

48-R 002

# ソフトウェアに関する調査研究

昭和 49 年 3 月



財団法人 日本情報処理開発センター

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48年度に実施した「ソフトウェア産業に関する実態調査」の成果をとりまとめたものであります。

# 企業内情報処理教育に関する調査

## アンケート調査

昭和48年3月

財団法人 日本情報処理開発センター

発行 日本情報処理開発協会  
普及課

この資料は、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「情報処理技術者教育に関する調査」の一環としてとりまとめたものであります。

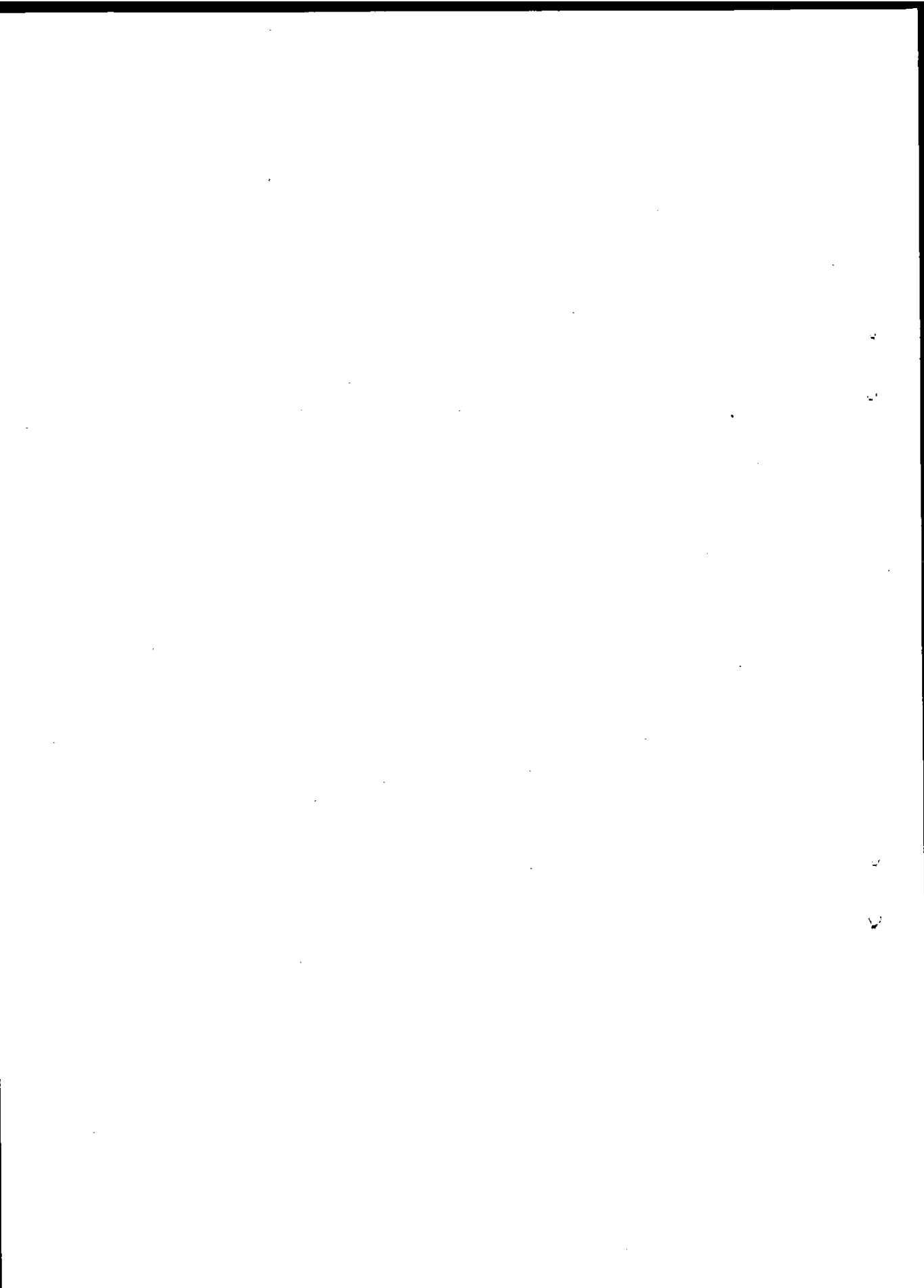
## ま え が き

コンピュータの導入によって企業内の各種の業務が機械化されてきているが、最近では、これら個々のシステムを統合した、いわゆるトータル・システムが指向されている。このような情勢になると組織体全体の情勢化を推進する必要があり、コンピュータを有効に利用するための専門技術者はもちろん、企業内のあらゆる階層を対象とする情勢処理教育が重要な課題になってくる。

しかしながら、現状では、カリキュラム、教師、費用などいろいろと問題があり、十分な教育が行なわれているとは言い難い。

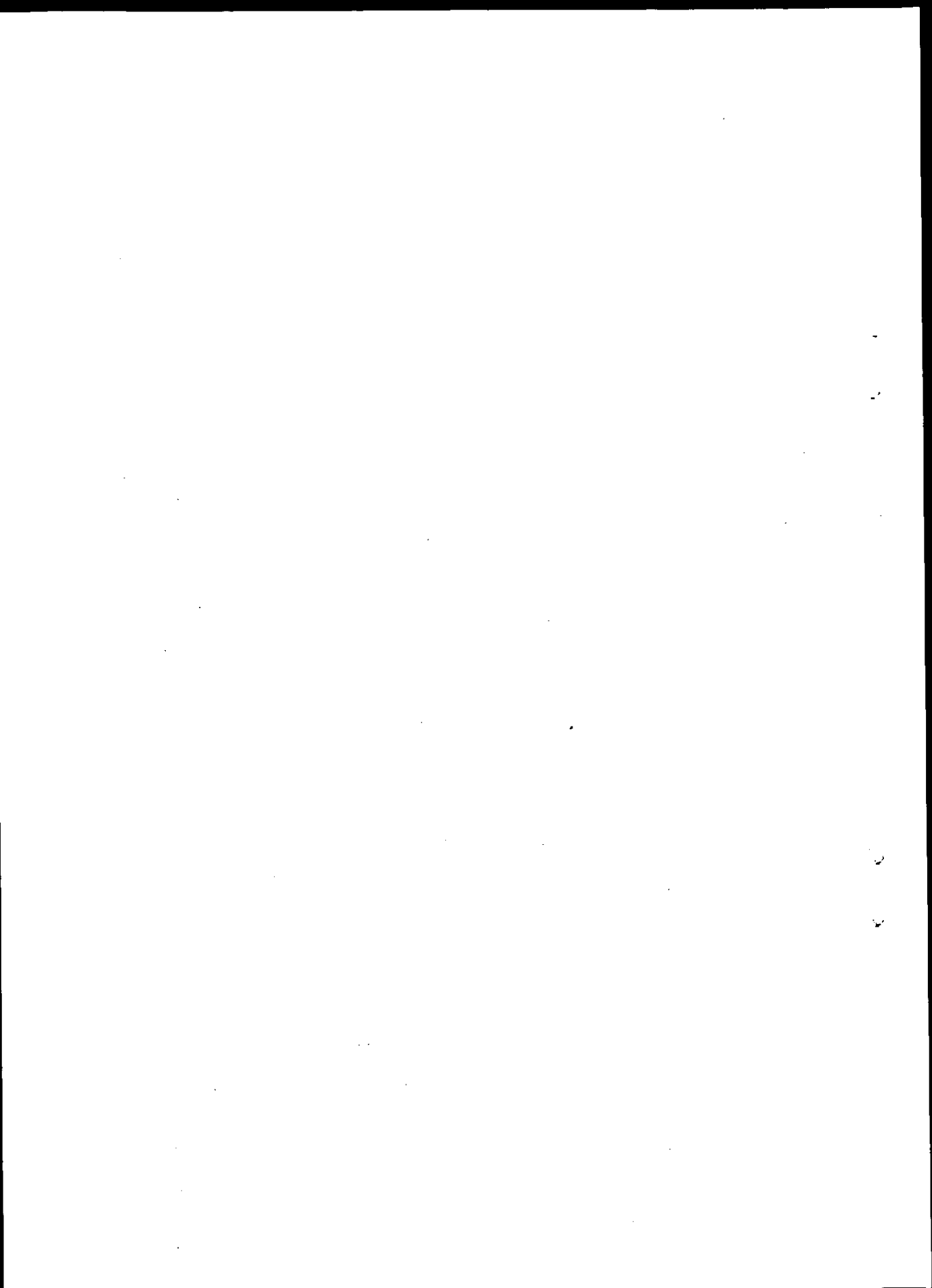
そこで、当財団では、企業内における情報処理教育の問題点を調査し、情報処理教育を実施するための具体的なあり方を調査研究することとした。

この資料は、上記調査研究の一環として、企業・官公庁などのコンピュータ・ユーザーを対象に情報処理教育の現状、問題点、今後のあり方などについてアンケート調査を実施した結果を集計し、とりまとめたものである。



# 目 次

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1 調査の概要 .....                    | 1  |
| 1.1 対象会社の選定 .....                | 1  |
| 1.2 調査時間 .....                   | 1  |
| 1.3 回収率 .....                    | 1  |
| 1.4 教育対象者の分類 .....               | 1  |
| 1.5 回収会社の概要 .....                | 2  |
| 2 集計結果 .....                     | 4  |
| 2.1 情報処理教育の目的と重要性 .....          | 4  |
| (1) 情報処理教育の目的 .....              | 4  |
| (2) 情報処理教育の重要性 .....             | 4  |
| 2.2 外部教育機関の利用状況 .....            | 5  |
| (1) 外部情報機関の利用状況 .....            | 5  |
| (2) 外部教育機関の利点 .....              | 5  |
| (3) 外部教育機関の欠点 .....              | 6  |
| 2.3 情報処理教育の実施状況 .....            | 6  |
| (1) 情報処理教育の体制 .....              | 6  |
| (2) 情報処理教育を行っていない理由 .....        | 7  |
| (3) 情報処理教育の開始時期 .....            | 7  |
| (4) 情報処理教育を企画する部門 .....          | 8  |
| (5) 現在使用中のカリキュラムを使い始めた時期 .....   | 8  |
| (6) カリキュラム内容の更新時期 .....          | 9  |
| (7) 情報処理教育の方法 .....              | 10 |
| (8) 今後の効果的な情報処理教育推進のための対策 .....  | 12 |
| (9) 情報処理教育の内容 .....              | 15 |
| (10) 情報処理教育で行なわれている実習教育の内容 ..... | 20 |
| (11) 情報処理教育にかかる時間 .....          | 24 |
| (12) 情報処理教育に使用される教材 .....        | 27 |
| (13) 情報処理教育に使用される機器 .....        | 27 |
| (14) 情報処理教育の評価の実施 .....          | 28 |
| (15) 情報処理教育を実施して得られた結果 .....     | 30 |
| (16) 新入社員に対する情報処理教育 .....        | 33 |





