

47-R 007

ソフトウェアの評価に関する調査報告書

昭和48年3月



財団法人 日本情報処理開発センター

JIPDEC



この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である
機械工業振興資金の補助を受けて昭和 47 年度に実施した「ソ
フトウェアの流通と評価に関する調査研究」の成果をとりまと
めたものであります。

序

ソフトウェアの評価をめぐる問題は、近年各方面の注目を集め論議されておりますが、ソフトウェア価値の評価体系が未確立の現状ではコンピュータ・ユーザーの側とソフトウェア供給の側との間に価値をめぐる判断に大きなくい違いが生じております。

このような状況のもとにおいて当財団では、昭和47年度事業の一環として「ソフトウェアの評価に関する調査研究」をとりあげた次第であります。具体的には「ソフトウェアの標準価格体系作成のための調査研究」と「ソフトウェアの評価研究（ソフトウェア・メーカーおよびユーザーのソフトウェア価値に対する認識とその経済活動への反映）」の2テーマに分け、実際の作業は社会法人ソフトウェア産業振興協会に委託しました。

本報告書はその成果であります。本報告書がソフトウェアの評価方法についての議論の手がかりとなることを念願とする次第であります。

昭和48年3月

財団法人 日本情報処理開発センター

会 長 難 波 捷 吾



ま え が き

本調査は、ソフトウェア産業振興会が(財)日本情報処理開発センターからの受託事業として、実施したものである。

調査内容は次の二項目で、現在の実態と今後、業界として期待されるべき事項につき検討した。

第1編は、ソフトウェアの標準価格体系作成のための調査研究で、技術料等の評価要因を分析し、これを原価として組みこみ、ソフトウェア価格の実態に即した標準価格体系の作成を心がけた。

第2編は、ソフトウェアの評価に関する調査研究で、ソフトウェア価値を評価する一手段として、ソフトウェア関連投資等に対する効果の研究を行なった。

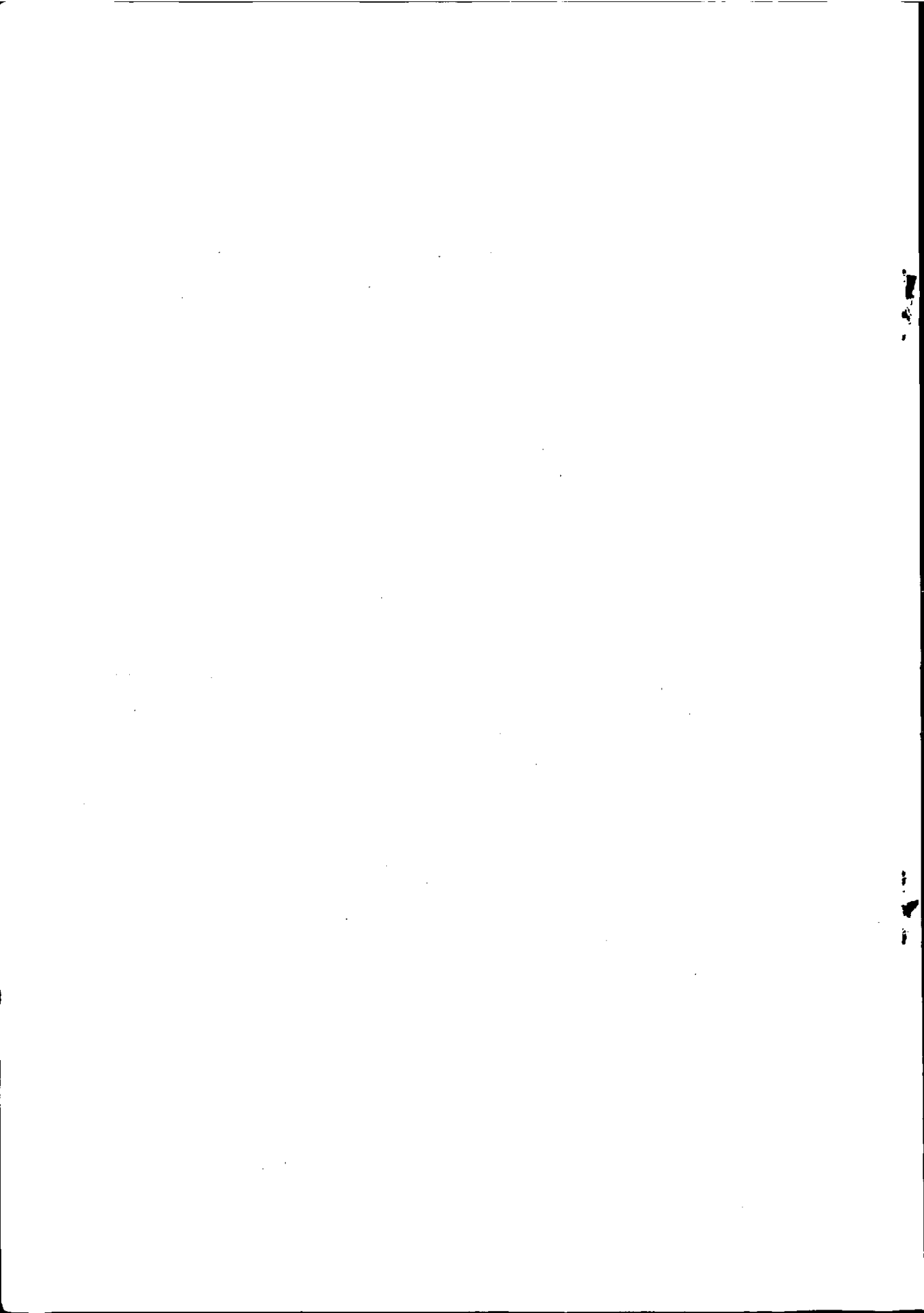
本報告書は、その成果であって、ソフトウェアの価格が適切に評価を受けるにたる資料となることを期待している。

終りに、本調査のために協力を賜った官公庁、各企業各位に対し、深く感謝するとともに、ご多忙中、ご検討いただいた委員各位のご協力に対し、心から感諸の意を表する次第である。

昭和48年3月

社団法人 ソフトウェア産業振興協会

会 長 服 部 正



調査研究機関の構成

○ソフトウェア評価調査委員会

機能：当該調査研究の主管

方針の決定および結果の監修

組織：委員長	吉 田 剛	日本情報処理開発センター 専務理事
委 員	木野上 晃 章	通商産業省重工業局 電子政策課長
	美 間 敬 之	日本電信電話公社データ通信本部 第三データ部長
	山 田 秀 三	日本国有鉄道 コンピュータ部次長
	上 野 滋	労働省労働市場センター 技術調査官
	西 尾 出	三井情報開発㈱ 常務取締役
	庄 子 幹 雄	鹿島建設㈱電子計算センター 企画課長
	河 野 忠 義	㈱日立製作所 情報システム研究所長
	伊 藤 栄 一	情報処理振興事業協会 理事
	舟 渡 善 作	ソフトウェア産業振興協会 副会長
		(日本コンピュータシステム 社長)

事務局 日本情報処理開発センター 総務部調査課

○ソフトウェア産業振興協会調査委員会

機能：当該調査研究作業の実施

組織：委員長	舟 渡 善 作	ソフトウェア産業振興協会 副会長
		(日本コンピュータシステム 社長)

委 員 ソフトウェア産業振興協会加盟会社のうち21社

調査研究グループ ㈱ビジネス・コンサルタント
日本ビジネス・コンサルタント㈱

事務局 ソフトウェア産業振興協会 事務局

調査研究の目的と背景

ソフトウェアは通常利用技術と訳されている。

ここで現在最も問題となるのは、この技術のもつ価値に対する認識が実に多面的に論じられているところにある。

これはつまり、技術としてのソフトウェアの価値に対し一般の認識がはなはだ不足しているということでもあるがこのような事態の責任の一半はソフトウェアを提供する側にあるといえよう。

たとえば、ソフトウェアの価値を最もよく代用するものとしての技術能力ランクについてみてもソフトウェア会社24社だけで実に32種類の格付けがある（ソフトウェアの価値に関する調査報告書；42頁）という実状をみれば、ソフトウェアの価値体系を整備する努力が不足しているというそのりもまた、当然といわざるを得ない。

また一方コンピュータ・ユーザーの方に目を転ずればソフトウェアの開発に追われややもすればコンピュータ利用の本来の目的を見失うきらいがないわけではなく、これらがあいまって、ソフトウェア価値の正当な評価をそこなうという結果をもたらしているといえよう。

このような評価をめぐる問題は、現実の経済活動の中ではいわゆる料金問題となつてはねかえってくるわけであるが、ソフトウェア価値の評価体系が未確立の現状ではコンピュータ・ユーザーの側からは料金が不当に高いという印象、ソフトウェア会社の側からみればあまりにも安い料金、というように価値をめぐる判断に相当なくいちがいを生ずることになる。

このような事態に対してはひとりソフトウェア業界サイドだけにとどまらずコンピュータ・ユーザー・サイドからも価格体系の整備という形で対策要望の声が高い。（ソフトウェア需要構造調査；139頁～141頁）

このような問題意識を前提として今回の調査研究のテーマは次のように設定された。

調査研究のテーマ

「ソフトウェア評価に関する調査研究」

サブ・テーマ (1)

「ソフトウェア価格体系調査」

サブ・テーマ (2)

「ソフトウェア評価研究」

ソフトウェアの評価に関する調査報告書

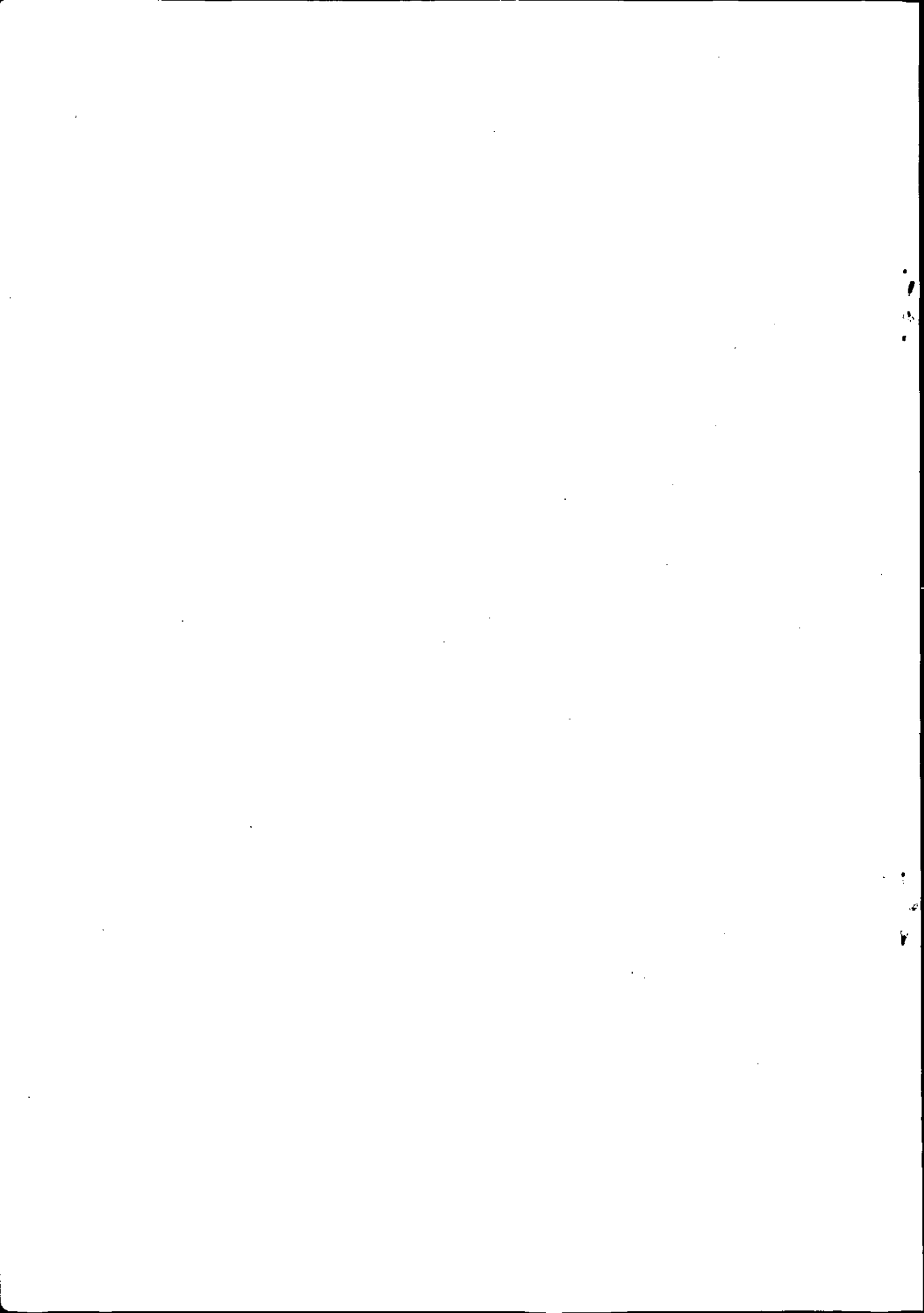
総 目 次

第1編 ソフトウェアの価格体系に関する調査

1. 前年度との継続点	1
2. 原価積上方式による新価額体系	6
3. 今回の調査結果報告書	10
4. 今回の調査の問題点及び将来への提案	15
5. 資 料 編	16

第2編 ソフトウェアの評価に関する調査研究

〈第1部〉 ソフトウェアの価値に関する調査	65
1. ソフトウェアの評価概念	67
2. 調査の方法と結果の概要	76
3. 情報の生産手段としてのソフトウェア	85
4. ソフトウェアの開発効率	121
〈第2部〉 ソフトウェアの開発方式に関する研究	141
1. 研究の概略	143
2. 分析の概要	147

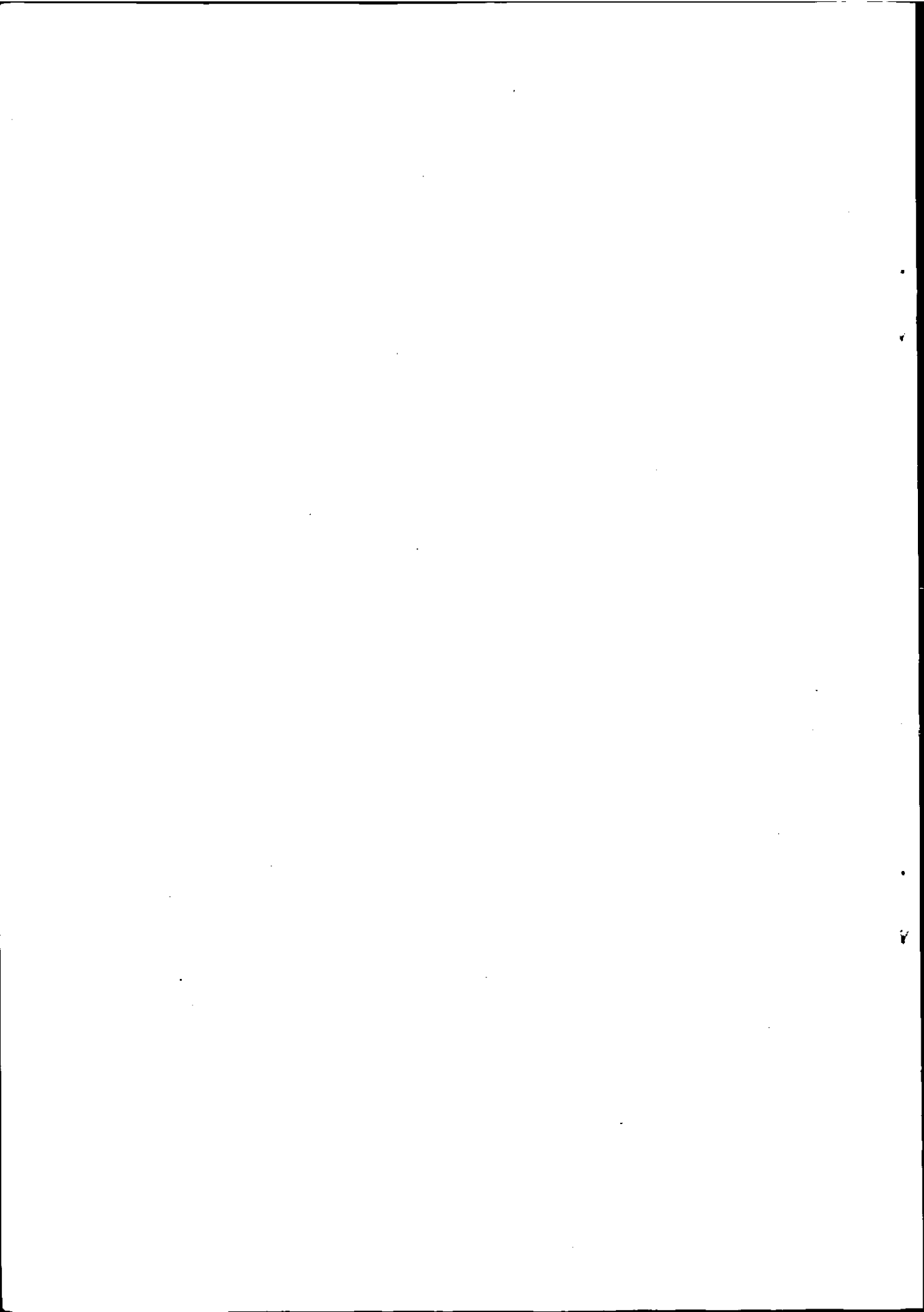


第 1 編 ソフトウェアの価格体系に関する調査

第1編 ソフトウェアの価格体系に関する調査

目 次

1. 前年度との継続点	1
2. 原価積上方式による新価格体系	6
3. 今回の調査結果報告	10
3.1 結 論	10
3.2 技術料率に関する結果	10
3.3 契約上の特記事項	12
3.4 数量化によるユーザーの分類	13
4. 今回の調査の問題点及び将来への提案	15
5. 資 料 編	16



1. 前年度との継続点

1.1 概要・目的

本報告書は、昭和47年度にソフトウェア産業振興協会が日本情報処理センターより委託された、「ソフトウェアの価格体系調査」に関するものであり、これは、昨年度委託調査報告書「ソフトウェア価値に関する調査報告書」に引き続くものである。

近年、情報処理産業会において、業界発展、安定の条件として、ソフトウェア価値体系の確立、流通促進が緊急課題として叫ばれ、各方面にて注目を集め、論議されてきたことは周知の通りである。

昨年度調査報告書でも強調されているように、問題意識はソフトウェア価値を如何に算定すべきかという問題に対しますます高まる一方、実態はソフトウェアハウス、ユーザー間の個別的問題、ソフトウェアのタイプ（専用ソフト、汎用ソフト、又はその中間タイプ）により、まちまちのケースがあり、統一的集約した結論への道は遠し、の感じがある。このことはいわば、模索状態と言わねばなるまい。

しかし、問題解決の為には困難ではあるが、現状認識に立って地道な努力が、事業成立、安定の手がかりをつかむと同時に、経済社会全体の認識を高める事にも寄与するものである。

ソフトウェア産業振興協会では、業界に受入れられる客観的なソフトウェア価格規準体系設定を目的とし、委員会、ワーキンググループを設置し、実行グループが昨年度調査報告書を更に分析、検討し、現実的、かつ運用可能なソフトウェア価格モデルの試案、ユーザーの試案に対する調査を行った調査報告書が、本報告である。

1.2 本年度調査までの経過

昨年度は、対象をソフトウェアにした実態調査であり、調査内容として、

- ① ソフトウェア価格構成要素
- ② ソフトウェア開発の為のマンパワー
- ③ ソフトウェア技術者の格付け基準と開発グループの編成

としたものであり、昨年度調査報告書に詳しい調査内容、結果、問題点があげられているが、その大略は以下のようになるであろう。

- 1) 開発ソフトウェアとしては大別して、専用ソフトウェアと汎用ソフトウェアがあるが、前者が大半であり、ソフトウェア価格として、原価積上げ方式による原価回収を基礎とした価格を設定しており、なんらかの

形で原価として、割出しにくい潜在的企業の技術力、いわゆる、無形原価をプラス・アルファとしている場合もある。しかし、潜在的技術力に対する価格算定もまちまちであり、この点今後正当なソフトウェア価格規準を設定する要望がソフトウェアハウスは高いが、一方、対ユーザーに対して、こういったものが受入れられ得るものかと疑問視されている。

- 2) ソフトウェアという1つの商品に対し、ソフトウェア流通市場において、ユーザーにとって利用価値そのものが問題であり、評価は利用者であるユーザーの価値判断により主観的に行なわれ、他方ソフトウェアメーカーは、企業存続の目的から言って、当然、原価回収を基礎とした算定を行うという、いわゆる評価主義のギャップを如何に調整し、双方受入れられる価格評価規準を設定したら良いかが問題となる。

本年度は昨年度の調査結果を基に、ソフトウェア価格規準体系について、日本情報処理開発センターの「ソフトウェア評価委員会」、ソフトウェア産業振興協会の「ソフトウェア価値に関する委員会」で問題を討議し、モデル案を作成した。

1.3 試案モデル・調査について

1) 前定条件

ソフトウェアの価格決定法式は、昨年度までの前述のようにソフトウェアハウス側の原価主義の方式及びそれらに内在するいくつかの問題点について検討されているので、ここでは省略するが、ソフトウェア開発動機として、受注生産型、自主開発型があり、また適用マーケット面から見た専用ソフト、汎用ソフト及びその中間タイプがあり、ソフトウェアハウス、ユーザーとの関係により、価格決定要因が複雑にからみあっている。

従って、ここで主題とするのは、一応市場性等の問題は別の調査を待として、市場の大判を占めている受注生産型、かつ専用ソフトを主に扱うものとする。又ここでは市場性、競合性等は一応除いているので、個別ユーザーに対する受注生産、専用ソフト開発における原価積上げによる価格決定方式を採用する。

2) 試案モデル

原価構成要素として、従来から問題となっているのは、マンパワー費で試案モデルもそれだけに絞った。

今回の調査におけるマンパワー費算出規準試案は、下式のモデルを設定した。

$$\text{マンパワー費} = \text{人件費} \times \text{技術料率}^{(9)} \text{円/人・日}$$

$$\text{人件費} = \text{直接人件費} \times \alpha \text{円/人・日}$$

$$\text{直接人件費} = \frac{\text{モデル賃金} \times (12+5.5)}{200} \quad \text{円/人・日}$$

ここで技術料という名称については、従来から問題があるが、ここでは、直接当該ソフトウェア開発経費とならないが、開発に当って潜在的な技術の先行投資を意味し、いわゆる無形原価に相当するものである。

また人件費は、 α をかけた形で直接人件費から、間接費を含めた企業存続に要する総人件費単価である。

昨年度までの実態調査から $\alpha = 2 \sim 3$ で企業が存続し、 $\beta = 0.5 \sim 3.5$ のばらつきがあると報告されている。

直接人件費算出規準は、昨年度調査結果から委員会等で一応妥当なものとなされたものである。

本試算モデルは α を 2 とし、 β は現実に認められるものとして、採用した。

昨年度実態調査から、本年度委員会第一回試算として、人件費、技術料率(%)を下記のように試算した。

人 件 費 テ ー ブ ル

格付	平均 年 令	モデル賃金 (¥/人・月)	人 件 費 (¥/人・日)	能 力	従 事 分 野		
					シ ス テ ム 設 計	プ ロ グ ラ ム 設 計	オ ペ レ ー シ ャ ン コ ー デ ィ ン グ
1	22才	45,000	7,900	アシスタント			○
2	23	48,000	8,400	プログラマ アシスタント			○
3	25	54,000	9,400	プログラマ (オペレータ)		○	○
4	27	66,000	11,600	シニヤ・ プログラマ	○	○	
5	30	79,000	13,800	システム・ エンジニア	○	○	
6	35	107,000	18,700	システム・ エンジニア	○		

技術料率(%)テーブル

格 付	率 (%)	システム設計	プログラム設計	オペレーション コーディネーグ
1	0.5			○
2	1.0		○	○
3	1.5	○	○	○
4	2.0	○	○	
5	2.5	○	○	
6	3.0	○	○	
7	3.5	○		

しかしながら、これら試案についても以下の様な問題点が見出された。

- ① 人件費のランク分けは、現実問題として、もっと少なくすべきである。
 - ② 技術料は、ソフトウェア開発における担当人員のランクではなく、
開発従事分野別（システム設計、プログラム設計等）
にかけるべきである。
 - ③ 新規システムと類似システムでは、リスクが異なるので、技術料率を変えるべきである。
 - ④ ユーザーとの契約上
 - (i) 全面的ソフトウェア開発委託
 - (ii) 共同開発
 - (iii) マンパワー派遣等リースにより異なる。
 - ⑤ オペレーターについては、SE、プログラマー、アシスタントに対応させてマネージャー、
チーフ・オペレーター、オペレーターに分類すべきである。
- 上記の点を検討、修正の上、第2回目試案を以下のように設定した。

人件費テーブル

格 付	年 令	モデル賃金 (円/人・月)	人 件 費 (円/人・日)
SE	27～35	79,000～107,000	11,600～18,700
プログラマ	25～30	54,000～79,000	9,400～13,800
アシスタント	～25	45,000～54,000	7,900～9,400

技 術 料 率 テ ー ブ ル

	シ ス テ ム 設 計			プ ロ グ ラ ム 設 計			コ ー デ ィ ン グ	オ ペ レ ー シ ョ ン
	全 面	共 同	リ ー ス	全 面	共 同	リ ー ス		
新規システム	3.5	2.5	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0
類似システム	2.5	1.5	1.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0

2) 調査について

昨年度調査報告にもあるように、人件費、技術料に対する扱え方は現在の所多種多様で、特に技術料については大まかに言ってこれを利益とみるか、原価とみるか、意見が分かれている。

今年度は、これら試案を基に全国、主なユーザーの面接調査を行い、試案に対する考え方、反応などを調査し集約した。

又特に技術料については、技術料構成要因を調査し、数量化理論による要因分析を行い、構成要因の高いものを探った。

2. 原価積上方式による新価格体系

2.1 背景

今回ユーザーを対象に行われた調査結果にも述べられているが、ソフトウェアハウスとユーザーとの間にソフトウェアに関する価値判断の違いがあることがわかった。

そこでソフトウェアハウスとしても、ユーザーの評価主義という考えを十分理解し、技術サービスの向上を心がける必要がある。

しかしながら、ソフトウェアハウスの健全な発展を考えた場合、原価を割ったサービスを行うことは、企業を否定するものである。

そこでソフトウェア作成に関する必要経費……等を盛り込んだ原価積上方式による、マンパワー費の算出基準を検討した。

基準マンパワー費を算出するにあたり、“人件費×技術料率”を設定した。人件費の格付けに関しては、経験年数を尺度とするが、ソフトウェアハウスとしては、ユーザーが必要としている技術を身につけたエンジニアを提供するよう努力する。

2.2 基準マンパワー費設定

最初に人件費の設定にあたり、マン・パワーの格付けについて、大きくシステム・エンジニア、プログラマー、アシスタントに分類した。

1) 格付け区分による人件費表

格付け区分	年 令	モデル賃金 (円/月)	人 件 費 (円/日)
システム・エンジニア	27～35	79,000～107,000	13,548～18,350
プログラマー	25～30	54,000～79,000	9,261～13,548
アシスタント	～25	45,000～54,000	7,717～9,261

人件費の算出方法としては

$$\text{人 件 費} = \frac{\text{モデル賃金} \times (f + 1.2)}{200} \times a \quad (\text{円/日})$$

f ……年間平均賞与 (5.15ヶ月)

α…………中小企業の経営指標として

「人件費の3倍は付加価値を得なければ企業の存続は難しい。2倍が分岐点である」，とされていることより，平均2倍を使用する。

200…………平均実稼働日数（年間）

又，技術率に関しては，職種及び受注形態（全てソフトウェアハウスが行う共同開発マン・パワーリース）……等を考え，次のような技術料率を設定した。

2）技術料率表

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全面	共同	リース	全面	共同	リース		
新規システム	2.5～4.5	2.0～3.5	1.5～2.5	2.0～4.0	2.0～3.0	1.5～2.5	1.5～2.0	1.5～2.0
類似システム	2.0～4.0	1.5～3.5	1.5～2.5	2.0～3.5	2.0～3.0	1.5～2.5	1.5～2.0	1.5～2.0

(i) 格付け区分と人件費表と (ii) 技術料率表より基準マン・パワーは

基準マン・パワー＝人件費×技術料率

3) 基準マン・パワー表(A)

	格付区分	年 令	モデル賃金 (円/月)	人件費(A) (円/日)	技術料率(B)	基準マンパワー (A×B) (円/日)
新 規	システム・エンジニア	27～35	79,000～107,000	13,548～18,350	2.5～4.0	33,870～73,400
	プログラマー	25～30	54,000～79,000	9,261～13,548	2.0～3.5	18,522～47,418
	アシスタント	～25	45,000～54,000	7,717～9,261	1.5～2.0	11,576～18,522
類 似	システム・エンジニア	27～35	79,000～107,000	13,548～18,350	2.0～3.5	27,096～64,225
	プログラマー	25～30	54,000～79,000	9,261～13,548	2.0～3.0	18,522～40,644
	アシスタント	～25	45,000～54,000	7,717～9,261	1.5～2.0	11,576～18,522

4) 基準マン・パワー表(B)

	格付区分	年 令	モデル賃金 (円/月)	人件費(A) (円/日)	技術料率(B)	基準マンパワー (A×B) (円/日)
新 規	システム・エンジニア	27～35	76,444～105,867	13,111～18,157	2.5～4.0	32,778～72,628
	プログラマー	25～30	69,427～89,255	11,907～15,307	2.0～3.5	23,814～53,575
	アシスタント	～25	50,014～69,427	8,577～11,907	1.5～2.0	12,866～23,814
類 似	システム・エンジニア	27～35	76,444～105,867	13,111～18,157	2.0～3.5	26,222～63,550
	プログラマー	25～30	69,427～89,255	11,907～15,307	2.0～3.0	23,814～45,921
	アシスタント	～25	50,014～69,427	8,577～11,907	1.5～2.0	12,866～23,814

※ この表におけるモデル賃金は、人事院給与局編、民間給与の実態（資料編5.4）より1次補間によって求めた。

3. 今回の調査結果報告

3.1 結 論

今回の調査の結果得られたことは、ソフトウェアハウスとユーザーとの間に考え方の上で著しい差が見られることである。

ユーザーはソフトウェアの価値をソフトウェアが会社にもたらす付加価値より、捕えており、ソフトウェアハウスは、ソフトウェア作成に関する必要経費として捕えていることである。

このように価値そのものへの視点の相違があることは、ソフトウェアの価値体系をたてる為の前提を、互いに認めないことにつながるので、現在の所、体系づけることは不可能と考えられる。しかしながら、ユーザー側とソフトウェアハウス側との考え方の違いは前からあったことであり、今回の調査でそれが確認されたが、その隙間を埋める為ソフトウェアハウス側からも、なんらかの方式を示すことが望ましいと、思われる。

またユーザー側をその特質により、いくつかのグループに分類し、それぞれのグループに対して調査しチャンネルを設けることにより、ソフトウェアハウス側とのギャップを埋めてゆくことも可能であろう。

以下に個々に行った調査結果をまとめてみる。

3.2 技術料率に関する結果

1) 技術料率を決定する場合の要因について

経験、専門知識、及び業務知識が技術料率を決定する要因の上位にランクされている。

これらのうち、経験とは専門知識及び業務知識を当然含んでいると言うコメントをつけていることが多い。即ち、経験が多いことは必然的にコンピューターに関する技術の修得、対象業務のあり方について能力を持つに至るであろうとの考え方である。

① 経験を第一要因にあげた多くのユーザーは、他の要因をさほど重要視していない。

② 専門知識を要因の第一位にあげたユーザーは、その内容をコンピューター導入に関する総合的な知識ではなく、EDPシステム設計及びプログラミングの段階に関する知識に限定していることが多い。

コスト・パフォーマンスや全社的な組織に与える影響などを考慮したシステムの分析及び設計を含んでいないことが注目される。

例外的にこのような広義のシステム化の能力を要求している所もあるが、ほとんどが、EDPSの範囲内にとどめている。

これは、システム設計の段階から全面的に外部へ委託しようとする、ユーザーが少ないことに結びつけられる。

ユーザー側では、システム化の段階は自社にあるという考え方に固まっているといっても過言ではない。このような考え方の根定には、ユーザーがソフトウェアハウス（メーカーのサービスを含んで）のシステム化に関する能力を評価していないことである。

これはまた、ユーザー側の自社要員に対しても同じことである。自社要員の担当する範囲は、一部のユーザーを除いて、EDPシステムにとどまり、全社的なシステム化によって生じる制約条件の設定やコストの問題に直接ふれることのない、実務的段階であることを示している。

業務知識すなわちシステム化対象業務に関する知識を第一位にあげたユーザーの意見は、自社内における要員に対しては不可欠要因であることを示している。

外注の場合は不可欠という程ではなく、知識を持っていることが望ましい、という考え方である。これはシステム化の中心がユーザーにあること、及び現在の段階では各社とも業務方法がそれぞれ独自であること、などによると思われる。ユーザーの望むシステムか否かは対象業務に精通している要員の判断による為、外注が活発に行なわれる時には、本来経験よりも重視されるべきであるとユーザーは語っている。

以上あげた要因の他に、難易性、ソフトウェアハウスの知名度、信頼性及び先進性などがあげられた。難易性とは、システム化対象業務、あるいは対象サブシステムの本来の業務遂行方法（システム化以前の）の難を示している。外注する場合いかに難易性を考慮するかとの問に対して、ほとんどが、難易は自社内にて行うようにしていると答えたのであった。これは先に述べた各要因と合わせて考えると、ソフトウェアハウスやコンピューターメーカーのサービスに対する痛烈なる批判と受け取れる。ソフトウェアハウスの知名度、信頼性及び先進性をあげたユーザーは、ソフトウェアハウスに対して相当の理解の態度を示しているが、外注条件の芳しくないことを考えると、さほど現実にはポイントを置いてないと思われる。

2) 技術料率及びランクについて

技術料率をユーザーより提示した事例はほとんどない。この事については、ソフトウェアハウス側より示すランクが経験年数を主体としているので、それがユーザーの要望する能力と合致するか否かは疑問であるという意見がつけ加えられている。ソフトウェアハウス側は提供する技術者のマンパワーを、“通常経費×経験年数”による比率で示しており、この事に対するユーザーの反発でもある。技術料率は「人」にかけるのではなく、「技術」にかけるものであり、「技術」には当然職種が加味されるべきであり、職種によりあるいは企業により、まちまちであろうとの

意見が多かった。これは技術料率を決定する場合の要因がユーザーにより異っていることから知る事ができる。

職種のウェイト付けについては、オペレーター、下級プログラマー（コードとも呼ぶ）を基準にして1とすると、プログラマーを含む）を平均2、システム設計者を3～4に対する考え方がある。

このような職種のウェイトを基礎として経験によるランクを付け加えてゆく事により、技術料率は算定されるであろうとの意見が多い。このあろうということは、現在ユーザーのシステム開発部門やEDPS担当部門においても、このような算定をしておらず、従って待遇面でも一般事務職員と同様の給与体系にあり、特に優遇されているわけではない為に、不確かな考え方しか表現され得ないのであろう。

3) 新規システムと類似システム

全く新しいシステムを開発する業務と既に他部門でシステム化が実施されている業務の場合の労力を、同じランクに考えている場合と新規システムのウェイトを多少高くしている場合とに分かれた。そして後者の例がやや多かった。

新規システムは、今まで無いものを創るという難しさがある。類似システムより能率良く、性能の優れているシステムに仕上げる難しさがある。この為、新規システムも類似システムも創るという難しさは同じなので、同一のウェイトを置いている。これが前者の考え方である。

後者では、類似システムはシステム設計に用いた思想及び手法などは、そのまま通用でき、また既存のシステムを変更する手間は少ない、と見る考え方である。

3.3 契約上の特記事項

1) メンテナンスと引き渡し時期

ソフトウェアのメンテナンスについて契約時に特記しておくのは当然のことである。通常システムの適要業務、規模、難易などにより、3ヶ月間～1年間は無償で保守すべきであるという意見が多い。まれには、システムが実施されている期間を通じて、無償のメンテナンスを要求するユーザーもいる。

