店で行われた。システム入力済の伝票と未入力のものとの切分けや、処理済の内容チェック等が行われたが、復旧した支店と未だ稼動しない支店と作業内容に大きな差が生じた。

異常事態のなかで、営業店では交換手形の持出し・持帰の処理や総合振込データの持出し等、決済システムに関係するところが心配された。しかし、銀行協会や手形交換所等の全面的な支援があって、混乱もなく対処されたのは、特筆されねばならない。

しかし、回線ダウンの間、資金振替サービス、パソコンサービス、テレホン・ファクシミリサービス等は機能せず、EB取引先に迷惑がかかった。センター集中処理を行っている口座振替事務についても、センター残高をベースに引落処

理することや、資金付替処理が若干遅延することなど、委託収納企業への事前了解を得ることも必要であった。

11月18日（日）には警察・消防・病院等の公的機関の電話は、平常の状況に戻っていた。銀行のオンラインもかなりの支店が復旧し、週明けからのCD、ATMも正常化する見通しとなった。休日が入ったことも幸いし、各支店では未処理データの入力等、復旧作業が行われた。

この事故を契機に、多くの教訓を得るところとなった。主なものを列記すれば、表1.2のように整理できる。

表 1.2 事件からの教訓

事務管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害時事務取扱手続の徹底 システム処理から手作業による処理（経験者が少ない） 伝票起票，集計，定集計等マニュアルへの反映 ● 銀行簿記の基本について再教育 ● EB 関連取引先の管理徹底 ● センター集中処理先の管理（口座振替等） ● オンライン機器の知識不足（その後の教育テーマ）
業務管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 事故内容について顧客への十分な説明 ● 用件によっては他行誘導（例 他行仕向為替等） ● 銀行協会，手形交換所等との緊密な連絡 ● 臨機応変の対応（その後の為の事例収集）
システム	<ul style="list-style-type: none"> ● バックアップ体制の再点検 ● 回線網の再整備（経路の分散，迂回経路の採用，有線と無線の確保等） ● 汎用端末システムの再評価 ● データ・ファイルのバック・アップ保管
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信手段の確保（携帯電話等。当時は自動車電話を利用） ● 応援者への食糧の確保，宿泊や仮眠施設と備品の調達

事務処理に関する教訓の一つとして、銀行簿記の基本について再教育が必要と記したが、恐らく「何を今更」という意見もあろう。システムが何日も停止するような事故は、滅多に起こるものではない。そのようなリスクの為に、銀行簿記の教育等無駄であると考える人も多い。

現在の勘定系システムは、簿記理論のもとにシステムの開発がなされている。一方営業店の担当者は、端末機を操作するだけで日常事務は回っている。その間、簿記のことを意識して執務しているとは思われない。オンライン・システム下で、伝票起票に慣れていない担当者は、本支店勘定や、仮受金・仮払金等について理解不足のところがあり、勘定科目の仕訳といった事務に疎い。こうした状況下でシステムが何日も停止することになると、営業店の混乱は相当なものとなろう。

そうした意味から、基礎的な教育は必要であるし、災害発生時に現場で陣頭指揮をとる管理者には、平素から十分な教育を施しておかねばならない。また、災害時事務取扱手順やマニュアルは役に立たないという意見がある。災害が人々の予測する域を越えたところで、発生することから、そういう意見となる。

しかし、見方を変えれば、リスクの発生は筋書き通りに生ずるものではない。ほとんどが思いも掛けない形で起こるものと言える。手順やマニュアルは原理・原則を記したものであり、これに則り発生した現象に如何に対応していくかが求められているのである。手順やマニュアルが役立たないと言った評価で軽んずるのではなく、こうしたものを教材にしながら、臨機応変の措置がとれるよう絶えざる訓練が必要である。

システムの安全対策については、個別行の諸条件があるので、一律に考えられないが、バックアップ体制がこの事件を機に改めて見直しが行われた。バックアップ・センター、バックアップ機器、回線の複線化、回線経路の分散化、データ・ファイルのバックアップ保管等がテーマとなった。

回線に限ってみても、仮に専用線を二重化しても、同一局から接続しておれば、この事件のように意味をなさない。複数の局から接続できるように改めら

れるようになった。東京・大阪といった基幹となる回線等は、その経路を分散することが望まれる。例えば東海道側、日本中央部を通るもの、北陸方面を経由するもの等、危険分散の見地から種々の検討が加えられた。また、有線と別に無線を使用することも考え出されている。

なお、今日では携帯電話が普及しており、このような状況下で役に立つであろうが、当時は自動車電話が貴重な通信手段となった。台数も少なく、事件直後の混乱時に電話の通じる他局管内迄、連絡員を走らせるといった「飛脚」まがいのこともやらざるを得なかった。

このように事件からの教訓が、その店の事務管理やシステム構築に活かされることになった。

第二次オンライン・システム

1985年頃、金融自由化の進展や業容の拡大に伴い、システムに対する機能の追加や複雑な対応を次々に行った。この結果、次第に第二次オンライン・システムの能力的な限界・制約の問題が明らかとなってきた。証券業務・国際業務・情報システム等のシステムも充実し、これらのシステムと勘定系システムとの有機的な統合を目指す総合オンラインの時代を迎え、漸次三次オンライン・システムの開発が始まった。

三次オンライン・システムの狙いは、金融の自由化、国際化、顧客ニーズの多様化、窓口サービスの強化、安全対策の強化に柔軟に対応できるシステム構築であった。システム面での主な特長を挙げると以下のものが挙げられる。

- 24時間/365日稼働環境の実現
- 高級言語（COBOL, PL/I等）や開発支援ツールの使用
- オンライン中のシステム・メンテナンスの実現
- ディレード処理（日中の事後処理）の実現
- 周辺システムへのデータ提供
- 窓口一線処理による待ち時間の短縮
- セールス情報の提供による窓口セールスの強化

- ホット・スタンバイ (Hot Standby)⁶⁾等安全対策の強化
- 西暦 2000 年問題への事前対応

24 時間/365 日稼動については、三次オンライン稼動直後から実施されたのではなく、将来予想される事態を見越して、当初から仕掛けを組込んでおくという対応であった。

二次オンライン時代では、オンラインの閉局後、夜間の事後処理で管理資料の作成や保守、新規ソフトの追加、他システムへのデータ提供等を行っていた。したがってオンライン稼動時間帯が延長されるほど、事後処理が窮屈になってきた。オンライン中のメンテナンスやディレード処理が出来るようになり、24 時間稼動環境が整うとともに、夜間の事後処理問題も解決されることになった。周辺システムへのデータ提供も、オンライン中にファイル更新する方式が順次採用されるようになった。窓口体制は、テラーのところで通常の事務は自己完結する方式がとられた。役席承認を得る取引は、担当者から役席宛承認データを送信し、端末画面上で決裁をもらう仕組みとなった。この結果、担当者の立歩きが無くなり、顧客の待ち時間短縮につながった。また、顧客の取引状況が画面上で容易に検索できることから、窓口セールスにも役立つようになった。このほか、西暦 2000 年問題が想定されたことから、新システム更改にあたり、この面の対応も図られた。

以上のことから、ホスト・コンピュータによる勘定系システムの集大成であった。

この時代、ATM は広く普及し、多機能化が進んだ。各業態ごとの CD/ATM オンラインも、都市銀行間の ATM 網を接続しているネットワークである BANCS (Bank Cash Service) センター、各銀行業態間の ATM 相互接続を可能にした全国キャッシュサービスである MICS (Multi Integrated Cash Service) センター等を介して相互接続されることになった。

すでに CD に代わって、ほとんどが ATM の時代になっているが、店頭来店客のうち 70 から 80% が ATM の利用者となっている。つまり仮に 1 日当たり

1,000 人の来店客があれば 800 人がクイック・ロビーで用が足りる事態になっている。このように多くの顧客に利用されるようになったのは、銀行とメーカーが一体になって、利便性の向上や機能の多様化に努めてきたことが指摘できよう。

この間、銀行における ATM に関する考え方も変化している。初期の段階では CD/ATM の店内設置場所を「キャッシュ・コーナー」とか「クイック・コーナー」等と名付けていた。もちろん設置台数もわずかであった。支店内の一角（コーナー）に、こうした機器を設置していたことになる。CD/ATM を窓口キャッシャーの補助的位置づけで、「キャッシャーの負担を軽くしたい」、「待時間の短縮に結びつけたい」、「事務コストを削減したい」といった考え方であったと思われる。

しかし、今日の銀行では、ATM を店舗の中央部に多数台並置して「クイックロビー」と称している。来店客の多い支店では 1 階ロビー全てに ATM を設置しており、キャッシャーや役職者は、階上のフロアーに居るところも増えている。つまり「コーナー」から「ロビー」へ、脇役から主役的位置づけにその役割を変化させていることになる。

この結果、台数の増加や機能の充実により、顧客の利便性は一層向上した。

なお、三次オンライン・システムの企画や開発は、日本の銀行が好業績をあげている頃に行われた。バブルの崩壊以後、業績が急下降する頃には、各行共やり終えていたことになる。一次二次に比べて三次オンラインの場合、投資額も大きく、現下の厳しい決算状況からみて、いい時期に開発されたものといえよう。

この時代に、システム・リスク面で影響を与えた二つの事件が発生している。それはロンドン爆破事件と阪神大震災による被災である。前者は、1992 年 4 月 10 日（金）21 時 20 分頃、ロンドンの国際金融街シティで、テロリストが仕掛けたと思われる爆弾が破裂し、英国人 2 名が死亡、多数の負傷者が出た事件である。現場近くのコマーシャル・ユニオン・ビルに邦銀二行が入居しており、被害を受けた。国際化の進展とともに、その当時邦銀は、各国に拠点網を拡大さ

せていたが、種々のリスクにも遭遇した。各拠点でのリスクには、システム・通信機器に関するリスク以外に、職場での訴訟リスク、職員のストライキ、治安状況の不安、テロ・誘拐、不慮の災害（地震、風水害、火災等）、環境汚染、伝染病、風土病、政治動乱、戦争等が挙げられた。こうしたリスクの発生に際しては、国内所管部署と緊密な連携をとりながら、全社的に対処しなければならないケースも多かった。この事件においても、職員の安全性確保は当然のことながら、バックアップ体制や通信手段の確保、重要物件の外部保管等多くの教訓を残した。一方、阪神大震災は1995年1月17日未明、淡路島北端を震源地とする地震で、阪神地域に多大の被害をもたらした。死者は5,000人を越え、建物の全壊は4万戸にのぼった。被災地居住の行員の中から死亡者や負傷者が出た。被災地域内の店舗で、ライフラインの切断、店舗の損壊、近隣の火災等の影響で、休業するところもあった。しかしながら金融システム維持のため、銀行業界が全力をつくして対応した結果、大きな混乱もなく漸次元に復することとなった。本件についても、その後のための検討課題を残したが、主なものは次のとおりである。

- ライフ・ラインの切断対策

自家発電機の設置、電源車の確保、通信手段の多様化、生活必需品の補給、搬送手段の確保等、代替交通機関の利用

- システム面の再点検

コンピュータ・センター（立地環境、耐震性等）、通信回線網、インターネット、移動体通信

- 事務管理

災害対策マニュアルの再整備、災対訓練の実施、各種特別措置や臨時対応の整理（手形交換、全銀システム、休日の臨時営業等）

- 人事管理

行員の出勤や安否の確認ルール、要員の確保と支援、通勤手段と宿泊施設、居住地域と勤務場所の分散

このうち、ライフ・ラインの安全確保という問題は、大地震の被災により、その地域一帯がマヒしている状態で、一企業として対応できる範囲も限られてくる。その環境を与件として、何が出来るかといったことになる。

交通機関が切断され、道路は渋滞で車は利用できない期間が続いた。神戸地区に物資や重要物件の搬入に際し、船やオートバイはもちろんのこと、飛行機で伊丹から岡山経由で神戸に入る等、種々のルートが試みられた。

通信手段も、携帯電話やインターネットが役立ったが、回線の許容量をオーバーした為、なかなか接続されない事態もあった。

こうした状況下でEBによるデータ伝送は、他地区センター経由で行う等の処理が有効であった。

非常時の中で、特別措置や臨時対応がとられた。被災地域で手形交換所が閉鎖されたり、時間延長等の特別対応もあった。被災店で休業した店への振込処理の特別対応や、母店等での臨時営業も行われた。被災者への便宜を図る為、休日に営業も行われた。

こうしたことは、今後のためにも記録にとどめておかねばならない。本件については、遠藤(1995)を参照されたい。震災当時、日銀神戸支店長であった遠藤勝裕氏により、金融機関の混乱回避のため、陣頭指揮の模様が克明に描かれている。生きた危機管理マニュアルとして貴重な資料である。

ポスト三次オンライン・システム

二次オンラインの5倍から10倍のプログラム・ステップ数に膨れ上がったといわれる三次オンラインシステムは、その後のサービス・業務の追加・変更により、更に図体の大きなものとなった。

三次オンライン・システム以降もシステムには顧客ニーズの多様化や商品開発に迅速、容易に対応できることが求められている。しかし、抜本的にシステムを刷新するには莫大な投資と長期の開発期間が必要となる。むしろ、勘定系や各サブ・システムを再整備し、保守性の改善や諸機能の高度利用が可能な体制づくりが進んでいる。

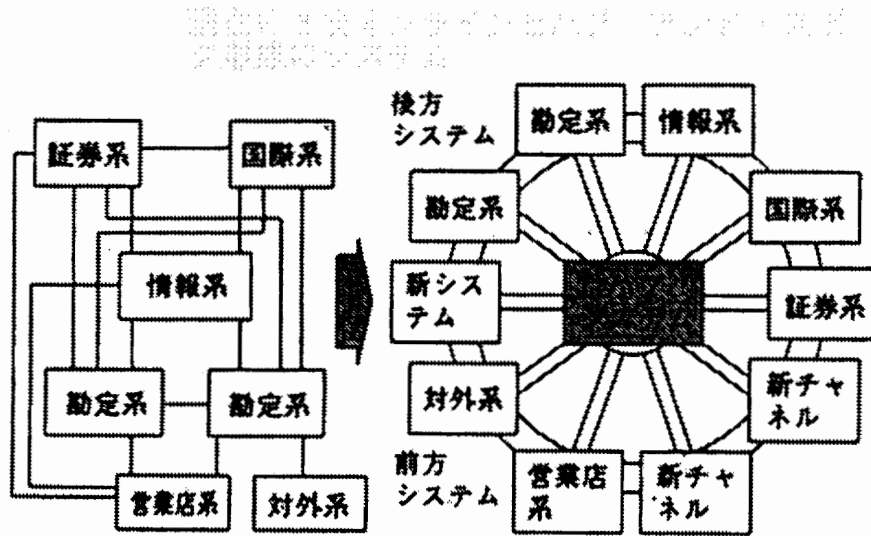


図 1.3 現在の第3次オンラインとハブ・アンド・スポーク形態のシステム

例えば、「ハブ・アンド・スポーク」と呼ばれる方式である（図 1.3 参照）。「メッセージ・ブローカー」というミドルウェアを介在させて、複数システムを統合させることが出来る。その結果、

- 稼動中のシステムに大きな影響を与えずに、新システムを追加できる
- システム統合や分離を容易にし、業務提携やアウトソーシングの実現に有効である
- 広範囲に影響の及ぶことが抑制され、保守性の向上が図れる

等の利点が見込める（伊藤 (1999) 参照）。

銀行の合従連衡が進み、システムの統合や連携、共同利用といった場面で、その機能を発揮するものと考えられる。こうした基幹システムの整備は、戦略上益々重要なテーマとなっている。一方、今日の情報化戦略のなかで、リテール分野での ATM 網の拡充やデリバリー・チャネルの多様化がめざましい勢いで進められている。そのことが、営業店の管理者のマネジメントに大きな影響を与えている。管理の範囲が専用回線の中であれば、行内又は支店内の管理で事が足りた。ATM の提携拡大やオープンなネットワークでの取引が増加するに従

い、管理の範囲は無限に広がっている。例えば、グローバルネットワーク、国際 CMS、国際カード等の国際化に関するテーマにしたがう業務範囲の拡大がある。その為にも、支店の管理者においては、「ネットワークとシステムの仕組みを理解すること」、「システムの管理技術と手法を習得すること」、「カスタマー・センター等との連携を密にし、顧客対応を図ること」の3点に留意する必要がある。

システムの変遷と銀行管理者のマネジメントの変化を整理すれば表 1.3 のようになる。

まだ記憶に新しいが、西暦 2000 年問題への対応に、エネルギーを注がねばならない時期があった。本来 4 桁である西暦を、下 2 桁でコンピュータ処理してきた結果、2000 年を機に日付計算や並び替え（ソート）等で支障を来たすことから、プログラムの見直し・修正が必要となった。また西暦 2000 年が、例外的なうるう年にあたることや、埋め込みチップにも対応できてないものがあった、社会全体で問題解決に取り組まねばならないテーマとなった。政府も円滑な処理を促進するための策を講じ、各方面への PR や勧奨を行った結果、ユーザー、メーカー、ソフト・ハウス等の協力体制の下、対応が図られ、結果として大きな社会的混乱も無く推移したと言える。

しかし、西暦 2000 年問題のために「多額の対応費用を要したこと」、「新規開発を凍結又は抑制気味に対応したこと」、「古い機器の買い替えやソフトの入替需要が発生したこと」、「一昔前の COBOL 言語を使用できるプログラマーが呼び戻されたこと」や「年末・年始の異常事態に備えて、多数の職員が出社・待機したこと」等、その過程で大小様々な問題があったことが伺える。

一方、このことから得られたこととして、次のものが挙げられる。

- 経営者（トップ）が、銀行全体の問題として指揮をとったこと。

2000 年問題の対応を、一組織に任せるのではなく、全社を挙げて解決にあたった意義は大きい。結果として情報システムに対する理解も深まった。

表 1.3 オンラインシステムの変遷とマネジメントの変化

時期 管理項目	第一次・第二次	第三次	当面の課題
システム の主要 目的	<ul style="list-style-type: none"> ● 事務の合理化 	<ul style="list-style-type: none"> + 情報化 + 戦略支援 	<ul style="list-style-type: none"> + 情報化戦略の多様化 + リスク管理の強化
ネット ワークの 範囲	<ul style="list-style-type: none"> ● 銀行内 ● 専用線 ● EB取引先 	<ul style="list-style-type: none"> + EB先の多様化 + 国際ネットワークの多様化 + 業界ネットワークの多様化 	<ul style="list-style-type: none"> + ネットワーク全体（専用回線とオープンネットワーク）
管理範囲	<ul style="list-style-type: none"> ● 銀行内 ● 業界 	<ul style="list-style-type: none"> + 取引先 + 海外店舗 	<ul style="list-style-type: none"> + 一見客取引増（インスタブランチ、ネットバンキング）

- 全職員が 2000 年問題に取り組んだこと。
システム部門は自己開発のプログラムや購入ソフトの見直し点検を行った。エンド・ユーザー・コンピューティングの浸透により、ユーザー部門でも使用ソフトの確認が行われた。この為にも、メーカーやソフトハウスの協力が必要であった。営業店では、EB 取引先の理解を得て、使用機種やソフトの点検・確認が行われた。
- 危機管理マニュアルが整備された。
システム部門やユーザー部門それぞれの立場で危機管理マニュアルが作成された。想定されるリスクについて、組織的に対策が練られた。
- システムの保有資産見直しが行われた。
2000 年問題を契機として、過去から保有しているソフトの点検・見直しがなされた。当然のことながら無駄なもの、不要なものが処分された。

このように、西暦 2000 年問題は、銀行において多大な負担を強いられることになったが、この問題に起因するトラブルもなく、無事に乗り越えることができた。その結果、新しい情報化投資も進められており、ネット・バンキングやリスク管理面での話題に事欠かない状況に至っている。

なかでも、大手銀行を中心とする合併・統合に伴うシステム統合は、喫緊の課題となっている。個別銀行が保有するシステムをいづれかに統合すれば、経費削減に大きく寄与することは明らかである。但し、センター機器の補強や、端末機の増設、ソフトの修正のために、一時的なシステム投資が必要となろう。システムを統合することは、事務手続を統一することにもつながる。この為の研修や移行作業等、全行的なプロジェクトになる。なお、銀行の勘定系システムは、大型汎用機（メインフレーム）が使用されている。システムの統合に際しても、こうした仕組は踏襲される筈である。全く新しく開発するには、開発期間がかかり過ぎるし、投資コストも過大となる。当面は出来るだけ既存のものを活用する方向で対応されることになるだろう。一方、情報系、リスク管理等、新しい分野においては、次第に汎用機に代わって分散型オープン・システム等の

ダウン・サイジングシステムの採用事例が増えている。開発期間の短縮やコスト削減につながり、今後のシステム開発に採用されるケースが益々増えてくるものと思われる。

1.1.3 システム部門の課題

オンライン・システムの進展とともに、銀行の組織も大きく変容を遂げた。そして、これに携わるシステム部門も、また変化した。これ迄の発展経緯と当面の課題について触れてみたい。

システム部門の沿革

初期の頃のシステム部門は、事務の合理化・機械化を企画・推進する部署であったが、今日の如く、経営の中核と深くかかわる部門ではなかった。バッチ処理時代は、キー・パンチャーを多数抱えており、職業病としての腱鞘炎が、組合問題として取り上げられたこともあった。オンライン業務の拡大とともに、キー・パンチ業務はやがて縮退してしまった。一方、オンライン化により、オペレータの三交代勤務問題（「三直制」と呼ばれている）が浮上してきた。今では当然のことと受け止められているが、当時、銀行内に三直制といった勤務態様をとる職務がなかっただけに、担当者においては戸惑いを隠せなかった。他と異質であること、ブルーカラー職のイメージがぬぐえないことから、興味のない者にとっては耐えがたいものとなった。このことが、後にオペレーション部門のアウトソーシングへの遠因となったと思われる。

一次オンライン時代の開発言語は、アSEMBラーであったが、二次ではアSEMBラー以外に COBOL, PL/I 等の高級言語が使用されるようになった。三次では主に高級言語が使用され、開発支援ツールも有効であった。二次オンラインまでは、自前の要員を中心に開発が行われた。しかし、三次になると開発規模も膨大なものとなり、開発の一部を外部のメーカーやソフトハウスに委託せざるを得なくなった。常にバックログを抱えているシステム部門では、これを解決する為、システム開発を専業とする子会社（100%銀行出資）や関係会社を

設けていた。三次オンラインの開発には、当然こうしたところも動員されたが、全てを充足するには至らなかった。この為外部企業への委託が急速に進んだといえる。この場合、単なる開発作業の一部を委託する方式と、一括委託するシステム・インテグレーションの方式があった。後者の方式が、後に戦略的アウトソーシングに発展したものと考えられる。これまで、システム部員の大多数は、銀行員として入社し、通常の人事異動で配属されてくる者であった。従って、適性の有無がその後の成長に大きく作用した。また一人立ちするまでに時間を要し、ゼネラリストかスペシャリストか自分の将来に思い悩む者も多かった。今日では基本的にシステム志望者の採用（就社意識から就職意識）が行われ、スペシャリスト育成のための教育体系や処遇問題も整備されたことから、こうしたことは解消されつつある。

システム部門の課題

一般的にシステム部門の担当業務には、「システムの企画と関連部門との調整」、「システムの開発」、「システム関連のインフラ整備」、「システムの円滑な運営・管理」、「システムの安全・防犯対策等のリスク管理」、「システムの利用促進のための教育」、「システムの評価」等が挙げられ、またコンピュータ技術の進歩とともに、その内容は大きく変化している。特に現代の銀行においては、経営戦略を進めるにあたり、システム抜きでは事が運ばない時代に入っている。システム企画部門の経営全般に亘る調整能力が益々重要になっている。高度・複雑なシステム開発には、メーカーやソフトハウスだけでなく、大学や研究所等の支援も得る必要があるだろう。

開発のスピードアップとコスト削減も重要な課題である。その意味からも、アウトソーシングは積極的に取り上げられている。この他、ソフトの共同開発、コンピュータ・センター（バックアップ・センター等を含む）の共同利用や提携による ATM 網の相互乗り入れ等が各方面で実施されている。

なお、多数の開発要員や複数のメーカーやソフトハウスとの協同作業が一般化してきたことから、システム企画部門における文書化技術の向上が求められ

るようになった。開発力の強化と併せてシステムリスク管理の徹底が益々重要になってきた。エンド・ユーザー・コンピューティングの普及やオープン・ネットワークの展開により、システム全体の管理能力が問われるようになった。

情報管理の徹底は、行内隅々に至るまで欠かせないし、セキュリティ問題への絶えざる研究・取組みが必要となる。情報管理は単に一部門の所管というよりも、今や全社的な管理体制のもとでの遂行が求められている。そのためにも、検査部門やシステム監査チームの協力を得ることも、内部管理強化のために欠かせないことである。

章末注

- 1) 処理しようとするデータを、一定のカード上に一定の約束にのっとり穿孔し、自動的に読み取る方式がとられた。1960年ごろまで利用されていたが、その後、コンピュータにとって代わられた。
- 2) データ処理の一方式で、ある目的のために処理すべきデータをひとまとめたものをバッチと呼ぶ。一定の単位でまとめて処理することにより、合理化効果をあげる方式。今日では、オンライン・リアルタイム処理の方式が普及している。
- 3) カード穿孔機または、紙テープ穿孔機を用いてカードまたは紙テープに情報をパンチ（穿孔）すること。
- 4) コンピュータと端末装置が通信回線で接続されていない処理方式。コンピュータ処理までに、人手を介してデータ作成の作業が必要となる。
- 5) テレタイプ（Teletypewriter）。印刷電信のこと。タイプライターで発信すると、通信回線を通じて、受信者に伝送され、受信符号が自動的に文字に変換され、タイプされる電信方式。
- 6) 障害発生時に予備コンピュータへ即時に引継ぎ可能な状態（ホットな状態）にしてある仕組み。

参考文献

- 大和銀行 60 年史編纂委員会 (1979) 『大和銀行六十年史』 大和銀行
大和銀行 70 年史編纂委員会 (1988) 『大和銀行七十年史』 大和銀行
大和銀行 80 年史編纂委員会 (1999) 『大和銀行八十年史』 大和銀行
遠藤勝裕 (1995), 『阪神大震災～日銀神戸支店長の行動日記』 日本信用調査株

式会社

土屋卓治・原田礼介，都丸尙也著 (1983) 現代会計教育研究会編『現代銀行会計』多賀出版

花岡菖 (1995)『情報システム部門の役割と人材育成』日科技連

伊藤誠彦 (1999)「新しい情報技術がシステム構造改革を可能にしつつある」『週刊金融財政事情』(4月26日号)(社)金融財政事情研究会, 20-23

岩佐代市 (1990)「金融機関の「情報化」をめぐる」情報産業研究班『情報化の進展と現代社会』研究双書第72冊，関西大学経済・政治研究所, 104-220

片方善治 (1989)『電子銀行』日本電気文化センター

金融情報システムセンター編 (2000)『金融情報システム白書 (平成13年度版)』財経詳報社

富樫直記 (2000)『「IT革命」で銀行が甦る』時事通信社

山田文道・関口益照 (1989)『ポスト第3次オンと銀行SIS』(社)金融財政事情研究会

涌田宏昭編 (1991)『OA小辞典』有斐閣

第2章

都市銀行における情報システムの課題

2.1 多様化する情報戦略

2.1.1 現在の銀行とシステム

今日の銀行は、厳しい金融環境下にあるとはいえ、情報技術を駆使した新しい情報化戦略に力を注いでいる。対象となるテーマも経営全般に及んでおり、銀行そのものが大きく変革を遂げようとしている。

規制の緩和も進み、証券・信託・保険業務の相互参入も可能になった。新商品の開発も活発に行われている。2001年10月1日施行の確定拠出年金法により、確定拠出型年金（日本版401K）といった新しい業務の取扱いも可能になった。大蔵省（現在の財務省）から通達や事務連絡が必要のつど示達されたが、当時の機械化通達¹⁾のもとでは取扱いルールが面倒で、利用者にとって不人気だった銀行POS²⁾も、1999年1月に、デビットカードの取扱開始で様変わりした。

顧客のニーズも多様化してきた。これに対応できるサービスの有無が、銀行間格差を生むことになる。ATMの365日・24時間稼動も、その一例といえる。しかも、情報通信技術の急速な進展は、顧客サービスの向上・充実に大きく寄与した。デリバリー・チャンネルの多様化は、今後のリテール分野での営業戦略

に革新的なインパクトを与えたといえる。

2.1.2 銀行システムの経営課題

現在の銀行が直面しているシステム上の経営課題にはどのようなものがあるのかを表2.1にまとめた。以下、経営課題について概観していく。

環境変化への対応

金融自由化が進み、システムの対応力が求められている。多種の業務をこなすのか、取捨選択していくのか、システムの開発力に依存するところが大きい。他業態から銀行分野に進出してきた（IYバンク銀行など）いわゆる異業種参入も始まり、こうした銀行との競合と一方では提携が進むものと思われる。

また、日銀決済における即時グロス決済化の対応が2001年1月より始まり、決済リスク面での強化が図られた。今後、ネット決済システムのハイブリッド化³⁾等、先進主要国にならって検討が進むと思われる。

この他、現在進められているものに、CLS（Continuous Linked Settlement）決済制度がある。CLS銀行という特別目的の銀行を介して、外為取引における売渡通貨と買受通貨の同時決済を連続的に行う仕組みを構築するものである。これにより、いわゆる「ヘルシュタット・リスク」⁴⁾の削減が図られることになる。

更に、新しい動きとして、「マルチペイメントネットワーク」の構築がある。多方面の協力のもとに、推進が図られている⁵⁾。このネットワークにより、公共料金や税金等の支払いが金融機関の窓口のほか、ATM、電話、パソコン、モバイル等の各種チャネルから行うことができるようになる。したがって、利用者の利便性は向上する。また金融機関は事務負担が軽減される。収納企業や地方公共団体等では、消込情報が即時に通知される、等のメリットがある。これらは公共性の高い決済に係るインフラであり、今後の本格的な展開が期待されている。

表 2.1 システムに関係する主要経営課題と項目一覧

経営課題	主要テーマ・項目
環境変化への対応	金融の自由化・業際業務（証券・信託・保険）・国際化（グローバル・ネットワーク，国際 CMS，国際カード等）・異業種参入・決済システムの高度化
競争優位の方策	金融ハイテク商品開発（金融派生商品等）・新商品開発力の強化・デリバリー・チャネルの拡大・EB業務の拡大・ATM 戦略
新技術への対応	インターネット・携帯電話・電子マネー・ブロード・バンド・各種ニューメディア等
戦略支援システム	営業店の戦略支援（One to One Marketing）・本部の戦略支援（店勢分析，商品分析，収益管理等）・原価管理・資産管理
顧客サービスの向上	365 日/24 時間稼働・資産運用相談支援・インストアブランチ・コンビニブランチ・デビットカード・IC カードと電子認証
リスク管理	ALM・新 B I S 規制・各種リスクの把握（為替，金利，流動性リスク等）・安全対策/犯罪対策・情報管理・資産査定
事務効率化の徹底	事務処理の集中化・ローコストオペレーション・画像処理（印鑑照合）・電子ファイリング・マルチメディア（多機能端末，新 EQ 等）
システム・マネジメント	システム部門の役割変化・システム要員の教育・開発優先順位と投資・アウトソーシング・関係会社の活用・メーカー，ソフトハウスとの連携

競争優位の方策

顧客にとって魅力ある商品の開発が、競争上必要である。デリバリー・チャネルの多様化により、営業戦略も大きく変化した。また、ATM網の拡充やEBによる顧客囲い込みは、これ迄と変わらぬ重要な戦略課題である。

なお、エレクトロニック・バンキングには、個人・家庭向けにサービスを行うホームバンキング（Home Banking）と、法人・企業向けのファームバンキング（Firm Banking）がある。現在、取扱われている主なサービスは表 2.2 および表 2.3 を参照されたい。

表 2.2 ファームバンキングとホームバンキングの主なサービス I

● 資金回収サービス

サービスの種類	サービスの内容
代金回収の効率化	
資金振替	多店舗を有する企業の本社・支社（店）間の資金を自動的に集中・分配する。取引先の資金管理の効率化に役立つ。
自動集金	集金先口座から、学資・家賃・管理費等を引き落とし、受取人口座へ入金する。代金回収の省力化に役立つ。
代金回収	全国の銀行にある口座から、口座振替契約により、代金回収を代行する。
回収事務の合理化	
代金取立手形管理	受取手形の期日別・支払人別管理資料を提供する。
振込入金案内 (通知・連絡・照会を含む)	預金口座への振込入金等の明細を一覧表に作成する。取引先の入金状況チェック事務に資する。該当口座への入金のお知らせや照会に回答する。

こうした分野の開発には、商品・業務企画部門とシステム部門の密接な連携が必要である。

表 2.3 ファームバンキングとホームバンキングの主なサービス II

● 資金の支払いサービス

サービスの種類	サービスの内容
支払事務の効率化・厳正化	
公共料金支払管理	自動引き落としされた公共料金の管理が可能となる。多支店を有する企業等の公共料金の管理に有効である。
振込依頼書作成	指定口座から定期的に所定金額を引落とし、受取人宛振込むことにより、事務の省力化が図れる。
自動振込（磁気テープ・FAXも可）	指定口座から定期的に所定金額を引落とし、受取人宛振込むことにより、事務の省力化が図れる。
支払手形作成代行	支払手形の代行作成により、依頼企業の省力化が図れる。
経理・総務部内の効率化	
地方税納付	取引先企業の社員の地方税について、納税事務を代行する。
給与計算	取引先企業の社員給与の計算事務を代行する。併せて、給与振込の元受となるもの。
社内経費キャッシュレス	諸経費（出張旅費等）を当人口座に振込清算するもの。
売掛金消し込み	振込入金データを企業に送信し、自動的に消し込み処理を行なう。

新技術への対応

技術進歩にあわせて、業務への適用を図っていくことは永遠の課題でもある。インターネットバンキングやモバイルバンキングは、新しいチャネルとして

脚光を浴びている。これから到来するブロードバンド時代には、更に新しい情報端末の出現が予想される。

一時ほど騒がれなくなった電子マネーも、実験・試行の段階から電子商取引（EC; Electronic Commerce）を通じて実用化が進むと考えられる。

戦略支援のシステム

ワン・ツー・ワン・マーケティングの為の情報システムの整備が、コールセンターやテレフォンバンキングが機能する条件といえる。企画・管理に要する情報支援体制とネットワークは戦略上不可欠である。リテール金融は、ロー・コスト・オペレーションでなければ利益が出ない。新しいチャネルや商品の開発にあたり、適確にコストが把握できる仕組みも欠かせない。

顧客サービスの向上

ATM やノンブランチバンキングでは、年中無休/24 時間稼動が当たり前になってきた。一方、資産運用等コンサルティングを要する取引接点も大事である。そうした意味からも「クリック&モルタル」型⁶⁾の対応は、依然として顧客サービス上、不可欠である。

また、インストアブランチ等新しい型の店舗も出現し、店舗の概念も変化した。店舗のスリム化が進む中で、コンビニブランチ、インブランチストア、共同店舗等様々なものが出現している。

更に、キャッシュカードによるデビットカードの取扱いが始まった。これの普及がICカード化へのインパクトになるのか注目されている。

リスク管理

新 BIS 規制の実施が当初の 2004 年より一年延期されることになった。2002 年 4 月 26 日の日経新聞によれば、更にもう一年延期され、新 BIS 規制の実施は 2006 年の見通しである。しかし、オペレーショナルリスクへの備えは、如何なる事態でも重要な課題である。安全対策や犯罪対策も、この中に含まれるが、オープン・ネットワークでのリスクについて、これ迄以上の厳重な管理体制構

築が必要である。分散化の進展により、情報を扱う層が、全行に広がった。したがって、情報管理の徹底は、行内全体の問題となっている。

この他、2001年1月に情報セキュリティ対策推進会議（内閣官房情報セキュリティ対策推進室）のもとで、サイバーテロ対策の検討が進められている。官民が一体となって情報の連絡・連携体制を構築しようとするものである。一方警察庁においても、サイバーテロの脅威に対処するため、2001年10月に総合セキュリティ対策会議を組成し、重要インフラ事業者等との連携を密にして、非常時の連絡や被害が拡大しないような体制の整備が進められている。

こうした動きの中で、金融機関のシステムは、社会の重要インフラであるだけに、その目的に沿って、各自の役割を十分に果たしていく必要がある。なお、コンピュータ・システムを取巻くリスクには、図2.1の如く多種多様なものがある。安全対策や犯罪対策上、木目のこまかい管理が必要とされる。

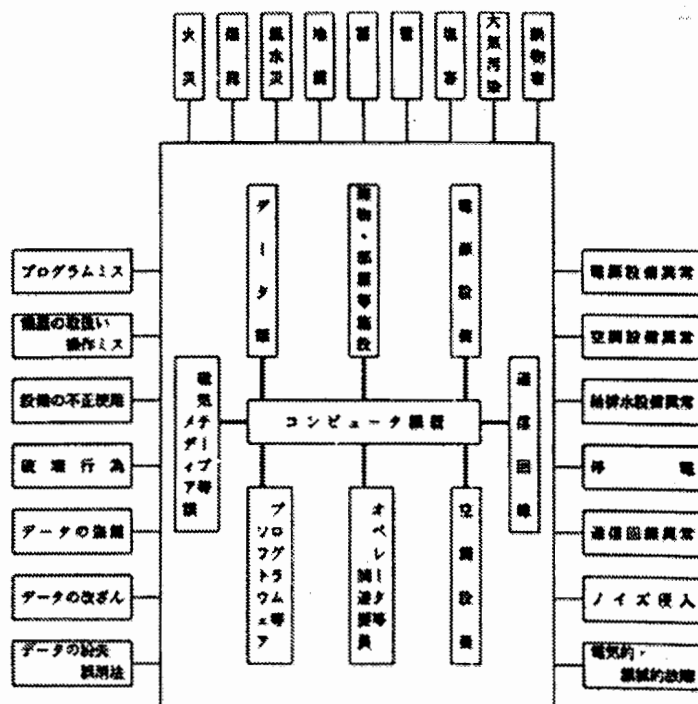


図 2.1 コンピュータシステムを取り巻くリスクの例

事務効率化の徹底

事務の合理化は「これで終わり」と言い得ない永遠のテーマでもある。このためにも新しい情報技術や端末機器の動向を適確に把握し、効率化の推進に役立てねばならない。また、営業店の後方事務は、事務センターや地区センターで集中処理されるものと、各種メディアによって代行処理されるものとで吸収されていく。この結果、営業店は事務処理をする場所ではなく、セールスや相談業務の拠点として変容をとげることになる。

システム・マネジメント

自前主義で開発を続けることは、今や無理な状況にある。アウトソーシングや共同開発等により、コストの削減と開発スピードを早めることが肝要である。一方、技術進歩に即した教育やスペシャリストの育成も重要である。その為にも、有力メーカーやソフトハウスとの密接な連携が不可欠なものとなっている。社内育成だけでは充足できない分野については、有能技術者の中途採用も進むものと考えられる。

2.2 デリバリー・チャネルの革新

情報システムをめぐる経営課題は多い。本節では、特に銀行における営業拠点の変革をもたらした、デリバリー・チャネルの多様化に絞って考察したい。

2.2.1 銀行における営業拠点の変化

営業拠点の現状

これまでの銀行における営業店は、店舗出店について、大蔵省（現在では財務省）の認可を受ける等の行政指導を受けていた。したがって、現在の店舗も依然としてこうした店舗行政下にあった時代のものを引き継いでいた。一例をあげれば、1989年の大蔵省（現在では財務省）事務連絡（1989年4月7日、1990年3月30日一部改正）によれば、当時の店舗の種類には、「一般店舗」、「小型店

舗（法人取引店舗を含む）」、「機械化店舗」、「消費者金融店舗」、「店舗外現金自動設備」、「代理店」及び「移動店舗」があった（金融財政事情研究会（1990）参照）。しかし、1990年代に入り、徐々に大蔵省の店舗行政は、金融機関の自主性の尊重と、競争の促進を図る方向に重点が移されることになった。

1995年には、都銀に与えられていた新設店舗設置枠の撤廃と店舗人員基準が原則廃止となった（設置場所についての規制は残されていた。）。この段階で、小型店舗といった区分が無くなった。すでに、店舗外現金自動設備は届出制となっており、営業戦略の見地から、拡充が図られてきた。

なお、規制緩和は進んでいるものの、これまで営業店の設置は、銀行法第8条⁷⁾に基づき、従来どおり認可が必要となっていた（銀行法施行規則第10条⁸⁾に定める場合を除く）。しかし、2001年11月2日、「銀行法等の一部を改正する法律」が成立し国内における営業所の設置は届け出に改められることとなった⁹⁾。

ところで、現在の銀行は、リストラと合理化の進展により、一般店舗はスリムなものになっている。また、機能面や営業戦略面からみて、新しい発想のもとに生まれた店舗が出てきた。例を挙げれば下記のものがある。

- (i) インストアブランチ：スーパー・マーケット等の集客力に着目し、その店舗内に出店するもの。
- (ii) インブランチストア：銀行の店舗内に、商店やコーヒー・ショップ等を入居させ、相乗効果を狙うもの。
- (iii) キオスク店舗（ミニ店舗）：小型の店舗で、限られたサービスを行う店舗のイメージ。
- (iv) マルチメディア店舗：ATM、ACM（自動相談契約機）、PC等の機器を装備してサービスを行う店舗。
- (v) モバイル店舗：自動車にATM等を設置させ、機動力を発揮させる店舗。
- (vi) 複合サービス店舗：同一店舗内で、複合的なサービスの提供が可能となるもの。例えば、預金開設、クレジット業務、商品購入等が出来る。

- (vii) 共同店舗：銀行店舗内に、他の金融機関の店舗を構えるもの。例えば銀行支店と信託銀行の支店が同一店舗内で営業するケース。
- (viii) ハブ&スポーク型店舗ネット…地域の母店を核として、無人店舗や特化型店舗を組合わせた店舗群のイメージ（図 2.2 参照）。

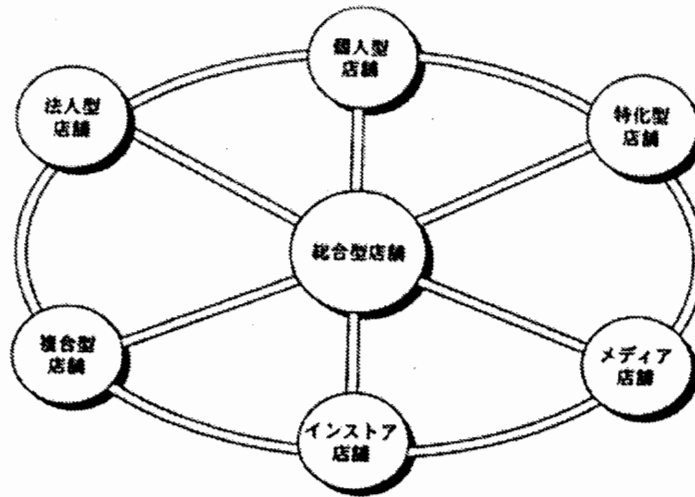


図 2.2 ハブ&スポーク型店舗ネット

店舗の性格から分類すると、(i), (ii) は店舗の所有者とテナントの関係を表現したもの。(iii), (iv), (v), (vi) は店舗の機能上の特長を表している。(vii), (viii) は、複数の店舗の組合わせの内容を表現したものである。

このように店舗の多様化が進む背景には、ATM, ACM, マルチメディア端末等をはじめとして、情報システムの支えが大きく作用している。

現在の営業店の一般的な傾向は、ATM やネットワークバンキングによって単純な取引は吸収され、後方事務もセンターの集中化や EB により減少の一途を辿っている。こうした流れの中で、スリムな機能特化型店舗が増加しつつある。