## 1. 調査の概要

### 1.1 対象会社の選定

「電子計算機ユーザー調査年報（情報処理学会1972年度版）」記載の会社、約4,000社の中から計算機メーカー、計算センター、病院、学校を除いた各業種を網羅するよう1171社を選定し、計算機部門管理者宛に郵送でアンケート回答を依頼した。

### 1.2 調査時期

昭和47年11月30日

### 1.3 回収率

|          |        |
|----------|--------|
| アンケート発送数 | 1171 社 |
| アンケート回収数 | 396 社  |
| アンケート回収率 | 33.8 % |

### 1.4 教育対象者の分類

この調査では企業内情報処理教育を実施する際の対象者を以下の4つに大きく分類する。

〔経営者、管理者〕 中間管理者以上、トップマネジメントまで

〔専門要員〕 SE、プログラマ、オペレータなど直接コンピュータに関係する業務に従事する者

〔技術系社員〕 主として設計・製造などに関する業務に従事するエンジニア

〔事務系社員〕 その他の者

## 1.5 回収会社の概要

### (1) 業種別会社数とその比率

| 業 種                 | 会 社 数 | 全体に占める<br>割合 (%) |
|---------------------|-------|------------------|
| 鉱 業 ・ 建 設           | 22    | 5.7              |
| ガ ラ ス ・ 土 石 製 品     | 12    | 3.0              |
| 水 産 ・ 食 品           | 13    | 3.3              |
| 繊 維 ・ パ ル プ ・ 紙     | 13    | 3.3              |
| 化 学 工 業             | 45    | 11.3             |
| 鉄 鋼 ・ 金 属           | 30    | 7.6              |
| 機 械 ・ 精 密           | 38    | 9.6              |
| 電 気 機 器             | 31    | 7.8              |
| 輸 送 用 機 器           | 31    | 7.8              |
| そ の 他 製 造           | 5     | 1.3              |
| 電 力 ・ ガ ス           | 9     | 2.3              |
| 運 輸 ・ 倉 庫 ・ 不 動 産   | 23    | 5.8              |
| 商 業                 | 39    | 9.8              |
| 金 融 ・ 保 険 ・ 証 券     | 41    | 10.3             |
| 通 信 ・ 出 版 ・ サ ー ビ ス | 17    | 4.3              |
| 官 庁 ・ 諸 団 体         | 27    | 6.8              |
| 合 計                 | 396   | 100.0            |

## (2) 資本金別会社数とその比率

| 資本金<br>(億円) | 1<br>未満 | 1以上<br>5未満 | 5以上<br>10未満 | 10以上<br>50未満 | 50以上<br>100未満 | 100以上<br>500未満 | 500<br>以上 | 未回答 | 合 計   |
|-------------|---------|------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------|-----|-------|
| 会 社 数       | 24      | 44         | 26          | 121          | 43            | 79             | 28        | 31  | 396   |
| 全体に占める割合(%) | 6.1     | 11.1       | 6.6         | 30.6         | 10.8          | 19.9           | 7.1       | 7.8 | 100.0 |

## (3) 従業員数別会社数とその比率

| 従 業 員<br>(人) | 500<br>未満 | 500以上<br>1,000未満 | 1,000以上<br>2,000未満 | 2,000以上<br>10,000未満 | 5,000以上<br>10,000未満 | 10,000以上<br>20,000未満 | 20,000以上<br>50,000未満 | 50,000<br>以上 | 未回答 | 合 計   |
|--------------|-----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----|-------|
| 会 社 数        | 46        | 43               | 57                 | 117                 | 65                  | 27                   | 16                   | 11           | 14  | 396   |
| 全体に占める割合(%)  | 11.6      | 10.8             | 14.6               | 29.5                | 16.4                | 6.8                  | 4.0                  | 2.8          | 3.5 | 100.0 |

## (4) コンピュータ・レンタル別会社数とその比率

| コンピュータ<br>レンタル料<br>(百万円) | 1未満 | 1以上<br>5未満 | 5以上<br>10未満 | 10以上<br>20未満 | 20以上<br>50未満 | 50以上<br>100未満 | 100<br>以上 | 未回答 | 合 計   |
|--------------------------|-----|------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-----------|-----|-------|
| 会 社 数                    | 31  | 148        | 66          | 42           | 51           | 19            | 15        | 24  | 396   |
| 全体に占める割合(%)              | 7.8 | 37.3       | 16.7        | 10.6         | 12.9         | 4.8           | 3.8       | 6.1 | 100.0 |

## 2. 集 計 結 果

### 2.1 情報処理教育の目的と重要性

#### (1) 情報処理教育の目的（対象別）

|            | コンピュータ<br>アレルギーの<br>解消 | 新しいものの考<br>え方、システム思考<br>の養成 | コンピュータの<br>限界を知る。 | コンピュータの<br>高度利用に<br>対する知識<br>修得 | コンピュータ<br>利用の促進 | 専門要員<br>へのロー<br>テーション<br>のため | その他            | 回答会社数 |
|------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|-------|
| 経営者<br>管理者 | 152 社<br>(19.1)        | 197 社<br>(24.7)             | 143 社<br>(18.0)   | 107 社<br>(13.5)                 | 178 社<br>(22.4) |                              |                | 284 社 |
| 技術系<br>社員  | 46 社<br>(7.4)          | 120 社<br>(19.3)             | 39 社<br>(6.3)     | 125 社<br>(20.1)                 | 145 社<br>(23.2) | 45 社<br>(7.2)                | 70 社<br>(11.2) | 224 社 |
| 事務系<br>社員  | 155 社<br>(16.5)        | 172 社<br>(18.2)             | 85 社<br>(9.1)     | 98 社<br>(10.4)                  | 203 社<br>(21.6) | 87 社<br>(9.3)                | 39 社<br>(4.2)  | 290 社 |
| 専門要員       |                        |                             |                   |                                 |                 | 16 社<br>(1.7)                | 69 社<br>(5.4)  | 378 社 |

12 社 (1.5)  
 6 社 (0.8)  
 9 社 (1.4)  
 24 社 (3.9)  
 全員プロ  
 グラム化  
 のため  
 端末オペ  
 レーション  
 修得のため

(注) 1. 回答方法は多数選択となっているので回答総数は回答会社数をこえる。

2. ( ) 中の数字は対象ごとの総回答数を分母とする百分率である。

#### (2) 情報処理教育の重要性（対象別）

|            | 重 要 度<br>1 位    | 重 要 度<br>2 位    | 重 要 度<br>3 位    | 重 要 度<br>4 位  | 重 要 度<br>5 位 | 重 要 度<br>6 位 | 重 要 度<br>7 位 | 重 要 度<br>8 位 | 重 要 度<br>9 位 | 重 要 度<br>10 位 | 回答会社数 |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------|
| 経営者<br>管理者 | 140 社<br>(36.5) | 174 社<br>(45.6) | 48 社<br>(12.6)  |               |              |              |              |              |              |               | 382 社 |
| 専門要員       | 235 社<br>(61.5) | 93 社<br>(24.3)  | 32 社<br>(8.4)   |               |              |              |              |              |              |               | 382 社 |
| 技術系<br>社員  | 63 社<br>(19.2)  | 141 社<br>(43.1) | 93 社<br>(28.3)  | 28 社<br>(8.5) |              |              |              |              |              |               | 328 社 |
| 事務系<br>社員  | 71 社<br>(18.7)  | 177 社<br>(46.6) | 116 社<br>(30.5) |               |              |              |              |              |              |               | 380 社 |

4 社 (1.0)  
 16 社 (4.2)  
 20 社 (5.2)  
 3 社 (0.9)  
 9 社 (2.4)  
 7 社 (1.8)

(注) ここでは、最も情報処理教育が必要だと思われたものから対象別に順位をつけてもらったものを集計したものである。

なお、( ) 中の数字は回答会社数を分母とする百分率である。

## 2.2 外部教育機関の利用状況

### (1) 外部教育機関の利用状況(対象別)

|            | メーカ            | ソフトウェア<br>会社 | 各種<br>学校      | 通信<br>教育       | 各種団体          | その他          | 回答会社数 |
|------------|----------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|-------|
| 経営者<br>管理者 | 218社<br>(69.7) | 3社<br>(0.9)  | 2社<br>(0.6)   | 10社<br>(3.2)   | 69社<br>(22.1) | 11社<br>(3.5) | 245社  |
| 専門職員       | 344社<br>(55.6) | 34社<br>(5.5) | 50社<br>(8.1)  | 156社<br>(25.2) | 12社<br>(1.9)  |              | 358社  |
| 技術系<br>社員  | 113社<br>(62.8) | 23社<br>(3.7) | 28社<br>(15.5) | 31社<br>(17.2)  | 4社<br>(2.2)   |              | 137社  |
| 事務系<br>社員  | 114社<br>(50.7) | 3社<br>(1.7)  | 1社<br>(0.6)   | 52社<br>(23.1)  | 43社<br>(19.1) | 6社<br>(2.6)  | 171社  |
|            | 4社<br>(1.8)    | 6社<br>(2.7)  |               |                |               |              |       |