検取引き渡しの段階をテスト・ラン終了時か、本番ラン立ち合い後かにすることがあるが、前者では、テストデータを発注側が用意することであり、後者ではテスト・ラン時のデータを使用するということである。受注側がテスト・データを用意することは、発注側の準備不足もあるのではないかとの間に対し然りという答えである。

2) ソフトウェアの所有権

作成され出来あがったソフトウェアが、受注側に権利があるか、発注側に帰属するかに対しては、発注側に帰属するというユーザーが多い。発注側が意図して委託したものであり、ソフトウェアを取得するということから、契約時に、所有権は発注側にあることを明記する、という意見である。

3) その他

秘密事項や同業他社への情報漏れを禁じている所も多い。外部委託する場合の、委託先の判断材料として、ソフトウェアハウスの信用度、知名度をあげていることから重要である。

作業の進捗度を見る為に、中間工程の管理を明記するユーザーもいる。チェックポイント毎に報告書を要求する方式を採用しているユーザーも、中間工程管理は契約書類上にとどまっているユーザーもいる。

民間と官公庁とを比べてみると、官公庁は、特記事項を加えず、他の一般の契約と同様に行っているケースが多い。

民間では、保守に関する特記事項が一番多く、次に秘密保持の事項である。契約時に特記事項を付け加えていないという民間のユーザーもいる。

3.4 数量化によるユーザーの分類

今回の調査対象のユーザーを、技術料率を中心に分類すると、次のA、Bの断面から分類できる。

A：会社のもつ特性からの分類。

B：回答者の特性からの分類。

Aは技術重点主義ユーザー（このシステムはこうあるべきだとするユーザー）、結果重点主義ユーザー（この入力にはこの出力であるとするユーザー）、及び官庁志向型ユーザーに細分化される。

Bの側面からは、先進グループ（EDPSにも知識があり、リーダーシップがあると自負していると思われるグループ）、追従グループ（電子計算機がある為、全ての業務をEDP化しようと試みと思われるグループ）、及び、その中間グループに細分化できる。

ユーザーはこのAとBの絡み合いにより分類できる、と言っても過言ではない。

代表的なグループを以下にあげてみる。

1) 結果重点主義ユーザーは、技術料率の要員として経験を重んじており、EDPSに関しては中間グループである。技術料率そのものをあまり認めたくないグループであると考えられる。

2) 技術重点主義ユーザーは、業務知識及び専門知識を特に重んじている。その内、中間グループは現時点では技術料率を認めてはいないが、もし認めるならば1～3であると、その大半が答えている。

3) 技術重点主義ユーザーで、先進グループと考えられるユーザーは、ソフトウェアハウスに対して最も批判的である。システムの全面開発はコーディングに比べて、その技術料率を1.0以下に見ている。その理由としては、自社のノウハウを外注先へ与えるのだから、当然であると考えている点があげられる。

4) 追従グループは会社も個人も、暗中模索の段階であり、技術料率そのものを理解し得なかったと考えられる。

5) 会社も回答者も先進グループと考えられるユーザーは、今回の調査対象ユーザー中、技術料率に対して最も理解が深く、明確に1～3と答えている。

以上のように各ユーザーの特性により、技術料率に対する反応が、大幅に異なる点をかんがみ、今後この種の調査を行うならば、グループ別に調査内容を設定して、調査する必要があるだろうと思われる。

4. 今回の調査の問題点及び将来への提案

4.1 将来への提言

ソフトウェアハウスとユーザーとのソフトの価格へ対する考え方の上で、従来からも言われているような、基本的な相異点があることがわかった。今後もこの種の調査を行うならば、ユーザーの特性パターンにより、ユーザーの分類を行い、それぞれの調査の内容を変えた調査を行う必要がある。それも次のようなことを前提条件にする必要がある。

- ① ソフトウェアハウスからユーザーへ原価積上方式による、価格体系の確立を認識させるべく働きかける。
- ② ソフトウェアハウスは、ユーザーが要求する人材を選考出来るように、職種、経験年数、経験業務等を明確にする。
- ③ SE、プログラマー等のランクを、決定する上で、経験のみならず、ユーザーを説得する客観的尺度（たとえば情報処理技術者の資格）を加味する。

といったことにより、ソフトウェアハウスとユーザーの距離を狭め、両者のディメンジョンを一致させるような努力を要することは言うまでもない。

4.2 技術料率の数量化

今回の調査から言えることは、技術料率なるものに理解を示したユーザーは非常に少なく、理解を示したユーザーの中でも、ユーザーの特性により、その反応は多様であった。ここではソフトウェアハウス オリエンティッドな技術料率をユーザーにぶつけた点に問題があったと考えられる。今後はユーザーの評価による、例えば難易度、先進性等の要因から形成する技術料率を考えた方が、得策かと思われる。その要因に適正なウェイトをかけたものを、技術料率と考えるべきと言えよう。

5. 資 料 編

5.1 調 査 表

質問1. 現在貴社のソフトウェア開発担当者の給与について、お伺い致します。また担当者のランクはどのように区分しておられます。

例 シニアSE, SE, シニアプログラマー, プログラマー, アシスタント

ラ ン ク	年 令	平均年令	月 収	平均月収	備 考
	才 才	才	円 円	円	

質問2. ソフトウェア開発経費を算定する上で（外注の場合、内作の場合）、「人件費×技術料率×工数」という え方がありますが、この場合、技術料率について、例えば、次の表の場合にどのようなウェイトが適当と考えられますか。

		シ ス テ ム 設 計			プ ロ グ ラ ム 設 計			コーディング	オペレーション
		全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新 規 システム	A								
	C								
	M								
類 似 システム	A								
	C								
	M								

質問3. 一般に技術料率を支える要因として、どのようなものを考えますか。またそのウェイトは
いかがですか。

要 因	ウェイト

質問4. ソフトウェアの作成を外注する場合、契約の締結する際、明記している特記事項はどのような事項ですか。

特記事項	ウェイト

5.2 調 査 対 象

今回の調査は面接調査で行なわれたのであり、調査対象としては、民間企業が13社で、官公庁が9省庁である。これに先立つ、予備調査において、比較的好意的な所を、今回の調査対象としている。以下にこれらの調査対象を示す。

民 間 企 業	官 公 庁
アイシン精機(株)	総 理 府
岡崎工業(株)	法 務 省
全日本空輸(株)	外 務 省
ソニ－(株)	文 部 省
中部電力(株)	農 林 省
帝 人 (株)	通 商 産 業 省
東京芝浦電気(株)	労 働 省
東洋曹達工業(株)	大 阪 府 庁
日本航空(株)	東 京 消 防 庁
日立エレベーターサービス(株)	
日立プラント建設(株)	
日 立 造 船 (株)	
日野自動車工業(株)	

5.3 面 接 結 果

おのおの調査対象を訪問し、面談調査をした結果を以下に示す。

1 は面会者、2 は要員の分類、3 は技術料を支える要因、4 は技術料テーブル、5 は契約上の特記事項である。

1 面 会 社 , 役 職 名 係 員

2. 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
SE	24才 ~ 32才	90千円 ~ 120千円	大 卒
シニア・プログラマー	22 ~ 30	80 ~ 110	" "
プログラマー	18 ~ 24	50 ~ 80	高卒, 平均20才

2.2 業 界

- ① ランク もう少し細分化される。
- ② 年 令 上表通り。
- ③ 給 与 ここは業界よりも高い。

3. 技術料を支える要因

3.1 システム理論への造詣の深さ。

ORの知識があるとか云々の前に, Total - System と, とらえることが出来るセンスをもったマン・パワー, それを理論的に体系づけたマン・パワーがまず一番重要である。

3.2 専門知識

3.3 備 考

経験はとりたてて必要ではない。実務を通して身につけるものは, 当然の事であり技術料率としては考えられない。

4. 技術料テーブル

4.1 受入は判断の基準がない。それゆえ, 受入を除いた技術料率は下表の通りになる。

	システム設計		プログラム設計		コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	全 面	共 同		
新規システム	3	2	1.5	1.5	1	1
類似システム	2	2	1.5	1.5	1	1

4.2 備 考

上表からもわかるが、新規システムと類似システムとの間で、あまり差がないこと、及び、システム設計とコーディング、オペレーションとでは3：1の開きがある。

5. 契約上の特記事項

5.1 納 期

5.2 保守期間

普通1年と考える。

5.3 保守の考え方

- ① 保守期間中のシステム変更は無料（アフター・サービス）
- ② 初期のシステム作成の段階で、保守のコストを考慮する。

1 面 会 者

係 長

2. 分 類

2.1 自 社

① ラ ン ク

オペレーター、プログラマー、等のランク分けは存在しない。

② 年令、給与

一般と同様、規定通り。

2.2 業 界

ランクはあることを知っているが、給与等は一般と同様。

3. 技術料率を支える要因

3.1 経 験

3.2 専門知識

3.3 会社のイメージ

4. 技術料テーブル

システム設計はプログラミングのおよそ3倍、新規、類似の別はない。

5. 契約上での特記事項

5.1 保守期間

その時に応じて必ず折り込む。

5.2 そ の 他

開発費用の負担が全てユーザー側にある場合は、所有権は全てユーザーにあり、作成会社の使用は不可。

1 面 会 者

係 員

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
S E	30才代		大 卒
プ ロ グ ラ マ ー	23才～30才		"
アシスタント・プログラマー	22 ～24		"

月給は一般職と同じで、手当は特にない。大卒者は、入社後3～5ヶ月間オペレーションを担当する。その後、アシスタント、プログラマーとして、12～20ヶ月間経験する。

2.2 業 界

47年度、大卒初任給は、53,500円。

労連加盟各社より高い。

S Eには、28才～29才の人もある。

3 技術料を支える要因

3.1 業務知識

これから行う仕事に対しての知識。

3.2 難 易 度

仕事の複雑さの度合に関する。

3.3 コスト・パフォーマンス

4. 技術料テーブル

	シ ス テ ム 設 計			プ ロ グ ラ ム 設 計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム	0.8	0.8	1	0.8	0.8	1	1	1.5
類似システム	0.8	0.8	1	0.8	0.8	1	1	1.5

オペレーションを委託する場合、自社より高級な技術者を要望する。

全面外注、共同開発の場合、自社の望むシステムを作る為、知識、ノウハウを提供することにより、ソフトウェアハウスはその益を受ける。

仕事の性質により人員の配分が行われる。現在、外注はない。以前は工数が不足の為、外注した。

5. 契約上の特記事項

5.1 納 期

5.2 機密保持

価格、信用度を発注する時の判断の基準になる。

1 面 会 者

課 長)

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
S E	30才前後	7万円～8万円	大 卒
プログラマー	25才～27才		大卒と高卒

S Eの月給は、初任給の2倍位という話もある。大卒者は1～2年間、オペレーションを、
行い、かつ、プログラムの勉強もする。上記以外に技術計算を行う、オープンプログラマーがいる。

2.2 業 界

47年度、大卒初任給は57,500円。S Eはプログラム作成の経験が長い人である。

3 技術料を支える要因

3.1 業務知識

3.2 難 易 度

3.3 コスト・パフォーマンス

明確な評価はできないが、参考にしている。

3.4 ユーザーの満足度

総合的に検討を加える機構があり、苦情をなくすようにしている。

4. 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム		3	3		1	1	1	1
類似システム		1.5	1.5		1	1	1	1

新規システムは、情報体系を変えるので高い。類似システムは、システムが固っているので高くない。

プロジェクトを組む時、最終ユーザーもメンバーに加えられるので、全面委託はない。共同開発と受入は区別できない。外注は、自社開発より高いので行っていない。

5. 契約上の特記事項

5.1 メンテナンス

ユーザーが消化できるまで無償にして欲しい。

5.2 納 期

5.3 機 能

5.4 価 格

1 面 会 者

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン グ	年 令	月 給	備 考
プ ロ グ ラ マ ー	21才, 22才, 27才	46,000円	月給は22才において

計算部では3名のみである。

2.2 業 界

オープン・プログラマーは他の事業部にもいる（技術計算が主体）。

システム作成の場合、口頭で仕様を決めているので、SEはいない。

3 技術料を支える要因

3.1 経 験

3.2 ユーザーの満足度

現場からの要求によりEDP化を検討する。

4 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム				1.5	1.5	1.5	1	1
類似システム				1	1	1	1	1

現場から要求があれば、EDP化を検討する。

他の事業部から人を派遣してもらいプログラミングを担当してもらうこともある。

5 契約上の特記事項

5.1 メンテナンス

1 面 会 者

室 長)

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
S E	27才前後		大 卒
プ ロ グ ラ マ ー	22才～24才		

S Eとは、システム仕様を作成し、プログラムへ渡す。大卒だからS Eとしている。

プログラマーは、将来女性にしたい。月給は一般職制と変わらない。

技術計算を主体にするオープン・プログラマーが多数いる。

2.2 業 界

47年度、大卒初任給59,000円。

3 技術料を支える要因

3.1 使い易さ。

4 技術料テーブル

新規システムは類似システムのおよそ1.5倍ぐらい。

5 契約上の特記事項

5.1 メンテナンス

5.2 機 能

1 面 会 者

主 任)

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
SE	27才~28才		大卒が大部分

月給は、ずば抜けて高くない。現在まで、要員は新卒者で補充してきた。

2.2 業 界

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
SE	27才~28才		大 卒
プログラマー	22 ~ 26		"

47年度、大卒初任給は64,000円。

3 技術料を支える要因

3.1 先 進 性

3.2 コスト・パフォーマンス

機能化の最大のねらいは、どれほど利益があげられるかである。

3.3 ユーザーの満足度

プログラム開発は、ユーザーの要求に従う。

4 技術料テーブル

一般論としてシステム設計は、プログラミングの2倍を要する。

5 契約上の特記事項

現在、外注をしていないので、特に考えていない。

1 面 会 者

係 長)

2. 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
ア ナ リ ス ト	28才~33才		

技術者は、すなわちアナリストである。プログラマーは低くみている。

2.2 業 界

答	業 界
ア ナ リ ス ト	S E
S E	プ ロ グ ラ マ ー
プ ロ グ ラ マ ー	コ ー ダ

3 技術料を支える要因

3.1 専門知識

3.2 職務知識

3.3 難 易 度

4. 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム			3			1	0.5	1
類似システム			2			1	0.5	1

ソフトウェアハウスにはアイデアがないので、全面外注はない。

役所の金で研究している様子なので、共同開発もない。

システムの分析は設計の3倍のウェイトを置く。

コスト見積は、自分が行ったならばどの位かを基礎とする。

技術的な物の対価は日本技術士会の基準に従う。

技術料は直接人件費の30%を見込む。

5. 契約上の特記事項

特にない。

テスト・ラン（与えたデータによる立合検査）でOKならば引き取る。

1. 面 会 者 係 長)

2. 分 類

ランク分けはしていない。

現在は、ルーチン・ワークになっているので専任担当者はいない。

ソフトウェア開発の必要性はほとんどない。

3. 技術料を支える要因

現在使用のソフトウェアも省内で開発したので答えられない。

4. 技術料テーブル

省内開発の為、人件費を考慮するだけである。

5. 契約上の特記事項

一般の契約と特に変わらないと思う。

1 面 会 者

2 分 類

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
S E	平 均	平 均	5 名
プ ロ グ ラ マ ー	3 0 才	6 8,0 0 0 円	9 名

職名がない為、採用されておらず、ランク分けが難しい。

一般事務担当者が行っている。

3 技術料を支える要因

3.1 使い易さ。

3.2 メンテナンスのしやすさ。

3.3 業務知識

4 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム	6		6	3		3	0.5	0.5
類似システム	3		3	3		3	0.5	0.5

使い易さ、メンテナンスの点から、外部で設計することはない。

人件費のみなので、内部でできるだけ行う。

共同で開発することはない。

5 契約上の特記事項

5.1 メンテナンス

1 面 会 者

係 長)

2 分 類

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
係 員	20才代	5万円～7万円	
係 長	30才前後	7万円～9万円	

3 技術料を支える要因

3.1 職務知識

3.2 信 頼 性

3.3 使い易さ

3.4 希望のスケジュールでできるか。

3.5 先 進 性

3.6 難 易 度

3.7 プログラムの効率

4. 技術料テ ー ブ ル

	システム設計			プログラム設計			ユーティリティ	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム	2		3	1.5		2	0.7	1
類似システム	1		1	1		2	0.5	1

共同開発はあり得ない。

5. 契約上の特記事項

一般の契約と同じである。

1 面 会 者

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
担 当 者	25才～28才	6万円～7万円	作業のチーフ
アシスタント	22才～24才	5万円～6万円	担当者のサブ

外部機関の調査には実力がないという理由で、SEはいないと答えている。

2.2 業 界

担当者は作業のチーフであり、SEと思われる。

アシスタントはサブであり、プログラマーと思われる。

3 技術料を支える要因

3.1 能 力

経験及び職務知識を総括した能力。

3.2 難 易 度

3.3 コスト・パフォーマンス

4 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム	3		3	2		2	1	1
類似システム	3		3	2		2	1	1

外部へ委託することはあるが、共同開発はない。

人件費には技術料を含んでいるはず、外部委託する場合、見積 (@×ステップ数)を出してもらい、それを評価して発注を決める。

予算に際しては、仕事内容を分析してみて、どの能力の人がどの期間で出来るかを目安にする。

5 契約上の特記事項

5.1 メンテナンス

5.2 違約金

5.3 機密保持

5.4 中間工程の管理

5.5 納期

1. 面 会 者 (係 長)

2. 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
	25才~30才		

一般職制と変わらない。

3. 技術料を支える要因

特にないと思う。

4. 技術料テーブル

類似システムと新規システムの違いはないと思う。

委託する場合、2~3社から見積りを提出させ、それを目安にする。

積算できるマン・パワーは学者だけである。

5. 契約上の特記事項

一般の契約と変わらない。

⑤

47,4
48,4

1 面 会 者

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
チ ー フ の 担 当 者	26才～27才	平 均	分 析 , 検 討
サ ブ の 担 当 者	22才～25才	6 万 円	プ ロ グ ラ ミ ン グ

チーフの担当者は、経験4～5年で、集計の分析、検討を行う。

サブの担当者は、経験2～3年で、プログラミング、デバックを行う。

2.2 業 界

チーフの担当者はSEに相当すると思われる。

サブの担当者はプログラマに相当すると思われる。

3 技術料を支える要因

3.1 信 頼 性

3.2 合目的性

3.3 効 率 性

3.4 容 易 性

3.5 拡 張 性

4 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム	/	3	/	2	/	/	1	1
類似システム	/	/	/	3	/	/	1	1

類似システムでは、プログラミングで良く、システム設計は不要である。

新規システムでは、以前の例では共同開発であった。

プログラミングは全面外注であった。ほとんどは内作であり、人件費×工数で見積る。

5. 契約上の特記事項

5.1 納 期

5.2 違 約 金

5.3 権利、義務

開発されたシステムの帰属等について

5.4 中間報告の義務

5.5 検 査

5.6 違約解除

5.7 紛争のときの斡旋について

1 面 会 者

2 分 類

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
S E			経 験 7 ～ 8 年

一般職階制である。

3 技術料を支える要因

3.1 経験年数

4 技術料テーブル

新規システムと類似システムの区別はしていない。

開発コストの算定は工数（人・月）で行う。

統計及び計算業務は計算センターへ外注する。

トータルシステムの開発に関しては、現状業務分析は民間コンサルタント（知名度により選定）を利用し、機械化優先順位を決定した後に、システム設計に取りかかる。

5 契約上の特記事項

5.1 プログラム所有権

発注所側にあることを明記する。

5.2 中間工程検査

1. 面 会 者

2. 分 類

一般職員と変わらない。

3. 技術料を支える要因

3.1 経験年数

学歴、実務知識、プログラミング能力、設計能力、難易度を含む。

4. 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム				3	3	3	1	1
類似システム				3	3	3	1	1

ソフトウェアハウスの能力に問題があり、システム設計は委託しない。

「マン・パワー＝人件費×技術料率×工数」は、おおむね認められる。

5. 契約上の特記事項

特にない。

1. 面 会 者

副 長

2. 分 類

2.1 自 社

一般職に準ずる。

全員がプログラマである。

2.2 業 界

オープン・プログラマ方式を採用していると思われる。

3. 技術料を支える要因

3.1 難 易 度

4. 技術料テーブル

プログラミングはコーディングの2倍が適当と思う。

システム設計は、自社要員育成の為、外注しない方針である。

ただし、メーカーのサービスは受け入れる。

プログラム設計、コーディングは、工数不足の時外注する。

外注する時は、納期と経費を考慮する。

難易度によりステップ当り単価は、@150～200円で、言語の差は認めない。

5. 契約上の特記事項

5.1 保守期間

バッチは3ヶ月、リアルバッチは6ヶ月、オンラインは12ヶ月が妥当である。

5.2 秘密厳守

5.3 所 有 権

5.4 検取引渡しは本番ラン立ち合いによる。

1 面 会 者

2 分 類

一般職である。

グループ毎に職務範囲を定めている。

グ ル ー プ	備 考
計数システムグループ	事務計算のシステム設計、プログラミング
科学計算グループ	汎用的なソフトウェアの開発
機械計算グループ	オペレーション
システム技術グループ	暫定的なプロジェクトチーム

プログラムフローの作成及びテストは受入要因（13名）が行う。

受入は、共同設立した要員派遣会社からの要員である。

3 技術料を支える要因

3.1 難 易 度

3.2 メンテナンスの容易性

4 技術料テーブル

システム設計を2～3倍位に考える。

開発コストは社内ユーザーに、振替えを行っている。

	新規プログラム	修 正
振 替 コ ス ト	120,000円/本	50,000円/本

コストは工数と原価積上げにより算定したが、現在検討中である。

5 契約上の特記事項

特記事項はない。

1 面 会 者

次 長

2 分 類

2.1 自 社

一般社員と同じ。

経験年数（上司の判断）により、作業分担を決定する。

2.2 業 界

経験によりシステム設計担当者とプログラミング担当者を決定すると思われる。

3 技術料を支える要因

特にない。

4 技術料テーブル

4.1

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム				1.5	1.5	1.5	1	1
類似システム				1.5	1.5	1.5	1	1

システム設計は、社内開発の型を採る。

プログラム設計及びコーディングは、工数不足の時外注する。

要員派遣は、プログラマー1人当たり、@100,000円が妥当である。

5 契約上の特記事項

5.1 保守期間

今年度認められた税制面より、システムの寿命がつかるまで無料が望ましい。

5.2 プログラム所有権

発注側にプログラム所有権があることを明記する。

1 面 会 者

2 分 類

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
プ ラ ン ナ	平 均		
シニア・プログラマー	28才		

一般職階性である。

業務分担は経験年数で判断する。

3 技術料を支える要因

特にない。

4 技術料テーブル

新規と類似の差はない。

ソフトウェアの開発費用としては、人件費の3倍が妥当である。

当部所としては、システム設計の外注は行わない。

コーディングの段階では、コーディング能力を100ステップ/週、500ステップ/週とみて、月額250,000円程度で要員を受入れて行っている。

他の部所もコーディングのみ外注しており、工数で判断している。

5 契約上の特記事項

特記事項はない。

高次課

1 面 会 者

2 分 類

2.1 自 社

ラ ン グ	年 令	月 給	備 考
	平 均 25才		

一般社員に準ずる。

2.2 業 界

システム設計を外注しない方針から、SEとプログラマへ分割されるだろう。

3 技術料を支える要因

3.1 経験年数

4 技術料テーブル

4.1

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム				2	2	2	1	1
類似システム				2	2	2	1	1

特殊用語を使用する為、システム設計は外部へ依頼しない。

発注要素として、納期と時間単価である。時間単価は@1,500円、日額では@10,000円、月額（要員受入の場合）では@200,000円である。

5 契約上の特記事項

5.1 保守期間

保守期間としては検取引渡し後、6ヶ月とする。

システム使用変更の際は、別途協議のうえ経費を支払う。

1 面 会 者

2 分 類

ラ ン ク	年 令	月 給	備 考
アナリスト・プランナ	平 均 30才		
SE・プログラマー	平 均 29才		システム保守を担当

3 技術料を支える要因

3.1 コスト・パフォーマンス

3.2 メンテナンスの容易性

4 技術料テーブル

	システム設計			プログラム設計			コーディング	オペレーション
	全 面	共 同	受 入	全 面	共 同	受 入		
新規システム	2	1.5	1	2	1.5	1	1	1
類似システム	1.5	1	1	1.5	1	1	1	1

上記のテーブルは一般的な意見として見たとき。

システム設計、プログラミングは行わない方針である。

システム開発の見積りは、主管部門の要請により設計し、工数及び省力化効果を算定する。

省力化効果は人件費（直接、間接）を基礎とする。

5 契約上の特記事項

特にない。

5.4 民間給与の実態

人事院給与局編「民間給与の実態」－昭和47年職種別民間給与実態調査の結果－より
企業規模 計

学 歴 旧大, 新大卒

年 令	決まってもらふ給与 (平均)
20才~24才	63,880円
24 ~28	72,200
28 ~32	89,255
32 ~36	103,006
36 ~40	114,447

数量化第3類（パターン分類）の結果

***** FACTOR ANALYSIS SOLUTION *****

(調査対象数)
 SAMPLE SIZE = 19
 (総変数)
 TOTAL CATEGORY = 8
 (総反応数)
 TOTAL CHECK = 50.0000

** CROSS TABLE ** 相関表

SEQ.	1	2	3	4	5	6	7	8
	経験	知識	先進性	信頼性	難易度	使い易さ	会社のイメージ	コストパフォーマンス
経験 1	12.							
業務専門知識 2	7.	12.						
企業の先進性 3	2.	4.	5.					
信頼性 4	3.	1.	2.	4.				
難易度 5	4.	5.	1.	1.	7.			
使い易さ 6	2.	4.	1.	1.	4.	5.		
会社のイメージ 7	1.	1.	0.	0.	1.	1.	2.	
コスト・パフォーマンス 8	1.	0.	1.	2.	0.	1.	0.	3.

***** EIGEN VALUE (POSS2) AND EIGEN VECTOR *****

NO.	1 根	2 根	3 根
R(POSS2)	0.5561	0.4172	0.3435
1 経験	-0.0943	-0.0275	0.6385
2 知識	-0.2094	-0.5326	-0.1574
3 先進性	0.2714	-0.7229	-0.2653
4 信頼性	0.6387	0.0712	0.5796
5 難易度	-0.3234	0.2313	-0.4427
6 使い易さ	-0.0328	0.4936	-0.9288
7 会社のイメージ	-0.5203	1.0000	1.0000
8 コスト・パフォーマンス	1.0000	0.9211	-0.3412
* MEAN *	平均	0.0000	-0.0000
* STD. *	標準偏差	0.3789	0.4093
* VARIANCE *	分散	0.1435	0.1675

***** NORMALIZED SCORE *****

NO.	1 根	2 根	3 根
** PC **	0.7458	0.6459	0.5861
1 経験	-0.2428	-0.0671	1.1689
2 知識	-0.5526	-0.8126	-0.2881
3 先進性	0.7164	-1.7650	-0.4856
4 信頼性	1.8173	0.1740	1.0610
5 難易度	-0.8535	0.5651	-0.8104
6 使い易さ	-0.0867	1.2080	-1.7003
7 会社のイメージ	-1.3734	2.4431	1.8307
8 コスト・パフォーマンス	2.6394	1.2731	-0.5246

※※ DISTANCE TABLE BY NORMALIZED SCORE ※※ 距離表

SEQ.	1	2	3	4	5	6	7	8
	経験	知識	先進性	信頼性	難易度	使い易さ	会社のイメージ	コストパフォーマンス
経験	1	1.197						
知識	2	1.665	1.024					
先進性	3	2.560	1.539	1.967				
信頼性	4	2.083	2.900	2.715	2.112			
難易度	5	2.164	1.504	2.829	3.285	1.506		
使い易さ	6	3.143	2.507	3.310	3.510	1.538	2.086	
会社のイメージ	7	2.829	3.970	5.259	3.991	3.282	3.956	3.348
コストパフォーマンス	8	3.654	3.828	3.599	2.174	3.569	2.931	4.848

MEAN DISTANCE FROM ORIGINAL = 2.0044 (原点からの距離の平均)

STD. DISTANCE FROM ORIGINAL = 0.7833 (原点からの距離の標準偏差)

MEAN DISTANCE BETW CATEGORY = 3.0351 (要因間の距離の平均)

STD. DISTANCE BETW CATEGORY = 0.9472 (要因間の距離の標準偏差)

※※ DISTANCE TABLE BY NORMALIZED SCORE ※※ (ノーマライズした距離表)

SEQ.	1	2	3	4	5	6	7	8
	経験	知識	先進性	信頼性	難易度	使い易さ	会社のイメージ	コストパフォーマンス
経験	1	3.						
知識	2	3.						
先進性	3	4.	5.					
信頼性	4	3.	5.	6.				
難易度	5	4.	5.	6.	4.			
使い易さ	6	6.	4.	6.	7.	6.		
会社のイメージ	7	5.	7.	10.	8.	6.	7.	9.
コストパフォーマンス	8	7.	7.	7.	4.	7.	5.	9.

***** SAMPLE SCORE BY NORMALIZED SCORE *****

会社名	反応数	1根	2根	3根
1	3	-0.0283	-0.8619	0.1318
2	2	0.0819	-1.2893	-0.3868
3	6	0.1321	-0.1168	-0.1757
4	3	-0.4976	0.3195	-0.9329
5	4	-0.7165	0.8504	-0.2420
6	2	-0.8111	1.1880	1.4998
7	2	0.7845	0.0534	1.1150
8	2	0.0819	-1.2893	-0.3868
9	2	-0.7030	-0.1238	-0.5492
10	2	-0.4007	-0.4399	0.4404
11	3	1.4028	0.4600	0.5351
12	4	-0.4354	0.2228	-0.4074
13	3	1.7245	-0.1063	-0.0164
14	2	-0.5512	0.2490	0.1793
15	2	-0.5512	0.2490	0.1793
16	2	-0.4007	-0.4399	0.4404
17	2	1.2764	1.2596	-1.1624
19	2	-0.4007	-0.4399	0.4404
20	2	-0.4007	-0.4399	0.4404

* DISTRIBUTION TABLE *

CASE= 1		SAMPLE= 8		X= 1 Y= 2		SCALE X= 0.045 Y= 0.075		1	2	3	4	5
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
22	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
31	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
32	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
33	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
34	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
35	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
36	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
38	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
39	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
40	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
46	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
47	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
48	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
49	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
50	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
51	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
52	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
55	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
57	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
58	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
59	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

-1.500 -1.050 -0.600 -0.150 0.300 0.750 1.200 1.650 2.100 2.550 3.000

* DISTRIBUTION TABLE *

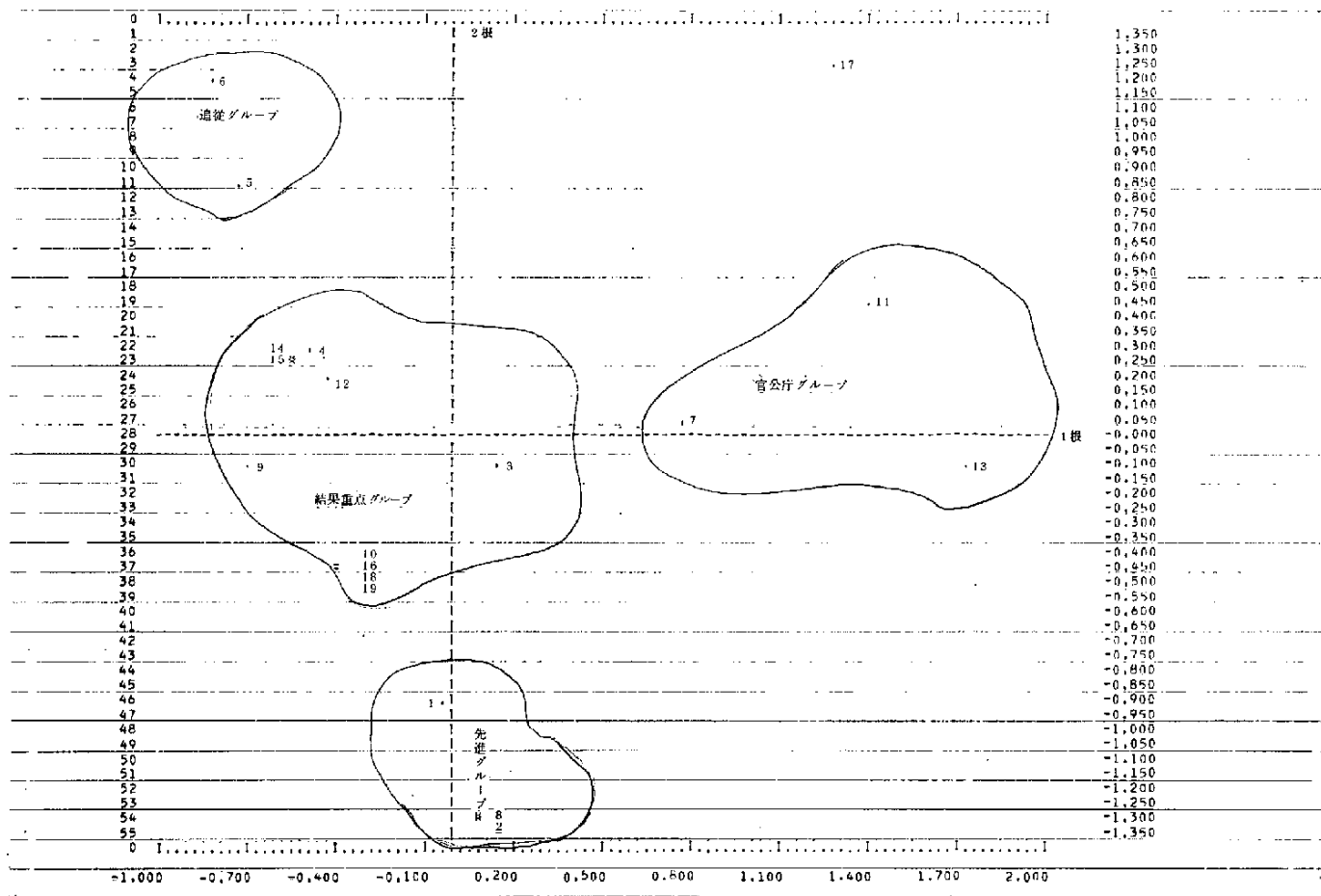
CASE=	2	SAMPLE=	8	X =	1	Y=	3	SCALE	X=	0.045	Y=	0.075	1	2	3	4	5	Y
0	1																	
1																		1.950
2																		1.875
3																		1.800
4																		1.725
5																		1.650
6																		1.575
7																		1.500
8																		1.425
9																		1.350
10																		1.275
11																		1.200
12																		1.125
13																		1.050
14																		0.975
15																		0.900
16																		0.825
17																		0.750
18																		0.675
19																		0.600
20																		0.525
21																		0.450
22																		0.375
23																		0.300
24																		0.225
25																		0.150
26																		0.075
27																		0.000
28																		-0.075
29																		-0.150
30																		-0.225
31																		-0.300
32																		-0.375
33																		-0.450
34																		-0.525
35																		-0.600
36																		-0.675
37																		-0.750
38																		-0.825
39																		-0.900
40																		-0.975
41																		-1.050
42																		-1.125
43																		-1.200
44																		-1.275
45																		-1.350
46																		-1.425
47																		-1.500
48																		-1.575
49																		-1.650
50																		-1.725
0	1																	
-1.500	-1.050	-0.600	-0.150	0.300	0.750	1.200	1.650	2.100	2.550	3.000								

CASE= 3 SAMPLE= A X = 2 Y= 3 SCALr A= 4.045 Y= 0.075 1 , 2 = 3 + 4 = 5 Y

順位	属性	属性名	属性値
1	3 値	会社イメージ	1.950
2			1.875
3			1.800
4			1.725
5			1.650
6			1.575
7			1.500
8			1.425
9			1.350
10			1.275
11	1 経験	信頼性	1.200
12			1.125
13			1.050
14			0.975
15			0.900
16			0.825
17			0.750
18			0.675
19			0.600
20			0.525
21	2 便	先達性	0.450
22			0.375
23			0.300
24			0.225
25			0.150
26			0.075
27			-0.000
28			-0.075
29			-0.150
30			-0.225
31	業務・専門知識	使い易さ	-0.300
32			-0.375
33			-0.450
34			-0.525
35			-0.600
36			-0.675
37			-0.750
38			-0.825
39			-0.900
40			-0.975
41	コスト・パフォーマンス	難易度	-1.050
42			-1.125
43			-1.200
44			-1.275
45			-1.350
46			-1.425
47			-1.500
48			-1.575
49			-1.650
50			-1.725

