九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

金融情報システムの最適化

譚, 康融

https://doi.org/10.15017/3000163

出版情報：経済論究. 98, pp.113-129, 1997-07-25. 九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：

金融情報システムの最適化

譚　　康　融

まえがき

近年，情報技術の発展につれて日本，アメリカなどの先進諸国においては，工業化社会を脱却し，情報化社会へと進行しつつあるといわれている。これに伴って金融業も金融情報化を急速に進行させつつある。

この金融業の状況をグローバルに見ると，情報システム化の波は急速に広がる傾向を見せ，各国の金融機関の間にSWIFT（The Society for Worldwide Interbank Financial Communication）などのワールドネットワークが接続され，これらの金融ネットワークによって，様々な金融情報が互いに交換され，グローバルな金融情報システムが構築されている状況に至っている。更に民間ネットワーク（例えば，インターネット）の発達，コンピュータの性能対価格比の向上及び普及によって，金融市場の情報が時間と空間を超え，リアルタイムで伝達されている。金融ビジネスモデルの変革期にある現状では，21世紀に向けてグローバルな新しい金融メカニズムが生まれてきつつあるとも思われる。

これらの現状に対して多くの研究がなされてきた。

Dimitris N.Chorafas教授は長年，銀行の情報化を研究し，『Strategic Planning For Electronic Banking』(1987年) [1] の中で，「未来の銀行の在り方は電子銀行である。」と提唱し，「今後の銀行の生き残る道はエレクトロニックバンキングという選択しかない」という考え方を明らかにした。

石崎純夫氏は，日本の銀行実務システムについて研究し，『エレクトロニック・バンキング』(1994年) [2] において，近年迄の銀行実務におけるコンピュータ情報システムの運用実態について報じている。

これまでの推移の状況については，日本の金融情報センター（財）による『金融情報システム白書』（FISC シリーズ）[3]において，金融機関のコンピュータ情報システムの運用，発展状況，統計データに関する情報が毎年公開されている。そこでは，日本国内外の金融情報システムが追跡・調査されている。

DSS (Decision Support System)，即ち，意思決定支援システムの立場からみた場合，時永祥三教授は，『ビジネスエキスパートシステム』(1994年) [4] に於いて，資金貸付や，資産管理と運用などの分野における意思決定支援システムの設計，構築，プログラミングを研究して提案している。

また，SIS (Strategic Information System)，すなわち，戦略的情報システムの立場からみた場合，Charles Wiseman氏は，『Strategic Information Systems』(1988年) [5] に於いて，アメリカのシテイ銀行のATM(Automatic Tellers Machine)網の設置によって，競争優位を確立したことを例とし

て取り上げてその有用性を示唆している。

更に投入と産出による経営効率の立場からみた場合，刀根薫教授は『経営効率性の測定と改善—包絡分析法DEAによる—』[6] において，様々な事業体に対する経営効率の測定，評価，改善について有力な包絡法，すなわちDEA（Data Envelopment Analysis）の応用することを提唱し，その有効性を示唆している。

金融情報システムは，金融ビジネスの発展につれて，集中化，巨大化を遂げてきたが，近年，金融制度の改革，金融自由化，利鞘の縮小によって，金融業の経営環境が急速に変化し，金融機関は顧客のニーズに応じて，多種多様な金融商品を開発し，提供する必要に迫られてきている。そのため，市場の予測と把握，顧客の管理には，即時的な市場情報が必要となり，数理的方法を用いて即座に分析，決断を迫られる状態に至っていることは過言ではないのである。これらに対して，特に人工知能や，パソコン／ワークステーション，ネットワークなどの情報技術の成熟は，金融機関のエンドユーザーにとって，有力な手段となり得る状況が生じ，すなわち，これまでの金融情報システムモデルとは，大きく異なったエンドユーザーコンピューテイングの可能な条件が整いつつあると認識されるに至っている。

これらによって，これまで集中処理方式を推進してきた金融機関の情報センターの認識は大きく揺らぎ，集中処理システムにおいては，末端組織の情報と，中央コンピュータシステムに蓄えた情報とのずれがあり，集中管理されたデータを完全に活用できないという不合理的な面は目立つようになっている。情報システムへの投資の効率性が問われて来ている。

金融情報システムは，常に新しい金融環境に適応しなければならいのである。情報システムは，どう的確に組織と融合していきながら，その上で，どのように外部環境に適応していくかという問題を常に抱えている。その場合に経営効率，情報システムへの投資効果を測定し，投資の適切性は常に示唆されなければならないのである。

本論文は，金融情報システムのこれまでの発展過程を追跡し，マクロ的にその経営的影響を分析したうえで，更にDEAを用いてミクロ的に金融機関の経営効率，情報システムへの投資の効果，適切性を分析する。本文は次の3章からなる。

第1章において，金融情報システムによって，金融業にもたらされた改善と効果を研究する。第2章においては，DEAの原理を述べ，第3章においてDEAを用いて銀行という実例を取り上げ，経営効率を分析し，その経営効率を基準に改善案を提出してその最適化を求める。更に情報システムへの投資の効果と適切性を検討する。

第1章　情報化による金融システムの改善と効果

1.1 日本の金融情報システムの発展経過

日本の金融情報化の歩みがおよそ6段階に分けられる。[7]

第1段階，昭和27年頃—34年頃……PCS（Punch Card System）時代

第2段階，昭和34年頃—40年頃……オフライン（バッチ）システム時代

第3段階，昭和40年頃—49年頃……第1次オンラインシステム時代（科目別）

第4段階，昭和49年頃—60年頃……第2次オンラインシステム時代（総合）

第5段階，昭和60年頃—平成2年頃……第3次オンラインシステム時代（総合）

第6段階，平成2年—現在……ポスト第3次オンラインシステム時代

これによると，金融情報化はパンチカード入力とバッチ時代（単純集計の便利化）を過ぎた後，金融情報システム化の目的が，第1次の事務効率化から，第2次の機能サービス強化，第3次の金融自由化，国際化対応，管理情報の強化，対顧客ネット充実へとシフトしていくことにより，情報化のレベルは，逐次に高まっていっていることが明らかである。