(注) 1. 回答方法は多数選択となっているため回答総数は回答会社数をこえる。

2. ( ) 中の数字は対象ごとの総回答数を分母とする百分率である。

### (2) 外部教育機関利用上の利点(対象別)

|            | 教育内容が<br>充実している | コースにより選した<br>教育が受けられる | 教育の効果<br>が高い  | 費用時間等が<br>経済的である | 常に利用<br>できる    | テキスト設<br>備等充実し<br>ている | 最新の情報<br>動向が得<br>られる | 社内教育の<br>補充に適し<br>ている | 回答会社数 |
|------------|-----------------|-----------------------|---------------|------------------|----------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------|
| 経営者<br>管理者 | 63社<br>(13.1)   | 92社<br>(19.3)         | 63社<br>(13.1) | 72社<br>(15.0)    | 23社<br>(4.8)   | 77社<br>(16.0)         | 72社<br>(15.0)        | 18社<br>(3.7)          | 220社  |
| 専門職員       | 100社<br>(9.1)   | 255社<br>(23.3)        | 75社<br>(6.8)  | 183社<br>(16.6)   | 119社<br>(10.8) | 158社<br>(14.4)        | 119社<br>(10.8)       | 90社<br>(8.2)          | 359社  |
| 技術系<br>社員  | 20社<br>(7.7)    | 63社<br>(24.3)         | 18社<br>(6.9)  | 56社<br>(21.5)    | 35社<br>(13.4)  | 32社<br>(12.3)         | 15社<br>(5.8)         | 21社<br>(8.1)          | 116社  |
| 事務系<br>社員  | 16社<br>(6.2)    | 68社<br>(26.2)         | 16社<br>(6.2)  | 58社<br>(22.4)    | 38社<br>(14.7)  | 31社<br>(11.9)         | 9社<br>(3.5)          | 23社<br>(8.9)          | 135社  |

(注) 1. 回答方法は多数選択となっているため回答総数は回答会社数をこえる。

2. ( ) 中の数字は対象ごとの総回答数を分母とする百分率である。

### (3) 外部教育機関利用上の問題点(対象別)

|            | 自社に適するコースがない  | 講師・内容に不満がある    | 費用の面で問題がある    | 時間的に不便である     | 地域的制約が多い      | 新鮮味がない        | 回答会社数 |
|------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| 経営者<br>管理者 | 61社<br>(27.6) | 44社<br>(19.9)  | 23社<br>(10.4) | 55社<br>(24.9) | 32社<br>(14.5) |               | 155社  |
| 専門職員       | 72社<br>(16.0) | 118社<br>(26.2) | 64社<br>(14.2) | 74社<br>(16.4) | 76社<br>(16.8) | 47社<br>(10.4) | 275社  |
| 技術系<br>社員  | 27社<br>(22.0) | 24社<br>(19.5)  | 19社<br>(15.4) | 22社<br>(17.9) | 28社<br>(22.8) |               | 77社   |
| 事務系<br>社員  | 38社<br>(25.3) | 27社<br>(18.0)  | 21社<br>(14.0) | 28社<br>(18.7) | 30社<br>(20.0) |               | 100社  |

(注) 1. 回答方法は多数選択となっているため回答総数は回答会社数をこえる

2. ( )の中の数字は対象ごとの総回答数を分母とする百分率

## 2.3 情報処理教育の実施状況

### (1) 情報処理教育の体制(対象別)

|               |               |              |               |                |                |       |
|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| トップ<br>マネジメント | 8社<br>(3.0)   | 9社<br>(3.4)  | 19社<br>(7.2)  | 109社<br>(41.1) | 120社<br>(45.3) | 回答会社数 |
| モデル<br>マネジメント | 21社<br>(8.2)  | 20社<br>(7.8) | 36社<br>(14.1) | 127社<br>(49.9) | 51社<br>(20.0)  | 265社  |
| 専門要員          | 48社<br>(12.7) | 36社<br>(9.5) | 76社<br>(20.1) | 117社<br>(31.1) | 100社<br>(26.6) | 255社  |
| 技術系<br>社員     | 45社<br>(19.5) | 20社<br>(8.6) | 48社<br>(20.8) | 75社<br>(32.5)  | 43社<br>(18.6)  | 377社  |
| 事務系<br>社員     | 55社<br>(20.0) | 27社<br>(9.8) | 61社<br>(22.2) | 85社<br>(30.9)  | 47社<br>(17.1)  | 231社  |
|               |               |              |               |                |                | 275社  |

-  年間スケジュールとして時期・期間・カリキュラム・教材などの体制ができています。
-  年間スケジュールとしては時期・期間は決定しているがカリキュラム等はその都度検討する。
-  カリキュラム・教材等は準備できているが、時期は適当にみはからって行なう。
-  詳細についてはその都度決定する。
-  その他

- 出 1. その他と回答したものは自主的に教育を計画するというよりはメーカー、各種団体などの外部機関を利用しているにすぎないケースが多かった。
2. ( )の中の数字は対象ごとの回答会社数を分母とする百分率である。

(2) 情報処理教育を行っていないと回答した企業のその理由（対象別）

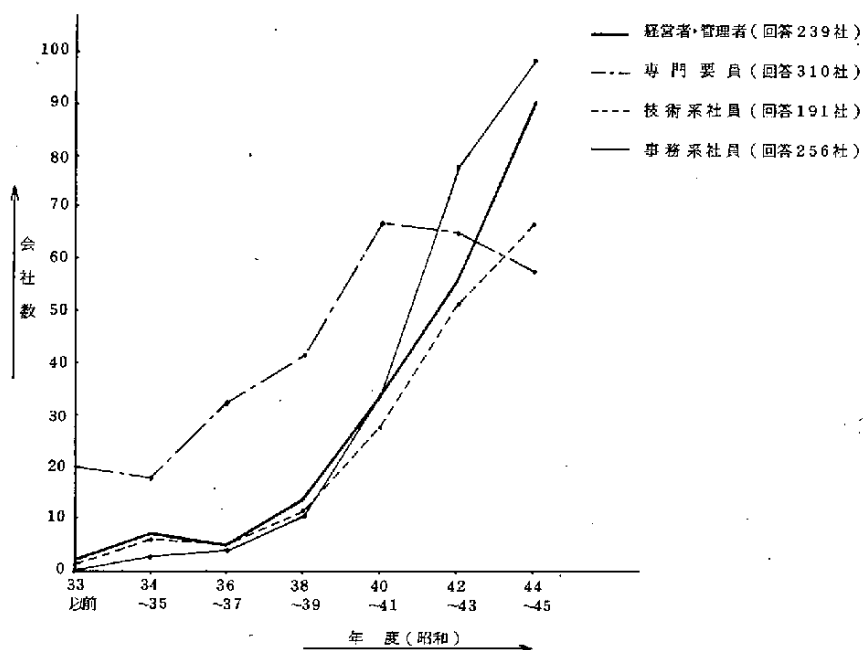
|            | 情報処理教育<br>は時期尚早<br>である | 情報処理教育に<br>さく時間がない | 適当な講師<br>がない  | 教材が<br>そろっていない | その他           | 回答会社数 |
|------------|------------------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|-------|
| 経営者<br>管理者 | 8社<br>(10.1)           | 42社<br>(51.9)      | 18社<br>(22.8) | 7社<br>(8.9)    | 5社<br>(6.3)   | 61社   |
| 技術系<br>社員  | 9社<br>(10.2)           | 44社<br>(50.0)      | 13社<br>(14.8) | 11社<br>(12.5)  | 11社<br>(12.5) | 76社   |
| 事務系<br>社員  | 19社<br>(16.0)          | 54社<br>(45.4)      | 16社<br>(13.4) | 16社<br>(13.4)  | 14社<br>(11.8) | 103社  |