ATM の展開

銀行の営業拠点戦略で、もっとも顕著な動きのみられるのは、ATM 網の拡大である。

これまで、各行は独自の判断で店舗外現金自動設備等により、ATM 網を充実

させてきたが、最近では次のような提携による展開事例が増えてきた。

- 銀行間同士の提携により、双方の ATM を開放しあい、同一行内と同様の扱いとする。
- 系列銀行同士の ATM を相互に開放する。
- 郵便局と提携し、全国 24,000 局の ATM の利用を可とする。
- コンビニエンス・ストアに ATM を設置し、365 日/24 時間稼動を進める（表 2.4 参照）。
- 異業種より参入した銀行（例として、IY バンク銀行）と提携し、多数の店舗に設置された ATM の利用を可とする。
- 鉄道会社と提携し、沿線各駅構内に ATM を設置する。

特にコンビニエンス・ストアは一般に夜間も利用できること、立地条件が良いこと、駐車場があること等から、ATM 利用者にとって利便性が高いといえる。なお、一部のコンビニ ATM では省スペースかつ内蔵金額を増やすため、2,000 円札を用いている。その関係で 2,000 円札の流通が増加しているのは興味深い。

これまでの銀行は、店舗外現金自動設備を拡充するに際し、適当な設置場所の確保に苦心し、諸設備や安全管理にも相応のコストをかけてきた。一方表 2.4 の如く、主要コンビニ各社の計画によれば、この 2 年から 3 年で急速に設置店を拡大することになっている。既に店舗という場所と設備の確保ができており、一気に拡大ができる条件が揃っている。また、銀行の店舗外現金自動設備では、機械警備施設はあるものの無人である。一方コンビニは有人であり、安全管理面でも望ましいと言える。このようなコンビニ各社と銀行の提携が進むことにより、ATM のネットワークは飛躍的に広がることになろう。こうした動きのなかで、各行独自の拡大策も見直しをせまられよう。

2.2.2 ネットワークバンキング戦略

伝統的なブランチ・チャネルに代わって、新しいデリバリー・チャネルが出てきた。この中でも利用者が多く、注目されているものについて以下に記して

表 2.4 主なコンビニ ATM

コンビニ	運営企業	設備計画	設置台数	主要提携金融機関
セブンイレブン	IYバンク	2002年春までに 3,650店 2005年までに 7,150店 (ただし、イトーヨー カドーを含む)	約 2,420	UFJ あさひ 三井住友 新生 静岡 横浜
ローソン	LANS	2002年までに 3,000店 2003年までに 4,000点	約 1,700	東京三菱 三井住友 UFJ 大和
ファミリー マート	eネット	2002年春までに 5,000店	約 3,640	東京三菱 三井住友 三菱信託 住友信託
am pm	@バンク	全 1,274 店に拡 大方針	約 1,140	三井住友 ジャパンネット

おきたい。

テレフォンバンキングおよびテレマーケティング

テレフォンバンキングは、顧客が電話によって銀行から各種サービスを受けるもので、サービスの内容は、残高照会、振込、振替、預金取引と解約、各種相談等である。電話とコンピュータとの技術統合の結果、可能となったものである。

コール・センターでの調べによると、どのような理由でテレフォンバンキングを利用するのか、利用者の意見を整理し列挙した。

- 支店へ足を運ぶ必要がなく、時間が節約できる。
- 電話を使い慣れており、利用に抵抗感がない。また、人の声で確認できるのでパソコンより安心。
- 外貨預金のように、為替の動きに照らしてタイミングを要する取引に便利。
- サービス内容によっては、支店の閉店時間以降も利用できる。
- 外出・勤務先・出張時でも、電話さえあれば利用できる。

コールセンターでの応答には、自動音声応答装置で対応する場合とスタッフが対応する場合がある。後者の場合、

- 人員の適正配置（待たせない、別人に振らない）。
- 商品知識の習得を含めコンサルティングできる人材の育成
- 顧客情報の漏洩防止。セキュリティの確保（前者についても必要）。

等の配慮が必要である。

テレマーケティングは、戦略・推進商品を顧客にセールスする、コール・センターでの一業務である。新商品の推進、取引メイン化のセールス、流動性預金の固定化、期日案内等を行う。この場合、顧客情報のデータベースが整備されており、セールス情報が容易に検索できるシステムの構築が必須の条件となる。

インターネットバンキング

銀行における取引コストについて、米国でのいくつかの調査機関が発表したものがある。これによれば、窓口において人間が対応処理するコストが一番高く、インターネットによる取引がもっとも安いということになる。

日本でも同じことが言えようが、インターネットバンキングは店舗設備も不要であり、人手も要しないことから、コストを低く抑えることができる。特にローコストのデリバリー・チャンネルとして、リテイル分野での利用促進が図られている。しかし、インターネットバンキングの立上げに際し、「資産を形成している中高年令層は、インターネットに疎い層である」、「こうした資産家が対象にならないシステム戦略は意味がない」、「逆にインターネット利用者は若者中心であるので、銀行にとってメリットがある客となるまで時間を必要とするので、現在は採算がとれない」、「株式売買等のEトレードでは、時々刻々株価が変化するだけに、取引に利用する値打ちがある」、「銀行取引には、時々刻々変化するような商品がなく、その価値はない」、「インターネット取引のセキュリティは守れるのか」といった危惧する意見がある。ただ、時代の趨勢からみて、インターネットの利用者は漸次、増えているものの、確実な収益を生み出すにはいたっていない。しかし、デリバリー・チャンネルの多様化が進むなかで、チャンネルの一つとして用意しておく必要がある。他社との競争上、導入しておかねばならないと言った考えが主流となったものと思われる。現に、インターネットバンキング利用者は着実に増加しつつあると言える。

ところで、顧客の利便性に関してみると、インターネットの特性から、365日/24時間利用可能のケースも普及しており、休日や夜間の利用者（共稼ぎ家庭、商店経営者、独身会社員、学生等）が多い。当該チャンネルの利用者には、銀行が新しい種々のサービスを提供している。ただし、日本ではまだまだ現金中心の社会習慣が根強く残っており、ATMの利用やクレジットカードの使用レベルに達するまでには、まだまだ歳月を要するものと思われる。そのうえ人によっては、インターネットのオープンなインフラを使用することにより、個人

情報の漏洩を心配する向きもある。そのためにも、息の永い啓蒙活動も大切である。また、普及のために利用者に種々の特典を付与しているが、顧客が魅力を感じるのかと言う視点から一層の工夫が必要であろう。

なお、このサービスは、インターネット専門銀行によるものと、銀行内にヴァーチャルな支店を設けて運営するもの等がある。前者は新しい顧客取引を狙うものであるが、後者は取引チャネルの一つとして考えており、既存取引先の深耕の具としている。投資コストも前者に比べて少額で済む筈である。両者のこれからの動向が注目されている。

モバイルバンキング

ウェブブラウザを搭載した携帯電話端末を通じての取引で、残高照会や預金の振替、外貨預金取引等に利用されている。新しいチャネルだけに、取扱内容やサービス内容は日進月歩で更新されている。利用できる携帯電話端末は、i-mode, Ez-web, J-Sky があるが、それぞれ使用されている通信方法が異なり、互換性がないのが問題である（金融情報システムセンター(2001)参照）。したがって銀行側で、各機種に合った対応が必要となる。なお、現時点では次世代の携帯電話サービス「IMT-2000」が開始されて間もないこともあり、端境期にあたる。

新しいサービスが普及すれば、動画像をはじめ、大量のデータを取扱うことができ、マルチメディア端末として活用事例が増える。国際標準を採用しており、海外からも使用可能なインフラが出来る。通話品質が向上する。そうした状況になれば、技術進歩に合わせた新しい金融サービスが取上げられることになる。

2.3 今後の課題

情報通信技術の進歩は、止まるところがない。その結果、銀行の情報化戦略とも深くかかわることになる。ここでは直近の課題について、技術的側面とマ

ネジメント上の側面に絞って取り上げておきたい。

2.3.1 技術的側面について

ICカードの採用

ICカードは、1974年フランスで発明されたもので、新しい技術ではない。しかし欧米に比して、日本の銀行での利用実績は乏しい状況にあった。その主要因は、既に銀行では膨大な数のキャッシュカードを（3億200万枚・1999年末基準）発行しており、社会に定着していることがあげられる（金融情報システムセンター（2001）参照）。

切換えには、カード発行コスト、端末機の改造、ソフトの修正、多大な処理時間等を要し、費用対効果の面からも、二の足を踏まざるを得なかった。一方クレジットカード業界では、ICカード型電子マネーの実験に取り組む等、これまでも検討が続けられていた。しかも昨今の偽造カードによる不正利用の被害が急増したこともあり、ICカード化への動きが活発になってきた。

銀行においても、キャッシュカードとクレジットカードの一体型カードは、顧客の利便性を図る意味から発行されてきた。ところが、最近になって、

- デビットカードの普及とともに暗証番号の厳重な管理が必要になってきた。
- 電子マネーの実験で、ICカードを使った方式が各地で成功を納めていること。
- 種々の業界でICカードの使用が始まり、決済システムとの係わりが生じてきた。
- 幾種類ものカードを携帯しなければならない不都合を解決する必要がでてきた。

等の理由から、ICカードによる多機能化の検討は避けて通れない問題となってきた。現に多機能カードの発行に踏み切った事例も出ている。また、キャッシュカードをICカードに切替を始めた銀行もある。なお、デビットカードの利用は1999年1月より始まり、キャッシュレス化が促進されるものと注目されている。

メリットとしては、「利用者には現金を持運ぶ必要がないこと」、「キャッシュ・カード所持者なら特別な申込みは不要であること」、「利用時の手数料はかからない」、「預金の範囲内しか使えないことから安心である」等が考えられる。さらに銀行にも加盟店側から手数料収入が見込める。

しかし、利用に際して、暗証番号の取扱いに厳重な管理が必要とされている。これまで不正利用の発生はないものの、利用者保護の立場から、盗難・偽造保険の付保、利用限度額の設定等、損失を抑える対応が図られている。こうしたことから、ICカード化への検討が課題となっている。

ところで、キャッシュカードとクレジットカードは、その発展の経緯から前者は日本の規格（JIS II型）、後者はISO規格（JIS I型）となっている（瀬川（1993）参照）。こうしたケースを踏まえて、ICカードの多機能化を進めるうえで、各業界の意向を集約し、カード社会のインフラとして通用する統一的な規格にまとめあげることが肝要である。なお、全国銀行協会では、2001年3月「全銀協ICキャッシュカード標準仕様」を定めた。フランスをはじめ、欧米先進諸国では、既にICカードが普及しており、日本においても、こうした動きのなかで、金融取引のICカード化が、急速に進展するものと思われる。一般の標準仕様の制定は、キャッシュカードのICカード化に弾みをつけることになる。このことが、ICカードや端末機器の切替え・移行に際し、無駄なコスト抑制に結びつくし、システム開発上のコスト削減にもつながる。当然のことながら、顧客の利便性向上にも役立つことになろう。また、国際標準に準拠しているが、将来予測される業務展開が可能となるよう、数々の配慮もなされている。技術進歩や適用業務の拡大に合わせて、今後見直しや検討が続けられようが、ICキャッシュカードの普及のためにも、この標準仕様制定は、重要な意義をもつことになろう（大坪（2001）参照）。

ブロードバンド時代のデリバリー・チャネル

「ラストワンマイル」と呼ばれるアクセス回線の高度化が、ブロードバンドに不可欠である。光ファイバーが家庭にとどく（FTTH; Fiber To The Home）¹⁰⁾

までは、ケーブルテレビ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)、無線、衛星等がブロードバンド用のアクセスとして利用されている。ここに至って、家庭にある電話回線を使い、高速でインターネット接続ができるADSLサービスの市場が、激しい顧客獲得競争を展開している。先行していたCATVも料金引下げ等により対抗しているが、既存の電話回線を使用するADSLと異なり、ケーブル工事を必要とすることから、初期費用がかかり、接続料金も割高感がある。また、CATV局の在る範囲に地域が限定されるため、ADSLの方が利用者数を伸ばしている。さらに、ADSLサービス各社が、2001年9月料金値下げを行い、同業各社間の競争も激化している。この他、無線を使った安価なブロードバンド通信サービスが開始される等、FTTHに至るまでの加入者獲得競争はますます熾烈になってきた。

この時代の端末は、高速かつ大容量の情報を送受できるだけに、ネットワークバンキングの商品種類の増加や機能の多様化は大幅に進むと推察される。端末サイドも次世代移動通信システムでの携帯電話 (IMT-2000) やデジタルテレビが注目されている。特にデジタルテレビは、地上波放送のデジタル化スケジュールが既に決まっており、アナログテレビからデジタルテレビへの買い替え需要は、約17兆円にのぼるとみなされている¹¹⁾。1台当たりの価格が安くなるかどうかで、普及の度合いが決まることになる。環境を整えば、ブロードバンド時代の重要な情報端末になると考えられる。既に一部の銀行では、放送衛星によるテレビバンキングを始めている。普及次第では、在宅金融サービスの拡大に弾みがつくことになる。デリバリー・チャンネルの多様化、機能の向上により、時間と空間の制約が撤廃され、いつでもどこからでも金融サービスを受けることができる「ユビキタス (ubiquitous)」バンキングとも云える時代が到来する¹²⁾。それだけに、技術動向を適確に把握し、情報化戦略に活かしていくことが望まれる。

2.3.2 システム・マネジメントの側面

オペレーショナルリスクへの対応

インターネットバンキング等の普及によって、一方において銀行は様々なオペレーショナルリスクの影響を受ける。従来の勘定系システムと専用線によるネットワークの時代では、システムダウン時も、所定の手順を経て原因究明が可能であり対処できた。オープンなネットワークでのトラブルでは、銀行、通信会社、プロバイダ、システムベンダ等誰に責任があるのか追及が困難なケースもある。復旧に時間を要すれば、その銀行の評判に影響を与える。

新 BIS 規制では、業務処理に絡む事故や不正などで損失の発生する「オペレーショナルリスク」を総合的に把握し、計測する方向で提案がなされている。新しい技術の採用は、システムリスク管理面の対応（システムの処理能力、データ保全体制、セキュリティ確保、バックアップ等）を十分に講じなければならない。

なお、現実のシステム・マネジメント問題のなかには、容易に解決できないものも多い。例えばファイル改ざん、機密漏洩、ウイルス、不正進入、盗聴、DOS (Denial of Service) 攻撃に対する防御といったテーマがある。このため、情報セキュリティに関する全体的な対策委員会を放置し、攻撃防止の作業を行っているが、高度な技術は必要でなくとも、情報機器の不正利用による犯罪も絶えない。通帳の副印鑑をスキャナー等で読みとり、印影を偽造する犯罪が発生している。この対策として2000年頃より、銀行は印影を電子データとして登録・管理するシステムを開発し、副印鑑は廃止する方向にある。システム化により、副印鑑がなくても、本人確認ができることから、防犯だけでなく、窓口事務の合理化にもつながるが、開発と移行に相当なコストを必要とする。こうした愉快犯や不正犯罪は情報化社会の影の部分であり、問題の発生の都度、迅速・適確に対応を図らねばならない。

2002年に入り、金融界において極めて重大なシステム障害が相次いでおきた。合併や統合を進めている二つの金融グループがシステム統合を実施した段階で、

それぞれのシステムに起因する障害を起こした。2002年1月15日、UFJ銀行の合併初日に口座振替処理に障害が発生した。その結果、約175万件の引き落とし処理が遅延し、さらに18万件の二重引き落としを誘因する事態となった。一方、みずほフィナンシャルグループでは、2002年4月1日統合のうえ新発足した初日から次のようなシステム障害が発生した。それは、ATMの一部稼働停止、キャッシュカードで残高は引き落としされたのに、現金は出金不可、公共料金などの引き落とし漏れ（最大250万件）、公共料金の二重引き落とし（合計6万件）、資金の振込遅延、二重振込などの誤送金、入金通知の遅延などであった（日経コンピュータ（2002）参照）。障害の範囲が大きく、かつ社会的にも大きな影響を与えたこともあり、金融庁は銀行法第26条等の規定にもとづき、業務改善命令を発出し、改善・対応策及び責任の明確化のための措置を求めている。詳しくは、金融庁のホームページ（<http://www.fsa.go.jp/>）を参照されたい。さらに、同庁では、今回の事故原因をシステムテストや運用テストが不適切であった、開発体制内での情報連絡に問題があった、事務インフラが不整備であったと指摘している。また、経営陣がリスクの認識について不十分であったことが、意思決定の遅れにつながったと断じている。今後、こうした障害について、よそ事として見るのではなく、「他山の石」として学習し、各金融機関がリスク管理体制を強固なものにしていくことが望まれる。そのためにも外部コンサルタントやシステム監査チームの活用がますます必要になってくるであろう。

なお、本障害を今後の教訓として、いかに改革を進めていくべきか示唆に富む研究として、神山（2002）、能勢（2002）、宮村（2002）を挙げておく。

開発力の強化

新業務の取扱開始、新商品の開発、システムリスク管理の強化、新技術の採用等、銀行システム部門の抱える課題は多い。優先順位の高いものにシステム投資をしていくのは当然のことであるが、もう一つ大事なことはスピードをあげることである。時間は経費の増減に密接な関係を持つだけでなく、戦略面で

も重要な役割を担っている。迅速な開発は、競争優位に立てることにつながる。

開発力を強化する方策としてアウトソーシングが注目されている。もともと、アウトソーシングは、オペレーション部門において早くから実施されてきた。開発部門でも、システムの開発委託という形で、ソフトハウス等に外注するケースは一般的であった。最近のシステム部門のアウトソーシングは、組織そのものを改革する意味でも、開発力を強化し、コストを削減する狙いを有することからも、戦略的なものとなっている。これらの典型的な形態を示せば、次のようにまとめることができる。

- 銀行のシステム部門を分社化し、独立採算制のもとで自立させる。銀行はこの子会社にシステム開発をアウトソーシングするが、他社からの受託も推進させる。

この場合、システム部員の全員または大部分が、子会社に移籍・出向する。高い技術水準を如何にして維持するかが課題となる。

- 銀行にはシステム企画部門のみ残し、開発業務はアウトソーシング先のメーカー、ソフトハウス等に委託する。銀行の開発部門は縮小させ、部員は他部門へ転籍させる。

外部企業に任せる為、開発のノウハウや技術力は空洞化する懸念がある。アウトソーシング・リスクについての十分な認識が必要である。

- 銀行とメーカーまたはソフトハウス等と、共同出資による合弁会社を設立する。銀行はこの合弁会社の開発業務をアウトソーシングする。双方の開発担当者による混成社員により開発が行われる。

銀行には、システム企画部門が残り、開発部員は合弁会社に出向又は転籍する。

銀行の業務知識とメーカー又はソフトハウス等の高い技術力を組合すことが出来、開発のスピードを上げることが出来る。混成チームだけに、適切な人事管理が必要となる。そのためにも、双方の深い信頼関係の維持が望まれる。

いずれにしても銀行自体で開発力をつけていくことには、限界があると考えられる。そのためにも外部企業（メーカーやソフトハウス）との合弁や、連携を密にすることがポイントになろう。人材育成・教育はシステム・マネジメントにおいても最重要課題であり、軽視できないが、日進月歩する技術革新をフォローするには、社員の教育だけでは追いつかない。スキルの高い技術者の中途採用も容易なことではない。そのためにも必要な技術を有する人を内部調達できるメーカーやソフトハウスの力を借りることが必要となる。このことがシステム部門からみた戦略的アウトソーシングの要件といえる。単なる外部委託や別会社化によるアウトソーシングとは一線を画するものである。この他、最近では多数の銀行によるソフトの共同開発やこの開発業務をアウトソーシングするケースがみられる。また、周辺業務についても、複数の銀行が、コンピュータセンター（バックアップセンターを含む）の共同利用や、外部設備（コンピュータセンター）を借用し、オペレーションとともにアウトソーシングする例もある。更に、銀行同士が提携し、ATM網の相互乗入れが進んでいるが、ATM管理業務をアウトソーシングする事例もある。こうしたアウトソーシングを通して、システムの開発力強化と、運営・管理の効率化は一層進むものと考えられる。

章末注

- 1) 1997年に機械化通達は廃止された。
- 2) 銀行POSは、金融機関のコンピュータと通信回線で接続される。販売者の管理する端末機器を使って、販売者が売り上げ代金相当額を購買者の預金口座から自己の預金口座につけ替えることを当該金融機関に指示するシステムである。銀行POSが普及しなかったのは、i) 加盟店が契約した金融機関のカード保有者のみ利用できること、ii) 消費者は金融機関に事前に利用申し込みを要すること、iii) 利用するためのインセンティブが少ないこと、iv) レジの処理スピードが遅かったこと、等があげられる（金融情報システムセンター（2000）参照）。
- 3) 時点ネット決済システムと即時グロス決済システム（RTGS; Real Time Gross Settlement）との混合の意味（中島・宿輪（2000）参照）。
- 4) 外為決済の場合、時差の存在により、各国通貨の決済時刻が異なることに伴い、一方の当事者がある通貨を支払ったものの、対価となる通貨を受け取ることができないリスクのことをヘル

シュタット・リスクと呼ぶ（中島・宿輪（2000）参照）。

- 5) 日本マルチペイメントネットワーク推進協議会が2000年5月11日に発足している。
- 6) 「ブリック&モルタル」という言葉があり、「煉瓦とモルタル」でできた社屋で営業する伝統的企業を指している。これに対して、インターネットでの取引（クリック）と従来型の店舗（モルタル）の双方で、顧客を囲い込む方法をいう（中野（2000）を参照）。
- 7) （営業所の設置等）銀行法第8条
銀行は、支店その他の営業所の設置、位置の変更（本店の位置の変更を含む。）、種類の変更又は廃止をしようとするときは、内閣府令で定める場合を除き、内閣府令で定めるところにより、内閣総理大臣の許可を受けなければならない。代理店の設置又は廃止をしようとするときも、同様とする。
- 8) （営業所の設置等の認可を要しない場合）銀行法施行規則第10条
法第八条に規定する内閣府令で定める場合は、次に掲げる場合とする。
 - 一、出張所（臨時若しくは巡回型の施設又は無人の設備に限る。）の設置又は位置の変更をする場合
 - 二、増改築その他のやむを得ない理由により営業所の位置の変更をする場合（変更前の位置に復することが明らかな場合に限る。）
 - 三、前号に規定する位置の変更に係る営業所を変更前の位置に復する場合
 - 四、出張所を廃止する場合
 - 五、外国に所在する営業所の位置を変更する場合
- 9) 銀行法改正案（第8条）
銀行は、日本において支店その他の営業所の設置、位置の変更（本店の位置の変更を含む。）、種類の変更又は廃止をしようとするときは、内閣府令で定める場合を除き、内閣府令で定めるところにより、内閣総理大臣に届け出なければならない。日本において代理店の設置又は廃止をしようとするときも、同様とする。
 - 二、銀行は外国において支店その他の営業所の設置、種類の変更又は廃止をしようとするときは、内閣府令で定める場合を除き、内閣府令で定めるところにより、内閣総理大臣の認可を受けなければならない。外国において代理店の設置又は廃止をしようとするときも、同様とする。
 - 三、銀行は、代理店を設置しようとするときは、内閣府令で定めるところにより、当該代理店の業務の健全かつ適切な運営を確保するための措置を講じなければならない。
- 10) ユーザまでのアクセス系ネットワークを完全に光ファイバー化して、個々の家庭まで光ファイバーを引き込み、高速・広帯域の回線で音声や静止画・動画、データ等さまざまな情報を全て送受信するという方法。
- 11) 西（2000）では、予定通り2000年からの10年間で、デジタル放送への移行が完了した場合には、10年合計での受信端末の市場の規模は16兆4,897億円に、アンテナで1,281億円

に上ると予測している。

参考文献

Arthur Andersen(1998) 『Operational Risk and Financial Institutions』 Financial Engineering Ltd. (アーサーアンダーセン編/訳 (2001) 『オペレーショナルリスク』 金融財政事情研究会)

AU.S.Department of Commerce(1997) 『The Emerging Digital Economy』 米国商務省 (室田泰弘訳 (1999) 『デジタル・エコノミー (米国商務省レポート)』 東洋経済新報社)

銀行法規便覧編集委員会編 (1990) 『銀行法規便覧 1990』 金融財政事情研究会
岩村充 (1996) 『電子マネー入門』 日本経済新聞社

神山卓也 (2002) 「みずほ銀行のシステムトラブル発生メカニズムの事例研究－システムと経営の両面から」 オフィスオートメーション, vol23, No.2, 別刷, pp.7-11.

木下信行編 (1999) 『改正銀行法』 日本経済新聞社

金融 IT 研究会 (2000) 『デビットカード革命』 宝島社

金融情報システムセンター編 (2000) 『金融情報システム白書 (平成 13 年度版)』 財経詳報社

三井海上火災保険 (株) 安全サービス部編 (1993) 『コンピュータシステムの事故例と安全対策』 三井海上火災保険 (株)

宮尾攻 (2001 年) 『「IY バンク」で何が変わるか』 PHP 研究所

宮村健一郎 (2002) 「みずほ銀行の今後－ Wells Fargo の事例との比較」 オフィスオートメーション Vol23, No.2, 別刷, 1-6.

宮崎耕・北室康一 (2001) 『ユビキタスラーニング』 オフィスオートメーション第 42 回全国大会予稿集, 81-84.

村田昭夫 (1999) 『デビットカード巨大市場の誕生』 NTT 出版

中島真志・宿輪純一 (2000) 『決済システムのすべて』 東洋経済新報社

中野明 (2000) 『ブロードバンド社会がやってくる!』 PHP 研究所

西垣通 (2001) 『I T 革命』岩波書店

西正 (2000) 『図説デジタル家電産業革命』PHP 研究所

日経コンピュータ編 (2002) 『システム障害はなぜ起きたかーみずほの教訓』
日経 BP 社

能勢豊一 (2002) 「セキュリティとリスク管理ーみずほ銀行のトラブルに学ぶ」
オフィスオートメション vol23, No.2, 別刷, 12-16.

大崎貞和・飯村慎一 (2001) 『インターネット・バンキングーネットワーク金融の虚実ー』日本経済新聞社

大坪直彰 (2001) 「全銀協標準仕様決定の経緯と概要」『週刊金融財政事情』(4月9日号) (社) 金融財政事情研究会, pp.18-23.

三和総合研究所 研究開発第2部(東京) (2000) 『IC カードビジネス最前線』
工業調査会

瀬川至朗 (1993) 『カードの科学』講談社

杉村正裕 (1999) 『金融デリバリー・チャネルの革新ー多様化する顧客ニーズへの対応ー』経済法令研究会

山口 英 (2001) 「信頼性と安全性」村田正幸編『社会基盤としてのインターネット』, 岩波書店

第II部

情報システム投資の理論的検討

第3章

情報システム投資のマクロ経済分析の限界

3.1 はじめに

バブル崩壊以降、長期低迷を続けている日本では、2001年7月にIT戦略本部が創設された。政府の重要政策としてIT化が位置付けられたためである。具体的には、(1) 高速インターネットの普及の推進、(2) 教育情報化、人材育成の強化 (3) ネットワークコンテンツの充実 (4) 電子政府・電子自治体の推進 (5) 国際的な取り組みの強化を行なおうとしている。

これは、1990年代の米国の持続的長期成長の主因を情報化によるものだとする「ニューエコノミー論」が90年代の後半から盛んに議論されるようになったためである。生産性の飛躍的な上昇と景気循環の緩和が、情報化などの要因によるものかどうか、米国において盛んに研究されている。

日本における情報化推進の裏づけとして、日本でも情報化の経済効果に関する研究が増えている。これらの研究は大きく

1. 需要創出効果
2. 生産性上昇・費用削減(企業価値上昇)効果
3. 消費者余剰効果

4. 組織改革効果

に分けることができるだろう。

まず,(1)の効果は、情報化が情報関連財の需要を喚起し、それが他の財の需要に波及して、景気を押し上げるものである¹⁾。

しかし、情報化を進めるメリットがなければ、企業も家計も情報関連財に対する需要を増やし続けるという保障はない。そこで、情報化を進めることによる企業側のメリットを定量的に分析する必要がある。(2)の効果は、情報化が企業の生産性を上昇させるか、情報化が生産費用を削減する効果を持つか、情報化が企業利潤(企業価値)を増加させるか、である。そのため、情報化を考慮した生産関数、費用関数、投資関数の推計が盛んに行われている。

また、供給者側のメリットだけでなく、効果(3)の情報化が価格を押し下げて、需要者の余剰を向上させる効果を持つのかどうかの分析も重要となっている。さらに近年では効果(4)の情報化による企業組織改革を計量的に分析する試みがなされ始めた²⁾。この効果は効果(2)と深く関連している。

本書では主に情報化の企業への効果(生産性上昇・費用削減(企業価値上昇)効果を中心に議論を展開する。

1980年代、情報技術(以下、IT)と生産性との関係は議論の的になった。コンピュータの基本パフォーマンスの驚異的な進歩が生産性に効果をもつと評価できなかつたためである。ITの生産性に関する実証分析の結果によって、ITが生産性に寄与しないのではないかという「生産性パラドックス」が問題視された。

しかし、新しいデータや改善された推定方法を適用することによって、ITと生産性との関係が見直され始めている。生産性にITが正の効果をもつという研究結果が多数報告されるようになった。さらにITと生産性との関係の分析から、ITの広い意味での貢献(消費者余剰、経済成長率、企業価値など)へとアプローチが多様化している。

本章では経済全体・産業レベルでのITと生産性の研究を展望し、「生産性パラドックス」が発生した原因を探る。なお、本章で示された集計の問題を解決する

ために、重要視されるようになった企業レベルでの分析の展望は第4章で行う。

3.2 生産性パラドックス

過去20年間に計算機の能力は2桁以上の増大を示している。しかし、コンピュータを多く用いる米国のサービス産業の生産性は停滞していた。「ほとんどの期間、コンピュータが生産性を上げない」「コンピュータデータは生産性を制限する」と言われるようになっていた。

いわゆる「生産性パラドックス」への関心は米国においてかなりの量の研究を生み出した。初期の研究では、ITが1970年、1980年代に生産性向上効果を持つと言う証拠を見出だせなかった。Solow(1987)の有名な次の言葉がそれを物語っている。「you can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.(コンピュータ時代というものの、生産性の向上として統計には表れない)」。Bakos and Kemerer(1992)はこれらの研究結果がメディアをあおっていると批判した。彼らはIT投資による生産性改善はあまり認められなかったとしている。

生産性への情報化の効果がはっきりと見出せない理由として、Oliner and Sichel (1994)は、コンピュータが他の資本と比べて減価償却期間が短いために、資本ストックに占める情報資本ストックの比率が一般設備資本ストックに比べてはるかに小さく、マクロ的な効果(経済成長への寄与)が出にくいためであると考へた。しかし、Oliner and Sichelの分析以降、米国における資本ストックに占める情報資本ストックの比率はかなり上昇している³⁾。

また、情報化によって、国際分業が進み、生産性上昇効果が海外に流れてしまう可能性も指摘されている(Steiner(1995))。さらに、コンピュータを多く使用するサービス業特に金融業などは生産性を正確に計測するのに時間を要するため、1990年代の後半になってやっとITストックの生産性効果が統計データに反映されるようになってきたという意見がある。ただし、情報資本ストックを使いこなすのは人間であるので、人的資本の蓄積が進まないうちには生産性に効果が

出ないという意見もある。ミクロレベルの事例研究では情報化の効果が確認されているにもかかわらず、それを集計してしまうとその効果が相殺されて現われなくなってしまうという批判もある (Berndt and Malone(1995))。

1988-1992年の間、年あたりの産出が1兆8000億ドルになる367の大企業のデータを用いて、Brynjolfsson and Hitt(1994)は成長会計の分析を行なっている。IT資本は、産出成長に年あたり1%貢献している。この成長貢献は絶対値における普通の資本のものを超えている。それらの成長へのIT資本の貢献のさまざまな計算が行われている。

Lau and Tokutsu(1992)ではより大きな値を示している。彼らは過去の30年間の間、実質産出成長(年あたりの1.5%の成長)の半分をコンピュータ資本によるものとしている。また、彼らはコンピュータ資本のデフレ効果を示している。物価上昇率はコンピュータ価格における急速な低下のために年あたり1.2%落ちている。

しかし、Brynjolfsson and Hitt(1993,1995)、Lichtenberg(1995)などは、IT投資がかなりの生産性上昇をもたらすという企業レベルの分析を行っている。それ以来、ITの経済パフォーマンスへの正の効果の報告が増えている。ただし、現在のデータと推計方法が不十分であるので、現在得られている結論は確定的なものとはいえない。Berndt and Morrison (1995)では、1968-1986の間に全要素生産性とハイテク資本形成の負の相関関係を示しているが、Jorgenson and Stiroh (1995)では類似の期間でコンピュータ資本が他の資本よりもより成長に貢献していると結論付けている。Hitt and Brynjolfsson(1994)は生産性と消費者余剰によるIT投資の正の効果を報告している。研究成果は分析手法、およびデータソースがばらばらのため、厳密な比較はできない⁴⁾。

1. IT投資が生産性を増加させないのなら、企業はなぜそれほどITに巨額の投資をするだろうか?
2. ITが生産性に貢献しているならば、それを測定するのはなぜそれほど難しいか?

ここで本章で整理する経済全体・産業レベルの展望を表形式に整理しておく。第4章では取り上げるIT投資の経済効果に関する研究の全体像を表にまとめておく。このうち本章ではを、第4章では企業レベルの分析の展望を行う。

表 3.1 IT 投資の経済効果に関する集計レベルの研究一覧

(日本に関する研究には*)		
全産業	製造業	非製造業
Jonscher(1983,1994)	Morrison & Berndt(1991)	Brand & Duke(1982)
Baily (1986b)	Berndt et al. (1992)	Baily (1986b)
Baily & Chakrabarti(1988)	Berndt & Morrison (1995)	Roach
Baily & Gordon (1988)	Siegel & Griliches (1992)	(1987,1988,1989b)
Roach (1987,1988,1989b)	Siegel (1994)	
Brooke (1992)		
Lau & Tokutsu (1992)		
Oliner & Sichel (1994)		
Jordan 松平 (1997)*		
Jorgenson & Stiroh (1995)		
Brynjolfsson (1995)		
熊坂・峰浦 (2001)		
新庄・張 (1999)*		
篠崎 (1999)*		
伊藤 (2001)*		

生産性を分析する場合,(1) 全要素生産性,(2) 労働生産性を分けて考える必要がある。全要素生産性とは、生産関数の経時的なシフトの成長率を意味している。

3.3 経済成長率への影響

マクロで情報システム投資の生産性を計る場合、(1) 生産関数を推計して、生産性を推計する方法と (2) 成長会計を用いて生産性を求める方法が一般的である。

Oliner & Sichel (1994) は成長会計を用いて生産性を分析している。前節でも説明したように、生産性効果が現れない理由として資本に占める情報システム投資のシェアが小さいことを理由にしている。

(1) 収穫一定の生産関数 (2) 競争均衡の存在 (限界生産物＝ユーザーコスト)(3) 外部効果が存在しない、という新古典派の仮定を使う。 Y を生産量、 $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ を労働やコンピュータ資本、その他の資本などの生産要素のベクトル、 t を生産技術のシフト、 P を生産物価格、 r を生産要素のレンタル価格とする。

$$Y = F(\mathbf{X}, t) \quad (3.1)$$

上記の生産関数を時間 t に関して全微分し、仮定 (2) の条件 $\partial F / \partial X_j = r_j / P$ を代入すると以下のように表すことができる。

$$\frac{dY}{Y} = \sum_j \left(\frac{r_j X_j}{PY} \right) \frac{dX_j}{X_j} + \frac{(\partial F / \partial t)}{Y} \quad (3.2)$$

つまり、この式の $\frac{(\partial F / \partial t)}{Y}$ が全要素生産性の成長率を表している。コンピュータ資本 (K_c) を他の資本 ($K - K_c$) と分離すると、全要素生産性の成長率は以下のように書き換えることができる。ただし、 L は労働を表している。

$$\begin{aligned} \frac{(\partial F / \partial t)}{Y} = \frac{dY}{Y} - \left(\frac{r_c K_c}{PY} \right) \frac{(\partial K_c / \partial t)}{K_c} \\ - \left(\left(\frac{r_K K}{PY} \right) \frac{(\partial K / \partial t)}{K} - \left(\frac{r_c K_c}{PY} \right) \frac{(\partial K_c / \partial t)}{K_c} \right) - \left(\frac{r_L L}{PY} \right) \frac{(\partial L / \partial t)}{L} \end{aligned} \quad (3.3)$$

この式からわかるように全要素生産性は、経済成長率から各生産要素の生産要素分配率と生産要素成長率の積 (寄与度) を引いたものになる。これらは恒等的

に成り立つので、それぞれの要素の分配率と要素成長率がわかれば、計算することができる。ただし、コンピュータ資本に関する分配率を求めるためには、コンピュータに関するユーザコストを求める必要がある。

米国における労働生産性の成長は1953-1968年の間の2.5%から1973-1979年の間の0.7%へと低下した。全要素生産性の成長は1年あたり1.75%から0.32%へと減退した(Baily(1986b))。労働の質の変化や測定誤差などを考慮しても、ほとんどの研究で戦後期の前半と比較して生産性における説明されていない残差の下落を発見している。生産性における急速な下落はITの急速な増加と同時に起こっている。

Oliner and Sichel(1994)では、1970-92年にかけて、IT資本は米国の実質GDP成長率に年平均0.31%寄与しており、これは全成長率の約11.2%にあたる。ITの寄与率は、1970年から79年には全成長率の7.31%を占めていたが、1980年から92年にかけては15.42%へと増加している。

Jorgenson and Stiroh(1995)の成長会計による分析でもこの傾向は確認されている。全要素生産性の平均成長率が1947-73年の間年あたり1.7%から1973-1992年の間のおよそ0.5%へと低下している。OCAM(office computing and accounting machinery)資本は60年代を半分のパーセントから1993年の12%に上昇している。IT投資の広い分類はPDE(producer's durable equipment)投資の34.2%を構成している。

技術革新が急速なためIT関連資本は価格低下が著しい。減価償却が速く、価格低下が激しい資本ほど限界生産性は高く、リース価格も高い。したがって、資本構成が相対的に高い限界生産性をもつITへシフトすると、資本の質が向上し、同じ資本ストック量でもそこから生み出されるサービス量は増大する。ITに関する技術進歩のスピードが速い時には、資本サービスで資本投入を測ることは重要で、Jorgenson and Stiroh(2000b)によれば、米国ではIT財を供給する産業の技術進歩により、生産性が増大し、他のITを利用する産業の実質中間投入を増加させているという。

近年、IT 投資が増えているため、コンピュータ資本の経済成長への寄与度は上昇している。Oliner and Sichel(1994) は 1984-1991 年の間、コンピュータ資本の経済成長への寄与度が年あたり最大 0.38 % になることを示している。Jorgenson and Stiroh(1995) では 1979-1992 年の間、年あたり 0.38 % から 0.52 % という少し高い寄与度を報告している。

Jorgenson and Stiroh と同じ成長会計を用いて日本の経済成長に対する IT の寄与度を分析したものに平林 (2001) 伊藤 (2001) がある。資本投入に資本ストック量をそのまま用いるのではなく、資本サービス量に変換したものを使っている。

伊藤 (2001) は、労働生産性上昇率の停滞要因として、(1) 一般資本の限界生産性が低く、レンタル価格が低下しているために、資本が生み出すサービス量が減少していること、(2) IT 資本はハードウェアの導入は進んだものの、ネットワーク化や経営革新が進まず IT 技術をフルに活用しきれていないことをあげている。

1980 年代及び 1990 年代に入って、IT がマネージメント技術やビジネス・プロセス・リエンジニアリング (BPR) と結びつく方向へ変化したときに、米国での IT の重要性が日本を上回った。Oliner and Sichel が米国のデータを使用し、それらの要因を含めて IT の寄与度を推計したところ、含めていない場合の推計値より約 75 % 増加した。IT 投入は限界コストを上回るリターン (あるいは外部効果) をもたらすと考えられる。このような効果がある限り、成長会計の方法では、IT 資本の所得分配率と産出弾力性が一致してしまうため、成長率寄与度を過小評価してしまう結果となる。

また、篠崎 (1999) による成長会計の推計では、潜在成長率への情報関連ストックの寄与は米国では約 0.5 % 程度、日本では約 0.2 % 程度になっている。

松平 (1997) の日本に関する計測では、1974 年から 93 年の 20 年間で IT 資本は実質 GDP の成長率に年平均 0.38 % 寄与している (寄与度 = 0.38 %)。またこれは全成長率の約 11.3 % にあたる (寄与率 = 11.3 %)。この間に、他の投入物と比較して、IT の重要性は高まっている。すなわち、1974 年から 83 年までの IT の寄与率は約 9.3 % であったが、1984 年から 93 年にかけては約 13.2 % へと

増加した。この結果は、Oliner and Sichel が分析した IT の米国での影響とかなり類似している。

日本の IT 資本の経済成長に対する寄与度、寄与率はともに米国を上回っている第 1 期（おおむね 1980 年以前）には米国よりも日本の方が IT が相対的に重要であったのに対して、第 2 期（おおむね 1980 年以降）においてこれが逆になっている。この理由として、1970 年代においては、米国と比較し、日本が IT をオフィスや工場のオートメーション化にうまく活用していたという見解を上げている。

米国ではの成長率と IT 資本の分配率の上昇と経済成長率のスローダウンが同時に発生している。他の多くの要素が生産性に影響するので、それらを制御しなければ、IT 投資と低い生産性との相関関係があるとは言えない。米国では IT 投資の寄与度が上昇しているものの、非 IT 投資や労働の成長寄与度が低下している。

経済成長率の要因分析の方法は、先に示した新古典派の仮定に大きく依存している。これまでの成長会計による分析では投資の調整費用が存在していない。調整費用が存在する場合、投資費用が上昇するので、調整費用が存在する資本の分配率をユーザーコストだけを用いて計算すると、その資本の寄与度は過少に推計される可能性がある。このようなマクロの簡便法は IT 投資の効果を正確には捉えることはできない。

また、Griliches(1994) は、質の変化を考慮していない場合、コンピュータ投資財価格の低下が、コンピュータ資本の経済成長率への寄与度を下げていると指摘している。物価指数は品質を一定にして価格変化から求めるが、コンピュータのような投資財の場合、質の変化が激しく、以前の質を基準にすれば、実質的に多くの投資財を使用していることと同じ意味になる。つまり、コンピュータ投資財の価格低下の効果を削減するように質の増大による要素分配率の増加を考慮しなければならない。

3.4 マクロの生産関数

篠崎 (1997) では、情報関連資本ストックを明示した生産関数から、被説明変数を労働生産性の対数値とする式を推計し、日本の資本ストックの限界生産性を求めている。その場合、一般資本ストックの限界生産性は 25.2 %で、情報資本ストックは 136.0 %であった。設備の陳腐化を考慮した場合でも、一般資本ストックの限界生産性は 17.0 %で、情報資本ストックは 120.2 %であった。米国に関して同じ手法で推計した資本ストックの限界生産性はグロスで一般資本ストックの限界生産性は 20.2 %で、情報資本ストックは 63.9 %であった。ネットでは一般資本ストックの限界生産性は 12.0 %で、情報資本ストックは 48.1 %であった。また、推計式を、説明変数が一般設備装備率、設備の情報化に代えて推計を行い、労働生産性の要因分析を試みている。設備の情報化要因は 1976-1994 年のデータ上は労働生産性上昇にあまり寄与していないことが判明した⁵⁾。