1.2 金融システムの情報化による改善と効果

金融機関における情報システムは，業務の手作業からの機械化，自動化，更に情報化の推進を促すことにより，以下の各方面に改善と効果をもたらしたと見ることが出来る。

1.2.1 金融機関における内部効果

1)　金融機関の支店，事務所などの基礎組織における効果

A．顧客に対するサービスのレベルアップ。

B．金融機関の事務効率を向上する。

C．支店，事務所など経営面から見た産出／投入の比率を高める。

2)　金融機関の管理における効果

A．人的犯罪，過失，あるいは自然災害に対して，安全性を高める。

B．金融機関の会計，決算などの経営管理のレベルを向上させ，合理化を進める。

C．金融市場の変化に対する経営者の意思決定を支援して，金融機関の経営体質を向上させる。

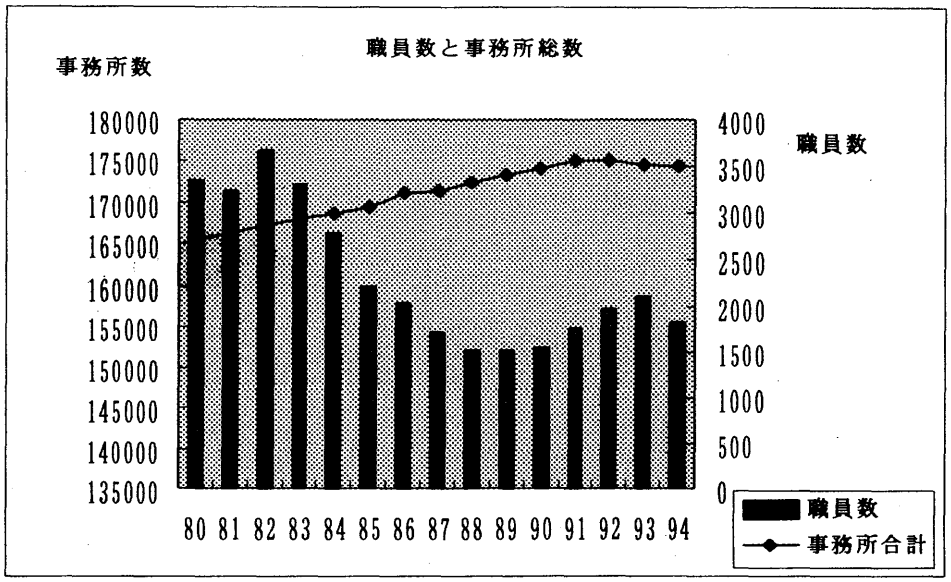
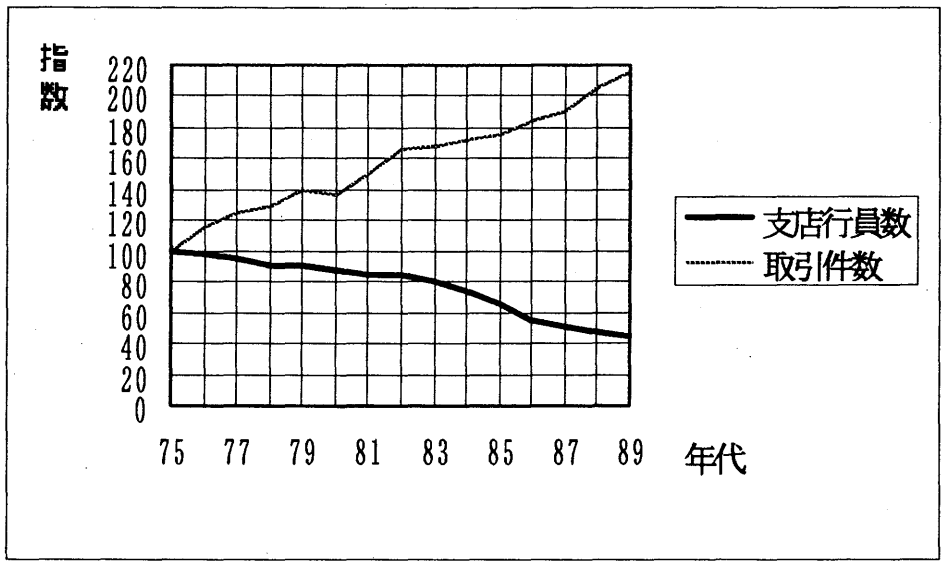


図1　事務所総数と総職員数の推移



77年から2次オンライン開始，79年半ばからからATM導入，88年半ばから3次オンライン開始

図2　行員数と取引件数の推移

出典：戸田　嚴「経営と情報システム」『経営情報学会誌』Vol.2.No.2,December1993　［8］

情報システムの導入効果は，日本の都市銀行（13—11行）の店舗数と従業員数との推移関係（図1），及び職員数と取引数との推移関係（図2）で明らかに示されている。

それは昭和55年から平成6年まで，都銀の店舗数と職員数とのデータを『銀行局金融年報』（昭和55年—平成7年分）［9］より，抽出したものである。その関連性を調べると，それらの相関係数は—0.86である。または，図3においては，銀行は情報化の投資によって取引数が増加したのに，職員数が確実に減少していることが示されている。