(注) 1. 2項目以上回答しているので回答総数は回答会社数をこえる。

2. 専門要員については、行っていないと回答した所はなかった。

3. ( )内は総回答数を分母とする百分率

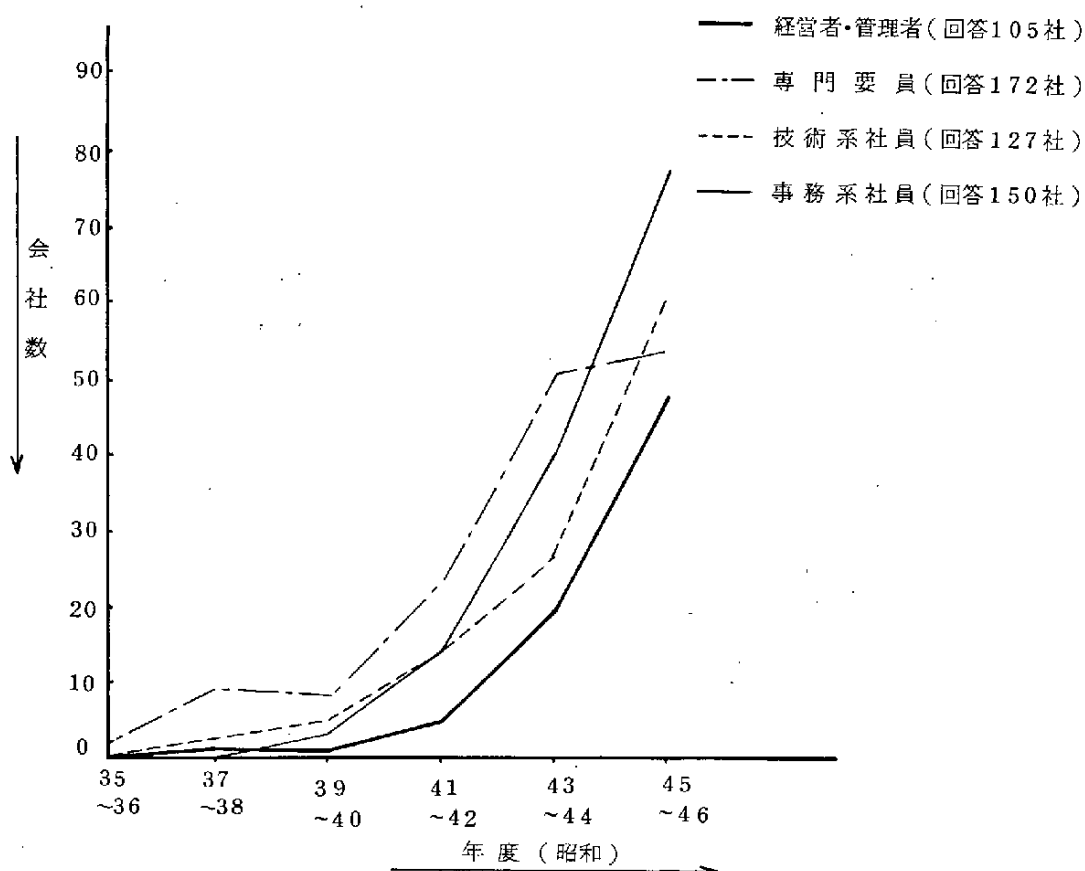
(3) 情報処理教育の開始時期



(4) 情報処理教育を企画する部門

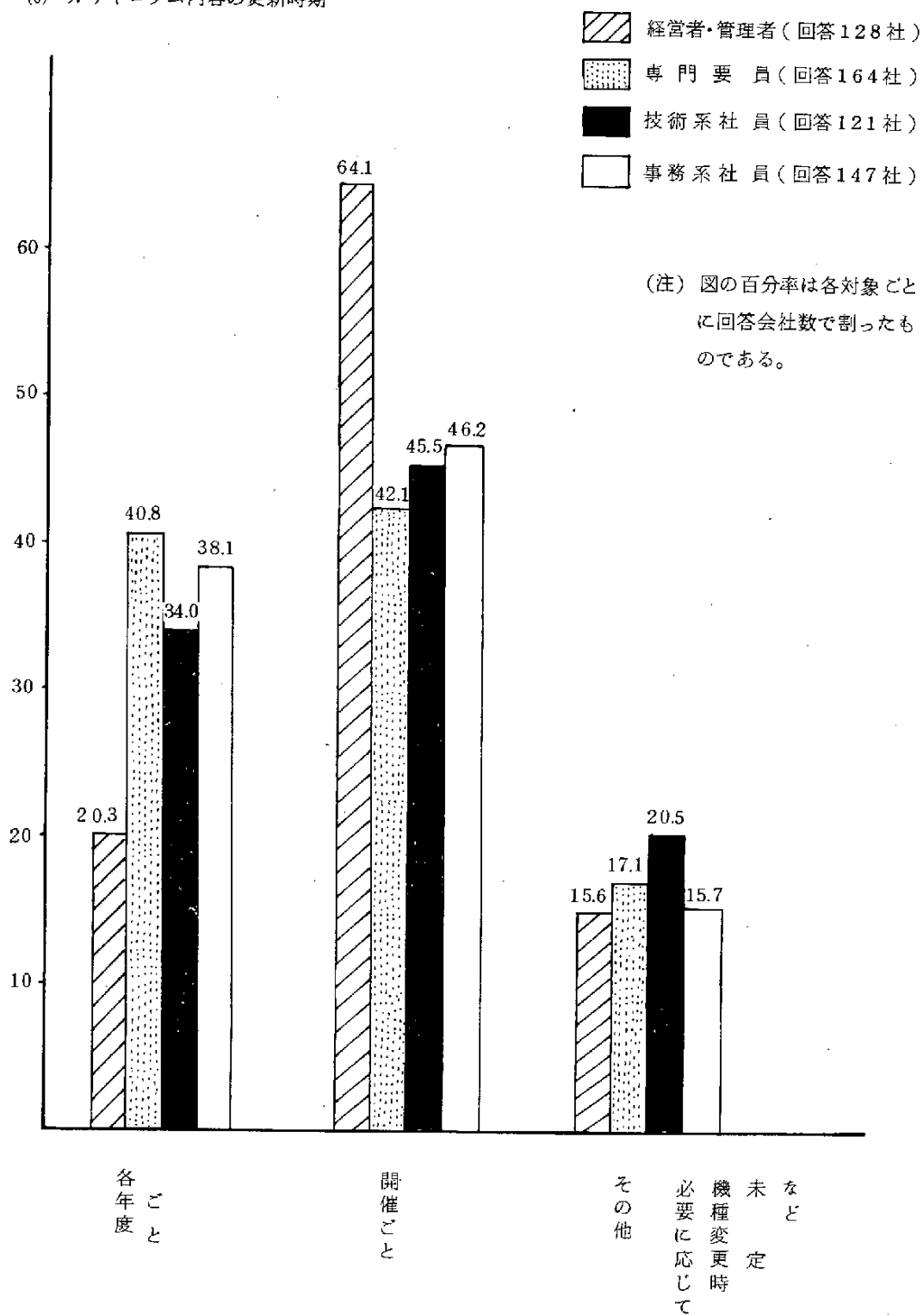
|                               |        |          |
|-------------------------------|--------|----------|
| EDP 部門                        | (49.4) | 188 社    |
| 専門要員は EDP 部門、それ以外は教育訓練を担当する部門 | (31.2) | 119 社    |
| 社内の教育訓練を担当する部門                | (17.8) | 68 社     |
| その他                           | (1.6)  | 6 社      |
|                               |        | 回答 381 社 |

(5) 現在使用中のカリキュラムを使い始めた時期（対象別）



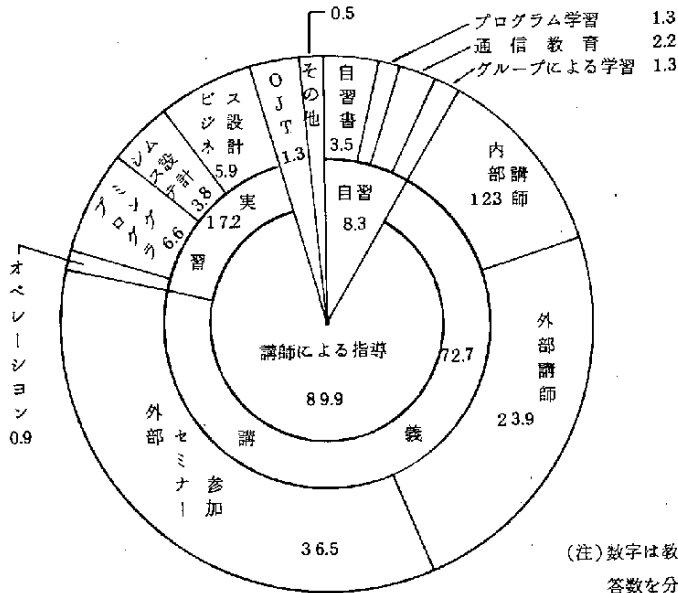


(8) カリキュラム内容の更新時期



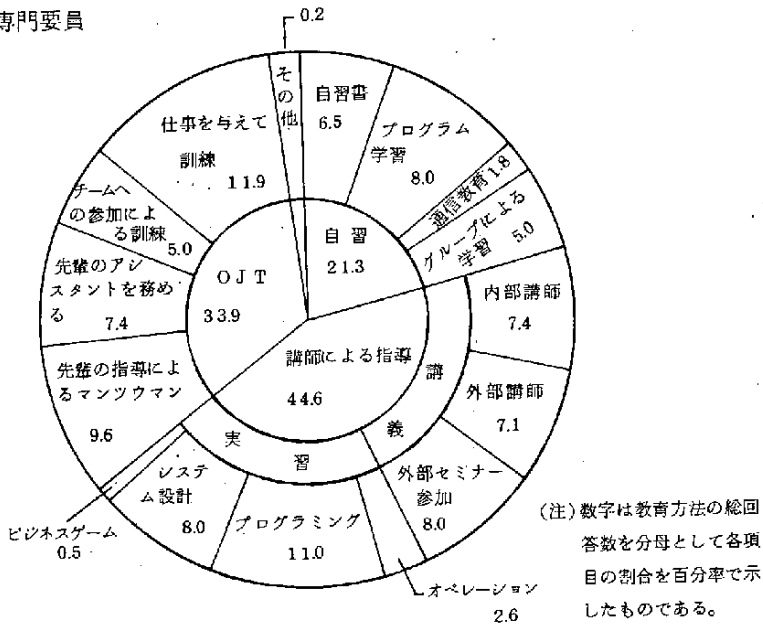
(7) 情報処理教育の方法

(i) 経営者・管理者



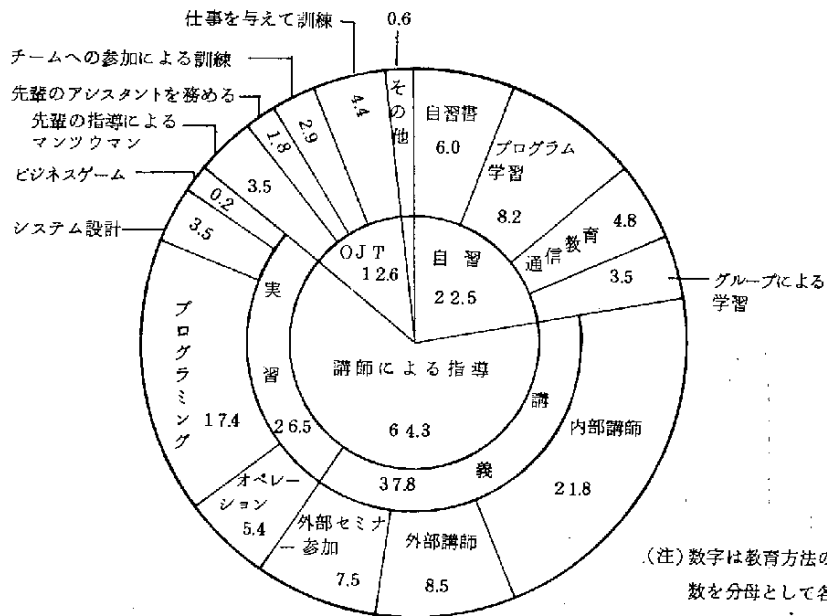
(注) 数字は教育方法の総回答数を分母として各項目の割合を百分率で示したものである。

(ii) 専門要員



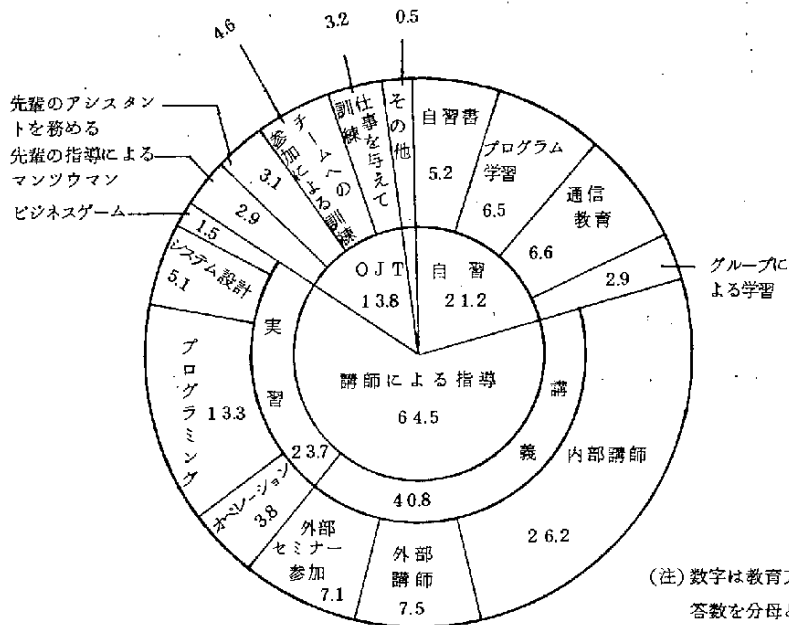
(注) 数字は教育方法の総回答数を分母として各項目の割合を百分率で示したものである。