3.5 IT 生産性の産業レベルの研究

先ほどの表 3-1 の産業レベルの研究だけに絞って、そのデータ源や研究結果を紹介する。

産業レベルの分析の場合、IT 投資の増加と経済全体の生産性スローダウンを対照することが、不十分なアプローチであることを示している。他の多くの要因が介入するかもしれないからである。

企業レベルに降りることは集計からの多くの問題を取りのぞくために有用だが、経済全体を代表しているデータを見つけることは難しい。産業レベル研究は中道の代替手段を提供するかもしれない。より初期の研究は IT の正の効果を確認しなかったが、最近の研究は正の効果が確認されている。ここでは産業を製造業とサービス業に分けて論を進めることにする。まず、サービス部門に関する研究から始める。

生産性スローダウンの大部分がサービス部門に集中しているということが広く報告されている (Schneider(1987) Roach(1987,1991))。サービス業と製造業の

生産性の成長比較が行なわれてきたが、その傾向は分岐してきた。サービス業が総雇用のシェアを伸ばしていったが、総産出に占めるシェアはそれほど伸びていない。サービス業はコンピュータ資本の 80 % まで使用しているが、これは低い IT 生産性の間接的な証拠ととらえることができる。

Roach の議論に出てきたホワイトカラーの生産性は主にサービス部門における IT 資本により証明することができる (Roach (1987a),(1989a),(1989b),(1991))。Roach は、IT はほとんどの製造業で労働と代替的であるが、サービス部門、特に金融におけるホワイトカラー雇用を逆にふくらませたと主張している。彼はまた、国際的な競争にさらされるにつれて、製造業における相対的な競争圧力のため、サービス業における引き締めやリストラクチャリングを見越している。

しかしながら、製造業の研究でも生産性パラドックスの証拠が発見されている。Berndt and Morrison(1991,1995) は全米製造業を含む BEA のデータセットを使用して 2 つの論文を書いた。1 つ目は複雑な費用ベース生産理論モデルで分析を行なった。IT と他の設備投資の便益・費用比率を推定した。IT による限界生産物はプラスであったと推定したが、多くの産業において IT 資本に対する便益・費用比率は 1 未満であり、他の種類の資本に対する比率よりも総じて小さい値であったため、IT への過剰投資が行われていたことを示唆した。2 本目の論文は、経済モデルを用いて、製造業における労働生産性、多要素生産性と IT 資本との相関を調べた。総資本ストックに占める IT のシェアの増大と全要素生産性との間には負の相関があることを発見した。20 の産業カテゴリに対する IT 資本と他の資本との生産性の違いを見出すことができなかった。彼らは IT が熟練労働需要と相関していることを発見した。

Siegel and Griliches(1992) は従来の生産性推定におけるバイアスを調べるためにさまざまなソースから産業および企業データを用いた。その分析によると、1980 年代の産業レベルのコンピュータ投資と全要素生産性との間に正の相関を発見した。彼らは、データと測定法の信頼性に疑問をもち、構造的なアプローチで調べていない。それらの発見は Berndt and Morrison(1995) のものと相い

れないように見える。Berndt and Morrison(1995) は経済パフォーマンスの測定とIT資本との間に正の相関を発見した。ただし、Berndt and Morrisonの集計レベル(2ケタのSICコード)はSiegel and Grilichesのものよりも広い。

産業レベルデータに取り組んでいる多くの研究者が集計によってもたらされるデータの問題に関心を持っている。BEAデータが産業レベル分析に主に使用される。しかし、これには集計と分類に用いられる技法によるバイアスがある。Siegel and Griliches'(1992)の主要な結論の1つは「産業分類において部門が時間を通して一貫して定義されていないことがわかった」ということだった。

Siegel(1994)はデータ問題のいくつかの面に取り組んでいる。彼は測定誤差の2つの可能性を扱っている。1つ目はコンピュータ価格と数量に誤差が含まれているときである。2つめの誤差は、よりデリケートである。彼は、コンピュータが生産性の測定における誤差を悪化させるかもしれないとしている。企業は費用減少だけでなく、質の改良のためにコンピュータに投資する。伝統的な統計では質の変化を完全に考慮に入れることができないので、コンピュータ投資に関連して産出量の測定誤差が生じる。これらの2種類の誤差は推定におけるバイアスと非効率をもたらす。これらの誤差を制御した後、彼は全要素生産性の成長とコンピュータ投資との正の関係を発見している。彼の発見では、コンピュータ投資は製品品質と労働品質の両方に正の相関をしている。これらの後者の結果はBrynjolfsson(1994)、Berndt and Morrison(1995)、Berman, Bound and Griliches(1994)と一致している。

Morrison[1997]は1952-1991年の期間で産業データを用いて調整費用を考慮した費用関数を推計した。その推計に基づいて、ハイテク設備と非ハイテク耐久設備に関するTobinの q を求めている。その推計によって1980年代はアメリカではハイテク投資は過剰であったとしている。しかし、80年代の終わりに非耐久財市場において投資のリターン改善と投資財価格の下落が投資水準を増やし、耐久財市場においては便益を改善している。ハイテク資本の増加は他の資本や非資本投入を増やしている。

栗山(2002)では、日本の産業連関表の固定資本マトリックスを用いて27産業別の資本ストックデータを作成し、情報資本ストックを考慮したコブ・ダグラス生産関数の産業別クロスセクション推計を行っている。分析の結果、(1) 非製造業の生産関数は1次同次、(2) 製造業の生産関数は規模に関して収穫逓減であるが、情報関連資本ストックのよって、この傾向が弱まってきている (3) バブル期の生産関数の弾力性は0.75となり過剰投資が発生していた、(4) 生産現場におけるグループ活動の盛んな製造業の情報関連資本ストックの弾力性は非製造業の7倍である (5) 情報関連資本ストックの伸びでは製造業、量的には非製造業が大きい (6) 情報関連資本ストックの弾力性の推定値は有意に正である、ことが判明した。このうち、(4) は Brynjolfsson and Hitt(1998) で指摘された、IT 投資に組織の分権化が伴わないと生産性が上昇しないだけでなく、分権化の低い企業がIT 投資を大々的に行うと生産性が低下する可能性があるという研究結果を検証したものである。製造業はグループ活動が非製造業に比べて盛んなので情報関連資本ストックの効果が大きく出ると考えている。

3.6 消費者余剰への効果

IT の効果を計る指標として消費者余剰を用いた分析が存在する。Griliches (1992,1994) は「金銭的な外部性」と「非金銭的な外部性」の違いを強調している。金銭的な外部性は要素投入価格の低下をもたらす。

コンピュータ価格が外生的に下がると、利潤最大化企業は労働、在庫のような他の生産要素とコンピュータシステムを代替させる。コンピュータと他の生産要素価格の低下は下方に限界費用曲線をシフトさせる。低い限界費用は多くの産出と価格の低下をもたらす。コンピュータ部門によってもたらされた利益がコンピュータを使用している産業の産出の増加になる。この金銭的な外部性の別の基準は消費者余剰である。コンピュータ価格が下がるにつれて、コンピュータを使用することができなかった企業と顧客がそれらを購入することができるようになり、より高い価格を支払うことを望んでいた顧客が価格下落の恩恵を受ける。

コンピュータが中間投入財であると考えると、成長寄与度と消費者余剰測定は密接に関係づけられる。

金銭的外部性は労働生産性を直接増加させるが、それらは全要素生産性を必ず増加させるわけではない。金銭的外部性は生産関数を変えない。この場合コンピュータを他のインプットの代わりに用いて、インプットの組合せの変化を引き起こして、成長をもたらす。非金銭的な外部性が技術的な変化以外からきている。インプットの組合せを変化させるのではなく、生産可能性フロンティアをシフトさせる。この場合、労働生産性と全要素生産性は上昇する。

Bresnahan(1986)は1958-1972年の米国の金融セクターが購入したコンピュータ価格の低下による便益を分析した。価格低下が消費者に及ぶと仮定し、ヘドニック価格指数を用いて、消費者余剰が1960年代のコンピュータ費用の5倍以上になると推測している。Brynjolfsson(1995)はBresnahanと似た仮定を用いてマーシャルやヒックスの消費者余剰などの指標を用いて経済全体の消費者余剰を推計した。この研究によると、1987年には690億ドルから790億ドルの消費者余剰がIT資本の250億ドルの支出によってもたらされている。

章末脚注

¹⁾篠崎(1999)では、日本の情報化投資の需要面での推移を産業連関分析によって求めている。また、栗山(2002)では、IT産業に対する最終需要がどれほどの生産誘発効果をもつのか分析を行っている。

²⁾Attewell and Rule(1984)は、組織に対するコンピュータの効果を測定する重要性を指摘している。

³⁾また、熊坂・峰滝(2001)は、Solowの言っている生産性が全要素生産性をさしているなら、Sichelの生産性パラドックスの原因に関する解釈は間違っていることになると批判している。

⁴⁾Crowston and Treacy(1986)の初期の研究は1975年から1985年までの10経済学誌を調べることによって「企業レベルでのITの効果」に関する11本の論文を展望している。彼らはITの効果測定する試みが驚くほど失敗していたと結論を下している。定義された変数の不足が原因としている。Bakos and Kemerer(1992)は、情報システムと経済学を関連付ける研究の展望を「ITのマクロ経済効果」「ITと組織パフォーマンス」という章でまとめている。Brooke(1992),Barua,Mukhopadhyay and Kriebel(1991),Berndt and Morrison(1995)は特に有用である。Landauer(1995)の第1部は、生産性パラドックスに関する調査をまとめている。また、Wilson(1995)は20の論文の有用な展望を行っている。

⁵⁾また、新庄(2000)でもマクロの生産関数の推計を行っているが、情報関連投資は生産性に効果はあるが、主要な要因とはなっていない。

参考文献

- [1] Baily, Martin Neil (1986b), "What Has Happened to Productivity Growth?" *Science*, Vol. 234: 443-451.
- [2] Baily, Martin Neil and Chakrabarti, A. (1988), "Electronics and White-Collar Productivity," in *Innovation and Productivity Crisis*, Brookings, Washington.
- [3] Baily, Martin Neil and Gordon, R. J. (1988), "The Productivity Slowdown, Measurement Issues and the Explosion of Computer Power", *Brookings Papers in Economic Activity*, 1988(2): 347-431.
- [4] Bakos, J. Yannis (1987), *Inter-organizational Information Systems: Strategic Implications for Competition and Cooperation*, Ph.D. Dissertation, MIT School of Management.
- [5] Bakos, J. Yannis and Kemerer, Chris F. (1992), "Recent Application of Economic Theory in Information Technology Research," *Decision Support System* Vol. 8: 365-386.
- [6] Barua, A., Kriebel, C. and Mukhopadhyay, T. (1991), "Information Technology and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation," *University of Texas at Austin Working Paper*, (May).
- [7] Bender, D. H. (1986), *Financial Impact of Information Processing*. Vol. 3(2): 22-32.
- [8] Berndt, Ernst R. (1991), *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addison-Wesley, Reading, MA.

- [9] Berndt, Ernst R. and Malone, Thomas W. (1995), "Information Technology and the Productivity Paradox Getting the Questions Right; Guest Editor's Introduction to Special Issue," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 177-182.
- [10] Berndt, Ernst R. and Morrison, Catherine J. (1995), "High-tech Capital Formation and Economic Performance in U.S. Manufacturing Industries: An Exploratory Analysis", *Journal of Econometrics* 65: 9-43.
- [11] Berndt, Ernst R. and Morrison, Catherine J. (1991), "Computers Aren't Pulling Their Weight," *Computerworld*, December 9, pp. 23-25.
- [12] Berndt, Ernst R., Morrison, Catherine J. and Rosenblum, Larry S., (1992), "High-tech Capital Formation and Labor Composition in U.S. Manufacturing Industries: an Exploratory Analysis," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4010*, (March).
- [13] Brand, H. and Duke, J. (1982), "Productivity in Commercial Banking: Computers Spur the Advance," *Monthly Labor Review*, Vol. 105: 19-27, (December).
- [14] Bresnahan, Timothy F. (1986), "Measuring Spillovers from Technical Advance: Mainframe Computers in Financial Services," *American Economic Review* 76(4), (September).
- [15] Bresnahan, Timothy F., Milgrom, Paul and Paul, Jonathan (1992), "The Real Output of the Stock Exchange," Griliches et al. (Ed.), *Output Measurement in the Service Sectors*, University of Chicago Press.
- [16] Bresnahan, Timothy F. and Trajtenberg, M. (1995), "General Purpose Technologies and Aggregate Growth," *Journal of Econometrics* 65: 83-108.
- [17] Brooke, G. M. (1992), "The Economics of Information Technology: Explaining the Productivity Paradox," *MIT Sloan School of Management Center for Information Systems Research Working Paper No.238*, (April).
- [18] Brynjolfsson, Erik (1995), "Some Estimates of the Contribution of Information Technology to Consumer Welfare," *MIT Sloan School of Management Working Paper*, (August).
- [19] Brynjolfsson, Erik (1994), "Technology's True Payoff," *Informationweek*, October 10, pp. 34-36.
- [20] Brynjolfsson, Erik (1991), "Information Technology and the New Managerial Work," *MIT Sloan School of Management Working Paper No. 3563-93*, (March).

- [21] Brynjolfsson, Erik (1989), "The Value of Information in an Agency Setting: When ignorance is Bliss," unpublished paper, (June).
- [22] Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin. (1995), "Information Technology as a Factor of Production: the Role of Differences among Firms," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 183-199.
- [23] Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin. (1994), "Computers and Economic Growth: Firm-Level Evidence," MIT Sloan School of Management Working Paper No. 3714, (August).
- [24] Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin. (1993), "Is Information Systems Spending Productive? New Evidence and New Results", *The Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems*, Orlando, FL.
- [25] Brynjolfsson, Erik, Malone, T. Gurbaxani, V., et al. (1991), "Does Information Technology Lead to Smaller Firms?" MIT Center for Coordination Science Technical Report No. 123, (September).
- [26] Cron, W. L. and Sobol, M. G. (1983), *The Relationship Between Computerization and Performance: A Strategy for Maximizing the Economic Benefits of Computerization*. Vol. 6: 171-181.
- [27] Crowston, Kevin and Treacy, M. E. (1986), "Assessing the Impact of Information Technology on Enterprise level Performance," MIT Center for Information Systems Research Working Paper, No. 143, (October).
- [28] Curley, K. F. and Pyburn, P. J. (1982), "Intellectual Technologies: The Key to Improving White-collar Productivity," *Sloan Management Review*, Fall, pp. 31-39.
- [29] Diewert, W. Erwin and Smith, Ann Marie, (1994), "Productivity Measurement for a Distribution Firm," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4812*, (July).
- [30] Dos Santos, B. L. Peffers. K. G. and Mauer, D. C. (1993), "The Impact of Information Technology Investment Announcements on the Market Value of the Firm," *Information Systems Research*, 4(1): 1-23.
- [31] Dos Santos, B. L. Peffers. K. G. and Mauer, D. C. (1991), "The Value of Investments in Information Technology: An Event Study," *Kannert Graduate School of Management*, Perdue University.
- [32] Dudley, L. and Lasserre, P. (1989), "Information as a Substitute for Inventories," *European Economic Review*, Vol. 31: 1-21.

- [33] Franke, Richard H. (1987), "Technological Revolution and Productivity Decline: Computer Introduction in the Financial Industry," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 31: 143-154.
- [34] Gordon, R. J. (1990), "The Measurement of Durable Goods Prices" *Electronic Computers*. University of Chicago Press.
- [35] Gordon, R. J. (1987a), "Productivity, Wages, and Prices Inside and Outside of Manufacturing in the US, Japan, and Europe," *European Economic Review* 31(3), pp685-739..
- [36] Harris, S. E. and Katz, J. L. (1991), "Organizational Performance and Information Technology Investment Intensity in the Insurance Industry," *Organizational Science*, Vol. 2(3): 263-296.
- [37] 廣松毅・栗田学・小林稔・大平号声・坪根直毅 (20) 「情報技術と付加価値生産性—成長会計を用いた情報装備の効果に関する定量分析—」
- [38] 廣松毅・栗田学・小林稔・大平号声・坪根直毅 (20) 「情報技術の計量分析」
- [39] 廣松毅・栗田学・坪根直毅・小林稔・大平号声 (20) 「情報装備の労働投入代替効果に関する定量分析」
- [40] Jonscher, C. (1994), "An Economic Study of the Information Technology Revolution," in Allen, Thomas J. and Scott Morton, Michael S. (Ed.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*, Oxford University Press, pp. 5-42.
- [41] Jonscher, C. (1983), "Information Resources and Economic Productivity," *Information Economics and Policy*, Vol. 1: 13-35.
- [42] Jorgenson, Dale W. and Landau, Ralph (Ed.), (1989), *Technology and Capital Formation*, MIT Press, Cambridge, MA.
- [43] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh (2000a), "U.S. Economic Growth at the Industry," *American Economic Review, Papers and Proceedings* 89(2), pp109-115.
- [44] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh (2000b), "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1:2000, pp125-235.
- [45] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh (1999), "Information Technology and Growth," *American Economic Review, Papers and Proceedings* 90(2), pp161-167.
- [46] Jorgenson, Dale W. and Stiroh, Kevin. (1995), "Computers and Growth," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 295-316.

- [47] Krueger, Alan B. (1993), "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Micro-data,1989-1984," *Quarterly Journal of Economics* 108(1): 33-60.
- [48] 経済企画庁調査局 (2000) 「IT 化が生産性に与える効果について—日本版ニューエコノミーの可能性を探る—」政策効果分析レポート No.4.
- [49] 熊坂有三・峰滝和典 (2001) 『IT エコノミー』日本評論社
- [50] 栗山規矩 (2002) 『情報化投資の経済効果の測定』科学研究費補助金 (基盤研究 (C)(2)) 研究成果報告書
- [51] Kwon,M.J. and Stoneman,Paul(1995),"The Impact of Technology Adoption on Firm Productivity,"*Economics of Innovation and New Technology*,Vol.3:219-233.
- [52] Landauer, Thomas K. (1995), *The Trouble with Computers*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- [53] Lau, Lawrence J. and Tokutsu, Ichiro (1992), "The Impact of Computer Technology on the Aggregate Productivity of the United States: An Indirect Approach," unpublished paper, Stanford University, (August).
- [54] Lichtenberg, Frank R. (1995), "The Output Contributions of Computer Equipment and Personal: A Firm-Level Analysis," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 201-217.
- [55] Loveman, Gary W. (1994), "An Assessment of the Productivity Impact of Information Technologies," in Allen, Thomas J. and Scott Morton, Michael S. (Ed.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*, Oxford University Press, pp. 84-110.
- [56] 松平 Jordan(1997) 「情報化がマクロ経済に与える影響」FRI Review 1997.
- [57] Morrison, Catherine J. and Berndt, Ernst. R. (1991), "Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S. Manufacturing Industries," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 3582*, (January).
- [58] 中泉拓也 (1998) 「日米の情報化投資の実証研究に関するサーベイ」『情報化の経済効果に関する実証的研究』国民経済研究協会
- [59] 中泉拓也 () 「80 年代後半からの情報化投資の実証研究に関するサーベイ—米国の研究を中心として—」GLOCOM Working Paper Series.
- [60] Oliner, Stephen D. and Daniel E. Sichel(2000), "The Resurgence of Growth in the Late 1990s Is Information Technology the Story ? ," *Federal Reserve Board Working Paper*, February 2000.

- [61] Oliner, Stephen D. and Sichel, Daniel E. (1994), "Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle?" *Brookings Papers on Economic Activity*, 1994(2): 273-334.
- [62] Osterman, P. (1986), "The Impact of Computers on the Employment of Clerks and Managers," *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 39: 175-186
- [63] Panko, R. R. (1991), "Is Office Productivity Stagnant?" *MIS Quarterly*, pp. 109-203, (June).
- [64] Parsons, D. J., Gotlieb, C. C. and Denny, M. (1990), "Productivity and Computers in Canadian Banking," *University of Toronto Dept. of Economics Working Paper No. 9012*, (June).
- [65] Pulley, L. B. and Braunstein, Y. M. (1984), "Scope and Scale Augmenting Technological Change: An Application in the Information Sector," *Juswalla and Ebedfield*.
- [66] Roach, Stephen S. (1991), "Services under Siege: the Restructuring Imperative," *Harvard Business Review* 39(2): 82-92, (September-October).
- [67] Roach, Stephen S. (1989a), "Pitfalls of the New Assembly Line: Can Service Learn From Manufacturing?" *Morgan Stanley Special Economic Study*, New York, (June 22).
- [68] Roach, Stephen S. (1989b), "America's White-Collar Productivity Dilemma," *Manufacturing Engineering*, August, pp. 104.
- [69] Roach, Stephen S. (1987), "America's Technology Dilemma: A Profile of the Information Economy," *Morgan Stanley Special Economic Study*, (April).
- [70] 齋藤克仁 (2000) 「情報化関連投資を背景とした米国での生産性上昇」 *日本銀行調査月報*
- [71] Sichel, Daniel E. (1997), *The Computer Revolution An Economic Perspective*. Washington D.C., The Brookings Institution, 1997.
- [72] Sichel, Daniel E. (1995), "The Computer Paradox and the Productivity Slowdown: Is a Growing Unmeasurable Sector the Culprit?" *The Brookings Institution Working Paper*, (April).
- [73] Siegel, Donald (1994), "The Impact of Computers on Manufacturing Productivity Growth: A Multiple-Indicators, Multiple-Causes Approach," *SUNY at Stony Brook Working Paper*, (May).
- [74] Siegel, Donald and Griliches, Zvi (1992), "Purchased Services, Outsourcing, Computers, and Productivity in Manufacturing," in Griliches et al. (Ed.), *Output Measurement in the Service Sectors*, University of Chicago Press.

- [75] 新庄浩二・張 星源 (1999) 「情報化関連投資および資本ストックの日米比較」 国民経済雑誌 179(6) p1-16
- [76] 篠崎彰彦 (1999), 『情報革命の構図』, 東洋経済新報社
- [77] Smith, B.L.S and Claude E. Barfield (1996) Technology, R & D, and The Economy, The Brookings Institution and American Enterprise Institute.
- [78] Solow, R. M. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of Economic Statistics, vol.39, pp.312-320
- [79] Solow, R. M. (1987), "We'd Better Watch Out," New York Times Book Review, July 12, 1987, p.36.
- [80] Strassmann, P. A. (1990), The Business Value of Computers: An Executive's Guide. New Canaan, CT, Information Economics Press.
- [81] Strassmann, P. A. (1985), Information Payoff: The Transformation of Work in the Electronic Age, Free Press, New York, NY.
- [82] 田中秀幸 (2001) 「IT 革命に対応した我が国企業のあり方について」 日本経済政策学会関東部会研究報告会報告論文
- [83] Weill, Peter (1992), "The Relationship Between Investment in Information Technology and Firm Performance: A Study of the Valve Manufacturing Sector," Information Systems Research, 3(4):

第4章

情報システム投資のミクロ経済分析の展望

4.1 はじめに

第3章では、経済全体・産業レベルでのIT投資の効果に関する論文を展望した。一部の研究では弱いながらもIT投資と経済パフォーマンスとの間に正の関係が検証されていた。しかし、集計上の問題を回避するには企業レベルでの分析を行わなければならない。

ここ10年間でIT投資と企業パフォーマンスとの関係を調べる多くの企業レベルの研究が発表された。最近のデータセットは企業レベルで見た場合、第3章とは異なる結論をもたらしている。近年、米国では企業レベルのデータが整備されて分析が容易になっている。例えば、IDG(International Data Group)のデータは1987年から、フォーチュンの製造業・サービス業の各上位500社からなっている。

さらに、製造業に関する研究成果は、サービス業に関する研究より強いIT投資効果を示している。3章でも触れたように、これは製造業の方がサービス業よりも測定誤差が少ないからである。

分析手法として、企業レベルで情報関連投資を含んだ生産関数を推計する研究が多い。この方法では、成長会計のような新古典派の仮定をおく必要がない。生産関数を推計する際、関数形の選択、生産要素(資本、労働者)の分割、算出を付加価値で見るとか、原材料を含むのかなどによってさまざまな推計が可能である。

また、企業利潤の割引現在価値の最大化から求められる投資関数(Tobinの q)をアレンジすることによって、情報システム投資の経済効果を分析している研究も増えてきている。また、情報化の組織改革効果に重点を置いた分析も行われるようになってきた。

4.2 非製造業部門の研究

Strassmann(1985,1990)は、サービス産業の38企業においてIT投資とリターンとの間に何の相関関係も発見できなかった。高いリターンを得ている企業の中にはITに巨額の投資をしているものもあれば、投資をあまりしていないものもあった。彼はコンピュータ支出と、利益と生産性と間には何の関係もない、と結論を下した。

Parsons, Gottlieb and Denny(1990)の研究では、カナダの銀行業の生産関数が推定され、全要素生産性へのITの効果が1974-1987年間でかなり低いことが判明した¹⁾。他方では、Brand and Duke(1982)はBLSデータを使用して、適度の生産性の成長が銀行業で既に起こっていることを示した。

Harris and Katz(1991), Bender(1986)は保険業のデータを用い、IT支出と様々なパフォーマンス比率との正の関係を発見した。Alpar and Kim(1991)の759行の銀行の研究はITの費用削減効果を示している。IT資本の10%の増加が総費用の1.9%の低下をもたらしている。

Brynjolfsson and Hitt(1993)は、生産関数アプローチを使って、標本のサービス企業に関して総限界性産物が年あたり平均60%以上であることを示した。さらに、Brynjolfsson and Hitt(1995)は産出に関するIT資本の効果は製造業と

同じようにサービス産業においても高いことを発見した。彼らが企業レベルデータを使用したので、この結果は、サービス部門における生産性低下がデータにおける産出の誤測定のためだとわかった。Diewert and Smith(1994) はカナダの大規模小売業に関する事例研究を行なっている。その企業では1988年の第2四半期から始まって6四半期間、9.4%の四半期の全要素生産性の成長を経験している。彼らは、これらの大きい生産性リターンは、最新のコンピュータソフトを使用して在庫コストの最小化が可能になったためだと主張している。

サービス取引は統計的集計が困難なため、サービス業では測定問題が製造業よりも深刻である。豊富なデータが存在しても、分類が恣意的になる。

また、ITを除いた変数の重要性はサービス部門研究のいくつかで明らかになっている。研究者とコンサルタントはIT投資を導入するときに組織変革の問題を強調している。Wilson(1995) は組織変革がBrynjolfsson and Hitt(1993,1995) の発見の主要な説明になるかもしれないと考えている。組織変革をした企業は競争相手よりも十分高い生産性を持っているという証拠もある (Brynjolfsson,(1994))。

表 4.1 IT 投資の経済効果に関するミクロレベルの研究一覧

(日本に関する研究には*)		
全産業	製造業	非製造業
Osterman (1986)	Loveman (1994)	Cron & Sobol (1983)
Dos Santos (1993)	Weill (1988, 1992)	Pulley & Braunstein
Krueger (1993)	Dudley & Lasserre	(1984)
Brynjolfsson & Hitt	(1989)	Bender (1986)
(1994)	Barua, Kriebel &	Bresnahan (1986)
Hitt & Brynjolfsson	Mukhopadhyay (1991)	Franke (1987)
(1994)	Brynjolfsson & Hitt	Strassmann(1990)
Lichtenberg (1995)	(1993)	Harris & Katz (1991)
Brynjolfsson & Yang	松平 (1998)*	Parsons et al. (1990)
(1999)		Diewert & Smith
Brynjolfsson , Hitt &		(1994)
Yang (2000)		Jordan 松平 (1998)*
栗山 (2002)*		鶴飼・渡邊 (2001)*
田中 (2001)*		鶴飼・竹村 (2001)*
この表は Brynjolfsson & Yang(1996) をもとに加筆修正を行った		

4.3 製造業と全産業部門の研究

Loveman(1994) はフォーチュン 500 社のうち約 20 社の製造業から抽出した約 60 の事業所を調べて、計量分析を行なった。生産性の分析に最小自乗法を用い、生産要素に労働および非 IT 資本の他に IT 資本 を投入物として含んでいるコブ・ダグラス型生産関数を用いた。IT 資本の産出への影響を推定したが、5 年間でおよそ 0 で、最悪の場合はマイナスのリターンになってしまった。彼の発見は定式化に関しては頑健的であった。

Barua, Kriebel and Mukhopadhyay(1991) は、稼働率、在庫調整、相対価格、新しい製品導入などの中間的な変数への IT の効果を分析した。産出への IT 効果の大きさはわずかだったが、彼らは、IT が明確にパフォーマンスのこれらの 5 つの中間的な変数のうち 3 つに関係づけられるとした。Dudley and Lasserre(1989) は情報投資は在庫を減らすことができるという仮説を支持する計量的結果を得た。Weill(1992) は異なったデータセットを使用して、IT を取引のタイプ(例えば、データ処理)、戦略のシステム(例えば、販売サポート)やその他の情報投資(例えば、電子メール、インフラストラクチャ)に分解して、生産性の関連を分析した。

International Data Group(IDG)による大企業レベル調査を利用する一連の研究で、Brynjolfsson and Hitt は生産性に関して IT の効果を報告している。それらの最初の研究(Brynjolfsson and Hitt(1993))では、1987-1991 年までのフォーチュン 500 社のうちの 367 社のデータを使って、Loveman の研究に似たコブ・ダグラス型生産関数を用いて分析した結果、IT のリターンはプラスであり、しかも極めて大きい値であることを発見した。Hitt and Brynjolfsson(1994) は以下の 3 つの帰無仮説を棄却した。

- IT 資本は、ゼロの総限界生産物を持つ。
- IT 資本は、すべてのコストを引いたゼロの正味限界便益がある
- IT 資本の限界生産物は他の資本のものと異なる

Brynjolfsson and Hitt(1995)によると、コンピュータ資本は他の資本よりも 10 倍の産出をもたらすことが判明した。IT による超過リターンの半分は企業特有の効果によるものであった。調整費用や市場の失敗が企業に資本財の限界生産物に等しくなるまでコンピュータに投資するのを妨げているために、IT 資本の総限界生産物が過小に評価されている可能性がある。この差異の一部はコンピュータ資本の高いユーザーコストのためである。Oliner and Sichel(1994) にしたがって計算すると、1970-92 年のコンピュータ資本のユーザーコストは平均 36.6 % であり他の資本のコストは 15.4 % であった。コンピュータ資本と他の資本とユー

ザーコストの差はITの便益を得るための補完組織投資のようなIT投資の調整から隠されたコストの可能性が考えられる。

同じデータソースと同様の方法を用いた,Lichtenberg(1995)はBrynjolfsson and Hitt(1995)の結果を確認している.ITのリターンがプラスであるだけでなく超過リターンをもたらしたことを示している。さらに彼はInformation weekの調査データを分析した。彼の検定では上の帰無仮説を棄却している。また,Lichtenbergの研究における1つの重要な拡張は、非ITとIT労働者の間の限界代替率を調べたことである。標本平均で評価して、6人の非IT労働者は1人のIT労働者で代替できることがわかった。

一般に、製造業における研究ではサービス業より正確に生産物を測定することができるため、IT投資による高いリターンを発見しやすい。Lovemanが慎重に指摘したように、彼の結論はドルに基づいた産出とインプットに基づいている。これらは産業の競争構造や質の変化を考慮していない価格指標に依存している。IDGデータセットはデータの問題をかなり緩和している。データセットには無作為標本でない大企業を含むが、IT支出の唯一の包括的なソースである。Brynjolfsson and Hitt(1993)は最近の時期だけではなく、より正確にすべての要素のリターンを推定することができるIDGデータセットの統計的重要性を示している。他の大きなデータセットを使ったKwon and Stoneman(1995)はコンピュータと数値制御マシンの使用は産出や生産性に正の効果をもつことを示した。このデータソースは1986年、1981年、および1993年の英国製造業の包括的な調査である。

日本におけるミクロ実証分析は、我々の分析以外では、松平(1998)の分析をあげることができる。この研究はミクロデータを用いて生産関数を推計するBrynjolfsson and Hitt(1993,1994,1995) Lehr and Lichtenberg(1997)の手法に依拠している。企業数百社のIT資産と支出に関する独自のデータセットを活用して、日本企業におけるITのリターンを分析している。このデータセットは、「御社におけるすべてのコンピュータ・ハードウェアおよびネットワーク装置について、現在の機能・性能とまったく同じものを現在の価格で購入・構築することを仮定

すると、そのコストはどのくらいだと考えられるでしょうか。金額はおおよその推定で構いません。」という形で、企業内で使用されているすべてのコンピュータ・ハードウェア資産（ハードウェア、ソフトウェア、外部委託費、IS 人件費、その他雑費を含む）についてその時価の評価を回答してもらっている。フローを積み上げてストック額を計算するよりも、償却方法の違いを気にする必要もなく、簡単にストック額が得られるというメリットはあるが、正確さに欠けるという欠点もある。これらの回答が得られた 228 社の上場企業のデータを用い、日本における IT の経済的影響、特に IT 投資に対するリターンについて、計量的な分析を行っている。

まず、IT 投資が経済成長に貢献するための必要条件として、産出弾力性および限界生産物が正であるかどうかを検討された。IT 投資などの投入要素が 1% 変化することにより、生産量に何パーセントの変化が生じるかを推計することである。IT 投資の増加が経済成長に貢献するためには、IT の限界生産物は正でなければならない。しかし、これだけでは他の設備より IT に対して優先的に投資を行う理由にはならない。そのためには、さらに IT が超過リターンを生み出す、つまり IT に対するリターンが他の資本のリターンを上回っているという条件も満たされていなければならない。超過リターンがなければ、企業は限界生産物の割合がレンタル率と等しくなるように各種設備への投資を行う。製造業においては、IT への投資の限界リターンは正であるだけでなく、他の設備のそれより約 10% 大きいことが判明した。これは、IT への優先的な投資を促すような政策が日本の経済成長や生産性を向上させる効果があることを示唆している。しかし、非製造業での結果はこれと矛盾している。米国で観察された「IT 生産性のパラドックス」と同様に、IT に対するリターンは統計的にゼロと違いがない。これは非製造業の産出の測定問題が原因の 1 つと考えられる。彼は関数に加味されていない生産要素の可能性を指摘している。無形の生産要素を測定する方法や、それが経済成長と生産性へ与える影響を明らかにする方法を開発することが課題であるとしている。これは、Brynjolfsson Hitt and Yang(2000) が無形固定資産

を導入しようとした試みに通じる。また、付加価値の高い企業ほど、ITにより多く投資するという逆の因果関係の影響も指摘されている。

4.4 企業価値への貢献

Brynjolfsson and Hitt(1999) は、生産性以外の指標として企業価値を用いている。その研究では情報システム投資がどれほどの企業価値をあげているかを分析している。Tobin の q 理論を用いて企業の動学的最適化問題を解き、企業価値(株式価値+負債)を、資産で説明するモデルを導出している。これは Tobin の q の分母にあたる部分が資産項目(説明変数)に、分子にあたる部分が企業価値(被説明変数)に対応している。ゆえに、各資産のパラメーターの大きさを資産間で比較することによって、企業価値を高める資産の重要性が判明する。調整費用を考慮した企業の最適化行動から、各パラメーターは1よりも大きな値となる。また、以前にも指摘されていたように、コンピュータは組織などに影響を与えて無形固定資産を形成する可能性がある。この点を考慮すると更に、情報資産の係数は1よりも大きくなりやすい。Brynjolfsson and Hitt(1999) は、1987-1994年の非金融業のデータを用いてこの企業価値式を推計した。IT資産の係数は約10を示した。これは、1ドルのIT資産の増加が10ドルの企業価値を高めることを意味している。このパラメーターは他の資産のものよりも大きい。また、Brynjolfsson Hitt and Yang(2000) は、以前の研究で明示的に推計式に入れることのできなかつた無形資産変数の導入をおこなっている。企業にアンケート調査を実施し、その結果から主成分分析によって指標を作成し、それを無形資産の代理変数として、企業価値式に導入した。その結果、IT資産の計数値は約5に低下したが、依然として他の資産よりも大きな値を示している。

4.5 労働生産性への影響

Roach(1987,1988) では、情報労働者の生産性とコンピュータ投資の負の相関の問題が議論されている。従来、オフィス労働は資本集約的でなかったが、最近、ホワイトカラーあたりの IT 資本の水準はブルーカラーあたりの生産資本のものに近づきつつある。この間、情報労働者の職位は上がり、生産労働者の職位は下がった。Roach は 1970 年代から 1986 年の情報労働者一人あたりの産出の成長が 6.6 %にまで低下しているが、生産労働者一人あたりの産出が 16.9 %成長したとしている。

Osterman(1986) は、これがコンピュータの導入の後に事務員の採用がしばしば増加する理由として、ブルーカラーに対するホワイトカラー事務員の代替をあげている。Berndt(1992) では IT 資本が、ブルーカラー労働者を減らし、平均的にホワイトカラー労働を補充しているとしている。また、Berman, Bound and Griliches (1994) では、非生産労働者の増加はコンピュータと R & D の投資に強く相関していることがわかった。

事務員の生産性を直接的に測定することはきわめて難しい。コンピュータ投資が生産性を上昇させても、情報労働者の数が大幅に増えれば、一人当たりの労働生産性は低下することになる。

しかし、ホワイトカラー労働力の成長の原因をを IT 化だけに求めることはできない。半分の労働者は仕事にコンピュータを使用している (Katz and Krueger(1994))。情報労働者の職位はコンピュータの出現前に上昇し始めた (Porat(1977))。Jonscher(1994) は、情報を求める需要がコンピュータ産業における規模の経済性と学習を可能にし、費用の削減を可能にしたと述べている。

経済成長がホワイトカラー部門の技術進歩を減速するかもしれない。それはオートメーションに従わないからである。ホワイトカラー部門のシェアがなぜ成長しているのか？ひとつの可能な答えはこの部門のサービスを求める要求の、より高い所得弾力性 (低い価格弾性) である。

この仮説は最初の質問に部分的に答えになるかもしれない：生産性に貢献

しないのならば、企業はなぜそれほど IT に巨額に投資するのか？ 収入レベルが増加するに従って、人々はホワイトカラー部門の、より多くのサービスを要求する。

IT は生産性スローダウンの原因であるが、単に経済の総合的な変化に対応していないかもしれない。この視点では、IT は生産性スローダウンの主犯ではなく、副産物である。

コンピュータを使用している労働者に関する Krueger(1993) の研究は間接的にこの視点を支持している。彼はコンピュータを使用している労働者は使用していない労働者の 10-18 % 高い賃金が稼いでいることを発見した。1984 年には、24.6 % の労働者がコンピュータを仕事に使用していた。1989 年までには、この数は 37.4 % まで成長した。生産性に応じて労働者に賃金が支払われると仮定すると、コンピュータの使用は 3 % まで GDP の水準を増加させる。他の要因によって、生産性スローダウンが生じたのであって、IT が実際に事務員の生産性を上げるかもしれないことを示している。

4.6 組織改革効果に関する分析

近年では、3 章 1 節で説明した経済効果のうち (4) 組織改革効果に関する分析が増えている。

栗山 (2002) では日本の上場 1 部・2 部企業にアンケート調査を行い、そのデータをコブ・ダグラス生産関数の推計に用いた。人事制度と IT 化が生産性に与える効果は米国の研究と同じであるが、意思決定の分権化に関しては逆に集権化の場合に生産性を上昇させると言う結果を得ている。これは Brynjolfsson and Hitt(1998) の人的資本の向上と意思決定の分権化と IT 化が生産性を上昇させるという考えと整合的ではない。栗山 (2002) は米国は意思決定の集権化と人事評価の分権化を特徴とし、日本は意思決定の分権化と人事評価の集権化が特徴であると考えている。米国は組織の分権化や権限委譲などによって意思決定の過度な集権化を防ぐことが生産性に寄与すると考えている。

これに対して、経済企画庁調査局(2000)は Brynjolfsson and Hitt(1999)と同じ手法で分析を行い、IT化と組織の分権化と人的資本の間に相互補完の関係があると結論付けている。

田中(2001)はIT関連投資の生産性寄与の要因を分析している。IT関連投資が労働生産性を上昇させている原因は、取引費用の増加を上回る売上高の増加であると分析している。企業規模(従業者数)が大きくなれば、組織内取引費用が増大し、企業規模が小さくなれば市場での取引費用が増大する。この2つの取引費用が均衡する水準で企業規模が決定されると考える。IT化は市場での取引費用と組織内での取引費用をともに引き下げる効果を持つ。相対的にどちらの取引費用を大きく低下させるかによって、企業規模が変化する。この研究では経済産業省が行っている「企業活動基本調査」「情報処理実態調査」の479社の個票のパネルデータ(1995-1997年)が用いられている。ただし、この個票データには農業・鉱業、電気・ガス・水道業、放送業・通信業、金融・保険・証券業、情報サービス・調査業・広告業、医療業及び学校・教育は含まれていない。IT関係資本ストックにハードウェア加えてソフトウェアも含んでいる。生産関数を推計し、一般資本ストックとIT関連資本ストックの限界生産性は23.9%と99.4%と求めている。

Brynjolfsson, Malone, Gurbxani and Kambil(1994)では1976-1989年の米国におけるIT関連投資が従業員数に与える影響を分析し、IT関連投資が2-3年のタイムラグで従業員数を減らす効果を持つことが判明している。

これに対して、田中(2001)の日本に関する分析ではIT関連投資が従業員数について補完的であることが確認された。ただし、パッケージ・ソフトウェアを導入した場合には、外部と標準化が進み、従業員数を削減する効果をもつという結果を得ている。取引費用の代理変数として営業費用を用いて、IT関連投資が取引費用を増大させる効果をもつことを確認している。IT関連投資の売上高への効果を分析し、IT関連投資が労働生産性を上昇させている原因は、取引費用の増加を上回る売上高の増加であると結論付けている。

4.7 まとめ

マクロ経済全体で情報システム投資の経済効果を見る場合には、新古典派の強い仮定による成長会計を用いた分析をすることになる。その場合、情報システム投資の寄与度が低く出るようなさまざまな要因が存在している。

産業レベルの分析の場合、個別企業への経済効果が集計によって打ち消されるために、情報システム投資の経済効果を計ることは困難である。さらに、サービス産業では、集計データを構築することが難しいため、分析に必要なデータがそろっていない。そのため、サービス産業で情報システム投資の確かな効果が検出されていない。

近年データが整備されてきた企業レベルでの分析では、企業特性を制御できれば、情報システム投資の効果をある程度正確に計測することができる。情報システム投資の数字には表れにくい効果である組織改革効果などに関する分析を進めていくには、企業レベルでの分析を行わなければならない。

章末脚注

¹⁾Franke(1987) も同様の結論に達している。

参考文献

- [1] Baily, Martin Neil (1986b), "What Has Happened to Productivity Growth?" *Science*, Vol. 234: 443-451.
- [2] Baily, Martin Neil and Chakrabarti, A. (1988), "Electronics and White-Collar Productivity," in *Innovation and Productivity Crisis*, Brookings, Washington.
- [3] Baily, Martin Neil and Gordon, R. J. (1988), "The Productivity Slowdown, Measurement Issues and the Explosion of Computer Power", *Brookings Papers in Economic Activity*, 1988(2): 347-431.
- [4] Bakos, J. Yannis (1987), *Inter-organizational Information Systems: Strategic Implications for Competition and Cooperation*, Ph.D. Dissertation, MIT School of Management.
- [5] Bakos, J. Yannis and Kemerer, Chris F. (1992), "Recent Application of Economic Theory in Information Technology Research," *Decision Support System* Vol. 8: 365-386. Barua, A., Kriebel, C. and Mukhopadhyay, T. (1991), "Information Technology and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation," University of Texas at Austin Working Paper, (May).
- [6] Bender, D. H. (1986), *Financial Impact of Information Processing*. Vol. 3(2): 22-32.
- [7] Berndt, Ernst R. (1991), *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addison-Wesley, Reading, MA.