1.2.2 金融機関相互における外部効果

1)　金融取引商品市場における効果

A．情報技術の応用によって，新しい金融商品が開発されている。このことにより剰余資金の調達と利用は，更に効率的に運用されることになる。金融市場の潜在力を発掘して新しいマーケットと需要が創出される。

金融の情報ネットワーク化によって，リアルタイムに世界各地の金融市場の変動が伝えられることになり，金融機関はそれらを把握分析することによって，国内企業，多国籍企業及び一般投資者に迅速，且つ正確な金融情報と意思決定の支援を提供することが出来るようになった。

2)　金融業界の競争関係における効果

A．新しい技術を取り込んだ情報システムの投入によって，他の金融機関に対して，競争優位を確立した。

B．確かに他の金融機関に比べて競争不利にならないように，行き過ぎた過剰投資も見られるもの

の，しかし，総合的にみれば，金融業界の全体の情報化が急速に進んで，国全体の金融情報システムの発展を加速させ，経営体質を高めていく。

1.2.3 経済社会的効果

A．国内，外において，決済の時間が短縮される。金融機関，企業，商業，消費者の間に，資金の回転を速め，資金運用における社会全体のコストが下げられる。例えば，ATMの大量設置，EDI

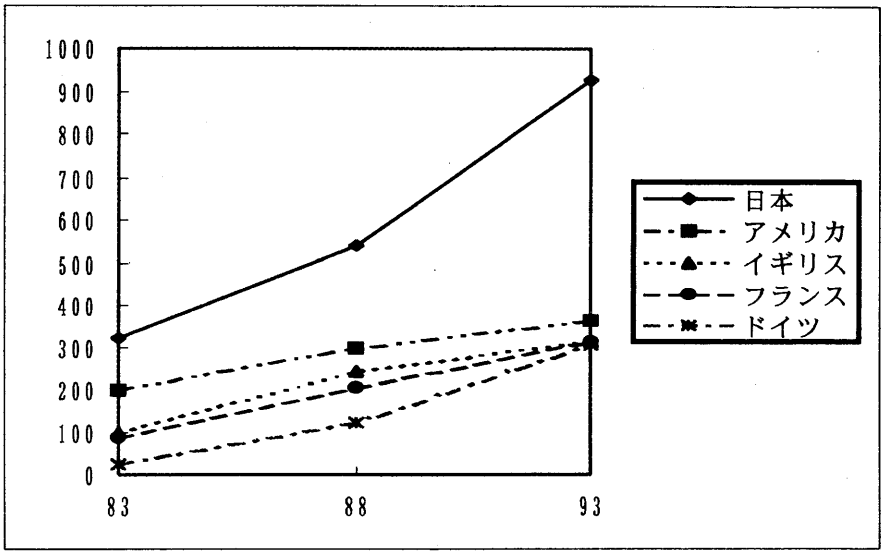


図3　百人当りのCD/ATM台数

(Electronic Data Interchange) によるキャシュレス，ペーパーレスの進行によって，消費者と企業にもたらした便利とコストダウンなどが考えられる。(図3に参考) [10]

B．国内における他のすべての産業の情報化の促進。

C．政府のマクロ経済政策の決定に対するタイムリーなデータを提供と意思決定のプロセスと施策に要する時間の短縮。

第2章　DEAの概説

本章と第3章では，DEAを用いて銀行という具体例を取り上げて分析し，その経営効率，情報化の投資効果，適切性をミクロ的に議論する。

金融機関は常に経営効率を着目し，特に情報システムの効率も非常に重要である。効率の評価によって，全体の経営効率を高めることができるのである。本章ではまずDEAの概略を紹介する。

2.1 DEAの概略 [11]

DEAは線形計画法を応用して企業の経営効率分析の方法であり，テキサス大学のA.チャーンズ，W.W.クーバーの両教授によって開発された。さまざまな事業体の効率性の評価に適用されている。こ

の評価法は，従来の方法とまったく異なった発想法によるものである。

この方法では，まず，効率的フロンティアとなる優れた集団を決め，それらを基準として，非効率な事業体の改善案を具体的に提言する。計算方法としては，多入力多出力系のシステムの効率性を「公平」に相対評価するために，線形計画法が用いられている。特にDEAは，事業体の個性を重視した評価法であり，平均像を描く回帰分析法と大きく違っているところがあると考えられる。事業体の効率の測定法として応用されている。

事業体としては，「産出／投入」という比を用いてその変換過程の効率性を測定する。その比は比率尺度である。一般に事業体は多数の入力と出力があって，それらをまとめて仮想的入力と仮想的出力に換算する。すなわち，

$$\text{仮想的入力}=\sum \nu_i I_i \tag{2.1.1}$$

$$\text{仮想的出力}=\sum u_i O_i \tag{2.1.2}$$

ここでは，ν_i，u_iは，入力出力のそれぞれのウエイトである。I_i，O_iはそれぞれ，各入力，出力を表わしている。固定ウエイトならば，各事業体の個性，特色を無くしてしまうので，DEAでは，可変ウエイトを使うことによって，優れた事業体は，回帰分析のように，「外れ値の」として扱うことがなくなるのである。各事業体は，自分の都合にとって，一番よい比率を用いればよい。

DEAでは，主に以下の三つのモデルがよく使われている。

CCRモデル（Charnes-Cooper-Rhodes Model）

BCCモデル（Banker-Charnes-Cooper Model）

GRSモデル（General Returns to Scale Model）

この三つのモデルについて，簡単な紹介をおこなう。

まず，CCRモデルについて，説明する。

2.1.1 D効率

前述したように，n個の活動それぞれについて，比率尺度で効率性を測定していく。対象となっている活動を代表的に記号oとし，DMU o (Decision Making Unit) と書くことにする。記号oは1,2…nのどれかを指すものとする。入出力はそれぞれm，s個であるとする。入力のウエイトをν_i（$i=1,2,\cdots,m$），出力のウエイトをu_r（$r=1,2,\cdots,s$）として，その値を分数計画問題になる。