* DISTRIBUTION TABLE *

CASE# 1 SAMPLE# 19 X = 1 Y = 2 SCALE X# 0.030 Y# 0.050 1 2 3 4 5



CASE= 7 SAMPLE= 19 X = 1 Y= 3 SCALE X= 0.050 Y= 0.050 1 2 3 4 5

Y	X	Z	W
0			
1		3根	1.800
2			1.550
3	*5		1.500
4			1.450
5			1.400
6			1.350
7			1.300
8			1.250
9			1.200
10			1.150
11			1.100
12			1.050
13			1.000
14			0.950
15			0.900
16			0.850
17			0.800
18			0.750
19			0.700
20			0.650
21			0.600
22			0.550
23			0.500
24		10	0.450
25		16	0.400
26		18	0.350
27		19	0.300
28			0.250
29		14	0.200
30		15	0.150
31		1	0.100
32			0.050
33			-0.000
34			-0.050
35			-0.100
36			-0.150
37		3	-0.200
38			-0.250
39	*5		-0.300
40			-0.350
41		2	-0.400
42	*12	6	-0.450
43			-0.500
44			-0.550
45	*9		-0.600
46			-0.650
47			-0.700
48			-0.750
49			-0.800
50			-0.850
51			-0.900
52			-0.950
53	*4		-1.000
54			-1.050
55			-1.100
56			-1.150
57			-1.200
0			

* DISTRIBUTION TABLE *

CASE= 3 SAMPLE= 19 X = 2 Y= 3 SCALE Y= 0.030 Y= 0.050 1 2 3 4 5

0	1	1.600
1	3	1.550
2		1.500
3		1.450
4		1.400
5		1.350
6		1.300
7		1.250
8		1.200
9		1.150
10		1.100
11		1.050
12		1.000
13		0.950
14		0.900
15		0.850
16		0.800
17		0.750
18		0.700
19		0.650
20		0.600
21		0.550
22		0.500
23		0.450
24	10	0.400
25	16	0.350
26	18	0.300
27	19	0.250
28		0.200
29		0.150
30		0.100
31	1	0.050
32	13	0.000
33		-0.050
34		-0.100
35		-0.150
36		-0.200
37	3	-0.250
38		-0.300
39		-0.350
40		-0.400
41	2	-0.450
42	8	-0.500
43		-0.550
44	9	-0.600
45		-0.650
46		-0.700
47		-0.750
48		-0.800
49		-0.850
50		-0.900
51		-0.950
52		-1.000
53		-1.050
54		-1.100
55		-1.150
56		-1.200
57		
0		

-1.500 -1.200 -0.900 -0.600 -0.300 -0.000 0.300 0.600 0.900 1.200 1.500

1) パターン分類とは

ある集団の何人かのひとについて「態度調査」、「性格調査」、「趣味嗜好調査」などをしたとき、それぞれの調査項目に対して被調査者の回答が得られる。その回答をもとにして調査項目の整理や、個人の分類をしたいときによく用いられる方法として、因子分析、成分分析などがあるが、因子分析や成分分析では、調査項目に与えられるべき回答が意味ある数値でなければ解析上いくつかの矛盾がでてくる。

たとえば、「YES」、「NO」のように二者択一の回答しか得られないときは、「YES」と答えた回答そのものが意味をもっているのであつて、「YES」という反応をそのままとりあげて解析を加えてゆく必要がある。そのための最も有用な方法として考えられるのがこの「パターン分類」である。

「パターン分類」の基本となる理論は、

- Q 個存在する人の各タイプに対して、

$y_i (i = 1, 2, 3, 4, \dots, Q)$ なる数値を与える。

- R 個存在する要因（調査項目）に対して、

$x_j (j = 1, 2, 3, 4, \dots, R)$ なる数値を与える。

このように y_i, x_j を定義したとき y_i, x_j を直線的に関係づけて相互の相関係数を最大にするような y_i, x_j の値（ウェイト）を求めることにある。

この理論によれば、ある特定のタイプの個人によつて反応される要因は同一種類の要因であり、同じようなタイプの個人は同じような要因に反応すると考えることができる。

II パターン分類の数式モデル

具体的な実例はあとにゆずることにして、いまここでは簡単な例を考えてみる。

“ここに、番号をつけたR枚の伍詰のレッテル(L₁, L₂, L₃, …… L_R)があつて、このR枚のレッテルをN人の人に見せて、好きなレッテルの番号を書きだしてもらつた。その書きだされた番号(好きだと判断されて選ばれたレッテル)をもとにして類似性のあるレッテルを見付けだすこと、また個人の属性(年齢、性別など)によつて選ばれるレッテルの分類をすること。すなわち、個人とレッテルを同時に分類する。”

以上のような調査の結果として次のようなパターン表が得られる。

レッテル タイプ	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	……………	…	L _R
1	レ	レ			レ			レ
2		レ	レ		レ		レ	
3		レ	レ	レ				
⋮								
Q	レ		レ					レ

- (1) レ印はあるタイプの個人によつて選ばれたレッテルの番号を意味する。
- (2) Qはタイプの数でありこの場合は同じ反応(レ印が同じところにあつた)をした個人のおつまりとする。

記号をつぎのように定義して解析を加える。

$\bar{\ell}_n$: 選択されたアイテムののべ数

$$\bar{\ell}_n = \sum_{i=1}^Q s_i \ell_i$$

ここで個人と要因との相関係数 ${}^1\rho = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$ を最大にすべき y_i, x_j を求めることが問題になる。

${}^1\rho$ を最大にするには

$$\frac{\partial {}^1\rho}{\partial x_k} = 0 \quad \frac{\partial {}^1\rho}{\partial y_e} = 0$$

($k = 1, 2, 3, \dots, R$; $e = 1, 2, 3, \dots, Q$) を解けばよいことになる。

$$\frac{\partial \rho}{\partial xk} = 0 \text{ から}$$

$$\frac{\partial Cxy}{\partial xk} = 1\rho \frac{\sigma y}{\sigma x} \left(\frac{\partial C^2 x}{\partial xk} \cdot \sigma x \right)$$

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^Q yi \delta i(k) si - \frac{1}{\ell n} \sum_{i=1}^Q si \ell i yi \cdot \sum_{i=1}^Q \delta i(k) si \\ &= 1\rho \frac{\sigma y}{\sigma x} \left(\sum_{i=1}^Q si xk \delta i(k) - \frac{1}{\ell n} \sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^R xj \delta i(j) si \cdot \sum_{i=1}^Q \delta i(k) si \right) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial ye} = 0 \text{ から}$$

$$\frac{Cxy}{\partial ye} = 1\rho \frac{\sigma x}{\sigma y} \left(\frac{\partial \sigma y}{\partial ye} \cdot \sigma y \right)$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\ell e} \sum_{j=1}^R xj \delta e(j) - \frac{1}{\ell n} \sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^R xj \delta i(j) si \\ &= 1\rho \frac{\sigma x}{\sigma y} \left(ye - \frac{1}{\ell n} \sum_{i=1}^Q si \ell i yi \right) \end{aligned}$$

下の両辺に $\delta e(k) \cdot se$ を乗じて $\sum_e$ し、両式を乗ずれば

$$\sum_{j=1}^R h j k x j = \rho^2 \left(d k x k - \sum_{j=1}^R b j k x j \right) \text{ を得る。}$$

ここに

$$\begin{cases} h j k = a j k - b j k \\ a j k = \sum_{i=1}^Q \frac{\delta i(j) \delta i(k)}{\ell i} si \\ b j k = \frac{1}{\ell n} \sum_{i=1}^Q \delta i(j) si \cdot \sum_{i=1}^Q \delta i(k) si \\ d k = \sum_{i=1}^Q si \delta i(k) \end{cases}$$

である。

さらに $f j k$ を使つて書き直すと、

$$\sum_{j=1}^R h j k x j = 1\rho^2 \sum_{j=1}^R f j k x j \quad (k = 1, 2, 3, 4, \dots, R)$$

ここに

$$\begin{cases} f j k = -b j k \quad (j \neq k \text{ のとき}) \\ f j k = d k - b j k \quad (j = k \text{ のとき}) \end{cases}$$

なお、後で論ずる便宜のためマトリクス表現として

$$H X = \rho^2 F X$$

とおく。マトリクスHの要素は h_{jk} 、マトリクスFの要素は従ベクトルとする。

これを解くことによつて最大の ${}^1\rho^2$ および、これに應ずる x の値を求めることができる。

もちろん平均はどうしてもよいので、任意の x_j を0として解けばよい。

なお、H、Fは対称である。

総平均を0、すなわち

$$\bar{x} = -\frac{1}{\ell_n} \sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^Q \delta_{iy} i s i x_j = 0$$

とおくと

$$\sum_{j=1}^R a_{jk} x_j = {}^1\rho^2 d_k x_k \quad (k = 1, 2, 3, \dots, R)$$

を得る。

このとき、 $x_k = \frac{z_k}{\sqrt{d_k}}$ とおくと、

$$\sum_{j=1}^R g_{jk} z_j = {}^1\rho^2 z_k$$

$$\text{ここに、} g_{jk} = \frac{a_{jk}}{\sqrt{d_k} \sqrt{d_j}}$$

となり一般の固有方程式となる。一方 y の値は

$$y_e = \frac{1}{{}^1\rho} \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \left(\frac{1}{\ell_e} \sum_{j=1}^R x_j \delta_e(j) \right)$$

であるから、 x の値から容易に求められる。寸法はどうしてもよいので

$$\frac{1}{{}^1\rho} \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 1$$

としておけば

$$y_e = \frac{1}{\ell_e} \sum_{j=1}^R x_j \delta_e(j)$$

となり選んだレッテルの x_j の値の平均をとればよいことになる。

次に、第2因子を求める方法を考える。このためあらたに、

個人のタイプに 2y_i ($i = 1, 2, 3, 4, \dots, Q$)

レッテルに 2x_j ($j = 1, 2, 3, 4, \dots, R$)

なる数値を与える。この 2y_i , 2x_j が第2因子に相当する。そうして、 $\rho = {}^1\rho \cdot {}^2\rho$ を考え、ついで、これが最大になるように、すなわち ρ と ${}^2\rho$ とによつてつくられる矩形の面積が最大になるようにベクトル ${}^1X^1Y^2X^2Y$ を求める。

同じような考え方で第3因子まで取り上げたとすると $\rho = {}^1\rho \cdot {}^2\rho \cdot {}^3\rho$ の立方体の体積を最大にすることになる。

Ⅲ 得られた数値の意味づけ

Ⅱで求められた x_j y_i の数量は次のように考えることができる。

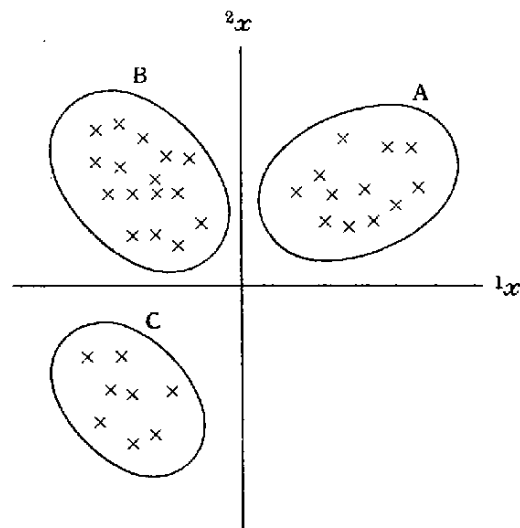
x_j : 該当する因子における要因 (レッテル) のもつウェイト

y_i : 該当する因子における個人のもつウェイト

ρ : 該当する因子におけるウェイトの分離度

簡単のために2因子まで x_j y_i を得た場合について考える。

レッテルだけの類似性をみたいときは次のような図を作ってみるとよい。



$1x$ 軸 : 第1因子によるレッテルのウェイト

$2x$ 軸 : 2 "

(X) : あるレッテルが第1因子, 第2因子でもつウェイトの位置, すなわち

($1x_j$, $2x_j$)

直交する $1x$ 軸, $2x$ 軸に対してプロットされた全てのレッテルが図のように A, B, C に分割されたとき A, B, C はそれぞれ類似性をもつたレッテルの集合と考えることができる。

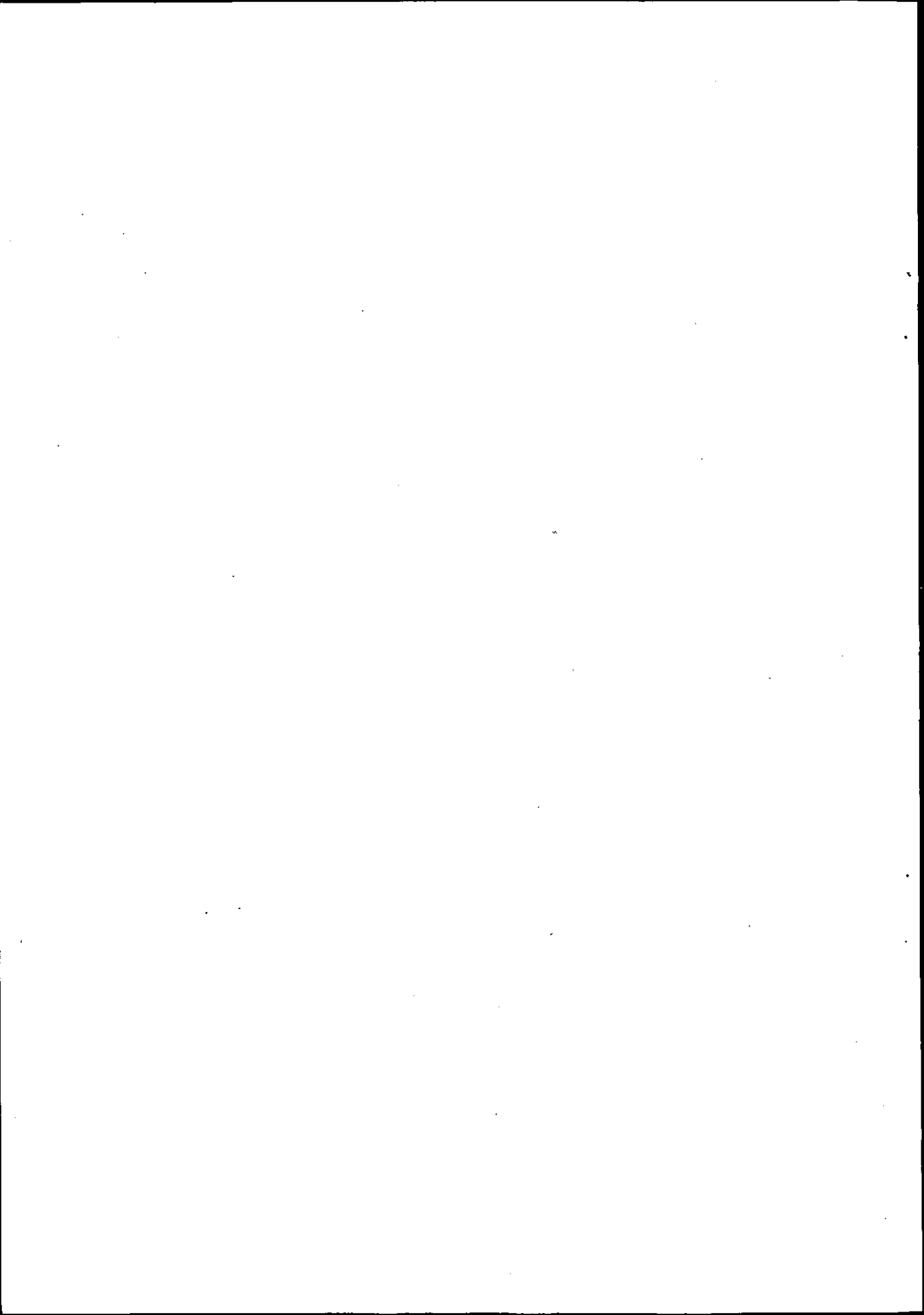
レッテルでプロットしたと同じように, 個人についても同一の操作をして, A, B, C に分割されたとすれば, 個人で A に属するグループは, レッテルとして A グループのものを好ましく思つたと判断できる。

仮りに個人 A の集団を構成している個人の大部分が女性であり, レッテルの A グループが淡色系であつたとすれば, 女性によつて好まれるレッテルは淡色系であると意味づけることができる。

学歴、年齢などの属性についても同じような操作をすれば、個人とレッテルの同時分類がより正確になり、レッテルと個人の特性を把むことが可能になる。

パタン分類の適用範囲はきわめて広い。この方法によつて、質的なものが一定の手続で分類されて、記録、保存されることは、新たな知識の蓄積になる。以下には、この計算手続によつて得られた数量の取りあつかい例を示すことにする。これは、人間に関することがらや、社会的な事象についての整理法の工夫でもあるし、数量を手がかりとして見通しを得るための努力でもあり、また、この結果を実際に役立てようとする手順でもある。応用分野は、心理学、社会学、医学、教育学、政治学、経済学、経営学などにわたつて考えられるわけで、方法が開発されれば、また問題も開拓されるにちがいない。

第 2 編 ソフトウェアの評価に関する調査研究



第2編 ソフトウェアの評価に関する調査研究

目 次

〈第1部〉 ソフトウェアの評価に関する調査	65
1. ソフトウェアの評価概念	67
1.1 評価の対象概念	67
1.2 評価の概念	68
1.3 評価の立場	68
1.4 第1部の構成と要約	69
2. 調査の方法と結果の概要	76
2.1 調査の方法	76
2.2 アンケート調査の実施状況	76
2.3 アンケート結果の概要	77
2.4 面接調査の実施状況	82
2.5 面接結果の概要	83
3. 情報の生産手段としてのソフトウェア	85
3.1 エンド・ユーザー・オリエンテッドについて	85
3.2 ソフトウェアの開発計画	87
3.2.1 開発計画に対する考え方	87
ケース・スタディ(その1)	89
3.2.2 コンピュータ利用の目的と効果に対する考え方	92
ケース・スタディ(その2)	95
ケース・スタディ(その3)	97
3.2.3 効果測定方法とその周辺	100
ケース・スタディ(その4)	107
3.3 ソフトウェアの開発体制	109
3.3.1 組織面からみた開発体制	109
ケース・スタディ(その5)	110
3.3.2 制度面からみた開発体制	111

3.4 エンド・ユーザー対策	115
3.4.1 エンド・ユーザーのシステムに対するみかた	115
3.4.2 エンド・ユーザーとのインターフェイスにおける問題点	117
4. ソフトウェアの開発効率	121
4.1 開発コストのとらえ方と将来の方向	122
4.2 ソフトウェア開発工程と分業化	130
4.3 パッケージド・プログラムの方向	131
＜第2部＞ ソフトウェアの開発方式に関する研究	141
1. 研究の概略	143
1.1 研究の目的	143
1.2 研究方法	145
1.3 分析結果の概要	145
2. 分析の概要	147
2.1 アプローチの基本的モデル	147
2.2 解析の方法	148
2.3 分析の結果	149
2.3.1 開発方式の決定要因（意識面）について	149
2.3.2 開発方式の決定要因（意識面）について	160

第 1 部

ソフトウェアの評価に関する調査

第 1 部ではソフトウェアの評価に関する関連テーマとしてコンピュータ・ユーザーがソフトウェアの価値をどのような方向で認識しているのかを考察している。

「3.情報の生産手段としてのソフトウェア」では、ソフトウェアのメリットを高めるという方向でのソフトウェアの価値と評価を、そして「4.ソフトウェアの開発効率」ではソフトウェア開発のコストを低減するという方向でのソフトウェアの価値と評価を、各々、現状のあり方等についてふれている。

検討の対象は、テーマの展開上、個別プログラム・レベルでなくシステムとしてのソフトウェアに重点をおいている。

尚、本調査の基礎データは、アンケート調査、面接調査に負っているが、結果的には、面接調査と文献データを比較的重視するところとなった。

1. ソフトウェアの評価概念

1.1 評価の対象概念

ソフトウェアの価値を評価するといったとき概念の混乱をよぶ要素は2つある。

1つは「価値」の意味であり、1つは「評価」の意味である。

本調査研究の主管機関であるソフトウェア評価調査委員会においても、当初活発な議論の対象となったのはこの点であった。

はじめに、評価の対象であるソフトウェアの価値についてこのような議論をふまえた整理をしておく

ソフトウェアの生起過程	価値の意味	価格算定方式	商品形態
開発過程	原価(コスト)	↓	↓
流通過程	価格(プライス)	原価主義 評価主義	オーダー・メイド レディ・メイド
利用過程	効用(メリット)	↑	↑

上のように「価値」の意味は、ソフトウェアが生起する過程によって若干の相異を生ずる。

ソフトウェアの開発過程での「価値」のもつ意味は、原価(コスト)を対象とする場合が多く、流通過程では価格(プライス)であり、利用過程ではそれは効用(メリット)となる。

このような3つの過程を考えたとき、価格算定方式の考え方は、開発過程の側からはいわゆる「原価主義」が主体となり、利用過程の観点からすればいわゆる「評価主義」の立場となって流通過程にあらわれてくる。

同様に対応する商品形態は(必ずしも全てがそうだというわけではないにしても)「オーダー・メイド」—一品開発のシステム/ソフトウェア—と「レディ・メイド」—パッケージ化されたソフトウェア/システム—とにわかれる。

ここで、ソフトウェアという利用技術の価値の考え方のむつかしさは原価(コスト)からくる価格体系の論理と、効用(メリット)からくる価格体系の論理にあまりにもへだたりがある(というより論理自体があいまいである)ために現実の経済活動の中でソフトウェアの価値を合理的な価格(プライス)に反映させることができないという価値から価格への転換過程に生じてくるむつかしさの問題

としてみる事ができよう。

1.2 評価の概念

つぎに「評価」について考えてみよう。

ソフトウェアの評価に対する考え方のあいまいさは次のような4つの要素に集約できよう。

- ① 価格算定方式の「評価主義」と混同されること
- ② コンピュータの利用目的が明確化されていないこと
従って効果の把握に主体性を欠き一貫した評価体系がないこと
- ③ 評価方法に定説がないこと
- ④ 評価の立場が不明確なこと

価格算定方式における「評価主義」と、ソフトウェア開発プロジェクトの評価が同一に論じられないことはいうまでもない。

ソフトウェア開発プロジェクトの評価については現状試行錯誤の段階といえよう。本論でふれるようにコンピュータ経験の豊富な一部のユーザーを除いては合理的な評価システムを運営している例はむしろまれである。

たとえば「ソフトウェア需要構造調査(Ⅱ)」(71頁～73頁)によれば全社的にオーソライズされた評価システムをもつユーザーは全体の5%に満たず、また評価方法も一応利用目的と関連づけて「省力型」、「プリ・ポスト型」、「目標管理型」、「エンド・ユーザー型」があるとしながらも、実効性の上で問題があるとしている点をもても、前記②、③が評価に対する一般的概念の明確化をさまたげていることは充分推察される。

1.3 評価の立場

コンピュータの導入そのもの、あるいはソフトウェアの開発そのものが目的という状態を一方にもっている段階では、評価に対する考え方のあいまいさ、あるいは評価の方法論に非一貫性があるのは一面では当然であって、これは今後のコンピュータ利用の拡大化、高度化過程の中で徐々に確立してくるものと考えられる。

それよりも現状重視されなければならないのは「評価の立場」であるといえよう。すなわち、どのような立場から評価するのかというアプリアリオリな価値判断の検討がより重要な課題といえる。

技術優先の立場から技術のもたらす結果を優先するという立場を強調するテクノロジー・アセスメントの考え方でもわかるように、どのような方法論をとるかよりどのような立場に立つかという価値判断が優先されるわけである。

このような意味では、ソフトウェア評価の立場も一つの転機にあるといえる。

つまり、それは「ソフトウェア自体にはそもそも価値はなく、ソフトウェアのつくり出す情報に価値がある」とする立場の一般化、定着化で本調査の実施過程でしばしば強調されたところである。

過去20年間、省力化一本を評価の基準にしてきた企業が、最近ソフトウェアの開発に際し省力化よりマジョリティを重視しはじめているというような例、あるいはコンピュータ・アウトプットを徹底的に見直し、エンド・ユーザーとのインターフェイスを確立した例などにそのあらわれをみることが出来る。

いいかえれば、それは「EDP部門の論理」から「エンド・ユーザー部門の論理」への価値判断の転換に他ならない。

本報告では、評価というテーマを検討するにあたって、その基本的な視点を「情報の生産手段としてのソフトウェア」という点に設定したのも、このような意味においてである。

1.4 第1部の構成と要約

第1部の構成内容は、「情報の生産手段としてのソフトウェア」および「ソフトウェアの開発効率」の2つに大別されている。

ソフトウェアの価値の評価にあたっては、これまで簡単にみてきたように、価値と評価の両概念とも現状の認識はまだあいまいであり、これを一挙にとびこえて、ソフトウェアの評価方式の一般論を検討するには現状ではやや難点があると考えられる。

従って、本報告書(第1部)では、ソフトウェアの評価方式そのものではなく、どちらかといえば適正な評価を得るための前提的な諸事項を調査研究の対象としている。

観点をかえていうならば、ソフトウェアの評価の目的は、そもそもソフトウェアの価値を高める方向で考えられるもの、つまりどのようにしたらソフトウェアの価値はより向上するかということが評価の基本的な視点に他ならないわけで、このような意味から前述の2テーマ、「情報の生産手段としてのソフトウェア」、「ソフトウェアの開発効率」が選定されている。

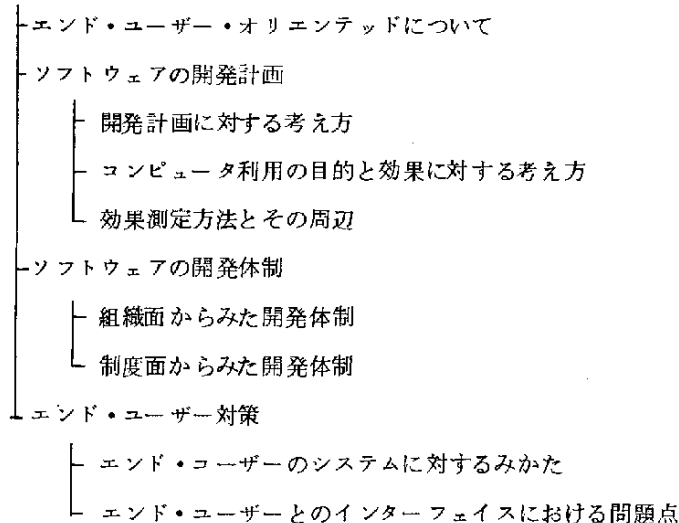
先に1.1でソフトウェアの価値をめぐる議論は、コスト/プライス/メリットの3つの観点からなるとされていたが、これに即していえば、ソフトウェアの価値を高める方向は、1つはコストを低減する方向、1つはメリットを高めてゆく方向というように単純化することができる。

本報告書の2テーマは、上の2つの方向に対応している。

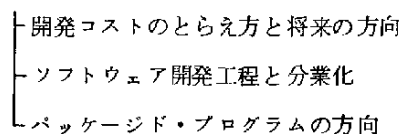
すなわち、「情報の生産手段としてのソフトウェア」においては、メリットを高めてゆく方向が、そして、「ソフトウェアの開発効率」ではコストを低減する方向が各々若干のケース・スタディを含めて検討されている。

各々のテーマの内容は次の通りである。

● 情報の生産手段としてのソフトウェア



● ソフトウェアの開発効率



以下各項における概要をみてみよう。

(1) 情報の生産手段としてのソフトウェア

- 今回の調査の中で、コンピュータ・ユーザーのシステムに対する考え方として、ある顕著な傾向が指摘された。
- これは、EDPシステム・オリエンテッドな考え方から、エンド・ユーザー（社内ユーザー）・オリエンテッドの考え方への重点の置き方の転換である。
- すなわち、エンド・ユーザー対策の可否が、ソフトウェアの価値を決定するにあたってかなり大きな影響力をもつという認識が、一般化しつつあるといえよう。

① ソフトウェアの開発計画

- ソフトウェア開発にあたっての意思決定の論理が「EDP部門の論理」と「エンド・ユーザーの論理」の2つから成り立つとするならば、これら2つの論理を調整し統合するものとして開発計画のもつ意義は非常に大きい。
- 別の観点からするならば、評価の前提条件のほとんどすべては開発計画策定の段階で規定されているといえる。
- すなわち、コンピュータ利用の目的と効果、いいかえれば、ソフトウェア開発の意義は、開発計画の中で具体化され、オーソライズされる。

○このような観点で、今回の調査でも開発計画の意義を重視するケースを得ることができたが、その特徴は次のように考えられる。

- 開発計画の徹底的な様式標準化と文書化
- 管理能力の拡大に着眼していること
- 権限基準が明確化されていること
- 開発計画のレンジを3系列で設定していること

○一方、コンピュータ利用の目的と効果についてみると、現状ではこれらは下のように図式化して考えられよう。

利用水準の段階	T.R.プリンスの アプローチ	内 容	想定される効果の例
会計的情報 システム	伝統的情報システム	集計計算段階	○事務のコスト・ダウン ○人員の削減 ○資料作成期間の短縮 ○業務処理の迅速化
管理的情報 システム	生産と操作 情報システム	分析管理段階	○在庫の適正化 ○納期の短縮 ○原価管理の徹底
	マーケティング 情報システム		○顧客サービスの向上 ○市場調査の充実 ○ファイル管理の容易 ○ミドル管理水準の向上
計画的情報 システム	全体 情報システム	予測計画段階	○経営計画資料の提供 ○部門間のシステム化 ○社内情報流通の円滑化 ○資金の効率的運用

○現段階では、ソフトウェアの開発は、そのほとんどが省力化を目的として事務のコスト・ダウンあるいは人員の削減を具体的な効果として考えている。

○しかし、省力化重点の考え方の中に、EDPシステムの合理性を主張するための材料として事務のコスト・ダウン等を前面に押し出している傾向もみられるようである。

○このような方向に対し、ソフトウェアの開発をよりアクティブな目的に結びつけてゆこうとする1つの示唆的な方向を、今回の調査からみてみると、その特徴は

- エンド・ユーザーからの要求は、3種類の要求書で整理される
- この中で最もベーシックなものは「プロジェクト要求書」というもので、この中で特

にベネフィットの質的、量的な明確化が強調されているところが注目される。

- すなわち、コスト／ベネフィットの思想の定着化を重視しているが、このためにインビシブルなメリットもできるだけ定量的に把握しようとしている。
- また、コストに対しては、減価償却的な観点でシステム・ライフを設定しようとしている点も注目に値する。

等の諸点をあげることができよう。

- これらに対して、コンピュータ利用効果の測定方法は、各企業の特性によって千差万別であり、つまり評価方式に関する一般論の展開は現状ではやや困難であるといえよう。
- この傾向は特に定性的な効果またはインビシブルな効果において一層顕著である。
- これらの中で、今後検討されるべき方向での評価方式の考え方として、アウトプット・オリエンテッドな評価方式をあげることができよう。
- この方式は、「コンピュータ利用の効果について考える場合、受益部門がコンピュータによるデータ処理に何を期待しているか、そのニーズが明確になっている場合非常に高い評価を受けているのが通例である。その意味で、コンピュータの効果的な活用のためには受益部門とコンピュータ部門の両面からのアプローチが必要となる」という点を基本的な立場にしているところに特徴を求めることができる。
- すなわち、アウトプット・オリエンテッドな考え方は、いわゆるエンド・ユーザー・オリエンテッドな考え方を進めていったときの1つの必然的な結果とみることができよう。

② ソフトウェアの開発体制

- ソフトウェアの開発体制は一般的には、経費、要員、設備、プロジェクト等の側面で検討されるものであるが、ここでは、これらとは別にエンド・ユーザーのニーズをどのような体制で調整、統合しようとしているのかという観点から検討している。
- このような意味で、組織的にEDP部門とエンド・ユーザーとを強固なパイプで結びつけているケースを今回の調査の中でみることができたが、その特徴は次のように要約できよう。
 - エンド・ユーザー部門の中にEDP開発担当部門を設置
 - EDP開発部門はエンド・ユーザー部門、EDP部門の両部門の出身者によって構成されている
 - なお、インターデパートメントなプロジェクトは全社的なEDP部門で検討される。
- 他方、制度的にエンド・ユーザーとのインターフェイスをどのような形で確保しようとしているのか、については次の4点が指摘されよう。
- 要員の交流………EDP部門の業務は、ややともすれば現業部門に敬遠されがちで、その解決策として、たとえば「社内留学制度」と銘打って業務／人事の交流を促進する例もみ

られる。

- 技術能力の標準化……要員の交流を具体化する前提として技術能力の体系化、標準化が整備される必要があると思われるが、これは単にコンピュータ・ユーザーにとどまらず、ソフトウェア業界にとっても今後の課題として重要なポイントとなる。
- 業務体系の標準化、文書化……同じような観点で、ソフトウェア開発業務の標準化は今後整備すべき問題点であるが、他面、逼迫しつつある労働力需要を、たとえば男性労働力から女性労働力への移行によって救済してゆくというような意味でも業務の標準化、文書化は今後の検討課題とみることができよう。
- EDP教育……コンピュータ・アレルギーからコンピュータ・マインドへの転換は、一般的にはまだ緒についたばかりで、EDP教育の果たす役割りは大きい。

③ エンド・ユーザー対策

- エンド・ユーザーのEDPシステムに対するみかたをみると現業部門の直接責任者という立場を反映してか、特に中堅層にEDPシステムに対する警戒心が強いようである。
- 他方、コンピュータ歴の長いユーザーほど、エンド・ユーザー対策に腐心している傾向もみられる。
- エンド・ユーザーとのインターフェイスを阻害する要因を今回の調査から拾ってみると次のような諸点をあげることができる。

- ・技術系の企業では、往々にしてビジネス・ユース・アプリケーションの開発のルートが把握しにくいこと
- ・事業部制 — 独立採算制 — がインターフェイス上の障壁となり易いこと
- ・非定常業務の担当部門とのインターフェイスが比較的むづかしいこと
- ・歴史の長い職場では伝統的な業務処理の形態を遵守しようとする傾向が強いこと
- ・セクショナリズムは一面で現場の「神様」といわれるベテランを生み出すが、円滑なインターフェイスの確保という意味ではマイナスに作用してくること
- ・EDP部門の努力が必ずしも十分とはいえないこと

(2) ソフトウェアの開発効率

① 開発コストのとりえ方と将来の方向

- 開発コストの見積り方式は現状ではいわゆる工数方式が主体である。
- 見積りの精度では、ほとんどが予想を上回る傾向がみられる。
- 一方、ソフトウェア開発に占める人件費と機械使用料の比率は各々43.7%、42.2%と拮抗しており注目されるところである。
- ソフトウェア開発において、開発工程に対して投入される工数のウェイトは、新規開発の

場合と類似プログラムでは、大きく異なっている。

新規開発の場合には、システム分析に全工数の6割が投入されるのに対し、類似プログラムの開発の場合には、この数字は約2割になり、むしろテスト／デバッグ関係の方が工数ウェイトが高くなる。

開発コストの効率化という意味では注目されよう。

- 開発コストの把握は、業務部門毎、出力情報毎に把握しているが、全く把握していないものが全体の4割弱あるというのが現状である。
- 特に全社レベルでのソフトウェア開発コストは本社管理費の中に埋没しているのが現状のようであるが、将来の方向としてはかなりの企業がソフトウェア開発部門の独立採算化を指向している。
- 他面、ソフトウェアの規模が大きくなるほど所要工数は加速度的に増大する傾向もみられ、開発コストの効率化という点で留意するところであろう。

② ソフトウェアの開発工程と分業化

- ソフトウェアの開発効率の向上の一環として開発工程の適正区分と、それによる社内的、社外的な分業化が考えられる。
- 一般的にはコンピュータ利用経験年数が長く、また大型機あるいは大規模ユーザーになるほど開発工程に対する関心が強い。
- 開発工程の適正区分は、各工程間の引渡し可能なドキュメントの整備を前提としているが今回の調査でもこのような路線にある若干のケースをみることができた。

