

解 説

コンピュータ・システムの経済性の評価*

竹 内 浩 二**

1. はじめに

コンピュータの急速な普及にもかかわらず、その経済性の分析・評価については十分に実施されていないのが現状である。昨年(50年)10月に日本経済新聞社が発表した調査結果***によれば、回答企業(東証上場会社)146社のうち、コンピュータの利用効果を適確に把握している企業は、全体の16%の24社にすぎなかった。

このことは、一般的産業機械にくらべ、コンピュータの利用効果の把握が困難な一面を持っていることを示している。何故ならば、コンピュータがユーザによってさまざまな形で利用される汎用機械であり、効果項目が多岐にわたると共に、単に情報処理の合理化にとどまらず、企業の意思決定に重大なインパクトを与える結果、企業の収益に究極的にはプラスの効果を与えることが分かっていても、計数的かつ論理的にそれを表現するのが困難である、という理由による。

このような意味から、一部では“コンピュータの利用効果は、主として計数化しにくい経営の質的向上にあり、単に計数化された費用と効果の比較だけでその適否を判断するのは誤りである。”という意見もあり、それはそれなりに正しい。

しかし、企業も経済性の追求を究極の目的とする組織体である以上、少なくとも計数化しうる効果はすべて測定し、費用と比較した上で、計数化できなかつた効果にもらみ合わせて判断すべきであろう。

本稿は、このような見地からコンピュータの利用効果の測定について若干の考察を加えると共に、費用との比較においての評価、すなわち投資効果の評価についてもふれ、そのそれぞれの作業の生産性向上をはかるためのコンピュータ・エイド(プログラム)を紹介

するものである。

2. コンピュータ・システムの評価のプロセス

システムの評価の局面には、投資の意思決定の段階での評価(PLANのための評価)と、現状の見なおしのための評価(SEEのための評価)とがあるが、本稿で扱うのは前者である。

計画案が採用されるには、2つの評価を受けねばならない。1は、限られた資源を有効に配分するための評価であり、代替案との比較という形で行われる。代替案には、同一目的(同一問題解決)のための代替案と、他の投資機会(他の目的のための)代替案がある。2は、企業として決めている採用のための最低基準との比較である。

問題解決のための投資案のための投資案の採用までのプロセスを、図-1(次頁参照)に示す。

3. 効果について

3.1 効果の分類

効果の分類についての定説は、筆者の知る限りでは存在しないが、直接効果と間接効果に大別するのが妥当であろうかと考える。

3.1.1 直接効果

コンピュータの利用により、従来の情報処理業務がコンピュータに置きかえられ、その結果不必要となった情報処理の直接費(人件費・その他の費用)をさす。また、特殊な例としては、コンピュータ・サービスが直接収入に結びつく場合(委託処理業の場合)の収入増加分も、この直接効果に上げられよう。

この直接効果の発生源を考えてみると、つぎの4つに分類できる。

a. 現在のEDPの強化・改善

より生産性の高いハードウェア、ソフトウェアの採用や、省資源型のハードウェアの採用などによって、要員の削減や装置コストの削減、電力・用紙などのオ

* Financial Evaluation of Computer System by Koji TAK-EUCHI (Systems Marketing, IBM Japan Ltd.)

** 日本アイ・ビー・エム(株)システムズ・マーケティング

*** “コンピュータの利用の実態”(日経産業新聞・昭和50年10月20日)

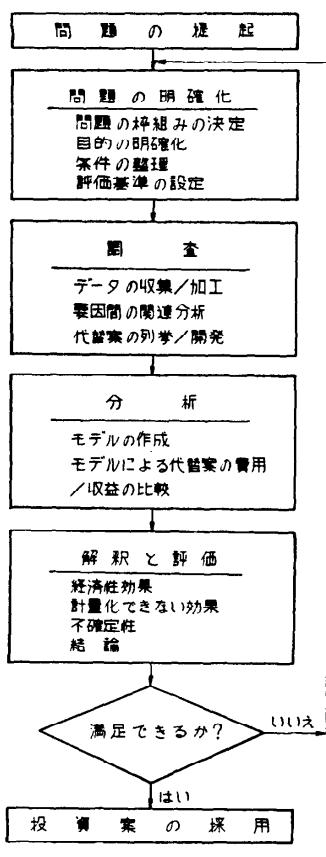


図-1 投資決定のプロセス

ペレーション・コストの削減がこれに当たる。

b. 現在の EDP の上流の EDP 化

現在人手で行っている原始データの作成・運搬・再処理などをコンピュータに置きかえるもの。

c. 現在の EDP の下流の EDP 化

現在人手で行っている EDP アウトプットの再加工（主として非ルーチン的な経営情報作成等）の作業をコンピュータに置きかえるもの。

d. 全く新しい EDP 化

全く新しく一連の手作業による情報処理をコンピュータに置きかえる。

直接効果は、現状の情報処理コストと、コンピュータに置きかえられる部分（割合）とが明確にされていれば、比較的計数化が容易であり、非計数的効果は原則として存在しない。