(iii) 技術系社員



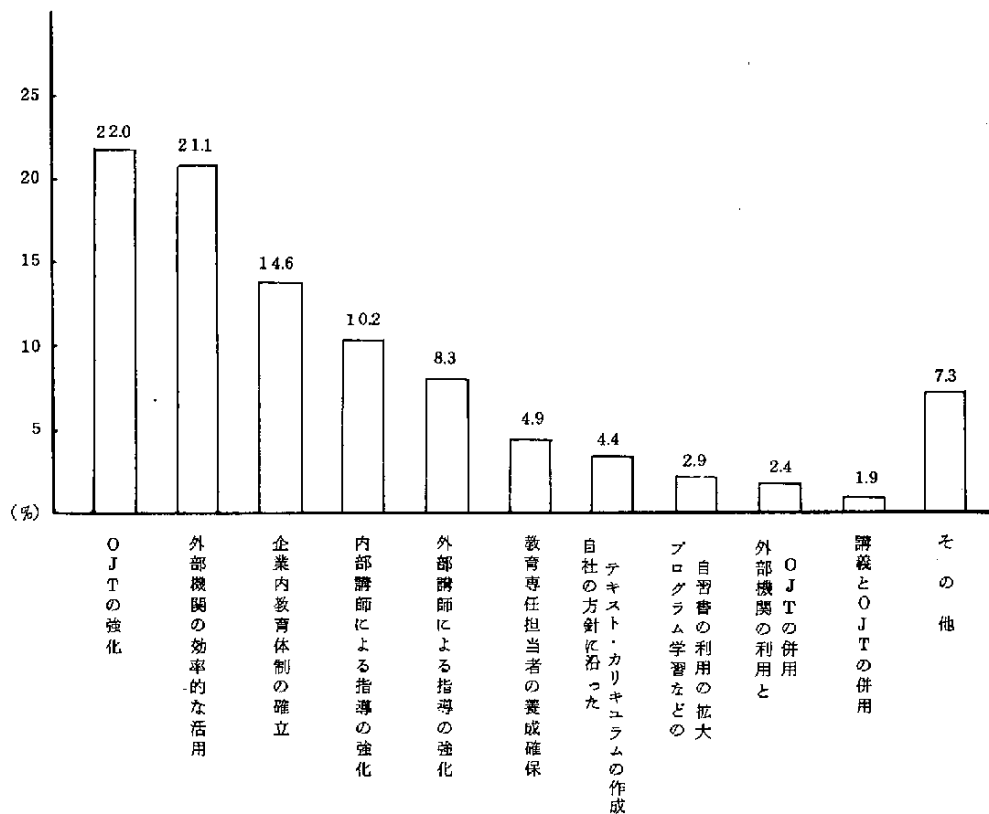
(注) 数字は教育方法の総回答数を分母として各項目の割合を百分率で示したものである。

(iv) 事務系社員



(注) 数字は教育方法の総回答数を分母として各項目の割合を百分率で示したものである。

(8) 今後の効果的な情報処理教育推進のための対策 (回答193社)



(注) 1. この項目は多数の自由意見を分類整理した。

2. この答については1社1回答ではないため、総回答数を分母とした百分率である。

以下は教育対策について自由に述べられた意見の抜粋である。

### OJTについて

- 企業特性を理解するためにはOJT方式が一番よい方法であると思う。  
しかもこれには試行錯誤が多いのでこれに関する指導書が欲しい。
- 結局実務をやらせるのが最も効果的であり、外の講習会に出席させても実らないケースが多い。
- 全社員を対象とした一般的EDP教育は効率が悪い。  
適用(対象)業務の開発、運用時に対象者を中心にチームへの参加と教育、PRを併用して行なう方法がよいと考える。

### 外部機関の活用について

- 社内教育では仕事に忙殺されて十分な教育時間がとれないので定期的に外部教育機関へ行って視野の広い情報処理教育を受ける。
- 確かに講師等を招いて講義を実施してもらうことが一番よい方法ではないかと思いますが、会社でそういう講義をやってももらっても講義を聞く人が雑用や仕事に追われて身をいれて聞けないため、やはりメーカ等の講習会に参加し、カンズメにされて勉強するのがいいような気がした。
- 幅広い知識を身につけるため、種々セミナーへの積極的な参加。

### 企業内教育体制の確立について

- 教育担当部門を設け、教育内容を体系化し、初級、中級、上級のうち、初級、中級ぐらいは3年～5年程度をかけ、上級については対象をしながらコンサルティングが出来るような方法をとりたい。  
具体的な方法は単位制をとり、それによって職務給に結びつける。
- 全社的な教育スケジュールの中にシステム及び情報処理に関するカリキュラムを導入し、教育部門とEDP部門がタイアップして継続的に反復して教育する必要がある。
- 現在は必要の都度、適当なカリキュラムを組んで教育を行なっているが、今後は教育目的の一層の明確化をはかると共に標準のカリキュラムを編成して効果的な教育を行なうべきである。

### 内部講師による指導について

- 専門要員以外は社内講師がマクロ的な指導を行なうべきである。
- 情報処理の一般基礎教育については全体の従業員教育計画の一環として内部講師による講義で年間スケジュールの中で行なう。

#### 外部講師による指導について

- 経営者、管理者教育は適当な社外講師が得られれば実施したい。社内講師ではむづかしい。
- 外部講師による講義、セミナー等にどんどん参加さすこと。（但し費用が高すぎるので思うようにいかない）

#### 教育専任担当の養成・確立について

- 社内におけるコンピュータ教育体系の確立、カリキュラム特に管理職、技術者専任講師の採用。
- 内部で教育できないもののみ外部の教育機関に頼るようにしたい。このため内部のインストラクタの養成に力を入れたい。

#### 自社の方針に沿ったテキスト、カリキュラムの作成、確保について

- 先ず、情報処理教育のためのカリキュラム、教材を設定して、効果的運用を計ることである。  
教材には学習用専用機の利用も効果的であると思われる。
- カリキュラム、教材等を豊富に準備し、向学心のある人は常にその機会を与える方式を検討中。

#### プログラム学習などの自習書の利用

- 個人にカセットテープ等の学習の手段を与えて自習するような方法が良いと思う。
- プログラム学習方式等を極力採用し、集合教育の効率化（内容の高度化、期間の短縮）をはかる。

#### そ の 他

- 極めて難しく試行錯誤を重ねながら模索している。
- 特定の効果的な教育方法というものはない。  
教育の対象目的に応じていろいろな方法を組み合わせて実施していくべきであろう。
- 基礎的な部分については学校で、実務面ではやはり企業内で仕事を通じてレベルアップを計る。又、それをサポートするものとして専門の研究会あるいは産業共同の研究など。

## (9) 情報処理教育の内容

(1) 経営者、管理者 (回答249社)

| 教 育 内 容 |                 | 教 育 を<br>している<br>割合 (%) | 教 育 内 容    |                | 教 育 を<br>している<br>割合 (%) |
|---------|-----------------|-------------------------|------------|----------------|-------------------------|
| ハードウェア  | 構 造             | 45.8                    | コンピュータ一般   | コンピュータ要員問題     | 23.7                    |
|         | 機 能             | 61.0                    |            | コンピュータ室の運営・管理  | 29.7                    |
|         | 原 理             | 55.4                    |            | コンピュータ利用の効果と採算 | 67.5                    |
| ソフトウェア  | ソフトウェア概論        | 32.1                    |            | 情 報            | 45.4                    |
|         | コンパイラ言語のプログラム体系 | 24.1                    |            | システム           | 51.8                    |
|         | FORTRAN         | 14.5                    |            | コンピュータ利用の現況展望  | 8.0                     |
|         | COBOL           | 22.9                    |            | システム近代化        | 1.2                     |
|         | RPG             | 1.2                     |            | 経営とコンピュータ      | 1.6                     |
|         | PL/I            | 5.2                     |            | 海外情報           | 0.4                     |
|         | アセンブラ           | 0.4                     |            | 情報化社会とコンピュータ   | 0.4                     |
|         | その他言語           | 2.4                     |            | そ の 他          | 2.0                     |
|         | アプリケーション・プログラム  | 0.8                     | コンピュータ関連手法 | ORの基礎知識        | 25.7                    |
|         | フローチャート         | 32.9                    |            | シミュレーションの基礎知識  | 19.7                    |
|         | ユーティリティ         | 0.4                     |            | IEの基礎知識        | 7.6                     |
|         | 伝送処理            | 0.4                     |            | PERT           | 1.6                     |
|         | データ通信           | 1.6                     |            | 経学科学手法の一般知識    | 1.2                     |
|         | データ・ベース         | 0.8                     |            | ゲーミング          | 0.8                     |
| システム設計  | EDPSの基礎知識       | 87.6                    |            | LP             | 0.8                     |
|         | データ処理方式         | 42.6                    |            | IR             | 0.4                     |
|         | システム設計概論        | 2.0                     |            | 需要予測           | 0.4                     |
|         | ファイル設計          | 0.4                     |            | 事例研究           | 0.4                     |
|         | ケース・スタディ        | 1.2                     |            |                |                         |