これらは

- 当初プログラムを開発したプログラマは、本番スタート後半年～1年はそのプログラムをフォローする義務を負う。しかし、その後は若年のプログラマにメンテナンスが引渡され開発体制の効率化を図っているケース
- ごく特殊なプログラムを除いて、ほとんどすべてのプログラムを、500ステップ／COBOLの枠内でモジュール化し、徹底的なモジュール化によってメンテナンスの効率化を目的としたケース
- 分析から基本設計までのパートを社内EDP部門が担当し、詳細設計、プログラミング、デバッグなどは社内の若年経験者あるいは外注による派遣要員が担当という分業化を図るケース

等である。

- 特に外注については、コンピュータ利用経験年数の増大とともに、外注傾向も強まるというパターンもみられる。

③ パッケージド・プログラムの方向

○汎用パッケージは、わが国ではまだ実態的流通のケースに乏しいが、反面積極的な気運も盛り上りつつあるようである。

○すなわち、パッケージの必要性は社内での機能分化、分業化の進展とともにますます高まりをみせており、またソフトウェアの開発、生産効率を最大限に発揮させるための手段としてパッケージを検討しようとする気運が強まっている。

○今回の調査では、仮想パッケージを想定して、その性能を評価するという一種のケース・スタディを行なったが、そこで得られた結果は次のような点である。

- 経済性、システム・デザイン、インプット・アウトプット、サポートに区分された各々の評価項目に対し、どのような項目に重点をおくかという面で各企業の判断には大きなバラツキがある。
- しかし、評価の観点としては、一応経済性を重視する企業、技術性能を重視する企業、両者を同等にウェイトづけする企業の3つのパターンに分類が可能なようである。
- 全体としては、ある程度価格は高くても性能がよく、サポート体制のしっかりしたパッケージを購入するというのがかなり顕著な傾向（19社中18社）としてあらわれている。
- また、反面項目別のウェイトのバラツキの大きさを考えてみると、現状ではパッケージの評価は、むしろどのようにパッケージを使うか（使えるか）といった購入者側のポテンシャルに帰着する問題ともいえる。

2. 調査の方法と結果の概要

2.1 調査の方法

ソフトウェア価値の評価を検討するための調査方法として、アンケート調査と面接調査を実施した。

2.2 アンケート調査の実施状況

- (1) 調査期間……昭和47年11月～昭和48年1月

アンケートの作成 — 昭和47年11月

配布 — 昭和47年12月20日～12月23日

回収 — 昭和48年1月20日

- (2) 調査法……郵送法

- (3) 調査対象……昭和46年実施「ソフトウェア需要構造調査(Ⅱ)」で対象としたコンピュータ・ユーザーのうち、調査項目「コンピュータ利用の評価基準」(自由回答項目)に対し、何らかの回答を記入したもの

- (4) 回収状況

	配布数 (件)	回収数		有効回収数	
		(件)	(%)	(件)	(%)
全 体	200	48	24.0	42	21.0
関 東	110	25	22.7	23	20.9
関 西	49	13	26.5	11	23.3
中 部	21	6	28.5	5	23.8
そ の 他	20	4	20.0	3	15.0

(注) 回収したもののうち、①ほとんどすべての項目に対し未回答のもの、
②業種が情報処理サービス業(計算センター)であるものを除外し残りを有効回収とした。

- (5) 調査実施期間……社団法人 ソフトウェア産業振興協会

(6) アンケートの項目

アンケート調査の項目は次のような構成である。

A. 適用業務の現状とねらい

- 適用業務の現状／重要度／処理段階／処理モード／使用言語／出力情報の種類／月間平均出力件数／月間平均ランタイム／保有プログラム本数／プログラムの平均寿命／メンテナンスの状態／バージョン・アップの状態／プログラムの活用状態
- 業務処理段階別にみた期待する効果／効果測定の難易性

B. コンピュータ利用の効果

- 従来のコンピュータ利用の目的／今後のコンピュータ利用の目的／業務処理のEDP化に関する評価順位／効果測定の難易性／効果予測の困難性／現行の評価方法
- 最も効果のあがったプログラム（処理段階／処理モード／使用言語／出力情報の種類／月間平均出力件数／月間平均ランタイム／具体的な効果の内容／プログラム開発工数／開発後の経過年数／メンテナンスの状態／バージョン・アップの状態／ステップ数／人員削減の程度）
- 期待したほどには効果のなかったプログラム（業務名／処理段階／処理モード／プログラム開発工数／開発後の経過年数／効果があがらなかった理由／現在の使用状況）

C. 評価の現状

- 効果測定の実施状況／システム特性の評価／プログラム開発計画（計画の有無／策定の時期／策定の方法／計画と実績のズレ）
- プログラム開発状況（開発作業の工数配分／エンド・ユーザーの参画程度／新規プログラム開発のコスト配分／ドキュメンテーション／EDP部門の作業配分／EDP部門の平均月間残業時間／年間プログラム開発本数）
- エンド・ユーザーの評価（評判のよいプログラム／アウトプットの活用状態／エンド・ユーザーの反応／エンド・ユーザーの抵抗の強い業務）

D. 開発コスト

- 開発コストの見積り（見積り方式／見積りの精度／予想を上回る程度／開発費用を最も要したプログラム／最も経費のかからない業務部門／コストの配分方法）
- EDP部門の経費（従来の経費・業務処理量の伸び／今後の経費・業務処理量の伸び／予算と実績／間接的なコスト）

E. パッケージの評価 — ケース・スタディ

2.3 アンケート結果の概要

今回実施したアンケート調査項目（35項目）のうちで、コンピュータ・ユーザーにおけるEDP

運用上の諸項目の概要は次の通りである。

なお、これら以外の項目については、次項3.以下で適宜ふれてゆく。

(1) コンピュータの利用経験(以下 有効回収42件を対象)

	(件)	(%)
コンピュータ利用経験 10年以上	14	33.3
コンピュータ利用経験 5年～10年未満	15	35.7
コンピュータ利用経験 5年未満	13	31.0
計	42	100.0

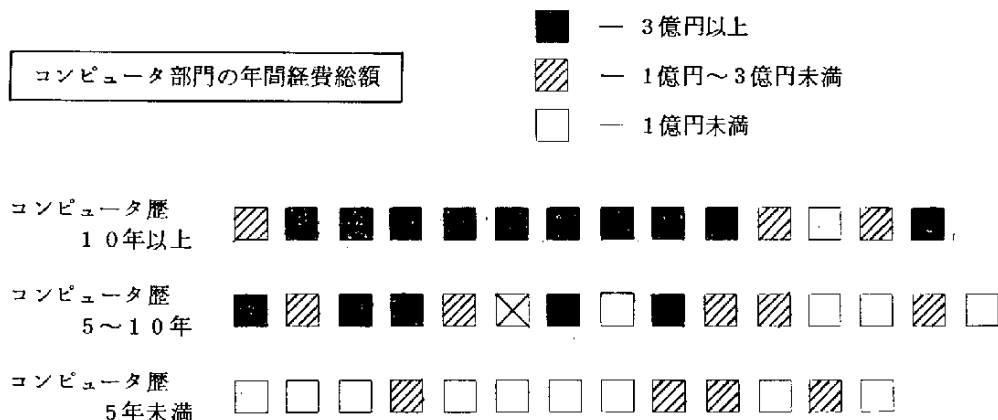
(2) コンピュータ部門の年間経費

コンピュータ部門の年間経費について、有効回収42件の個々のケースでみたものが下図である。

図中、上1列目は、コンピュータ歴10年以上の14件、中列目はコンピュータ歴5年～10年未満の15件、下1列はコンピュータ歴5年未満の13件の、それぞれの内容を示している。

すなわち、一つの枠が1件のコンピュータ・ユーザーに対応しており、また与えられた枠の位置は以下の同様の図において全て同一のコンピュータ・ユーザーの内容をあらわしている。

(枠の順序決めは順不同)



(注) 1. 昭和46年4月～昭和47年3月の年間経費

2. 一般管理費および人件費を含む

なお、上図のうち ☒ であらわされているものは無回答を示し、以下の同様な図でも同じ意味をあらわす。

(3) 機械使用料

機械使用料（月間レンタル）

■ 1,500万円以上

▨ — 500万円～1,500万円未満

☐ — 500万円未満

コンピュータ歴
10年以上



コンピュータ歴
5～10年



コンピュータ歴
5年未満



(注) 当該部門のみの月間レンタルで算出

(4) 年間人件費

コンピュータ部門の年間人件費

■ 1 億円以上

▨ — 5,000万円～1億円

☐ — 5,000万円未満

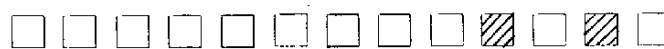
コンピュータ歴
10年以上



コンピュータ歴
5～10年



コンピュータ歴
5年未満



(5) コンピュータ要員数 (1)

コンピュータ要員数(管理職、一般職を含む)

— 50名以上

□ — 50名未満

コンピュータ歴
10年以上



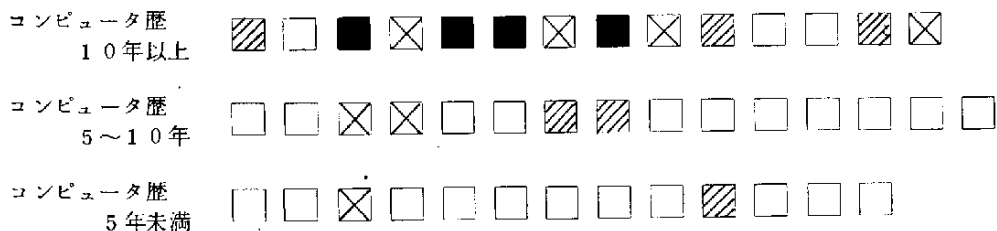
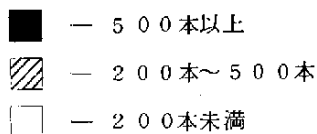
コンピュータ歴
5～10年



コンピュータ歴
5年未満



年間プログラム開発本数

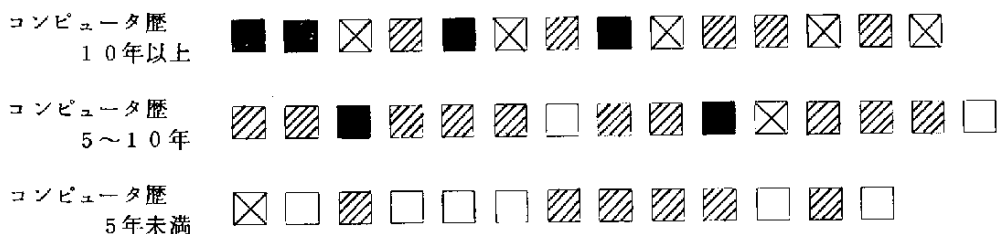
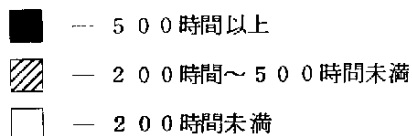


○ プログラム開発本数の内訳

	昭和46年度 (46/4～47/3)	昭和47年度 (47/4～47/12)
平均本数	173本	171本
最大本数	912	850
最小本数	5	3

(9) 月間ランタイム

月間ランタイム

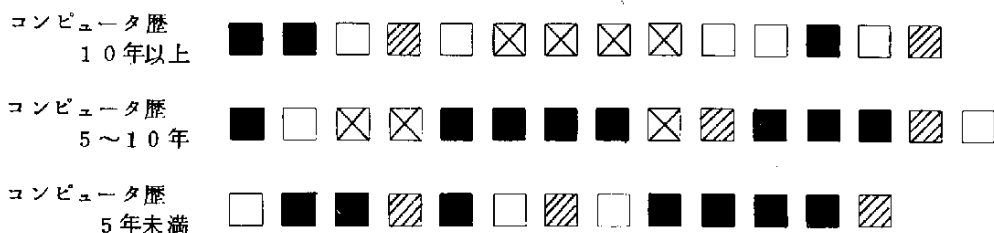


(注) プログラムテスト等の時間は除く

⑩ コンピュータ利用の伸び

経費と業務量の比較（現在までの伸び率）

- ☐ 一 経費の伸びより業務量の伸びが上まわる
☒ 一 経費の伸びが業務量の伸びを上まわる
☐ 一 共に同程度の伸び



なお、経費面、業務面での平均伸び率は次の通りである。

	過去から現在について	現在から今後について
伸び率について		
経費面での平均伸び率	26.6%	26.6%
業務面での平均伸び率	31.5	32.5

また、これらの伸びと予想との関係を見ると

	経費面では		業務面では	
	(件)	(%)	(件)	(%)
予想以上である	10	28.6	13	37.1
予想通りである	17	48.6	17	48.6
予想を下まわる	8	22.9	5	14.3

2.4 面接調査の実施状況

- 調査期間……昭和48年2月23日～3月1日
- 調査方法……訪問面接法
- 調査対象……前記アンケート回答先のうちで、特に地域分布を考慮してリスト・アップ

(4) 面接状況

	面接予定 (件)	面接実施 (件)
全 体	11	10
関 東	4	3
関 西	3	3
中 部	2	2
そ の 他	2	2

(5) 面接実施機関………社団法人 ソフトウェア産業振興協会

(6) 面接調査の項目

面接調査での質問項目は次の通りである。

① 一般的な事項

○ コンピュータ利用の目的

① 省力化およびその内容

② 高度化およびその内容

○ ソフトウェア開発体制

① 開発計画のたて方

② 開発体制の整備

③ 開発効率の考え方

④ 外部委託マインド

⑤ 開発経費の考え方

○ ソフトウェア評価方式

① 効果の測定方法と限界

② 判断基準と測定指標

③ 結果の評価とこれからの方向

② 個別的な事項

○ アンケート結果にもとづいて個別企業の特徴を把握する

2.5 面接結果の概要

面接調査は、アンケート調査を前提として、個別コンピュータ・ユーザーのコンピュータ利用体制

の特性を追究する目的で実施されたもので、それらの内容は次項3以下で、テーマと関連づけられながら記述されているが、これらの中で、ほぼ共通して一般的な傾向として見受けられたポイントを概略的に述べてみると

- コンピュータ歴の古い会社は概して社内的なPRが徹底しており、情報化に対する気運が旺盛で、企業内におけるユーザーと情報所管部署とのコミュニケーションは円滑でレベルアップに協力体制が整っており、内部の批判も少ない。ソフトの有効活用と開発のメリット大。
- トップに熱意があり、強力に指導する方針を打出している会社は上記と同様な傾向が見受けられる。
- 大組織をもち企業規模の大きい会社は内部的な必要性と客観的な要請から社内の情報化に対する認識度が高いので、ソフトの評価価値を相対的に高めている。
- 外注に対する考えは総じて割高であるとの意見が多い。パンチはほとんど全部、オペレートも一部を除いては外部委託の傾向にある。ソフトの外注、パッケージの購入意欲は大型企業に多く見受けられる。
- 人事ローテーションについては、行詰りを訴えていた企業はなかったが、将来のモラルの問題として苦慮している向きもあった。

3. 情報の生産手段としてのソフトウェア

3.1 エンド・ユーザー・オリエンテッドについて

前項1.ソフトウェアの評価概念でみたように、情報の生産手段という観点でソフトウェアの価値を検討すると、必然的に、情報の受け手であるエンド・ユーザーとソフトウェアの関連性がクローズ・アップされてくる。

下表に示されているように、47年9月末現在で、15,000台弱のコンピュータが利用されているわが国は、量的側面では米国に次いで世界第2位のコンピュータ利用を誇っている。

47年9月末現在汎用電子計算組織実動状況

(上列セット数, 下列金額百万円)

	国 産 機	外 国 機	合 計
大 型 A	208 153,521	287 281,874	495 435,395
大 型 B	403 142,130	353 136,367	756 278,497
大 型 (計)	611 295,651	640 418,241	1,251 713,892
中 型 A	1,117 174,358	393 71,660	1,510 246,018
中 型 B	1,881 128,265	624 45,207	2,505 173,472
中 型 (計)	2,998 302,623	1,017 116,867	4,015 419,490
小 型	3,010 67,383	1,029 26,338	4,039 93,721
超 小 型	2,988 19,815	2,513 14,905	5,501 34,721
合 計	9,607 685,472	5,199 576,352	14,806 1,261,824
年 間 増 加 率	21.9%	24.7%	23.2%

(注) JECC 電子計算組織実働状況調査

コンピュータ利用に対するこのような急激な投資の増加は、企業経営に対し重大な影響をおよぼすことになり、反面の結果としてコンピュータ・システム再検討・見直しの傾向を招来している。

ちなみに、ここ1年間でわが国の新聞、雑誌でとりあげられた「コンピュータ利用の効率化」「コンピュータ・システムの評価」等に関連した記事は、30を越えていることから、この問題に対する関心の強さをうかがうことができる。

このような見直しの気運の中で、特に顕著な方向として指適されるのは、従来コンピュータ利用に対してみられたEDPシステム・オリエンテッドな考え方から、エンド・ユーザー・オリエンテッドな考え方へのスタンスの転換であろう。つまり、エンド・ユーザー重視の思想の一般化といえる傾向であるが、このことは今回の面接調査の中でも、コンピュータ利用経験の豊富なユーザーになるにつれて、社内エンド・ユーザー対策に相当な努力を投入しているという結果、あるいは逆に、システム運営上何らかのトラブルがあるケースでは、必ずといってよいほどエンド・ユーザー対策に欠陥があるという結果を考えてみても、明らかなところである。

従って、エンド・ユーザーのニーズを、システム開発の中にどのように効果的にとりいれ吸収してゆくかが、ソフトウェアの価値を規定する最も大きな要因となるわけで、たとえば最近の例では、下のようにシステム評価の11項目の内5項目がエンド・ユーザー対策関連となっているのは、この辺の事情を反映しているものとみることができよう。

システム評価項目とエンド・ユーザー対策関連項目(★印)

- (1) EDPの長期計画が文書化されているか
- ★(2) 経営者がシステム活動に関与しているか
- (3) システム計画に対して成果が常に検討されているか
- (4) 既存システムの大きい変更の頻度は低い
- ★(5) システム関係者は業務志向(business oriented)であるか
- (6) DP関係者はコンピュータの使用時間を詳細に知っているか
- ★(7) 経営者はコンピュータの運営費用をよく知っているか
- (8) 比例的な費用の増加をとまわずに処理量の増大に対応しうるか
- (9) DP関係者の移動は少ないか
- ★(10) ユーザーはその受けているデータ処理サービスについて強い関心を有しているか
- ★(11) コンピュータは経営の要具としても利用されているか

(注) コンピュータ・レポート 1970年〇月 ; 鶴沢昌治, 31頁

3.2 ソフトウェアの開発計画

3.2.1 開発計画に対する考え方

「企業利益の源泉は、実は投資の意思決定により予定されるものであり、もとよりその予定額がどれ程であるかは予測困難であるので努力をゆるがせにはできないが、日常の経営活動は、その予定された未実現の利益を実現する過程であって、真に大きな利益に通ずる道は、日常業務の機械化よりは投資の意思決定を重視すべきである」（電子計算機と経営システム、262頁）

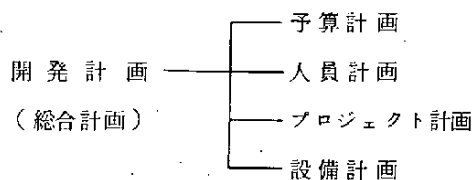
上記引用文をソフトウェア開発投資におきかえてみれば、開発計画が開発過程そのものにおよぼす影響は極めて大きいといえるだろう。

まして、情報の生産手段というスタンスからみればエンド・ユーザーの要求を公式的に検討、吸収し得る最大の機会が開発計画に他ならないから、計画策定のプロセスのもつ意義は非常に大きい。

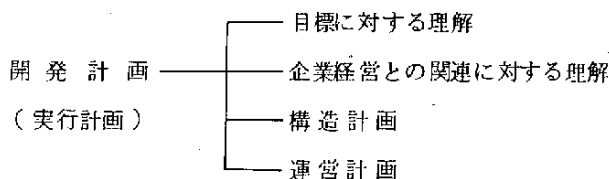
つまり、開発計画にあっては、その内容の良し悪しはいうまでもなく、策定の仕方いかんさえも、結果の評価を左右する要因と考えられるわけである。

ここで、開発計画の体系を概念的に整理すると

計画内容面では



計画目的面では



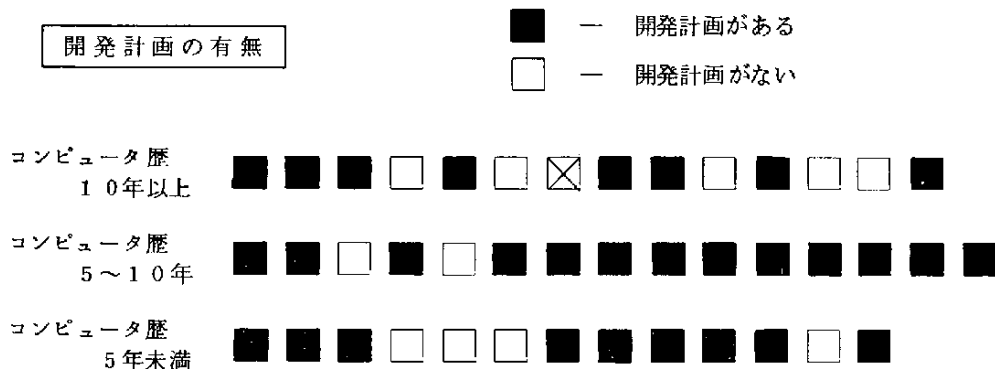
のように考えることができよう。

ところで、わが国のコンピュータ・ユーザーの開発計画の整備は、前記計画内容面の観点では下表のように、年度実行計画ではほぼ6割、中長期計画ではほぼ3割といわれている。

		単 年 度 計 画				中 長 期 計 画（ 3 カ 年 以 上 ）					
		予 算 計 画	人 員 計 画	プロジェクト 計 画		設 備 計 画	予 算 計 画	人 員 計 画	プロジェクト 計 画		設 備 計 画
				プロ ジ ェ ク ト 計 画	MIS 計 画				プロ ジ ェ ク ト 計 画	MIS 計 画	
計 画 が あ る		63.5%	61.9%	64.8%		62.0%	31.6%	29.7%	31.8%	13.1%	35.6%
計 画 が な い		24.6	27.7	25.4		27.5	51.2	53.7	53.6	68.2	49.1
「の ない」 訳	必要性がある	21.5	24.6	22.6		21.8	45.8	49.7	48.9	61.9	46.3
	ない	3.1	3.1	2.8		5.7	5.4	4.0	4.7	6.3	2.8
未 回 答		11.9	10.5	9.8		10.5	17.2	16.7	14.6	18.8	15.3

（注）「ソフトウェア需要構造調査（Ⅱ）」22頁他

参考までに、今回のアンケート結果では42件中30件（71.4%）が何らかの形で開発計画をもっているとしている。（下図）



一方、開発計画策定の方法としては、30件中の26件（86.7%）とほとんどのケースはEDP部門とエンド・ユーザーとの共同立案形式によっており、エンド・ユーザーの要求を吸収しようとする傾向が顕著である。（次頁）

しかしながら、実際にどの程度ユーザー・ニーズを吸収し得るのかという点については

- ① エンド・ユーザーの水準が低すぎる
- ② エンド・ユーザーから無理やりニーズを引き出す結果になる
- ③ EDP部門の業務知識が不足している
- ④ たて割りの組織形態の壁が厚い
- ⑤ 経費負担の配分方法で問題が発生する

⑥ なれ合いムードに流れ、文書化がむづかしい

等の問題が面接調査でも指摘され、形式的にはともかく実質的には種々の問題がありそうである。

開発計画策定の方法

- — コンピュータ部門とユーザーの共同で
- ▨ — ユーザー単独で
- ▧ — コンピュータ部門単独で
- — 開発計画がない

コンピュータ歴
10年以上



コンピュータ歴
5～10年



コンピュータ歴
5年未満



ここで、ソフトウェア開発過程の中で、開発計画が非常に大きな意味をもつことを強く認識し、充分な配慮をもって計画基盤の整備にあたっている例を今回の面接調査から引用し、もってEDP部門とエンド・ユーザーとのインターフェイスのあり方を考える素材としてみたい。

ケース・スタディ（その1） 開発計画の整備状況

○対象企業の概要：コンピュータ利用経験15年、EDP部門の要員は440名、10年前の要員は100名で、この10年間かなりの拡大基調で成長を続けてきている。

適用業務は全領域にわたるが、特にオンライン顧客サービス・システムをメインとする販売業務の迅速化、精度の向上、省力化を中核としている。

○開発計画策定における特色：当ケースにおける特色の第1は、開発計画に対する考え方、姿勢にあるといわなければならない。すなわち、

① 開発計画の位置づけを非常に重視し、おざなりにしないこと。

いうまでもなく、この背景には「投資規模が巨額化すると、コンピュータリゼーションの成功、不成功が会社経営の業績に直接反映し、恐ろしいほどのギャップを生ずることになる」という経営上の判断が控えているといえる。このことから

② 開発計画の徹底的な様式標準化と文書化

EDP担当者の言を借りれば「計画書の様式を作成することはさほど困難ではない。たとえば、10人に書式を検討させれば即座に10種類のそれぞれ根拠のある書式を作成するだろう。しかしながら、重要なことは、設定された様式を継続させてゆく努力にある」

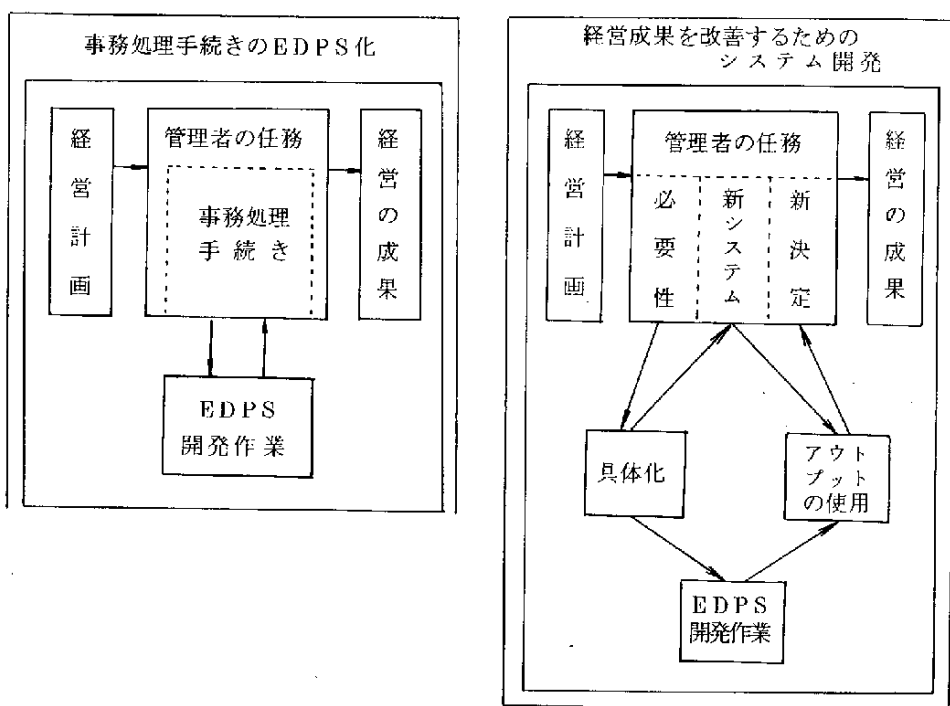
従って、様式の統一化、標準化は、開発計画の円滑な推進の前提条件の一つを形成するが、それよりもむしろ定められた様式の遵守と、様式に要求された項目の完全なる記入履行を重視するところに体験からくる判断の特性をみることができよう。

③ 管理能力の拡大に着眼していること

一般的に、プランニング・ファンクションの強化は、コントロール・ファンクションの強化につながるとされているが、開発計画を中心として、コンピュータリゼーションの効果向上のためには、EDP部門の管理能力の拡大を前提としている。

これは、他の面接調査でもコンピュータ歴10年以上の企業で散見された傾向で、開発組織の巨大化は、ある種の中央集権化とコントロール・ファンクションの拡大化につながるようであるが、当ケースではこれを次のような図式で認識している。

<管理機能の新・旧の比較>



④ 権限基準が明確化されていること

管理能力の拡大化にも一面通ずると思われるが、開発計画の承認にあたっては、開発規模に対応した決済基準が明確に規定されており、上は社長決済から下は担当者承認まで幾つかの区分にわけられている。

⑤ 開発計画のレンジを3系列で設定していること

当ケースでは、開発計画のレンジを

1. 中期5カ年計画 — ロング・レンジ・プラン
2. 単年度計画 — 実行計画
3. 四半期計画 — ショート・レンジ・プラン

のように3系列で策定している。

中期5カ年計画は、運営上のガイド・ポストであり、先にゆくほどビジョン的な色彩がこくなっている。5カ年計画における初年度計画はほぼ単年度計画に等しく、策定方式はローリング・プランニングである。当計画はトップ・マネジメントの承認事項である。単年度計画は、いわゆる実行計画で最も具体性の高いもの、あるいは拘束性の強いものである。四半期計画は、実際の進捗予測が半年先までというような現実の制約を補完するものであり、開発計画そのものというより計画再検討のものといえよう。

○開発計画整備の契機と条件：以上にみたような開発計画の特色は、一言でいえば「開発計画に対する真剣な取り組み姿勢」につきるが、このような体制はまた、一朝一夕にしてできあがるものでもない。

ここで、以上のような計画体制が可能となった契機と条件についてみると

① トップ・マネジメントに理解があったこと

当ケースでは国際的な営業ネットワークを確立しており、営業上の観点は常に国際的な競争力を前提としている。

このような事情もあって、トップ・マネジメントは、大規模システム、先進システム等に理解がある。

② 外部コンサルティングの知を得たこと

開発計画体制整備の直接の契機は、米国の著名コンサルタント会社によるコンサルティングにあった。

③ 必要性にせまられていたこと

投資規模の巨大化、運営体制の複雑化にあって何らかの実効的措置を購ずる必要性があった。

④ 社内コミュニケーションが円滑であったこと

伝統的に社内の横の連絡がよい。

⑤ エンド・ユーザーのニーズが活発・積極的なこと

トップ・マネジメントにシステムへの理解度が高かった反面、現業部門においてもニーズは活発で、たとえていえば、現在の受注残は5年分に相当するといわれる。

以上、ケース・スタディ（その1）でみてきた開発計画に対する姿勢は、あたかも従業員500名

からなる大手ソフトウェア・ハウスの経営計画に匹敵するものである。それだけに全てのEDP部門に平均的なパターンとは考えにくい面があるが、先にふれたように開発計画にすでに「目標に対する理解」、「企業経営との関連に対する理解」といった面が含まれているとするならば、コンピュータ利用の目的と効果、いいかえれば開発ソフトウェアの価値の明確化およびそれに伴って効果測定に関する評価方式も限定されてくるという意味で開発計画をどうとりあつかうかという問題は今後ますます重要となろう。

3.2.2 コンピュータ利用の目的と効果に対する考え方

前項で開発計画の基盤確立は、コンピュータ利用の目的と効果を明らかにし、従ってコンピュータ利用の評価体系をも規定するという点にふれ、それ故に開発計画自体の位置づけの重要性が強調されたわけである。

ここでは開発計画策定の過程で明確化されてくるコンピュータ利用の目的と効果に対する考え方を検討する。

コンピュータ利用の目的・方向は次のような段階的な情報システムのパターンに対応するものである。

<T.R.プリンス教授の情報システム・アプローチ>

情報システムの段階	システム水準	情報システムの内容
伝統的情報システム (traditional information system)	閉システム	責任会計システム 利益性会計システム 限界軌道計画(PERT)と日程情報システム
生産と操作情報システム (production and operating information system)	部分的に開いたシステム	生産情報システム 在庫管理情報システム 在庫統制情報システム
マーケティング情報システム	開いたシステム	マーケティング管理情報システム 販売分析と信用統制情報システム
全体情報およびシステムへの動向	トータル・システム	トータル情報システム シミュレーションの経営情報システム 進歩した情報システム

(注) 電子計算機と経営システム, 156頁-157頁(一部変更)

このアプローチは、最近認識されはじめている「会計的情報システム」→「管理的情報システム」→「計画的情報システム」という利用水準の高度化のパターンに一脈通ずるもので、これと効果との関連を図式的にみてみると

利用水準の段階	T.R.プリンスの アプローチ	内 容	想定される効果の例
会計的情報システム	伝統的情報システム	集計計算段階	○事務のコスト・ダウン ○人員の削減 ○資料作成期間短縮 ○業務処理の迅速化
管理的情報システム	生産と操作 情報システム	分析・管理段階	○在庫の適正化 ○納期の短縮 ○原価管理の徹底
	マーケティング 情報システム		○顧客サービスの向上 ○市場調査の充実 ○ファイル管理の容易 ○ミドル管理水準の向上
計画的情報システム	全体情報システム	予測計画段階	○経営計画資料の提供 ○部門間のシステム化 ○社内情報流通の円滑化 ○資金の効率的運用

上記図式のような目的-効果関連を想定することができる。

昭和46年度ソフトウェア需要構造調査によれば、わが国のコンピュータ・ユーザーのコンピュータ利用の効果に対する関心の程度は次表のように「資料作成期間の短縮」、「業務処理の迅速化」のような会計的情報システムの整備にあったとしている。

しかしながら、反面「経営計画資料の提供」、「部門間のシステム化」、「社内情報流通の円滑化」というような計画的情報システム確立へのニーズも強く、これがわが国のソフトウェア産業の成長の源動力になるであろうとしている。

＜わが国におけるコンピュータ利用の効果＞

システム水準	効果の内容	今までの効果の程度 (ポイント)	これからの狙い (件数)
会計的情報システム	事務のコスト・ダウン	778	143
	人員の削減	859	141
	資料作成期間短縮	1093	131
	業務処理の迅速化	1046	156
生産管理的情報システム	在庫の適正化	651	120
	納期の短縮	563	58
	原価管理の徹底	706	148
販売管理的情報システム	顧客サービスの向上	658	101
	市場調査の充実	525	62
	ファイル管理の容易	798	81
	ミドル管理水準の向上	720	143
計画的情報システム	経営計画資料の提供	620	187
	部門間のシステム化	753	146
	社内情報流通の円滑化	814	147
	資金の効率的運用	569	78

(注) ソフトウェア需要構造調査(Ⅱ), 75頁 (一部変更)

ここで参考までに、今回のアンケート結果をみながらコンピュータ利用の目的—効果の方向を検討してゆこう。

現時点でのコンピュータ利用の目的は下図の通り、ほとんどが省力化重点の考え方によって占められている。従ってのちにみるように効果測定の方法もいわゆる省力化効果の定量的把握が主流を占めることになるわけである。

コンピュータ利用の目的（現在）

■ — 省力化に重点をおく
▨ — 高度化に重点をおく
□ — その他

コンピュータ歴 10年以上

コンピュータ歴 5～10年

コンピュータ歴 5年未満

このような省力化重点の考え方について、今回の面接調査で得られたあるケースを補足しておこう。

ケース・スタディ（その2）；概要は次の通りである。

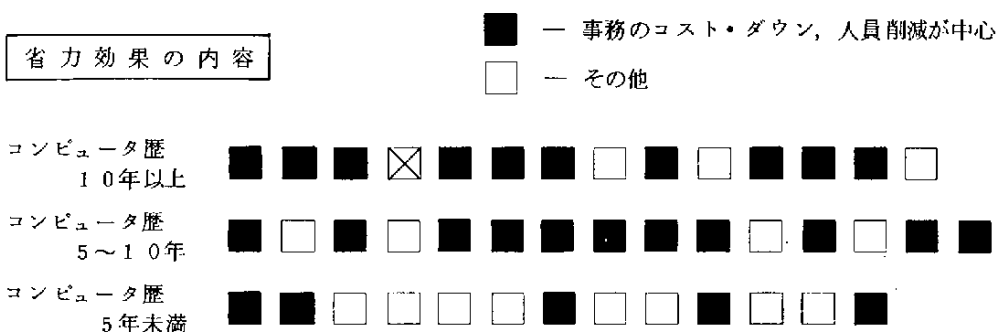
- 料金調定事務にEDP化の効果はとりわけ顕著
- 従って従来省力化指向一辺倒といっても過言でない
- 最近では省力化のウェイトが相対的に低下したというものの依然ベースは省力化にある
- 省力化の考えは、必然的に人件費主体のコスト・エスティメーションを主流とした
- 人件費換算、あるいはマン・パワー工数換算不能のものはインビジブル・メリットとして効果の範ちゅうには含めない
- ところが、EDP化経費と省力効果がイーブンのケースも比較的ある。
- このようなケースでは、インビジブル・メリットがあるものとして効果はプラスになると考えている