3.1.2 間接効果

コンピュータにより得られたより質の高い（正確・

迅速・緻密）情報あるいは新規に得られた情報が、企業の意思決定に何らかのインパクトを与え、その結果得られる経営上の成果（収入の増大又は支出の減少）をさす。この場合コンピュータの利用は誘因であり、効果の多少は利用者の利用の仕方にあるという意味で、これを間接効果といふ。

この間接効果の測定のためには、原因（アウトプット情報）と結果（経営上の成果）との関係を論理的に説明し、かつ原因の与えるインパクトの強さを決めねばならない。實際上アウトプット情報の改善と共に、手続きや制度あるいは組織の改訂があつたりして、それらのインパクトとの分離などの難しい問題も発生し、結果としては主観の入り込む余地が多いようである。信頼性のレベル（実現の可能性）は、直接効果の方が間接効果よりも高いといって良いであろう。

この直接効果・間接効果の効果の項目の選定、効果の表現式（以下効果モデルといふ）の決定を行うには、あらかじめ作成されたワーク・シートを使用すると能率的である。

3.2 効果の測定

効果の測定は、さきにも述べたとおり間接効果を含めれば複雑多岐にわたり、徹底して行おうとすると現状のシステムの分析だけでも相当な人手と時間を要するであろう。

一方、計算手順としては、効果項目別に効果モデルを作成し、モデルを構成するファクター及びパラメータに、数値をあてはめることによって計算が実行されるので、この作業の部分は大部分コンピュータに置きかえることができる（この点後述する）。

従って、効果の測定にどの位の人手と時間をかけるかは、効果モデルの構築とファクター・パラメータの数値の決定のための分析・調査を、どの程度行うかにかかるており、これは結果（効果金額）の精度にかけられている期待の強さによって決定されるべきものであろう。

1つの方法として、IBM 社内で“VA”と呼ばれている手法を紹介する。（なお、より詳細には、“IBM REVIEW 58 号”的文をご参照いただきたい。）

この手法は、米国 IBM で開発されたもので、作業の詳細な分析をはじめとする現状のシステムの分析から、現在かかえている問題点を摘出し、その解決により得られる効果をシステム・ライフ全期間にわたって計算し、評価しようとする手法である。

この作業のフローを図-2（次頁参照）に示す。

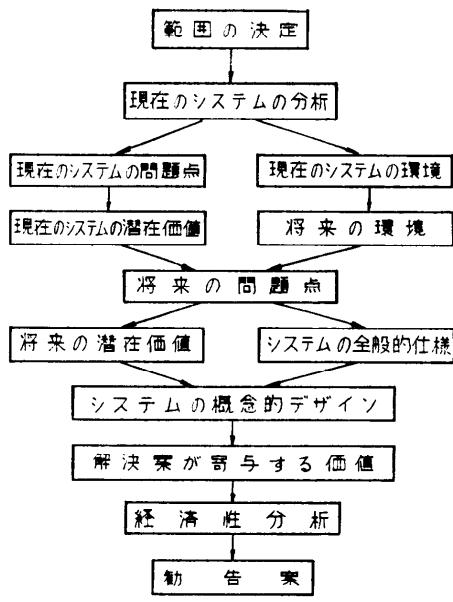


図-2 VA の作業の流れ

この作業は、基本的には4つのステップに分けられる。

a. 現状の分析:

このステップでは、対象範囲を明確化し、その範囲内の業務を機能の面からサブシステムに分割する。この各サブシステムに存在する問題点は、その解決によって効果（ベネフィット）を生むエリアであるという意味から、“ベネフィット・エリア”と呼ぶ。

このベネフィット・エリアを明確化するため、現状の分析すなわち作業・情報の流れ・関連システムとのインターフェース等の分析を行い、これらをもとにしてすべての問題点（ベネフィット・エリア）をリストアップする。

これらの問題点を完全に解決した場合に生じる価値（効果）を最大潜在ベネフィット（Maximum Potential Benefit）とよび、この計算のための関係式（効果モデル）を決定した上で、ファクター及びパラメータの現在の値を調査等によって得て、現在の最大潜在ベネフィットを計算する。

b. 将来の予測:

前のステップで得た各ファクターの現在値について、将来も変わらないかどうか、変わるとすればどのような推移をたどるかを、将来の環境の変化等を考慮しつつ予測し、全システム・ライフに展開させる。これを用いて、効果モデルにあてはめ各年度の最大潜在

ベネフィットを求める。

同時に予測の信頼性の幅に対する検討も行い、概略2シグマの範囲で最大・最小どの程度になるかも主観的方法ではあるが推定する。

c. 解決案による効果:

以上は、具体的なシステム改善案は前提となっていない。このステップではじめて具体的なシステム・デザインが提案され、改善の効果が測定される。同時に、他の改善案についても測定され、代替案の比較が行われる。

いかなる解決案によっても上記の最大潜在ベネフィットの100%実現は不可能であり、各改善案はその最大潜在ベネフィットの顕在化率、いいかえると効果率の大小が問題になって来る。