- [8] Berndt, Ernst R. and Malone, Thomas W. (1995), "Information Technology and the Productivity Paradox Getting the Questions Right; Guest Editor's Introduction to Special Issue," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 177-182.
- [9] Berndt, Ernst R. and Morrison, Catherine J. (1995), "High-tech Capital Formation and Economic Performance in U.S. Manufacturing Industries: An Exploratory Analysis", *Journal of Econometrics* 65: 9-43.
- [10] Berndt, Ernst R. and Morrison, Catherine J. (1991), "Computers Aren't Pulling Their Weight," *Computerworld*, December 9, pp. 23-25.
- [11] Berndt, Ernst R., Morrison, Catherine J. and Rosenblum, Larry S., (1992), "High-tech Capital Formation and Labor Composition in U.S. Manufacturing Industries: an Exploratory Analysis," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4010*, (March).
- [12] Brand, H. and Duke, J. (1982), "Productivity in Commercial Banking: Computers Spur the Advance," *Monthly Labor Review*, Vol. 105: 19-27, (December).
- [13] Bresnahan, Timothy F. (1986), "Measuring Spillovers from Technical Advance: Mainframe Computers in Financial Services," *American Economic Review* 76(4), (September).
- [14] Bresnahan, Timothy F., Milgrom, Paul and Paul, Jonathan (1992), "The Real Output of the Stock Exchange," in Griliches et al. (Ed.), *Output Measurement in the Service Sectors*, University of Chicago Press.
- [15] Bresnahan, Timothy F. and Trajtenberg, M. (1995), "General Purpose Technologies and Aggregate Growth," *Journal of Econometrics* 65: 83-108.
- [16] Brooke, G. M. (1992), "The Economics of Information Technology: Explaining the Productivity Paradox," *MIT Sloan School of Management Center for Information Systems Research Working Paper No.238*, (April).
- [17] Brynjolfsson, Erik (1995), "Some Estimates of the Contribution of Information Technology to Consumer Welfare," *MIT Sloan School of Management Working Paper*, (August).
- [18] Brynjolfsson, Erik (1994), "Technology's True Payoff," *Informationweek*, October 10, pp. 34-36.
- [19] Brynjolfsson, Erik (1991), "Information Technology and the New Managerial Work," *MIT Sloan School of Management Working Paper No. 3563-93*, (March).

- [20] Brynjolfsson, Erik (1989), "The Value of Information in an Agency Setting: When ignorance is Bliss," unpublished paper, (June).
- [21] Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin. (1995), "Information Technology as a Factor of Production: the Role of Differences among Firms," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 183-199.
- [22] Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin. (1994), "Computers and Economic Growth: Firm-Level Evidence," MIT Sloan School of Management Working Paper No. 3714, (August).
- [23] Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin. (1993), "Is Information Systems Spending Productive? New Evidence and New Results", *The Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems*, Orlando, FL.
- [24] Brynjolfsson, Erik, Malone, T. Gurbaxani, V., et al. (1991), "Does Information Technology Lead to Smaller Firms?" MIT Center for Coordination Science Technical Report No. 123, (September).
- [25] Cron, W. L. and Sobol, M. G. (1983), *The Relationship Between Computerization and Performance: A Strategy for Maximizing the Economic Benefits of Computerization*. Vol. 6: 171-181.
- [26] Crowston, Kevin and Treacy, M. E. (1986), "Assessing the Impact of Information Technology on Enterprise level Performance," MIT Center for Information Systems Research Working Paper, No. 143, (October).
- [27] Curley, K. F. and Pyburn, P. J. (1982), "Intellectual Technologies: The Key to Improving White-collar Productivity," *Sloan Management Review*, Fall, pp. 31-39.
- [28] Diewert, W. Erwin and Smith, Ann Marie, (1994), "Productivity Measurement for a Distribution Firm," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4812*, (July).
- [29] Dos Santos, B. L. Peffers. K. G. and Mauer, D. C. (1993), "The Impact of Information Technology Investment Announcements on the Market Value of the Firm," *Information Systems Research*, 4(1): 1-23.
- [30] Dos Santos, B. L. Peffers. K. G. and Mauer, D. C. (1991), "The Value of Investments in Information Technology: An Event Study," *Kannert Graduate School of Management*, Perdue University.
- [31] Dudley, L. and Lasserre, P. (1989), "Information as a Substitute for Inventories," *European Economic Review*, Vol. 31: 1-21.

- [32] Franke, Richard H. (1987), "Technological Revolution and Productivity Decline: Computer Introduction in the Financial Industry," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 31: 143-154.
- [33] Harris, S. E. and Katz, J. L. (1991), "Organizational Performance and Information Technology Investment Intensity in the Insurance Industry," *Organizational Science*, Vol. 2(3): 263-296.
- [34] Jonscher, C. (1994), "An Economic Study of the Information Technology Revolution," in Allen, Thomas J. and Scott Morton, Michael S. (Ed.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*, Oxford University Press, pp. 5-42.
- [35] Jonscher, C. (1983), "Information Resources and Economic Productivity," *Information Economics and Policy*, Vol. 1: 13-35.
- [36] Jorgenson, Dale W. and Landau, Ralph (Ed.), (1989), *Technology and Capital Formation*, MIT Press, Cambridge, MA.
- [37] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh(2000a), "U.S. Economic Growth at the Industry," *American Economic Review, Papers and Proceedings* 89(2), pp109-115.
- [38] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh(2000b), "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1:2000, pp125-235.
- [39] Jorgenson, D. W. and K. J. Stiroh(1999), "Information Technology and Growth," *American Economic Review, Papers and Proceedings* 90(2), pp161-167.
- [40] Jorgenson, Dale W. and Stiroh, Kevin. (1995), "Computers and Growth," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 295-316.
- [41] Krueger, Alan B. (1993), "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Micro-data,1989-1984," *Quarterly Journal of Economics* 108(1): 33-60.
- [42] 経済企画庁調査局「IT 化が生産性に与える効果について—日本版ニューエコノミーの可能性を探る—」政策効果分析レポート No.4
- [43] 熊坂有三・峰滝和典 (2001)『IT エコノミー』日本評論社
- [44] Landauer, Thomas K. (1995), *The Trouble with Computers*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- [45] Lau, Lawrence J. and Tokutsu, Ichiro (1992), "The Impact of Computer Technology on the Aggregate Productivity of the United States: An Indirect Approach," unpublished paper, Stanford University, (August).

- [46] Lichtenberg, Frank R. (1995), "The Output Contributions of Computer Equipment and Personal: A Firm-Level Analysis," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 3: 201-217.
- [47] Loveman, Gary W. (1994), "An Assessment of the Productivity Impact of Information Technologies," in Allen, Thomas J. and Scott Morton, Michael S. (Ed.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*, Oxford University Press, pp. 84-110.
- [48] Morrison, Catherine J. and Berndt, Ernst. R. (1991), "Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S. Manufacturing Industries," *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 3582*, (January).
- [49] Oliner, Stephen D. and Daniel E. Sichel(2000), "The Resurgence of Growth in the Late 1990s Is Information Technology the Story ? ," *Federal Reserve Board Working Paper*, February 2000.
- [50] 中泉拓也 (1998) 「日米の情報化投資の実証研究に関するサーベイ」『情報化の経済効果に関する実証的研究』国民経済研究協会
- [51] Oliner, Stephen D. and Sichel, Daniel E. (1994), "Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle?" *Brookings Papers on Economic Activity*, 1994(2): 273-334.
- [52] Osterman, P. (1986), "The Impact of Computers on the Employment of Clerks and Managers," *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 39: 175-186
- [53] Panko, R. R. (1991), "Is Office Productivity Stagnant?" *MIS Quarterly*, pp. 109-203, (June).
- [54] Parsons, D. J., Gotlieb, C. C. and Denny, M. (1990), "Productivity and Computers in Canadian Banking," *University of Toronto Dept. of Economics Working Paper No. 9012*, (June).
- [55] Pulley, L. B. and Braunstein, Y. M. (1984), "Scope and Scale Augmenting Technological Change: An Application in the Information Sector," *Juswalla and Ebedfield*.
- [56] Roach, Stephen S. (1991), "Services under Siege: the Restructuring Imperative," *Harvard Business Review* 39(2): 82-92, (September-October).
- [57] Roach, Stephen S. (1989a), "Pitfalls of the New Assembly Line: Can Service Learn From Manufacturing?" *Morgan Stanley Special Economic Study*, New York, (June 22).

- [58] Roach, Stephen S. (1989b), "America's White-Collar Productivity Dilemma," *Manufacturing Engineering*, August, pp. 104.
- [59] Roach, Stephen S. (1987), "America's Technology Dilemma: A Profile of the Information Economy," *Morgan Stanley Special Economic Study*, (April).
- [60] 篠崎彰彦 (1999), 『情報革命の構図』, 東洋経済新報社
- [61] Sichel, Daniel E.(1997), *The Computer Revolution An Economic Perspective*. Washington D.C., The Brookings Institution, 1997.
- [62] Sichel, Daniel E. (1995), "The Computer Paradox and the Productivity Slowdown: Is a Growing Unmeasurable Sector the Culprit?" *The Brookings Institution Working Paper*, (April).
- [63] Siegel, Donald (1994), "The Impact of Computers on Manufacturing Productivity Growth: A Multiple-Indicators, Multiple-Causes Approach," *SUNY at Stony Brook Working Paper*, (May).
- [64] Siegelb, Donald and Griliches, Zvi (1992), "Purchased Services, Outsourcing, Computers, and Productivity in Manufacturing," in Griliches et al. (Ed.), *Output Measurement in the Service Sectors*, University of Chicago Press.
- [65] 新庄浩二・張 星源 (1999) 情報化関連投資および資本ストックの日米比較 国民経済雑誌 179(6) p1-16
- [66] Solow, R. M.(1957), *Technical Change and the Aggregate Production Function*, *Review of Economic Statistics*, vol.39, pp.312-320
- [67] Strassmann, P. A. (1990), *The Business Value of Computers: An Executive's Guide*. New Canaan, CT, Information Economics Press.
- [68] Strassmann, P. A. (1985), *Information Payoff: The Transformation of Work in the Electronic Age*, Free Press, New York, NY.
- [69] Weill, Peter (1992), "The Relationship Between Investment in Information Technology and Firm Performance: A Study of the Valve Manufacturing Sector," *Information Systems Research*, 3(4):
- [70] 田中秀幸 (2001) 「IT 革命に対応したわが国企業のあり方について～IT 関連投資の波及効果と生産性向上寄与に関する企業レベルの実証研究～」日本経済政策学会関東部会研究報告会報告論文

第III部

銀行業における情報システム投資の 実証分析

第5章 情報システム投資アンケート調査および 面接調査の概要

第1節 アンケート調査の背景

財団法人金融情報システムセンターは、1986年以来毎年12月に『金融情報システム白書』（財経詳報社）を発行して金融機関における情報投資の集計値についての情報を公開してきた。しかし、そのデータはすべて集計されたものであって、情報システム投資の企業成果に与える影響を分析することには利用不可能である。

1990年代の計量経済分析の動向として、官庁の公表データに頼るマクロ経済分析ではなく、個別統計表からさまざまな主体行動モデルを仮定して、推計や検定を行なう研究が盛んになってきている。本書の研究プロジェクトはそのような研究動向の流れから出発した。

鶴飼康東と渡邊真治は、平成7年（1995年）2月に関西大学総合情報学部所属学生を指揮・監督して、東京証券取引所と大阪証券取引所に株式を上場していた120銀行に対する第1回郵送アンケート調査を実施した。質問紙に回答した銀行は27銀行であった。

平成7年（1995年）6月に鶴飼は渡米してブルッキングス研究所の主任研究員ダニエル・E・シッケル博士（現在アメリカ合衆国連邦準備制度事務局エコノミスト）を訪問して、上記のアンケートの概要を報告した。おりしも“The Computer Revolution: An Economic Perspective”を執筆中のシッケル博士は、「アンケート調査によるコンピュータ投資の推計」はおそらく世界最初であろうとコメントした。

これに意を強くした鶴飼と渡邊は、第1回アンケート調査の統計的解析結果

を元に、平成8年2月に上記120銀行に対して、第2回郵送アンケート調査を実施した。質問紙に回答した銀行は37銀行であった。

平成8年10月に関西大学千里山キャンパス百周年記念会館において「第4回・総合情報フォーラム」が開催され、日本銀行金融研究所研究第2課長・岩村充、大和銀行常務取締役・長岡壽男を主賓に招き、関西在住の金融実務家および情報技術専門家30数名の参加を得て、第1回アンケート調査の統計解析の中間報告と討論会を行なった。この討論会は実務家の間で非常に好評であり、報告内容は日刊工業新聞に掲載され、鶴飼が平成9年（1997年）より研究代表者として科学研究費補助金を受けて研究課題「金融業における情報システム投資の実証分析」を開始するにあたって有力な支援材料となった。この研究組織には渡邊真治と青木博明（当時阪南大学経済学部助教授）が研究分担者として参加した。

平成9年8月に鶴飼が財団法人金融情報システムセンターに出張して平成4年から9年までの当該センター発行の雑誌『金融情報システム』のバックナンバーの詳細な検討を行なった。その結果、銀行の情報システム投資に関する膨大な個票データが蓄積されていることが判明した。

平成9年9月に鶴飼は「SASユーザー会総会」において鶴飼（1997）の報告を行い、東京在住の50数名の金融実務家および統計学者から助言を受けた。この報告会の座長・青沼君明博士（東京三菱銀行）は後に研究会で報告を行なった。

また、平成9年10月に鶴飼は日本銀行電算情報局（当時・現在は情報システム局と名称変更）において、電算情報局長、同局システム開発課長、同局参事補の同席のもとで鶴飼（1996）の報告を行い、いくつかの助言を受けた。特に情報システム要員の人件費が、各支店人件費に分散されているために、実態より低めに出る傾向があるとの指摘を受けた。

平成9年11月にわれわれは東京ステーションホテルにおいて第1回公開研究会を行い、大蔵省（現在・財務省）、富士銀行（現在・みずほグループ）、東京三菱銀行、日本生命の情報システム担当者と鶴飼（1996）についての討

論会を行なった。この討論会では、銀行のシステム開発部門とシステム運用部門の賃金格差の原因は、各部門従業員の平均年齢の格差によるのではないかという意見が実務家より出た。また、「情報システムには規模の利益が働かないのではないか」という鶴飼（1996）の提起した問題については「体験上勘定系システムには規模の利益が存在する」との意見が多かった。

平成9年（1997年）12月にわれわれは第3回アンケート調査を実施した。このアンケート用紙は複数の金融情報システム専門家の意見を入れて財団法人金融情報システムセンターが毎年行なう調査の形式に従い、勘定系、情報系、および国際系等に分割した投資金額の質問を行なった。しかし、これはかえって回答銀行を混乱させる原因となった。したがって、回答銀行は22銀行に減少した。この回答銀行数減少を補完するために、われわれは面接調査を開始した。

平成10年（1998年）1月に鶴飼はA銀行（都市銀行）のシステム部に面接調査を行なった。システム部の副部長と次長に面談した。その結果、都市銀行には、情報システム投資の決定に当たってシステム戦略委員会（委員長は専務取締役か常務取締役）が最終権限を持ち、複数の情報システム関連の部長が個別に投資決定を行なっている分散型銀行とシステム部長に権限が集中している集中型銀行の2種類があることが分かった。

平成10年2月にわれわれは阪急グランドビル（大阪市）において第2回公開研究会を行い、大和銀行、毎日新聞、大蔵省近畿財務局の情報システム専門家と鶴飼（1996）についての討論会を行なった。この会には柴健次（関西大学商学部教授）や須田一幸（神戸大学経済研究所教授）等の会計学者が参加してアンケート結果と財務諸表との整合性について活発な議論が行なわれた。

平成10年2月と3月に地方銀行3つ、すなわち、B銀行、C銀行、およびD銀行に面接調査を行なった。B銀行では事務部長代理が応接し、C銀行では電算課長、D銀行ではシステム部長代理が応接した。九州地区では情報システム開発共同センターが設立されているために情報システム投資の銀行別推計が困難であるとの指摘を受けた。しかし、後に、共同負担金と従量制の組み合わせ

せについては情報システム部門ではなく経理部門に質問すればよいことが判明した。

平成10年3月に鶴飼と渡邊は東京都に本社のあるE銀行（都市銀行）のシステム企画部に面接調査を行なった。システム企画部の部長と課長代理に面談した。その結果、ATMの24時間稼働体制の実現に第3次オンライン化に匹敵する金額を投下したことが判明した。不可解なことに、この都市銀行は後に他の都市銀行と合併を行なった際に24時間稼働体制を放棄した。日本における巨大都市銀行同士の合併が情報システムの効率化をもたらさず、かえって非効率をもたらす代表的な実例である。

平成10年（1998年）6月に東京ステーションホテルで第3回公開研究会を行なった。岩村充（早稲田大学アジア太平洋研究センター教授）と菅野良三（財団法人金融情報システムセンター総務部長）が参加した。岩村より「情報システムの費用関数の理論的裏付けとして『待ち行列』のモデルを用いてはどうか」との助言を受けた。

平成10年（1998年）6月に関西大学総合図書館において第4回公開研究会を行なった。武田浩一（当時京都大学経済研究所助手、現在法政大学経済学部助教授）が地方銀行の生産性推計についての報告を行なった。

平成10年（1998年）9月に関西大学総合図書館3階において第5回公開研究会を行なった。柴健次が金融システムと会計システムの接合方法についての報告を行なった。

平成10年（1998年）9月に関西大学総合図書館3階において第6回公開研究会を行なった。オフィスオートメーション学会理事の長岡壽男（大和銀総合管理社長）が銀行における情報システム担当者の役割の変遷について報告を行なった。

平成11年（1999年）4月に日本銀行調査統計局への聞き取り調査を行い日本銀行内部においては、個別銀行のデータの統計解析はほとんど行なわれずマクロ経済分析が主流であることを知った。

平成11年（1999年）4月より科学研究費補助金研究課題「金融危機に

における情報システム投資の経済学的評価手法の開発」が鶴飼康東を研究代表者として開始された。研究分担者は岩村充（早稲田大学）、天野昌功（千葉大学）、柴健次（関西大学）、須田一幸（関西大学・神戸大学）、矢島脩三（関西大学）、西本秀樹（関西大学・龍谷大学）、渡邊真治（大阪府立大学）である。

平成12年3月に鶴飼は渡米してハーバード大学ケネディ行政大学院科学技術政策部門の責任者D. W. ジョルゲンソン教授を訪問した。われわれの研究成果の独創性を確かめるためである。ジョルゲンソン教授は鶴飼の研究報告を聞き、「非常に独創的である。しかし、マサチューセッツ工科大学のエリック・ブラインジョルフソン準教授が製造業について鶴飼とよく似た研究を行なっている」と告げた。その後、連邦準備制度理事会事務局を訪問して論文報告を行なった際に、ダニエル・E・シッケル博士も同様の発言を行なった。

平成12年（2000年）3月に、われわれは第4回郵送アンケート調査を実施した。今回は120銀行中わずか6銀行しか回答せず、われわれのプロジェクトは暗礁に乗り上げた。したがって、われわれはすでに集計した個別企業のデータを用いて統計解析を行なうことに研究時間を集中した。

平成12年（2000年）6月に鶴飼はマサチューセッツ工科大学スローン経営大学院にE・ブラインジョルフソン準教授を訪問して意見交換を行なった。彼は「どうして公開された個別企業のデータを購入しないのか」と基本的疑問を発して鶴飼を愕然とさせた。データが日本には存在しないことをいくら説明しても理解してもらえなかったのである。

平成13年（2001年）7月、篠崎彰彦氏（九州大学助教授）が関西大学総合図書館で日米産業連関表の比較に基づくIT投資の産業別推計の報告を行い。われわれと問題意識が非常に近いことが判明した。

鶴飼と渡邊は本書の第8章の一部を日本経済学会で報告した。また、鶴飼と竹村は第9章の一部を第10回公開研究会で報告した。さらに鶴飼と長岡は本書の第1章と第2章の共同執筆を開始した。

平成8年より文部科学省は1件当たり数億円規模の私立大学学術フロンティア推進事業を実施しており、鶴飼（関西大学）、貞広（早稲田大学）、武田（法

政大学)を中心とする研究者集団は、情報技術の経済的影響についての企業別、産業別、国民経済別の関心を集約し、これにインターネット工学の研究者を加えて、上記補助金により「関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター」を設立した。

本書は以上の経緯を経た研究の成果を世に問うものである。

第2節 第1回アンケート調査に対する実務家の反応

A銀行のコメントは以下のごとくである。「運用はシステム開発が完了した後、システム機能をアップ及びコンピュータ稼働、還元帳表作成および事務手続、オペレーション手法の取決、公開までを含むものと考えて回答します。システムに関わる人員はどんどん変更しますので、延べ人員で表示するため何人月と表示します(本アンケートでは、平均人員を記入致しました)。

一般的にシステムの更新は、全面更改と部分更改、および一部機能アップ：取扱商品拡大の3パターンあるため、画一的に回答しづらい点があります。」

B銀行のコメントは以下のごとくである。「平均年収は、当時のものか現在のものか判断できず、現在のものとしてあります。」

C銀行のコメントは以下のごとくである。「当行の場合、他行の様に第何次オンライン等、区切り良くシステム更改していないため、貴基準に従って回答できずほとんどの項目で「NA」となりました。」

D銀行のコメントは以下のごとくである。「前ページに記載(現行システムは、数千本のプログラムより構成されており、開発時期、運用時期も各々異なっている。また、運用後も常時(年間数百本単位で)機能追加、改善、性能アップ等のメンテナンスを実施している。従って、下記の質問には、正確に回答できません。)のとおり、金融機関システムに関するアンケートとしては質問要領があいまいと思われます。」

E銀行のコメントは以下のごとし。「折角のアンケートいただきましたが、当行は勘定系システムの中で一部の情報系を実施しているだけで、いわゆる「情

報系システム」といった独立したシステムは構築しておりません。ただし、金融自由化の一層の伸展で、今後この分野がますます変更度を増していくため平成9年度の取り扱い開始を目標に「情報系開発専担チーム」を発足させ、基本検討を進めております。1996年4月、不況のためチーム解散。1981年よりF銀行とソフトウェア共同開発しています。」

G銀行は「関連会社への委託によりシステム運用しているため、詳細は回答ができません」と回答した。

H銀行のコメントは以下のごとし。問5-1以外については、直近の個別情報システムについて回答します。問5-1については、当行システム全体のレンタルリース料と保守料の合計額を回答しています。

第3節 第2回アンケート調査に対する実務家の反応

I銀行のコメントは以下のごとし。当行の場合明確な開発形態でないため、現行システムに関する数値は「NA」とさせていただきました。尚、1年後を目処に端末システムの更改を予定していますので、関係する数値は把握できると思います。

J銀行のコメントは以下のごとし。外注経費、事務委託に関しては明確であるが、自己行職員については、開発・運用の両方を兼務するものがあり、不明確な部分であると思うが、そこまで厳格にアンケートに回答した事はない。

K銀行のコメントは以下のごとし。現状では、銀行業務24時間化以外に、システムの大変更を予想してはいない。したがって、小規模の開発は、運用費に含めてしまうことは、ありうる事態である。開発と運用要員の年齢差を年収差としないのは残業代で埋めるからである。

L銀行のコメントは以下のごとし。私も同感です。今回のアンケートでもその区別に苦労しました。今回の回答では、運用部門・・・①オペレータ、②パンチャ、③システム管理（ファイル、DB、帳票）＜ライブラリアン＞の人員のみとし、オンラインシステムのインフラ部分を担当する人員は開発部門と位置

づけました。しかし、運用部門でも、運用ツールの開発や、スケジュール管理の開発、JCL の修正・開発とあり、システムが高度化すればする程その区分は難しくなると思います。パソコンが発展すればする程、一般事務職員とシステム部門の区分ができなくなるのと同じでは？

M銀行のコメントは以下のごとし。費用の把握のしかたの問題だと考えます。開発分と運用分の両方を混在して請求がくるような場合、明確に区分けして管理把握できない（例、テストデータのデータエントリーと通常のランニングのデータエントリーを一緒に委託した。電力代等は開発分と運用分の区別がつかない。1台の危機を開発と運用に利用している等）

N銀行のコメントは以下のごとし。システム開発では、機械等の設備を通常運用と共用しますので、原価管理システム等を導入していないと、費用の把握は困難と言えます。また、システム運用費も、システムの維持の為の開発部門の費用を含むか、含まないかで人件費や機械使用料も大きく変わってまいります。その様な点から、「区別がつけがたい」との意見も、尤もと言えるのではないのでしょうか。当行の回答は、開発関連は新システム開発に関連したもののみで、運用関連人員は、運用部門のみの人員で、費用（当行分）はセンターへの委託料で回答しています。（委託料は開発費用+開発費用+運用費用の合計となりますが、当行から見ると、全て運用費用との解釈です。）

O銀行のコメントは以下のごとし。当行の場合、業務別、商品別に担当者を割当てていることから、開発費用（新機能の追加、新商品の開発など）と運用費（コード体系の変更、ファイルサイズの拡張など）を厳密に区別しがたい（そこまで細かく管理する必要もない）と考えます。

P銀行のコメントは以下のごとし。基本的にはありえない。但し以下の点を明確にしておく必要があると思われる。

1. 総合情報システムという点で、開発と運用の定義と区分（特に、E.U.C 関連について）。2. 体制の明確化と作業分離

Q銀行のコメントは以下のごとし。運用には、システムの維持管理と日常的な開発も含むものとして回答。システム要員は中心メンバーが1985年採用以後

の者が多く 20 代後半が中心。ほとんど文科系で 6 ヶ月の研修を行なう。

R 銀行のコメントは以下のごとし。「情報システム開発費用」と「システム運用費」の言葉のとらえ方が人によって違うと思います。アンケート内に言葉の定義を明確にされれば回答も統一されると思います。

S 銀行のコメントは以下のごとし。開発費用はハードとソフトの費用、運用費用は運用にかかる各種ランニングコスト（保守料等）という分類で算出しています。

U 銀行のコメントは以下のごとし。V 銀行のソフトウェアを使っているのに、他の銀行との共同開発計画は今のところない。

W 銀行のコメントは以下のごとし。システム開発費を外部委託した場合及び機器類の購入費は企業会計上資産として計上されるため、システム運用費と明確に区別可能と考えます。又、内製化したシステムの場合でも開発要員と運用要員毎の person 費を算出することで区別可能と考えます。

X 銀行のコメントは以下のごとし。開発と運用に分けてコスト把握をするのは難しい。ほかのアンケートでもホストコンピュータのレンタル料（ソフトを含む）、センター設備費用（動・不動産の減価償却費を含む）、営業店の各種機器の償却費、ネットワーク費用、…の物件費と開発、運用に係わる person 費に分類しているのが多く、こうしたシステム経費を開発、運用に分類するのは困難である。

Y 銀行のコメントは以下のごとし。昨年も回答したとおり、金融機関システムに関するアンケートとしては、質問要領があいまいと思われます。

（現行システムは、数千本のプログラムにより構成されており、開発時期・運用時期も各々異なっています。また、運用後も常時（年間数百本単位で）機能追加、改善、性能アップ等のメンテナンスを実施しています。従って、下記の質問には、正確に回答できません。）

Z 銀行のコメントは以下のごとし。開発と運用は明確に区別され管理がなされています。

第4節 アンケート調査の教訓

マイクロデータによる情報投資の生産性上昇効果などの統計的推計を可能にするためには、日本企業の情報投資個別データの整備が不可欠である。しかし、次の第6章で詳しく述べるように日本の現状は絶望的である。ほとんどの企業経営者がこのような学術研究のための情報公開を拒否しているからである。

しかしながら、現代社会では、環境情報のように会計基準では何の公表義務も無くとも社会的圧力によって企業が公開しなければならない情報が増加している。情報技術革命が叫ばれ、内閣にIT担当大臣さえ置かれる現代日本にあって、企業の情報投資個別データが公表されていないのは、正確な国力測定が適切な政策を生み出すという観点に立てば、憂慮すべき事態である。

さらに言えば、情報技術の正確な国際比較を行なう上でも、欧米の調査機関が収集した情報技術投資データを日本の政府機関や有力企業が購入している現実は憂慮すべき事態である。

著者達は、すべての上場企業に情報投資の明細の公表を義務付けるために、中立的民間研究機関により「情報技術投資の情報公開度の格付け」を行い、格付けの低い企業の株式の株価が低下するような市場機構の整備が必要であると考えている。

第6章

情報化投資に関する情報開示の実態

6.1 はじめに

日本企業のディスクロージャーは欧米諸国の企業に比べると遅れており、また投資家の企業活動の内容への関心の高まりや日本企業のグローバル化等を背景に、その充実が国内外から必要をせまられている。これに対応する形で、主に法的規制により、日本のディスクロージャーもここ数年、質量ともに充実・拡大しつつある。

しかしながら、本章で考察する情報化投資（Computerization Investment）に関しては、その定義・範囲の曖昧性や企業の認識の低さ等により充実しているとは言いがたい。1998年3月に大蔵省企業会計審議会（2002年7月現在、企業会計審議会は金融庁の管轄下にある）によって「研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書」（以下、「意見書」と略す）および「研究開発費等に係る会計基準」（以下、「98年会計基準」と略す）が公表され、情報化投資の一つであり定義が不明確であったソフトウェアが明確に定義された。それにもかかわらず、証券取引法第24条に基づく有価証券報告書（以下、「有価証券報告書」と略す）にソフトウェアの額を記載していない企業も多数存在している。

本章では、これら情報化投資の定義、企業の情報化投資の認識、そして日本の銀行業における情報化投資の実態について考察を行う。

本章の構成は以下の通りである。次節で財務情報のディスクロージャーに関する考察を行う。3節で情報化投資の概念について考える。4節で情報化投資に関する会計処理の近年までの流れについて述べる。5節では日本の銀行業における情報化投資の実態について考察し、6節で情報化投資による銀行の分類化を行う。そして、最後に今後の課題について述べる。

6.2 日本における財務情報のディスクロージャー

証券取引法や商法で一定の条件を満たす企業に対して、経営成績や財政状態をはじめとするその企業に関わる重要な情報を一定の様式に基づいて開示することを義務付けている¹⁾。また各企業は、そうした法的規制に基づかなくても、必要もしくは自社にとって有用であると判断すれば、情報を自発的に開示することもできる。

有価証券報告書は、証券取引法によって要求されているディスクロージャー制度である²⁾。これは証券市場においてその有価証券が流通している企業を対象に、一定の企業情報を継続的に開示させるものである。

本章では、有価証券報告書の記載項目のうち、とりわけ「事業の概況」、「設備の状況」、「経理の状況」におけるディスクロージャーに焦点を当てることにする。

法的、自発的のいかんに関わらず、ディスクロージャーの有効性は、(i) 情報の質、(ii) 情報の量もしくは対象とする範囲、(iii) 情報開示のタイミングおよび(iv) 情報開示の方法の相互依存関係にある4要素によって決定される³⁾。

6.2.1 法的／自発的ディスクロージャー

商法や証券取引法によって規制された法的なディスクロージャーはここ数年で大きく進展している。こうしたディスクロージャー制度が進む一方で、近年企

業による任意の情報公開を求める機運も同様に高まっている。この自発的なディスクロージャー活動はインベスター・リレーションズ（IR; Investor Relations）と呼ばれ、重要な役割を果たしている。IR への関心も企業内外で高く、1993年5月には全米 IR 協会（NIRI; The National Investor Relations Institute）を模範とした日本 IR 協議会（JIRA; Japan Investor Relations Association）が設立された。

法的ディスクロージャーと自発的ディスクロージャーの相違点として、前者は規制の枠内でしか成熟した情報を開示させることができないが、後者は情報ユーザのニーズ等に応じて迅速性のある情報を開示することができる。ある種のディスクロージャー活動として、金融監督庁のホームページにある「経営健全化計画」等が例として挙げられる。また、法令違反や虚偽記載があれば法的ディスクロージャーは当該企業に法的責任を問うことができるが、自発的ディスクロージャーでは、実態とかけ離れた情報を公表した場合、市場からの制裁を受けることになる。

法的ディスクロージャー制度と自発的ディスクロージャー制度の間にはこの他にも様々な特性上の違いがある。両者は相互排他的なものではなく、相互補完的な関係にあり、今後とも両者充実していくことが望まれる。

6.2.2 ディスクロージャーの必要性

企業は業績や事業内容、これからの方針などを外部に伝えることで信頼関係を形成していくことができる。ここでいう外部とは単に社員や株主、投資家に対してだけでなく、株式上場している企業は、社会に対しても正しく情報を開示する義務がある。もちろん、上場企業ほどオープンにする必要はないが、潜在的投資家を考えると、非上場であってもその義務は生じている。ただ形式的な決算報告を行ったからといって経営者が義務を果たし十分なディスクロージャーを行ったとはいえない。これらの情報は、とりわけ株主や投資家にとって企業の将来性や経営方針を分析する際、重要となりうる。むしろ、経営者の立場から見ても、財務情報のみならず経営方針などに関してのディスクロージャーは新

規の投資家の獲得も期待できる。その開示内容は必ずしも企業にとってメリットがあるものとは限らないことを断っておく必要がある。

ここでは例として、金融機関の不良債権を挙げてみることにする。バブル崩壊によって融資先の経営破綻や担保不動産の時価の下落によって金融機関の不良債権問題が緊急課題として浮上した。このことを受けて、1993年3月決算期より金融機関の不良債権の公表が実施されるはこびとなった⁴⁾。これらは開示を義務付けられていることからわかるように、銀行の安全性および安定性を判断するのに重要かつ必要とされる情報なのである。もちろんこの情報はリスク情報であり、社会への信用秩序の維持が揺るいでしまうかもしれない危険性はあるものの、金融機関の利用者・株主等に適切な事実を伝えずにいけば問題となる。実際、金融ビッグバンによって自己責任で銀行を選択する時代においてはこの種のディスクロージャーは不可欠である。さらに、2002年1月に公表された会計基準では、企業に破綻リスクを開示させ、公認会計士がチェックする「ゴーイングコンサーン規定」が導入されており、株主・投資家は有価証券報告書で企業リスク情報を参照できるようになる。不良債権の他に、例えば、みずほフィナンシャルグループのシステム障害等に関してもこの対象となっている。

上記のこととも関連あるが、ディスクロージャーはインサイダー取引を規制するためにも必要とされる。インサイダー取引規制の根拠となる法律である証券取引法第1条には、その目的を「国民経済の適切な運営及び投資者の保護に資するため、有価証券の発行及び売買その他の取引を公正ならしめ、且つ、有価証券の流通を円滑ならしめること」と定めている。さらに、証券取引法第166条に「会社関係者であって、上場会社等の業務等に関する重要事実を知った者は、その重要事実の公表がされた後でなければ、当該上場会社の特定有価証券等に係る売買等をしてはならない」と規定している⁵⁾。しかしながら、「投資判断に重要な影響を及ぼす会社情報」、「特別な立場」を全て列挙して規制することは難しいといった法的な限界もある。そのため、これらが起きないようにするには、規制機関が違反行為を発見して、処罰を加えることも必要であるが、そ

の一方で上場会社や受託証券会社をはじめとする各市場関係者がそれぞれの立場から不公正な取引を未然に防止するための取り組みに力を注いでいくことも大事である。

この他に、近年の会計学における国際的な調和を求めるという意味での財務諸表の比較可能性が挙げられる。国際会計基準委員会（IASB; International Accounting Standards Committee）が1987年にスタートした「財務諸表の比較可能性」プロジェクトは、それまで容認してきた会計処理方法や多様性を制限し、財務諸表作成に使用する会計基準の統一を目指すものである。恣意的に作成された財務諸表であれば、国内外の企業間の経営状態の比較可能性が阻害されてしまう可能性がある。このためにも、財務諸表への種々のディスクロージャーが必要とされる。近年では、研究開発活動の重要性の拡大にともない、研究開発費等に関するディスクロージャーが必要を迫られるようになっている。6.4節で研究開発の会計についての概要を少し述べる。

6.3 情報化投資の概念

情報技術（IT; Information Technology）や情報システム（IS; Information System）等の言葉はすでに広く普及している一方、情報化投資の認識に関しては曖昧で、ほとんど定義されていない。金森・荒・守口(1998)によると情報化投資とは「企業経営の日常業務や意思決定において、情報の持つ重要性が認識されるにつれ、コンピュータを始めとする情報機器やソフトウェアが必要になってきた。このようなハードウェア、ソフトウェアに対する投資をいう。コンピュータネットワークを構築したり、社員一人当たりにはパソコンを持たせたりする。」と表記されている。しかしながら、これでは「情報化投資」を十分に説明しているとはいえない。そこで、本節では、国・産業といったマクロレベルと整合性のある企業レベルでの情報化投資の諸概念について考える。

6.3.1 情報化投資の諸概念

米国経済分析局（BEA; Bureau of Economic Analysis）では、「国民所得及び国民総生産」（NIPA; National Income and Product Accounts）において「情報処理及び関連機器」（IPRE; Information Processing and Related Equipment）を算出し、それを情報化投資品目（情報関連機器等品目）と定義している。篠崎（1996）ではIPREの分類に対応させる形で、日本の90年産業連関表を用い、(i) コンピュータ関連設備、(ii) その他の電気通信機器および(iii) その他情報関連機器を算出し、それを情報関連機器等品目と定義している⁶⁾。松平（1997）もIPREの分類を日本の産業連関表の19項目に対応させて、情報化投資と定義している⁷⁾。総務省による2000年度産業連関表では、情報化投資を「ソフトウェア（コンピュータ用）」、「事務用機器」、「電気音響機器」、「ラジオ・テレビ受信機」、「ビデオ機器」、「電気計算機」、「電気計算機付属装置」、「有線電気通信機器」、「無線電気通信機器」および「電気通信施設建設」への投資と定義している。そして、日本のITに関するマクロレベルでの経済分析には、これらが用いられていると考えられる。近年のマクロレベルにおける情報化投資の定義の範囲についての考察に関しては、松本（2001）等を参照されたい。

しかしながら、これらは情報化投資の定義・概念としては、不十分である。篠崎（1996）および松平（1997）では情報化投資の重要な要因である「ソフトウェア」が含まれていない。

さらに、企業レベルからみれば、単に組織にコンピュータシステムやパソコンを導入することで企業の情報化が行われたとはいえない。例えば、Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt(2000) や Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000) では、情報化投資を「コンピュータ関連機器およびネットワーク」だけでなく、それにとまなう「従業員の教育・訓練」等の人的投資をも含めて定義している。また、木暮（2000）では、情報化投資を「インフラストラクチャ投資」と「個別アプリケーション投資」によって定義している。

Gordon(2000) では、「IT投資が他の投資よりも多くの価値を創出するのであ

れば、さらなる投資を抑制する隠された力とは何か?」という疑問が投げかけられている⁸⁾。この疑問に対する説明の一つとして、「情報化投資の費用対効果の測定の困難さ」が挙げられる。この測定を困難させているものが、Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000)では「組織のリストラクチャリング」や「従業員の教育・訓練」等であり、小暮(2000)では、インフラストラクチャ投資と個別アプリケーション投資の整合性である⁹⁾。これらのことをふまえて、情報化投資の概念を図示したのが図6.1である。

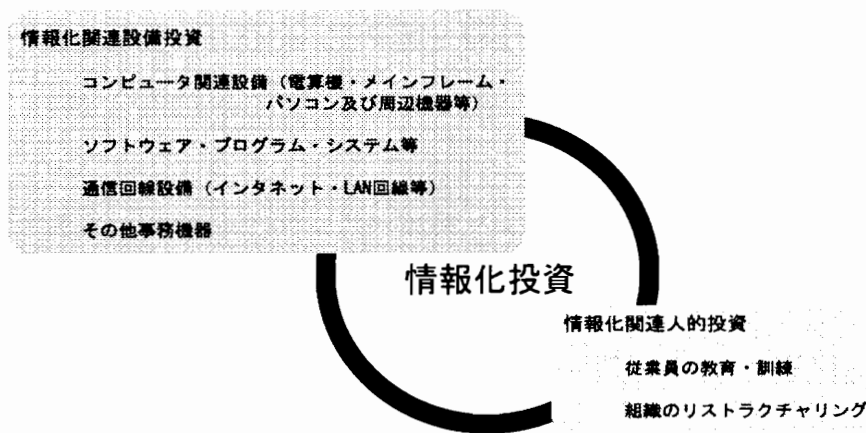


図 6.1 情報化投資の概念

本章では、情報化投資を大別して、「情報化関連設備投資」と「情報化関連人的投資」で定義する。

情報化関連設備投資

情報化関連設備投資は、コンピュータ関連機器、ソフトウェア、通信回線設備、その他事務機器で定義する¹⁰⁾。これは上述したマクロレベルの情報化関連設備だけでなく、企業レベルでも適用され、さらに米国との企業レベルの研究においても比較することが可能となる。Brynjolfsson and Yang(2000)等を参照されたい。

6.4節で後述するが、日本では企業レベルでの情報化投資の定義が不明確であるために、マクロレベル以上に統計データが整備されていなかった。しかしながら、リースやソフトウェアの会計処理の変更等にともない、レンタル・リー

ス等の有形資産および無形資産として有価証券報告書上に一部公表されるようになってい

情報化関連人的投資

コンピュータやネットワーク等の情報化関連設備を用いて情報化されたとしても、企業がそれを利用できなければ本当の意味での情報化がなされたとはいえない。この情報化関連設備を有効活用するために、企業はさらに従業員に新しい技術を訓練・教育させなければならぬし、組織内外での情報の共有等を行うための組織のリストラクチャリング、コミュニケーション構造の形成等を行わなければならない。これらがなされて企業は情報化がなされたといえることができる。

逆にこの情報化関連人的投資がなされても、十分な情報化関連設備が整っていないければ、十分な投資の効果は望めなくなる。

6.3.2 情報化投資による経済効果

この情報化投資で注目すべきことは、他の投資に比べて、「範囲の経済性」や「ネットワークの経済性」が顕著に現れることである。「範囲の経済性」とは、同一組織内の共通要素を複数の生産活動に転用可能であることに着眼した経済性、言い換えると内部資源の活用による経済性をさす。一方、「ネットワークの経済性」は、複数の分散化された組織がネットワークを通じて結合され、情報を相互に共有・活用されることによって生まれる経済性、言い換えると外部資源の活用による経済性をさす。これらの概念の詳細については、篠崎(1998)を参照されたい。

経済効果に関して、情報化投資が他の投資と顕著に異なることを考慮すると、これら2つの概念でもって情報化投資を定義することが望ましい¹¹⁾。

6.4 情報化関連設備投資に関する会計処理

情報化関連設備投資をソフトウェアとそれ以外の情報化関連設備に分けて、それぞれの会計処理について述べる。また、ソフトウェア・システムに関する研究開発費の認識についても述べる。

6.4.1 ソフトウェアの会計処理

ソフトウェアおよび研究開発費の会計処理について、1998年3月に大蔵省企業会計審議会（2002年7月現在、企業会計審議会は金融庁の管轄下にある）によって「意見書」および「98年会計基準」が公表され、それを受けて同年11月に「財務諸表等の用語、様式及び作成方法に関する規則」が改定された¹²⁾。さらに、その実務指針として、日本公認会計士協会から、「研究開発費及びソフトウェアの会計処理に関する実務指針」（以下、「実務指針」と略す）が公表され、1999年4月1日以降開始する事業年度から適用されている。これらが公表、適用されるまで、わが国におけるソフトウェアの会計処理は、「法人税法基本通達8-1-7」を除けば、明確な会計基準が存在せず、会計処理も企業によって多様な処理が行われていた¹³⁾。