★上記に関する補足資料

— ディーボルトはその著「Business Decision and Technological Change」においてEDPSの効果を経済的効果、オペレーション上の利益、無形の利益の三つに分けて考察しているが、これもひとつの有効な見解であろう。……中略……まず採算面の検討を行なってみて、これがプラス マイナス ゼロになった場合（つまりかろうじて採算があった場合）は効果が充分にあがっているとする考え方があてはまるであろう。採算面がイーブンであれば必ず存在する筈の採算以外の面での効果がプラスになるという考え方によるものである。実際は採算面がどの程度までマイナスでもよいかという判断にもとづいて評価する方がより妥当であると考えられるが、安全第1の立場としてはこのような考え方がよい —

（注） コンピュータ・レポート；鶴沢昌和，32頁

また、省力化の内容としては、下のように大半が事務のコストダウン、人員の削減にあるとしている。



（注） 「事務のコスト・ダウン」あるいは「人員削減」のどちらかが1位になっているもの

しかしながら、このような省力化に対する考え方に（若干の例外はあるとしても）ある種の部門論理の優先思想をみることができないだろうか。

つまり、先にふれたテーマ「情報の生産手段としてのソフトウェア」という観点にたつならば「省力化のためのEDPシステム」という発想がまず優先されるわけであるが、現実はどこからかといえば「EDPシステムの存在を前提として自己の立場の合理性を主張する手段として省力化を前面に押し出す」ケースがかなり多いのではないだろうかという問題である。

むしろ、コンピュータ利用の目的は単に省力化にとどまるものではないので、あまり徹底的に判断するのは危険だが、若干の例を除いて、少なくとも大半のケースでは省力化に対する考え方に積極性を見出すことのできないのが現状であろう。

まず、省力化にはパッシブな（消極的）省力化とアクティブな（積極的）省力化の二つがあるとされている。

「同一生産量を保ったまま人手不足分の省力化機械を導入するというパッシブな省力化は労働力1人分の人件費と見合う省力化機械による代替である。従って、パッシブな省力化における省力化機械の導入は、人件費の上昇をある程度吸収するが、コスト・ダウンにはつながらない……従って、無批判なパッシブの省力化はいつかは経済的な障害にぶつかってしまう。……アクティブな省力化は、人を削減するかわりに、省力化設備を導入し、同一労働力で生産性をあげて賃金上昇を吸収することである」（「省力化の科学」、86頁）

この意味では、コンピュータはアクティブな省力化の面でも高性能設備といえよう。

しかし、パッシブな省力化とアクティブな省力化の大きな差は、前者が人件費を基準としているのに対し、後者が利益額を基準としているところにある。

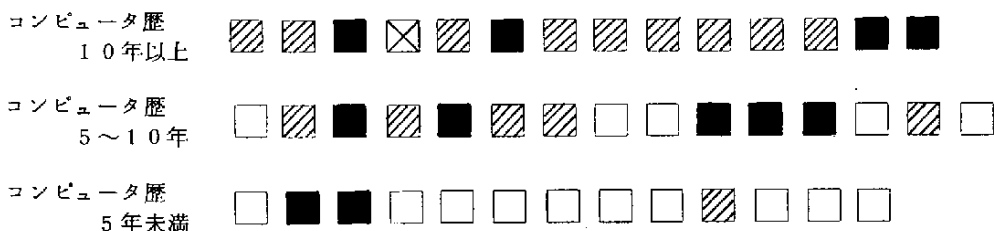
つまり、コンピュータ利用の省力効果を人員削減、人件費、マンパワー等に対比させているかぎりそれはいつかは障壁にぶつかる途であり、それはエンド・ユーザーとの接点を失なうEDP単独の採算論理となる危険性を内在しているのである。

そのような意味では、省力化の効果をもっと利益額に結びつける努力が払われてしかるべきで、一言でいえば、コスト／ベネフィットの考え方を基調にすることに他ならない。そして利益額と結びつけられたとき、今後ますます増大すると思われる開発投資の適正化がより円滑に進むことになるといえよう。

ここで参考までに、今後のコンピュータ利用の目的をみると下のようにコンピュータ歴の多い層で高度化への指向性が顕著である。コンピュータ歴が少ない層では「その他」が目につくが、これらは個々の企業の特性を反映した個有の狙い（たとえば、「モラルの向上」「企業イメージのレベル・アップ」「市場調査の充実」「業務処理精度の向上」等）である。

コンピュータ利用の目的（今後）

- — 省力化に重点をおく
- ▨ — 高度化に重点をおく
- — その他



さて、これまでコンピュータ利用の目的と効果を若干の観点から検討してきたが、これらは EDP の現実の運用においては開発計画の中で統轄されるものである。しかしながら開発計画におけるものは概略的、抽象的、戦略的な位置づけにとどまりがちであって、実際の目的 — 効果の関連性は個々のシステムの開発過程で明確になるものである。

この意味で、ここではエンド・ユーザーからのリクワイアメントをどのような形で吸収しているかについて具体的な処理の形態を今回の面接のケースからみてみよう。

ケース・スタディ（その3） エンド・ユーザーからの要求書 ; 概要は次の通りである。

○ エンド・ユーザーからのリクワイアメントを吸収する方式 — 「プロジェクト要求書」 — は次の3種類からなりたっている。

- ① プロジェクト要求書（新規または基本修正用）
- ② 実行性検討要求書
- ③ 軽易なプロジェクト要求書

○ 「プロジェクト要求書」はこれらの中で最もベースになるものである。

これらは当該プロジェクトの開発に伴う年間収益、使用予定、開発費明細、純益、収益率などコスト・ベネフィットの金額が一見して把握できるように内容におりこまれており、それぞれ分担に応じてエンド・ユーザー側と EDP 部門で記入し突き合わせる仕組みとなっている。なお、これにはこのプロジェクトを実施しない場合の代替案、それに実施後の事後評価も記入されるよう配慮されている。

○ 「プロジェクト要求書」の特色は、コスト・ベネフィットの考え方を重視していること、すなわちシステムの開発投資額と経済的便益を徹底的に追求するところであり、この観点から（減価償却的な意味から）システム・ライフを重視し一応の目安を5年程度においている。ちなみに、端末機の償却期間は5年、CPU サイトのそれは6年である。

- 「実行性検討書」は通常一定規模以上のプロジェクト要求に先立って、十分なフィージビリティ・チェックを行なうためのもので年間約 70 件程度提起される。
- 「軽易なプロジェクト要求書」は上のような徹底した、かつ詳細な検討を要しないプロジェクトの開発に応ずるもので工数的には 2 人月未満のもの、月間発生件数は 50 件程度である。
- これらの要求書のもう一つの特色は、開発投資の効果を定性的なものも含めてできるだけ定量的な値におきかえようとするところにある。
- 、いうまでもなく、これはコスト・ベネフィットにおけるベネフィットの極大化を指向しようとする考え方の反映である。
- 「プロジェクト要求書」のフォーマットの一部は下の通りである。
(実際の要求書は数頁にまたがるものであり、かつ完全な記入を要求されている)

新規プロジェクトまたは基本的修正プロジェクト要求書

新規プロジェクトまたは基本的修正プロジェクト要求書

プロジェクト名					管理番号				
					受付日 197 年 月 日				
要求部課		発信番号		提出日 197 年 月 日		GIZ担当室課			
関係部課					実施日 197 年 月 日				
プロジェクトの型 ☐ 新規 ☐ 修正 ☐					実施日(要求) 197 年 月 日		システム・ライフ ⁽ⁿ⁾ 年		
概 要 (問題点および目的の要旨)									
関連プロジェクト									
期待効果					① 年 間 収 益 (千円)				
					② 年 間 運 営 費				
					③ 年 間 粗 利 益				
					④ (n) 年間粗利益				
					⑤ 開 発 費				
					⑥ (n) 年間の純利益 (④-⑤)				
					⑦ (n) 年間の利益率 ($\frac{⑥}{② \times n + ⑤}$)				
要求部門の本プロジェクト導入所要マンパワー等					EDP関係の所要マシン時間, マンパワー等				
評 価	高	中	低	とるべき措置					
運営面の実行性									
経済面の実行性									
技術面の実行性									
経済的効果									
総合評価									
情 報 シ ス テ ム 部						要 求 部 門			
GIZ	GAV	GAG	GAP	GAT	担当者	部室所長	次 長	課 長	担当者
					内線				内線

3.2.3 効果測定方法とその周辺

コンピュータ利用の効果をどのように評価するかについては大きく2つの考え方がある。

1つは、コンピュータ利用の効果を向上させるという観点にたつものであり、1つは、コンピュータ利用に関してその運営体制の効率化を図るというアプローチにたつものである。

後者はのちに4.で検討するのでここでは特に効果向上の観点を検討してみたい。

コンピュータ利用の効果をどのように評価するかという考え方は、いうまでもなくその利用目的によって規定されるわけであるから、極論すれば各企業の立場によってすべて異なってくるといえよう。

この間の事情を、たとえば昭和48年1月1、8日号日本情報産業新聞から引用してみよう。

質問：「過去1、2年間における電算機室または電算機利用の採算性について」

★過去1、2年に限らず当社は導入当初からコストについてきびしくチェックしてきた。

1円あたりの採算については日本で最高のきびしさと思うくらい徹底的だ

★各社内ユーザーに毎年1回ずつアウトプットについて評価させている。3年前から実行しておりアウトプットの原価と各部での実績との評価の差をみてマイナスのアウトプットはへらしている

★電算機利用の採算性は非常に大事な問題だ。情報システム室のあり方とも関連、全社的に処理コストの分析と取り組んでおり、本年の最重要課題になっている。

事務原価の分析、効果基準の測定、マネジメントの効果分析などについての測定モデルも作成しており、本年から本格的にとりくむ。採算性というか費用対効果の分析は当社だけでなく電算機導入企業の全体に共通した問題といえる

★従来からセンター処理コスト、人員削減効果などを中心に採算計算を行なってきたが最近では都銀各行とも投資額は百億円をこえるようになっているので採算性の問題はますます経営にとっても無視できない問題になりつつある

★以前はコンピュータの採算性うんぬんといったが、現在ではEDP部門が企業内の身体の一部となっている。そのためEDP部門が企業経営を左右するようになっているので採算性うんぬんより企業自体の問題として考えている

★採算性の問題はコンピュータの泣きどころだと思う。ただ社内事務だけでも省力化は図れた。

当社は倉庫業なので各種業務は複雑だ。こうした業務を機械化しているので社内での評価

はあり採算性はあると思う

★現在は採算性 うんぬんよりいかにコンピュータ・システムを効率的に使用するかを問題としている

★間接人員の増加率と生産高の伸び率によってその効果をはかるようにしている
間接人員の増加率が生産高の伸び率より小さい場合は、一応コンピュータの効果があらわれていると考えている

★電算機導入による採算性は量的な面からは把握しやすいが質的な面からはなかなか把握しにくい

★コンピュータ導入後10年で売り上げ高は数十倍になったが間接人員の増加はほとんどなく部門によっては減少している傾向もみられる。その上コンピュータの経営に関する事務力、技術力など質的な面を加味するとそのメリットは非常に大きい。このように、コンピュータ・メリットが確認されているため特に採算性うんぬんを意識していない

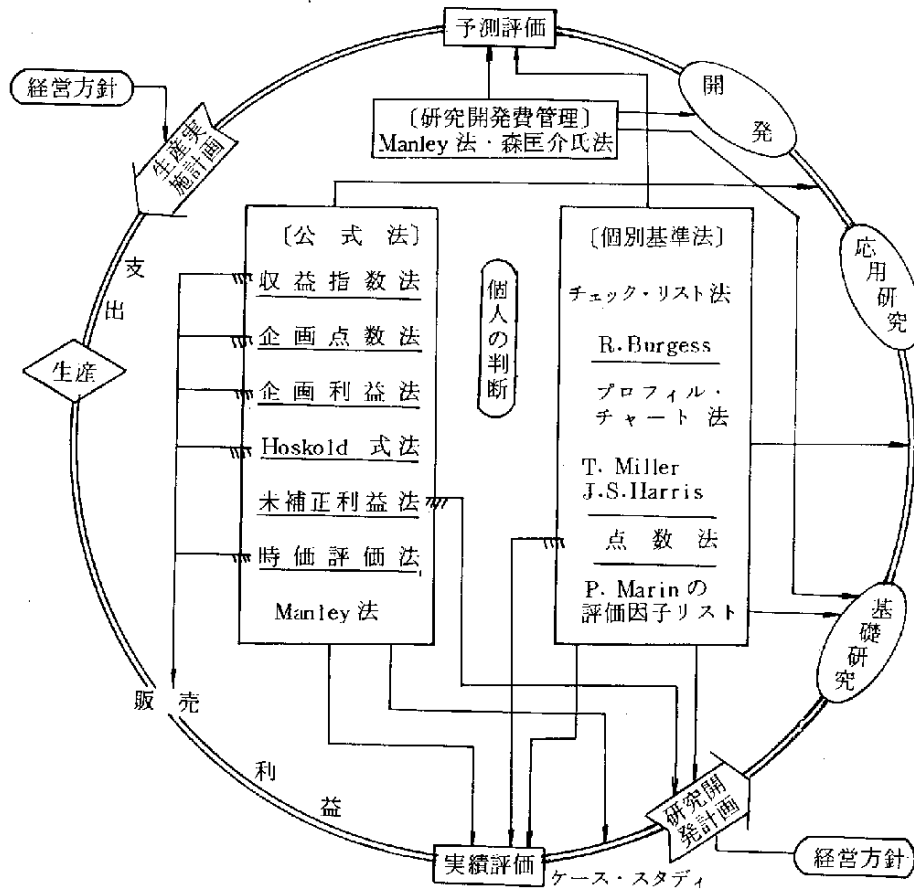
註) 個別企業名は略

このように個々の企業特性に応じて、目的 — 効果の関連性は千差万別で、これらに対して一義的な評価方式をあてはめようとするのはムリというよりもむしろ無意味である。

ちなみに、今回のスタディの過程でそのような試みも一部なされたが、有効な結果を得ることができなかった次第である。

さて、ここで研究開発プロジェクトを例にとってみると、一般に評価方法は、研究開発の段階に応じて多面的に考えるべきであるとされている。(次図)

研究開発の段階と評価方法



(注) 研究開発, 水野恵司著; 200頁

これらの評価方式は決定論的, 経済論的, OR 的の3つの評価方式に分類されるとしている。

コンピュータ利用効果を想定した場合現実の要請が最も強いものは上記のうちではいうまでもなく経済論的なアプローチであろう。

この際, 問題になるのは定量的測定可能な効果はよいとして定性的な測定が不能または困難なものをどう処理するかである。

定性的な値を定量的な値に換算して意思決定に反映させてゆこうとする試みは, 他の業界ではしばしば見受けられるところである。

たとえば、建設業における路線価の決定などはそのよい例であろう。

下式のように、路線価は「連続性」，「影響力」，「保安性」といった定性的な値を大巾にもりこんでいる。

＜ 路線価算定式 ＞

$$R_o = \{ t \cdot F(W) + \sum X \} + \{ \sum m \left(\frac{S-s}{S} \right)^n \} + \{ u \cdot F(P) + \sum Y \}$$

R_o : 路線価

t : 街路の系統，連続性等を表わす係数

$F(W)$: 街路の幅員構成を表わす係数

X : 街路の構造，修景を表わす係数

m : 接近の影響力を表わす係数

S : 施設の影響範囲を表わす係数

s : 施設から土地までの実距離

n : 変化の状態を示す係数

u : 宅地に対する建物との関係を表わす係数

$F(P)$: 防火に対する保安性を示す係数

Y : 宅地そのものの状態を示す係数

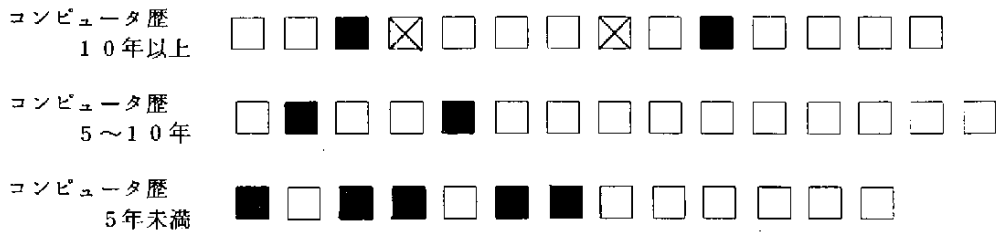
(注) 都市再開発とコンピュータ ; 8頁

コンピュータ利用効果の測定に関する考え方のむつかしさの大きな要因として、このような定性的な因子をどう定量化させるかという議論が足りないという面があげられる。

むろん、個々の企業で独自の方式を採用しているということは考えられるけれども、次頁の図にみるように省力効果の把握については「困難」とするものが比較的少ない反面、高度化効果についてはほとんどが「把握困難」としていることからわかるように、歴史の浅さもあいまって、これらの問題はこれからの検討課題として考えるべき問題であろう。

省力効果の把握の難易性

■ — 比較的困難
□ — その他



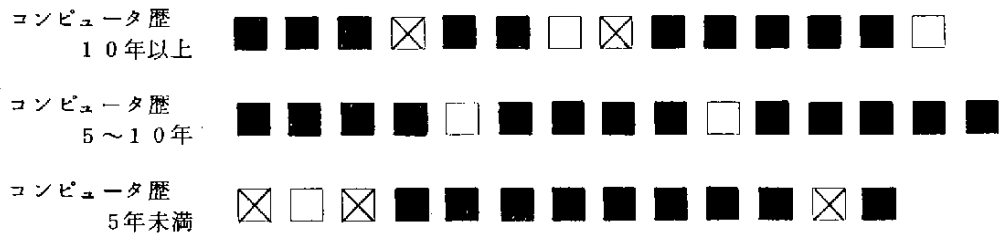
(注) ここでは省力効果の内容として

{ 「資料作成期間の短縮」「事務のコスト・ダウン」「人員の削減」「在庫の減少」
「納期の短縮」

の5項目を設定し、これらのうち2項目以上に測定困難としたものを、上記「比較的困難」なケースとしている。

高度化効果の把握の難易性

■ — 比較的困難
□ — その他



(注) ここでは高度化効果の内容として

{ 「管理水準の向上」「方針決定の明確化」「経営計画の適化」「資金の効率的運用」「ファイル管理の効率化」

の5項目を設定し、これらのうち2項目以上に測定困難としたものを、上記「比較的困難」なケースとしている。

このような定性的効果を経済論的なアプローチの中に組み入れてゆく考え方として「指標公式法」(スコアリング・モデル)と「経済性評価法」(プロフィットビリティ・モデル)の2つがある。

- (注) 1. 研究開発プロジェクト, B・V・ディーン; 90頁-94頁
2. 数理科学, 1972, 9, 栗田 洵 ; 50頁-51頁

「指標公式法」は、計量化できないファクターを含むことが可能で使用法が簡単だが、一面安易で便宜であることも争えない。しかし、相対評価によるプロジェクトの順位づけ等に実用的な価値をもつ。

「経済性評価法」は、研究成果を利益の形で金額的に換算し、投資額あるいは経費と対比させる方法でプロジェクトのトレード・オフの可能な基盤を与えるが、すべてのインプット変数が測定可能でかつそれらの値が点数評価されなければならないところに不利な点がある。

参考までに、これらの事例を下にあげておく。

＜ 研究 評 価 指 標 公 式 ＞

1. Olsen 法

$$\text{研究開発収益指標} = \frac{\text{研究開発収益見積り額} \times \text{成功確率}}{\text{研究開発費見積り額}}$$

(Project Value Ratio)

$$\text{研究開発収益見積り額} = \sum (\text{新製品売上高} 3\% \times 5 \text{年} + \text{改良製品売上高} 2\% \times 2 \text{年} + \text{工程合理化節約額} \times 1 \text{年})$$

2. Pacifico 法

$$\text{プロジェクト指数} = \text{商業成功確率} \times \text{技術成功確率} \times (\text{販売価格} - \text{販売原価}) \times \text{年販売量} \times \text{製品寿命} / \text{研究開発費総計}$$

3. Teal 法

$$\text{研究指標} = \left(\frac{\text{新製品による収益}}{25 \times \text{研究開発費}} \right) \times \left(\frac{\text{新製品による収益}}{0.135 \times \text{固定資本}} \right) \times \left(\frac{\text{新製品予想売上高}}{0.05 \times \text{予想総売上高}} \right) \times \left(\frac{\text{新製品予想売上高}}{0.5 \times \text{新製品予想市場}} \right)$$

(Index of Research)

4. リターン・オン・リサーチ・インデックス法

$$\text{リターン・オン・リサーチ・インデックス} = \frac{5 \text{年間に企業化した製品の税引前利益累積}}{5 \text{年間にわたる研究開発費支出累積}}$$

(Return on Research Index)

5. O'Meara 法

$$\text{ペイバック・インデックス} = \frac{\text{企業成功確率} \times (\text{販売価格} - \text{原価}) \times \text{年間生産費} \times \text{販売年数}}{\text{研究開発費} + \text{市場開発費} + \text{設備費} + \text{増加運転費}}$$

(Payback Index)

6. Hertz 法

$$\text{回収率} = \frac{\sum \text{回収評価額} + \sum \text{完了した研究による回収額}}{\sum \text{研究投資額} + \sum \text{完了した研究への投資額}}$$

7. Sidney Sobelman 法

$$\begin{aligned} \text{製品価値} = & \text{新製品年平均純益見積り} \times \left[\text{製品寿命} \times \text{平均製品寿命} \times \left(1 - \frac{\text{開発所要期間}}{\text{平均開発所要期間}} \right) \right] \\ & - \text{新製品年平均開発見積り} \times \left[\text{開発期間} + \text{平均開発期間} \times \left(1 - \frac{\text{製品寿命}}{\text{平均製品寿命}} \right) \right] \end{aligned}$$

(Product Worth)

(注) 数理科学, 1972, 9, 栗田 洵; 51頁

コンピュータ利用の効果算定方式として、このような方向での検討例もないわけではない。
たとえば、次の例のように、システムの費用／効果を損益計算書になぞらえて検討している例がある。

しかしながら、一見して明らかなように借方（コスト）の具体性に比して、貸方（メリット）の抽象性はいかんともしがたく、現時点でのシステム評価に対する問題点
いえる。

＜システム評価の損益計算書＞

費用（コスト）：借 方	効 果（メリット）：貸 方
1. ハードウェア・コスト • 設計コスト（イニシアル・コスト） • 設備費用 • マシン購入またはレンタル料その他 • オペレーション・コスト（消耗品費、電力費、空調費） • 不動産賃貸料 2. ソフトウェア・コスト • 調査分析費 • システム概略設計費 • システム詳細設計費 • プログラミング費用 • テスト・データ作成費用 • デバッグ料 • データ作成料 • 総合テスト料 • 結果作成料 • 報告書作成料 • メンテナンス	1. システムの効果 • 事務費節約分 • 間接人員節減費 • 不動産賃貸料節約費 2. 情報の効果 • 意思決定への報告書作成効果分 （人力で報告作成までの工数 金額を算定する） • 追加諸資料作成効果分 （従来人力で実施しなかった種々の資料作成をもし人力で行なった場合の工数、金額を算定する）

備 考

1. 金額はMan-Hour-Rate の単価@×所要工数である。
2. もしさらにソフトウェア・コストを外注する場合の概算は概算プログラム本数（例 1 本 15 万円とか 概算ステップ数にそれぞれステップ単価 例えば 1 ステップ 1,500 円を乗じる）。
3. 自社SE プログラマー オペレーターで運営する場合のさらにラフなコスト計算は 単なる人件費でいいわけであるが 余り感心した方法ではない。

（注） 事務と経営，1972，3，今村喜典；18 頁

このような効果測定の種類の方法に対し、ここで評価方式に対する注目すべき別のアプローチをみることができる。

それは、本項のテーマであるエンド・ユーザー・オリエンテッドな立場を優先させる考え方であり、生産手段としてのソフトウェアがつくり出したアウトプット — 情報 — を評価の基点におこうとするアプローチである。これを1つのケースにもとづいてみてみよう。

ケース・スタディ(その4) * 文献調査 アウトプット・オリエンテッドな評価方式

参考文献

; 101頁-116頁

概要は次の通りである。

- 従来のコンピュータ利用の目的は主として省力化、迅速化、標準化にあった
- その結果次のような反省が生まれた
 - ① 事前処理的または政策立案的な計画、予測、解析業務に乏しい
 - ② トップ・マネジメントへの情報提供がない
 - ③ プラント・オートメーション的な、たとえばプロコン、DNCといった利用がない
- これにより既往システムの総点検と改善対策の実行のために「コンピュータ利用効率向上計画」を立案
- 計画の主眼は、アウトプットの見直しをメインとする適用システムの評価にある
- すなわち、「コンピュータ利用の効果について考える場合、受益部門がコンピュータによるデータ処理に何を期待しているか、そのニーズが明確になっている場合、非常に高い評価を受けているのが通例である。その意味でコンピュータの効果的な活用のためには受益部門とコンピュータ部門の両面からのアプローチが必要となる」
- 従って、「コンピュータ化システム最終製品はアウトプットであるため適用システムの評価そのものである」という認識に立ち
- 「アウトプットの活用状況を見直し、不要のもの、または利用度の低いものを廃止するという単なるコンピュータ稼動時間を減らすことをねらうのみではなく、受益部門のもつニーズを明確に把握することによってニーズにあったアウトプットを提供しようすることに最大のねらい」をもつに至ったわけである。
- アウトプット見直しのために「アウトプット活用状況調査」というインハウスのサーベィを実施した
- 調査の着眼点は、企業のニーズ、対象機能部門のニーズとの相関ほか5項目(計6項目)である
- 具体的には次表の通りである。

着 眼 点	調 査 項 目
1. 企業のニーズ，対象機能部門のニーズとの相関	1-1. 受益部門の部長方針は何か。 1-2. アウトプットは上記方針に適應できる形になっているか。 方針に合わない場合，現在のシステムでアウトプット可能な資料は何か。また，現在のシステムの改善によって得られるアウトプット資料は何か。 1-3. 受益部門が最も必要としている情報は何か。 1-4. 現在のシステムでは実施できない重点アウトプットは何か。
2. ニーズの変化に対応する流動性	2-1. 初期システムの変更状況。（時期，目的，達成度） 2-2. 初期システムから削除されたものはあるか。 その理由。 2-3. 現在のアウトプットの改善ポイントは何か。
3. 収益性	3-1. 初期目的の達成度。 ①管理効果の目標，および実績 ②省力効果の目標，および実績 3-2. 初期目標未達の場合は，その理由と対策。
4. 管理活動，作業を決定する情報としての有効性 （異常，例外管理重点）	4-1. アウトプットを生そのまま，管理資料として，または業務指示資料として活用しているか。 4-2. 生そのまま活用していない場合は，その理由。どこをどう改善すればいいのか。 4-3. 異常値のみのアウトプットとすると，どんな不都合があるのか。 4-4. 精度はどの程度を期待するのか。 4-5. アウトプットにより，どんなアクションがとられているか。 4-6. アウトプットがないとどうするか。
5. 情報の提供職位，管理点，管理サイクルとの相関	5-1. 利用者は誰か。 5-2. アウトプットサイクルは管理サイクルに合っているか。 5-3. アウトプットにより何を管理するのか。
6. 加工処理度の向上 （コンピュータと人手の二重作業の排除）	6-1. 利用者側でどういう追加工をしているか。また，それはコンピュータ化可能か。 6-2. 類似アウトプットは何か。 当該アウトプットと一緒にできないか。 6-3. 類似資料を手作業で作成していないか。 当該アウトプットをどう改善すれば手作業をなくせるか。 6-4. コンピュータ・ベースと手作業の二重作業をやっていないか。どうすれば手作業をなくせるか。

○この結果得られた効果は、下のような稼働時間の削減だけでなく

区 分	改善目標 (H/月)	改善実情 (H/月)	達成率 (%)
1. 適用システムの評価	215 H/月	176 H/月	81.9 %

* レビュー活動過程でのコンピュータ利用の実態把握

* 受益部門とのコミュニケーションの円滑化

* アウトプットの見直しによる改善実行のための日程計画の具体化

* アウトプット別、適用システム別のコンピュータ処理コストの常時把握

等にあるとしている。

○なお、これらを通じてコンピュータ部門のもつ体質的な欠陥として次の2点が指摘されている点が注目される

* コンピュータ化の中味(ソフトウェア)についてはコンピュータ部門の人間、なかんずくプログラムを作成した個人にしかわからないという隔離された状態が普通であり、第3者がその利用技術のレベルについて容易にチェックできないために新しい技術情報を積極的に吸収し、プログラムの改善、オペレーションの改善等現状の改善につなげようとする意識が育ちにくい。

* 従来、プランナ兼、プログラマ兼、オペレータということで仕事別たて割組織が長く続き、機能別に動く体制になかったため相互掌制の意識が有たなかった。

3.3 ソフトウェアの開発体制

3.3.1 組織面からみた開発体制

EDP部門の組織体制は、具体的な形態はユーザーによってそれぞれちがっているが、ここでEDP部門とエンド・ユーザーとの関係すなわちエンド・ユーザーのニーズの顕在化、吸収化といった観点からその形態をみてみると、一応次の3つのタイプにわけてみることができる。

① EDP部門とエンド・ユーザーが強固なパイプでつながっているケース

② EDP部門とエンド・ユーザーがゆるやかな関係でむすびついているケース

③ EDP部門とエンド・ユーザーが並列的な関係にあるケース

3つのタイプのうち最も多いのは、いうまでもなく②のゆるやかな結びつきのケースであろう。

③の並列的な関係にあるケースは、事業部制を採用している企業等でEDP部門の歴史が比較的浅い場合とか、技術系企業で現業部門で技術計算等を独自にこなしているケースがこれに相当し、エンド・ユーザーとEDP部門のインターフェイスは当然ながらあまり円滑にはっていないようである。

ここでは、以下EDP部門とエンド・ユーザーがかなり強固なパイプでつながっているケースを今

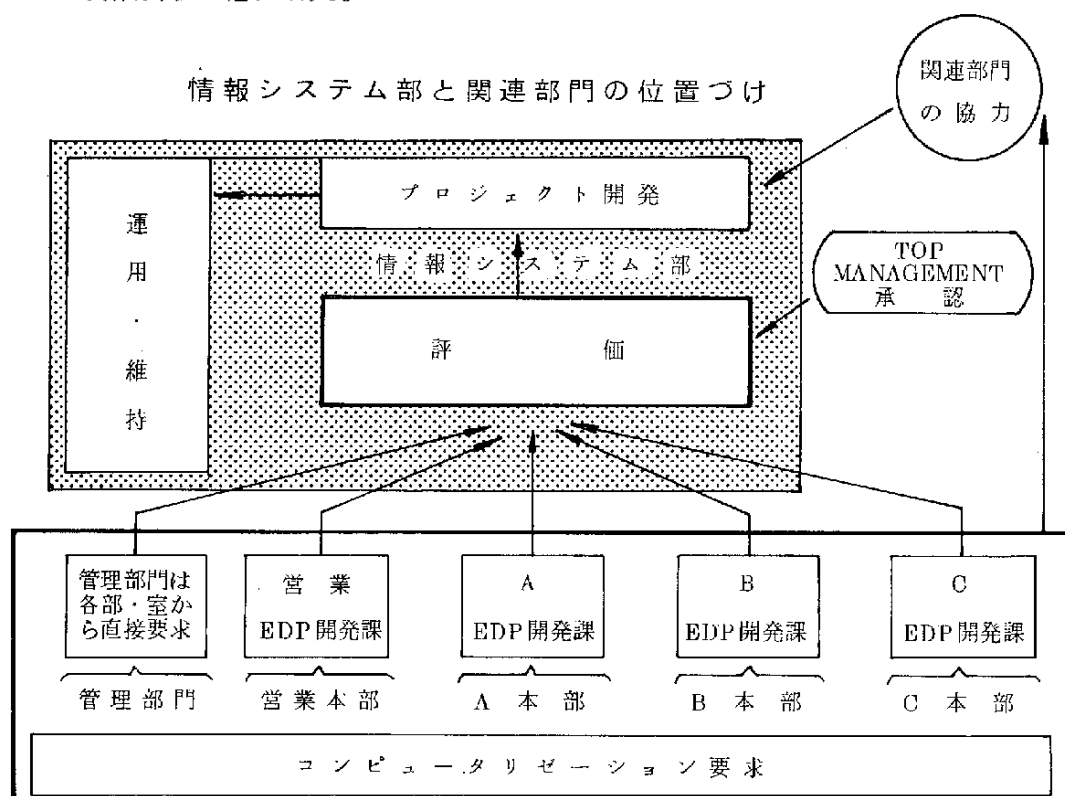
回の面接結果の例からひろってみよう。

ケース・スタディ（その5） EDP部門の組織

ケース1. EDP部門の末端組織がエンド・ユーザー部門におかれている例

このケースにおける特色は、EDP部門以外にエンド・ユーザー組織の中にEDP開発課を設けていることにある。（ただし、管理部門は除く — 現在検討中）

その実体は次図の通りである。



EDP開発課は、プロジェクトの開発に際し要求部門がより一層コンピュータリゼーションに参画できるように設けられた組織であり、6～10名の要員で構成されている。

6～10名の開発課要員は、EDP部門、現業部門の出身者半々で占められる。

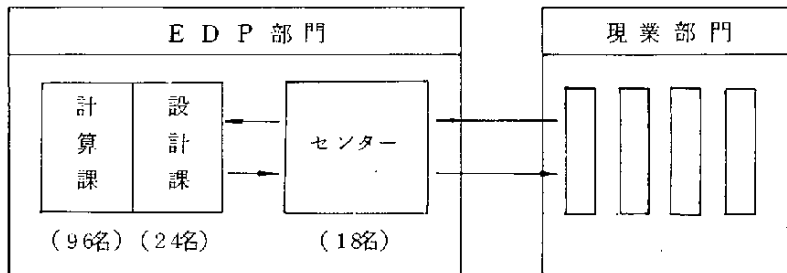
EDP開発課を通じてあがってきたプロジェクトは、EDP部門のEDP管理室EDP管理課で管理統轄される。

また、個別部門では処理できないようなインターデパートメントなプロジェクトは、EDP管理室プロジェクト企画課で検討される。

ケース2. EDP部門の中にエンド・ユーザーとの間の媒介部門がおかれている例

また、同じようにエンド・ユーザーと強固なつながりをもつ別のケースについてみると、このケースにおける特色は、EDP部門と現業部門の中間に媒介的機能を設定しているところにある。

組織体制の概要は次図の通りである。



ここで運営上のポイントをみてみよう。

- 「センター」は45年からスタートした
- センターでは現業部門とEDP部門のブリッジ的役割りを果たしているが、全社EDP業務のプランニング機能をもつ
- 当初、全社情報システムのレビューを大々的に行ない、結果5カ年計画を策定し、毎年アップ・デート（ローリング方式）している。
- プロジェクト開発にあたっては、現業部門からのニーズをセンターが吸収あるいは部門間にもたがるアプリケーションをセンターがコーディネートする
- 開発プロジェクトのうち、大規模なものはセンターで分析／設計を担当

プロダクション業務（プログラミング、デバッグ等）は、設計課、計算課があたり、ある種のジョブ・ショップ的なシステムで運営にあたる。

- 小規模なプロジェクトは工程一貫のたて割りの処理体制で行なっている
- このような体制でエンド・ユーザーのニーズはかなりよく反映されているとしている
- 更に開発プログラムの責任体制として、開発後6～12カ月のプログラム・フォロー・アップは開発担当者が、それ以降は専任のメンテナンス要員がメンテナンスにあたっており、エンド・ユーザーの要求をさばいている