さらに、改善は通常段階的に実施（導入）されて行くので、実施率または導入率というパラメータも考慮する必要がある。

$$RB = MPB \times E \times I \quad (3.1)$$

ここで RB: 実現可能のベネフィット

MPB: 最大潜在ベネフィット

E: 効果率

I: 実施率

d. システム改善案の経済性評価:

以上により求めた効果（ベネフィット）に対して、その改善に必要とされる追加費用を計算し、正味効果（効果対費用）の分析・評価を行う。分析項目と分析用プログラム（BIS）については後述する。

以上は、効果の計数化への1つのアプローチであるが、一般に投資の効果を計数化するには、（1）投資の全期間にわたっての総効果を把握しなければならない。（2）効果をいかにして計算するかというロジック（効果モデル）を明確にしておかねばならない。（3）効果モデルを構成するファクター、パラメータに説得力のある数値をあてはめねばならない。

4. 費用について

ここでいう費用とは、計画されたシステム改善案が採用されることによって、そのシステム・ライフの間に発生するすべての追加費用をさし、事前の研究・調査費、開発の着手から稼動までの開発費、その後の稼動費の3つに分けることができる。前2者は一括して開発費とすることができる。また、使途別にいふと、装置の費用・要員の費用・その他の費用に分けられる。

現在コンピュータの総費用に対する人件費の割合

は、コンピュータ白書(1975)によれば全産業で約30%であり、機械設備が約50%である。今後の推移を考えると、コンピュータの労働装備率はシステムの拡大によって高まるであろうが、将来見込まれる技術革新により価格性能比は飛躍的に向上が達成される結果、業務単位の機械コストは低減の方向に向かうであろう。一方人件費は、かりに要員を増加させない方策を考えたとしても、1人当たりの入件費は上昇の一途をたどり、入件費の総額を拡大する事が予想され、今後コンピュータ要員の生産性向上がEDPコストの合理化の大きなポイントとなるであろう。特にシステムが拡大すればするほど、そのメインテナンス作業が増加するので、この部分の生産性向上をはからぬ場合には、システムの円滑な運営に対する障害にも発展しかねない。

費用も効果と同じく費用モデルによって計算されるが、この費用モデルに生産性ファクターを導入して、代替案の比較を行うべきである。

5. 効果・費用のコンピュータによる計算

5.1 効果・費用シミュレーション・プログラム (BCS)

5.1.1 BCS の概念

3.および4.でのべたように、投資の効果ないし費用は、モデルを用いて時系列処理を行うのが望ましい。この処理をコンピュータで行うためには、つきのような条件を考慮したい。

- モデル及びファクターのインプットは、特殊な用語を使わずに、初心者でも簡単にかつ短時間でできること。
- モデルの形式にはできるだけ制限を加えないこと。
- 連続的に代替案のシミュレートができること。
- 感度分析によるリスクの評価ができること。
- 会計年度別の金額が得られること。
- 処理の結果がすぐ得られること。

以上のような要件を考慮して、筆者が開発したのがBCS(Benefit Cost Simulator)である。

本プログラムは、日本アイ・ビー・エムの社内タイム・シェアリング・システム“HONE”*で使用され

* 本システムは、マーケティング上の諸問題点(たとえば最適機器構成、パフォーマンスの分析、システムの経済性の評価等)の解決や自己研修のために、登録されている問題解決プログラム群(HONE AIDS)や自分で開発したプログラムを使って、各事業所にある端末により実行するシステムである。

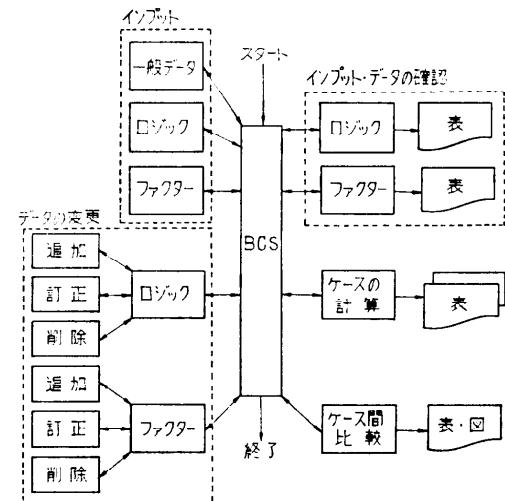


図-3 BCS の構成

るAPL言語で書かれたプログラムで、CMSの下で働く、BCSの各機能とその関係を(図-3)に示す。ユーザは、あらかじめ入力すべき項目を所定のシートに記入しておくことによって、BCSのスタート後は希望するファンクションを選び、出て来る質問に答えるという形で作業を進めて行くことができる。