(注) 数字は回答会社数を分母として教育内容の各項目の回答数を割ったものである。

## (ii) 専門要員 (回答337社)

| 対 象     |                         | S ・ E            | プログラマー           | オペレータ            |
|---------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 教 育 内 容 |                         | 教育をして<br>いる割合(%) | 教育をして<br>いる割合(%) | 教育をして<br>いる割合(%) |
| ハードウェア  | 入出力装置                   | 58.5             | 73.3             | 67.1             |
|         | 中央処理装置                  | 60.5             | 72.7             | 66.5             |
|         | 外部記憶装置                  | 52.5             | 66.5             | 62.9             |
|         | 端末装置                    | 52.5             | 59.3             | 56.7             |
|         | 入出力媒体                   | 56.4             | 65.0             | 60.2             |
|         | 進 法                     | 43.0             | 50.7             | 37.7             |
|         | コード構成 (バイト・ワード・キャラクター等) | 46.6             | 59.9             | 41.8             |
|         | 回路理論                    | 10.1             | 12.5             | 6.2              |
| ソフトウェア  | 機 械 語                   | 5.6              | 11.6             | 5.3              |
|         | アセンブラ                   | 39.5             | 66.2             | 31.8             |
|         | ALGOL                   | 1.8              | 1.5              | 0.6              |
|         | FORTRAN                 | 30.9             | 40.7             | 15.4             |
|         | COBOL                   | 44.2             | 62.9             | 38.0             |
|         | RPG                     | 8.3              | 17.8             | 8.3              |
|         | PL/I                    | 10.1             | 15.1             | 7.4              |
|         | コントロール・プログラム            | 25.8             | 36.5             | 18.4             |
|         | ランゲージ・プロセッサ             | 32.3             | 18.1             | 9.5              |
|         | サービス・プログラム              | 28.8             | 41.2             | 22.0             |
|         | フローチャート                 | 58.5             | 78.0             | 45.7             |
|         | ファイル構造                  | 59.3             | 65.3             | 27.9             |
|         | データ構造                   | 53.7             | 60.2             | 28.8             |
|         | オペレーティングシステム            | 55.5             | 67.7             | 46.3             |
| システム設計  | システムの調査・分析法             | 60.5             | 38.3             | 6.5              |
|         | 基本設計                    | 59.1             | 41.8             | 9.2              |
|         | 詳細設計                    | 51.9             | 43.3             | 6.2              |
|         | システムの適用                 | 48.1             | 22.3             | 6.2              |
|         | システムの開発促進               | 44.2             | 13.9             | 1.8              |
|         | システムの運用                 | 40.7             | 28.2             | 9.5              |
|         | データ処理方式                 | 52.8             | 37.1             | 13.1             |



| 対 象                                     |                | S ・ E            | プログラマ            | オペレータ            |
|-----------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 教 育 内 容                                 |                | 教育をして<br>いる割合(%) | 教育をして<br>いる割合(%) | 教育をして<br>いる割合(%) |
| コン<br>ピ<br>ユ<br>ー<br>タ 般                | コンピュータ利用技術動向   | 53.1             | 29.4             | 15.4             |
|                                         | コンピュータハードウェア動向 | 40.9             | 20.5             | 13.9             |
| 一<br>般<br>知<br>識                        | 統計に関する知識       | 37.4             | 22.0             | 3.3              |
|                                         | 会計に関する知識       | 38.6             | 19.0             | 3.6              |
|                                         | 計量経済に関する知識     | 20.5             | 4.5              | 0.6              |
|                                         | 情報に関する知識       | 43.0             | 22.0             | 8.0              |
|                                         | 組織に関する知識       | 28.8             | 11.9             | 4.2              |
|                                         | 自社の適用業務に関する知識  | 56.7             | 52.5             | 31.2             |
|                                         | 経営に関する知識       | 38.9             | 9.8              | 2.1              |
| コン<br>ピ<br>ユ<br>ー<br>タ 関<br>連<br>手<br>法 | 数値解析           | 13.4             | 7.1              | 0.0              |
|                                         | OR手法           | 17.2             | 8.6              | 0.0              |
|                                         | シミュレーション       | 17.5             | 8.0              | 0.0              |
|                                         | I・E手法          | 8.0              | 2.4              | 0.0              |
| そ の 他                                   |                | 9.2              | 9.2              | 7.7              |

(注)

数学は回答会社数を分母として、教育内容の各項目の回答数を割ったものである。

## (Ⅲ) 技術系社員 (回答 228 社)

| 教 育 内 容    |                | 教育をしている割合 (%) |
|------------|----------------|---------------|
| ハードウェア     | 構 造            | 49.6          |
|            | 機 能            | 61.0          |
|            | 原 理            | 55.3          |
|            | 種々の入出力装置       | 44.7          |
| ソフトウェア     | プログラムの基礎知識     | 53.1          |
|            | F O R T R A N  | 64.9          |
|            | C O B O L      | 14.9          |
|            | A L G O L      | 2.6           |
|            | P L / I        | 2.6           |
|            | アセンブラ          | 1.3           |
|            | その他言語          | 3.1           |
|            | アプリケーション・プログラム | 1.6           |
|            | O S 関係         | 0.4           |
|            | データ処理          | 0.9           |
|            | ドキュメンテーション     | 0.4           |
| コンピュータ関連知識 | 情報とシステムの基礎知識   | 30.3          |
|            | E D P S の基礎知識  | 62.7          |
|            | 企業経営に関する基礎知識   | 15.4          |
|            | 集配信システム        | 0.4           |
|            | 業務の機械化システム     | 0.4           |
|            | ワーク・デザイン       | 0.4           |
|            | 数値解析           | 22.4          |
|            | O R            | 14.9          |
|            | シミュレーション       | 14.0          |
|            | I E            | 4.8           |
|            | P E R T        | 0.4           |
|            | 技術計算           | 0.4           |
|            | 統計解析           | 0.4           |
|            | そ の 他          | 1.3           |

(注)

数字は回答会社数を分母として  
教育内容の各項目の回答数を割  
ったものである。

## (IV) 事務系社員 (回答 268 社)

| 教 育 内 容    |               | 教育している割合 (%) |
|------------|---------------|--------------|
| ハードウェア     | 構 造           | 50.0         |
|            | 機 能           | 60.8         |
|            | 原 理           | 53.0         |
|            | 種々の入出力装置      | 47.4         |
|            | 端末、その他オペレーション | 2.6          |
|            | ハードウェア概論      | 2.2          |
| ソフトウェア     | プログラムの基礎知識    | 55.2         |
|            | F O R T R A N | 12.3         |
|            | C O B O L     | 42.2         |
|            | R P G         | 2.6          |
|            | アセンブラ         | 0.7          |
|            | アプリケーションプログラム | 1.1          |
|            | P L / I       | 4.1          |
|            | その他言語         | 3.4          |
|            | システム設計        | 3.0          |
|            | データについて       | 1.1          |
|            | O S           | 0.4          |
|            | データ通信         | 0.4          |
|            | フローチャート       | 48.1         |
| コンピュータ関連知識 | E D P S の基礎知識 | 75.4         |
|            | 企業経営に関する基礎知識  | 29.1         |
|            | 情報とシステムの基礎知識  | 40.3         |
|            | 業務とコンピュータ     | 5.2          |
|            | ワークデザイン       | 0.4          |
|            | 統計解析          | 4.9          |
|            | O R           | 2.2          |
|            | シミュレーション      | 0.7          |
|            | 情報関連科学        | 0.4          |

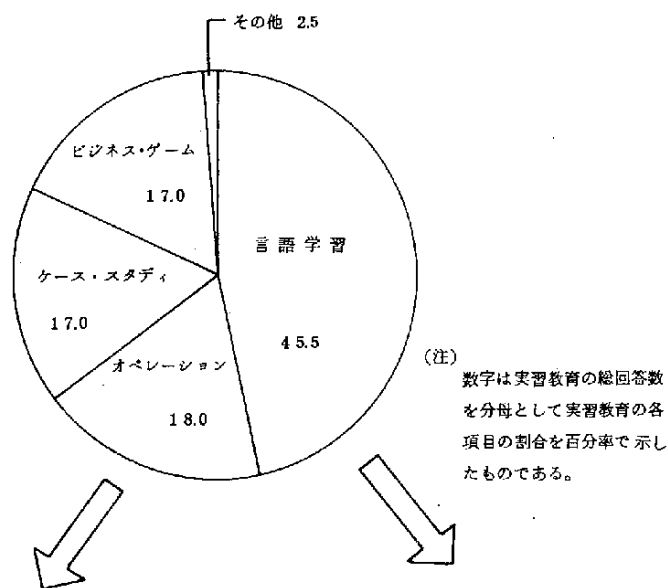
(注)

数字は回答会社数を分母として  
教育内容の各項目の回答数を割  
ったものである。

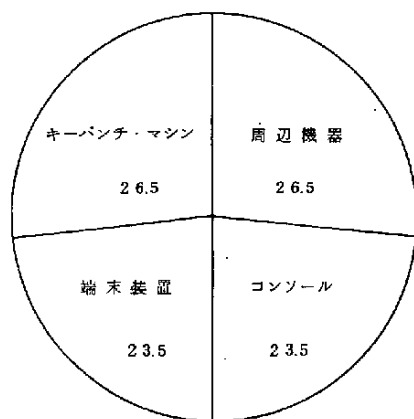
(10) 情報処理教育で行なわれている実習教育の内容

(i) 経営者・管理者

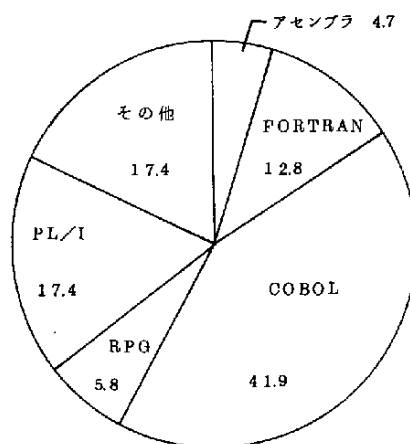
(回答106社)