<FPo>　目的関数　$\max \quad \theta=\dfrac{u_1y_{1o}+\cdots+u_sy_{so}}{\nu_1x_{1o}+\cdots+\nu_mx_{mo}}$ (2.1.3)

制約式　$\dfrac{u_1y_{1j}+\cdots+u_sy_{sj}}{\nu_1x_{1j}+\cdots+\nu_mx_{mj}}\leq 1$

$(j=1,2,\cdots,n)$ (2.1.4)

$\nu_1,\ \nu_2,\cdots,\nu_m\geq 0$ (2.1.5)

$u_1,\ u_2,\cdots,u_s\geq 0$ (2.1.6)

そして，この分数計画の問題は線形計画へと変換できる。すなわち，

<LPo>　目的関数　$\max \quad \theta=u_1y_{1o}+\cdots u_sy_{so}$ (2.1.7)

制約式　$\nu_1x_{1o}+\cdots+\nu_mx_{mo}=1$ (2.1.8)

$$u_1y_{1j}+\cdots+u_sy_{sj}\leq \nu_1x_{1j}+\cdots+\nu_mx_{mj}$$

$$(j=1,2,\cdots,n) \qquad (2.1.9)$$

$$\nu_1,\ \nu_2\cdots\nu_m\geq 0 \qquad (2.1.10)$$

$$u_1,\ u_2,\cdots u_s\geq 0 \qquad (2.1.11)$$

<LPo>の最適解を（ν^*, u^*）とし，目的関数値をθ^*とする。その時，

$\theta^*=1$ならば，DMUoはD効率的であるという。(余剰入力，出力不足の問題については，後で述べることにする。)

$\theta^*<1$ならば，DMUoはD非効率的であるという。

DMUoが$\theta^*<1$のとき，DMUoに対する優位集合はEoで表示すれば，

$$E_o=\{j:\sum_{r=1}^{s}u_r{}^*y_{rj}=\sum_{i=1}^{m}\nu_i{}^*x_{ij},\ j=1,2\cdots n\} \qquad (2.1.12)$$

E_oに属する活動の張る凸集合を効率的フロンティアと呼ばれる。また，(ν^*, u^*)は事業体DMUoの最適ウエイトを意味する。

2.1.2 生産可能集合

n個事業体（DMU）の入力と出力との対は（x_i, y_i）（$j=1,\cdots,n$）を一般に活動と呼び（x, y）で表すことにする（$x\in R^m, y\in R^s$)。活動の集合を生産可能集合と呼んで記号Pで表す。Pに対して次の仮定を設ける。

（A 1） 現存の各活動（x_i, y_i）（$j=1,\cdots,n$）はPに属する。

（A 2） Pに属する活動（x, y）に対してそれをk倍した活動（kx, ky）はPに属する。これを「規模のリターンが一定」(constant returns to scale）の仮定という。

（A 3） Pに属する任意の活動（x, y）に対して$\bar{x}\geq x, \bar{y}\leq y$を満たす（$\bar{x}, \bar{y}$）は$P$に属する。すなわち，$x$に対して余剰の入力をもち，$y$に対して不足の出力をもつ活動は可能である。

（A 4） Pに属する活動の非負結合の活動はPに属する。

データ$X=(x_i)$，$Y=(y_i)$をもとに（A 1）～（A 4）の仮定を満たす集合Pを作れば，

$$P=\{(x, y)\mid x\geq X\lambda, y\leq Y\lambda, \lambda\geq 0\} \qquad (2.1.13)$$

と表される。λはn次元の非負ベクトルである。

2.1.3 CCRモデルとその双対問題

しかし，一般にCCRモデルで解くと，計算が多くなり，時間がかかるので，入力の余剰，出力の不足を調べることが困難になるので，CCRモデルの双対問題を解くことによって，この問題を解決できる。D効率が1で且つ，入力余剰，出力不足のない活動は本当の効率的活動である。すなわち，

<CCRo>

$$\max \quad u^Ty_o$$

$$\text{制約式} \quad \nu^Tx_o=1$$

$$-\nu^TX+u^TY\leq 0$$

$$\nu\geq 0,\ u\geq 0$$

この問題の双対問題は，実数とθベクトル$\lambda=(\lambda_1,\cdots\lambda_n)^T$を変数として次の様になる。

<LPo>

$$\min\theta$$

$$\text{制約式}\quad \theta x_o - X\lambda \geq 0$$
$$y_o - Y\lambda \leq 0$$
$$\lambda \geq 0$$

この<LPo>の制約式及び前節の生産可能集合の仮定によれば，活動（$X\lambda$, $Y\lambda$）は活動（θx_o, y_o）より一般に優れたものであるということができる。入力の余剰$s_x \in R^m$，及び出力の不足$s_y \in R^s$を次のように定義する。

$$s_x = \theta x_o - X\lambda \tag{2.1.14}$$
$$s_y = Y\lambda - y_o \tag{2.1.15}$$

<LPo>の実行可能解(θ, λ)に対しては，$s_x \geq 0$, $s_y \geq 0$，である。この余剰と不足の可能性を考慮して次の2階段のLPを解く。

第1階段

<LPo>を解いて，その最適目標関数値をθ^*とする。双対定理によって，これは<CCRo>の最適目的値と一致する。すなわち，D効率である。

第2段階

θ^*を得た後，（λ, s_x, s_y）を変数とする次のLPを解く。

$$\max \quad \omega = es_x + es_y$$
$$\text{制約式}\quad s_x = \theta^* x_o - X\lambda$$
$$s_y = Y\lambda - y_o$$
$$\lambda \geq 0,\ s_x \geq 0,\ s_y \geq 0$$