5.1.2 BCS の機能

BCSの機能は大別すると、インプット(一般データ・ロジック・ファクター)、データの変更(追加・修正・削除)、ケースの作成(計算)、ケースの比較および入力データのプリントの各機能がある。

a. インプット

a.1 一般データ：会社名、タイトル、分析の開始時期、分析期間、会計年度の開始月の入力。

a.2 ロジック：効果(費用)項目名、(モデルが示しているものが)年額か月額かの別、効果(費用)の発生時期・終了時期、モデルの算式の入力。

モデルの表現は、APLの機能を全部使用できるので、四則演算のみでなく、論理演算、指數関数、対数関数、三角関数、その他高度な表現も可能である。(APLに関しては、長田統一/内山昭共著“APL SV”丸善、等の出版物を参照されたい。)

a.3 ファクター：ファクターの名称、現在(分析前年度)の値、伸びの表示方式(複利表示か実数表示か)、将来の予測値(複利表示の場合は伸び率、実数表示の場合は実数)の入力。

b. データの変更

入力済みのロジック又はファクターのデータを、新

(6.2)

しいケースの計算あるいは入力誤りの修正のために追加・修正・削除を行う。

c. ケースの作成

入力されたデータ又はその修正データにより計算を行い、結果をアウトプットする。その結果を新しいケースとユーザが認めれば、新しいケースとしてセーブされる。

d. ケースの比較

複数のケースを作成した結果、比較したいケース番号を指定することで、ケースの比較を行う（表およびグラフ）。

e. 入力データのプリント

インプットの確認のために、リストを出力する。

以上の機能をもった BCS は、単に投資の効果/費用の計算だけでなく、長・中期計画や予測等に広く利用可能である。

また、ファクター、パラメータの値を変えてみるとおり、感度分析を行うことができる。

BCS のオペレーションやアウトプットについて、若干の例を図-4（次頁参照）に示す。

6. 投資の正味効果の評価

6.1 投資効果の評価項目

投資効果（費用対効果）をより合理的に行うための方法について述べる（紙面の都合により詳説を省く）。評価は多角的に行われるべきであり、期間・金額・率の 3 つの面から評価することが望ましい。また、それぞれの計算のベースには、資金のコスト（金利等）のベースとなる資金の流れ（キャッシュ・フロー）を探るのが合理的である。

6.1.1 期間（回収期間）

投資のキャッシュ・フロー（I）と、収益のキャッシュ・フロー（R）それぞれの累計が等しくなる時点までの経過時間（t）を見るものである。

$$\sum_{i=0}^t I_i = \sum_{i=0}^t R_i \quad (6.1)$$

6.1.2 金額（現在価値）

現在の 1,000 円と 1 年後の 1,000 円は価値が異なり、1 年後の 1,000 円は割り引いて考える必要があり、その割り引き率はその金にかかっているコストの率（資本コスト率： r_c ）であるという考え方から求められた手法である。

$$NPV = \sum_{i=1}^N R_i \times \frac{1}{(1+r_c)^i} - \sum_{i=0}^N I_i \times \frac{1}{(1+r_c)^i}$$

ここで

NPV：正味現在価値 (Net Present Value)

R_i ： i 期における収益 (Return)

I_i ： i 期における投資 (Investment)

r_c ：資本コスト率 (年率)

N：投資の最終期

6.1.3 率（内部利益率）

投資は収益に先行するので、式(6.2) の割引率を高くして行けば現在価値は低下する。

現在価値をゼロとするような割引率を内部利益率 (Internal Rate of Return: IRR) といい、つぎの多次方程式を r について解くことによって求められる。

$$\sum_{i=1}^N R_i \times \frac{1}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^N I_i \times \frac{1}{(1+r)^i} = 0 \quad (6.3)$$

6.1.4 リスク（信頼性）への配慮

以上の 3 点について評価を行えばほぼ十分であるが、出来得れば決定論的にではなくリスク（信頼性）の幅をもった表現が望ましい。

しかし、投資に関する予測には多くの場合先駆的なデータが欠けており、主観に依存する要素がきわめて多い。主観をベースにしてどのように偏りを消去してより正確なリスク分析を行うかについては、今後に残された問題も多い。

一般に、信頼性のレベルを 3 レベル（高・中・低）設定し、それぞれのレベルでの期待値を与えることによって処理を行っている。

6.2 投資の経済性効果分析プログラム (BIS: Benefit/Investment System)

5. で述べた “HONE” には、種々の問題解決プログラムが登録されており、総称して “HONE AIDS” という。そのうち Financial Aids という群にこの BIS は含まれている。

この BIS は、投資の効果・費用の金額と発生のタイミングをインプットすることによって、6.1 で述べたような種々の分析を行うプログラムである。

ここでは詳説を省くが、(図-5(次頁参照)) を参照されたい。

6.3 その他の経済性分析プログラム

“HONE AIDS” には、その他買い取りとレンタルとの経済性比較プログラムや、DP 予算の代替案比較プログラム、複数償却資産の減価償却同時処理プログラム等種々のプログラムが納められている。

* ファクターのインプット('STOP'をキー・インするまで連続インプットする)

READY FOR FACTOR DATA INPUT. USE '1,2,3,...' IN ORDER OF FUTURE STRUCTURE.
*) NUMBER OF SUBJECTS (NUMBER OF SUBJECT IN EACH YEAR) IS CHOSEN AND GROWTH RATE
IS PROGRAMMED. LENGTH OF WHICH DEPENDS ON YOUR DATA. IF YOU WANT INTEGRAL, ENTER '0'
ENTER FACTOR DATA AT THE END OF INPUT. ENTER ONLY 'STOP'.