オペレーション実習の内訳



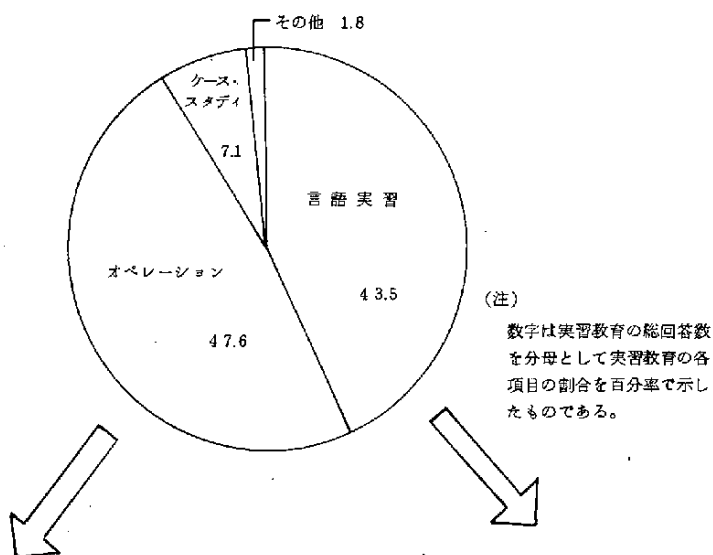
言語実習の内訳



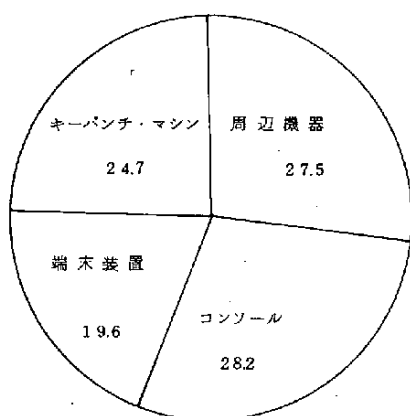
(注) 数字は言語実習およびオペレーション実習の内訳を百分率で示したものである。

(II) 専門要員

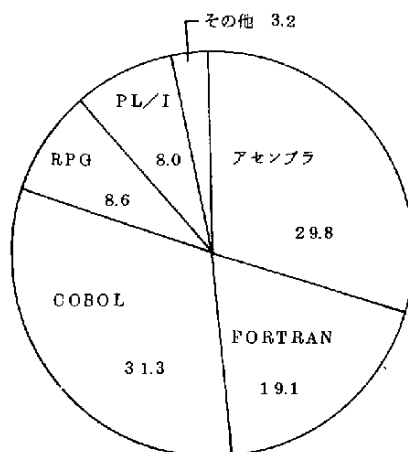
(回答 341 社)



オペレーション実習の内訳



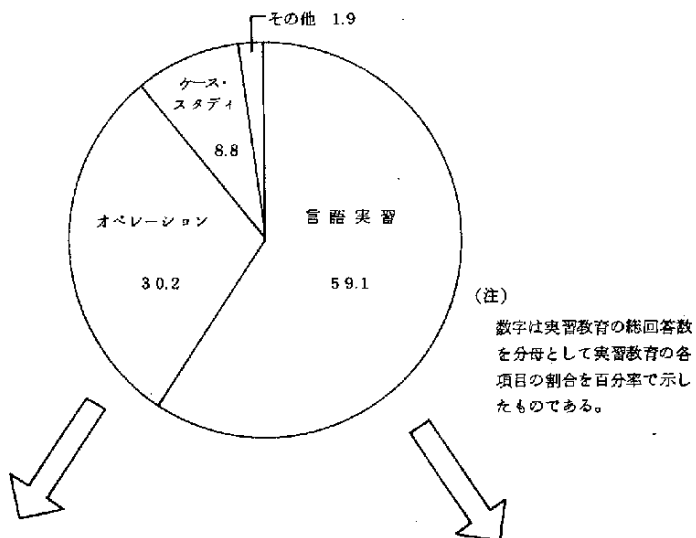
言語実習の内訳



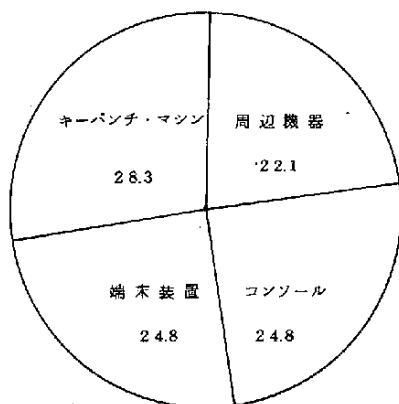
(注) 数字は言語実習およびオペレーション実習の内訳を百分率で示したものである。

(iii) 技術系社員

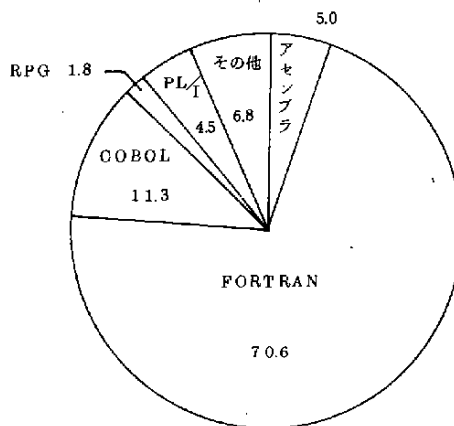
(回答 244 社)



オペレーション実習の内訳



言語実習の内訳

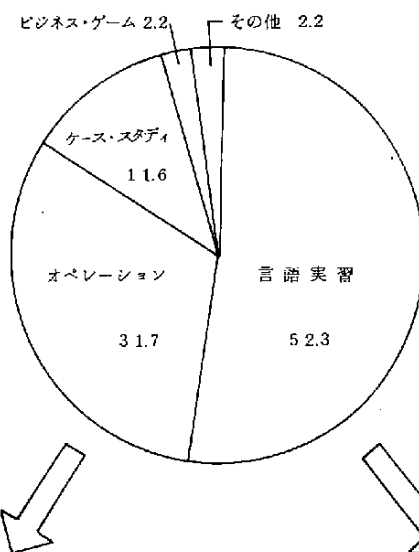


(注)

数字は言語実習およびオペレーション実習の内訳を百分率で示したものである。

(iv) 事務系社員

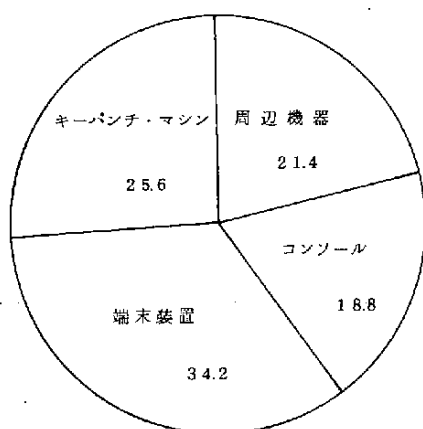
(回答 198 社)



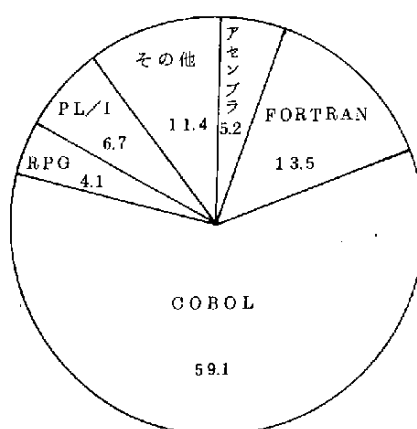
(注)

数字は実習教育の総回答数を分母として実習教育の各項目の割合を百分率で示したものである。

オペレーション実習の内訳



言語実習の内訳

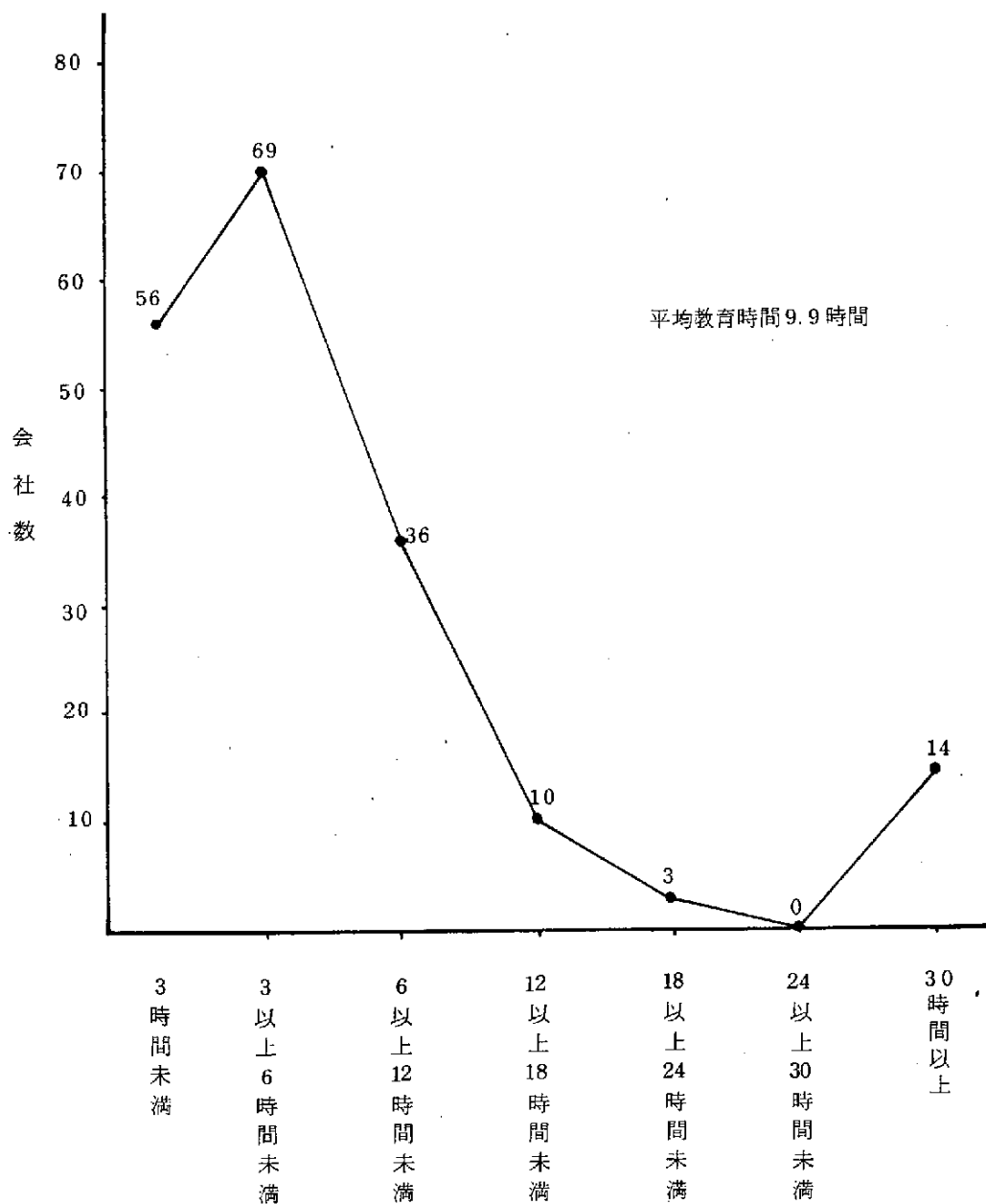


(注)