3.3.2 制度面からみた開発体制

EDP部門とエンド・ユーザーとのインターフェイスの密度を高めるための手段はそれほど多くはない。

まして、全社的にオーソライズされた形での制度上の体制となると、現状ではまだ体系的な整備はなされていない。

それは、たとえば人事ローテーションをとってみても5年程度のコンピュータ利用経験では問題が題在化していないというような場合もあるからである。

制度面からの整備というとはやはり人事制度、教育制度が主体となるので、以下この点を中心に検討してゆく。

(1) 要員の交流 — 人事ローテーション —

特殊な例をのぞいて、コンピュータ部門の要員は必ずしもコンピュータ・スペシャリストであることを前提として入社しているとはいえない。

このような人事管理上の配慮または能力開発上の対策から人事のローテーションは考えられている。

このような意味では「10年間同じ部署に属するのは腐ったりんど、10年間で3回以上配置替えるのはバカ」—面接結果から—といったような人事ローテーション上の1つの哲学も生まれてくるのであるけれども、もう1つEDP部門とエンド・ユーザーが相互に業務を理解する意味からも人事ローテーション—要員交流—は大きな意味をもつ。

システム開発に伴うプロセスで特にシステム・アナリシスの段階では業務担当部門でなければ絶対にわからない部分が存在するということ、それもシステムが大規模なほど不明領域は拡大するということを考えてみても、要員の交流は今後ますます大切なポイントである。

このような観点で「留学制度」と称して社内人事の交流促進を図っている例がみられたが注目に値しよう。

(2) 技術能力の標準化

コンピュータ部門の要員の不足は年々悪化の一途をたどっているといわれている。

その上、コンピュータ関連知識の専門性、特殊性もあって、これが要員の交流をむつかしくしている一因といえよう。

従って、貴重なマンパワーに流動性を与えるためにはどうしても技術能力体系をある程度整備する必要が生じてくるといえよう。

一般に研究者の適性としては、下のように「独創性」、「論理性」が尊重されている。

＜ 研究者の適性 ＞

項 目	%	項 目	%
独創力があること	43.5	軟柔なものの考え方をする	3.8
計画性があること	5.3	常識に富むこと	0.3
協調性があること	1.8	なににでも興味をもつこと	0.6
責任感があること	2.5	ねばり強いこと	4.2
直観力にすぐれていること	2.7	根性のあること	3.6
広い分野の知識があること	2.4	ファイトがあること	2.4
こつこつ努力すること	5.3	その他	1.0
理論的なものの考え方をする	13.0	無回答	7.6
計		100	

(注) 科学技術庁：“科学技術調査43”(1964)より
研究開発，水野恵司；174頁

このような適性をおりこんだ形で，研究者用の考科表を採用している例もある(下図)。

＜ 某社における研究者用考科表 ＞

研究者名		年 齢	歳	評価時	昭和	年	月	日
所 属		給与等級						
現在研究中テーマ								
点 数	-2	-1	普通	+1	+2	特 記 事 項		
単独研究能力・発案能力								
指導下での研究能力								
ルーチン的作業								
情報・文献入用の程度								
管理能力・人間関係								
技術的・専門的知識						研究計画と実行		
判断力・常識						日程遅れ(+・-)		日
イニシャチブ・指導力						報告遅れ(+・-)		日
報告能力・表現力						成果内容記入欄		
研究速度・正確さ・実験手法								
評価点数合計	点		対前回比		%			
総評						評価者名		印

(注) 研究開発，水野恵司；180頁

今回の面接結果でも同様に要員の能力査定を実施している例が散見されたが、その中で下の例は、評価因子自体に優先順位が設定されているところに特色があり、このような形で要員交流の合理化、効率化を検討しているようである。

＜コンピュータ要員適性表＞

順位	評価因子	ラ ン ク		
		A	B	C
1.	専門知識			
2.	業務知識			
3.	理解力			
4.	正確性			
5.	迅速性			
6.	積極性			
7.	将来性			
8.	統制力			
9.	企画力			
10.	説得力			

（注） 8.「統制力」以下の因子は管理能力

（3）業務体系の標準化、文書化

ソフトウェアの開発過程は多分に創造的な過程で個性が反映され易い。

従って、大きな意味で開発工程を標準化、文書化することは可能であっても一品毎のソフトウェアの内容は必ずしも一様に論ずることはできない。

つまり、ソフトウェアの開発には技術能力とは別の個性的判断がつきものでここに職人芸的な凝り性や日本人の特性といわれる器用さが介入すると「本人でしかわからない」プログラムが完成したりする。

このような形でのプログラム体系では、第3者へのひきつぎ性は極端に少なくなり、効率的な人事ローテーションはとてものぞめなくなるわけである。

このような意味で業務の標準化 — コード体系の整備や用語の統一化などを含めて — および文書化はかなり重要な側面の1つといえよう。

(4) EDP教育

EDP教育には、いわゆる要員教育と社員教育との2つがある。

近來教育のもつ意味はかなり高く評価される傾向にあり、特に社員教育は開発システムの評価に直結する傾向にあるだけに、この傾向は強い。

コンピュータ利用の水準が単なる集計計算から次第に高度な手法開拓に移行すると、企業の経営層が直接の受益部門となる機会も多く、マッキンゼー報告でものべているように、経営陣の参画、理解がEDPシステム運営の鍵となってくるわけであるが、このような状況にあっては、単に現業部門の担当者、管理者にとどまらず、経営陣の理解向上も非常に重大といえる。

現業部門あるいは企業経営陣のシステムに対する理解は急速に向上してきていると思われるが、反面根強い拒絶反応 — コンピュータ・アレルギー — がみられるのもまた一面の事実である。

このような風潮を打破し、次のシステムへの足懸りを確保するためには、EDP教育（社員教育）という啓蒙活動は今後ますます重要であろう。

3.4 エンド・ユーザー対策

3.4.1 エンド・ユーザーのシステムに対するみかた

今回のアンケート結果によれば、エンド・ユーザーのシステムに対する態度は下表のようになる。

	上 層 幹 部	中 堅 層	担 当 者 層
システムがわからないため システムを軽べつ	11件 17.2%	13件 18.8%	10件 14.1%
必要以上に評価し、 恐れ、反対	14 21.9	16 23.2	10 14.1
システムのよいところ だけ盗もうとする	4 6.3	7 20.1	4 5.6
無条件にシステムにとびつく	8 12.5	4 5.8	8 11.3
他人の風評により 態度をきめる	12 16.8	12 17.4	13 18.3
まともに取り組み正当に評価	15 23.4	17 24.6	26 36.6
	(N=64)	(N=69)	(N=71)

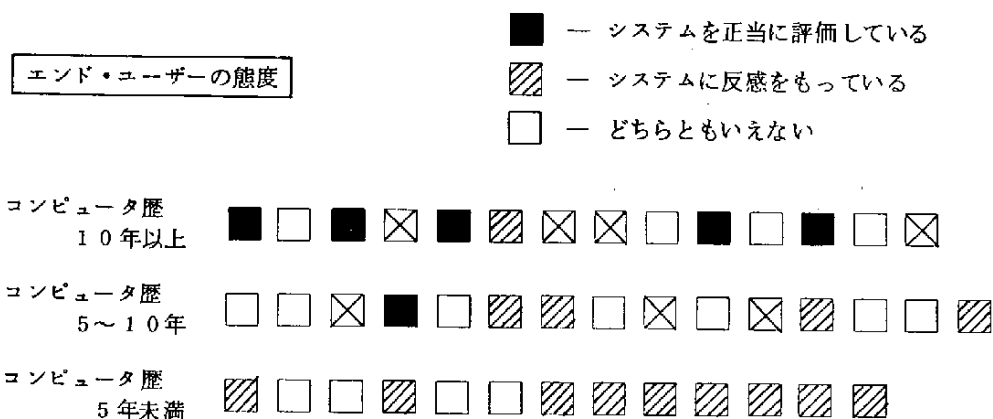
この結果は、次のような諸点を意味していると思われる。

- 上層幹部層では、システムを必要以上に恐れ、反対するというネガティブな態度が多い反面、

システムを正当に評価するというポジティブな態度が意外に多い。

- 中堅層をみると、上層幹部層に比べて相対的にシステムを正当に評価するものが少ない。
システムを必要以上に恐れるとするものが、3クラス中最も多く、さらにはシステムのよいところだけ盗もうとするとしているケースが多い反面、無条件にシステムにとびつくことがないという腰の重さもある。
- つまり現業管理者としての中堅層は、システムと利害関係が最も直接的に結びつくというところからくる傾向か
- この辺に、エンド・ユーザー対策のキー・ポイントがあるとも考えられる。
- 担当者層は、伝統・慣習にとらわれることなく、システムという新体制に抵抗も比較的少ないところから、システムを客観的に評価する傾向があるとみられる。
- しかし、中堅層のような管理責任を負わないということからか、他人の風評により態度を決めるとするものが多いようである。

これを個別企業のそれぞれでみると

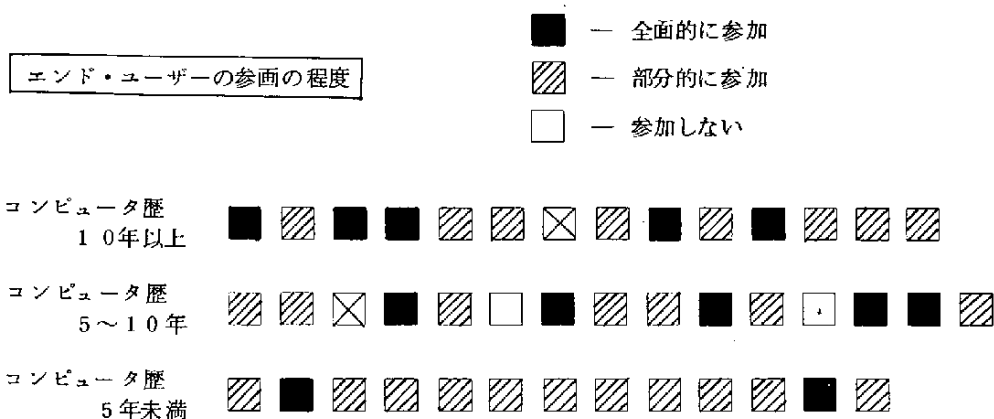


上図のように、コンピュータ歴が多いほどシステムを正当に評価しているとするケースが多く、反面コンピュータ歴が少なくなるほどシステムに反感をもつとするケースが多く、これだけ顕著な結果を得るということは、エンド・ユーザー対策を考えてゆく上で注目すべきといえよう。

開発ソフトウェアの価値がエンド・ユーザーの態度一つによって左右されるとするならば、各企業ともその対策にはそれぞれ腐心していると考えられるが、それは一言にしていえば、いかにエンド・ユーザーをシステム開発にまきこんでくるか、いいかえればどのように協調関係 — 連帯責任をもってくるか、その上でどのように相互信頼関係を築き合理的な分業体制を確立するかという問題につきるかもしれない。

このような観点で、システム開発のプロセスにどの程度エンド・ユーザーが参画するかをみてみると、コンピュータ歴が比較的豊富なところでさえ（または豊富だからこそ）エンド・ユーザーの参画

程度は比較的多く、この辺にもエンド・ユーザー対策の一端をみることができる。(下図)



- (注) 1. 6工程中 3工程以上に参加………全面的に参加
 “ 1～2工程に参加………部分的に参加
2. 6工程とは「システム分析」「プログラム設計」「コーディング」「テスト」「ドキュメンテーション」および「メンテナンス」

また一方、適用業務別にエンド・ユーザーの評判については下表のように

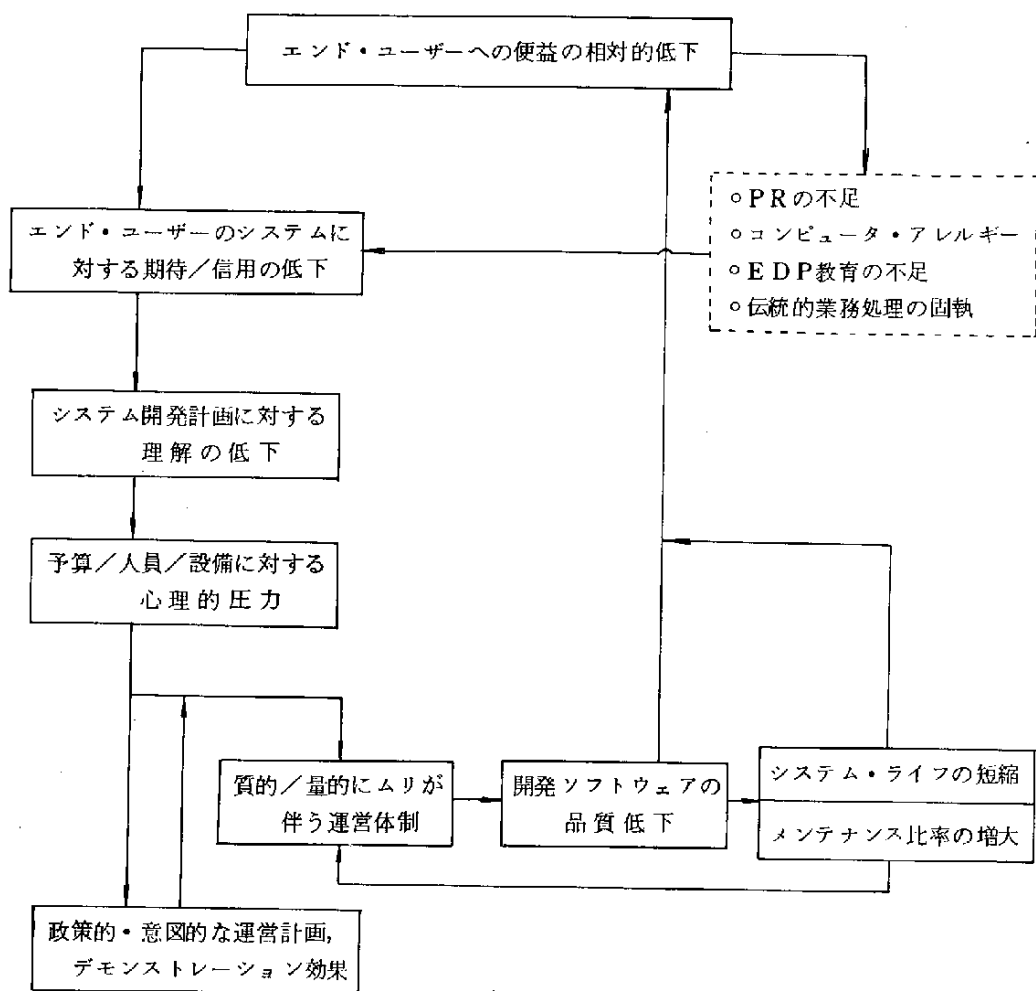
	評判のよいプログラム	抵抗の強いもの
生産業務	6件	12件
販売業務	14	14
財務会計	4	7
人事労務	6	3
経営管理	2	4

人事労務関係について評判のよいとするケースが多いのみで、他はいずれも抵抗が強いとしており、とりわけ生産・販売のライン業務でその傾向が顕著である。

3.4.2 エンド・ユーザーとのインターフェイスにおける問題点

今回の調査で注目されたポイントは、ソフトウェア開発をめぐる1つの仮説的な悪循環のパターンである。仮説的であるから全てのケースにあてはまるとはいえないけれども、現実には生起している事象の一端をあらわしているとはいえよう。

それは、つまり次のような図式で示されるもので、主にEDP担当者との面接調査で指摘されたポイントを整理したものである。



上記図式におけるポイントは一応次の3点に集約できよう。

- ① エンド・ユーザーとのインターフェイスに円滑を欠くと結局運営体制にムリを生ずる
 - ② 荷重ロードのもとにある運営体制では開発ソフトウェアの品質低下を招き開発効率を悪化させる
 - ③ エンド・ユーザーのシステム適応性がインターフェイスの良否を決める重要な鍵となっている
- ここでは、以下③に焦点をあてて問題を検討してみたい。
- (①は前項 3.2 および 3.3 で関連的にふれており、また②は次項 4.の関連テーマである)

エンド・ユーザーとのインターフェイスとは、いうまでもなくコミュニケーションの問題であり、ヒューマン・リレーションの問題である。

一般に研究開発業務におけるコミュニケーションの円滑化を阻害するケースとしては

- ① 研究開発の過程の特性と限界に対する管理者の認識不足

- ② 幅広い技術的なガイド・ラインへ移行しうる企業目的と目標の設定の失敗
- ③ 予想収益に関して技術的成果を評価するプロジェクト計画の不備
- ④ 新製品開発に関する着実な計画をたてるための消費者調査、および市場調査の方法における柔軟性と想像力の欠如
- ⑤ 製品やプロセス開発を他の事業部門、グループと共に行なう際の調整の誤り

等が指摘されているが(「研究開発プロジェクト」B.V.ディーン、44頁)

これらの由来するところは技術部門と現業部門との価値観の相違にあるとされている。

今回の面接調査では、EDP部門と現業部門とのインターフェイスを阻害する要因として次のような点が指摘された。

- ① エンド・ユーザーが技術系である場合のビジネス・ユース・アプリケーション。

技術系の企業にあっては、まず第1に技術計算用にコンピュータを導入しその利用体制(たとえばオープン・プログラマ制の採用)を確立しているところが多い。

このようなケースでは、コンピュータ利用における高速性、正確性に対しては非常に高い評価をしているにもかかわらず、自己の管轄する事務処理分野へのコンピュータ利用に対して不必要なほど警戒心をもっている。

これは、技術計算分野は自分の業務の1部門の機械化ということで、コンピュータ利用が業務処理方式の向上と明確に結びついているのであるが、一般事務処理部門への適用は業務処理システムそのものを変えてしまうのではないかというおそれを感じていることに起因しており、このような認識がEDP部門と技術部門との障壁をより厚くしている。

- ② 事業部制 — 独立採算性 — の障壁。

事業部制を採用しているケースでは、たとえば損益計算等も事業部プロパーの方式を確立しており、かつこれらに対して外部部門の介入をきらい傾向がみられる。

従って、通常ならば最もEDP化に適している経理、会計的業務についても、EDP部門とエンド・ユーザーとのインターフェイスのもちようがないという状況に陥る。

特に当該事業部が過去に苦境を経てきた場合「苦勞をとともにしてきた」という強固な仲間意識を生み、フォーマルな組織の中にある種のインフォーマルなグループを形成し、外部部門の介入を拒否する。

- ③ 非定常業務での拒絶反応。

企画部門、調整部門での業務態様は一般に非定常的、非定型的であるのはいうまでもない。

これらの業務とコンピュータ利用は、いわゆるコンピュータ利用の高度化、すなわち会計的情報システム → 管理的情報システム → 計画的情報システムの方向ではじめて適用可能性が議論の対象となるものであるが、「非定型的業務を定型的な会計的情報システムの中に強引に押し込む」という早まった誤解がしばしばコンピュータ利用に対する拒絶反応を呼んでいる。

④ 伝統的な業務処理形態の遵守。

創業以来80年というような伝統のある企業においては、従来の作業形態のもつ重みは非常に大きく、新システムの導入には感覚的、情緒的に否定的態度をとり、またシステム稼働時点でも円滑な運営に至るまでには相当な時間を必要とする。

⑤ セクショナリズム。

セクショナリズム — 縄張り意識 — のコミュニケーション障害に与える影響については、今更言をまたない。

これは、他部門がイニシャチブをもつ計画、構想に関して、「これらの説明を耳に受けいれている最中、彼等の頭の中ではそれらに対する反対意見が1つ1つ積み上げられている」というような風潮となってくる。

セクショナリズムはまた当該部門で「神様」といわれるベテランを生み出すが、これも円滑なインターフェイスの確保という観点からみると、マイナス面となってあらわれやすい。

⑥ EDP部門の努力不足。

EDP部門の努力不足としては、1つはPR、啓蒙活動、EDP教育等エンド・ユーザーに対する働きかけの不足という側面と、1つはいたずらに先進的なもの、高踏的なものを志向しすぎるといふEDP部門の陥り易い性癖が指摘された。

4. ソフトウェアの開発効率

コンピュータ利用による情報処理の効率とは、情報の加工、生産に費やされるコストと、その結果産出されるアウトプット情報のもつ価値との比率がどうか、という問題に帰着できよう。アウトプット情報のもつ価値については、その評価基準も不分明であり今回の調査の結論としても明確なものは得られていない。とかく、コンピュータは金のかかるもの、という一般的な風潮がある中で、金のかかり方をいかに少なくしようとしているか、あるいは金をかけたに値するような成果をいかに産出しようとしているかという面でのアプローチを試みてみた。すなわち、情報の生産手段としてのコンピュータ・ソフトウェアの開発に際しての効率という点に本項では焦点を絞ってみたい。

ソフトウェアの開発効率は、大きく2つの側面から捉えることができよう。1つは、ソフトウェア開発部門における、生産効率がどのように改善されているか、あるいは改善努力が払われているかという側面である。いま1つは、アウトプット情報に対してユーザーはどんな評価を与えているか、というエンド・ユーザーの要求をソフトウェア開発部門はいかに正確に把握し、それらにマッチしたサービス提供を行なっているかという側面である。前項では、開発計画、開発体制などについての考察を行なっているが、本項では主としてコストを中心とした考察を行なってみよう。ソフトウェア開発コストのとらえ方、見積りの精度、開発の工程、などを通じ、パッケージ化されたプログラムに対する各社の反応などについても触れてみたい。

ソフトウェア開発コストの見積りがいかにむずかしいかについて、その開発実験を行なったケースを引用してみよう。米国における実験であるが、良いソフトウェアと悪いソフトウェアの両極端を対比したものである。同一の問題に対して、最良のプログラマと、最悪のプログラマとが、ソフトウェア開発を行なったとき、どれほどのギャップが現われるかという実験であるが、その結果はつぎの通りである。

- 最悪のプログラマがコーディングに要する時間は、最良のプログラマのその11倍かかった。
- デバッグ時間では、1 : 28であった。
- プログラム・サイズでは、1 : 6であった。
- 実行タイムでは、1 : 13であった。

(注) ソフトウェア科学; 1970, 10; 19頁

このケースは、相当極端なケースではあろうが、各企業とも多かれ少なかれ、似たような状況の中で、いかにソフトウェアの開発効率を向上させるかに腐心しているのである。このような状況の中で、近年、企業内ソフトウェア開発部門からスピン・オフして独立会社となったり、独立採算制に移行したりするケースが増えているなど、採算評価の基準も徐々にではあるが確立の方向に向っているとい

うことができよう。

4.1 開発コストのとらえ方と将来の方向

ソフトウェアの開発コストのとらえ方としては、一般的につぎのような3方式がとられているようである。今回のアンケート調査によっても、一般方式に準拠し、いずれの方法をとっているか、あるいは全く行っていないかについての回答を求めている。

- ステップ計算によるコスト見積り。
- 原価積上げ方式によるコスト見積り。
- 工数方式によるコスト見積り。
- その他の何らかの方式によるコスト見積り。
- コスト見積りを全く行っていない。

上記3方式およびその他、または全く行っていないと、それぞれ回答した企業の分布状態はつぎの通りである。

コスト見積り方式 (N=37)

ステップ方式	8件	17.0%
原価積上げ方式	13	27.7
工数方式	17	36.2
その他	0	0.0
見積り算定していない	9	19.1

(N=47)

(注) 複式方式の併用………9件 (9/37 = 24.3%)

これらの回答の中での開発コストの配分を、大きく3分類し、直接人件費、機械使用料、一般管理費に分割してみると、つぎのような結果が得られる。

プログラム開発のコスト配分 (N=35)

	直接人件費	機械使用料	一般管理費
平均	43.7%	42.2%	14.1%
最大	87	78	45
最小	17	5	3

(注)

人件費 > M/C費	16社
人件費 = M/C費	4社
人件費 < M/C費	15社

たとえば、この数字を5年前、8年前などのそれと対比できれば興味あるトレンドが検出できそうであるが、同一基準で比較できるデータが存在しないので、分析者の推定の域を出ないが、人件費と機械使用料とのウェイトが、これだけ早い時点ではほぼ同額となる（平均値ベースで）とは予測し得なかったポイントではないかと思われる。この種の傾向は、おそらく今後も加速度的に進展すると考えられ、人件費あるいは知的労働がコストを大きく左右する方向に向っていると考えるべきであろう。この点からこそまさにソフトウェアの開発効率がコスト面での大きなウェイトを占める要因となることを意味するものといえよう。今回の調査では、これらの点について深く追跡するところまでは行なわれておらず、自ら限界があるが、今後のソフトウェア開発コストの見通しと、コスト要因の内訳を見定める上で、看過出来ないポイントである。

ソフトウェアの開発コストについては、調査対象企業のいずれにおいても、何らかの形で見積りが行なわれているが、必ずしも見積られた予測値と実績データとの対比は行なわれているとはいえないようである。しかしながら、当初の見積時点の数字と、実績値との対比は、ほぼ定性的あるいは、担当者、責任者の経験的なカンレベルにおいて一応の補正が行なわれており、これについてのアンケートの回答も、予想される結果であるとはいえ、コスト見積りの困難さを反映して、面白いデータが現われている。つぎの表は、見積りの精度と、その的中度合についての回答各社のパターンである。

見積りの精度 (N=28)

予想を上回るものが 多い	予想通りにゆく場合 が多い	予想を下回ることが 多い	予想範囲内で規模を 縮小してでもやる
23 件	5	0	0
82.2%	17.8%	0%	0%

予想を上まわる場合の上まわる程度

	最大の場合	平均的には
平均	2.24倍	1.47倍
最大	3	2
最小	1.5	1.1

アンケートでは、見積り精度の外れ方を、コスト面、時間面の2要素を突っ込みで質問しており、開発効率という面から見たときの、時間的要素のみを抽出することが出来ないのが残念であるが、現状の一般的パターンとしては、うなずかれる向きも多いと思われる。

4.1.1 ソフトウェア開発部門の実態について

ソフトウェア開発部門における開発の実態について、要員、年間開発状況、開発業務の内容、などについてのデータを追跡してみると、つぎのような結果が得られる。

EDP部門内要員

	SE/プログラマ	オペレータ	キー・パンチャ
平均	31.1人	21.5人	10.4人
最大	213	350	47
最小	2	0	0

(注) 管理者を含む平均は78.5人

これらの要員によって、1年間に開発されるプログラムの本数は、昭和46年、47年のそれぞれにおいてつぎの通りである。

プログラム開発本数

	昭和46年度 (46/4-47/3)	昭和47年度 (47/4-47/12)
平均本数	173本	171本
最大本数	912	850
最小本数	5	3

ソフトウェアの開発状況を、当初計画と、その実績という面で比較したとき、プロジェクト別開発計画と実績、予算計画と実績との間にかなりのギャップが見られる。すなわち、予算面では計画に合致している(あるいは、予算の範囲内に無理矢理納めているということか……)ケースが、かなり多いが、プロジェクト別計画の達成度の面では、当初計画を下まわると判断されているケースが多くなっている。費用、時間の両面における、予測と実績とのギャップを示す1つのデータともいえよう。

計画と実績の比較

(N=42)

	開発計画と実績 (件) (%)		予算計画と実績 (件) (%)	
計画を上回っている	5	11.9	4	9.5
計画通りである	16	38.1	30	71.4
計画を下回っている	8	19.0	5	11.9
計画はない	7	16.7	0	0.0
無回答	6	14.3	3	7.1

ソフトウェア開発部門における業務内容を、ソフトウェアの新規開発、メンテナンス、修正（バージョン・アップ）に3分類し、時間（開発に投入する時間）および投入コストを一括して比較してみると、つぎのようなデータが示される。

システムズ・エンジニアリングの業務内容

（時間またはコスト）

	新規開発業務	メンテナンス業務	修正業務
平均	43.9%	34.9%	21.2%
最大	80	70	77
最小	20	7	0

ソフトウェア開発の業務を、さらに細分化し、作業内容別に分割し、新規開発の場合と類似ソフトウェアの開発の場合とを対比したときの投入される工数ウェイトはつぎのようになる。

プログラム開発業務の作業内容

	新規プログラムの開発 のケース	類似プログラムの開発 のケース
調査分析	35件 62.5%	12件 19.7%
プログラム設計	3 5.4	7 11.5
コーディング	4 7.1	11 18.0
テスト・デバッグ	10 17.9	16 26.2
ドキュメント	2 3.6	7 11.5
メンテナンス	2 3.7	8 13.1

（N=56）

（N=61）

4.1.2 ソフトウェア開発コストの把握、賦課について

ソフトウェアの開発コストについては、アンケート回答企業のうち60%強が、何らかの形で把握しているという回答を寄せているが、インタビューによる検証の結果では、必ずしも明確に把握しているという印象は得られなかった。かなり厳密なコスト把握を行なっていると見られる企業においても、コスト把握が全社的な規模でオーソライズされているとはいえず、ソフトウェア開発部門における試算的な傾向が強い。この問題は、前項のソフトウェアの開発計画段階における開発コストの見積りと強い関連をもっており、計画段階におけるコスト見積りと、開発終了後のコスト把握とは、必ずしも1:1の対応を示していないのが現状である。今回の調査対象企業中、わずかに4社において、予測コストと実績コストとの把握を行ない、予実対比の緒についた程度である。アンケート結果によるソフトウェア開発コストの把握方式はつぎの通りである。

開発コストの把握方式 (N=32)

業務部門毎に把握	12件	37.5%
プログラム毎に把握	2	6.2
出力情報毎に把握	6	18.8
把握していない	12	37.5
その他	0	0.0

開発コストの把握レベルは、上記の通りであるが、これらのコストを、エンド・ユーザーに対していかに賦課しているかについては、具体的データを得るに至っていない。インタビューによるトレースの過程で若干の例が見られるが、ソフトウェア開発部門でのエンド・ユーザー別配賦の試算は行なわれているといえよう。事業部制を採っている企業においても、事業部別ローカル・システムのレベルにおいて事業部内でのコスト賦課のケースは見られるが、全社レベルでのソフトウェア開発コストは、本社管理費の中に埋没しているのが現状である。

しかしながら、将来の方向としては、かなりの企業がソフトウェア開発部門の独立採算化を指向しており、ソフトウェアを資産として評価しようという姿勢も見られ、開発コストの位置づけも明確化の方向をたどっているといえよう。

4.1.3 ソフトウェアによる開発コストの投入状況

ソフトウェア開発の状況を、コストの投入量で眺めてみると、つぎのような結果が得られる。

開発コストを最も要したプログラム (N=30)

業務面	生産	販売	財務会計	人事労務	経営管理
件	13	14	1	1	1
%	43.3	46.7	3.3	3.3	3.3

これをソフトウェアのレベル別に分割すれば、つぎの通りである。

ソフトウェアのレベル別開発コスト投入状況 (N=30)

開発段階面	集計計算段階	管理段階	予測計画段階
件	17	12	1
%	56.7	40.0	3.3

使用言語面では、言語別に開発コストの投入状況がいかに分布しているかについても一応のデータ

が得られているが、これについては、言語の使用状況との対比をしなければ、正確なデータとはいえない。開発コスト面からみた言語の使用状況という観点である程度のデータとみなせば、つぎのような結果が得られている。

使用言語別開発コスト投入状況 (N=29)

使用言語	コボル	フォートラン	アルゴル	P L / I	アセンブラ	その他
件	10	1	0	0	15	3
%	34.5	3.4	0	0	51.7	10.3

開発コストを最も要しなかったソフトウェアという面では、つぎのような回答が寄せられている。

開発コストを要しないプログラム (N=37)

	生産	販売	財務会計	人事労務	経営管理
件	3	1	4	18	1
%	11.1	3.7	14.8	66.7	3.7

調査対象企業の中で、最大規模のソフトウェアは、どの程度のものであったかを、ソフトウェアのステップ数、所要工数の両面から把握したものが、つぎに示すデータである。このデータだけから結論を下すことは危険であるが、ソフトウェアの規模が大きくなるほど所要工数は加速度的に増大する傾向をみせており、大規模ソフトウェアの開発における開発効率の向上が必要となる背景をなしているといえよう。見積りと実績との乖離をなす1つの要因をなしていると思われる。

これまでに開発した最大のソフトウェア

ステップ数

10,000以上		14ケース
10,000未満		7ケース

10,000ステップ以上の14ケースについて

	ステップ数	工数(人月)	ステップ/工数
平均	74,500	380	196
最大	400,000	3,600	110
最小	10,000	12	833

予想の上回り倍率 … 平均1.8倍、最大3倍、最小1倍

以上は、ソフトウェア開発に関する直接的な開発コストに関する諸データであるが、間接的な開発コストの1例を示せばつぎの通りである。ここでの間接コストの各項目は、必ずしも厳密な定義づけが行なわれたものではなく、あくまでもケース・スタディとして設定したものであり、回答企業によってとはまどったむきもあると思われることを附記しておくべきであろう。参考データとしてみれば、それなりのパターンを示していることから引用してみた。

間接的な開発コスト

	潜在的にかなりの コスト負担だと思ふもの			コスト節減のため今後 積極的に改善してゆく			合 計	%
	1位に 指 定	2位以下 に指定	全 体	1位に 指 定	2位以下 に指定	全 体		
転職・離職を防止するコスト	0	0	0	0	0	0	0	0
転職・離職による損失	3	4	7	0	2	2	9	28
要員管理・スケジュール 管理からくる費用	8	9	17	7	6	13	30	9.4
プログラム開発計画が不 充分なためのロス	9	12	21	9	13	22	43	13.4
効率の悪いプログラム使 用からくる損失	4	17	21	5	14	19	40	12.5
外部機関の使い方の失敗	0	1	1	0	1	1	2	0.6
トップ及び社内ユーザーとの コミュニケーション・ギャップ	3	19	22	3	16	19	41	12.8
ドキュメンテーション不 備からくる損失	0	17	17	2	17	19	36	11.3
標準化の未整備からくる 損失	3	19	22	5	20	25	47	14.7
要員の質量不足からくる 損失	3	13	16	2	13	15	31	9.7
秘密ろえいによる損失	0	0	0	0	0	0	0	0
オペレーション・ミスに よる損失	5	16	21	5	15	20	41	12.8

(N=320)

開発コストの予測と実績について、日本情報処理開発センター専務理事吉田剛氏は、つぎのような発言をされている。一面での真理と現実をいい得て妙である。いわく、「米国では、マネジメントが信頼できるソフトウェア開発コストの見積りは、エンジニアの見積りを4倍したものである」。

4.1.4 開発コストのとらえ方 — ケース・スタディ —

ソフトウェアの開発コストのとらえ方は、現状においては、各社各様であり、厳密に把握していない企業が過半を占めているようである。コンピュータ化の目的は、大半の企業において省力化を目的としてスタートし、高度化をめざすというパターンが主である。省力化による人件費換算による効果の計算とコンピュータ・コストの比較評価という方法がとられている。コンピュータによるアウトプット情報の価値づけについては、まだこれからという段階である。以下は、インタビュー、文献等による開発コストのとらえ方の実例の2～3を列举したものである。将来の方向として、はっきり独立採算制を目指しているケースもある。

ケース A

コンピュータ適用業務のうち、とくに事務計算、大量データ処理業務に関しては、すべて省力化効果を人件費+間接経費の削減額で把握し、5～10年間の総額を予測する。これとソフトウェア開発およびオペレーション・コストの総計とを対比する。その結果、人件費>機械費用となることがコンピュータ化の前提条件となっている。ここで、人件費=機械費用のケースは眼に見えないメリットが産出されるものとして、コンピュータ化OKとしている。眼に見えないメリットの金額換算は、当分の間考える予定はなく、ソフトウェアの開発コストが企業内各部門の過半数を納得させるものであればよし、とする思想である。この企業でのアプリケーションのうち、最大の省力化効果を発揮したものは、過去5年間でマンパワー換算630名の削減を達成できたという。

ケース B

MISを含むトータル・システムを指向している企業であるが、事務量の増加率に対して人員の採用難が最大のネックになるという判断を下し、トータル・オンライン・システムに踏み切っている。ここでは、主要因である要員不足の予測を6年後の時点で約2,000名不足と推定し、この要員に対応できるだけの事務処理の生産性向上が、コンピュータによって可能か、否かの判定が行なわれ、生産性向上の可能性と共に、顧客サービスの向上も可能であるとの結論を下し、数百億におよぶコンピュータ投資の決定を行なっている。