FACT1	FACT2	FACT3	FACT4	FACT5	FACT6	FACT7	FACT8	FACT9	FACT10	FACT11	FACT12	FACT13	FACT14	FACT15	FACT16	FACT17	FACT18	FACT19	FACT20	FACT21	FACT22	FACT23	FACT24	FACT25	FACT26	FACT27	FACT28	FACT29	FACT30	FACT31	FACT32	FACT33	FACT34	FACT35	FACT36	FACT37	FACT38	FACT39	FACT40	FACT41	FACT42	FACT43	FACT44	FACT45	FACT46	FACT47	FACT48	FACT49	FACT50	FACT51	FACT52	FACT53	FACT54	FACT55	FACT56	FACT57	FACT58	FACT59	FACT60	FACT61	FACT62	FACT63	FACT64	FACT65	FACT66	FACT67	FACT68	FACT69	FACT70	FACT71	FACT72	FACT73	FACT74	FACT75	FACT76	FACT77	FACT78	FACT79	FACT80	FACT81	FACT82	FACT83	FACT84	FACT85	FACT86	FACT87	FACT88	FACT89	FACT90	FACT91	FACT92	FACT93	FACT94	FACT95	FACT96	FACT97	FACT98	FACT99	FACT100	FACT101	FACT102	FACT103	FACT104	FACT105	FACT106	FACT107	FACT108	FACT109	FACT110	FACT111	FACT112	FACT113	FACT114	FACT115	FACT116	FACT117	FACT118	FACT119	FACT120	FACT121	FACT122	FACT123	FACT124	FACT125	FACT126	FACT127	FACT128	FACT129	FACT130	FACT131	FACT132	FACT133	FACT134	FACT135	FACT136	FACT137	FACT138	FACT139	FACT140	FACT141	FACT142	FACT143	FACT144	FACT145	FACT146	FACT147	FACT148	FACT149	FACT150	FACT151	FACT152	FACT153	FACT154	FACT155	FACT156	FACT157	FACT158	FACT159	FACT160	FACT161	FACT162	FACT163	FACT164	FACT165	FACT166	FACT167	FACT168	FACT169	FACT170	FACT171	FACT172	FACT173	FACT174	FACT175	FACT176	FACT177	FACT178	FACT179	FACT180	FACT181	FACT182	FACT183	FACT184	FACT185	FACT186	FACT187	FACT188	FACT189	FACT190	FACT191	FACT192	FACT193	FACT194	FACT195	FACT196	FACT197	FACT198	FACT199	FACT200	FACT201	FACT202	FACT203	FACT204	FACT205	FACT206	FACT207	FACT208	FACT209	FACT210	FACT211	FACT212	FACT213	FACT214	FACT215	FACT216	FACT217	FACT218	FACT219	FACT220	FACT221	FACT222	FACT223	FACT224	FACT225	FACT226	FACT227	FACT228	FACT229	FACT230	FACT231	FACT232	FACT233	FACT234	FACT235	FACT236	FACT237	FACT238	FACT239	FACT240	FACT241	FACT242	FACT243	FACT244	FACT245	FACT246	FACT247	FACT248	FACT249	FACT250	FACT251	FACT252	FACT253	FACT254	FACT255	FACT256	FACT257	FACT258	FACT259	FACT260	FACT261	FACT262	FACT263	FACT264	FACT265	FACT266	FACT267	FACT268	FACT269	FACT270	FACT271	FACT272	FACT273	FACT274	FACT275	FACT276	FACT277	FACT278	FACT279	FACT280	FACT281	FACT282	FACT283	FACT284	FACT285	FACT286	FACT287	FACT288	FACT289	FACT290	FACT291	FACT292	FACT293	FACT294	FACT295	FACT296	FACT297	FACT298	FACT299	FACT300	FACT301	FACT302	FACT303	FACT304	FACT305	FACT306	FACT307	FACT308	FACT309	FACT310	FACT311	FACT312	FACT313	FACT314	FACT315	FACT316	FACT317	FACT318	FACT319	FACT320	FACT321	FACT322	FACT323	FACT324	FACT325	FACT326	FACT327	FACT328	FACT329	FACT330	FACT331	FACT332	FACT333	FACT334	FACT335	FACT336	FACT337	FACT338	FACT339	FACT340	FACT341	FACT342	FACT343	FACT344	FACT345	FACT346	FACT347	FACT348	FACT349	FACT350	FACT351	FACT352	FACT353	FACT354	FACT355	FACT356	FACT357	FACT358	FACT359	FACT360	FACT361	FACT362	FACT363	FACT364	FACT365	FACT366	FACT367	FACT368	FACT369	FACT370	FACT371	FACT372	FACT373	FACT374	FACT375	FACT376	FACT377	FACT378	FACT379	FACT380	FACT381	FACT382	FACT383	FACT384	FACT385	FACT386	FACT387	FACT388	FACT389	FACT390	FACT391	FACT392	FACT393	FACT394	FACT395	FACT396	FACT397	FACT398	FACT399	FACT400	FACT401	FACT402	FACT403	FACT404	FACT405	FACT406	FACT407	FACT408	FACT409	FACT410	FACT411	FACT412	FACT413	FACT414	FACT415	FACT416	FACT417	FACT418	FACT419	FACT420	FACT421	FACT422	FACT423	FACT424	FACT425	FACT426	FACT427	FACT428	FACT429	FACT430	FACT431	FACT432	FACT433	FACT434	FACT435	FACT436	FACT437	FACT438	FACT439	FACT440	FACT441	FACT442	FACT443	FACT444	FACT445	FACT446	FACT447	FACT448	FACT449	FACT450	FACT451	FACT452	FACT453	FACT454	FACT455	FACT456	FACT457	FACT458	FACT459	FACT460	FACT461	FACT462	FACT463	FACT464	FACT465	FACT466	FACT467	FACT468	FACT469	FACT470	FACT471	FACT472	FACT473	FACT474	FACT475	FACT476	FACT477	FACT478	FACT479	FACT480	FACT481	FACT482	FACT483	FACT484	FACT485	FACT486	FACT487	FACT488	FACT489	FACT490	FACT491	FACT492	FACT493	FACT494	FACT495	FACT496	FACT497	FACT498	FACT499	FACT500	FACT501	FACT502	FACT503	FACT504	FACT505	FACT506	FACT507	FACT508	FACT509	FACT510	