「98年会計基準」では、ソフトウェアについて基本的に研究開発費に該当する部分については、研究開発費として処理し（費用として処理される）、その他の部分については、無形固定資産の区分に「ソフトウェア」の科目名称により、表示し、「実務指針」で定める減価償却費の方法により処理することになっている。

これら一連の会計基準の変革は、コンピュータや通信技術などの情報技術の発達とともに経済のソフト化が進展し、企業活動におけるソフトウェアの重要性、ソフトウェアの資産性、さらに、財務諸表の比較可能性等を考慮して行われたものである。

ソフトウェアの重要性と財務諸表の比較可能性については、すでに上述しているのでソフトウェアの資産性について述べる。

財団法人ソフトウェア情報センター（SOFTIC）が1992年3月に発表した

「ソフトウェア会計実務指針（案）」（以下、「SOFTIC 案」と略す）によれば、ソフトウェアの資産性の本質を未来経済的便益に求め、資産性の基準としては、販売用ソフトウェアについては技術的实施可能性（technological feasibility）と市場可能性（market feasibility）、社内利用ソフトウェアについては技術的实施可能性と利用可能性（usefulness）を設定している¹⁴⁾。詳細に関しては、伊藤・小谷（1999）等を参照されたい。

2000年10月に日本の国民経済計算体系（SNA; System of National Accounts）が22年ぶりに改定された。この68SNAから93SNAへの移行による変更点の中に「企業による受注型のコンピュータ・ソフトウェアの購入分を総固定資本形成として計上する」といったものがある¹⁵⁾。この93SNAでは経済資産を、(1)所有権が制度単位によって行使される実体で、(2)一定期間の所有・支配によって所有者がそこから経済的利益を引き出せる実体、と明確に定義している¹⁶⁾。

「SOFTIC 案」、「米国基準第86号」や日本のGDP統計が財務諸表をもとに算出されること等を考慮すると、ソフトウェアは資産性を備えていると考えることができる。

6.4.2 ソフトウェアを除く情報化関連設備の会計処理

ソフトウェアを除く情報関連設備として、例えば、事務機器、電算機、パソコン、コンピュータおよび周辺機器、ホストコンピュータ、汎用コンピュータ、CD/ATM関連機器、オンラインシステムに関する端末設備等さまざまなものが存在する。

ソフトウェアが上述したように明確な定義が存在していなかったため、会計処理が困難であったのに対し、これらの情報化関連設備はネットワークシステム等の無形固定資産を除き、ほとんどのものが物理的形態があるので有形固定資産として会計処理することができた¹⁷⁾。このように資産として所有した場合、汎用コンピュータや電算機などは耐用年数に応じた償却計算が行われる。例えば、一般的に、電算機が6年、通信機器が10年、パソコンが5年等で償却計算が行われる。しかしながら、集積回路における「ムーアの法則」やインターネット

ト産業において用いられる「ドッグイヤー」という言葉が近年の情報技術の進歩の速度を物語っているように、汎用コンピュータやパソコン等のこれらの償却計算では現実に見合った会計処理を行えるかどうか疑問の余地がある¹⁸⁾。もちろん、技術進歩による機能的減価に対応して、汎用コンピュータやパソコン等を資産として所有していれば臨時償却を行うこともできるようになっている。

また各企業は、情報化関連設備を資産として保有すると同時に、経済性や利便性からリースやレンタルといったものを広く利用している¹⁹⁾。実際、情報化関連設備投資は、性質上からレンタル・リースとして取引されることが多い。ここでリース取引とは、「特定の物件を所有している貸手が借手に対して一定の期間それを使用する権利を与え、借手はその対価として決められたリース料を貸手に支払う取引」をいう。1993年6月に大蔵省企業会計審議会が「リース取引に係る会計基準に関する意見書」を公表し、翌年4月1日以降に適用するまで、リース取引は借手の貸借対照表上に記載されることはなかった²⁰⁾。つまり、リース取引は重要なオフバランス取引の1つとされてきた。この意見書を受けて、現在ではリース取引はオンバランス化され、「設備の状況」にリースおよびレンタルについての記載が行われている。

リース取引は「ファイナンシャル・リース取引」と「オペレーショナル・リース取引」の2種類に分類されている²¹⁾。

6.4.3 研究開発費の会計処理の概略

研究開発活動は企業の成長の原動力であり、経営上重要である。従来、有価証券報告書内の「事業の概況」に研究開発活動の概況が記載されていたが、ソフトウェアと同様に定義および内容が明確でなかったために、企業によって様々な会計処理がなされていた。

意見書では、研究開発費に関しても定義を明らかにし、その会計処理方法や開示方法を明確にしている。研究開発費は、発生時には将来の収益を獲得できるか否か不明であり、また、研究開発計画が進行し、将来の収益の獲得期待が高まったとしても、依然としてその獲得が確実であるとはいえないために、貸

借対照表に計上することは適切ではないと判断され、研究開発費は発生時に費用として処理することとなった。

ここで注意すべきこととして、研究開発のためのソフトウェアは研究開発費として処理されてしまう。

6.5 日本の銀行業における情報化投資の実態

本章で用いるデータは1部・2部（東京・大阪・名古屋の証券取引所）および地方（札幌・新潟・京都・広島・福岡の証券取引所）に上場している銀行を対象とし、有価証券報告書から作成したものである²²⁾。

表 6.1 有価証券報告書を提出している日本の銀行数：1993-1999

年度	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
銀行数	108	109	111	116	114	114	112

銀行数は、表 6.1 を見てわかるように、新規上場、破綻や合併等があったにもかかわらず、1993年度から1999年度まで増減4%程度にとどまっており、それほど変化していないことがわかる²³⁾。銀行の破綻や合併等については、松浦・竹澤・戸井(2001)にまとめられているので参照されたい。以下、これらの銀行に関して考察を行う。

6.5.1 情報化投資に関するディスクロージャー

表 6.2 には、有価証券報告書にソフトウェアに関する記載をしている銀行およびそうでない銀行の内訳を示している。有価証券報告書にソフトウェアの額を記載している銀行では、1999年より意見書および98年会計基準を受けて、無形資産の区分に「ソフトウェア」の科目名称により表示されているか、一部の銀行では、注釈として「その他」に含まれていることを記している。

98年会計基準が施行される以前は、ソフトウェアの額を有価証券報告書内の「経理の状況」へ記載している銀行の割合の平均は約33%前後で低いものであっ

表 6.2 ソフトウェアに関する有価証券報告書への記載／未記載銀行数：1993-1999

年度	記載						未記載		備考
	資産 (%)		費用 (%)		計 (%)		計 (%)		
1993	25	23.1	7	6.5	32	29.6	76	70.4	
1994	24	22.0	8	7.3	32	29.4	77	70.6	
1995	32	28.8	6	5.4	38	34.2	73	65.8	
1996	28	24.1	11	9.5	39	33.6	77	66.4	
1997	30	26.3	8	7.0	38	33.3	76	66.7	
1998	34	29.8	9	7.9	43	37.7	71	62.3	
1999	61	54.5	0	0.0	61	54.5	51	45.5	98 年会計基準適用

た。一方、1999 年度には約 55%の銀行がソフトウェアの額を記載するようになった。1999 年度以前では約 78%前後の銀行がソフトウェアを資産計上し、残りが経常費用として計上していた。さらに 1999 年度には全銀行が資産計上している。この事実より、ソフトウェアの資産性を認めていることと同時に、98 年会計基準がソフトウェアの会計処理に影響を与え、かつソフトウェアに関する情報開示を行わせることに対して有効であったということが推測できる。

この 7 年間にわたり有価証券報告書にソフトウェアの額を記載しつづけている銀行数は 14 行、1999 年度に初めて記載した銀行数は 24 行、7 年間全くソフトウェアの額を記載しなかった銀行数は 22 行存在している。また 1999 年度に初めて有価証券報告書にソフトウェアの額を記載した 24 行は、98 年会計基準を受けて初めてソフトウェアに関して情報開示したと考えられる。

ソフトウェアを除く情報化関連設備に関しては、有価証券報告書内の「設備の状況」に、事務機器の動産、電算機・汎用コンピュータ・オンラインシステム端末機等のレンタルやリースなどと明確に記載されており、ほとんど全部の銀行の有価証券報告書でディスクロージャーが行われていた。一部の事務機器は動産として会計処理されているのを除き、ほとんどの情報化投資がレンタル

およびリースとして会計処理されている。リース取引に関しては、ほとんど全ての銀行でファイナンシャル・リース取引によるものであった。

またほとんど全ての銀行の有価証券報告書内の「設備の状況」には、情報化設備の新設・拡充等に関する計画の予算に関する記載されていた。

この他に、情報化関連設備やソフトウェアを有価証券報告書内の「事業の概況」に、研究開発の概況として記載する可能性が残されているが、1993年度から1999年度の7年間において、研究開発の概況を記載している銀行は皆無であった。研究開発が各行で行われていないとは考えにくい。

さらに6.3節で定義した情報化関連人的投資に関する有価証券報告書への記載は、1993年度から1999年度においては皆無であった。

1993年度から1999年度の7年間にわたって、有価証券報告書への情報化関連設備に関する自発的ディスクロージャーを行った銀行の割合は全体の約10%程度であった。また、98年会計基準による法的ディスクロージャーを行った銀行の割合、つまり1999年度に初めて情報開示を行った銀行の割合は約20%程度であった。一方で、全く情報化投資に関して情報開示を行わなかった銀行の割合は約21%と以外と高いものであった。

1999年度に情報化関連設備投資を記載している銀行数は1998年度の約1.4倍となったものの、ディスクロージャーの4要素でもってその内容を評価してみると、日本の銀行業においては充実した情報開示が行われているとはいえない。

6.5.2 情報化関連設備投資の実態

1996年度から1999年度にわたる各年度の情報化関連設備投資の実態について考察を行う。以下、各項目の銀行数は表6.1および表6.2を参照されたい。

ソフトウェアの額を記載している銀行グループ

全銀行が情報化関連設備投資を有価証券報告書に記載しているわけではないので、まずソフトウェアの額を記載している銀行についてみていく²⁴⁾。この基本統計量を表6.3に示している。

表 6.3 基本統計量 I : 1996-1999

単位：百万円

		平均	中央値	標準偏差	最小	最大
1996	ソフトウェア					
	(1) 資産	6,790.04	1,573.5	10,599.282	29	33,970
	(2) 費用	2,825.55	247	7,238.178	20	24,513
	動産	7,180.03	1,985	16,494.034	0	97,490
	リース等	1471.44	702	2,712.425	0	14,801
	予算	2,858.33	500	4,596.150	0	17,400
1997	ソフトウェア					
	(1) 資産	7,863.20	1,713.5	13,057.666	30	47,324
	(2) 費用	682.13	266.5	929.251	46	2,805
	動産	7,858.03	3145.5	11,818.848	344	43,049
	リース等	1,644.84	802.5	2,914.733	33	15,173
	予算	4,359.55	995.5	6,807.355	0	23,136
1998	ソフトウェア					
	(1) 資産	9,690.91	2,123	15,545.743	31	54,624
	(2) 費用	705.33	375	927.562	50	2,878
	動産	7,483.56	2,676	10,954.138	329	42,427
	リース等	1,601.44	779	2,515.943	0	12,939
	予算	3,788.26	859	5,854.852	0	26,626
1999	ソフトウェア					
	(1) 資産	7,299.20	999	13,560.620	0	51,455
	(2) 費用	—	—	—	—	—
	動産	6,901.84	2,296	10,714.712	0	42,685
	リース等	1014.93	427	1,849.818	0	12,753
	予算	3,841.93	777	10,684.392	0	79,300

レンタル・リースを除く情報化関連設備投資および情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算の総額は年々増加傾向にあった。情報化関連設備投資の個別の項目についてみていくと、資産計上しているソフトウェアの平均は1998年度まで増加しているが、1999年度には前年度の75%にまで低下している。また、費用計上しているソフトウェアの総額は年々減少し、1999年度には費用計上している銀行は皆無となっている。1999年度におけるソフトウェアの額の低下は、98年会計基準により明記している銀行数が増加したことや経常費用としての財務諸表への計上から資産としての計上へと手続きが変わったことなどが考えられる。また、1999年度のソフトウェアの額の最小値が0であることからわかるように、ソフトウェア資産が全くないもしくはほとんど0に近い銀行も98年会計基準を受けて有価証券報告書に記載していることがわかる。

動産の平均値は、1997年度に前年度よりも増加したものの翌年度から減少している。レンタルに関しては、4年間通じて平均値が約1億3,500万円であった。リースに関しては、各年度にわたって平均値がレンタルの約8~10倍程度であり、各行はレンタルよりもリースで情報化関連設備投資（ソフトウェアを除く）を取引している傾向がある。情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算の平均値は1998年度に減少したものの、全体として増加傾向にある。

ソフトウェアの額を記載していない銀行グループ

次に、ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載していない銀行についてみていく。この基本統計量を表6.4に示している。

動産、レンタル・リースおよび情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算の総額および平均値は1997年度をピークに減少している²⁵⁾。

1999年度の動産および情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算の平均値は、1996年度の約80%まで減少し、またレンタル・リースの平均値に関しては、約60%まで減少している。

ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載している銀行と同様に、記載していない銀行も、各年度にわたってリースの平均値がレンタルの約2.2~3.0倍程

度であり、レンタルよりもリースで情報化関連設備投資（ソフトウェアを除く）を取引している傾向がある。

表 6.4 基本統計量 II：1996-1999

単位：百万円

		平均	中央値	標準偏差	最小	最大
1996	動産	2,290.42	1,419	2,442.696	0	15,553
	リース等	778.52	585	688.906	0	3,407
	予算	1,077.51	540	1,405.893	0	7,026
1997	動産	2,549.45	1,729.5	2,941.144	113	19,530
	リース等	811.72	693	657.081	0	2,895
	予算	1,260.46	708	1,827.690	0	9,569
1998	動産	2,168.59	1,574	2,124.959	188	9,876
	リース等	791.27	629	622.488	14	2,971
	予算	1,000.04	486	1,315.225	0	5,871
1999	動産	1,843.06	1,130	2,065.838	156	11,645
	リース等	485.18	285	700.967	0	3,954
	予算	880.61	359	1,240.823	0	6,346

全銀行

表 6.5 に各年度の全行に関する基本統計量を示している。

動産の平均に関しては、1999 年度には 1996 年度の約 1.2 倍に増加し、情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算の平均においては、約 1.5 倍にまで増加している。さらにレンタル・リースにおいては、1996 年度から 1998 年度まで増加しているが、1999 年度には前年度の 70% まで減少した。

各年度において、リースの平均値はレンタルの約 4~5 倍程度であり、レンタルよりもリースで情報化関連設備投資（ソフトウェアを除く）を取引している

傾向がある。

表 6.5 基本統計量 III : 1996-1999

単位：百万円

		平均	中央値	標準偏差	最小	最大
1996	動産	3,934.34	1,713.5	9,960.980	0	97,490
	リース等	1,011.48	595.5	1,689.029	0	14,801
	予算	1,676.23	534.5	3,000.074	0	17,400
1997	動産	4,318.97	1,922.5	7,602.425	113	43,049
	リース等	1,089.43	715.5	1,795.533	0	15,173
	予算	2,293.49	726	4,420.815	0	23,136
1998	動産	4,173.36	1,822	7,354.679	188	42,427
	リース等	2,344	724	13,328.78	0	12,939
	予算	2,048.96	592	3,957.976	0	26,626
1999	動産	4,598.29	1,640.5	8,389.467	0	42,685
	リース等	773.7054	370.5	1,463.283	0	12,753
	予算	2,493.47	587.5	8,037.045	0	79,300

表 6.5 を見てわかるように、情報化関連設備投資の各項目の最大値は、有価証券報告書にソフトウェアの額を記載している銀行における全て項目の最大値と一致している。

2つのグループの平均値に関する差の検定

最後に、ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載している銀行とそうでない銀行の動産、リース・レンタルおよび情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算におけるそれらの分散と平均値についての仮説検定を行う。これらの仮説検定の詳細に関しては、芝・南風原(1995)等を参照されたい。

まず、2つのグループ（ここでは、記載している銀行グループと記載してい

ない銀行グループ)の分散が等しいかどうかを検定してみる。この分散が等しいという仮説の検定(等分散の仮説検定)は F 分布を用いて行う。

有意水準1%で、等分散の仮説検定を行った結果、4年間にわたって各項目に関する両グループの分散が等しいという帰無仮説は棄却される。つまり、各項目に関する両グループの分散は異なる。よって、以下の両グループにおける平均値に関する検定を行う際、これらは等分散を仮定しない。

等分散が仮定できる場合もしくは等分散が仮定できない場合の2つのグループの平均値を続いて行う。ただし、等分散が仮定できない場合、未知の分散の値に無関係に利用できる検定統計量がないので、近似的な t 統計量を用いて、平均値が等しいという仮説の検定を行う。

対立仮説が「両グループにおいて平均値に差がある」とした両側検定の結果では、1996年度の動産、1996年度から1998年度のレンタル・リースの各平均において帰無仮説を棄却できず、有意差がないことがわかった。それ以外では両グループの各項目の平均に関して有意な差異が見られた。動産に関しては1997年度以降有意差が見られ、情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算においては4年間にわたって有意差が見られた。逆にレンタル・リースに関しては1998年度まで有意差が見られなかった。

表6.6に片側検定の結果をまとめている。片側検定の対立仮説として、「記載しているグループは記載していないグループの平均値より高い」を考えている。

表 6.6 情報化関連設備投資の平均値に関する差の検定結果：1996-1999

	1996	1997	1998	1999
動産	有意差あり *	有意差あり **		
リース等	有意差なし	有意差あり *	有意差なし	有意差あり *
予算	有意差あり **			有意差あり *

* は5%で有意、** は1%で有意であることをそれぞれ表す。

有意水準1%もしくは5%で、各項目の平均値に関する片側検定において、4年間にわたり動産および情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算の平均値では差異が見られた。レンタル・リースに関しては、1997年度と1999年度の片側検定において、5%水準で有意差が見られた。

ゆえに、ソフトウェアの額を記載している銀行グループは記載していない銀行グループよりも平均的に高い情報化関連設備投資を行っていることがわかる。

3つのグループの平均値の差に関する検定

上記で、ソフトウェアの額を記載している銀行グループと記載していない銀行グループの情報化関連設備投資に関する仮説検定を行った。ここでは、さらに、有価証券報告書の「会社の概況」にまとめられている主要な経営指標および不良債権を用いて、7年間有価証券報告書にソフトウェアの額を記載していた銀行、逆に7年間全く記載しなかった銀行、そして1999年度に初めて記載を行った銀行についてそれぞれの平均値に差異があるかどうかを見ていく。

主要な経営指標として、経常損益、当期純損益、発行済株式総数、純資産、総資産、預金残高、貸出金残高、負債、従業員数があり、さらに不良債権も用いて比較を行っていく。

2つのグループの差の検定を行う際、ケース(i)7年間有価証券報告書にソフトウェアの額を記載していた銀行グループと7年間全く記載していない銀行グループ、ケース(ii)7年間有価証券報告書にソフトウェアの額を記載していた銀行グループと1999年度に初めて記載した銀行グループ、ケース(iii)1999年度に初めて有価証券報告書にソフトウェアの額を記載した銀行グループと7年間全く記載していない銀行グループ、の3つのケースを考える²⁶⁾。

有意水準1%で、等分散の仮説検定を行った結果、1998年度では、ケース(ii)の不良債権、ケース(iii)のレンタル・リース、情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算および経常損益の各項目に関する両グループの分散が等しいという帰無仮説は棄却されなかった。よって、これらの項目に関しては等分散を仮定し、これ以外の項目に関しては、等分散を仮定せずに平均値に関する仮説検

定を行う。

対立仮説が「両グループにおいて平均値に差がある」とした両側検定の結果では、有意水準5%で動産、純資産、従業員数の各項目に関して帰無仮説が棄却され、各グループにおいて有意差があることがわかった。

表6.7に、1998年度の情報化関連設備投資および各経営指標における平均値に関する片側検定の結果をまとめている。

表6.7 平均値に関する差の検定結果 I (片側検定) : 1998

	CASE (i)	CASE (ii)	CASE (iii)
情報化関連設備投資			
動産	有意差あり*	有意差なし	有意差あり*
リース等	有意差なし		
予算	有意差あり*	有意差なし	
経営指標			
経常損益	有意差なし		
当期純損益	有意差なし		
発行済株式総数	有意差なし		
純資産	有意差なし		有意差あり*
総資産	有意差なし		有意差あり*
預金残高	有意差あり*	有意差なし	有意差あり*
貸出金残高	有意差なし		有意差あり*
負債	有意差なし		有意差あり*
従業員数	有意差あり*	有意差なし	有意差あり**
不良債権	有意差なし		有意差あり*

* は5%で有意, ** は1%で有意であることをそれぞれ表す。

片側検定の対立仮説としては、ケース(i)では「7年間記載しつづけている

銀行グループは7年間全く記載していない銀行グループの平均値よりも高い」、ケース(ii)では「7年間記載しつづけている銀行グループは1999年度に初めて記載した銀行グループの平均値よりも高い」、ケース(iii)では「1999年度に初めて記載した銀行グループは7年間全く記載していない銀行グループの平均値よりも高い」を考えている。

有意水準1%もしくは5%での各項目の平均値に関する片側検定では、レンタル・リース、経常収益、当期純利益および発行済株式総数に関する項目は、いずれのケースともにグループ間の平均値に関する差異は見られなかった。また、ケース(ii)においては、全項目の平均値に関して差異が見られなかった。つまり、1998年度において1年でも記載している銀行グループには、ソフトウェアを除く情報化関連設備投資及び主要経営指標に関する平均値に差はないとわかる。

ケース(i)では、4つの項目(動産、情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算、預金残高、従業員)、ケース(iii)では、8つの項目(動産、純資産、総資産、預金残高、貸出金残高、負債、従業員数、不良債権)において統計的に有意な差異が見られた。これらの項目に関しては、有価証券報告書に1年でも記載している銀行グループは、全く記載していない銀行グループよりも平均値が高いことを意味する。

次に、有意水準1%で、等分散の仮説検定を行った結果、1999年度では、ケース(i)の当期純損益、ケース(ii)の情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算、当期純損益、不良債権、ケース(iii)の当期純損益および発行済株式総数の各項目に関する両グループの分散が等しいという仮説は棄却されなかった。よって、これらの項目に関しては、等分散を仮定し、これ以外の項目に関しては、等分散を仮定せずに平均値に関する仮説検定を行う。

1998年度と同様の対立仮説を考えたとき、1999年度の情報化関連設備投資の項目に関していずれのケースも有意差が見られなかった。経営指標の項目に関しては、ケース(ii)の当期純損益、ケース(iii)の経常収益、純資産、預金残高および従業員数の各項目において統計的に有意な差異があることがわかった。

表 6.8 に、1999 年度の情報化関連設備投資および各経営指標における平均値の差に関する検定結果をまとめている。片側検定の対立仮説は 1998 年度の差の検定と同じものを考えている。

表 6.8 平均値に関する差の検定結果 II (片側検定) : 1999

	CASE (i)	CASE (ii)	CASE (iii)
情報化関連設備投資			
動産	有意差あり *	有意差なし	
レンタル等	有意差なし		
予算	有意差なし		
経営指標			
経常損益	有意差あり *	有意差なし	有意差あり **
当期純損益	有意差あり *		
発行済株式総数	有意差なし		
純資産	有意差なし		有意差あり *
総資産	有意差なし		有意差あり *
預金残高	有意差あり *		
貸出金残高	有意差なし		有意差あり *
負債	有意差なし		有意差あり *
従業員数	有意差あり *		
不良債権	有意差なし	有意差あり *	有意差なし

* は 5% で有意, ** は 1% で有意であることをそれぞれ表す。

有意水準 1% もしくは 5% での各項目の平均値に関する片側検定では、レンタル・リース、情報化設備の新設・拡充等に関する計画予算および発行済株式総数に関する項目は、いずれのケースともにグループ間の平均値に関する差異は見られなかった。逆に、当期純損益、預金残高および従業員数の各項目に関し

ては、いずれのケースともにグループ間の平均値に差異が見られた。

ケース (i) では、5つの項目（動産、経常損益、当期純損益、預金残高、従業員数）、ケース (ii) では、4つの項目（当期純損益、預金残高、従業員数、不良債権）およびケース (iii) では、8つの項目（経常損益、当期純損益、純資産、総資産、預金残高、貸出金残高、負債、従業員数）において統計的に有意な差異が見られた。

表 6.7 と表 6.8 より、経営指標に関して全体的に見ると、ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載している銀行グループ（7年間記載しつづけているグループと1999年度に初めて記載したグループ）は全く記載していない銀行グループよりも主要経営指標のうちいくつかの項目の平均値が高いことがわかった。特に、1999年度に初めて記載を行った銀行グループと全く記載を行っていないグループには経営指標における多くの項目で差異が見られる。

6.6 情報化投資による銀行の分類化

前節で、ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載している銀行グループと記載していない銀行グループ間での情報化関連設備投資及び主要経営指標に関する平均値の差の検定を行った。そこで、記載グループは記載していないグループよりも多くの項目において平均値が高くなっていることがわかった。

しかしながら、ここで、「なぜ1999年度までソフトウェアの額を有価証券報告書に記載しなかったのか?」、「なぜ意見書、98年基準や実務指針が施行されたにもかかわらず、依然として記載していない銀行が存在するのか?」といった疑問が残る。

表 6.7 と表 6.8 を見てわかるように、記載しつづけているグループと全く記載していないグループの経営指標においてはそれほど平均値に差異は見られないので、「記載しても経営状態に現れないので記載しない」というインセンティブが働く可能性はある。しかしながら、意見書や実務指針をうけて記載したことで、全く記載しないグループよりも経営指標における項目の平均値はより高く

なっていることを考えると、これが疑問への答えであるとは一概には言えない。

しかしながら、これらの疑問に対する説明の一つとして、会計学における「重要性の原則」を反映した「1%ルール」(財務諸表規則 120 条)が考えられる。重要性の原則とは、利害関係に企業の財政状態及び経営成績を判断する上で有用な情報を提供する観点から、会計処理及び報告にあたって、重要な項目について特に正確な扱いを要請するものであると同時に、重要性の乏しいものについて簡便的な扱いを容認するといったものである。また、「1%ルール」とは資産のうち 100 分の 1 に満たないものは特に有価証券報告書に記載する必要がないといったものである。すなわち、財務諸表の作成者である経営者が情報化関連設備投資、とりわけソフトウェアの額についての情報を重要でないと判断した場合や、その額が資産の 100 分の 1 に満たない場合、ソフトウェアは「その他資産等」としてたの資産とともに合計され一括表示されてしまう。このように一括表示されてしまうと、有価証券報告書にはその額が明確に記載されず、情報化投資について正確に把握することができなくなる。

実際に、1993 年度から 1999 年度にわたり、ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載している銀行でソフトウェアの額が総資産の 1%以上となっている銀行は存在していない。また、ソフトウェアを除く情報化関連設備投資に関しても総資産の 1%を超えている銀行はない。つまり、この 1%ルールを適用し、情報化関連設備投資を重要でないと経営者が判断すると、有価証券報告書に記載する必要がなくなってしまう。逆に、経営者が重要であると判断すれば、それらは記載されることになる²⁷⁾。小暮(2000)では、経営者が情報化投資をどのように考えるべきかについて言及されている。

前節の結果もふまえて考えると、ソフトウェアについて有価証券報告書に記載を行っている銀行グループは「情報化投資は企業の財政状態及び経営成績を判断する上で有用な情報とみなし、また会計処理及び報告にあたって、重要な項目と認識している」とみなすことができる。一方、有価証券報告書に記載しない銀行は「企業の財政状態及び経営成績を判断する上で情報化投資が有用な

情報と必ずしもみなしておらず、重要な項目と認識していない」と考えることができる。本章では、前者を「情報化投資重視銀行グループ」、後者を「情報化投資軽視銀行グループ」と呼ぶことにする²⁸⁾。

これらの情報化投資における銀行グループの分類によれば、情報化関連設備投資を多く所有しているだけでなく、いくつかの主要経営指標においても違いが見られる。第9章では、ソフトウェア資産と関連付けられる総市場価値の増加は1.0ポイントよりもかなり高い価値を与えることが示されている。このことを考慮すると、情報化投資重視銀行グループは情報化投資軽視銀行グループよりも企業価値が高くなると推測できる。

6.7 おわりに

本章では、日本銀行業の情報化投資の情報開示の実態について考察を行った。その結果、ソフトウェアの額を有価証券報告書に記載している銀行は、意見書や実務指針が公表されたにもかかわらず、55%程度と高くないことがわかった。これは情報化投資の費用対効果の測定の困難さによる経営者の情報化投資の低さの現れであるともいえる。さらに、情報化投資重視銀行グループと情報化投資軽視重視グループには、情報化関連設備投資およびいくつかの主要経営指標に違いが見られた。

最後に、今後の課題についてふれておく。

情報化投資において本章ではデータが有価証券報告書上に存在しなかった情報化関連人的投資についても考える必要がある。つまり、情報化関連人的投資についても情報化関連設備投資と同様に、有価証券報告書に記載されるべきである。つまり、企業レベルでの情報化投資に関するデータの整備が不可欠であり、また急がれる。

特に企業レベルで考えるのであれば、各行の情報化投資に対する費用対効果を測定する手法を考えなければならないであろう。

章末注

- 1) 証券監督局が2001年6月1日(2004年6月1日以降、原則義務化される)よりインターネット上(システムはEDINET: Electronic Disclosure for Investors' Network)で有価証券報告書の開示を目指している。2001年3月期の企業決算の発表から有価証券報告書などの情報を紙媒体からインターネットなどの電子媒体を使う方式に切り替える方針を報告した。米国では米国証券取引委員会(SEC; Securities and Exchange Commission)により1996年5月よりEDGER Databaseから瞬時に企業の財務情報が入手できるようになっている。
- 2) 証券取引法によって規制されたディスクロージャー制度は投資者保護を基本理念とし、商法によって規制されたディスクロージャー制度は債権者保護を基本理念としている。
- 3) ここで4要素が相互依存関係にあるというのは、個々の要素がディスクロージャーの有効性を決定するプロセスが相乗的であること、つまり各要素が独立なものではなく、それぞれがいかにかうまく連動し、シナジーを生み出すかが重要であることを暗に意味している。
- 4) 1993年度当初、不良債権は「各事業年度期末日現在における破綻先債権額」および「延滞債権額」の公表を求めていたが、のちに「金利減免等債権額」および「経営支援先に対する債権額」に関しても公表を求めるようになった。さらに、1998年度以降は「各事業年度期末日現在における破綻先債権額」、「延滞債権額」、「3ヶ月以上の延滞債権額」、「貸出条件緩和債権額」の公表を求めている。
- 5) このインサイダー取引規則は1989年に改定されたものである。
- 6) (i)は「電子計算機本体」と「電子計算機付属装置」により計上、(ii)は「有線電気通信機器」、「無線電気通信機器」、「その他の電気通信機器」、「電気通信施設建設」および「通信関連設備」により計上、(iii)は「複写機」、「ワードプロセッサ」および「その他の事務機器」により計上している。
- 7) 松平(1997)では篠崎(1996)の分類に加え、「電気音響機器」、「ラジオ・テレビ受信機」、「カメラ」、「その他光学機器」、「電子応用装置」、「電気計測器」、「理化学機械器具」、「分析器・試験機・計量機・測定器」、「医療用機械器具」、「ビデオ機器」および「その他の民生用電気機器」までを情報化投資に含めている。
- 8) 実際、企業レベルであれば、Brynjolfsson and Yang(1999)、Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000)等において、IT投資の有効性があると認められている。
- 9) 小暮(2000)では、「一般に、インフラ投資そのものは利益につながらず、それを利用したアプリケーションシステムによって利益を生み出される。インフラが整備されていれば、個々のアプリケーションの開発・運用は低費用で開発でき円滑な運用ができるが、インフラが貧弱だと多大な費用や時間がかかる。全体的な観点では、インフラ投資は収益性の高い投資であるといえるが、経営者が十分にインフラ投資の重要性に理解していなかったり、予算制度がインフ

ラ投資とアプリケーション投資を区別した評価基準を持っていなかったりすると、適切な判断ができない危険がある。」と述べられている。

- 10) 本章で考えている情報化関連設備投資は、篠崎(1996)の定義にソフトウェアを加えたものである。これは、産業連関表で定義されているものを企業レベルに適用するとき、企業レベルでは定義の範囲が広すぎると考えたためである。
- 11) 本章では、有価証券報告書に情報化投資に対する情報開示の状況について考察を行う。しかしながら、情報化投資のうち情報化関連人的投資に関しては、ほとんど記載されていない。ゆえに、本章では主として、情報化関連設備投資について考察を行うことをことわっておく。
- 12) 意見書では、ソフトウェアを「コンピュータを機能させるように指令を組み合わせて表現したプログラム等」と定義している。
- 13) 「法人税法基本通達8-1-7」では、外部購入と委託開発のソフトウェア制作費(購入費用)については、支出の効果が1年以上あり、かつ金額が20万円以上の場合、繰越資産に計上し、5年で均等償却することを求めているが、自社開発ソフトウェアや販売等に関する規定は何も存在していなかった。さらに、現在の技術進歩や経営環境の変化により、実務面から種々の問題が指摘されていた。詳しくは、伊藤・小谷(1999)を参照されたい。現在、同通達はソフトウェア税務関連の税法改正により削除されている。
- 14) この「SOFTIC案」は米国財務会計基準書第86号「販売、リースその他市場販売目的のコンピュータ・ソフトウェアの原価計算」(以下、「米国基準第86号」と略す)の影響を受けている。この「米国基準第86号」は販売用のソフトウェアの資産性判断に有用である。この基準では、(1)市場の実施可能性、(2)財務の実施可能性(financial feasibility)、(3)技術的実施可能性、(4)経営者の決定(management commitment)、の条件を満たすものを回収可能性のあるソフトウェアとし、資産性が存在するとしている。
- 15) 68SNAではコンピューター本体と一体不可分のソフトウェアについては、本体と切り離して推計することができないという理由で総固定資本形成に含められ、それ以外の、企業が受注するタイプのソフトウェアについては、中間消費財として扱い、国内総生産(GDP)には含められていなかった。
- 16) 体系で記録する資産を経済資産としている。
- 17) 有形固定資産とは、1年以上使用することを目的として所有され、物理的形態があり、そしてその金額が一定額を超える資産をさす。また、無形固定資産とは、具体的な形があるわけでないが、長期にわたって経営に利用され、そしてなんらかの経済的利益をもたらす資産をさす。
- 18) ムーアの法則とは、Intel創設者の一人であるGordon Mooreが「集積回路の演算速度は、18ヵ月ごとに2倍になる」と唱えた集積回路に関する法則のことである。また、ドッグイヤーとは、現代のコンピュータの進歩もかつてより早くなり、感覚としては7倍くらいですすんでいるように感じる減少を意味する。

- 19) リースとレンタルは基本的にどちらも機械などを賃借するものであり、簡単にいうと前者は借手が最初から決まっていますその借手があらかじめ指定する機械等をリース会社が調達して貸し付けるもので、後者は借手が不特定多数で、同じ機械等を色々なユーザーに何度も貸すのである。
- 20) 日本公認会計士協会から実務指針として「リース取引の会計処理及び開示に関する実務指針」が公表されている。
- 21) ファイナンシャル・リース取引とは次の条件を満たすものをいう。(1) リース期間の途中で契約を解除することができないか、またはそれに準ずるもの、(2) 借手がリース物件からもたらされる経済的利益を実質的に受け取られること、(3) 借手がリース物件の使用にともなって生じるコストを実質的に負担すること。
他方のオペレーショナル・リース取引はファイナンシャル・リース取引以外のリース取引をいう。
- 22) 新潟、広島両証券取引所は東京証券取引所に 2000 年 3 月に、京都証券取引所は大阪証券取引所に 2001 年 3 月に合併されている。
- 23) 店頭登録、上場外国会社として上場している銀行は含まれていないことをことわっておく。
- 24) 情報化関連設備投資の額は全て簿価で表示している。本来は、時価変換を行うべきであるが、資産等（特に情報化関連設備投資）に関して適切な価格指数が入手できなかったため、以下全て簿価で表示することをことわっておく。
- 25) レンタル・リースに関して、1 行だけ ATM・端末等に 1423 億 1600 万円と桁外れの投資を行っていた。しかしながらこの値は非現実的である（記載ミス等が考えられる）。そこで、表 6.4 ではこの銀行を除いた 70 行で基本統計量を求めている。参考にはあるが、この銀行を入れると、平均値が 27 億 9372 万円、中央値が 6 億 9900 万円、標準偏差が 16806.150 であった。
- 26) 本章では、これらのケースわけに関して、ケース (i) では自発的なディスクロージャーを行って有価証券報告書にソフトウェアの額を記載しているグループ、ケース (ii) では法的ディスクロージャーによって記載を行っているグループ、ケース (iii) ではまったく記載する意思のないグループ、と仮定している。
- 27) 竹村 (2002) によると、財務諸表監査を担当する監査法人および監査事務所と情報化関連設備（とりわけ、ソフトウェア）の記載について調べた結果、監査法人・監査事務所のソフトウェアに対する認知と銀行のソフトウェア資産には関係がないことがわかっており、ソフトウェアを有価証券報告書への記載にするか否かの決定は経営者が行っているといえる。
- 28) 広義に考えると、有価証券報告書に情報化関連設備投資について記載している銀行が前者であり、記載していない銀行が後者であるとみなすこともできる。

参考文献

Bresnahan T. F., E. Brynjolfsson and L. M. Hitt (2000) : "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Evidence," forthcoming *Quarterly Journal of Economics*.

Brynjolfsson E., L. M. Hitt and S. Yang (2000) : "Intangible Assets: How the Interaction of Computers and Organizational Structure Affects Stock Market Valuations," MIT Sloan School Mimeo.

Gordon (2000) : "Does the "New Economy" Measure up to the Great Inventions of the Past ?," *NBER Working Paper*, No.7833.

伊藤進一郎・小谷融 編 (1999) 『研究開発費・ソフトウェアの会計と税務』 税務研究会出版局.

金森久雄・荒憲治郎・守口親志 (1998) : 『経済辞典』 有斐閣.

木暮仁 (2000) : 「情報化投資の費用対効果に関する考察」 『東京経営短期大学紀要』 Vol.8, 137-149.

松平 Jordan (1997) : 「情報化がマクロ経済に与える影響」 *FRI Review*, Vol.1, 23-38.

松本和幸 (2001) : 「経済の情報化と IT の経済効果」 『DBJ Discussion Series』 Vol.22-1.

松浦克己・竹澤康子・戸井佳奈子 (2001) : 『金融危機と経済主体』 日本評論社.

篠崎彰彦 (1996) : 「米国における情報関連投資の要因・経済効果分析と日本の動向」 『調査』 Vol.208.

篠崎彰彦 (1998) : 『情報革命の構図』 東洋経済新報社.

芝祐順・南風原朝和 (1995) : 『行動科学における統計解析法』 東京大学出版会.

竹村敏彦 (2002) 「日本の銀行業におけるソフトウェア資産の情報開示に関する分析」 manuscript.