ここの$e=(1, 1, \cdots, 1)$（全部が1からなるベクトル）であり，

$$es_x = \sum_{i=1}^{m} s_{xi},\ es_y = \sum_{i=1}^{s} s_{yi} \tag{2.1.16}$$

である。すなわち，このLPの目的はを$\theta = \theta^*$を満たす解の中で，入力余剰と出力不足の和を最大にするものをみつけることにある。

この第2段階のLPの最適解$(\lambda^*, s^*_x, s_y^*)$を最大スラック解と呼ぶ。最大スラック解において，$s^*_x = 0$，$s^*_y = 0$を満たす活動をスラックレス活動という。

この二つのLPの最適解（$\theta^*, \lambda^*, s^*_x, s_y^*$）において$\theta^* = 1$且つ，スラックレス（$s^*_x = 0, s^*_y = 0$）である時，DMUoを効率的であるという。それ以外の場合，非効率的であるという。

更に，優位集合E_oは次のようになる。すなわち，

$$E_o = \{j \mid \lambda_j^* > 0,\ j = 1, 2 \cdots n\} \tag{2.1.17}$$

活動（$\theta^* x_o$, y_o）は，この集合を用いて次のように表すことができる。

$$\theta^* x_o = \sum_{j \in E_o} \lambda_j^* x_j + s_x^* \tag{2.1.18}$$
$$= (\text{優位集合の入力の非負結合}) + (\text{余剰})$$

$$y_o = \sum_{j \in E_o} \lambda_j^* y_j - s_y \tag{2.1.19}$$
$$= (\text{優位集合の出力の非負結合}) - (\text{不足})$$

これは改善のための一つの指針を意味している。すなわち，活動（x_o, y_o）は入力をθ^*倍に縮小し，更に余剰を除いで，出力の不足を追加すれば効率的な活動になることを示している。すなわち，

$$x_o \rightarrow \theta^* x_o - s_x^* \tag{2.1.20}$$

$$y_o \rightarrow y_o + s_y^* \tag{2.1.21}$$

とすれば，効率的活動になる。

2.1.4 BCCモデルとGRSモデル

さて，今までは，λに対して，非負条件のみで進めてきたが，λの存在範囲をそれぞれ設定することによって，BCCモデル及びGRSモデルが導出される。すなわち，

$$L \leq e\lambda \leq U \tag{2.1.22}$$

1) $L=0$，$U=\infty$という場合はCCRモデルに当たる。

2) $L=U=1$という場合をBCCモデルと呼ぶ。

3) $L \leqq 1$，$U \geqq 1$とした場合をGRSモデルと呼ぶ。

BCCモデルは，規模の変化による効率性の変動を，現存する活動に準拠して考えているが，現存活動に即した評価である。一方，GRSモデルは，現存の活動をある程度縮小拡大したものまで認めるという立場を取っているのである。

第3章　銀行の経営及び情報化投資の評価

以上の方法を実際の問題に応用しよう。日本の銀行（12行：都市銀行7行，地方銀行5行）の3年間（91，92，93年）の財務データをそれぞれ利用し，銀行の経営効率についてCCR，BCC，GRSモデルを用いた分析を行った。GRSについては，$L=0.8$，$U=1.2$を用いた。ウインドー法［12］による時系列分析では，91，92，93年の財務データに基づいて行った。方法は総当たり法を採用した。尚，財務データは『銀行局金融年報』の各行別財務諸表から収集したものである。［13］

1，分析の枠組と入出力データ

次の三つの分野に分けて分析を行った。

1) 経営全体

経営全体の効率性を測るため，経費面に重点をおいていた。

入力＝店舗数，職員数，経常経費

出力＝経常利益

2) 調達面

預金量は調達面の重要な指標であるため，出力を預金量にしてこの側面の効率性を測る。

入力＝店舗数，職員数，調達にかかるコスト（預金利息＋営業経費）

出力＝預金量（譲度性預金は除く）

ただし，営業経費については，調達分だけを決算書から把握するのが困難であるため，便宜上全体を計上する。また，出力については，銀行の資金量のうち譲度性預金等は通常本部で一括調達するため，本分析では，除外した。

3)　運用面

資産の運用の効率性を測定するために，入力は，運用資産の内容及び運用のための経費とし，出力は，その最終産物である経常利益とした。

入力＝貸出金，現金等，国債等，株式等，運用にかかるコスト（経常費用－資金調達費用）

出力＝経常利益

現金等＝現金預け金＋コールローン＋買入手形

国債等＝国債＋地方債＋社債

株式等＝株式＋その他の有価証券

ただし，経常経費に含まれる営業経費については，調達と同様に運用分だけを把握するのが困難であるため，便宜上全体を計上する。

2，分析の結果

各行の93年度(平成5年)の経営効率を比較したのが，付録の図1である。この図のD効率は，CCR，BCC，GRSモデルの平均値を用いた。

3.1 93年度（平成5年）の決算から見た経営効率の比較

経営全体でみると，都銀では，収益力がトップである住友は，三和（D効率1）に抜かれている。地銀では，中堅の京都（D効率1）がトップに立っている。

調達面でみると，D効率値1となっているのが，都銀では，冨士，三和，地銀では，福岡が高くなっている。調達面の効率性は，全体としてかなり高い水準となっている。

運用面でみると，D効率1となっているのが，都銀では，三和，地銀では，京都，西日本である。第1勧銀，冨士，北海道は運用面では効率が低い。

3.2 ウインドー法に拠る時系列分析（付録の表2に参考）

経営全体からみると，D効率は京都は最も高くなっており，北海道，第一勧銀は低くなっておる。大半の銀行は（特に都銀），3年連続ダウンしている。

調達面からみると，都銀の上位行は，高い効率値を推移している。一方，さくら，あさひ，北海道，京都，西日本等は，相対的低い効率値で推移している。これは，情報システム開発等による営業経費の増加や，数年来，金利自由化の進展による都銀の下位行や，地銀に負担となっていることが考えられる。しかし，全体としては，高い効率値を示している。