FACT511	FACT512	FACT513	FACT514	FACT515	FACT516	FACT517	FACT518	FACT519	FACT520	FACT521	FACT522	FACT523	FACT524	FACT525	FACT526	FACT527	FACT528	FACT529	FACT530	FACT531	FACT532	FACT533	FACT534	FACT535	FACT536	FACT537	FACT538	FACT539	FACT540	FACT541	FACT542	FACT543	FACT544	FACT545	FACT546	FACT547	FACT548	FACT549	FACT550	FACT551	FACT552	FACT553	FACT554	FACT555	FACT556	FACT557	FACT558	FACT559	FACT560	FACT561	FACT562	FACT563	FACT564	FACT565	FACT566	FACT567	FACT568	FACT569	FACT570	FACT571	FACT572	FACT573	FACT574	FACT575	FACT576	FACT577	FACT578	FACT579	FACT580	FACT581	FACT582	FACT583	FACT584	FACT585	FACT586	FACT587	FACT588	FACT589	FACT590	FACT591	FACT592	FACT593	FACT594	FACT595	FACT596	FACT597	FACT598	FACT599	FACT600	FACT601	FACT602	FACT603	FACT604	FACT605	FACT606	FACT607	FACT608	FACT609	FACT610	FACT611	FACT612	FACT613	FACT614	FACT615	FACT616	FACT617	FACT618	FACT619	FACT620	FACT621	FACT622	FACT623	FACT624	FACT625	FACT626	FACT627	FACT628	FACT629	FACT630	FACT631	FACT632	FACT633	FACT634	FACT635	FACT636	FACT637	FACT638	FACT639	FACT640	FACT641	FACT642	FACT643	FACT644	FACT645	FACT646	FACT647	FACT648	FACT649	FACT650	FACT651	FACT652	FACT653	FACT654	FACT655	FACT656	FACT657	FACT658	FACT659	FACT660	FACT661	FACT662	FACT663	FACT664	FACT665	FACT666	FACT667	FACT668	FACT669	FACT670	FACT671	FACT672	FACT673	FACT674	FACT675	FACT676	FACT677	FACT678	FACT679	FACT680	FACT681	FACT682	FACT683	FACT684	FACT685	FACT686	FACT687	FACT688	FACT689	FACT690	FACT691	FACT692	FACT693	FACT694	FACT695	FACT696	FACT697	FACT698	FACT699	FACT700	FACT701	FACT702	FACT703	FACT704	FACT705	FACT706	FACT707	FACT708	FACT709	FACT710	FACT711	FACT712	FACT713	FACT714	FACT715	FACT716	FACT717	FACT718	FACT719	FACT720	FACT721	FACT722	FACT723	FACT724	FACT725	FACT726	FACT727	FACT728	FACT729	FACT730	FACT731	FACT732	FACT733	FACT734	FACT735	FACT736	FACT737	FACT738	FACT739	FACT740	FACT741	FACT742	FACT743	FACT744	FACT745	FACT746	FACT747	FACT748	FACT749	FACT750	FACT751	FACT752	FACT753	FACT754	FACT755	FACT756	FACT757	FACT758	FACT759	FACT760	FACT761	FACT762	FACT763	FACT764	FACT765	FACT766	FACT767	FACT768	FACT769	FACT770	FACT771	FACT772	FACT773	FACT774	FACT775	FACT776	FACT777	FACT778	FACT779	FACT780	FACT781	FACT782	FACT783	FACT784	FACT785	FACT786	FACT787	FACT788	FACT789	FACT790	FACT791	FACT792	FACT793	FACT794	FACT795	FACT796	FACT797	FACT798	FACT799	FACT800	FACT801	FACT802	FACT803	FACT804	FACT805	FACT806	FACT807	FACT808	FACT809	FACT810	FACT811	FACT812	FACT813	FACT814	FACT815	FACT816	FACT817	FACT818	FACT819	FACT820	FACT821	FACT822	FACT823	FACT824	FACT825	FACT826	FACT827	FACT828	FACT829	FACT830	FACT831	FACT832	FACT833	FACT834	FACT835	FACT836	FACT837	FACT838	FACT839	FACT840	FACT841	FACT842	FACT843	FACT844	FACT845	FACT846	FACT847	FACT848	FACT849	FACT850	FACT851	FACT852	FACT853	FACT854	FACT855	FACT856	FACT857	FACT858	FACT859	FACT860	FACT861	FACT862	FACT863	FACT864	FACT865	FACT866	FACT867	FACT868	FACT869	FACT870	FACT871	FACT872	FACT873	FACT874	FACT875	FACT876	FACT877	FACT878	FACT879	FACT880	FACT881	FACT882	FACT883	FACT884	FACT885	FACT886	FACT887	FACT888	FACT889	FACT890	FACT891	FACT892	FACT893	FACT894	FACT895	FACT896	FACT897	FACT898	FACT899	FACT900	FACT901	FACT902	FACT903	FACT904	FACT905	FACT906	FACT907	FACT908	FACT909	FACT910	FACT911	FACT912	FACT913	FACT914	FACT915	FACT916	FACT917	FACT918	FACT919	FACT920	FACT921	FACT922	FACT923	FACT924	FACT925	FACT926	FACT927	FACT928	FACT929	FACT930	FACT931	FACT932	FACT933	FACT934	FACT935	FACT936	FACT937	FACT938	FACT939	FACT940	FACT941	FACT942	FACT943	FACT944	FACT945	FACT946	FACT947	FACT948	FACT949	FACT950	FACT951	FACT952	FACT953	FACT954	FACT955	FACT956	FACT957	FACT958	FACT959	FACT960	FACT961	FACT962	FACT963	FACT964	FACT965	FACT966	FACT967	FACT968	FACT969	FACT970	FACT971	FACT972	FACT973	FACT974	FACT975	FACT976	FACT977	FACT978	FACT979	FACT980	FACT981	FACT982	FACT983	FACT984	FACT985	FACT986	FACT987	FACT988	FACT989	FACT990	FACT991	FACT992	FACT993	FACT994	FACT995	FACT996	FACT997	FACT998	FACT999	FACT1000
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