ケース C

このケースでは、コンピュータ部門の企業内独立採算制に踏み切ったところである。コンピュータ・アウトプットの評価づけを行ない、これをシステム総点検の手段とすることによってコンピュータ活用の効率化を計ろうとするものである。機械化されているすべてのアプリケーションについて価格設定を行ない、ユーザー部門から毎月料金の徴収を行なうものである。一方コンピュータ部門は、この料金収入の範囲内において運営するという方式である。設定された価格については、每期(6カ月

毎)これを再検討し、実情に応じた改訂を行なっていくという。

4.2 ソフトウェアの開発工程と分業化

ソフトウェアの開発工程については、今回のアンケート調査ではあまり触れていない。ソフトウェアの評価が、必ずしも工程別評価を可能にするまでに至っていないと判断されたからであろう。しかしながら、インタビュー調査を通じて強く印象づけられたことは、模索的であるとはいえ、ソフトウェア開発のヨコ割り制あるいは、工程別の分業化が進み始めている点である。ソフトウェアの規模によりはっきり開発体制、工程を区分している企業もあれば、新規開発ソフトウェアと修正、メンテナンス業務とを完全に分離し、組織的にも役割分担を別々に持たせるなどの方法をとっている企業もある。

一般的には、コンピュータ利用経験年数が長く、また大型機あるいは大規模ユーザーほど、開発工程の整備に対する関心が強いといえる。このことは、ドキュメントの整備状況に如実に表われているようであるが、分析、設計、プログラム作成という3段階に区分しての、各フェイズ間の引渡しの可能なドキュメントの整備されている企業においては、工程別の要員配分、役割分担がうまく行なわれているといえる。これらの先進的ケースにおいても、プログラムの中味、とくにプロセッサに関しての標準化問題は、最後まで取り残されてきた傾向があり、プログラマによる職人的プログラムは現状においても担当数存在するようである。

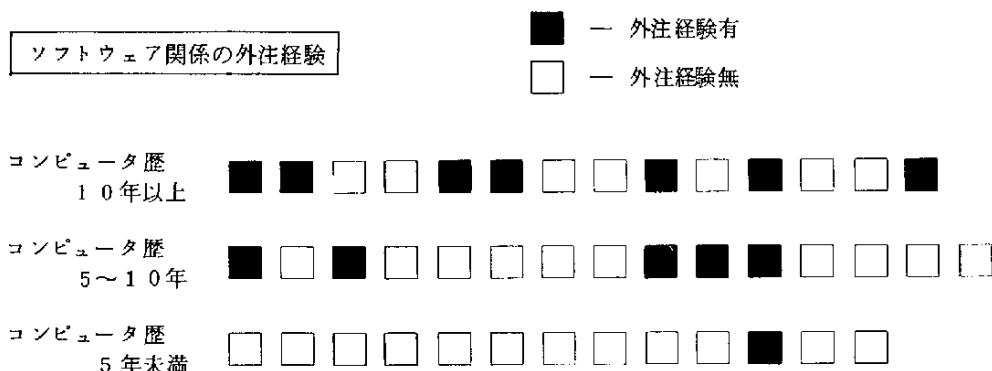
プログラムは、それを作成した本人でなければメンテナンスできない、という通説が、とくにソフトウェア開発部門において喧伝されているふしがあるが、一般のアプリケーション・プログラムにおいては通用させるべき論ではなかろう。この壁を取り除くために、いろいろな企業で、いろいろな試みがなされている。たとえば、A社においては、当初プログラムを開発したプログラマは、本番スタート後6カ月～1カ年間はそのプログラムをフォローする義務があるが、期限経過後は若年のプログラマ(システム保守担当を役割づけられている)がフォローするという体制がとられている。これにより、開発者は6カ月～1カ年後には、開発プログラムを他より経験の浅いメンバに引渡さねばならぬ義務を負い、しかも引継者が十分そのプログラムをメンテナンスできるようにしてやらねばならぬという体制である。A社においては、このシステムを採用して以来、メンテナンスの質の低下という現実はあるものの、ほぼ順調な動きを示しているという。

また、B社においては、ごく特殊なプログラムを除いては、すべてのプログラムを徹底的にモジュール化し、1モジュールの平均ステップ数は、COBOLのソース・カードで500枚以内という枠をはめ、ほぼ95%のプログラムはこの規制の枠内に定着させることができたという。徹底的なモジュール化を計ることによって、開発したプログラマ以外の人間でも十分にメンテナンスできることを目的とした対策であるとしている。

C社においては、分析から基本設計までのパートを社内ソフトウェア開発部門の要員に担当させ、詳細設計、プログラミング、デバッグ、などは社内の若年経験者あるいは外注による派遣要員に担当させるなどの分業化を計ろうとしている。

最近の傾向としては、キー・パンチ、オペレーション以外にも外注に出す企業が増えつつあり、発注企業側の工程別管理レベルの進度に応じた外注形態がとられているようである。外部からの派遣要員にプログラミング以降を委託する形態から、詳細設計部分、場合によっては基本設計部分にも共同パートナーとして外部の要員を参画させる方向も示されている。

コンピュータ歴の長短による外注経験の有無を調べてみると、つぎのような結果が出ている。



(注) 外注経験の有無の不明は無しとしている。

ソフトウェア開発のどのような段階で外注委託を行なっているかについての詳細データは得られていないが、コンピュータ使用経験年数の増大と共に外注傾向も強くなっている1つのパターンと見ることができよう。しかし一面では、マン・パワー・リース的な外注に片寄っているケースが多く、一部企業ではバイ・プロジェクト的な外部委託は今後できるだけ控えていきたいという意見も強い。ソフトウェア開発プロジェクトを全面的に外部委託するという傾向は、少なくとも今回の調査の中では見られず、ソフトウェア会社側としては要注意項目であるといえよう。バイ・プロジェクトでの外部委託を発注者側が避けたがる要因は、発注者側の内部要員が育ちにくい点、メンテナンスがむずかしい点などである。これらのポイントは、むしろ受託者側で積極的に解決をはかるべく努力すべきであろう。

4.3 パッケージド・プログラムの方向

パッケージ化されたプログラムについて、今回のアンケート調査では、つぎのようなケース・スタディを試みている。すなわち、ある会社(Z社)がファイル・マネジメント・システムのプログラム

・パッケージを購入しようとしているものとして、いくつかのパッケージまで絞った段階で、調査対象各社にその後の判断を任せるというケース・スタディである。

＜Z社コンピュータ部門の概要＞

(1) システム構成

- ・IBM 360/30 (64K) — テープ4本, 2311 (3台) DOS用プリンター,
カードリーダー/パンテ
- ・他にIBM 360/40 (128K) を1台

(2) 社内スタッフ

S.E (5名), プログラマー (18名), 管理職その他 (3名)

(3) 使用言語コボル

Z社コンピュータ部門では、自社内の最小構成のコンピュータ・システムでも使用できることを条件に、多くのプログラム・パッケージの中から、つぎの3種類のFMSパッケージが選ばれている。

＜購入対象パッケージの概要＞

項目 \ パッケージ	パッケージ A	パッケージ B	パッケージ C	Z社
ハードウェア	IBM	IBM	IBM	360/30 IBM
必要なコア	64K	64K	64K	64K
周辺装置	23XX	variable	variable	4テープ 3-23
ソースランゲージ	BAL	COBOL	COBOL	COBOL BAL
オペレーティング システム	OS DOS	DOS	DOS	DOS
パッケージ価格	750万円	900万円	600万円	—

これら3種類のパッケージに対して、Z社では、経済性、システム・デザイン、インプット・アウトプット、システム・サポートの各項目についての評価基準を設定し、それぞれの項目別に評価をす

すめたのである。評価基準として設定した詳細項目は、つぎの通りである。

(1) 経 済 性

パッケージ購入にかかる全費用は販売価格に加えて、システムのテスト、システムの修正、訓練、コンバージョン、保守の費用が見込まれる。総合的に最も安いものを選ばなければならない。

(2) システム・デザイン

- ファイル構成と自社アプリケーションとの釣合いはとれているかどうか。
- プログラムは簡単明瞭に書かれているか。
- 新しいプログラムは既存のものと結合できるようモジュール化されているか。
- オペレーションの効率はどうか。
- プログラムの拡張性はどうか。

(3) インプットについて

- 取扱いは容易か。
- 修正は可能か。

(4) アウトプットについて

- 必要情報を十分にアウトプットできるか。
- アウトプットの拡大、縮小は自由にできるか。

(5) サポートについて

- 設置、訓練にはどんなサポートが提供されるか。
- システム・エラーの場合のサポートはどうか。
- ドキュメンテーションは十分か。

以上を評価基準として、Z社では、つぎのような詳細データを各サプライヤから入手したというつぎのステップは、これらの各項目にどのようなウエイトづけを行ない、また、A、B、Cの3パッケージの各項目に評価点を与えるという作業が必要となってくる。

＜購入対象パッケージA・B・Cの詳細＞

項 目		パッケージ	A	B	C
(1) 経 済 性	(1)	パッケージ・コスト	750万円	900万円	600万円
	(2)	訓練・コスト	180万円	270万円	180万円
	(3)	機械のテスト	165万円	120万円	225万円
	(4)	コンバージョン	システムにより 作製される	広範囲	広範囲
	(5)	システムの保守	双方の責任	売手による保守	ユーザの責任
	(1)	取扱いファイル希望順、策 引順	全部の型が可能	全部の型が可能	全部の型が可能
(2) シ ス テ ム ・ デ ザ イ ン	(2)	共通ルーチン	狭 い	広範囲	適 正
	(3)	作成された命令ー可能な数ー 標準テストで決定	9 to 1	5 to 1	6 to 1
	(4)	例外ルーチンー非標準マクロ の入れ易さ	良 い	非常に良い	適 当
	(5)	診断ーテストとデバッキング (手直し)	無 し	適 当	適 当
	(6)	処理能率ー翻訳及び命令実行 時間	適 度	良 い	優 秀
	(7)	修正容易さー社内作製のイン プット、アウトプットを含む	適 度	良 い	劣 る
	(8)	システム全体のプログラム・ ロジック	適 正	良 い	良 い
	(8)	システム全体のプログラム・ ロジック	適 正	良 い	良 い
(3) イ ン プ ット ・ ア ウ ット プ ット	(1)	フォーム・デザイン	良 い	優 秀	非常に良い
	(2)	使い易さープログラマー以外 の者が使用できるか	適 度	良 い	良 い
	(3)	多様性ー標準外フォームの使 用	良 い	非常に良い	良 い
	(4)	欄のサイズ	可 変	適 正	劣 る
	(5)	各種機器に割当て可能なアウ ットプット	プリンタ	各 種	プリンタ又は テ ー プ
	(6)	インプット・アウトプット可 能な周辺ファイル	狭 い	各 種	3インプット 5アウトプット
(4) サ ポ ー ト	(1)	設置装置サポート	2 日	設置されるまで	設置されるまで
	(2)	訓練日数と人数	3人に3日間	1クラスに5日間	8人に3日間
	(3)	ドキュメンテーションの質と 量	適 正	優 秀	適 正
	(4)	設置後のサポート	必要に応じ	月に1回と必要 に応じ	な し

(注) 劣る<適度(適正)<良い<非常に良い<優秀

ケース・スタディに回答を寄せた企業の回答状況はつぎの通りである。企業によって、各項目に対するウェイトのつけ方が大きくバラツキていることが示されている。

パッケージ評価テーブル (1) — 加重値の分散 —

回答企業 評価項目		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
		社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社	社
経 済 性	(1) パッケージ・コスト	10	20	3	10	1	2	5	2	5	1	5	30	3	5	8	6	1	1	5
	(2) 訓練コスト	3	20	1	2	1	3	4	1	1	1	4	10	5	3	7	1	1	1	2
	(3) 機械コスト	2	20	1	1	1	2	4	1	1	1	4	10	2	2	7	1	1	1	2
	(4) コンバージョン	5	100	2	7	2	3	5	1	2	1	—	2	2	5	3	1	2	2	3
	(5) システム保守	2	100	2	1	3	3	5	2	2	1	3	5	1	5	5	1	3	3	3
シ ス テ ム ・ デ ザ イ	(1) 取扱いファイル	2	100	2	4	1	1	2	1	2	1	4	2	3	5	3	2	3	1	3
	(2) 共通ルーチン	2	50	1	4	1	1	3	1	1	1	—	1	2	3	4	—	1	1	5
	(3) 作成された命令	2	10	2	1	1	—	2	—	1	1	—	1	5	2	3	5	1	3	3
	(4) 例外ルーチン	2	100	2	2	1	1	4	1	1	1	5	2	4	3	4	5	1	2	3
	(5) 診断	2	100	1	2	1	3	4	1	1	1	4	2	—	3	3	4	2	2	5
	(6) 処理能率	3	50	3	2	2	2	3	2	2	1	3	2	1	5	5	4	3	1	5
	(7) 修正の容易さ	5	100	2	4	2	3	5	2	2	1	5	5	4	8	5	10	3	1	3
	(8) プログラム・ロジック	2	40	2	2	1	2	2	1	1	1	3	1	3	6	3	—	3	2	3
イ ン プ ット ・ ア ウ ット プ ット	(1) フォーム・デザイン	1	40	1	3	1	1	4	3	1.5	1	4	2	3	6	4	10	3	1	3
	(2) 使い易さ	1	60	1	2	1	3	5	1	1.5	1	2	4	1	7	5	10	3	1	5
	(3) 多様性	2	40	3	2	1	1	5	2	1.5	1	5	3	2	8	6	5	3	1	5
	(4) 欄のサイズ	1	100	2	2	2	1	3	1	1.5	1	—	2	4	4	5	10	3	1	2
	(5) 割当可能	1	100	1	2	1	1	4	1	1.5	1	4	2	6	4	5	—	2	1	2
	(6) 周辺ファイル	1	100	1	5	2	1	4	2	1.5	1	4	1	5	6	5	5	3	2	2
サ ポ ー ト	(1) 設置	3	10	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	4	1	2	—	1	3	2
	(2) 訓練	2	10	1	3	1	3	3	1	1	1	3	1	3	5	2	8	3	3	3
	(3) ドキュメンテーション	2	50	3	4	2	3	4	1	2	1	3	2	2	4	3	2	3	2	5
	(4) 設置後のサポート	5	60	2	4	2	3	5	1	2	1	4	5	1	2	3	10	3	3	3

パッケージ毎の評価点の分散は、次表に示す通りである。

パッケージ評価テーブル (2) — 判断値の分散 —

回答企業	経 済 性					シ ス テ ム ・ デ ザ イ ン						
	パッケージ ・ コスト	訓 練 コスト	機 械 コスト	コンパー ジョン	システム 保 守	取扱い ファイル	共 通 ルーチン	作成され た命令	インジェク ・ ルーチン	診 断	処 理 能 率	
	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	
A	7 5 8	6 3 6	4 6 2	5 7 7	5 10 1	5 5 5	1 10 5	9 5 6	7 8 5	0 5 5	5 7 10	
B	2 1 3	3 1 2	2 3 1	1 3 3	2 3 1	3 3 3	1 3 2	3 1 2	2 3 1	1 3 3	1 2 3	
C	3 4 5	3 2 3	3 4 2	3 4 4	3 4 2	5 5 5	2 5 3	3 2 2	3 2 2	1 4 3	3 4 5	
D	8 4 10	10 6 10	7 10 6	7 10 10	6 10 3	10 10 10	6 10 8	10 6 7	5 9 7	4 7 7	6 7 10	
E	4 3 5	4 3 4	3 4 2	2 3 3	3 4 2	5 5 5	2 4 3	2 4 4	3 4 2	1 2 2	2 3 5	
F	2 1 3	3 1 3	2 3 1	3 1 1	2 3 1	3 3 3	1 3 2	- - -	1 3 2	1 3 3	1 2 3	
G	2 1 3	2 1 2	2 3 1	2 1 1	2 3 1	2 2 2	1 3 2	1 3 2	3 4 2	1 2 2	2 3 5	
H	7 6 9	6 10 6	6 8 10	6 10 10	7 8 5	10 10 10	3 10 6	- - -	8 10 6	8 8 8	8 6 10	
I	75 50 90	80 60 80	70 90 50	90 90 90	80 100 60	100 100 100	80 100 100	90 80 80	80 100 70	30 70 70	70 80 100	
J	20 10 30	20 10 20	10 20 10	10 20 20	20 30 10	20 20 20	10 30 20	10 30 20	20 30 10	10 20 20	10 20 30	
K	2 1 3	2 1 2	2 1 3	- - -	2 3 1	2 2 2	- - -	- - -	1 3 2	1 2 2	1 2 3	
L	3 1 5	4 2 4	3 5 1	2 4 4	3 5 1	5 5 5	1 5 3	4 1 2	3 4 2	1 3 3	2 3 5	
M	5 5 2	3 3 1	3 3 1	3 5 1	2 5 1	2 5 5	1 5 5	4 5 4	3 5 2	1 2 2	2 3 5	
N	85 70 100	100 70 100	80 100 60	90 100 100	80 100 65	100 100 100	70 100 90	70 100 95	90 100 80	80 100 100	80 90 100	
O	7 6 8	7 6 7	6 7 5	2 3 3	4 5 3	3 3 3	2 4 3	1 3 2	3 4 2	3 2 2	3 4 5	
P	2 1 3	2 1 2	1 2 1	3 2 2	2 1 5	3 3 3	1 5 3	3 1 2	3 4 2	0 2 2	2 3 5	
Q	2 1 3	2 1 2	2 3 1	1 2 2	2 3 0	3 3 3	1 3 2	3 1 2	2 3 1	0 3 2	1 2 3	
R	2 3 1	1 2 1	2 1 3	2 1 1	2 1 3	1 1 1	3 1 2	3 1 2	2 1 3	2 1 1	3 2 1	
S	4 3 5	3 2 3	2 3 1	3 2 2	3 4 2	3 3 3	2 4 3	2 4 3	3 4 3	3 3 3	3 3 4	

		インプット・アウトプット						サポ ー ト			
修正の 容易さ	プログラム ・ ロジック	フォーム ・ デザイン	使 い 易 さ	多様性	欄 の サイズ	割 当 可 能	周 辺 ファイル	設 置	訓 練	ドキュメン テーション	設置後の サポート
A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C
5 7 3	5 7 7	7 10 8	5 7 7	8 8 6	7 5 2	1 8 5	1 10 7	7 2 2	3 5 7	5 8 5	5 7 0
3 2 1	1 3 3	1 3 2	1 3 3	2 3 2	3 2 1	1 3 2	1 3 2	1 2 2	1 2 2	1 2 1	2 3 1
3 4 2	3 4 4	3 5 4	3 4 4	3 4 3	5 4 2	3 5 4	2 5 4	2 3 3	3 5 4	3 5 3	4 5 1
6 8 4	6 8 8	5 10 8	7 8 8	8 9 8	8 8 6	4 10 7	4 10 7	5 10 10	8 6 7	7 10 7	10 7 4
2 3 1	2 3 3	3 5 4	2 3 3	3 4 3	3 2 1	1 3 2	1 3 2	2 3 3	3 5 4	2 5 5	2 3 1
2 3 1	2 3 3	2 3 1	2 3 3	2 3 2	3 2 1	2 3 2	1 3 2	2 3 3	2 2 3	2 3 2	2 3 1
2 3 1	2 3 3	3 5 4	2 3 3	3 4 3	3 2 1	1 3 2	1 3 2	1 2 2	1 2 3	2 5 2	2 3 1
10 8 2	10 8 8	8 10 9	10 8 8	9 10 9	10 8 3	8 10 9	5 10 10	10 6 6	10 6 6	5 10 5	- - -
70 80 50	70 80 80	80 100 90	70 80 80	80 90 80	90 80 50	90 100 100	80 80 80	80 80 80	70 90 80	80 100 80	70 100 0
20 30 10	10 20 20	10 30 20	10 20 20	10 20 10	30 20 10	10 30 20	10 30 20	10 20 20	30 10 20	10 20 10	20 30 10
2 3 1	1 2 2	1 3 2	1 2 2	1 3 1	- - -	1 3 2	1 3 2	3 1 1	2 3 1	1 3 1	2 3 1
2 3 1	2 3 3	3 5 4	2 3 3	3 4 3	4 2 1	1 5 3	1 5 3	1 3 3	1 5 3	2 5 2	3 5 1
5 4 1	4 5 5	2 4 5	3 5 5	3 5 4	3 5 1	3 5 1	1 5 2	1 5 5	2 5 3	4 5 4	4 5 1
90 100 70	90 100 100	80 100 90	90 100 100	90 100 90	100 90 75	80 100 90	80 100 100	100 100 100	85 100 90	90 100 90	100 90 70
4 5 3	2 3 3	2 4 3	4 5 5	5 6 5	5 4 3	3 5 4	3 5 4	2 1 1	2 1 2	2 3 2	2 3 1
2 3 1	2 3 3	3 5 4	2 3 3	3 4 3	3 2 1	1 3 2	1 3 2	1 2 2	2 1 3	2 5 2	5 2 1
2 3 1	2 3 1	1 3 2	1 2 1	1 2 1	3 2 1	1 3 2	1 3 2	1 2 2	1 3 2	1 2 1	3 2 0
2 1 3	2 1 1	3 2 1	2 1 1	2 1 2	1 2 3	3 1 2	3 1 2	1 2 2	2 1 3	2 1 2	2 1 3
3 3 2	3 3 3	3 4 5	3 3 3	3 5 3	3 3 2	2 4 3	2 4 3	2 3 3	2 4 3	3 4 3	3 4 2

総合評価点では、下表のような結果が出ており、ほぼ圧倒的にある程度価格は高くても、性能がよく、サポート体制のしっかりしたパッケージを購入するという結論が、調査回答会社 19 社の結論として下されている。

パッケージの評価テーブル (3)

回答企業	購入 パッケージ			総合評価			経済性評価			システム・ デザイン			I/O			サポート・ Sys		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
A		○			○				○		○			○			○	
B		○			○			○			○			○			○	
C		○			○			○			○			○			○	
D		○			○				○		○			○		○		
E		○			○			○			○			○			○	
F		○			○		○				○			○			○	
G		○			○		○				○			○			○	
H		○			○			○		○				○		○		
I		○			○				○		○			○			○	
J		○			○			○	○		○			○			○	
K		○			○				○		○			○			○	
L			○			○			○		○			○			○	
M		○			○			○			○			○			○	
N		○			○		○				○			○			○	
O		○			○		○	○			○			○			○	
P		○			○				○		○			○		○		
Q		○			○			○			○			○			○	
R		○			○			○			○			○			○	
S		○			○		○				○			○			○	

今回のケース・スタディでは、たまたま 19 社中 18 社までが同一パッケージを最適と判断しているが、項目別のウェイトづけのバラツキ方から見る限りでは、各社とも相異なる判断基準をもっていることがうかがわれる。このことからみても、パッケージの評価は、購入者側の基準の設定度合、アプリケーションの相違、あるいは、どのようにパッケージを使うか（使えるか）といったポテンシャルの問題に帰着しそうである。

プログラム・パッケージに関してのいまひとつの問題は、流通問題である。昨年、情報処理振興事

業協会が実施した流通ソフトウェアの利用実態と将来動向に関する調査の結果をみても、ソフトウェア・パッケージの購入利用を希望あるいは検討の意向を示すものは、全体の69%を占めるなど、大規模ユーザーまたはコンピュータ経験年数の長いユーザーほど、強い希望をもっているという。今回の調査では、この流通面でのアンケートは行なっておらず、わずかにインタビューを通じて、ユーザーの反応を見ている程度であるが、いくつかの積極的回答が得られている。すなわち、パッケージの必要性は、社内での機能分化、分業化の進展と共にますます高まりをみせており、またソフトウェアの開発、生産効率を最大限に発揮させるための手段として、パッケージを検討しようという気運が強い。

一方では、パッケージの流通手段として、共同購入（たとえば組合形式による）方式であるとか、会員制による利用方式など、流通を促進する手段をもっと積極的にとれないか、という意見も強く出されている。ユーザーによっては、まだまだ自社開発を金科玉条とする傾向も強いが、それらのユーザーにおいても特定目的の専用パッケージなどの需要は認めているなど、ソフトウェア・パッケージの市場形成のペースは徐々に進展していると見る事ができよう。

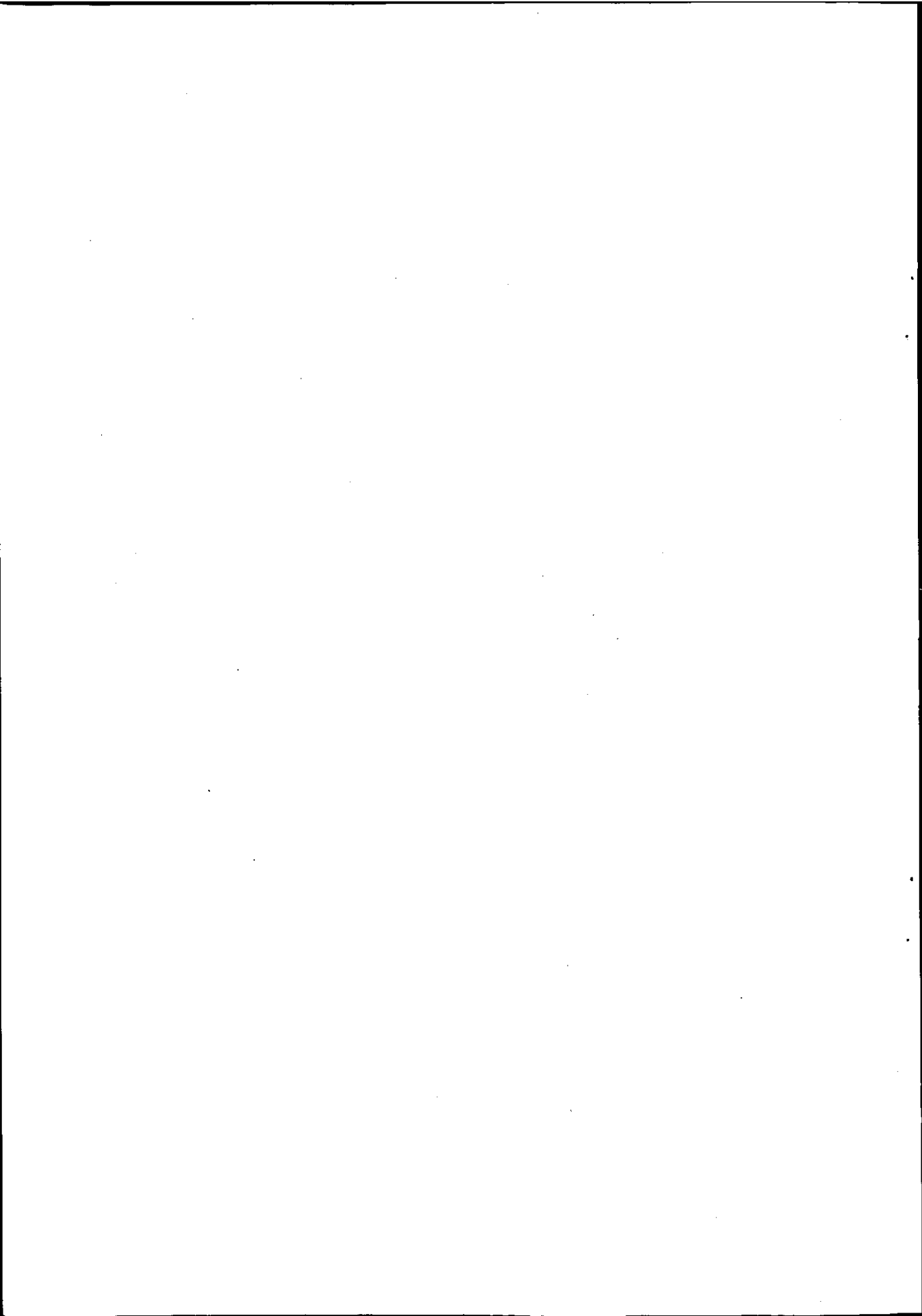
第 2 部

ソフトウェアの開発方式に関する研究

第 2 部で扱うテーマは、ソフトウェア開発にあたっての外注の可否の判断要因の明確化である。

換言すればコンピュータ・ユーザーのソフトウェア市場に対する現状の評価態度をみることであり、方法論としては数量代理論（第Ⅱ類）を用いている。

報告書の構成は、「1. 研究の概略」で、全体の概要にふれており、「2. 分析の概要」で、個別の分析内容を記述している。



1. 研究の概略

1.1 研究の目的

昨年および一昨年のソフトウェア需要構造調査において、ソフトウェア市場の特質を多面的に把握する試みがなされた。

いうまでもなく、現在のソフトウェア市場は、市場というにはあまりにも未成熟で、ほとんどのソフトウェア開発が自社要員を主体とした閉鎖的な開発方式によっている。

このような状況にあって、ソフトウェアの開発がオープン・マーケットの中に投げ出され、さらには流通過程を形成するに至る要因は何か、そのために整備しなければならない条件は何かという観点から、ソフトウェア需要構造調査は考えられたわけであるが、その一環としてコンピュータ・ユーザーのソフトウェア開発方式に対する意識をめぐる問題が第1・1-1図のようにまとめられた。

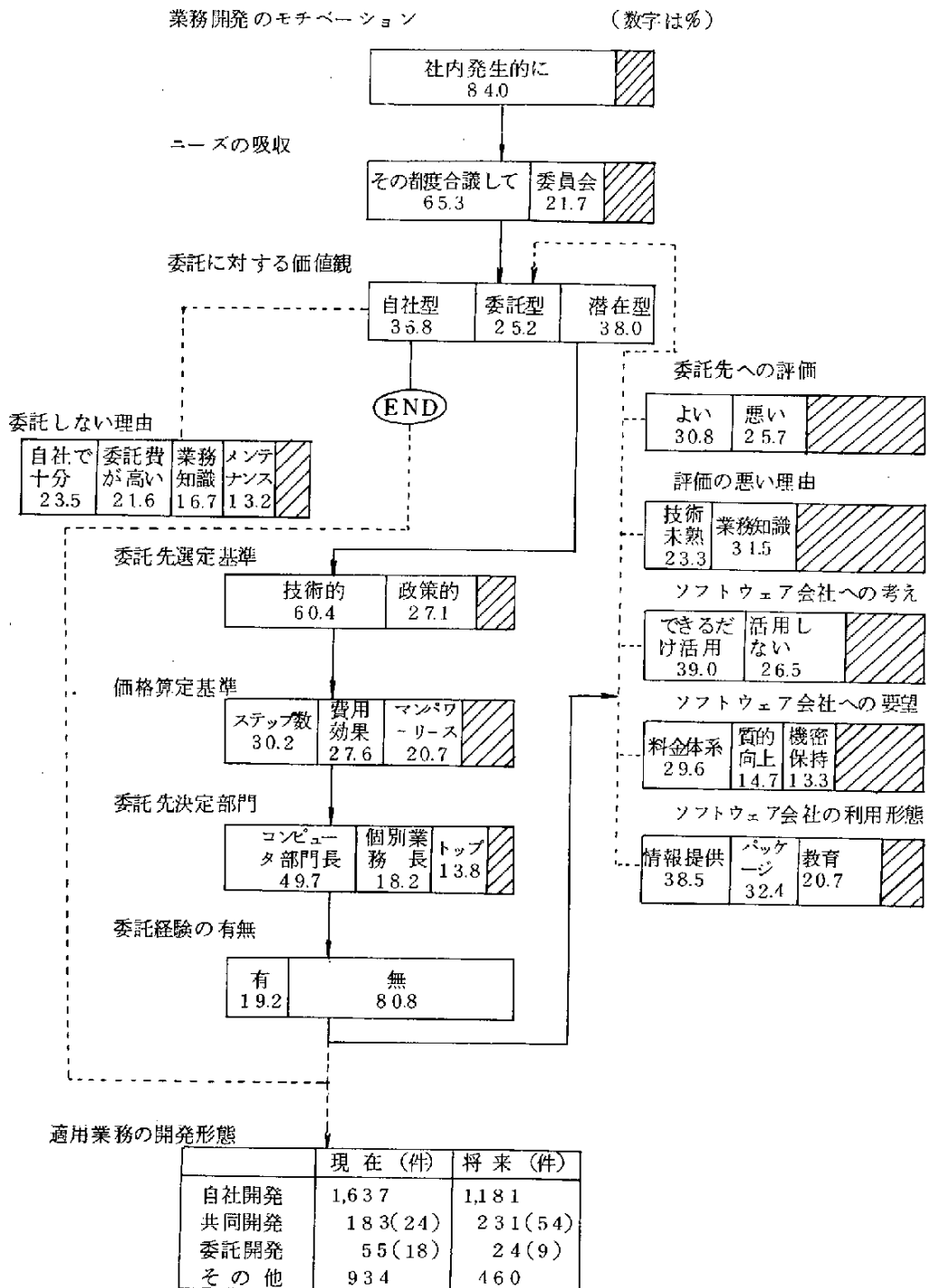
しかしながら、ここからは現状のメカニズムに対する記述は可能であっても、ソフトウェア市場を拡大化、顕在化させるという方向、いいかえれば、ソフトウェア開発を流通市場の中にとり込むという方向は必ずしも明確化されない。

そこで、本研究はコンピュータ・ユーザーがソフトウェア市場をどう評価しているのかという視点から

① コンピュータ・ユーザーがプログラムの開発方式を選択、評価、判断するにあたって意識面での決定要因は何か

② 同じく態度面での決定要因は何か
を明らかにすることを目的としている。

第1・1-1図 <外部委託のメカニズム>



(注) ソフトウェア需要構造調査(Ⅱ); 109頁

1.2 研究方法

研究を進めるにあたって採用した方法論は数量化理論（第2類）である。

なお、ここで使用したデータは、昭和46年度ソフトウェア需要構造調査における調査データである。

1.3 分析結果の概要

本分析プログラムは、コンピュータ・ユーザーがどのような要因にもとづいてソフトウェア開発方式を選択、評価しようとしているのかを意識し、態度面での関係を数量的に把握しようとするものである。

ソフトウェア開発方式は、大きく自社内開発と外注開発に分けられるが、現状のわが国における開発方式は、自社内開発が主体となっているところに特徴があり、外注開発もその実状はキー・パンチとかコーディング作業をコンピュータ・ユーザーの管理の下で行なっているというものが多く、いわゆる先進的専門的な高度な技術力を必要とするソフトウェアの開発といったものが市場に実現しているのはむしろまれである。

このような市場の限界性を問題意識として、ここではコンピュータ・ユーザー・サイドの市場に対する評価態度を掘り下げてみたわけであるが、要因分析の結果から得られた概要は以下の通りである。

- すべてのケースにおいて、「外注先選定基準」がプログラム開発方式を決定する最大の要因である
 - 「外注先選定基準」は、技術的な基準、価格的な基準、政策的な基準、その他等にわけられるが、これらの中では特に価格的な基準がプログラム開発方式を左右している。
 - これ以外に「価格算定方式」という要因もウェイトの高い要因であり、これらのことから、プログラム開発方式にあたっては、価格的要素といったものがまず第1に考慮されなければならないポイントである。
 - 市場の観点から「価格」を考える場合、一応2面からみる必要があろう。1つは、幾つかのケースの中から最も安い価格のものを選択するという評価方法であり（これが現状だと思うが）、1つは、開発にあたって自社開発より外注開発の方が割り安につくはずだという価値判断である。
 - これらに次いで、デモグラフィックな要因群のうち、「資本金」、「業種」、「M/Cサイズ」、「年間経費」というような要因が開発方式に寄与しているようである。
- これらの要因群は必然的に相互に関連性をもっている。
- すなわち、資本金が大きいほどコンピュータ関連経費は大きく、M/Cサイズも大規模化さ

れるわけであり、現時点では市場が大企業主導型になっているようである。

- 一方、ケースによって多少のズレがあるが、適用業務がどのような段階にあるかという開発レベルの影響力も無視することはできない。

適用業務は、当分析モデルでは生産業務、販売業務、経営管理業務を選んだ。前2者は、企業によって差があるのではっきりした傾向はないが、経営管理業務の開発レベルが大体一致して影響率が高くなっている。

- 次いで影響力のある要因としては、コンピュータの利用効果の有無があげられる。

利用効果の有無は、コンピュータ・システムの開発体制と関連性をもち、従って上述の開発レベルとも同様、開発体制の進んでいる方がプログラム開発方式に対し強く影響している。