運用面からみると，都銀や大規模地銀より，地方中核の京都，西日本，仙台のほうが高い。経営全体の効率値と似ている。運用面では，都銀や大規模地銀が各地方の有力地銀より低いの原因は，以下の面から考えられる。[14]

a．近年の不良債権問題の顕在化

b．近年不動産業の倒産急増加

c．有価証券運用における株式の比率が高いことから，バブル崩壊の打撃を受けていること

3.3 改善案をめぐって

各銀行に対する最適ウエイトと入力の余剰，出力の不足を検討すると，入力項目のうち職員のウエイトは0が多い。職員数の余剰が注目される(付録の表2に参考)。また地銀の方は店舗数の余剰が目

立っている。その改善案は，付録の表3で提案しているが，あくまでも，理論値であり，実行可能案とは限らないことを注意してほしい。提案した内容と実際の状況と合わせて総合的に判断する必要があると思われる。

93年の財務データの分析に基づいて(付録の表2，3に参考)，都銀の三和，地銀の京都はフロンティアとなっており，投資の効果が最もよいといえるが，投資額も最適である。各非効率な銀行にとって，三和，京都を基準にして改善すべきである。1人当たりの改善の経費は三和，京都は0であって，効率フロンティアとなっている。

3.4 各銀行の情報システムへの投資の適切性について

以上では，各銀行の経営効率について分析した。ここからは各銀行の情報システムへの投資の適切性について検討する。各銀行の電算への投資が入手しがたいため，各銀行のATM/CDの台数に基づいて電算投資の効率を分析することにする。[15]

入力＝店舗数，職員数，ATM/CD台数

出力＝預金量（譲度性預金は除く）

結果は付録の表4に示している。また，改善案の提出等も前述した経営分析と同じようにでき，最適化することができるので，ここでは省略する。

むすび

金融自由化・国際化によって金融情報システムの形態，サービス内容も大きな変革期を迎えている。日常の処理業務は，旧本業（預金・為替・融資），新本業（証券業務・国際業務），新々本業（エレクトロニックバンキングの情報化業務）へと発展すると言われているが，将来に亙って，金融情報システムが我々の日常生活に大きな影響を与えるまでに発展することが予測されるに至っている。

情報技術の発展につれて金融情報システムへの投資の最適化は，金融業にとって重要な課題になってきたと思われる。従って，その方法論の研究も重要性を増しここで応用した，DEAによる方法は，システムの効率を測定・評価することによる改善は一つの方法としてその有効性が明らかであると言えよう。

本論文では，ミクロ的に経営効率及び情報システムへの投資の評価法を示した。しかし今後の金融情報システムの投資は，マクロ的と，ミクロ的の両面に立ち，最適なシステム投資モデルを検討，他の金融機関との比較を行いながら，投資の効率を測定し，最適な投資案を定め，現有の不足を改善し投入した分に適応した産出を求めなければならない。これについて，今後更に検討していく予定である。