* 各ケースの計算結果のアウトプット

** DETAIL OF CALCULATED AMOUNT **
A R C F A
APPLICATION MERIT ANALYSIS

(CASE3)									
SUBJECT NAME	START DATE	FINAL DATE	1977	1978	1979	1980	1981	TOTAL AMOUNT	AMOUNT
SHOURYOKU-KA (TYPEP)	8 78		0	22264	39930	47434	54113	163741	
URIAGE KIKAI SON GERSHO	8 78		0	11435	18867	20754	22829	73885	
KAISEI SOUKI-KA	8 78		0	16940	27951	30746	33821	109458	
** SUB TOTAL **			0	50639	86748	98934	110763	347084	
SHOURYOKU-KA(SOUKO JIMU)	12 79		0	0	1704	7027	7730	16461	
SEIRIN ZAIKO ASSHUKU	12 79		0	0	7687	25366	27902	60955	
** SUB TOTAL **			0	0	9391	32393	35632	77416	
SHOURYOKU-KA(SEISAN KEIKAKU)	10 80		0	0	0	3953	11597	15550	
GERRYO FURYO ZAIKO GENSHO	10 80		0	0	0	680	1469	2149	
** SUB TOTAL **			0	0	0	4633	13066	17699	
SPOURYOKU(OPPERATEP/PUNCH)	4 77		8448	15682	20443	26002	32467	103042	
** SUB TOTAL **			8448	15682	20443	26002	32467	103042	
*** TOTAL AMOUNT *** (CUMULATIVE)			8448	66321	116582	161962	191928	545241	
*** PRESENT VALUE *** (CUMULATIVE)			8058	56806	91665	115984	125034	397547	
			8058	64864	156529	272513	397547		

図-4 BCS のオペレーション例(図-4 次ページにつづく)

* ケースの比較のアウトプット

** DETAIL OF CASE COMPARISON **
 A B C K.K.
 APPLICATION PROFIT ANALYSIS

AMT:絶対金額
 P/V:現在価値
 CUM:累計額

	ITEM	1977	1978	1979	1980	1981
* BASE CASE *						
CASE 1	AMT	0	0	65061	98934	125610
	CUM	0	0	65061	163995	281105
	P/V	0	0	50663	73897	81562
	CUM	0	0	50663	121566	203128
* COMPARED CASE *						
CASE 3	AMT	8448	66321	115882	161062	191728
	CUM	8448	74769	191351	353313	545241
	P/V	8058	56806	91665	115984	125034
	CUM	8058	64864	155529	272513	397547
CASE3 - CASE1	AMT	8448	66321	51521	63028	66318
	CUM	8448	74769	126290	181318	255635
	P/V	8058	56806	40396	45087	43472
	CUM	8058	64864	105960	150947	194413