第 7 章 銀行業における情報システム投資のクロスセクション分析

第 1 節 はじめに

(1) 研究目的

本章は、従来、産業別の集計量としてしか把握されていなかった「銀行業の情報システム投資」を、独自のアンケート調査によるマイクロデータ（個票データ）により把握する試みである。¹

アンケート調査は、関西大学総合情報学部鶴飼研究室に事務局を置く「情報投資研究会」の「情報システム投資研究計画」（平成 6 年 4 月－平成 13 年 3 月）の一環として実施された。この研究計画の最終目的は、獲得されたマイクロデータを有価証券報告書や銀行法第 21 条に基づいて公開された経営情報における各種データと連結することにより、銀行行動の数理モデルを構築することである。²

なお、本研究に必要な情報を提供した銀行との協定により、各銀行の具体的な名前や所在地は一切明らかにすることが出来ない。また、これらを推定することが出来る各種の分布曲線も公開しない。

(2) 情報システム投資の定義と提供された情報

本研究では銀行業の「情報システム投資」を以下の項目を包括する支出金額と定義した。³

(i) メインフレーム，ワークステーション，パソコン，および CD 機械，ATM 等を含む端末機器の設置費用，および賃貸料。

(ii) ソフトウェアの購入料および使用。

(iii)上記に関する人件費。

アンケート調査票は、平成7年2月末日に日本国内の8証券取引所に株式を上場している120の銀行の情報システム担当の取締役あてに郵送した。平成7年4月末日までに回収された銀行は27行であった。回収率は22.5パーセントである。

質問項目は平成7年3月現在の以下12項目である。1、情報システムの運用開始時期、2、その開発時間、3、情報システム開発要員とその所属内訳、4、システム開発費用、5、システム開発要員年収、6、システム開発費用の外注状況、7、システム運用要員とその所属内訳、8、情報システム運用費、9、システム運用要員年収、10、情報システム運用の外注状況、11、システム更新予定時期、12、システム更新にあたっての投資基準。

(3) 回答銀行の資産分布と総従業員数分布

最初に、われわれは、回答銀行27行の1994年（平成6年）末の企業会計上の総資産を東洋経済新報社編『会社四季報』により調査した。縦軸に銀行数を取り横軸に総資産をとった座標上での資産は、最頻値が極端に左に偏った単峰分布を描いている。総資産が5兆円を超える銀行は3行しかない。逆に、総資産が1兆円以下の銀行は4行しかない。残りの20行が1兆円から4兆円の間分布している。総資産平均値は3兆円であるが、統計的には意味がない。中央値は2兆円である。

次に上記文献により、各銀行の1994年（平成6年）末の総従業員数を調査した。縦軸に銀行数を取り縦軸に総従業員数をとった座標上での分布曲線は、同様に、最頻値が左に偏った単峰分布を描いている。従業員数が5000人を超える銀行は3行しかない。逆に、従業員数が1000人以下の銀行は1行しかない。残りの21行が1000人から4000人（注）の間分布している。従業員数の平均値は約2500人であるが、統計的に意味があるのは、中央値約2000人である。

したがって、今回のアンケート調査により統計的に意味がある結論が得られる可能性がある銀行は、地方銀行および第 2 地方銀行である。

4

第 2 節 アンケートへの回答の分布曲線

(1) 運用開始時期と開発所用時間

現行の情報システムの運用開始時期についての有効回答数は 25 である。縦軸に回答銀行数を取り横軸に運用開始年をとった座標上での、分布曲線は双峰分布を描き、1988 年（昭和 63 年）に低い峰があり 1993 年（平成 5 年）に高い峰がある。最初の低い峰は、金融機関の第 3 次オンラインシステムが構築された時期に対応し、次の高い峰は、大手都市銀行の情報システムが多数の自立型サブ・システムに分割された時期に対応している。⁵

最も古いシステムは 1969 年開始であり、最も新しいシステムは 1995 年開始である。1985 年以前の古いシステムを部分的に修正しながら運用している銀行が 3 行ある。平均値は 1989 年開始、中央値は 1992 年開始であった。

システム開発所用時間の有効回答数は 24 である。縦軸に銀行数を取り横軸に開発時間をとった座標上での回答分布は、峰が 3 年の位置にある正規分布に近い単峰分布を描いている。最短が半年、最長が 6 年である。3 年と回答した銀行数は 10 である。平均値と中央値は 3 年と一致している。

(2) システム開発要員

各社のシステム開発要員は、本社正規従業員、系列子会社従業員、非系列外部企業従業員と錯綜していることが予測されたので、最初にシステム開発要員の総人数を尋ねた。有効回答数は 23 である。10 人

から 200 人の間にほぼ一様に分布している。70 人台が 2 行、130 人台が 2 行、200 人台が 3 行あった。平均値は 108 人、中央値が 130 人である。

正規職員のシステム開発要員数についての有効回答数は 22 である。3 人から 90 人の間にほぼ一様に分布している。しかし、50 人の位置に 3 社存在している。平均値は 35 人、中央値は 30 人である。

系列子会社のシステム開発要員についての有効回答数は 21 である。ゼロと回答した銀行が 6 で最高であった。40 人以上と回答した銀行が 3 行であり、残りは 5 人から 40 人の間にほぼ一様に分布している。平均値は 28 人、中央値は 11 人である。なお、地方銀行の中で、情報システムを共同開発していると回答した銀行が複数あった。奇妙なことに、共同開発は地域的に飛び離れた銀行間で行なわれている。⁵

(3) システム開発の内部費用

人件費と外注費を除くシステム開発の内部費用についての有効回答数は 20 である。なお、システム共同開発を行なった場合、各銀行の正確な分担金が明らかではないために、申告された総開発費用を出資銀行の数で等分した。

縦軸に回答銀行数、横軸に開発金額を採った 2 次元座標上で、費用分布は 1 億円以下が最頻値となる下に凸の曲線を描いている。ゼロもしくは 1 億円以下と回答したのは 4 行である。最大値は 300 億円、平均値は 65 億円、中央値は 21 億円であった。開発の内部費用が 100 億円以上と回答した銀行が 5 行ある。このうち 3 行は、総資産が 4 兆円以下であり同時期の税引後利益が 50 億円以下の銀行である。

(4) システム開発要員の年収

システム開発要員の平均年収についての有効回答数は 18 である。縦軸に回答銀行数、横軸に年収を採った 2 次元座標上で、分布曲線は、

最低値が 350 万円，最高値が 900 万円で，ほぼ左右対称の上に凸な形を描いている。平均値は 605 万円，中央値は 600 万円であった。主要新聞や経済誌で報道されている巨大都市銀行従業員の年収に比べてはるかに低い金額である。回答銀行のほとんどが地方銀行であることがこの結果に大きな影響を与えているものと思われる。

このような低い年収は，システム開発要員の都市銀行から地方銀行への労働移動を妨げる原因の一つであろう。

(5) システム開発外注費用

系列子会社へのシステム開発の外注費用についての有効回答数は 19 である。縦軸に回答銀行数，横軸に外注金額を採った 2 次元座標上で，分布は下に凸な 2 次曲線を描いている。外注費ゼロと回答した銀行が 9 行あり，これが最頻値である。最大値は 71 億円，第 2 位は 27 億円，第 3 位は 10 億円である。しかし，この 3 つは飛び抜けた外れ値であり，中央値は 140 万円である。平均値は 6 億円であるが，経済分析上はまったく意味を持たない。地方銀行の多くはシステム開発のための子会社を持っていないからこれは当然の結果であろう。

密接な資本関係を持たない外部企業へのシステム開発の外注費用に対する有効回答数は 19 である。分布は 26 億円を頂点とするほぼ下に凸な曲線を描いている。最大値は 58 億円の 1 行，次の値は 44 億円で 2 行である。最頻値は 2 億円以下で 7 行である。中央値は 1 億円である。平均値は 11 億円であるが，経済分析上はまったく意味を持たない。

われわれは，各銀行について，上記 2 種類の外注費を合計して総外注費を計算してみた。どの分類でも外注費がまったくゼロと申告した銀行を除けば，有効回答数は 16 である。費用分布は双峰分布である。1 億円以下が 6 行あってここに高い峰があり，45 億円が 2 行あってここに低い峰がある。平均値は，21 億円であり，最大値は 71 億円，中央値が 10 億円である。

以上の 3 種類の分布曲線は、開発要員の年収の分布と併せて考えれば、地方銀行の情報システムの開発について数千億円単位の需要が存在していることを予想させる。開発要員年収の銀行間格差が明確に存在していることから、この格差を解消する働きをする筈である銀行間システム開発要員労働市場は存在していないことが予想される。

これに対して、巨大都市銀行はむしろ自己が蓄積したシステム開発の知識と方法を外部に販売する供給の主体となりうる可能性を秘めていることが予想される。⁷

(6) 情報システム運用要員の数と内訳

情報システムの運用要員の総数についての有効回答数は 26 であった。縦軸に回答銀行数、横軸に人数を採った 2 次元座標上で、分布は、20 人を最頻値とする左に偏った曲線をしている。最大値は 230 人、平均値は 50 人、中央値は 25 人、最小値は 3 人である。運用要員数 100 人以上の銀行は 4 行しかない。

このうち正規職員数をみれば、最頻値を 5 人とするさらに左に偏った分布をしている。最大値は 100 人、平均値は 22 人、中央値は 10 人、最小値は 3 人である。正規運用要員数が 30 人以上の銀行は 4 行しかない。

次に、系列子会社により派遣されているシステム運用要員数を見てみよう。最頻値をゼロとするさらに左に偏った分布となる。最大値は 47 人、平均値は 9 人、中央値は 6 人、最小値はゼロである。

われわれは、先に述べた『会社四季報』により各銀行の正規従業員数を調査し、これに占めるシステム運用正規職員数比率を計算した。25 銀行についてこの比率が得られた。21 社が 1 パーセント以下で一様分布をしている。しかし、外れ値とみなしうる 4 社が 2 パーセント以上である。最大値は 4.2 パーセント、平均値が 0.9 パーセントであり、中央値は 0.6 パーセント、最小値が 0.01 パーセントである。

(7) 人件費を除くシステム運用費

レンタルリース料金，運転費等を含み正規職員人件費を除く現行システムの年間運用費の総計についての有効回答数は20であった。縦軸に回答銀行数，横軸に運用費額を採った2次元座標上で，分布は10億円を最頻値とする左に偏った分布をしている。最大値は168億円，平均値は37億円，中央値は14億円，最小値は1億円である。年間運用費70億円以上の銀行が5行ある。地方銀行のシステム運用についても数千億円規模の需要が存在することが読みとれる。

(8) システム運用正規職員の年収

システム運用にあたる正規職員の平均年収についての有効回答数は17である。縦軸に回答銀行数，横軸に年収を採った2次元座標上で，分布曲線は最低値が350万円，最高値が730万円で，ほぼ左右対称の形を描いている。平均値は525万円，中央値は500万円であった。システム開発要員よりも平均値も中央値も約100万円低い。われわれは，運用正規職員の年収が開発要員よりも低い理由は，運用要員の勤続年数が開発要員よりも短いことから来るのではないかと予想している。

(9) システム運用外注費とその内訳

系列子会社への運用外注費についての有効回答数は18である。分布は，11億円を最大値とし，平均が1億2千万円，中央値が1千5百万円，最小値はゼロであった。最大値11億円，次の値3億6千万円等，明白な外れ値が1億円以上で5行存在する。

系列子会社の企業への運用外注費に対する有効回答数は19である。分布は9億6千万円を最大値とし，平均値1億4千万円，中央値3千9百万円，最小値ゼロであった。

これを総計した外注費を計算しておこう。最大値は13億円，平均値

が 2 億 4 千万円，中央値が 7 千 8 百万円，最小値がゼロである。

(10) 情報システム更新年予想と更新理由

現行のシステムの更新予定年についての有効回答数は 14 であった。更新予定年は 1996 年から 2005 年までほぼ一様に分布している。

(11) 情報システム更新に際して重視される要因

現行システムの更新に当たってシステム開発の責任者が重視する要因について 4 つの選択肢をあげて質問した。その選択肢とは 1，技術的な陳腐化，2，同業他社の投資行動，3，新商品開発，4，日本銀行の示唆や大蔵省の行政指導である。有効回答数は 25 であった。

回答の多かった選択肢は，技術的な陳腐化と新商品開発の二つであり，それぞれ全体回答数の約 30 パーセントを占めていた。アンケートでは，各要因の重要度を回答させたので，重要度のもっとも高いと回答された選択肢に 4，次に高いとされて回答された選択肢に 3，その次に高いとされて回答された選択肢に 2，最後の要因に 1 と加重をつけて集計してみると，この二つの要因は各々が約 36 パーセントの重みを示した。⁸

(12) 情報システム部門人員比率の推定

われわれは，アンケート回答に記述されている開発要員数と運用要員数の合計を算出して，先に述べた『会社四季報』により調査し各銀行の正規従業員数で割り，「情報システム部門正規職員比率」を計算した。21 銀行についてこの比率が得られた。

縦軸に銀行数，横軸に正規職員に占める情報システム部門人員の百分比を採った 2 次元座標上で，分布曲線を見れば，双峰分布の右端を切り取ったような形をしている。最小値は 6.6 パーセント，平均値が 3 パーセントであり，中央値は 2.6 パーセント，最小値が 0.04 パー

セントである。

金融情報システムセンター（1996）の調査によれば，コンピュータ開発部門人員比率は，1995年現在，都市銀行 2.9 パーセント，地方銀行 2.8 パーセント，第 2 地方銀行 2.1 パーセントであった。われわれのアンケート調査はこの数字をマイクロデータ面から裏付けるものである。⁹

第 3 節 回帰分析とクラスター分析の結果

推計 (1)

従属変数（被説明変数）をシステム開発費用 DC とし，独立変数（説明変数）を当該銀行の預金残高（含む譲渡性預金） D として，回帰直線を最小 2 乗法により推定した。

$$DC = -2.124 + 0.035D \quad (1)$$

(-0.15) (7.23)

$$R^2 = 0.75, \quad Adj.R^2 = 0.74, \quad N = 19$$

上式のカッコ内の数字は各パラメータの t 値である。有効観察数は 19 銀行であった。決定係数 R^2 も自由度修正済み決定係数 $Adj.R^2$ もあまり高くないが，仮説検定を行なったところ 99 パーセント水準で有意であった。

推計 (2)

従属変数（被説明変数）を税引後純利益 NP とし，独立変数（説明変数）を当該銀行のシステム開発要員 1 人当たり開発費用 SC として，回帰直線を最小 2 乗法により推定した。

$$NP = 0.982 + 0.620SC \quad (2)$$

(2.16) (5.75)

$$R^2 = 0.68, \quad Adj.R^2 = 0.66, \quad N = 17$$

式のカッコ内の数字は各パラメータの t 値である。観察数は、2 銀行を外れ値とみなしたので、17 銀行であった。決定係数 R^2 も自由度修正済み決定係数 $Adj.R^2$ もあまり高くないが、仮説検定を行なったところ 95 パーセント水準で有意であった。

推計 (3)

従属変数（被説明変数）を税引後純利益 NP とし、独立変数（説明変数）を当該銀行のシステム運用費 RC として、以下の回帰曲線を最小 2 乗法により推定した。

$$NP = 0.141 + 0.176RC - 0.004RC^2 + 0.001RC^3 \quad (3)$$

(0.15) (1.99) (-2.40) (3.21)

$$R^2 = 0.82, \quad Adj.R^2 = 0.79, \quad N = 19$$

式のカッコ内の数字は各パラメータの t 値である。観察数は 19 銀行であった。決定係数 R^2 も自由度修正済み決定係数 $Adj.R^2$ もかなり高く、仮説検定を行なったところ 90 パーセント水準で有意であった。

したがって、システム運用費の金額が大きくなると、税引後純利益の上昇の度合いが大きくなる傾向が読みとれる。ただし、これを銀行の情報システムの「規模の利益」と読みとることはできない。純利益を説明する変数が他にも多数存在する可能性があるからである。

推計 (4)

従属変数（被説明変数）を当該銀行の総資本 TA とし、独立変数（説明変数）をシステム開発費用 DC として、回帰曲線を最小 2 乗法により推定した。残念ながら、統計的に有意な結果は得られなかった。

しかし、ここに明らかにすることが出来ない散布図では、総資産 10 兆円までは、システム開発費が増加するにつれて開発費当たりの資産額は逡増しているが、10 兆円を超えると一転して逡減している傾向が読みとれた。今後の調査で都市銀行のデータが蓄積されると、統計学

的に興味のある結論が得られる可能性がある。

推計(5)

従属変数（被説明変数）をシステム運用費 RC とし，独立変数（説明変数）を当該銀行の総資本 TA として，回帰曲線を最小 2 乗法により推定した。統計的に有意な結果は得られなかった。

しかし，ここに明らかにすることが出来ない散布図では，総資産 10 兆円までは，システム運用について資産が拡大するにつれて資産当たりの運用費は逡減しているが，10 兆円を超えると逡増している傾向が読みとれた。開発費の場合と同様に，都市銀行のデータが蓄積されると経済学的に興味のある結論が得られる可能性がある。

推計(6)

従属変数（被説明変数）を当該銀行のシステム開発費用 DC とし，独立変数（説明変数）をシステム開発要員総人数 EM として，回帰直線を最小 2 乗法により推定した。残念ながら，統計的に有意な結果は得られなかった。

しかし，クラスター分析を行なうと，散布図の上に 2 本の右下がりの回帰直線があらわれた。銀行数が 4 行の上方に位置する回帰直線は統計的に有意であるが，銀行数が 8 行の下方に位置する回帰直線は有意ではない。

第 1 に，興味あることは，いずれのクラスターでも，システム開発要員が増加するにつれて開発費用が低下していることである。情報システム投資においても資本と労働が代替関係にあることを推測させる。

第 2 に，興味あることは，開発費用 150 億円のあたりで回帰直線がきれいに分離していることである。総資本との関係で推測された，「規模の利益の逆転現象」がここでも発生しているのではないかと予測される。

第4節 要因分析の結果

システム更新に際して重視される要因については、27銀行が回答している。自由記述項目以外の4つの選択肢のうち、「技術的な陳腐化」については、すべての銀行が「重視する」と回答している。しかし、その他3つの要因については回答がばらばらである。

われわれは、各選択肢に対して重視する回答した銀行と、これを無視した銀行とに分類して、アンケート結果をわれわれが独自に計算して得られた「システム要因1人当たりのシステム開発費用」（開発投資率）を説明する3つの要因、「他銀行への態度」（準拠型と独立型）、「新商品開発」（積極型と消極型）、「中央銀行および政府への態度」（配慮型と無視型）を仮定した。開発投資率が計算できた19銀行について、これら3つの要因と開発投資率との間に因子分析を行なった。ほとんどの結果は統計的に有意でなかった。

しかしながら、「中央銀行および政府への態度」（配慮型と無視型）については「銀行の開発投資率」の変化を95パーセント水準で有意に説明していた。すなわち、無視型の銀行の方が配慮型の銀行よりもシステム開発を積極的に行なっている。ただし、決定係数は0.3と低い値にとどまっている。

第5節 統計的結論

われわれの第1回アンケート調査は、以下のような統計的結論を与えてくれた。第1に、情報システム開発費用、情報システム開発要員1人当たりの開発費用、およびシステム運用費の増加は、当該銀行の預金額および純利益と正の相関関係がある。

第2に、「情報システム投資の規模の利益」については、総資産、開

発費用，もしくは運用費用の金額がある一定の値までは存在する可能性が強い。しかし，一定の値を越えたところで，規模の利益から規模の不利益への逆転が生じている可能性がある。

第 3 に，銀行内部のシステム開発要員やシステム運用要員が賃金面で他の部門の被雇用者と比べて優遇されている形跡はいまのところ認められない。したがって，これらの要員が労働市場を通じて銀行間を移動する可能性は今のところ弱い。

第 4 に，中央銀行や大蔵省の意向に配慮をあまり払わない銀行の方が情報システム投資を積極的に行なっている。

<第 7 章参考文献> (著者名 ABC 順)

- (1) 株式会社関東データセンター総務部 (1992) 『株式会社関東データセンター会社案内』。
- (2) 金融情報システムセンター (1996)，財団法人金融情報システムセンター編『平成 9 年版金融情報システム白書』，財経詳報社。
- (3) 東洋経済新報社 (1995) 『会社四季報 1995 年 2 集・春季号』，東洋経済新報社。
- (4) 鶴飼康東 (1997) 「JMPver.3. 1 ソフトウェアによる銀行業情報システム投資横断面分析」『第 16 回日本 SAS ユーザー会総会および研究発表会論文集抜刷』 pp.321－pp.332，SAS インスティテュートジャパン。

<第 7 章巻末注>

1. 日本銀行は，『日銀短観』により，毎年 5 月に金融機関（銀行，証券，保険）約 200 社の情報化投資額を集計した数値を発表している。

それによれば、金融機関の情報化投資の年間総額は、平成3年度の1兆5千億円を頂点として、平成4年度に1兆4千億円に下落し、以後は平成7年度まで約1兆1千億円で横這い状態である。しかし、これらの個票データは日本銀行に所属しない研究者には公開されない。

2. 銀行法第21条の全文は以下のごとし。銀行は、営業年度ごとに、業務及び財産の状況に関する事項を記載した説明書を作成して、主要な営業所に備え置き、公衆の縦覧に供するものとする。ただし、信用秩序を損なうおそれのある事項、預金者その他の取引者の秘密を害するおそれのある事項及び銀行の業務の遂行上不当な不利益を与えるおそれのある事項並びにその記載のため過大な負担を要する事項については、この限りでない。

3. このような「銀行システム投資」の定義に対しては、複数の巨大都市銀行のシステム開発の責任者より異議を唱える電子メールが鶴飼研究室に送られて来た。その中で特に重要な指摘は、日常業務を扱う勘定系システムは長期の時間を考慮した投資決定がなされるのに対して、その他の商品開発システム、為替取引システム、投資分析システム等は短期の投資決定が行なわれるので、担当部署がまったく異なり、情報システム投資の金額を統一的に把握する人物は日本の巨大都市銀行内部に存在しない、との指摘である。この根本的異議に衝撃を受けたわれわれは、平成7年度に日本銀行および複数の巨大都市銀行のシステム開発の責任者に綿密な面接調査を実施した。その結果、日本の巨大都市銀行の情報システム投資の決定には分散型と統一型のあることを知った。したがって、巨大都市銀行といえども、内部に情報システム投資額全体の数字を把握している人物が存在している銀行も存在する。しかしながら、特定の巨大都市銀行に対しては、今後のアンケート調査では複数の部署の責任者に対してアンケート用紙を発送する必要があることも事実である。

4. 「情報投資研究会」が平成8年度に実施した第2回アンケート調査

では回答銀行は日本銀行を含め 33 行に増加した。この中には巨大都市銀行が 4 行含まれている。しかし、第 2 回調査ではアンケート票の設計を変更したので、その分析は本稿とは別の機会におこなう。

5. この時代区分は、金融情報システムセンター（1996）、48 ページ掲載の図 1「銀行のコンピュータシステムの歩み」を参照した。

6. 昭和 52 年 12 月に 3 つの地方銀行の出資により設立された株式会社関東データセンターはこのような情報システムの共同開発および共同運用のための組織の一例である。平成 3 年 5 月には、この株式会社は 5 つの地方銀行の業務を委託されている。

7. 巨大都市銀行は様々の情報システム開発組織を関連企業として設立している。これらの資本関係は複雑であり、子会社や孫会社と本社との共同出資の形をとることが多く、財務諸表に銀行の関連子会社として報告されていない場合が多い。しかし、人的な関係は従業員出向制度を通じて緊密に維持されている。過去には、これらの都市銀行関連企業は銀行業以外の企業を顧客としてきた。しかし、地方銀行を顧客としている例をいくつか存在する。

8. 6 大銀行と呼ばれる日本の大手都市銀行の情報システム開発の責任者とのわれわれのインタビューでは、「情報システム技術について日本銀行や大蔵省に指導を受ける必要はまったくない」というのが一致した見解であった。

9. 金融情報システムセンター（1996）、432-433 ページ、を参照せよ。なお、この調査でいうコンピュータ関連部門とは「システムの企画・開発・運用に関する部門」であり、われわれの調査の「情報システム部門」に対応している。

第8章

アンケートデータによる情報システム投資の分析

8.1 はじめに

3,4章で示したように情報システム投資による企業への経済効果を分析する場合、生産関数を推計して、生産性に与える効果を分析する方法がある。ただし、銀行業の生産関数の推計に関しては、アウトプットを何に設定するかによって、推定結果が大きく変わることが指摘されている¹⁾。

それに対して、株式市場価値は上場企業を計る統一した基準である。そこで、本章では、情報システム投資が銀行の市場価値の増加にどの程度貢献しているのかを分析する。分析に用いた情報システム資産のデータは我々が独自にアンケートや聞き取り調査によって収集したものである。企業レベルデータを用いたパネル分析によって、コンピュータ資本1円が少なくとも10円以上の銀行の市場価値と関連づけられることが判明した。これはアメリカ非金融業820社の8年間のデータを使用したBrynjolfsson and Yang(1999)による分析と類似している。彼らはコンピュータ資産1ドルの増大が金融市場における価値でおよそ10ドルの増加をもたらしていると結論付けている。彼らはコンピュータ投資に関する係数値が大きくなる要因として、コンピュータと関連する無形資産の存在を強

調している。

第5章で概要を説明した情報システム投資に関するアンケート調査が行われていた時期(1995-1998年)には、会計報告書上に「コンピュータ投資」を明記しているところはなく、一部の銀行でソフトウェア費を記載しているのみであった。そのため、当時企業レベルデータを用いてコンピュータ投資に関する分析を行うには財務データを恣意的に加工する必要があった。

我々は1995年から毎年、銀行業の情報システム投資に関する実数データを独自のアンケートによって収集している。このアンケートは直接数値を問う形式なので、アンケート結果をそのまま計量分析に用いることができる。このデータはハードウェア投資とソフトウェア投資額の両方が含まれている。つまり、ハードウェアと切り離すことができないソフトウェアを含んだ「情報システム投資」の正確な金額を把握することによって、情報システム投資に対する見かけの過剰利益を抑えることができる。本章の分析は1995,1996,1998年の3年間のアンケート調査に基づいている。

本章では無形資産という言葉(会計用語²⁾)と違い、ハードウェア投資に伴うソフトウェア投資、教育訓練、組織的变化とみなすことにする。財務諸表上に現れないという意味で無形な資産であると考えられているソフトウェア投資額を本研究ではアンケートによって把握している点が重要である。投資の調整費用と無形資産が、コンピュータ資産の高い市場価値を説明しているかもしれない。これらの無形資産は企業の貸借対照表に現れないが、より高い市場価値と見かけの過剰利益を生む可能性がある。

本章の残りの構成は以下の通りである。2節では投資に関連する理論・実証研究のいくつかをまとめる。3節でコンピュータが調整費用と同様に無形の相関物を持っている場合の動学的最適化モデルから推定方程式を導出する。4節ではパネルデータ分析を行い、実証的な結果を示す。最終節ではコンピュータに関連する無形資産の存在と推計上の留意点について議論する。

8.2 情報技術と無形資産の関連性

本章ではコンピュータに関連する資産の効果を分析する。修正した投資の q -理論を適用して、企業レベルの財務データを分析し、コンピュータ投資の平均 q にあたる係数が二桁になる証拠を提示する。

企業の設備投資行動を分析する場合、動学的最適化の手法を用いて推定すべき設備投資関数の導出を行う。生産要素として資本設備を用いる場合、限界生産力と資本のユーザーコスト（使用費用）が等しくなる条件を求めることになる。すなわち、設備投資による将来収益の増加と投資財価格の比較を意味している。その際、将来に対する予想形成をどのように処理するかが重要となる。新古典派の投資関数は、資本蓄積を制約としたネット・キャッシュフロー（企業収益から労働費用と投資費用と過去の投資の法定償却を引いたもの）の割引現在価値の最大化から導出される。新古典派の投資関数の場合、最適な投資量に即時に調整することが困難として、ラグをモデルに導入している。

Lucas(1967) はアドホックなラグ構造は外部環境の変化に対して安定しないと批判し、調整費用関数を明示的に生産関数に導入した。これは期待形成を軽視した分析の問題点を指摘した、いわゆる Lucas 批判 と関連するものである。投資量の増加は調整費用を増加させ、生産量の減少させると仮定している。しかし、調整費用関数を考慮した投資関数の推計の段になってやはり将来予想を明示的に観測することはできないので、予想形成にかんする仮定をおく必要がある。市場構造を含むすべての情報を用いて期待形成を行う合理的期待形成を用いた分析が盛んに行われた。

明示的に予想形成を仮定せずに投資関数を推定する方法として Tobin の q 理論がある。Tobin(1969) は、投資が分母が企業資産の再取得費用で分子が市場価値となる比率（平均 q ）の増加関数になることを示した。つまり、予測変数を株式市場で観察可能な企業の市場価値に置き換えることで煩雑な投資関数の推計作業を簡略化した。資本市場の完全競争を仮定すれば、将来の収益期待は株式市場で正しく評価されるという仮定に依存している。

Hayashi(1982)は限界的に投資を1単位増やすことによる投資の期待収益の割引現在価値(限界 q)がTobinの平均 q に等しくなる条件を求めた。この条件とは生産関数と調整費用関数に一次同次性を仮定することである。ただし、Tobinの平均 q 理論には、限界 q に等しくなるという前提条件以外にも、企業の資金調達手段の多様性や生産技術の変化による資産再取得費用の計算の複雑さや不安定な短期の株価変動などの批判がある³⁾⁴⁾。

Abel(1977)Yoshikawa(1980)Hayashi(1982)は投資の調整費用が凸の関数形をしているなら、限界 q は1より大きな値となるとしている。1より大きな q の値は投入が完了するまでの投下資本による短期のレントである。レントは過去の調整費用の流列である。コンピュータの場合投資機会は数十年にわたって続くので、短期レントは長く発生する可能性がある。

調整コスト以外に q を大きくする要因が考えられる。現行の会計基準のもと企業の生産に関連する資産をすべて把握できない場合、平均 q の分母である資産の再取得費用は過小に評価されるため、平均 q は過大に出てしまう。貸借対照表には研究開発(R & D)投資、ブランド、企業特有の人的資本などの貴重な無形資産が含まれない場合が多い。米国会計原理(GAAP)はR & D投資を明記する必要があるが、我々のアンケート調査の期間中、日本の銀行の貸借対照表上ではR & D投資金額はなしと記載されている。ようやく、1998年以後に、新しい会計基準が適用されるようになり、ソフトウェアの資産計上が行われ始めた。これらの経緯に関する詳しい解説は第6章で行われている。

広告費用、従業員の人的資本を改善するOJT(On The Job Training)費用、新しい技術や需要の変化に対応するための企業構造と慣習を再編成する費用によって実現した資産は貸借対照表上には現れていない。さらにパーソナルコンピュータなどの資産は、投資として資産計上される場合、費用として会計上処理されることが増えている。コンピュータ資産は数期間にわたって使用されるものであり、減価償却で使用期間中に費用計上するか最初にすべて費用で処理するかは会計処理上のテクニックでしかなく、実質的には生産に影響を与える資産とし

て扱うべきである。

これらの無形資産を市場価値を通して測定する試みがなされている。例えば、Jorgenson and Fragment(1995) はアメリカ経済における、人的資本の評価が過小であることを指摘している。彼らは、労働者の市場賃金が人的資本の収益であると仮定して人的資本投資の大きさを見積もった。企業の市場価値によって無形資産を推計する同様の考えは R.Hall(1999) でも見られる。完全競争下で規模に関する収穫一定と調整費用がない場合、企業価値は資本の量に等しくなる。1945年-1998年の間、無形資産は、成功企業の技術、組織、ビジネス慣習、ソフトウェアなどであった。金融資産の価値と財務諸表に記録されている有形資本ストックとの差によって無形資産の大きさを推測することができる。

調整費用が存在する場合、Hall の議論を拡張することができる。投入された資本の短期レントを調整コストの収益と考える。また、企業が持っている資産の収益を独占レントと解釈した場合、Hall の完全競争の仮定は緩和することができる。どの場合でも、企業にはかなりの無形資産があると認められる。

コンピュータなどの情報技術 (IT) が、チーム、企業、産業レベルで組織化を可能にした (Malone, Yates and Benjamin 1987) 。Orlikowski(1992) では、事例研究では、古いビジネスモデルに単にコンピュータ投資を行っても結果が伴わないということが示されている。例えば、労働者にロータスノートを使わせることが自動的に情報の共有化をもたらさないことがわかった。情報資産は共有された学習、組織、コミュニケーション構造をもたらす。情報技術への投資は人的・組織的資本への投資を伴う。

無形資産が本当に存在するならば企業の市場価値として測定されるべきである。株価が ネット・キャッシュフローの割引現在価値を示しているならば、投資に関する経営者の意思決定が企業の所有者である株主の利益に影響を与えることになる。企業が、コンピュータ資本のネット・キャッシュフローへの正の効果をもたらすために無形資産への投資をする必要があるならば、コンピュータ資産を組織と融和させている企業の市場価値はまだコンピュータをその組織と統合

していない企業のものよりも大きいはずである。

本章のアプローチは、情報技術の経済効果に関する生産性アプローチの問題を解決することができる。Brynjolfsson and Hitt(1993,1995), Lichtenberg(1995)によって示されるように、大標本での生産関数の推定では工場や設備などの資産よりコンピュータ資産の方が生産性が高いことが示された。

IT投資が他の投資より多くの価値をもたらすのなら、なぜコンピュータ資本の限界生産物が逡減して超過利潤がすべて得られるまで、合理的な経営者はITに投資しないのか？ Gordon(1993)は「もしITが超過利潤をもたらすなら、IT投資を抑制する隠された力とは何なのか」と述べている。この疑問に対する答えとしては、コンピュータ投資による高い生産性は、コンピュータの貢献だけでなく、コンピュータ投資と同時に起こる費用がかかるが測定できない無形資産の貢献にも依存している可能性が考えられる。これらの無形資産が生産関数で見落とされると、表面上は過剰利益が発生しているように見えるかもしれない。生産関数に明示的に無形資産はっていない場合、これらの資産によって作られた価値はコンピュータ資本などの変数の係数で現れる傾向がある。これらの研究ではコンピュータ投資はハードウェアだけではなく、測定されるコンピュータ投資と関連づけられるソフトウェア、組織、人的資本含んだ広い投資として考えることができる (Brynjolfsson and Hitt 1995)。無形資産が企業の生産性に影響し、コンピュータ投資と関連するなら、コンピュータ資本による高い生産性を説明することができる。

経済学と経営における多くの研究者が企業評価に株式市場価値を使用している。特にさまざまな経済・経営に関するイベントが企業評価にどのように影響を与えるか分析するために、イベントによる株価への効果が有意に出ているかどうかを分析するイベント・スタディの手法を用いた研究がアメリカで盛んに行われている。また、R & Dに関する研究で、R & D資本の株式市場価値を推定する手法も用いられている。Griliches(1981)は、この測定方法を開発した。Hall(1993a,b)はR & Dと市場価値の研究を行っている。Lev and Sougiannis(1996)はR & D

費用の値を投資家に示した.Griliches と Hall によって使用されたモデルについて議論し様々な関数を比較し結果を提示する.

8.3 推計モデルとデータ

8.3.1 市場価値モデル

この節では Griliches(1981) や Hall(1993a,b) で議論されている株式市場価値モデルの導出について説明する. モデルの基本構造は企業が所有する資本財を企業の市場価値に関連付けるものである. 関連論文として, Hayashi(1982), Wildasin(1984), Hayashi and Inoue(1991), Brynjolfsson and Yang(1997) がある. Tobin(1969) による先駆的研究の後, 企業価値と設備投資との関係を記述する際「Tobin の q 」という概念が定着している. この骨組みを Griliches(1981),

Griliches and Cockburn(1988) , B.Hall(1993ab) は R & D に適用している.

無形資産を扱った Tobin q の実証分析は R.Hall(1999a) によって提案された. 金融市場は合理的であり, 企業価値を反映している. また, 企業の無形資産は技術, 組織, ビジネス慣習, などである.R.Hall(1999b) は組織再編に関する投資の流列と実物資本に関する投資の流列の間の類推について議論している.

企業経営者は企業価値 $V(t)$ を最大化するように資産の形で投資 (I) や, 可変費用 (N) の支出を意思決定する. 動学的最適化問題に直面している. $V(t)$ は割引関数 $(\mu(t))$ で割引いた将来利潤の現在価値である. 減価償却 (δ) を引いた設備投資の蓄積は資本ストック (固定資本やコンピュータなどの生産要素 K_j からなる $K(t) = (K_1(t), \dots, K = J(t))$ のベクトルを形成する. 資本ストックは, 生産関数 (F) を通して算出に変換される. 投資による追加費用である「組織的調整費用」 $(\Gamma(I(t), K(t)))$ を仮定する. この費用は企業が最適な資本を導入するまでに生産ロスが発生することを示している. 企業は資本ストックの変化分である投資 $(I(t) = (I_1(t), \dots, I_J(t)))$ と可変生産要素 $(N(t) = (N_1(t), \dots, N_L(t)))$ を調整して利潤の割引現在価値を最大化する⁵⁾.

$$\max_{\{N(t), I(t)\}_{t=0}^{\infty}} \int_{t=0}^{\infty} \pi(t) \mu(t) dt \quad (8.1)$$

$$\pi(t) = F(K(t), N(t)) - \Gamma(K(t), I(t)) - \sum_{j=1}^J I_j(t) - \sum_{l=1}^L N_l(t) \quad (8.2)$$

$$s.t. \quad \frac{\partial K_j(t)}{dt} = I_j(t) - \delta_j K_j(t), \forall j = 1, \dots, J \quad (8.3)$$

$F()$ と $\Gamma()$ の関数は K, N, I に関して一次同次, 二回微分可能であると仮定する。 $\Gamma()$ は投資に関して増加関数であり, 凸関数で固定費用はなく非負であるとする。仮に調整費用が要らなければ, 企業を直接買うこととばらばらに資産を買うことに差異はない。企業価値は資産の現在ストックに等しくなる。

$$V(0) = \sum_{j=1}^J K_j(0) \quad (8.4)$$

もし, 調整費用が資本の完全な使用に必要なならば企業価値はその別々の固定資産の値を超えるかもしれない。高い企業価値はそれぞれの資本資産が企業として統合されるときに作られた追加「無形資産」を表すと考えることができる。この場合企業価値はシャドープライスで (λ_j) 加重された資産の合計となる。

$$V = \sum_{j=1}^J \lambda_j K_j \quad (8.5)$$

ばらばらに売られている資産と企業の一部となっている資産の市場価値を比べて補完的な組織投資の大きさを $(\lambda_j - 1)K_j$ と計算することができる。また調整費用に加えて, それぞれの K_j に関連する様々な無形資産の存在を考慮することができる。

$(v_j - 1)K_j$ が K_j と相関を持つ他の無形資産とすると, 市場価値の方程式は以下のようなになる。

$$\begin{aligned}
 V(0) &= \sum_{j=1}^J \lambda_j(0)((v_j(0) - 1)K_j(0) + \sum_{j=1}^J \lambda_j(0)K_j(0)) \\
 &= \sum_{j=1}^J v_j(0)\lambda_j(0)K_j(0)
 \end{aligned} \tag{8.6}$$

つまり、この推計モデルのパラメーターは、調整費用の要因と無形固定資産の影響を受けて1よりも大きな値をとる。

例えば、2つのタイプの資本、コンピュータ (K_c) と他の資本 (K_p) があるとす。方程式 (8.4) を推計するために標本の特性を考慮して様々な種類の資産を特定化する必要がある。時間に関して一定である企業の違いを把握するためにパネルデータ分析を行う必要がある。それによって企業の特性を制御することが可能となる。誤差項 $\epsilon_i(t)$ を含んだ基本推定式は以下のようになる。

$$V_i(t) = \alpha_i + \beta_1 K_c(t) + \lambda_2 K_p + \lambda_3 K_o + \epsilon_i(t) \tag{8.7}$$

ただし、 i は企業を、 t は時間を表している。また、 K_c 、 K_p 、 K_o はそれぞれ、コンピュータ資産、固定資産、その他の資産を表している。この中で推定される係数は $\alpha_i, \beta_1, \lambda_2, \lambda_3$ である。この推計式はクロスセクションやタイムシリーズデータを用いて、資産のシャドウプライスを推定するヘドニック回帰 と考えることもできる⁶⁾。

Tobin の q を拡張して3つのカテゴリに資産を分割する。コンピュータ、固定資産 (動産・不動産 [土地, 工場, 設備]) と他の貸借対照表上の資産 (売掛金, 在庫, のれん, 現金, 他の資産) である。ただし、(5) 式の推計にあたってこれらの分類を機動的に修正する。例えば、その他の資産の内、銀行業の資産の中で大きなシェアを占める「貸し出し」を用いる。また、銀行業に絞った分析であるので資産に占めるそれぞれの資産の比率はよく似ている可能性がある。つまり、資産変数間で高い相関が発生する可能性がある。そこで、変数間の相関が高い場合、多重共線

性の可能性が高いのでその資産変数をモデルから排除するか、他の資産変数とまとめる場合もありうる。

企業の標本数は推定式によってかわる。各データは実数で表すので、不均一分散の発生が考えられる。コンピュータ資産は他の観察できないが価値のある企業特性と相関があるかもしれない。コンピュータの限界価値には式から排除されているコンピュータと相関のある無形資産を含むべきである。無形資産を制御する方法として以下のものが考えられる。

まず、時間に対して不変な企業特性を取り除く固定効果 (“within”) 回帰を実行することである。また、組織を測定することができる変数を追加して、その値とコンピュータとの相互作用を測定する方法がある。ただし、本論ではこれらの組織変数を作成しない。

8.3.2 データセット構築

この分析に使用されるデータセットはコンピュータ資産に関する1995,1996,1998年の我々のアンケート調査結果と、銀行ごとの会計報告書データである⁷⁾。序章でも説明したが、一連のアンケートは情報システム投資にソフトウェア投資を含んだものである。アンケートの中では情報システム投資を以下の項目を含む支出金額と定義している。

1. メインフレーム、ワークステーション、パソコンおよびCd機械、ATM等を含む端末機器の設置費用
2. ソフトウェアの購入料および使用料
3. 上記に関する人件費

本分析ではアメリカでのBrynjolfssonの一連の研究と比較するために、1,2番を情報システム投資とした。

また、計量分析をおこなうため、アンケートで明確に情報システム投資額を答えなかった銀行のデータは本分析には用いていない⁸⁾。よってこの分析に用いたデータは、3年分で33銀行、58データである。都銀5行を含み、地銀は日本全土

から広く回答されている。この3年分のうち、2年以上回答している銀行は18行ある。以下では、2年分と3年分のバランスパネル分析、そして非バランスパネル分析を行う。このデータから現在の市場価値を求めることにする。

株価データは株式市場価値⁹⁾を計算するために、会計年度末3月における各行の月平均株価¹⁰⁾を用いた。これから、総市場価値(株式の市場価値+負債の簿価)を求めた。発行済み株式数は、各行の会計報告書から求めた。また、固定資本は、各行の会計報告書における貸借対照表上の動産・不動産の簿価を用いた。この簿価を時価に変換するのに、2通りの方法を用いた。ひとつは、Hall(1990)の方法に従って、固定資本ストックの総計の簿価から時価変換を行った。まず、累積償却額を今期の償却額で割り、このストックの経過年数を求める。この年数分さかのぼったGDPデフレーターを用いて、簿価を時価変換する¹¹⁾ハードウェアに関するコンピュータ投資額は動産・不動産から引かなければならない。アンケートの質問ではハードウェアとソフトウェアの明確な分離は行っていないので、動産額から事務機器を引いた後、経過年数だけ戻ったデフレーターで割って時価を求めた。

まず、「他の資産」として総資産額から固定資産額を引いたものを用いた。ただし、銀行業のその他の資産のうちでかなりの割合を占める貸出金額には、近年問題になっている不良債権が含まれている。そこで、他の資産の代わりに、貸し出し金額から不良債権額を差し引いたものを用いる。このような処理をすることによって、貸し出しは時価評価されていると仮定する。

8.4 推定結果

この節では、コンピュータ資産が他の資産と比べて銀行の市場価値にどの程度効果をもっているのかを計量分析する。方程式(8.7)を推計した結果が表8.1-8.3に示されている。被説明変数(VALUE:市場価値)を、説明変数(KASI:貸し出し額, INV:情報ストック額, K:動産・不動産(機械・建物)額)で推定した結果である。表1には普通の最小自乗法、平均による回帰、固定効果モデル、変量効果モデルの推定結果を掲載している。普通の最小自乗法の推定には各銀行の特異性を

制御する変数を導入していないので、結果はあくまでも他の推定結果との比較のために掲載している。普通の最小自乗法ではコンピュータ投資額は他の変数に比べて大きな係数を示しているが、10%レベルで有意ではない。平均に関する回帰でもコンピュータ投資額は10%レベルで有意ではない。

これに対して、パネルデータ分析の固定効果モデルと変量効果モデルを分析することにする。アンケートに回答した銀行の規模は様々で銀行特性を制御せずに分析することは不可能である。

まず、固定効果モデルをの推定結果を分析する。この推定には非バランスモデルを用いているため、1年分しかデータがない銀行も含まれている。推定結果は、10%レベルで貸し出し変数のt値が低い。それに対して、各行の特性が分布にしたがっているという想定の変量効果モデルの場合、貸し出し、情報投資額ともにp値は0.05よりも小さく、パラメーターが0であるという帰無仮説はt検定によって棄却される。コンピュータ投資のパラメーターは17.671を示している。つまり、コンピュータ資産が1円増加すると17円市場価値が上がることになる。変量効果モデルの結果はすべての資産変数のパラメーターが0ではなく、また、決定係数 R^2 (99%) も高い。固定効果モデルと変量効果モデルを選択するときに使われるハウスマンテストによっても、定数項の条件付期待値が説明変数の時間にわたる平均値の一次関数ではない（つまり定数項と説明変数との間には相関はない）という帰無仮説は、p値が55%を示しており棄却することができない。つまり、変量効果モデルが採択されることになる。

次に、98年の株安の時期のデータを除いた95-96年の分析結果を表8.2に示す。これらの結果は表1の内容を裏付ける結果となっている。最後に、モデルから排除していた動産・不動産変数を入れた推定結果を示しておく。推定にあたって各変数の相関係数をべたところ、貸し出し変数(KASI)と動産・不動産変数(K)との間にかなり高い相関があった。つまり、この2変数間には多重共線性が存在している可能性が高い。

表 8.1 パネルデータ分析 (非バランスパネル)

被説明変数：市場価値 (株式価値 + 負債) : 33 銀行, 58 データ				
変数名	TOTAL	BETWEEN	固定効果	変量効果
定数	-3975.13 (-3.86980)	-3712.66 (-3.49158)***		-4197.40 (-3.50348)***
貸出	1.70876 (75.4207)	1.70849 (83.2773)***	1.721302 (1.38066)	1.69482 (75.7276)***
情報システム 資産	13.7304 (1.44627)	9.18985 (0.958605)	26.7037 (2.28269)*	17.6712 (2.25644)**
\bar{R}^2	0.998087	0.999111	0.998019	0.998081
LM het. test	15.6366	5.72678**	23.6439**	12.8770
D-W	.891513		23.6439	0.873778***

上段は係数値, 下段は t 値を表している. 固定効果モデルの定数項は省略

* は 10 % で有意, **は 5 % で有意, ***は 1 % で有意.