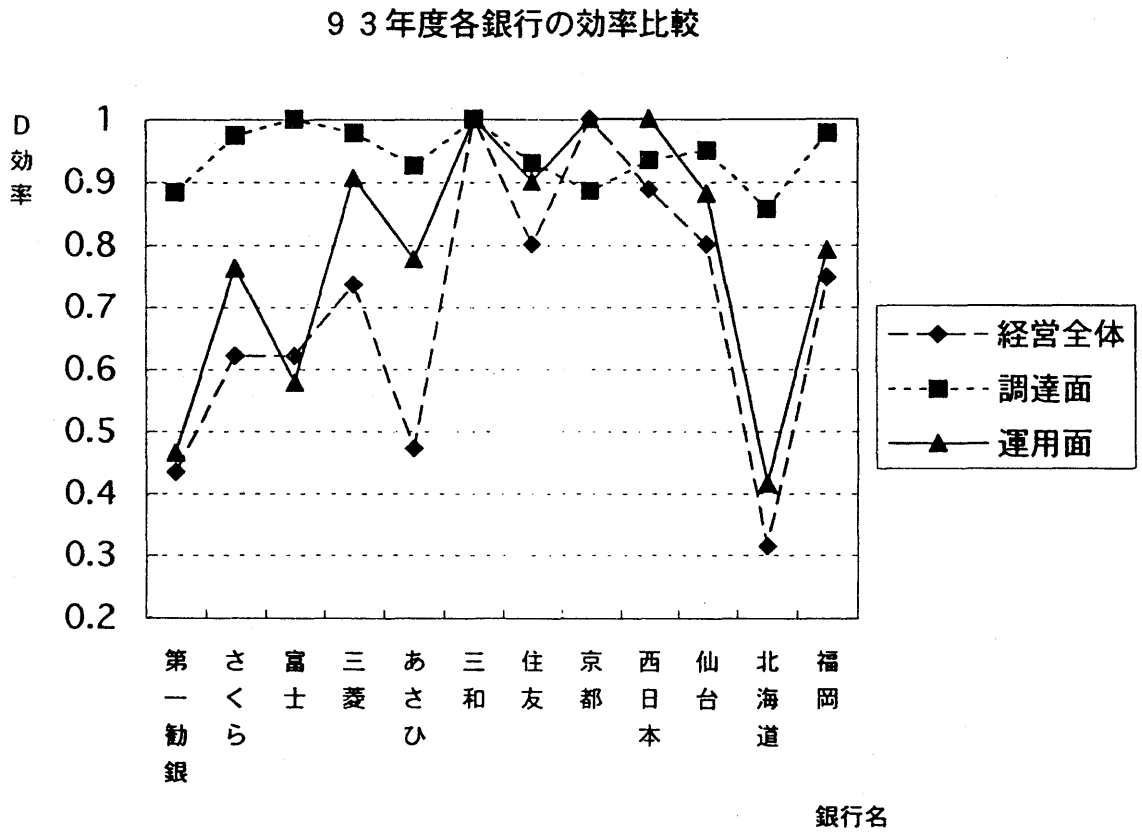


図１　93年度各銀行の効率比較

表1　ウインドー分析の結果（総合）

銀行	年度	経営全体	調達面	運用面
第一勧銀	1991年	0.649	0.964	0.651
	1992年	0.538	0.912	0.556
	1993年	0.300	0.884	0.275
	平均	0.495	0.920	0.494
さくら	1991年	0.669	0.791	0.935
	1992年	0.551	0.860	0.681
	1993年	0.428	0.961	0.474
	平均	0.549	0.871	0.696
富士	1991年	0.776	0.972	0.787
	1992年	0.520	0.996	0.482
	1993年	0.417	1.000	0.346
	平均	0.571	0.990	0.538
三菱	1991年	0.843	1.000	0.855
	1992年	0.719	0.954	0.747
	1993年	0.477	0.972	0.545
	平均	0.680	0.975	0.715
あさひ	1991年	0.690	0.719	0.981
	1992年	0.617	0.807	0.855
	1993年	0.353	0.927	0.493
	平均	0.553	0.818	0.776
三和	1991年	1.000	0.983	1.000
	1992年	1.000	1.000	1.000
	1993年	0.663	0.995	0.616
	平均	0.888	0.993	0.872

銀行	年度	経営全体	調達面	運用面
住友	1991年	0.980	0.919	1.000
	1992年	0.351	0.856	0.333
	1993年	0.529	0.929	0.531
	平均	0.620	0.901	0.621
京都	1991年	0.941	0.784	1.000
	1992年	0.983	0.834	1.000
	1993年	1.000	0.889	0.950
	平均	0.975	0.836	0.983
西日本	1991年	0.610	0.743	0.819
	1992年	0.977	0.842	1.000
	1993年	0.888	0.938	0.895
	平均	0.825	0.841	0.905
仙台	1991年	0.825	0.849	0.916
	1992年	0.984	0.887	1.000
	1993年	0.860	0.975	0.850
	平均	0.889	0.903	0.922
北海道	1991年	0.589	0.689	0.837
	1992年	0.486	0.762	0.763
	1993年	0.340	0.861	0.320
	平均	0.472	0.771	0.640
福岡	1991年	0.848	0.782	0.910
	1992年	0.994	0.912	0.960
	1993年	0.697	0.979	0.640
	平均	0.846	0.891	0.837

表2　93年度の各種ウエイトと余剰，不足，優位集合

銀　行	効率	入　　力			出力	余　　剰			不足
		店数	職員	経費	経常	店数	職員	経費	経常
	CCR	v1x1	v2x2	v3x3	uy	sx1	sx2	sx3	sy
第一勧銀	0.406	0.32	0	0.68	0.406	0	1550	0	0
さくら	0.582	0.397	0	0.603	0.582	0	1600	0	0
富　士	0.586	1	0	0	0.586	0	919	24	0
三　菱	0.714	1	0	0	0.714	0	911	227	0
あさひ	0.45	0.49	0	0.51	0.45	0	846	0	0
三　和	1	0.231	0.139	0.63	1	0	0	0	0
住　友	0.792	0.301	0	0.699	0.792	0	1828	0	0
京　都	1	0.236	0.192	0.572	1	0	0	0	0
西日本	0.888	0	0	1	0.888	57	377	0	0
仙　台	0.51	0	0	1	0.51	21	243	0	0
北海道	0.142	0	0.824	0.176	0.142	2	0	0	0
福　岡	0.71	0	0.822	0.178	0.71	9	0	0	0

銀　行	CCR	優　位　集　合			
第一勧銀	0.406	三和	0.39953	京都	0.15711
さくら	0.582	三和	0.52729	京都	1.19571
富　士	0.586	三和	0.57778		
三　菱	0.714	三和	0.7		
あさひ	0.45	三和	0.17242	京都	1.11398
三　和	1	三和			
住　友	0.792	三和	0.808	京都	0.02153
京　都	1	京都			
西日本	0.888	京都	1		
仙　台	0.51	京都	0.07692		
北海道	0.142	三和	0.00042	京都	0.15095
福　岡	0.71	三和	0.00487	京都	1.12011