図-4

*** BENEFITS LESS INVESTMENTS/EXPENSES ***
 A B C KIKAI K.K.
 BENEFIT OF PROGRAMMING PRODUCTIVITY

PAGE 5
 17/06/76
 10.03.51

ALL APPLICATIONS
 ALL INVESTMENT/EXPENSE GROUPS

ESTIMATED CASH FLOW IMPACT	1978	1/4/77 THRU 31/3/82				
		FISCAL YEAR ENDING	31/3	1980	1981	1982
BENEFITS BEFORE TAX	0	39744	49298	90665	155671	
LESS INVESTMENTS/EXPENSES BEFORE TAX	17830	12657	13347	14106	14940	
NET CASH FLOW IMPACT BEFORE TAX (CUMULATIVE FROM 4/77)	-17830	27087	35951	76559	140731	
	-17830	9257	45208	121767	262498	
BENEFITS AFTER TAX	0	19872	24649	45332	77835	
LESS INVESTMENTS/EXPENSES AFTER TAX	8915	6328	6673	7053	7470	
NET CASH FLOW IMPACT AFTER TAX (CUMULATIVE FROM 4/77)	-8915	13544	17976	38279	70365	
	-8915	4629	22605	60884	131249	
INTERNAL RATE OF RETURN (PCT)	0	52	138	180	198	
BREAK EVEN POINT	20 MONTHS					
PRESENT VALUE 10.0 PCT (1/4/77)	-8501	11746	14172	27434	45844	
(CUMULATIVE FROM 4/77)	-8501	3245	17417	44851	90695	
ESTIMATED PROFIT AND LOSS IMPACT						
BENEFITS BEFORE TAX	0	39744	49298	90665	155671	
LESS INVESTMENTS/EXPENSES BEFORE TAX	17830	12657	13347	14106	14940	
NET PROFIT (LOSS) IMPACT BEFORE TAX (CUMULATIVE FROM 4/77)	-17830	27087	35951	76559	140731	
	-17830	9257	45208	121767	262498	
BENEFITS AFTER TAX	0	19872	24649	45332	77835	
LESS INVESTMENTS/EXPENSES AFTER TAX	8915	6328	6673	7053	7470	
NET PROFIT (LOSS) IMPACT AFTER TAX (CUMULATIVE FROM 4/77)	-8915	13544	17976	38279	70365	
	-8915	4629	22605	60884	131249	

図-5 BIS のアウトプット例 (正味効果(効果-費用)の分析)

7. おわりに

以上簡単に、コンピュータ・システムの経済性評価の手法とコンピュータの利用についてのべて来たが、コンピュータ・システムの成長期にあっては、あまり

厳しく追及されなかつた分野だけに、今後の研究に待つべき点も多い。

近年各企業において経済性の面からシステムの見直しが提起されはじめたことは、不況の一現象として把握すべきではなく、システムの巨大化と、省力化マシ

ンから経営のツールへの発展という歩みが、みずから導き出した問題であるといえよう。

われわれは、この問題に対して困難ではあるが、より合理的な、より正確な解答を求めるべく今後も努力を惜しんではならないと考える次第である。

参考文献

a. システムの効果・費用の計数化について

- 1) G. H. Fisher (日本 OR 学会 PPBS 部会訳): システム分析における費用の扱い, p. 286, 東洋経済新報社 (1974).
- 2) F. J. Lyden/E. G. Miller (宮川公男訳): PPBS とシステム分析, p. 350, 日本経済新聞社 (1969).
- 3) 日経連職務分析センター: 間接部門の効率化, p. 371, 日経連 (1971).
- 4) 里村高春: 生産性の測定, p. 249, 東洋経済新報社 (1971).

5) 日本電子計算センター: 電子計算機の経済計算, p. 256, 日本電子計算センター (1967).

6) 三井情報開発(株)調査: 情報化投資の効果分析, p. 276, 機械振興協会・新機械システムセンター (1976).

7) D. B. Hertz: Risk Analysis in Capital Investment, Harvard Business Review, Vol. 42, No. 1, pp. 95~106 (1964).

b. 投資効果の分析について

- 1) 柴川林也: 投資決定論, p. 489, 同文館 (1975).
- 2) M.G. Wright (柴川林也/中村元一訳): 投資決定入門, p. 196, 東洋経済新報社 (1971).
- 3) 千住鎮雄/伏見多美雄: 経済性工学, p. 375, 日本能率協会 (1975).
- 4) 石尾 登: 企業の採算計算, p. 395, 日刊工業新聞社 (1970).

(昭和 51 年 9 月 9 日受付)