- これらとは別に、技術的な評価基準の有無が常に比較的上位を占める要因となっている点が注目される。

これは、外注先選定基準の中で技術的な基準が割り合い大きな影響力をもっている点とあわせ考えてみると、単に経済性だけを迫及するのではなく、技術的合理性を重視するものとして、これからの市場を考えてゆく上で大切な方向を示しているといえよう。

- ソフトウェア会社知名という要因は、市場が未成熟という現状を反映しているのか、寄与の度合いは予想より低い。

2. 分 析 の 概 要

以下は全て数量化理論（第Ⅱ類）による分析結果の内容である。

2.1 アプローチの基本的モデル

2.1.1 研究のテーマ

研究テーマとしては、次の2つが設定された。

- ① プログラム開発方式の決定要因の予測（意識段階）
- ② プログラム開発方式の決定要因の予測（態度段階）

意識段階で想定されるプログラム開発方式は

- ① 開発の委託に積極的
- ② 全面委託はほとんどなく共同開発である
- ③ 現在は委託していないが将来はする
- ④ 現在も今後も外部委託はしない

の4つである。

また、態度段階で想定されるプログラム開発方式は

- ① 外注経験が有る
- ② 外注経験がない

の2つである。

2.1.2 分析のフレーム

上のような研究のテーマ、すなわち開発方式の決定要因を弁別するために分析のフレームとしては要因群を次のように層別化した。

第Ⅰレベル………デモグラフィックな要因群

第Ⅱレベル………実態的な要因群

第Ⅲレベル………評価的な要因群

それぞれの要因群に含まれる項目は次の通りである。

第Ⅰレベル	第Ⅱレベル	第Ⅲレベル
デモグラフィックな要因群	実態的な要因群	評価的な要因群
資本金	経済的な評価基準	価格算定方式
業種	技術的な評価基準	外注先選定基準
地域	事務処理面での利用効果	標準料金の明確化
M/Cサイズ	経営管理面での利用効果	メンテナンス基準の明確化
年間経費	定常業務面での利用効果	作業方式の確立
ソフトウェア会社知名	開発レベル(生産業務)	ドキュメントの標準化
	開発レベル(販売業務)	営業目録の明確化
	開発レベル(経営管理業務)	要員の質の向上
		要員のランクづけ
		納期の厳守
		秘密の保持

プログラムの開発方式の態度の差が、資本金、業種といったデモグラフィックな要因群のみから記述できれば(弁別できれば)、これは最も好都合である。なぜならば、資本金、業種といった客観的で誤差の小さい指標だけを得れば、そのコンピュータ・ユーザーがプログラムの開発にあたって外注する用意があるかどうかをある程度で確に予測できるからである。

しかしながら、実際にはこのような要因によってのみ外注するかどうかは決定されとは限らないので、さらに、コンピュータ・システムの運営に関する状況をあらわす要因としての実態的な要因群を第Ⅱレベルに設定した。

すなわち、コンピュータ・システムに関する評価基準の整備状況や、コンピュータ利用効果の有無、開発レベルの高低がそれである。

それでもまだ十分な記述が困難であるかもしれないので、第Ⅲレベルとしてコンピュータ・システムの運営に関する意見や態度といった主観的な価値観 — 評価的な要因群 — を設定し、こういった3つのレベルを経て分析を試みることにした。これは上記2つの研究テーマを通じて共通である。

2.2 解析の方法

2.2.1 方法論

数量化理論 「要因分析Ⅱ類」

2.2.2 使用データ

昭和 46 年度「ソフトウェア需要構造調査」

2.2.3 EDP処理

プロダクション	IBMデータ・センター
使用M/C	IBM 360/195
使用パッケージ	COMPACT (COMPONENT ANALYSIS 2)

2.2.4 分析指標の意味

① 相 関 比

1 : 0.0 $\geq$ 相関比 $\geq$ 0 で、相関比の値が大きいほどそれだけの要因(たとえば「デモグラフィックな要因群」)で、外的基準(前述の研究テーマに相当)を説明できる割合(すなわち予測の適中率)が大きくなることを示す。

② 偏相関係数

これは個々の要因(たとえば「デモグラフィックな要因群」の中の「資本金」)が外的基準に対してどの位寄与をしているかを示している。

すなわち、ある解析において偏相関係数の大きい要因ほど外的基準に対する影響力が強いということがいえる。

③ カテゴリー・スコア

この値は、ある要因の中の選択肢(たとえば「資本金」の中の「100 億円以上」)の寄与について、プラスとマイナスは外的基準に対する方向を、値の大小はその程度をそれぞれあらわしている。

ただし、当分析結果では、スコアの値は絶対値ではなく、第1番目の選択肢の値を 0.0 としたときの相対的な値としてのカテゴリー・スコアが示されている。

2.3 分析の結果

2.3.1 開発方式の決定要因(意識面)について

本節では、開発方式の決定要因について、特に「外部委託に対する考え方」という意識面についてみてゆくことにする。

分析の対象となる基準は

第1グループ — 開発の委託に積極的

第2グループ — 全面委託はほとんどなく、共同開発である

第3グループ — 現在は委託していないが、将来はする

第4グループ — 現在も今後も外部委託はしない

の4つのグループである。

(1) 相関比と次元

表2・3-1

レベル 次元	(1) デモグラフィック な要因群	(2) 実態的な要因群	(3) 評価的な要因群
(1)	0.4 2 3 8 8	0.6 0 3 0 6	0.7 5 3 0 1
(2)	0.3 8 3 5 0	0.5 0 5 1 8	0.5 8 0 5 4
(3)	0.2 8 1 6 4	0.4 2 5 2 3	0.5 6 5 5 1
ρ	—	0.2 2 4 3 1	0.3 1 9 5 5

上表にみるように、第1レベル(デモグラフィックな要因群)での相関比の最大値は0.42388でこれらによって外的基準である4つのグループを弁別するのは困難である。

要因群を拡張し、実態的な要因群を含めた第2レベルをみると、第1次元での値は0.60306で、弁別が可能となる。

さらに、これらに評価的な要因群も加えると、3次元とも略弁別可能になる。

ここで、次元のもつ意味を考えてみよう。

いま、個々のデータが外的基準に対して反応する量を、サンプル・スコアと呼ぶとすると、それぞれのサンプル・スコアを20の層に分類したときの分布状況は下表のようになる。

表 2・3-2 第1次元での度数分布

ク ナ ン バ ー	サ ン プ ル ・ ス コ ア	全 体	第1グループ		第2グループ		第3グループ		第4グループ	
			度 数	累 計	度 数	累 計	度 数	累 計	度 数	累 計
1	-0.27053	8	0	0	0	0	1	1	7	7
2	-0.25813	9	0	0	0	0	2	3	7	14
3	-0.24572	23	0	0	0	0	4	7	19	33
4	-0.23332	25	0	0	0	0	13	20	12	45
5	-0.22092	31	0	0	0	0	13	33	18	63
6	-0.20851	37	0	0	3	3	18	51	16	79
7	-0.19611	18	0	0	3	6	11	62	4	83
8	-0.18371	16	1	1	3	9	10	72	2	85
9	-0.17130	23	1	2	6	15	12	84	4	89
10	-0.15890	21	0	2	8	23	10	94	3	92
11	-0.14650	10	3	5	5	28	1	95	1	93
12	-0.13409	5	0	5	4	32	1	96	0	93
13	-0.12169	10	0	5	10	42	0	96	0	93
14	-0.10929	6	1	6	5	47	0	96	0	93
15	-0.09688	2	1	7	1	48	0	96	0	93
16	-0.08448	2	1	8	1	49	0	96	0	93
17	-0.07208	5	2	10	3	52	0	96	0	93
18	-0.05967	2	1	11	1	53	0	96	0	93
19	-0.04727	0	0	11	0	53	0	96	0	93
20	-0.03487	1	1	12	0	53	0	96	0	93
計		254	12		53		96		93	

この分布表を第8クラスまでと、第9クラス以上の2つの層に分類すると、第1グループ（開発の委託に積極的）と、第2グループ（全面委託はほとんどなく共同開発である）はそれぞれ18.3%、17.0%しか第8クラスまでに含まれないのに比べ、第3グループ（現在は委託していないが、将来はする）と第4グループ（現在も今後も外部委託はしない）は、それぞれ75.0%、91.4%とほとんどが第8クラスに含まれることになり、これらの結果から、第1次元は外注型か非外注型か弁別するものだということがわかる。

表 2・3-3 第8クラスまでの度数分布(第1次元)

グループ	全 体	第8クラスまでの の 度 数	百 分 率
第1グループ	12	1	18.3
第2グループ	53	9	17.0
第3グループ	96	72	75.0
第4グループ	93	85	91.4

同じように、第2次元、第3次元のもつ意味をみてゆくと

第2次元は、第3グループ(将来は外注する)かどうかを弁別する指標として考えられ、第3次元は第1グループ(開発の委託に積極的)かどうかを弁別する指標として考えることができる。

(次表参照)

表 2・3-4 第2次元、第3次元の層別度数分布

グループ	全 体	第 2 次 元		第 3 次 元	
		第10クラス までの度数分布	百 分 率	第10クラス までの度数分布	百 分 率
第1グループ	12	9	75.0	2	16.7
第2グループ	53	38	71.7	50	94.3
第3グループ	96	26	27.1	82	85.4
第4グループ	93	78	83.9	76	81.7

これをまとめると、次元のもつ意味は次のように考えることができよう。

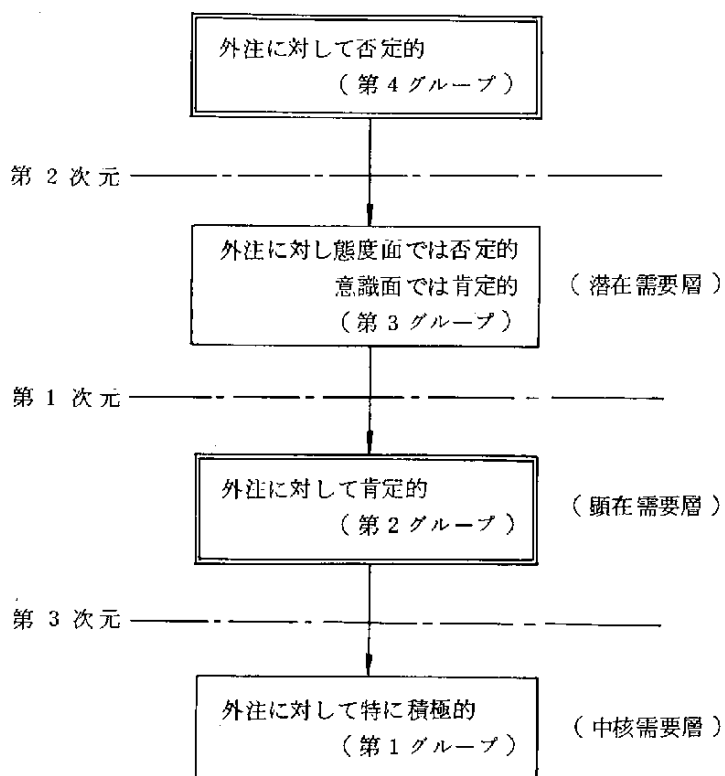
第1次元は、コンピュータ・ユーザーが開発方式を評価する際、外注するかどうかを決定する要因を弁別する指標で、かつ3つの次元の中では最も弁別能力が大きい。

さらに、開発方式の評価にあたって特に積極的に外注を決定させる要因を考える指標としては第3次元ということになる。第3次元は弁別能力は最小であるが、このような内容からみてその質的側面は第2次元と近似してくるはずであろう。

これに対し、第2次元は、外注に対して否定的な態度が肯定的な態度に転換する際、どのような要因がより強く左右し得るのかを弁別する指標と考えることができる。

これらの関係を図示すると次のようになる。

図 2・3-1



すなわち、ソフトウェア市場の観点からみたとき、潜在需要層がどのようにして形成されるか、あるいはそれがどのような契機で顕在化してゆくのか、さらに需要の中核層を形成し得るかというような市場の形成の要因を上の3つの次元を考察することによって、ある程度明確化することが可能だと考えられよう。

(2) 偏相関係数とカテゴリー・スコア

先に述べたように、第2レベルの実態的な要因群を含めたとき、外的基準を弁別することがかなり可能になるが、この場合の偏相関係数の値をみてみよう。

表 2・3-5 第2レベルの偏相関係数（第1次元）

アイテム ナンバー	ア イ テ ム	偏 相 関 係 数	順 位
1	資 本 金	0.10906	13
2	業 種	0.19849	7
3	地 域	0.22721	6
4	M/C サイズ	0.23282	4
5	年 間 経 費	0.29546	3
6	ソフトウェア会社知名	0.23028	5
7	経済的な評価基準	0.16822	10
8	技術的な評価基準	0.17688	8
9	事務処理面での利用効果	0.29872	2
10	経営管理面での利用効果	0.17884	9
11	定常業務面での利用効果	0.16238	12
12	開発レベル（生産業務）	0.07500	14
13	開発レベル（販売業務）	0.16518	11
14	開発レベル（経営管理）	0.31363	1

上の表のように、開発レベル（経営管理）、事務処理面での利用効果、年間経費の順に外的基準に対する影響力は強いが、ここではこれ以上言及することをやめて、第3レベルでの結果をみてゆくこととする。

第3レベルでの偏相関係数は、3次元での値として求められる。

この中で、外的基準に対する寄与の度合の最も高い第1次元についてみると、外注先選定基準、事務処理面での利用効果、経営管理面の開発レベル、業種、年間経費、技術的な評価基準、価格算定方式の順に寄与の度合が高いとされている。（表 2・3-6）

表 2・3-6 第3レベルでの偏相関係数

アイテム ナンバー	ア イ テ ム	第 1 次 元		第 2 次 元		第 3 次 元	
		偏相関係数	順位	偏相関係数	順位	偏相関係数	順位
1	資 本 金	0.13256	12	0.18423	8	0.11843	10
2	業 種	0.26981	4	0.24251	4	0.21919	5
3	地 域	0.09180	19	0.26338	2	0.09369	14
4	M/C サイズ	0.22190	8	0.20258	7	0.27215	2
5	年 間 経 費	0.25950	5	0.17799	9	0.21721	6
6	ソフトウェア会社知名	0.12374	16	0.14816	12	0.09028	16
7	経済的な評価基準	0.12991	13	0.16710	10	0.08245	19
8	技術的な評価基準	0.25786	6	0.23708	5	0.26845	3
9	事務処理面での利用効果	0.32440	2	0.13965	13	0.10856	12
10	経営管理面での利用効果	0.13549	11	0.07303	19	0.16049	8
11	定常業務面での利用効果	0.19958	9	0.09320	17	0.12302	9
12	開発レベル(生産業務)	0.12683	14	0.15329	11	0.09903	13
13	開発レベル(販売業務)	0.10614	17	0.25424	3	0.09216	15
14	開発レベル(経営管理)	0.31014	3	0.11564	15	0.25474	4
15	価格算定方式	0.22523	7	0.20879	6	0.08512	18
16	外注先選定基準	0.48266	1	0.31922	1	0.33875	1
17	標準料金の明確化	0.12474	15	0.13358	14	0.02889	24
18	メンテナンス基準の明確化	0.01670	23	0.03663	21	0.05023	22
19	作業方式の確立	0.03985	21	0.01361	24	0.07978	20
20	ドキュメントの標準化	0.13920	10	0.07802	18	0.11827	11
21	営業目録の明確化	0.03448	22	0.09975	16	0.01597	25
22	要員の質の向上	0.01374	24	0.02470	22	0.03509	23
23	要員のランクづけ	0.10611	18	0.02467	23	0.08757	17
24	納期の厳守	0.06419	20	0.05437	20	0.16862	7
25	秘密の保持	0.00077	25	0.00450	25	0.07819	21

中でも、外注先選定基準の値が飛びぬけて大きい点は注目されよう。

すなわち、プログラム開発方式を選択するにあたって、外注先選定基準をどのようなものに想定するのかによって、外注か否かが判断されるわけであるが、ここで要因内の選択肢(カテゴリー)の大

小をみてみよう。

表 2・3-7 外注先選定基準のカテゴリー・スコア（第1次元）

要 因	カテゴリー	カテゴリー・スコア	順 位
外注先選定基準	技術的な基準	0.0	2
	価格的な基準	0.0656432	1
	政策的な基準	-0.0110945	4
	その他の基準	-0.0003401	3
	わからない	-0.0436139	5

外的基準に対するカテゴリーの影響力は価格的な基準、技術的な基準、その他の基準、政策的な基準の順であり、特に技術的な基準が2番目になっているのは、偏相関係数でも技術的な評価基準の有無が上位になっているのに関連し興味深い点である。

さて、ここで価格的な基準が（それもかなり大きなスコアとして）プログラム開発方式の決定要因（意識面）としてクローズアップされてきたわけであるが、価格的な基準といったとき、これは一応2つの方向で検討される必要があるだろう。1つは、プログラム開発価格が安ければ外注するという評価態度であり、1つはプログラム開発価格が外注にまわした方が（自社で開発するよりも）割に安につくという価値判断である。ここでは、このような価格的な要因（ついでにあげれば価格算定方式の偏相関係数の順位も7位で上位を占めている）が、プログラム開発方式の選択に大きく作用するということを強調しておきたい。

外注先選定基準に次ぐ要因は、事務処理面での利用効果である。事務処理面での利用効果を考えるまえに、他の面での利用効果を合わせてみてみよう。

表2・3-8のように、コンピュータ利用効果については、事務処理面と経営管理面では逆相関になっている。このことからわかるように、事務処理面で利用効果がないというところほど（開発が既に完全に行なわれているために）コンピュータ開発体制は進行しているといえよう。

表 2・3-8 相関行列（コンピュータ利用効果）

	事務処理面	定常業務面	経営管理面
事務処理面			
定常業務面	0.09349		
経営管理面	-0.37212	-0.17799	

このような観点で、カテゴリー・スコアをみてみると、下のようになんかなりはっきりした傾向をみる

ことができる。

表 2・3-9 事務処理面での利用効果のカテゴリー・スコア（第1次元）

要 因	カ テ ゴ リ ー	カテゴリー・スコア	順 位
事務処理面での 利用効果	開発体制が遅れている	0.0	4
	普 通	0.0267251	3
	開発体制が進んでいる	0.0448927	2
	＃ かなり ｛	0.0457336	1

第3位は開発レベル（経営管理業務）である。カテゴリー・スコアおよび開発レベル間の相関行列は以下の通りである。

表 2・3-10 開発レベル（経営管理業務）のカテゴリー・スコア（第1次元）

要 因	カ テ ゴ リ ー	カテゴリー・スコア	順 位
開発レベル (経営管理業務)	集 計 計 算 段 階	0.0	3
	管 理 段 階	0.0070064	2
	予 測 計 算 段 階	0.0474010	1
	そ の 他	-0.0444521	5
	わ か ら な い	-0.0054061	4

表 2・3-11 相 関 行 列（開発レベル）

	生 産 業 務	販 売 業 務	経 営 管 理 業 務
生 産 業 務			
販 売 業 務	0.11260		
経 営 管 理 業 務	-0.19795	-0.25116	

次いでは、業種になるが、年間経費、M/Cサイズ、資本金といった一連の客観的な指標がかたまっているの、まずこれらのデモグラフィックな要因群内の相関行列をみてみよう。

表 2・3-12 相関行列（デモグラフィックな要因群）

	資本金	業種	地域	M/Cサイズ	年間経費	ソフトウェア会社知名
資本金						
業種	-0.20620					
地域	-0.00387	-0.08631				
M/Cサイズ	-0.26553	0.02736	-0.04402			
年間経費	-0.13505	-0.00065	-0.09049	0.16318		
ソフトウェア会社知名	0.08652	-0.05967	0.08796	0.07707	-0.02125	

これによれば、資本金とは業種やM/Cサイズ、またM/Cサイズと年間経費がそれぞれ比較的高い相関関係にあることがわかる。

このような相関を念頭において、業種、年間経費、M/Cサイズの 카테고리・スコアをみてみよう。

表 2・3-13 カテゴリ・スコア（第1次元）

要因	カテゴリー	カテゴリ・スコア	順位
業種	鉱業、鉄鋼、非鉄鋼	0.0	1
	機械、輸送用機器、電気	-0.0121510	5
	繊維、化学、窯業	-0.0094372	4
	食品、建設、その他	-0.0184900	6
	商社小売、金融、保険、証券	-0.0221645	7
	運輸、通信、電気、ガス、水道	-0.0009535	2
	新聞、広告、出版、サービス	-0.0402171	8
	農林、水産、その他産業	-0.1570098	9
	政府機関、非営利	-0.0016003	3
年間経費	5億円以上	0.0	2
	2.5～5億円	-0.0307744	3
	1～2.5億円	-0.0310018	4
	1億円未満	-0.0380789	5
	わからない	0.0005649	1
M/Cサイズ	2台以上保有	0.0	1
	大型	-0.0166141	4
	中型(A)	-0.0022531	2
	中型(B)	-0.0148848	3
	小型	-0.0286533	6
	わからない	-0.0199073	5

すなわち、業種では鋳業、鉄鋼、非鉄鋼業、次いで運輸、通信、電気、ガス、水道、年間経費では5億円以上、M/Cサイズでは2台以上保有が外的基準に対し強く働いていることがわかる。

以上は、第1次元における要因の影響度の状況であるが、第3次元、第2次元での要因の作用はどうなっているであろうか。

はじめに第3次元でみてみよう。

既に述べたように、第3次元は、外注意向の中でも特に積極的なグループを弁別する指標であり、市場の観点からすれば需要の中核層を形成する要因を示すものである。

第3次元での偏相関係数の順位は表2・2-6に示されているが、これを次のように分類してみる。

第1次元、第3次元 で上位にある要因	外注先選定基準、技術的な評価基準、M/Cサイズ、年間経費、業種
第3次元で上位を占める要因	納期の厳守
第3次元で下位になった要因	事務処理面での利用効果、価格算定方式、標準料金の明確化

第1次元と第3次元では、弁別の対象に類似性があるため全体的に大きなズレはみられない。

ただ、事務処理面での利用効果、価格算定方式といった第1次元での上位要因のウェイトが、相対的に小さくなっている点が注目される。

次に、第2次元での要因の影響度をみてみると、次のようになる。

第1次元、第2次元 で上位にある要因	外注先選定基準、価格算定方式、業種、M/Cサイズ、年間経費、技術的な評価基準
第2次元で上位を占める要因	地域、開発レベル（販売業務）
第2次元で下位になった要因	事務処理面での利用効果、経営管理面での利用効果、定常業務面での利用効果、開発レベル（経営管理業務）

このことは、以下の諸点をあらわしている。

- 外注先選定基準、業種、M/Cサイズ、年間経費、技術的な評価基準といった要因は、ソフトウェア開発方式を考えてゆく上でほぼ共通な決定要因となっている。
- コンピュータ利用効果という要因は、将来外注するかどうかという意識よりも、現在外注し

たいと思っているかどうかという意味での意識面を弁別する指標である。

以上をまとめると、次のように整理することができよう。

- (1) 要因群の寄与………需要層か非需要層かを弁別するには、実態的な要因群で説明可能である。
 評価的な要因群を含めると、ソフトウェア開発の決定要因はかなりの程度弁別可能になる。
- (2) 要因の寄与………「外注先選定基準」、「業種」、「M/C サイズ」、「年間経費」、「技術的な評価基準」、「価格算定方式」というような要因は、ソフトウェア市場をみてゆく上で相当重要な要因である。特に「外注先選定基準」、「価格算定方式」にみられるような価格的な要素が外的基準に強い影響力をもつことは注目すべきである。
- (3) カテゴリーの寄与………カテゴリーの寄与率では、何といっても外注先選定基準における価格的な基準が強調される。(これは、スコアのもつ値が他のカテゴリーと比べて抜群に大きくそれが要因、あるいは要因群を通じて外的基準に強く働きかけているものと思われる)
 それ以外では、

事務処理面での利用効果	— 開発体制が進んでいる
開発レベル(経営管理業務)	— 予測計画段階
業 種	— 鉄業、鉄鋼、非鉄鋼業
年 間 経 費	— 5 億円以上
技術的な評価基準	— 全社的にオーソライズされた基準がある
価格算定方式	— 見積りステップの単価
M/C サイズ	— 2 台以上保有

というようなカテゴリーが寄与率の高いものとしてあげられる。

2.3.2 開発方式の決定要因(態度面)について

本節で対象となる基準は

第1グループ — 外注経験がある

第2グループ — 外注経験がない

の2つのグループである。

(1) 相関比と度数分布

表 2・3-14 相 関 比

レ ベ ル	第 1 レ ベ ル デモグラフィックな要因群	第 2 レ ベ ル 実態的な要因群	第 3 レ ベ ル 評価的な要因群
相 関 比	0.37263	0.48426 ($\rho=0.11109$)	0.75646 ($\rho=0.44118$)

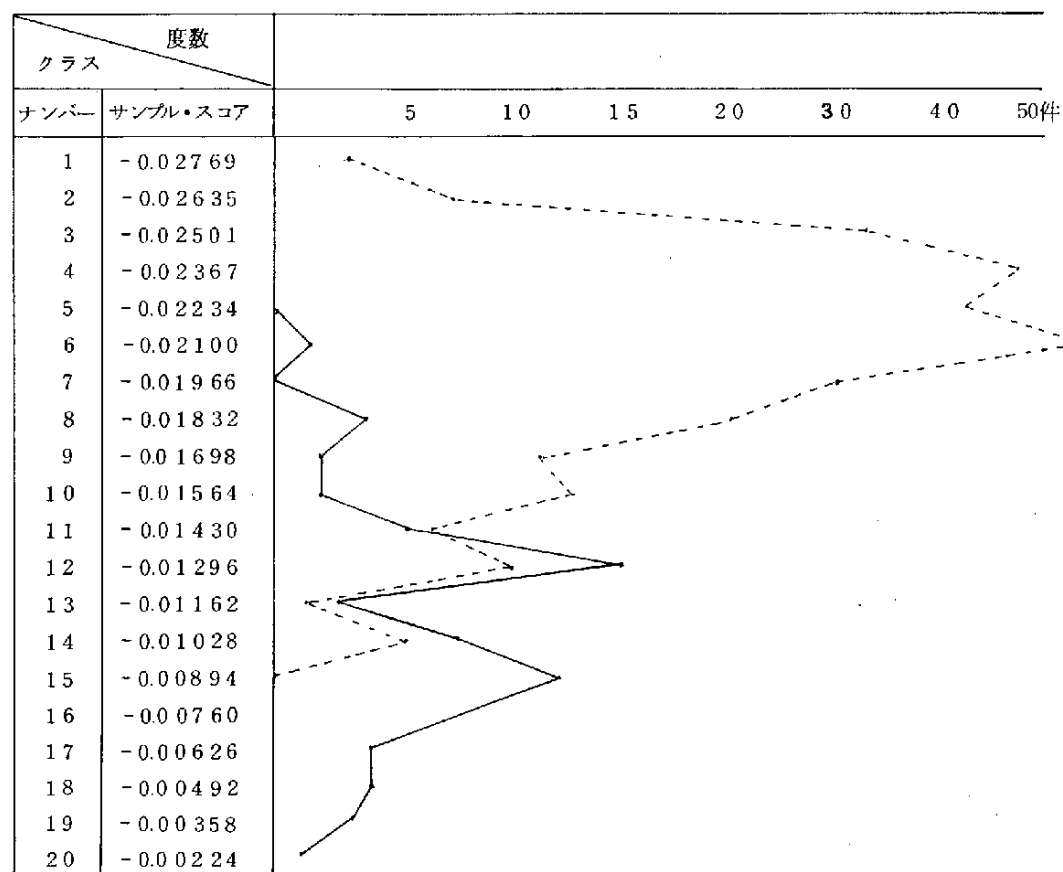
上の表のように、第2レベルまでの相関比は0.48426であるのに対し、第3レベルになるとこれは0.75646と飛躍的に値が大きくなり、開発方式の態度面での決定要因は評価的な要因群のもつウェイトがかなり大きなことがわかる。

ちなみに、このレベルでの個々のサンプル・スコアの分布状況をみてみると、次図のように第1グループと第2グループはかなり明確に層別化され、開発方式の態度面の決定要因は、このような要因群を把握することによって極めて高い予測適中率を得ることができる。

すなわち、第10クラスで区切ったときの各サンプルの分布状況は、第1グループでは67件中の6件(9.0%)、第2グループでは281件中の259件(92.2%)が第10クラスまでに含まれることになり、いいかえれば、このような要因によって測定されたコンピュータ・ユーザーのうち、サンプル・スコアが-0.01430以下のものは91.0%が外注経験をもつ傾向にあり、逆に-0.01431以上のものは92.2%が外注経験をもたない傾向にあるという、外注適性を予測することができるわけである。

図2・3-2 度数分布

—— 第1グループ
----- 第2グループ



(2) 偏相関係数とカテゴリー・スコア

はじめに偏相関係数の値をみてみよう。

表 2・3-15 偏相関係数(第3レベル)

アイテム ナンバー	ア イ テ ム	偏 相 関 係 数	順 位	※ 意識面での順位 (第1次元)
1	資 本 金	0.14913	9	12
2	業 種	0.16673	8	4
3	地 域	0.10832	14	19
4	M/C サイズ	0.18134	4	8
5	年 間 経 費	0.17022	7	5
6	ソフトウェア会社知名	0.14200	10	16
7	経済的な評価基準	0.10579	15	13
8	技術的な評価基準	0.17795	6	6
9	事務処理面での利用効果	0.12568	12	2
10	経営管理面での利用効果	0.08916	18	11
11	定常業務面での利用効果	0.06119	19	9
12	開発レベル(生産業務)	0.09979	16	14
13	開発レベル(販売業務)	0.18018	5	17
14	開発レベル(経営管理)	0.18208	3	3
15	価格算定方式	0.33537	2	7
16	外注先選定基準	0.42703	1	1
17	標準料金の明確化	0.00598	25	15
18	メンテナンス基準の明確化	0.03170	22	23
19	作業方式の確立	0.01683	24	21
20	ドキュメントの標準化	0.11807	13	10
21	営業目録の明確化	0.02223	23	22
22	要員の質の向上	0.12929	11	24
23	要員のランクづけ	0.09309	17	18
24	納期の厳守	0.04724	20	20
25	秘密の保持	0.04158	21	25

表2・3-15にみるように、態度面でも「外注先選定基準」がずぬけて外的基準に対する影響力が大きくなっている。

以下「価格算定方式」，「開発レベル（経営管理業務）」，「M/Cサイズ」，「開発レベル（販売業務）」の順になっているが

- 開発レベル — コンピュータ・システムの運営が進んでいるかどうか — のウェイトが高い
- M/Cサイズ，年間経費といった客観的な指標が比較的有力な要因になっている
- 意識面でも同じだが，技術的な評価基準の有無，ドキュメントの標準化の必要性という個別の要因のウェイトが高い
- 外注決定要因として，ソフトウェア会社知名，あるいは要員の質の向上といった要因により考慮が払われなければならない。

というような諸点が注目されよう。

なお，ちなみに開発レベルとデモグラフィックな要因群との相関行列をみると下表の通りである。

表2・3-16 相 関 行 列

開発 レベル デモグラフィック な要因群	生 産 業 務	販 売 業 務	経営管理業務
資 本 金	-0.08169	0.11132	-0.04567
業 種	0.08225	-0.19023	-0.05486
地 域	-0.00800	-0.00261	0.07631
M/C サイズ	0.03728	0.02629	0.11223
年 間 経 費	-0.16465	0.09704	0.17063

ここで，主要な要因についてのカテゴリー・スコアを検討する。

表 2・3-17 カテゴリー・スコア

要 因	カ テ ゴ リ ー	カテゴリー・スコア	要因内の 順 位	※ 意識面の順位 (第1次元)
外注先選定基準	技術的な基準	0.0	4	2
	価格的な基準	0.0006028	3	1
	政策的な基準	0.0021374	2	4
	その他の基準	0.0102301	1	3
	わからない	-0.0049449	5	5
価格算定方式	見積りステップの単価	0.0	1	2
	類似ソフトウェアとの比較	-0.0021033	3	3
	費用効果	-0.0063287	6	6
	マンパワー	-0.0006149	2	4
	その他	-0.0043506	4	1
	わからない	-0.0061012	5	5
開発レベル (経営管理業務)	集計計算段階	0.0	3	3
	管理段階	0.0025635	1	2
	予測計画段階	0.0024309	2	1
	その他	-0.0003230	5	5
	わからない	-0.0000193	4	4
M/C サイズ	2台以上保有	0.0	1	1
	大型	-0.0010705	4	4
	中型 A	-0.0005190	2	2
	中型 B	-0.0026496	6	3
	小型	-0.0009111	3	6
	わからない	-0.0017227	5	5
開発レベル (販売業務)	集計計算段階	0.0	2	1
	管理段階	-0.0001439	3	3
	予測計画段階	-0.0005393	4	5
	その他	-0.0037472	5	4
	わからない	0.0018362	1	2
技術的な 評価基準	全社的にオーソライズされた基準	0.0	1	1
	EDP 部門内で " "	-0.0093758	6	3
	具体的ではないがある	-0.0086698	4	4
	基準はない	-0.0075111	3	5
	その他	-0.0087956	5	6
	わからない	-0.0069737	2	2
年間経費	5 億円以上	0.0	2	2
	2.5～5 億円	-0.0016461	4	3
	1～2.5 億円	-0.0018142	5	4
	1 億円未満	-0.0007688	3	5
	わからない	0.0016768	1	1

前表にみるように、カテゴリー・スコアの値は意識面でのそれに比べて全般的に値が小さいが、どのようなカテゴリー（選択肢）がより強く外的基準に働きかけるかという傾向に関しては、大体一致しているようである。（値が小さいのは、外的基準が2つのグループによって構成されていることに関係しているものと思われる）

外注先選定基準は、意識面であれほど強く作用した「価格的な基準」がやや後退し、「その他の基準」となっており、観念的な意思決定と実際的な意思決定とのズレがあらわれているとみられよう。

しかしながら、これ以外では外注適性のあるコンピュータ・ユーザーのイメージは、次のように考えることができよう。

「M/Cを複数台所有しているので、コンピュータ運営経費としては年間5億円以上が計上され、現在経営管理業務の適用にあたっては管理段階に至っている。

EDP部門は全社的にオーソライズされ得るような技術的、経済的な評価基準をベースに採算性の向上につとめており、プログラム開発の一部を外注にまわすにあたっては、見積りステップの単価、あるいはマンパワー方式のような原価積上げ方式に当面よっている」

以上までを整理すると

(1) 要因群の寄与………実態的な要因群でもある程度弁別可能だが、評価的な要因群が態度面での開発方式の決定要因として大きな影響をもつ。

(2) 要因の寄与………「外注先選定基準」、「価格算定方式」といった意見的、評価的な要因がかなり大きな寄与を示している。

次いで、開発レベル（経営管理業務）、M/Cサイズ、開発レベル（販売業務）、技術的な評価基準といった順だが、特性的には資本金、業種のようなデモグラフィックな要因群、開発レベルといったコンピュータ運営実態面のもつウェイトが小さくない。

別に、ソフトウェア会社の知名度も高低も外注誘因要因として注目されるところである。

(3) カテゴリーの寄与………意識面で特に注目されたカテゴリーは、価格的な基準を外注先選定基準とするとところにあった。

態度面では、必ずしもこれと同一の内容を伴っていないが、価格算定方式とともにユーザーのソフトウェア会社に対する意見あるいは営業上のかかわり合い方といったものが非常に重要な要素になっている点は十分に配慮すべきである。

これ以外のカテゴリーでは

開発レベル	—	管理段階（経営管理業務）
M/Cサイズ	—	2台以上保有
技術的な評価基準	—	全社的にオーソライズされた基準がある
年間経費	—	5億円以上

というように、外注適性のあるユーザーのイメージは、中小企業よりも大企業、中小規模よりも大規模なシステム、後進的よりも先進的なシステム
というところにあるようである。

—— 禁 無 断 転 載 ——

昭和 48 年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発センター
東京都港区芝公園 3 - 5 - 8
機械振興会館内
TEL (434) 8221 (代表)

印刷所 有限会社 モトコシ印刷
東京都港区芝愛宕町 1 - 34
TEL (434) 3989 (代表)

47-R007