表3　93年度の各銀行のCCRモデルに基づく改善案

銀　行	CCR	入出力	現状値	効率値	差
第一勧銀	0.406	店舗数	392	159.2	-232.8
		職員数	19,683	6,442.4	-13,240.6
		経常費用	2,543	1,032.5	-1,510.5
		経常利益	38	38.0	0.0
さくら	0.582	店舗数	561	326.7	-234.3
		職員数	22,355	11,418.2	-10,936.8
		経常費用	2,610	1,519.9	-1,090.1
		経常利益	63	63.0	0.0
富　士	0.586	店舗数	347	203.4	-143.6
		職員数	16,321	8,646.5	-7,674.5
		経常費用	2,527	1,457.2	-1,069.8
		経常利益	52	52.0	0.0
三　菱	0.714	店舗数	345	246.4	-98.6
		職員数	15,943	10,475.5	-5,467.5
		経常費用	2,789	1,765.4	-1,023.6
		経常利益	63	63.0	0.0
あさひ	0.45	店舗数	427	192.1	-234.9
		職員数	14,918	5,866.5	-9,051.5
		経常費用	1,360	612.0	-748.0
		経常利益	30	30.0	0.0
三　和	1	店舗数	352	352.0	0.0
		職員数	14,965	14,965.0	0.0
		経常費用	2,522	2,522.0	0.0
		経常利益	90	90.0	0.0
住　友	0.792	店舗数	362	287.0	-75.0
		職員数	17,640	12,155.2	-5,484.8
		経常費用	2,575	2,041.2	-533.8
		経常利益	73	73.0	0.0
京　都	1	店舗数	118	118.0	0.0
		職員数	2,950	2,950.0	0.0
		経常費用	159	159.0	0.0
		経常利益	13	13.0	0.0
西日本	0.888	店舗数	197	118.0	-79.0
		職員数	3,745	2,950.0	-795.0
		経常費用	179	159.0	-20.0
		経常利益	13	13.0	0.0
仙　台	0.51	店舗数	59	9.1	-49.9
		職員数	922	226.9	-695.1
		経常費用	24	12.2	-11.8
		経常利益	1	1.0	0.0
北海道	0.142	店舗数	142	18.0	-124.0
		職員数	3,172	451.6	-2,720.4
		経常費用	176	25.1	-150.9
		経常利益	2	2.0	0.0
福　岡	0.71	店舗数	201	133.9	-67.1
		職員数	4,754	3,377.2	-1,376.8
		経常費用	268	190.4	-77.6
		経常利益	15	15.0	0.0

表4　81年度の各銀行のCCRモデルに基づく改善案

銀　行	CCR	入出力	現状値	効率値	差
第一勧銀	0.804	店舗数	335	244.0	-91.0
		職員数	22,337	15,534.3	-6,802.7
		ATM/CD台数	1,134	911.7	-222.3
		預金	15,905,789	15,905,789.0	0.0
三　井	1	店舗数	178	178.0	0.0
		職員数	11,331	11,331.0	0.0
		ATM/CD台数	665	665.0	0.0
		預金	11,601,911	11,601,911.0	0.0
富　士	0.965	店舗数	242	222.6	-19.4
		職員数	17,159	14,170.8	-2,988.2
		ATM/CD台数	862	831.7	-30.3
		預金	14,509,552	14,509,552.0	0.0
三　菱	0.941	店舗数	219	206.0	-13.0
		職員数	15,629	13,114.2	-2,514.8
		ATM/CD台数	878	769.7	-108.3
		預金	13,427,660	13,427,660.0	0.0
協　和	0.539	店舗数	235	85.9	-149.1
		職員数	10,448	5,468.8	-4,979.2
		ATM/CD台数	595	321.0	-274.0
		預金	5,599,501	5,599,501.0	0.0
三　和	0.886	店舗数	244	204.5	-39.5
		職員数	16,520	13,021.0	-3,499.0
		ATM/CD台数	863	764.2	-98.8
		預金	13,332,337	13,332,337.0	0.0
住　友	0.99	店舗数	215	212.8	-2.2
		職員数	14,957	13,543.7	-1,413.3
		ATM/CD台数	893	794.9	-98.1
		預金	13,867,492	13,867,492.0	0.0
大　和	0.555	店舗数	169	79.7	-89.3
		職員数	10,160	5,075.8	-5,084.2
		ATM/CD台数	537	297.9	-239.1
		預金	5,197,156	5,197,156.0	0.0
東　海	0.805	店舗数	236	153.1	-82.9
		職員数	14,024	9,742.8	-4,281.2
		ATM/CD台数	710	571.8	-138.2
		預金	9,975,823	9,975,823.0	0.0
拓　銀	0.532	店舗数	175	56.8	-118.2
		職員数	7,059	3,615.7	-3,443.3
		ATM/CD台数	399	212.2	-186.8
		預金	3,702,161	3,702,161.0	0.0
太陽神戸	0.634	店舗数	335	128.3	-206.7
		職員数	14,807	8,164.7	-6,642.3
		ATM/CD台数	756	479.2	-276.8
		預金	8,359,830	8,359,830.0	0.0
埼　玉	0.601	店舗数	172	76.9	-95.1
		職員数	8,416	4,893.6	-3,522.4
		ATM/CD台数	478	287.2	-190.8
		預金	5,010,642	5,010,642.0	0.0

参 考 文 献

[1] Dimitris N. Chorafas, *Strategic Planning For Electronic Banking*, ButterworthLtd. (1987).
[2] 石崎純夫『エレクトロニック・バンキング』金融財政事情研究会，1994年。
[3] 金融情報センター編『金融情報システム白書（FISCシリーズ）』財經詳報社。
[4] 時永祥三『ビジネスエキスパートシステム』同文館，1994年。
[5] Charles Wiseman, *Strategic Information Systems*, Richard D. IRWIN, INC. (1988).
[6] 刀根　薫『経営効率性の測定と改善—包絡分析法DEAによる—』日科技連出版社，1993年。
[7] 金融情報センター編『金融情報システム白書（平成8年度版）』財經詳報社，p. 52。
[8] 戸田　嚴，「経営と情報システム」，『経営情報学会誌』第2巻，第2号，1993年。
[9] 大蔵省銀行局金融年報編集委員会編『銀行局金融年報』金融財政事情研究会，昭和56年度～平成7年度分。
[10] 金融情報センター編『金融情報システム白書（平成8年度版）』財經詳報社。
[11] 刀根　薫『経営効率性の測定と改善—包絡分析法DEAによる—』日科技連出版社，1993年。
[12] 同[11]
[13] 大蔵省銀行局金融年報編集委員会編『銀行局金融年報』金融財政事情研究会，1991年度～1993年度分。
[14] 同[11]
[15] 銀行時評社『銀行年鑑』1982年版。