表 8.2 パネルデータ分析 (非バランスパネル) 95,96年

被説明変数：市場価値 (株式価値 + 負債) : 27 銀行, 43 データ

変数名	固定効果	変量効果
定数		-3712.66 (-3.49158)***
貸出	0.605657 (11.9000)***	1.10459 (134.344)***
情報システム 資産	19.1939 (1.60537)	17.8311 (3.06605)***
\bar{R}^2	0.999981	0.999369
LM het. test	0.619228	1.57163
D-W	2.00000	0.167540
F test of A,B=Ai,B: F(26,14) = 41.201, P-value = [.0000] Critical F value for diffuse prior = 4.6955 Hausman test of H0:RE vs. FE: CHISQ(2) = 100.22, P-value = [.0000]		

上段は係数値, 下段は t 値を表している. 固定効果モデルの定数項は省略

* は 10 % で有意, **は 5 % で有意, ***は 1 % で有意.

表 8.3 資産を 3 分類した推定結果 (非バランスパネル)	
被説明変数：市場価値 (株式価値 + 負債)：33 銀行, 58 データ	
変数名	固定効果モデル
貸出	.772073 (8.95773)***
情報システム INV	13.4655 (1.24505)
資産 動産不動産	22.6629 (2.25927)**
\bar{R}^2	0.999985
LM het. test	0.341011
D-W	2.00000
F test of A,B=Ai,B: F(26,13) = 50.279, P-value = [.0000] Critical F value for diffuse prior = 4.3601	

上段は係数値, 下段は t 値を表している. 固定効果モデルの定数項は省略

* は 10 % で有意, **は 5 % で有意, ***は 1 % で有意.

8.5 結論と今後の課題

コンピュータ資産が市場価値に与える影響は大きい. IT 資産 1 円の増加と関連づけられる市場価値の増加は他の資本によってもたせられる価値の増加を超えている. この結果はコンピュータ資産と関連付けられる何らかの要因がこのモデルに含まれていない可能性を示している. Brynjolfsson and Hitt(2000) は, これらの要因として組織変革などの無形資産を考えている.

本章では銀行資産の中で大きな比重を占めている貸し出し金額を分析に用いた. その際, 財務諸表に注記されている不良債権額をこの値から引くことによって優良貸し出し金額に変換した. 実際の不良債権額は定義の拡大や担保資産価

値の下落もあって日増しにその額を増やしている。このような変数の加工方法で株式市場価値を本当に追えているのか慎重に分析を積み重ねていく必要がある。BIS規制による自己資本比率遵守の足かせのため、近年は貸出額の増加よりも安全な国債の購入などが銀行の市場価値を高めている可能性が考えられる。逆に貸出額の係数は近年低下してきている可能性も考えられる。これらの資産の制御をうまく行われないと、コンピュータ資産の市場価値への貢献が誤って推計される可能性がある。

市場価値モデルのパネルデータ分析の際、コンピュータ資産を外生変数のように扱って推計を行った。しかし、固定資産の変化がその市場価値に影響する一方で、固定資産への投資が株式市場価値の予期しない増加をもたらすかもしれない。例えば需要の予期しないショックは、投資家の収益性(株式市場価値)の長期期待を増加させて、コンピュータ投資を増やすかもしれない。この場合、コンピュータ資産は内生に決定される可能性がある。

システム開発の場合、稼動の見込みがたたないと資産として計上されない。これは現在の情報関連資本を過少に示し、情報関連資本の市場価値への効果を過大に評価することになる。

また、企業が多種類の資本を調整するとき、これらの調整が異なった速度で起こる場合にも問題が生じる。例えば、ITはすぐに予期しないショックに適応するかもしれないが、普通の資本は、適応するために数年を要するかもしれない。IT資本が他の資本より大きく変化しているように見えるため、市場価値の変化がコンピュータによって過剰に説明されるバイアスが発生するかもしれない。階差の長さを変えることによって調整率が偏向するかどうか検定を行うことができる。1年階差では、調整速度の差は資本ストックの大きな変化となる。コンピュータ資本が、遅く調整される資本のために誤って過大評価を受けているなら、より長い期間で考えるとコンピュータ資産のパラメータは下がると考えられる。

また、組織的な無形資産をパラメータの大きさに計ったが、現実には組織的な無形資産変数をモデルに入れて制御する必要がある。銀行業の組織に関する無形

資産もアンケートなどの手法を使って分析を行う必要がある。

章末脚注

1)本章で使用したアンケートデータを用いて銀行業の生産関数の推計を行ったが、アンケートデータ数の制約もあって、分析に絶えうる結果が得られなかった。情報システム投資に関するデータが整備された段階で再度分析を行う必要がある

2)銀行業の無形固定資産といえば、借地権利金、電話加入権である。

3)確実性同値の条件は生産関数や調整関数を二次関数と仮定することによって、予想変数を期待値で置き換えて動学的最適化モデルの推計を可能にした。この推計には一階の条件であるオイラー方程式を直接推計する方法がとられている。

4)わが国の資本市場にバブルが本当に存在したのかどうか、を検証するために Tobin の q 理論を用いたものに小川・北坂 (1998) の分析がある。わが国におけるマクロの限界 q と平均 q を厳密に推計し 1980 年代後半にこの 2 つの値が乖離していたことを根拠にバブルの存在を示している。

5)生産関数に稲田の条件を用いる。最適化の十分条件を満たすために、Mangasarian の定理を用いる。詳しくは、数学付録を参照のこと。

6)ヘドニックアプローチとは製品の品質がこれを構成する機能や性質に分解できると考え、これらを反映する客観的な指標をを利用して、品質を個別の機能・性質の総和として表す (8.7) 式は市場価値を資産の総和と考えている点で、類似している。ヘドニックアプローチに関する詳しい解説は、白塚 (1998) を参照のこと。

7)1995 年アンケートデータに関する分析は第 5 章を参照のこと。

8)アメリカでは日本と違い企業ベースの Computer Intelligence Infocorp 社による取り付けベースのコンピュータ設備に関するデータベースが存在する。Brynjolfsson の研究ではコンピュータ (中央演算装置、パーソナルコンピュータ、周辺機器) の総資本ストックを使用している。このデータはすべてのタイプの情報処理やコミュニケーション設備を含んでいない。情報システム職員が関与しないコンピュータ設備の一部が把握されていない。

9)米国では財務データは一般的に Compustat を用いる。

10)東洋経済新報社発行の株価 CD-ROM の月平均株価を用いた。

11)今期の累積減価償却額を今期の固定資本ストックとして用いる簡単な方法もある。Brynjolfsson では市場価値と他の資産との一貫性を持つためにこの方法を用いている。

参考文献

- [1] Abel, A. B and O. J. Blanchard (1986). "The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment." *Econometrica*, 54(2), pp.249-274.
- [2] Appelgate, L, J. I. Cash, and d. Q. Mills (1988). "Information Technology and Tomorrow's Manager." *Harvard Business Review* (November-december).
- [3] Autor, d. L, F. Katz and A. B. Krueger (1998). "Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?" *Quarterly Journal of Economics*, v113 n4, November 1998,pp. 1169-1213.
- [4] Baltagi,B.H(1995)*Econometric Analysis of Panel data*, John Wiley & Sons.
- [5] Bart, H and B. Jovanovic (1999). "The Information Technology Revolution and the Stock Market: Preliminary Evidence." Working Paper, department of Economics, New York University.
- [6] Berman, E, J. Bound and Z. Griliches (1994). "Changes in the demand for Skilled Labor within U. S. Manufacturing Industries." *Quarterly Journal of Economics*, v109 n2, May 1994, pp. 367-397.
- [7] Blanchard,O,J. and S. Fischer(1989)*Lectures on Macroeconomics*, MIT Press.
- [8] Bresnahan, T, E. Brynjolfsson, and L. M. Hitt (2001). "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, Issue 1, Feb 2002 pp 339-37

- [9] Brynjolfsson, E. (1996), "The Contribution of Information Technology to Consumer Welfare", Information Systems Research, 7 September.
- [10] Brynjolfsson, E and L. M. Hitt (1997). "Computers and Productivity Growth: Firm-level Evidence." MIT Sloan School Working Paper.
- [11] Brynjolfsson, E. and L. Hitt (1996) ,"Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending", Management Science, April,. (Reprinted in Willcocks, L. and Lester, S. (eds.). Beyond The IT Productivity Paradox: Assessment Issues. McGraw Hill, Maidenhead. (1998))
- [12] Brynjolfsson, E and L. M. Hitt (2000). "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance," forthcoming Journal of Economic Perspectives, November.
- [13] Brynjolfsson, E., T. Malone, V. Gurbaxani and A. Kambil (1994), "Does Information Technology Lead to Smaller Firms?" Management Science 40, December.
- [14] Brynjolfsson, E and A. Renshaw, and M. Van Alstyne (1997). "The Matrix of Change: A Tool for Business Process Reengineering." Sloan Management Review, Winter.
- [15] Brynjolfsson, E and S. Yang (1999). "Intangible Benefits and Costs of Computer Investments : Evidence from the Financial Market." Proceedings of the International Conference on Information Systems, Atlanta, Georgia, december, 1997. Revised May,1999.
- [16] Brynjolfsson, E. and S. Yang(1996), "Information Technology and Productivity: A Review of the Literature", in Advances in Computing, Zelkowitz, M. (ed.), Volume 43, .
- [17] Chan, L. K. C., J. Lakonishok and T. Sougiannis (1999). Stock Market Valuation of the Research and development Expenditures, National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 7223. Cambridge, MA: NBER.
- [18] dos Santos, B. L., Peffers, K. G., and Mauer, d. C. (1993). "The Impact of Information Technology Investment Announcements on the Market Value of the Firm." Information Systems Research 4(1): 1-23.
- [19] drucker, P. F. (1988). "The Coming of the New Organization." Harvard Business Review(January-February): 45-53.
- [20] George, J. F. and J. L. King (1991). "Examining the Computing and Centralization debate." Communications of the ACM 34(7): 63-72.

- [21] Gordon, R. J. (1993) *The Measurement of Durable Goods Prices*, University of Chicago Press.
- [22]
- [23] Gormley, J., W. Bluestein, J. Gatoff and H. Chun (1998), "The Runaway Costs of Packaged Applications," *The Forrester Report*, Vol. 3, No. 5, Cambridge, MA.
- [24] Griliches, Z. (1981). "Market Value, R & D, and Patents." *Economic Letters* 7: 183-187.
- [25] Griliches, Z. and Cockburn, I (1988). "Industry Effects and the Appropriability Measures in the Stock Market's Valuation of R & D and Patents," *American Economic Review (Papers and Proceedings)*, 78(May): 419-23.
- [26] Griliches, Z. and Hausman, J. (1986). "Errors in Variable in Panel data." *Journal of Econometrics* 31(1) February 1986, pp. 93-118.
- [27] Greenwood, J. (1997). *The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity, and Income Inequality*. Washington, D.C., The AEI Press.
- [28] Greenwood, J. and B. Jovanovic (1999). "The Information Technology Revolution and the Stock Market." *American Economic Review Papers and Proceedings*, 89(2): 116-122.
- [29] Jorgenson, D. W. and B. M. Fraumeni (1995). "The Accumulation of Human and Nonhuman Capital, 1948-1984." in Jorgenson, Dale W. (ed.), *Productivity. Volume 1. Postwar U.S. economic growth*. Cambridge and London: MIT Press, 1995, pp. 273-331.
- [30] Hall, B. H. (1990). *The Manufacturing Sector Master File: 1959-1987*. National Bureau of Economic Research Working Paper 3366. Cambridge, MA: NBER.
- [31] Hall, B. H. (1993a). "The Stock Market's Valuation of R & D Investment during the 1980s." *The American Economic Review* 84(1): 1-12.
- [32] Hall, B. H. (1993b). "Industrial Research during the 1980s: did the Rate of Return Fall?" *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics* 2: 289-343.
- [33] Hall, R. E. (1999a). *The Stock Market and Capital Accumulation*, NBER Working Paper 7180.
- [34] Hall, R. E. (1999b). *Reorganization*, NBER Working Paper No. 7181.
- [35] Hammer, M. (1990). "Reengineering Work: don't Automate, Obliterate." *Harvard Business Review* (July-August): 104-112.

- [36] Hayashi, F. (1982). "Tobin's Marginal q and Average q : Neoclassical Interpretation." *Econometrica* 50(January): 213-224.
- [37] Hayashi, F. and T. Inoue (1991). "The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel data on Japanese Firms." *Econometrica* 59(3): 731-753.
- [38] Hitt, L. and E. Brynjolfsson (1997). "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis." *Journal of Management Information Systems*, Fall.
- [39] Hsiao, Cheng [1986] *Analysis of Panel data*, Cambridge University Press.
- [40] Huselid, M. A. (1995). "The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporate Financial Performance." *Academy of Management Review* 38(3): 635-672.
- [41] Ichniowski, C. K., K. Shaw, and G. Prunnushi. (1997). "The Effects of Human Resource Management Practices on Productivity." *The American Economic Review* (June).
- [42] Jorgenson d. W. and B. M. Fraumeni (1995). "Investment in Education and U.S. Economic Growth," in d. W. Jorgenson (eds.) *Productivity. Volume 1. Postwar U.S. Economic Growth*. Cambridge and London: MIT Press. p 273-331.
- [43] Lev, B. and T. Sougiannis (1996), "The Capitalization, Amortization, and Value-Relevance of R & D." *Journal of Accounting and Economics* 21.
- [44] Macduffie, J. P. (1995). "Human Resource Bundles and Manufacturing Performance: Organizational Login and Flexible Production Systems in the World Auto Industry." *Industrial and Labor Relations Review* (January).
- [45] Malone, T. W. (1996). *Is Empowerment Just a Fad?* *Sloan Management Review* 38(2).
- [46] Matyas, L and P. Stevestre [1992] *The Econometrics of Panel data Handbook of Theory and Applications*, kluwer Academic Publishers Montgomery, C. A. and B.
- [47] Wernerfelt (1988). "diversification, Ricardian Rents, and Tobin's q ." *Rand Journal of Economics* 19(4): 623-32.
- [48] 小川一夫・北坂真一 (1998) 『資産市場と景気変動』日本経済新聞社
- [49] Orlikowski, W. J. (1992). "Learning from Notes: Organizational Issues in Groupware Implementation." *Conference on Computer Supported Cooperative Work*, Toronto, Canada.

- [50] Osterman, P. (1994). "How Common is Workplace Transformation and Who Adopts It?" *Industrial and Labor Relations Review* 47(2): 173-188.
- [51] Sauer, C. and P. W. Yetton (1997). *Steps to the Future: Fresh Thinking on the Management of IT-based Organizational Transformation*. San Francisco, California.
- [52] Schaller, H. (1990). "A Re-Examination of the Q Theory of Investment Using U.S. Firm data." *Journal of Applied Econometrics*, 5(4). October-december, pp. 309-325.
- [53] 白塚重典 (1998) 『物価の経済分析』東京大学出版会
- [54] Tobin, James (1969). "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory." *Journal of Money, Credit and Banking*, 1:1 (February): 15-29.
- [55] Triplett, J. E. (1989). "Price and Technological Change in a Capital Good: A Survey of Research on Computers." in *Technology and Capital Formation*, d.
- [56] W. Jorgenson and R. Landau (eds). Cambridge, MA., MIT Press.
- [57] Wildasin, d. E. (1984). "The q Theory of Investment with Many Capital Goods." *The American Economic Review* 74(1): 203-210.
- [58] Wyner, G. and T. Malone, W. (1997). "Online Bureaucracy or Electronic Market: does Information Technology Lead to decentralization?" *Proceedings of the International Conference on Information Systems*, Atlanta, Georgia.
- [59] Yang, S. (1994). *The Relationship between IT Investment and Market Value of Firms*. Master's Thesis. MIT Sloan School of Management.
- [60] Yoshikawa, H. (1980). "On the 'q' Theory of Investment." *American Economic Review* 70(4): 739-743.

第9章

公表データによる情報化投資の経済効果

9.1 はじめに

第8章において、日本の銀行業に対して行ったアンケートのデータを用いて Tobin's q の推計を行った。本章では、第8章と同様に、Brynjolfsson and Yang(1999) のモデルを有価証券報告書に記載されたデータをもとに、推計を行う。モデルについては、Brynjolfsson and Yang(1999) および第8章を参照されたい。

本章の構成は、以下の通りである。次節でモデルを分析するための計量手法とデータセットに関して解説を加え、3節でバランスパネルデータ分析及び非バランスパネルデータ分析を行い、それらの結果を示す。そして最後の節で、結論及び今後の課題・展望について述べる。

9.2 分析手法とデータセット

本節では、Tobin's q の推計方法および推計の際用いるデータセットの解説を行う¹⁾。

9.2.1 パネルデータ分析

経済主体の動学的最適化行動を検証する場合、個々の企業のマイクロデータを用いてパネルデータ分析を行うことが多く、本章でも式(8.6)を推計するためにパネルデータモデルを考える。パネルデータを用いる利点として、(i) クロスセクションデータよりも経済主体の行動の違いを柔軟にモデル化できること、(ii) 経済主体間の不均質性を分析の一部に組み込むことで異質性を制御していること、等が挙げられる。

本章では、資産を2つのカテゴリー（ソフトウェア資産及びソフトウェア以外の資産）に分け分析を行う²⁾。ここで、ソフトウェア以外の資産に関しては、貸借対照表の資産の内、大きなシェアを占める「貸出残高」に不良債権等を考慮したもので代表させる。これをパネルデータモデルで考えると、

$$V_i(t) = \alpha_i + \beta_S K_{S,i}(t) + \beta_O K_{O,i}(t) + controls(t) + \varepsilon_i(t) \quad (9.1)$$

で定式化できる³⁾。ただし、 $V_i(t)$ は第 i 銀行の t 期における現在価値、 α_i は銀行 i の企業特性、 $controls(t)$ は制御変数をまとめて表したものであり、また $\varepsilon_i(t)$ は誤差項である。

銀行 i の特性である α_i は個別効果 (individual effect) で、これは時間によって変化はしないが銀行 i ごとに異なると考えることができる。われわれはこの特性とは、銀行 i の観測することができない特有な経営資源（ノウハウ等）とみなしている。パネルデータ分析では、2つのアプローチについて考えている。一つ目が固定効果 (fixed effects) アプローチであり、 α_i を非確率変数でグループ特有の定数項とみなすものである。二つ目が変量効果 (random effects) アプローチであり、 α_i は $\varepsilon_i(t)$ と同様に確率変数であるがグループ特有なものともみなすものである。

変量効果モデルでは α_i を確率変数として扱うために、一致性を失ってしまうことがある。これ調べるものとして、Hausman 検定がある。Hausman 検定は、固定効果モデルと変量効果モデルの差を使って仮説検定を行うものである。

この検定の重要な結論として、「効率的推定量と非効率的推定量の差は効率的推定量自体とは無相関である」ことが知られている。

パネルデータ分析の説明に関しては、和合・伴(1995)やGreene(1997)等を参照されたい。

9.2.2 データセット

本章では、証券取引法第24条に基づく有価証券報告書をもとにデータセットを構築している。推計期間は、1993年度から1999年度の7年間である。以下、簡単に各データに関する説明を加える。

総市場価値： 株式市場価値は、株価と発行済株式総数で求めることにする。つまり会計年度末3月における各行の最高株価と最低株価の単純平均を株価とし、その株価と発行済株式総数をかけあわせたものを用いることにする。この株式市場価値に負債の簿価を加えることで、総市場価値とする。

$$\text{総市場価値} = \frac{\text{最高株価} + \text{最低株価}}{2} \times \text{発行済株式総数} + \text{負債}$$

貸出： 有価証券報告書に記載されている貸出残高をそのまま分析に用いると問題が生じると考えられる。それは、銀行業の貸出残高には近年問題になっている不良債権が含まれているからである。そこで、本章では貸出残高から不良債権額を差し引いたものを貸出とする⁴⁾。

$$\text{貸出} = \text{貸出残高} - \text{不良債権}$$

ここでは不良債権について言及しないが、参考として近年の分類のみ触れておく。1998年以降に関しては、各事業年度期末日現在における破綻先債権額、延滞債権額、3ヶ月以上延滞債権額及び貸出条件緩和債権額の合計、それ以前に関しては、各事業年度期末現在における破綻先債権額、延滞債権額、金利減免債権額及び経営支援先に対する債権額の合計としている。

ソフトウェア資産： 1998年3月13日に大蔵省企業会計審議会（2002年7月現在、金融庁の管轄下にある）は「研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書」を公表し、この中でソフトウェアに関する会計基準（以下、「98年会計基準」と略す）が明確にされた。この基準により1999年度以降の有価証券報告書でソフトウェア資産（一部システム開発費用を含んでいる）が明記されるようになった。このソフトウェアの有価証券報告書への記載の問題に関しては第6章「情報化投資に関する情報開示の実態」を参照されたい。実際に、付録A「第1回-第3回 アンケート」に対して一部の銀行では「明確な区別が困難である」と回答している。そこで、98年会計基準適用以前のソフトウェアの有価証券報告書への明記に関して、資産計上と費用計上を特に明確な区別をせずに、本章ではソフトウェア資産としている。

制御変数： 本章では、98年会計基準の適用前を「0」、適用後を「1」と割り当てるダミー変数を一つの制御変数とみなしている。

$$98年会計基準の適用 = \begin{cases} 0 & \text{if 98年会計基準適用前} \\ 1 & \text{if 98年会計基準適用後} \end{cases}$$

さらに、有価証券報告書より得られる情報より、システム運用期間及び従業員数を考える。システム運用期間とは、導入されたオンラインシステムの経過期間を意味する。システム運用期間が長ければ長いほど銀行組織及び顧客に適したシステムが導入されているとみなすことができる。一方、それはその銀行が古いシステムをまだ利用していることも同時に意味することになる。

$$\text{システム運用期間} = \text{システム導入年度からの経過期間} \geq 0$$

従業員数に関しては、本来平均賃金を用いて貨幣価値に変換し人的資本（human capital）とするべきであるが、従業員の賃金の格差が一部大きいこと等があるために、平均賃金を用いず、そのまま考える。ただし、推計において、従業員一人当たりで分析を行う際、従業員は制御変数ではない。

従業員一人当たりの総市場価値，貸出，ソフトウェア資産： 従業員一人当たりのケースでも推計を行うため，総市場価値，貸出，ソフトウェア資産を従業員数で除し，従業員一人当たりに変換する。

$$\text{従業員一人当たりの総市場価値} = \frac{\text{総市場価値}}{\text{従業員数}}$$

$$\text{従業員一人当たりの貸出} = \frac{\text{貸出}}{\text{従業員数}}$$

$$\text{従業員一人当たりのソフトウェア資産} = \frac{\text{ソフトウェア資産}}{\text{従業員数}}$$

従業員一人当たりに変換すると，従業員一人当たりのソフトウェア資本装備率及び非ソフトウェア資本装備率を求めることができる⁵⁾。

ここで，(従業員一人当たりの) 総市場価値，貸出，ソフトウェア資産は簿価であることに注意する必要がある。本来は，時価変換を行わなければならないが，資産の時価変換を行う適切な価格指数が入手できなかったために，以下の推計の際には簿価を用いて推計を行う。

バランスデータと非バランスデータ

分析期間中において，破綻・倒産，合併や新規上場した銀行が存在する。よって，全ての銀行が全ての分析期間中において利用可能ではない。実際，7年間有価証券報告書にソフトウェア資産に関して明記している銀行は14行しか存在せず，それは銀行全体の約10%である。そこで，次節では，まず13行に関して，バランスパネルによる Tobin's q の推計を行う⁶⁾。そして，少なくとも1年以上有価証券報告書にソフトウェア資産に関して明記している銀行(81行)に対して，非バランスパネルによる Tobin's q の推計を行う。ソフトウェアの有価証券報告書への明記に関しては，第6章「情報化投資に関する情報開示の実態」を参照されたい。

9.3 分析結果

バランスパネルデータにおいても非バランスパネルデータにおいても、説明変数間に多重共線性が生じていると、個々の推計された係数パラメータに計量経済学的な問題が生じる。本章では、この多重共線性に対する尺度として、分散拡大要因（VIF; Variance Inflation Factor）を用いることにする⁷⁾。

9.3.1 推計 (1) – バランスパネルデータ –

7年間有価証券報告書にソフトウェア資産に関して明記している銀行に対してバランスパネルデータ分析の推計結果について述べる。7年間を通じて有価証券報告書にソフトウェア資産に関して明記している銀行は13行存在した。

この13行のみに関して推計を行うと、結果にサバイバル・バイアスが存在してしまう。しかし、この13行は第6章で定義した「情報化投資重視銀行グループ」であることを考慮すると、これらの銀行に限定して分析を行ったとしても分析の本質を失うことはない。

推計結果 (1) – 1

VIFの尺度によると、「ソフトウェア資産と貸出」($VIF = 7.402$)、「貸出と従業員数」($VIF = 62.751$)に多重共線性が生じているといえる。よって、両者を考慮し、貸出を説明変数から除外して、バランスパネルデータ分析を行う。

表9.1には、13行の7年分のバランスパネルデータによって推計されたソフトウェア資産、制御変数としての従業員数、98年会計基準、システム運用期間、企業特性の係数パラメータに関する結果を示している。

変量効果モデルにおいては、いずれの説明変数の係数パラメータも1%水準で有意であった。固定効果モデルにおいては、従業員の係数パラメータのみが1%水準で有意で、それ以外の説明変数の係数パラメータは有意ではなかった。続いて、Hausman検定を行うと、自由度3の χ^2 統計量が67.906となり、また p 値が0.00%なので、固定効果モデルが採択される。固定効果モデルが採択されたことで、このケースでは、ソフトウェア資産、新基準、システム運用期

表 9.1 バランスパネルデータ分析 I-1

市場価値	Pooled OLS	Between	Fixed Effect	Random Effect
R^2	0.994	0.997	0.999	0.993
観測数	91	91	91	91
ソフトウェア 資産	379.560*** (11.653)	623.671*** (4.435)	-44.267 (-0.997)	275.118*** (13.812)
従業員	2531.03*** (41.253)	2090.97*** (7.942)	1257.42*** (7.187)	2575.15*** (47.697)
新基準	687652 (1.409)	-0.3E+08*** (-4.842)	220250 (0.927)	759669*** (3.346)
運用期間	124957** (2.388)	176090 (1.049)	-5881.90 (-0.154)	140672*** (4.326)
切片	-0.47E+07*** (-14.716)	0.000 (0.000)		-0.43E+07*** (-8.222)

* は 10% で有意、** は 5% で有意、*** は 1% で有意である。() 内は t 値を表す。

間が総市場価値に影響を影響を与えないことがわかる。

推計結果 (1) - 2

ここでは、総市場価値、ソフトウェア資産、貸出を従業員一人当たりに変換したバランスパネルデータを用いて、推計を行ってみる。

従業員一人当たりに変換したバランスパネルにおいては、VIFの尺度によって多重共線性が生じているといえない。よって、全ての説明変数を用いてバランスパネルデータ分析を行うことができる。

表9.2には、13行の7年間のバランスパネルデータによって推計された従業員一人当たりのソフトウェア資産、従業員一人当たりの貸出、制御変数としての98年会計基準、システム運用期間、企業特性の係数パラメータに関する結果が示されている。

固定効果モデルにおいては、貸出及び98年会計基準の係数パラメータが1%水準、ソフトウェア資産の係数パラメータは5%水準で有意であり、システム運用期間の係数パラメータは有意ではなかった。変量効果モデルにおいては、貸出及び企業特性の係数パラメータが1%水準、98年会計基準及びシステム運用期間の係数パラメータが10%水準で有意であり、ソフトウェア資産の係数パラメータは有意ではなかった。ここで、Hausman検定を行うと、自由度3の χ^2 統計量は34.764となり、また p 値が0.00%なので、固定効果モデルが採択される。

さらにこの推計結果は興味深いところがある。固定効果モデルにおいて、貸出の係数パラメータが約1.2であるのに対し、ソフトウェア資産の係数パラメータは約18.0となっている。これは日本の銀行業におけるTobin's q の値が1.0ポイントを超えていることを意味する(Yoshikawa(1980)やHayashi(1982)等を参照されたい)。

ここで、制御変数である98年会計基準の係数パラメータが正の値を示していることの意味を考えたいと思う。上述したようにバランスパネルデータは、情報システム投資重視グループに属している銀行のデータである。これらの銀行にとって、この98年会計基準の施行は、情報化投資に対する銀行の積極性を認

表 9.2 バランスパネルデータ分析 I-2

市場価値	Pooled OLS	Between	Fixed Effect	Random Effect
R^2	0.980	0.987	0.997	0.978
観測数	91	91	91	91
ソフトウェア 資産	25.622 (1.540)	58.791 (0.866)	18.061** (2.128)	11.355 (1.366)
貸出残高	1.652*** (42.790)	1.584*** (12.252)	1.177*** (16.915)	1.439*** (28.162)
新基準	-30.161 (-0.945)	-1550.33** (-2.636)	50.687*** (3.578)	23.939* (1.786)
運用期間	5.256 (1.240)	19.421 (1.196)	-1.157 (-.489)	-3.796* (-1.668)
切片	-169.333*** (-5.834)	0.000 (0.000)		99.677** (1.955)

* は 10% で有意、** は 5% で有意、*** は 1% で有意である。() 内は t 値を表す。

めさせたものであったと解釈できる。つまり、これらの銀行にとっては他のソフトウェア資産を公開していない銀行に比べるとこの法律の施行で、ある意味銀行のイメージアップへとつながると考えることもできる。

このケースでは、ソフトウェア資産、貸出、98年会計基準が総市場価値に正の影響を与えることがわかる。

13行に関してバランスデータ分析を行った結果、銀行単位で推計を行った場合、統計的に有意な結果が得られず、ソフトウェア資産や貸出と関連付けられる総市場価値の増加は見出せなかった。しかしながら、従業員一人当たりで推計を行った場合、ソフトウェア資産と関連付けられる総市場価値の増加は1.0ポイントをはるかに上回る18.0ポイント、貸出と関連付けられる総市場価値の増加は1.2ポイントであった。また両ケースにおいて変量効果モデルではなく、固定効果モデルが採択された。つまり、各行は企業特性を持ち、その企業特性は銀行の長期的及び短期的な最適化行動に影響を与えうることもわかった。

9.3.2 推計(2) – 非バランスパネルデータ –

1年以上有価証券報告書にソフトウェア資産に関して明記している銀行に対して非バランスパネルデータ分析の推計結果について述べる。98年会計基準が施行されたのが99年度であるために、この基準にしたがって明記するようになっている銀行も存在する。ここで、1年しか有価証券報告書にソフトウェア資産に関して明記している銀行が28行存在して、非バランスパネルデータ分析を行っていることに注意されたい。

非バランスパネルデータを用いることで、分析期間中において破綻・倒産、合併や新規上場した銀行に関しても分析を行うことができる。

推計結果(2) – 1

VIFの尺度によると、「貸出と従業員数」($VIF = 20.578$)に多重共線性が生じているといえる。よって、推計の際、貸出もしくは従業員数を除去しなければ

ならない。本章ではソフトウェア資産とその他の資産（貸出）について知りたいことを考慮し、従業員数を除去して推計を行う。その結果が表 9.3 である。

表 9.3 には、70 行の非バランスパネルデータによって推計されたソフトウェア資産、貸出、98 年会計基準、システム運用期間、企業特性の係数パラメータに関する結果が示されている。固定効果モデルにおいては、ソフトウェア資産と

表 9.3 非バランスパネルデータ分析 I-1-1 (N=70)

市場価値	Pooled OLS	Between	Fixed Effect	Random Effect
R^2	0.987	0.989	0.999	0.986
観測数	249	249	249	249
ソフトウェア 資産	136.629*** (5.922)	306.867*** (5.853)	74.178*** (5.469)	42.175*** (3.370)
貸出残高	1.635*** (69.734)	1.513*** (29.165)	2.378*** (37.846)	1.844*** (69.698)
新基準	225471 (0.698)	323268 (0.667)	251790 (1.476)	88171.1 (0.543)
運用期間	-34738 (-1.461)	-4392.45 (-0.152)	-4821.43 (-0.213)	-17613.1 (-0.925)
切片	-286483 (-1.285)	-403552 (-1.142)		-667175** (-2.174)

* は 10% で有意、** は 5% で有意、*** は 1% で有意である。() 内は t 値を表す。

貸出の係数パラメータは 1% 水準で有意であった。制御変数の 98 年会計基準とシステム運用期間の係数パラメータは有意ではなかった。同様に、変量効果モデルにおいて、ソフトウェア資産、貸出及び企業特性の係数パラメータは 1% で有意であるが、制御変数の係数パラメータは有意ではなかった。Hausman 検定を行うと、自由度 4 の χ^2 統計量は 104.60 となり、また p 値が 0.00% なので、

固定効果モデルが採択される。

ここで、制御変数がともに有意でないことを考慮し、この変数を除外してさらに推計を行った。その推計結果を表9.4に示している。固定効果モデルにお

表9.4 非バランスパネルデータ分析 I-1-2 (N=81)

市場価値	Pooled OLS	Between	Fixed Effect	Random Effect
R^2	0.987	0.985	0.998	0.987
観測数	280	280	280	280
ソフトウェア 資産	73.891*** (3.601)	68.472 (1.506)	69.697*** (4.548)	22.374* (1.704)
貸出残高	1.675*** (76.522)	1.688*** (33.232)	2.261*** (33.737)	1.790*** (73.073)
切片	-469665*** (-3.195)	-243172 (-0.968)		-593543** (-2.353)

は10%で有意、**は5%で有意、***は1%で有意である。()内はt値を表す。

いては、全ての変数の係数パラメータが1%水準で有意であった。変量効果モデルにおいては、ソフトウェア資産の係数パラメータが10%水準、貸出の係数パラメータが1%水準、そして企業特性の係数パラメータが5%水準で有意であった。Hausman検定を行うと、自由度2の χ^2 統計量は57.452となり、またp値が0.00%なので、固定効果モデルが採択される。

ソフトウェア資産の係数パラメータは約69.70とかなり高い値を示し、また貸出の係数パラメータも約2.26と高い値を示し、はるかに1.0を超えている。このケースにおいても、ソフトウェア資産及び貸出は総市場価値に正の影響を与えることがわかる。

推計結果 (2) - 2

バランスパネルデータと同様に、総市場価値、ソフトウェア資産、貸出を従業員一人当たりに変換した非バランスデータを用いて、推計を行ってみる。

従業員一人当たりに変換した非バランスパネルデータにおいては、従業員一人当たりに変換したバランスパネルデータによる推計のケースと同様に、VIFの尺度によって多重共線性が生じているといえない。よって、全ての説明変数を用いて非バランスパネルデータ分析を行うことができ、その推計結果を表 9.5 に示している。

表 9.5 非バランスパネルデータ分析 II-2-1 (N=70)

市場価値	Pooled OLS	Between	Fixed Effect	Random Effect
R^2	0.951	0.962	0.996	0.949
観測数	249	249	249	249
ソフトウェア 資産	84.337*** (4.686)	142.887*** (3.287)	19.360** (1.954)	39.286*** (4.168)
貸出残高	1.775*** (55.136)	1.827*** (25.252)	1.363*** (20.139)	1.776*** (48.366)
新基準	40.777 (1.226)	75.250 (1.034)	19.261 (1.158)	-17.183 (-1.138)
運用期間	-1.182 (-0.475)	-1.570 (-0.362)	0.455 (0.215)	-1.474 (-.807)
切片	-249.107*** (-7.567)	-300.781*** (-4.324)		-140.61*** (-3.366)

* は 10% で有意、** は 5% で有意、*** は 1% で有意である。() 内は t 値を表す。

固定効果モデルにおいては、ソフトウェア資産の係数パラメータが 5% の水準で貸出の係数パラメータに関しては 1% 水準で有意であり、98 年会計基準及び

システム運用期間の係数パラメータに関しては有意ではなかった。変量効果モデルに関しては、98年会計基準及びシステム運用期間の係数パラメータに関しては有意ではなかったが、それ以外の変数に関しては1%水準で有意であった。Hausman 検定を行うと、自由度4の χ^2 統計量は68.331となり、また p 値が0.00%なので、固定効果モデルが採択される。

ここでまた、制御変数がともに有意でないことを考慮し、この変数を除外してさらに推計を行った。その推計結果が表9.6である。

表9.6 非バランスパネルデータ分析 II-2-2 (N=81)

市場価値	Pooled OLS	Between	Fixed Effect	Random Effect
R^2	0.954	0.954	0.996	0.954
観測数	280	280	280	280
ソフトウェア 資産	67.738*** (4.062)	101.076** (2.503)	20.615*** (2.031)	38.089*** (3.968)
貸出残高	1.774*** (59.208)	1.836*** (25.922)	1.369*** (22.722)	1.743*** (50.675)
切片	-238.465*** (-8.723)	-269.325*** (-4.780)		-131.827** (-3.387)

* は10%で有意、** は5%で有意、*** は1%で有意である。()内は t 値を表す。

固定効果モデル及び変量効果モデルとにも、いずれの変数も1%水準で有意である。Hausman 検定を行うと、自由度2の χ^2 統計量は62.839となり、また p 値は0.00%なので、固定効果モデルが採択される。ゆえに、従業員一人当たりでの推計において、ソフトウェア資産及び貸出は総市場価値に正の影響を与えらる。そして、とりわけソフトウェア資産の係数パラメータは約20.62であり、1.0をはるかに超えている特徴をもつ。

81行に関して非バランスパネルデータ分析を行った結果、ソフトウェア資産

と関連付けられる総市場価値の増加は 1.0 ポイントをはるかに上回ることがわかった。また同様に貸出に関しても総市場価値に与える影響は 1.0 ポイントを超えるものであった。さらに、この分析において、制御変数はいずれも有意ではなかった。つまり、98 年会計基準及びシステム運用期間は銀行の総市場価値に影響を与えないことがわかった。また、固定効果モデルが採択されることで、バランスパネルデータ分析と同様に、各行は企業特性を持ち、その企業特性は銀行の長期的及び短期的な最適化行動に影響を与えうるということがわかった。

9.4 おわりに

結論

本章では、日本の銀行業におけるバランスパネルデータ及び非バランスパネルデータを用いて、Tobin's q 理論の検証、さらには Tobin's q の値を推計した。本章では、2 つのバランスパネルデータによる推計及び 2 つの非バランスパネルデータによる推計と計 4 つのケースを考えた。いずれのケースであれ、日本の銀行業においても他の産業と同様に Tobin's q 理論の妥当性が認められた⁸⁾。

貸出に関しては、全体的に見て係数パラメータは約 1.5 程度と安定して推計されているのに対して、ソフトウェア資産の係数パラメータは推計するケースによって大きく変わっている。

バランスパネルデータによる情報システム投資重視銀行グループの分析に関しては、従業員一人当たりに変換した場合、ソフトウェア資産と関連付けられる総市場価値の増加は 1.0 ポイントよりもかなり高い価値を与え、また外生的に与えられる 98 年会計基準の施行もこれらのグループに属する銀行にとっては正の効果をもたらすこともわかった。

非バランスパネルデータ分析においても、Brynjolfsson and Yang(1999)、Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000) 及び第 8 章と同様に、情報化投資の中でもソフトウェア資産に注目し推計に用いた場合でさえ、ソフトウェア資産と関連付けられる総市場価値の増加は 1.0 ポイントよりもかなり高い価値を、また

貸出と関連付けられる総市場価値の増加は1.0をわずかに高い価値を与えることがわかった。さらに、このケースでは、外生的に与えられる98年会計基準の施行は総市場価値に影響を与えていないこともわかる。

パネルデータ分析のモデルの採択に関して、いずれのケースであれ固定効果モデルが採択された。これは、各銀行は銀行ごとに企業特性を持ち、その企業特性は長期的及び短期的な最適化行動に影響を与えうることもわかった。

今後の研究の方向性

本章では、情報化投資の一つであるソフトウェア資産に注目して分析を行った。しかしながら、情報化投資の市場価値への効果をみるには、これだけでは不十分で、メインフレーム・ワークステーション、パソコン及びCD機械、ATM等を含む端末機器、さらには情報システムに携わる人件費まで考慮する必要性があり、これが今後の課題である。

最後に、この研究の意義と方向性について考えてみることにする。日本の銀行業だけでなくその他の業種においても、多くの企業経営者や株主が経営判断を行う際、用いられる指標として投資収益率や売上増加率、営業収入といった財務指標が主流であろう。しかしながらこれらの指標は短期的な経営判断においては有効であるが、中期・長期的な経営判断においては必ずしも有効であるとはいえない。Kaplan and Norton(1996)では、このような財務指標だけで判断する経営者等を「長期の企業目的を達成するための新しい評価指標を怠っているとみなすことができる」と述べ、さらに、財務的視点 (financial perspective) だけでなく、社内業務プロセスの視点 (internal business perspective)、顧客の視点 (customer perspective) 及びイノベーションと学習の視点 (innovation & learning perspective) の4つの視点をもつバランス・スコアカード (balanced scorecard) を(総合的な)企業評価に用いるべきであると主張している⁹⁾。このバランス・スコアカードの概念は、財務指標だけの分析を否定するものではなく、経営判断を行う場合に多面的な分析を行わなければならないことを示唆してくれる¹⁰⁾。

本章においても、このバランス・スコアカードを念頭におき、分析を行った。そして、この結果は財務的視点及びイノベーションと学習の視点からの企業評価を考えることができる。さらに、Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000) で用いている組織変数をモデルに組み込むことで他の視点、とりわけ社内業務プロセスの視点からの企業評価も行うことができる。

* 本章は、鶴飼康東・竹村敏彦(2001)「日本の銀行業におけるソフトウェア資産のパネルデータ分析 – 有価証券報告書記載データによる推計 –」『関西大学経済論集』第51巻, pp.333–351, を部分的に加筆修正したものである。

章末注

- 1) Tobin's q を推計する方法として、1) 設備投資と関係のある限界の q が平均の q と等しいとして、平均 q を求め、設備投資との関係を調べる方法、2) 生産関数を推計し、資本の限界生産力から直接に限界 q を求める方法があるが、本章の分析では前者を採用している。
- 2) Brynjolfsson and Yang(1999), Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000) および第8章では、資産に関して3つのカテゴリー – 情報システム資産、固定資産（動産・不動産等）、貸借対照表上の資産（売掛金、在庫、のれん、現金等） – で分析を行っている。
Brynjolfsson and Yang(1999) 及び Brynjolfsson, Hitt and Yang(2000) では、制御変数として資産に対する R&D 資産の割合、資産に対する広告費の比率、時間を考え、組織変数としてチームワークや教育訓練等まで考慮している。
- 3) 式(9.1)は、企業価値や企業の量においてクロスセクションや時系列データを用いた各資産のシャドープライスを推計するヘドニック回帰 (hedonic regression) の一例と考えることができる。詳しくは、B. Hall(1999) を参照されたい。
- 4) 現実問題として、実際の不良債権額は日増しにその額を増やし、このようなデータの加工で、Tobin's q 理論を考慮し、総市場価値を追跡できているかに関して疑問の余地がある。
- 5) 従業員一人あたりへの変換したとしても、2節で定式化した動学的最適化問題は、従業員数が一定であると仮定すると、そのまま適用することができる。実際、各銀行の従業員数はほぼ一定であった。さらに、この変換は統計学的にみて、本章の分析において多重共線性の問題をクリアすることができることも考慮している。

- 6) 欠損データが存在するために、13行によって推計を行うことにする。
 7) 実際のところ、説明変数間の相関で多重共線性を定義するのは困難である。VIFは

$$VIF(\hat{\beta}_i) = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

で定義され、 R_i^2 は説明変数*i*と他の説明変数*j* ($j \neq i$)との間の重相関の2乗を表している。VIFの値が5を超えた時、多重共線性が生じているとみなす。もちろん、このVIFによって多重共線性を測るのにも問題があることに注意されたい。多重共線性の解決法として、リッジ回帰等があるが、本章では説明変数を除外することにする。

- 8) 日本におけるTobin's q理論の検証に関しては、Hayashi and Inoue(1991)等を参照されたい。
 9) 勿論、各視点は独立したものではなくお互い関連している。
 10) このことは会計学だけでなく、経営学、経済学における共通認識でもある。とりわけ、銀行業の分析においてバランス・スコアカードの概念を考えることは有効である。例えば、財務的な面はもちろん、組織(人事・部門・子会社等)の効率性の徹底、顧客満足度(CS; Consumer Satisfaction)の向上、そして、トラブルの際の対処や新しいサービスの提供のための学習及び技術の必要性などを考慮するとより現実的な企業評価ができると思われる。

参考文献

浅子和美・國則守生(1989): 宇沢弘文編『日本経済 - 蓄積と成長の奇跡 -』東京大学出版会。

Brynjolfsson E., L. M. Hitt and S. Yang (2000): "Intangible Assets: How the Interaction of Computers and Organizational Structure Affects Stock Market Valuations," MIT Sloan School Mimeo.

Brynjolfsson E. and S. Yang (1999): "The Intangible Costs and Benefits of Computer Investments: Evidence from the Financial Markets," MIT Sloan School Mimeo.

Hall, B. H. (1999): "Innovation and Market Value," *NBER Working Paper*, No.6984.

Hayashi F. (1982): "Tobin's Marginal Q and Average Q: Neoclassical Interpretation," *Econometrica*, Vol.50, 213-224.

Hayashi F. and T. Inoue (1991) : “The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms,” *Econometrica*, Vol.59, 731-753.

Greene W. H. (1997) : *Econometric Analysis (Third Edition)*, Princeton Hall International, Inc.

Kaplan and Norton (1996) : *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business School Press.

松浦克巳・竹澤康子・戸井佳奈子 (2001) : 『金融危機と経済主体』 日本評論社.

竹村敏彦 (2002) : 「日本の銀行業におけるソフトウェア資産の情報開示に関する分析」 manuscript.

和合肇・伴金美 (1995) : 『TSP による経済データの分析 第2版』 東京大学出版会.

Yoshikawa H. (1980) : “On the “Q” Theory of Investment,” *American Economic Review*, Vol.70, 739-743.

第 10 章 総括：効率的な日本の銀行の情報システム投資

1994年3月から1999年3月末にかけて、日本の民間金融機関数（都市銀行・地方銀行・第2地方銀行・信用金庫・信用組合・労働金庫・農業協同組合等）は34.5パーセント減少し、国内店舗数は5パーセント減少した。しかし、ATM数は28パーセント増加した。さらに、郵便局のATM数は62パーセント増加した。日本の人口1人当たりのATM数は世界一である。1990年代にこれらのATMは業種を越えてほとんどが相互に接続された。

一方、日銀ネットは、国債・資金の同時決済を1994年から稼働させ、社債・資金の同時決済を1998年から稼働させた。さらに、商品流通データと金融データとを連動処理する金融EDI（Electronic Data Interchange）が1996年から全銀システムで開始されている。東京および大阪の証券取引所において、1999年よりすべての取引は、会員システムと取引所システムが端末機を経由して接続されるシステム売買に移行した。1999年には、日本の全世帯の約30パーセントがパソコンを所有し、インターネット利用者は約1700万人と推計されている。これは全世界利用者の1割以上の数である。

日本の銀行の情報システム投資については、欧米の銀行に比して投資金額が少なく、その結果が銀行の優劣に現れているという通俗的見解が流布している。例えば、米国の巨大金融企業集団では年間2000億円を越える情報システム投資が行われているのに対して、日本ではどんな巨大銀行でもせいぜい年間600億円程度の情報システム投資しか行われていない事実が新聞や雑誌にはよく報道されてきた。

しかしながら、本書第3部の実証分析で判明したように、投資額の大小をもって投資効率の優劣を判断することは非常に危険である。経済取引に現金を多用する社会習慣がある日本では、現金取り扱いの情報システムは世界で最も精緻で効率的なものとなっている。したがって、日本の銀行窓口の現金取扱機やATMネットワークは世界最高の技術水準を誇っている。これに対して、欧米のATMは、24時間稼働を称していてもリアルタイム処理でない場合が多く、故障していても他所の設置場所を表示しているだけであり、利用者に対して非常に不親切である。

英米加豪などのアングロサクソン諸国は小切手社会であり、その処理に銀行は多大の費用を負担している。したがって、顧客への小切手現物の送付や処理

結果の確認など郵送費や通信費も膨大な金額にのぼる。このような取引習慣の国際的相違は銀行の情報システム投資に大きな影響を与えるはずである。

さらに、銀行業務の多様化の内外格差にも注目しなければならない。金融市場の規制緩和が日本より先行して開始された欧米では、銀行が信託業務、証券業務、保険業務を行っている。こうした業務のシステム化の費用が銀行の情報システム投資額に包括されているために、表面上の投資金額が過大に見える可能性がある。今後日本の金融市場において規制緩和が進めば、持株会社による金融企業集団全体の情報システム投資の金額と欧米の銀行の投資金額を比較する必要がある。また、国際比較にあたって2003年に発足する予定である日本郵政公社の情報システム投資も考慮する必要がある。

第1部の実態調査により、著者たちが直感したことは、第1次オンライン化から、第2次オンライン化、第3次オンライン化、さらに、ポスト第3次オンライン化（一部の銀行は第4次オンライン化と呼称）と進化してきた日本の銀行の情報システムは現金取引中心の経済では最適の金融情報システムであり、中国をはじめとするアジア諸国が学ぶべき点が非常に多いということである。

第2部の理論的検討では、全要素生産性、労働生産性等のマクロ経済モデルによる指標が情報システムの政策的分析には必ずしも適合していないことが明らかにされた。一方、ミクロ経済モデルによる情報システムの計量分析は、データ制約等の統計的に克服されるべき問題を数多くはらんでいる。しかし、企業情報の開示が進めば、数量的評価指標に加えて定性的評価を行うことによって、ミクロ経済モデルは政策科学のフロンティアとして注目される。この点に着目して、2002年4月に文部科学省私立大学学術フロンティア推進拠点「ソシオネットワーク戦略研究センター」が関西大学に設置された。

第3部第7章では、われわれは1995年のアンケート調査に基づき、被説明変数を銀行のシステム開発費、説明変数を預金残高、更に、被説明変数を純利益、説明変数をシステム要員当り開発費として、クロスセクション分析を行い、正の傾きの回帰線を推定した。共に統計的に有意であった。

さらに、第8章および第9章では、われわれは、情報システム投資が銀行の市場価値の増加にどの程度貢献しているのかを分析するために、面接および郵送アンケートにより得られた企業レベルデータを使用して、パネル・データ分析を行った。この結果、他の資産を制御した後に、ハードウェアとソフトウェアを合計して推計すれば、銀行の1円のコンピュータ資本が少なくとも17円の市場価値と関連づけられることが判明した。

また、われわれは、情報システムに関連した無形資産、すなわち、ソフトウェアが銀行の金融市場での企業価値にどのような影響を与えるかについて、有価証券報告書をもとにパネル・データ分析を行った。その結果、従業員一人当

たりのソフトウェア資産が 1 円増加すれば金融市場での従業員一人当たりの企業価値が約 19 円増加することが明らかになった。

本書の実証分析の結論は、金融技術革命に関する現代日本の通説を覆すものである。すなわち、「コンピュータのハードウェアとソフトウェアの投資が銀行の市場価値に及ぼす正の影響は製造業に比べてはるかに大きい」という銀行経営者の主張は誤りである。¹その数値は米国製造業における効果と大差はない。したがって、日本金融業の設備投資は情報技術革命に決して遅れをとってはいない。

<第 10 章注釈>

¹ 西村正雄「金融業の雌雄を決する IT（情報技術）と FT（金融技術）」『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス』（ダイヤモンド社），第 25 巻第 5 号，2000 年 9 月号，5 頁，参照。これは，製造業と金融業において情報技術の役割が本質的に違うという主張の典型的な例である。なお西村氏は当時の日本興業銀行頭取である。

第IV部

付録

付録 A

アンケート調査回答用紙

平成7年度 第1回 情報システム投資アンケート調査回答用紙
平成7年2月17日（金）郵送

情報システム投資研究会
関西大学総合情報学部 鶴飼教授研究室 内
〒569-11 大阪府高槻市霊仙寺町2丁目1番
電話 0726-90-2452
ukai@res.kutc.kansai-u.ac.jp

この質問用紙では「情報システム投資」を事務処理のみならず戦略開発、銀行外部のネットワーク接続などを含む全情報システム体系と定義します。したがって、「情報システム投資」を以下のように定義します。

1. メインフレーム，ワークステーション，パソコン及びCD機械，ATM等を含む端末機器の設備費用及び賃貸料。
2. ソフトウェアの購入料，使用料。
3. 上記に関係する人件費。

具体的な数字が不明の場合はNAとお書き下さい。不明な個所があれば上記の研究室にお問い合わせくださいませ。

問 1-1 現在の全情報システム体系の運用開始はいつ頃でしたか？

答 1-1 19 年 月頃

開発に関する質問

問 1-2 現在のシステムの開発開始から運用開始までどのくらいの時間を要しましたか？

答 1-2 約 年

問 2-1 現行システム開発に貴社の正規職員，系列子会社職員，その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 2-1 約 人

問 2-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 2-2 約 人

問 2-3 そのうち系列子会社の開発要因の数をお答えください。

答 2-3 約 人

問 3-1 現行システムの開発に要した費用を概算でお答えください。ただし，人件費と外注費は除きます。

答 3-1 約 万円

問 3-2 現行システムの開発に要した正規職員の平均年収を概算でお答えください。

答 3-2 年収 約 万円

問 3-3 現行システムの開発に要した系列子会社への外注費を概算でお答えください。

答 3-3 約 万円

問 3-4 現行システムの開発に要したその他の外部企業への外注費を概算でお答えください。

答 3-4 約 万円

運用に関する質問

問 4-1 現行システム運用に貴社の正規職員，系列子会社職員，その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要していましたか？

答 4-1 約 円

問 4-2 そのうち貴社の正規職員の運用要員の数をお答えください。

答 4-2 約 人

問 4-3 そのうち貴社の系列子会社の運用要員の数をお答えください。

答 4-3 約 人

問 5-1 レンタルリース料・ランニングコスト等を含む現行システムの年間運用費を概算でお答えください。ただし，正規職員の人件費は除きます。

答 5-1 年間 約 万円

問 5-2 現行システム運用に携わっている正規職員の平均年収を概算でお答えください。

答 5-2 年収 約 万円

問 5-3 現行システムの運用に要した系列子会社への外注費を概算でお答えください。

答 5-3 約 万円

問 5-4 現行システムの運用に要したその他の外部企業への外注費を概算でお答えください。

答 5-4 約 万円

問6 現行のシステムは何年後に全面的に更新の予定ですか？

答6 約 年後

問7-1 システム更新に際して、以下の要因のうち貴社が重視する度合いの高い順番にカッコ内に番号をふってください。なお、順番は1番目、2番目、3番目までで止めても結構ですし、4番目まで付けてくださってもかまいません。

- () 技術的な陳腐化
- () 同業他社の投資行動
- () 新商品開発
- () 日本銀行や大蔵省の行政指導
- () その他

問7-2 上記の質問で「その他」と回答された場合具体的な投資基準をお書きください。

1996 年度 第 2 回 情報システム投資アンケート調査回答用紙
1996 年 2 月 19 日 (月) 郵送

情報システム投資研究会
関西大学総合情報学部 鶴飼教授研究室 内
〒 569-11 大阪府高槻市霊仙寺町 2 丁目 1 番
電話 0726-90-2452
ukai@res.kutc.kansai-u.ac.jp

この質問用紙では「情報システム投資」を事務処理のみならず戦略開発、銀行外部のネットワーク接続などを含む全情報システム体系と定義します。したがって、「情報システム投資」を以下のように定義します。

1. メインフレーム、ワークステーション、パソコン及び CD 機械、ATM 等を含む端末機器の設備費用及び賃貸料。
2. ソフトウェアの購入料、使用料。
3. 上記に関係する人件費。

具体的な数字が不明の場合は NA とお書き下さい。不明な個所があれば上記の研究室にお問い合わせくださいませ。

問 1-1 現在の全情報システム体系の運用開始はいつ頃でしたか?

答 1-1 19 年 月頃

開発に関する質問

問 1-2 現在のシステムの開発開始から運用開始までどのくらいの時間を要しましたか?

答 1-2 約 年

問 2-1 現行システム開発に貴社の正規職員，系列子会社職員，その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 2-1 約 人 × 月

問 2-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 2-2 約 人 × 月

問 2-3 そのうち系列子会社の開発要員の数をお答えください。

答 2-3 約 人 × 月

問 3-1 現行システムの開発に要した費用を概算でお答えください。ただし、人件費と外注費は除きます。

答 3-1 約 億円

問 3-2 現行システムの開発に要した正規職員の平均年齢と平均年収を概算でお答えください。

答 3-2-1 約 歳

答 3-2-2 年収 約 万円

問 3-3 現行システムの開発に要した系列子会社への外注費を概算でお答えください。

答 3-3 約 万円

問 3-4 現行システムの開発に要したその他の外部企業への外注費を概算でお答えください。

答 3-4 約 万円

運用に関する質問

問 4-1 現行システム運用に貴社の正規職員、系列子会社職員、その他の外部企業の職員を併せて1ヶ月あたりどのくらいの人員を要していますか？

答 4-1 1ヶ月あたり約 人

問 4-2 そのうち貴社の正規職員の運用要員の数をお答えください。

答 4-2 1ヶ月あたり約 人

問 4-3 そのうち貴社の系列子会社の運用要員の数をお答えください。

答 4-3 1ヶ月あたり約 人

問 5-1 レンタル・リース料・ランニングコスト等を含む現行システムの年間運用費を概算でお答えください。ただし、正規職員の人件費は除きます。

答 5-1 年間約 万円

問 5-2 現行システム運用に携わっている正規職員の平均年齢と平均年収を概算でお答えください。

答 5-2-1 約 歳

答 5-2-2 年収約 万円

問 5-3 現行システムの運用に要した系列子会社への外注費を概算でお答えください。

答 5-3 約 万円

問5-4 現行システムの運用に要したその他の外部企業への外注費を概算でお答えください。

答5-4 約 万円

問6 現行のシステムはどのような更新の形態をとられていますか?該当する番号をチェックして、カッコ内に適当な数字をご記入ください。

1. () 約 () 年後に全面的に更新の予定.
2. () 約 () ヶ月ごとに一部更新.
3. () 上記の1.と2.を併用している.

問7 システム更新に際して、以下の要因のうち貴社が重視する度合いの高い順番にカッコ内に番号をふってください。

- () 技術的な陳腐化
- () 同業他社の投資行動
- () 新商品開発
- () 日本銀行や大蔵省の行政指導
- () その他、自由にご記入ください。

()

問8 1995年度の当アンケートに対して「情報システム開発費用とシステム運用費用の区別がつけがたい」というご意見が複数寄せられました。これについて、企業会計上そんなことはありえないという反論もありました。この論争に対するあなたのご意見をお書きくだされば幸いです。

ご協力ありがとうございました。同封の関西大学の封筒に入れて本年3月末日までに郵便投函していただけますようお願い申し上げます。

回答日付	月	日	回答者のお名前
会社名			職名
電話番号			FAX
電子メール			

1997年度第3回 情報システム投資アンケート調査回答用紙
1997年12月15日(月) 郵送

情報システム投資研究会
関西大学総合情報学部 鵜飼教授研究室 内
〒569-11 大阪府高槻市霊仙寺町2丁目1番
電話・ファックス 0726-90-2452

この質問用紙では「情報システム投資」を事務処理のみならず戦略開発、銀行外部のネットワーク接続などを含む全情報システム体系と定義します。したがって、「情報システム投資」を以下のように定義します。

1. メインフレーム，ワークステーション，パソコン及びCD機械，ATM等を含む端末機器の設備費用及び賃貸料。
2. ソフトウェアの購入料，使用料。
3. 上記に係る人件費。

この用紙は，同封に入れて本年12月末日までに郵便投函をお願い申し上げます。なお，資料不足等の理由で答えられない質問に対しては解答欄は空白のままです。

日本版金融ビックバンについての質問

問1-1 日本版金融ビックバンに備えて，貴社では「情報システム投資」に関する特別のチームを編成されましたか。該当箇所に印をつけてください。

答1-1 () 編成した。 () 編成していない。

問1-2 前問で「編成していない」を選んだ方は以下の該当箇所に印をつけ

てください。

答 1-2 () 現在編成していないが将来編成予定。 () 編成予定なし。

問 1-3 全問で「編成予定なし」を選んだ方は、以下の該当箇所に印をつけてください。

答 1-3 () 既存のシステム部門で対応。 () 対応予定なし。

問 1-4 前問で「既存のシステム部門で対応」を選んだ方は、以下の該当箇所に印をつけてください。この回答に限り、2 箇所に印をつけられても結構です。

答 1-4 () 既存部門の人員増加で対応。 () 既存部門の予算増加で対応。

情報システムについての質問

問 2-1 現在の勘定系システム体系の運用開始はいつ頃でしたか？

答 2-1 19 年 月頃

問 2-2 現在の情報系システム体系の運用開始はいつ頃でしたか？

答 2-2 19 年 月頃

問 3-1 現在の勘定系システムの開発開始から運用開始までどのくらいの時間を要しましたか？

答 3-1 約 年

問 3-2 現在の情報系システムの開発開始から運用開始までどのくらいの時間を要しましたか？

答 3-2 約 年

問 3-3 勘定系と情報系以外の現在の主要なシステムの開発開始時期と運用開始時期を西暦で、お答えください。ただし、主要なシステム 3 つに絞ってお答えください。

答 3-3-1 () システム
開発開始 19 () 年 運用開始 19 () 年

答 3-3-2 () システム
開発開始 19 () 年 運用開始 19 () 年

答 3-3-3 () システム
開発開始 19 () 年 運用開始 19 () 年

システム開発要員についての質問

問 4-1 現行勘定系システム開発に貴社の正規職員、系列子会社職員、その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 4-1 約 人 × 月

問 4-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 4-2 約 人 × 月

問 4-3 そのうち系列子会社の開発要員の数をお答えください。

答 4-3 約 人 × 月

問 4-4 そのうち支店に配属されている開発要員の数をお答えください。

答 4-4 約 人 × 月

問 5-1 現行情報系システム開発に貴社の正規職員、系列子会社職員、その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 5-1 約 人 × 月

問 5-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 5-2 約 人 × 月

問 5-3 そのうち系列子会社の開発要員の数をお答えください。

答 5-3 約 人 × 月

問 5-4 そのうち支店に配偶されている開発要員の数をお答えください。

答 5-4 約 人 × 月

問 6-1 答 3-3-1 に挙げられたシステムの開発に貴社の正規職員，系列子会社職員，その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 6-1 約 人 × 月

問 6-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 6-2 約 人 × 月

問 6-3 そのうち系列子会社の開発要員の数をお答えください。

答 6-3 約 人 × 月

問 6-4 そのうち支店に配属されている開発要員の数をお答えください。

答 6-4 約 人 × 月

問 7-1 答 3-3-2 に挙げられたシステムの開発に貴社の正規職員，系列子会社職員，その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 7-1 約 人 × 月

問 7-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 7-2 約 人 × 月

問 7-3 そのうち系列子会社の開発要員の数をお答えください。

答 7-3 約 人 × 月

問 7-4 そのうち支店に配属されている開発要員の数をお答えください。

答 7-4 約 人 × 月

問 8-1 答 3-3-3 に挙げられたシステムの開発に貴社の正規職員，系列子会社職員，その他の外部企業の職員を併せてどのくらいの人員を要しましたか？

答 8-1 約 人 × 月

問 8-2 そのうち貴社の正規職員の開発要員の数をお答えください。

答 8-2 約 人 × 月

問 8-3 そのうち系列子会社の開発要員の数をお答えください。

答 8-3 約 人 × 月

問 8-4 そのうち支店に配属されている開発要員の数をお答えください。

答 8-4 約 人 × 月

システム開発費用についての質問

問 9-1 第三次オンライン化を含めて，それ以後のシステム開発に要した費用総額を，レンタル料も含めて概算でお答えください。ただし，人件費と外注費は除きます。

答 9-1 約 億円

問 9-2 第三次オンライン化を含めて、それ以後のシステムの開発に要した正規職員の平均年齢と平均年収を概算でお答えください。

答 9-2-1 約 歳

答 9-2-2 年収 約 万円

問 9-3 第三次オンライン化を含めて、それ以後のシステムの開発に要した系列子会社への外注費を概算でお答えください。

答 9-3 年収 約 万円

問 9-4 第三次オンライン化を含めて、それ以後のシステムの開発に要したその他の外部企業への外注費を概算でお答えください。

答 9-4 年収 約 万円

問 10-1 第三次オンライン化を含めて、それ以後のシステム運用に貴社の正規職員、系列子会社職員、その他の外部企業の職員を併せて1ヶ月あたりどのくらいの人員を要していますか？

答 10-1 1ヶ月あたり 約 人

問 10-2 そのうち貴社の正規職員の運用要員の数をお答えください。

答 10-2 1ヶ月あたり 約 人

問 10-3 そのうち貴社の系列子会社の運用要員の数をお答えください。

答 10-3 1ヶ月あたり 約 人

問 10-4 支店配属の一般職の服務規定の中にシステム運用を含めておられますか？

答 10-4 () 含めている。 () 含めていない。

問 11-1 レンタルリース料・ランニングコスト等を含む現行システムの年間運用費を概算でお答えください。ただし、正規職員の人件費は除きます。

答 11-1 年間約 万円

問 11-2 現行システム運用に携わっている正規職員の平均年齢と平均年収を概算でお答えください。

答 11-2-1 約 歳

答 11-2-2 年収約 万円

問 11-3 現行システムの運用に要した系列子会社への外注費を概算でお答えください。

答 11-3 約 万円

問 11-4 現行システムの運用に要したその他の外部企業への外注費を概算でお答えください。

答 11-4 約 万円

問 12-1 現行のシステムはどのような更新の形態をとられていますか。該当する番号をチェックして、カッコ内に適当な数字をご記入ください。

1. () 約 () 年後に全面的に更新の予定。 予算 () 万円
くらい。

2. () 約 () ヶ月ごとに一部更新。 予算 () 万円くらい。

3. () 上記の 1. と 2. を併用している。 予算 () 万円くらい。

問 12-2 上記の予算の内、西暦 2000 年問題についてどのくらいの予算を予想されておられますか？

答 12-2 約 () 万円

問 13 システム更新に際して、以下の要因のうち貴社が重視する度合いの高い順番にカッコ内に番号をふってください。

- () 技術的な陳腐化
- () 同業他社の投資行動
- () 新商品開発
- () 日本銀行や大蔵省の行政指導
- () 事務労働の節約
- () その他、自由に記入

()

ご回答いただいた企業名は当研究会の協力企業名簿に記載して、研究会通知や中間報告書を無料で御送付申し上げます。郵便御希望の方は下記の該当箇所に印をつけてください。

回答日 平成 年 月 日	回答者氏名
貴社名	貴職名
電話番号	FAX 番号
e-mail	報告書郵送希望 () 郵送不要 ()

付録 B

資料

研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書

平成 10 年 3 月 13 日

企業会計審議会

研究開発費等に係る会計基準の設定について

一 経緯

当審議会は、重要な投資情報と位置づけられている研究開発費に係る会計基準について検討することとし、平成 9 年 7 月以降審議を行い、同年 12 月、「研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書（公開草案）」を公表して、広く各界の意見を求めた。

当審議会は、寄せられた意見を参考にしつつ更に審議を行い、公開草案の内容を一部修正して、これを「研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書」として公表することとした。

二 会計基準の整備の必要性

研究開発は、企業の将来の収益性を左右する重要な要素であるが、近年、商品サイクルの短期化、新規技術に対するキャッチアップ期間の短縮及び研究開発の広範化・高度化等により、研究開発のための支出も相当の規模となっており、企業活動における研究開発の重要性が一層増大している。そのため、研究開発費の総額や研究開発の内容等の情報は、企業の経営方針や将来の収益予測に関する重要な投資情報として位置づけられている。

研究開発費に類似する概念として、我が国には試験研究費及び開発費がある。しかし、試験研究費及び開発費は、その範囲が必ずしも明確でなく、また、資産への計上が任意となっていること等から、内外企業間の比較可能性が阻害されているとの指摘がなされている。

このような状況を踏まえ、企業の研究開発に関する適切な情報提供、企業間の比較可能性及び国際的調和の観点から、研究開発費に係る会計基準を整備することが必要である。

また、コンピュータの発達による高度情報化社会の進展の中で、企業活動におけるソフトウェアの果たす役割が急速に重要性を増し、その制作のために支出する額も次第に多額になってきている。このソフトウェアの制作過程には研究開発に当たる活動が含まれているが、ソフトウェアについての明確な会計基準が存在せず、各企業において区々の会計処理が行われており、会計基準の整備が望まれている。

このため、本基準では、ソフトウェア制作過程における研究開発の範囲を明らかにするとともに、ソフトウェア制作費に係る会計処理全体の整合性の観点から、研究開発費に該当しないソフトウェア制作費に係る会計処理についても明らかにすることとした。

三 要点と考え方

1 研究及び開発の定義について

研究及び開発の定義は研究開発費の範囲と直接結びついている。本基準では、研究開発費に関する内外企業間の比較可能性を担保するため、諸外国における定義を参考とするとともに、我が国の企業が実務慣行上研究開発として認識している範囲等を考慮しつつ検討を行い、研究及び開発を次のように定義することとした。

研究とは、「新しい知識の発見を目的とした計画的な調査及び探究」をいい、開発とは、「新しい製品・サービス・生産方法（以下、「製品等」という。）についての計画若しくは設計又は既存の製品等を著しく改良するための計画若しくは設計として、研究の成果その他の知識を具体化すること」をいう。

例えば、製造現場で行われる改良研究であっても、それが明確なプロジェクトとして行われている場合には、開発の定義における「著しい改良」に該当するものと考えられる。なお、製造現場で行われる品質管理活動やクレーム処理のための活動は研究開発には含まれないと解される。

2 研究開発費の発生時費用処理について

重要な投資情報である研究開発費について、企業間の比較可能性を担保することが必要であり、費用処理又は資産計上を任意とする現行の会計処理は適当でない。

研究開発費は、発生時には将来の収益を獲得できるか否か不明であり、また、研究開発計画が進行し、将来の収益の獲得期待が高まったとしても、依然としてその獲得が確実であるとはいえない。そのため、研究開発費を資産として貸借対照表に計上することは適当でないと判断した。

また、仮に、一定の要件を満たすものについて資産計上を強制する処理を採用する場合には、資産計上の要件を定める必要がある。しかし、実務上客観的に判断可能な要件を規定することは困難であり、抽象的な要件のもとで資産計上を求めることとした場合、企業間の比較可能性が損なわれるおそれがあると考えられる。

したがって、研究開発費は発生時に費用として処理することとした。

3 ソフトウェア制作費について

(1) ソフトウェアの制作費は、その制作目的により、将来の収益との対応関係が異なること等から、ソフトウェア制作費に係る会計基準は、取得形態（自社制作、外部購入）別ではなく、制作目的別に設定することとした。

したがって、購入・委託したソフトウェアを加工することにより、目的の機能を有するソフトウェアを完成させる場合、当該購入・委託に要した費用は、下記(3)に示すようにそれ

ぞれの制作目的に応じて処理することとなる。

- (2) 研究開発目的のソフトウェアの制作費は研究開発費として処理されることとなるが、研究開発目的以外のソフトウェアの制作費についても、制作に要した費用のうち研究開発に該当する部分は研究開発費として処理する。
- (3) 研究開発費に該当しないソフトウェア制作費の会計基準を制作目的別に定めるにあたっては、販売目的のソフトウェアと自社利用のソフトウェアとに区分し、販売目的のソフトウェアをさらに受注制作のソフトウェアと市場販売目的のソフトウェアに区分することとした。

① 受注制作のソフトウェア

受注制作のソフトウェアについては、請負工事の会計処理に準じた処理を行うこととした。

② 市場販売目的のソフトウェア

ソフトウェアを市場で販売する場合には、製品マスター（複写可能な完成品）を制作し、これを複写したものを販売することとなる。

製品マスターの制作過程には、通常、研究開発に該当する部分と製品の製造に相当する部分とがあり、研究開発の終了時点の決定及びそれ以降のソフトウェア制作費の取扱いが問題となる。

イ. 研究開発の終了時点

新しい知識を具体化するまでの過程が研究開発である。したがって、ソフトウェアの制作過程においては、製品番号を付すこと等により販売の意思が明らかにされた製品マスター、すなわち「最初に製品化された製品マスター」が完成するまでの制作活動が研究開発と考えられる。

これは、製品マスターの完成は、工業製品の研究開発における量産品の設計完了に相当するものと考えられるためである。

ロ. 研究開発終了後のソフトウェア制作費の取扱い

製品マスター又は購入したソフトウェアの機能の改良・強化を行う制作活動のための費用は、著しい改良と認められない限り、資産に計上しなければならない。

なお、バグ取り等、機能維持に要した費用は、機能の改良・強化を行う制作活動には該当せず、発生時に費用として処理することとなる。

製品マスターは、それ自体が販売の対象物ではなく、機械装置等と同様にこれを利用（複写）して製品を作成すること、製品マスターは法的権利（著作権）を有していること及び適正な原価計算により取得原価を明確化できることから、当該取得原価を無形固定資産として計上することとした。

③ 自社利用のソフトウェア

将来の収益獲得又は費用削減が確実である自社利用のソフトウェアについては、将来の収益との対応等の観点から、その取得に要した費用を資産として計上し、その利用期間にわた

り償却を行うべきと考えられる。

したがって、ソフトウェアを用いて外部に業務処理等のサービスを提供する契約が締結されている場合や完成品を購入した場合には、将来の収益獲得又は費用削減が確実と考えられるため、当該ソフトウェアの取得に要した費用を資産として計上することとした。

また、独自仕様の社内利用ソフトウェアを自社で制作する場合又は委託により制作する場合には、将来の収益獲得又は費用削減が確実であると認められる場合を除き費用として処理することとなる。

- (4) 無形固定資産として計上したソフトウェアの取得原価は、当該ソフトウェアの性格に応じて、見込販売数量に基づく償却方法その他合理的な方法により償却しなければならない。ただし、毎期の償却額は、残存有効期間に基づく均等配分額を下回らないことが必要である。

市場販売目的のソフトウェアの製品マスター等においては、見込販売収益に基づき費用配分する方法も合理的な方法の一つと考えられる。

なお、社内利用のソフトウェアについては、一般的には、定額法による償却が合理的であると考えられる。

四 ディスクロージャーについて

1 財務諸表における開示

研究開発の規模について企業間の比較可能性を担保するため、当該年度の一般管理費及び当期製造費用に含まれる研究開発費の総額を財務諸表に注記することとする。

なお、研究開発費は、当期製造費用として処理されたものを除き、一般管理費として当該科目名称を付して記載することが適当である。

2 研究開発活動の記載

有価証券報告書等の「事業の概況」等における研究開発活動の状況の記載については、企業間比較が可能となるよう記載項目（研究体制、研究成果等）を統一すべきであるとの意見もあった。

しかし、記載項目を統一した場合、画一的な記載内容となるおそれがあるため、現行どおり、概括的な記載を求めることが適当であると判断した。

なお、研究開発活動に関する情報は、企業の経営方針や将来の収益予測に関する重要な投資情報であると考えられるため、各企業において、これを自発的、積極的に開示することが望まれる。

五 実施時期等

研究開発費等に係る会計基準は、平成11年4月1日以後開始する事業年度から実施されるよう措置することが適当である。

なお、本基準の実施にあたっては、関係各方面に与える影響等を考慮し、本基準の実施前において既に資産計上されている研究開発費等については、従前の会計処理を継続する等の措置を講ずるとともに、本基準を実務に適用する場合の具体的な指針等については、今後、日本公認会計士協会が関係者と協議のうえ適切に措置する必要があると考える。

研究開発費等に係る会計基準

一 定義

1 研究及び開発

研究とは、新しい知識の発見を目的とした計画的な調査及び探究をいう。

開発とは、新しい製品・サービス・生産方法（以下、「製品等」という。）についての計画若しくは設計又は既存の製品等を著しく改良するための計画若しくは設計として、研究の成果その他の知識を具体化することをいう。

2 ソフトウェア

ソフトウェアとは、コンピュータを機能させるように指令を組み合わせて表現したプログラム等をいう。

二 研究開発費を構成する原価要素

研究開発費には、人件費、原材料費、固定資産の減価償却費及び間接費の配賦額等、研究開発のために費消されたすべての原価が含まれる。（注 1）

三 研究開発費に係る会計処理

研究開発費は、すべて発生時に費用として処理しなければならない。

なお、ソフトウェア制作費のうち、研究開発に該当する部分も研究開発費として費用処理する。（注 2）（注 3）

四 研究開発費に該当しないソフトウェア制作費に係る会計処理

1 受注制作のソフトウェアに係る会計処理

受注制作のソフトウェアの制作費は、請負工事の会計処理に準じて処理する。

2 市場販売目的のソフトウェアに係る会計処理

市場販売目的のソフトウェアである製品マスターの制作費は、研究開発費に該当する部分を除き、資産として計上しなければならない。ただし、製品マスターの機能維持に要した費用は、資産として計上してはならない。

3 自社利用のソフトウェアに係る会計処理

ソフトウェアを用いて外部へ業務処理等のサービスを提供する契約等が締結されている場合のように、その提供により将来の収益獲得が確実であると認められる場合には、適正な原価を集計した上、当該ソフトウェアの制作費を資産として計上しなければならない。

社内利用のソフトウェアについては、完成品を購入した場合のように、その利用により将来の収益獲得又は費用削減が確実であると認められる場合には、当該ソフトウェアの取得に要した費用を資産として計上しなければならない。機械装置等に組み込まれているソフトウェアについては、当該機械装置等に含めて処理する。

4 ソフトウェアの計上区分

市場販売目的のソフトウェア及び自社利用のソフトウェアを資産として計上する場合には、無形固定資産の区分に計上しなければならない。(注 4)

5 ソフトウェアの減価償却方法

無形固定資産として計上したソフトウェアの取得原価は、当該ソフトウェアの性格に応じて、見込販売数量に基づく償却方法その他合理的な方法により償却しなければならない。

ただし、毎期の償却額は、残存有効期間に基づく均等配分額を下回ってはならない。(注 5)

五 財務諸表の注記

一般管理費及び当期製造費用に含まれる研究開発費の総額は、財務諸表に注記しなければならない。(注 6)

六 適用範囲

1 委託・受託契約

本基準は、一定の契約のもとに、他の企業に行わせる研究開発については適用するが、他の企業のために行う研究開発については適用しない。

2 資源の開発

本基準は、探査、掘削等の鉱業における資源の開発に特有の活動については適用しない。

研究開発費等に係る会計基準注解

(注 1) 研究開発費を構成する原価要素について

特定の研究開発目的にのみ使用され、他の目的に使用できない機械装置や特許権等を取得した場

合の原価は、取得時の研究開発費とする。

(注 2) 研究開発費に係る会計処理について

費用として処理する方法には、一般管理費として処理する方法と当期製造費用として処理する方法がある。

(注 3) ソフトウェア制作における研究開発費について

市場販売目的のソフトウェアについては、最初に製品化された製品マスターの完成までの費用及び製品マスター又は購入したソフトウェアに対する著しい改良に要した費用が研究開発費に該当する。

(注 4) 制作途中のソフトウェアの計上科目について

制作途中のソフトウェアの制作費については、無形固定資産の仮勘定として計上することとする。

(注 5) ソフトウェアの減価償却方法について

いずれの減価償却方法による場合にも、每期見込販売数量等の見直しを行い、減少が見込まれる販売数量等に相当する取得原価は、費用又は損失として処理しなければならない。

(注 6) ソフトウェアに係る研究開発費の注記について

ソフトウェアに係る研究開発費については、研究開発費の総額に含めて財務諸表に注記することとする。

付録 C

数学付録

本付録では、第 8 章及び第 9 章で考えた企業が無限期間にわたるキャッシュ・フローの割引現在価値を複数の資本ストックの成長にかかわる制約の下で最大化する動学的最適化問題の解法とおよび、企業の現在価値の導出方法を与える。詳細に関しては、Wildasin (1984) を参照されたい。

この動学的最適化問題を定式化したものが、

$$\max_{\{N(t), I(t)\}_{t=0}^{\infty}} \int_0^{\infty} \left[F(K(t), N(t)) - \Gamma(K(t), I(t)) - \sum_{j=1}^J I_j(t) - \sum_{l=1}^L N_l(t) \right] \mu(t) dt \quad (\text{C.1})$$

$$\text{subject to } \dot{K}_j(t) = I_j(t) - \delta_j K_j(t), \quad \forall j = 1, \dots, J \quad (\text{C.2})$$

である。ここで、 F は生産関数、 Γ は調整費用関数、 μ は割引関数である。さらに、 J 種類の資本ストックを $K = (K_1, \dots, K_J)$ 、 L 種類の可変投入要素を $N = (N_1, \dots, N_L)$ 、各資本ストックに対応した投資を $I = (I_1, \dots, I_J)$ 、そして、各資本の資本減耗率を $\delta_j > 0$ で表す。

生産関数 $F : K \times N \rightarrow \mathbb{R}$ は線形同次で凹関数であり、また調整費用関数

$\Gamma : K \times I \rightarrow \mathbb{R}$ は線形同次で凸関数であると仮定する。さらに、生産関数において稲田条件 (Inada condition) も課す。稲田条件は、資本投入がないと財が生産されないこと、言い換えると資本が生産に欠かせない投入要素であることを意味している。

割引関数 μ は時間 t に関して減少関数となる ($\mu > 0, \mu' < 0$)。これは企業の無期限にわたるキャッシュ・フローを現在価値に変換すると同時に求める解が収束するために必要となる。

式 (C.1) 及び式 (C.2) より、ハミルトニアン H (Hamiltonian) を以下のように定義する。

$$H = \left[F(K(t), N(t)) - \Gamma(K(t), I(t)) - \sum_{j=1}^J I_j(t) - \sum_{l=1}^L N_l(t) \right] \mu(t) \\ + \sum_{j=1}^J \lambda_j(t) [I_j(t) - \delta_j K_j(t)]$$

ただし、 λ_j ($j = 1, \dots, J$) は随伴変数 (costate variable) である。

この問題において最適解 $\{I^*(t)\}$ 及び $\{N^*(t)\}$ が存在すると仮定する。解の存在証明については、Halkin (1974) 等を参照されたい。この最適解が満たすべき必要条件は、全ての期 ($t = 1, 2, \dots$) において、

$$F_{N_l} - 1 = 0, \quad \forall l = 1, \dots, L \quad (\text{C.3})$$

$$(\Gamma_{I_j} + 1)\mu = \lambda_j, \quad \forall j = 1, \dots, J \quad (\text{C.4})$$

$$\dot{\lambda}_j = \lambda_j \delta_j - (F_{K_j} - \Gamma_{K_j})\mu, \quad \forall j = 1, \dots, J \quad (\text{C.5})$$

が成立することであり、かつ、次の横断性条件 (TVC; Transversality Condition) も満たされなければならない。

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_j(t) K_j(t) = 0, \quad \forall j, \dots, J \quad (\text{C.6})$$

さらに Mangasarian の定理を用いると、 F 及び Γ の性質によって、十分条件についても満たされることになる。

Hayashi (1982) において単一の資本に関して限界 q と平均 q の関係が証明され、

$$V(0) = \lambda(0)K(0)$$

が得られている。この限界 q と平均 q の本質的な関係は、複数の資本においても、ある条件（本付録で課した仮定）の下では、失われることはない。よって、任意の資本ストックに関して、式 (C.6) を考慮すると

$$\begin{aligned} \lambda_j(0)K_j(0) &= \lambda_j(0)K_j(0) - \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_j(t)K_j(t) \\ &= - \int_0^{\infty} [\dot{\lambda}_j(t)K_j(t) + \lambda_j(t)\dot{K}_j(t)] dt \end{aligned} \quad (C.7)$$

が得られる。さらに、式 (C.3), 式 (C.4), 式 (C.5) より

$$\begin{aligned} W_j(t) &:= -\dot{\lambda}_j(t)K_j(t) - \lambda_j(t)\dot{K}_j(t) \\ &= \left[(F_{K_j} - \Gamma_{K_j})K_j(t) - (\Gamma_{I_j} + 1)I_j(t) \right. \\ &\quad \left. + \sum_{l=1}^L (F_{N_l} - 1)N_l(t) \right] \mu(t) \end{aligned}$$

となる。

式 (C.7) を全ての j に関して総和をとることで、

$$\sum_{j=1}^J \lambda_j(0)K_j(0) = \sum_{j=1}^J \int_0^{\infty} W_j(t) dt = \int_0^{\infty} \sum_{j=1}^J W_j(t) dt$$

を得る。 F 及び Γ の同次性及び Euler の定理を適用することで、最終的に

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^J \lambda_j(0)K_j(0) &= \int_0^{\infty} \left[F^* - \Gamma^* - \sum_{j=1}^J I_j(t) - \sum_{l=1}^L N_l(t) \right] \mu(t) dt \\ &= V(0) \end{aligned} \quad (C.8)$$

を得る. 式 (C.8) は, 複数のシャドー・プライス λ_j で重み付けされた初期資本の総和である限界価値 (shadow value) が企業の現在市場価値に等しいことを表している.

参考文献

Halkin H. (1974) : “Necessary Conditions for Optimal Control Problems with Infinite Horizons,” *Econometrica*, Vol.42, 267-272.

Hayashi F. (1982) : “Tobin’s Marginal Q and Average Q: Neoclassical Interpretation,” *Econometrica*, Vol.50, 213–224.

Kamien M. I. and N. L. Schwartz (1991) : *Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management (Second Edition)*, North-Holland.

Wildasin D. E. (1984) : “The Q Theory of Investment with Many Capital Goods,” *American Economic Review*, Vol.74, 203-210.

著者略歴

鵜飼康東(うかい・やすはる), 1946年生, 1972年一橋大学経済学修士,
1975年関西大学専任講師, 1980年同大学助教授, 1981-83年ハーバード
大学経済学部フルブライト研究員, 1989-90年オックスフォード大学聖アント
ニーズ学寮シニア・アソシエート, 1994年関西大学総合情報学部教授(経済
政策), 2002年文部科学省私立大学学術フロンティア推進拠点「関西大学
ソシオネットワーク戦略研究センター」センター長, 現在に至る.

著書『市場と正義—経済理論と日本社会の葛藤—』(関西大学出版部)[監
修 はしがき, 5, 7, 10章 担当]

渡邊真治(わななべ・しんじ), 1967年生, 1991年神戸大学経済学修士,
1993年大阪府立大学総合科学部助手採用を経て, 現在, 大阪府立大学総
合科学部人間科学科専任講師(応用経済学).

[3, 4, 8章 担当]

長岡 壽男 (ながおか・ひさお), 1938 年生, 1961 年大阪大学経済学部卒業,
同年大和銀行入行, 1991 年同行取締役システム部長, 1994 年同行常務取
締役, 1998 年大和銀総合管理株式会社社長, 2001 年関西大学大学院商
学研究科非常勤講師 (現代ファイナンス研究), 2002 年第一工業製薬監査
役, 現在に至る.

[1, 2 章 担当]

竹村 敏彦 (たけむら・としひこ), 1975 年生, 2002 年大阪大学修士 (経済学)
取得, 同年「関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター」リサーチ・アシスタ
ント, 専攻・ゲーム理論.

[6, 9 章 数学付録 担当]