数字は言語実習およびオペレーション実習の内訳を百分率で示したものである。

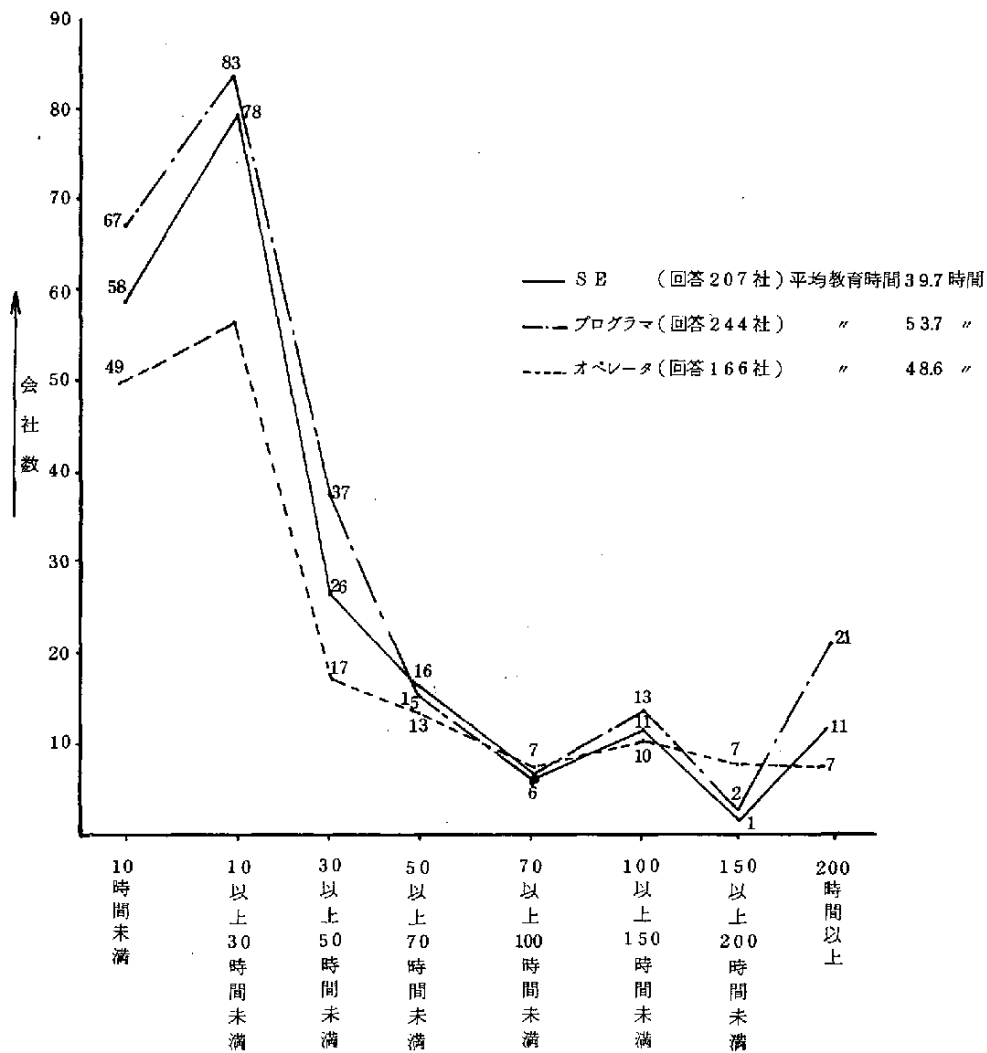
(ii) 情報処理教育にかかる時間

(i) 経営者・管理者(回答188社)

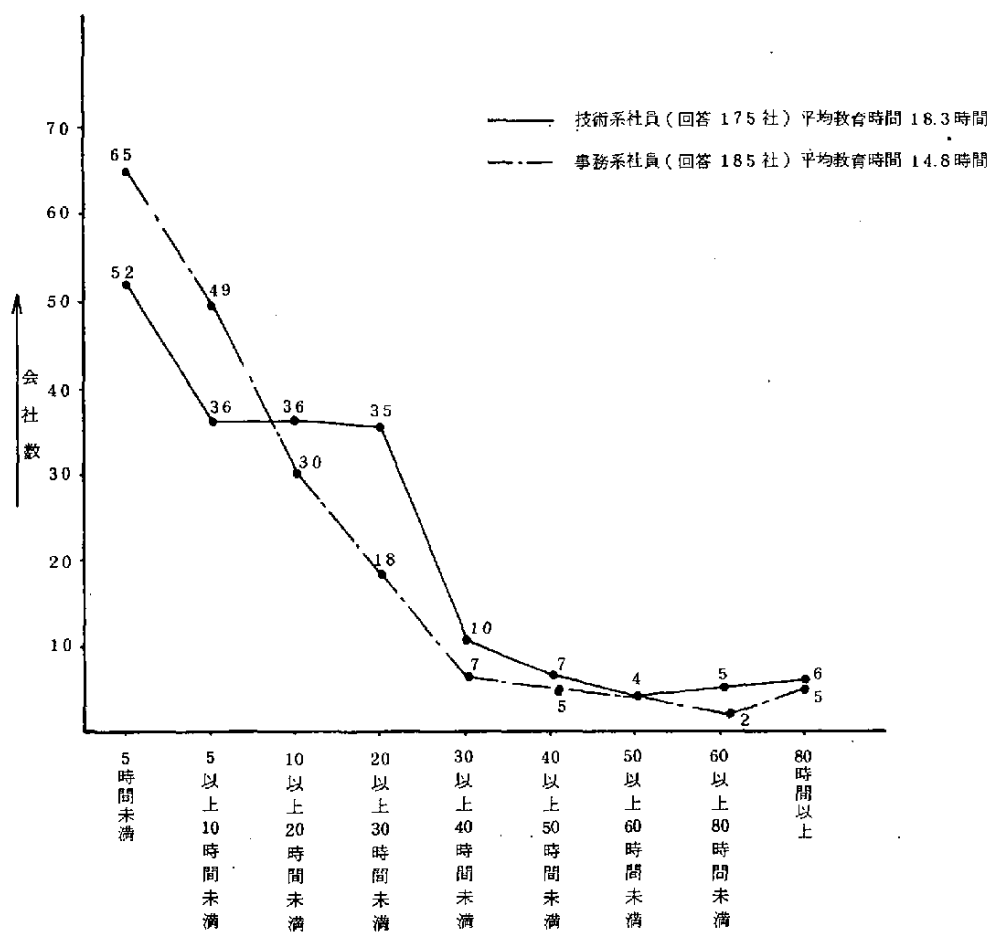




(ii) 専門要員



(iii) 技術系社員，事務系社員



(12) 情報処理教育に使用されている教材（回答294社）

|        | メーカ提供          | 通信教育で使われているもの | 自社の方針で作成したもの   | 一般市販品を購入したもの  | その他         | 回答会社数 |
|--------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------------|-------|
| カリキュラム | 57社<br>(44.6)  | 24社<br>(18.7) | 42社<br>(32.8)  | 3社<br>(2.3)   | 2社<br>(1.6) | 128   |
| テキスト   | 213社<br>(48.9) | 44社<br>(10.1) | 119社<br>(27.3) | 55社<br>(12.6) |             | 436   |
| スライド   | 36社<br>(36.7)  | 5社<br>(5.1)   | 15社<br>(15.3)  | 40社<br>(40.9) | 5社<br>(1.1) | 98    |
| 映画     | 16社<br>(53.3)  | 2社<br>(6.7)   | 3社<br>(10.0)   | 8社<br>(26.7)  | 2社<br>(2.0) | 30    |
|        |                |               |                |               | 1社<br>(3.3) |       |

(注) ( ) 中の数字は回答会社数を分母として、各教材の種類ごとに入手方法を百分率で示した。

(13) 情報処理教育に使われている機器

(i) 情報処理教育に使われている機械（回答348社）

| 大型<br>コンピュータ   |  | 中型<br>コンピュータ   |  | 小型<br>コンピュータ  |  | 端 末           |  | ミニ<br>コンピ<br>ュータ |  | キーパ<br>ンチ<br>マシ<br>ン |  | 学習<br>専用<br>機 |  | そ<br>の<br>他 |  |
|----------------|--|----------------|--|---------------|--|---------------|--|------------------|--|----------------------|--|---------------|--|-------------|--|
| 109社<br>(16.5) |  | 223社<br>(33.8) |  | 71社<br>(10.8) |  | 98社<br>(14.9) |  | 16社(2.4)         |  | 137社<br>(20.9)       |  | 3社(0.4)       |  | 2社(0.3)     |  |
| 91社            |  | 198社           |  | 64社           |  | 84社           |  | 14社              |  | 134社                 |  | 1社            |  | 13社         |  |
| 18社            |  |                |  | 35社           |  | 7社            |  | 15社              |  |                      |  |               |  |             |  |

(ii) 情報処理教育に使われている視聴覚機器 (回答 213 社)

| スライド<br>プロジェクター |     | 16mm<br>映写機   |     | オーバーヘッド<br>プロジェクター |     | VTR          | その他          |
|-----------------|-----|---------------|-----|--------------------|-----|--------------|--------------|
| 151社<br>(39.4)  |     | 72社<br>(18.8) |     | 113社<br>(29.5)     |     | 19社<br>(5.0) | 28社<br>(7.3) |
| 118社            | 33社 | 49社           | 23社 | 104社               | 17社 | 9社           | 27社<br>1社    |

(14) 情報処理教育評価の実施 (回答 348 社)

|   |                                |       |      |
|---|--------------------------------|-------|------|
| 1 | 必要性は認めているが、適当な方法がないので行っていない。   | 205 社 | 58.9 |
| 2 | 何らかの方法で教育の効果測定を行なっている。         | 50 社  | 14.4 |
| 3 | はっきりした効果は期待していないので効果測定は行っていない。 | 44 社  | 12.6 |
| 4 | 目下方法を検討中である。                   | 32 社  | 9.2  |
| 5 | その他                            | 17 社  | 4.9  |

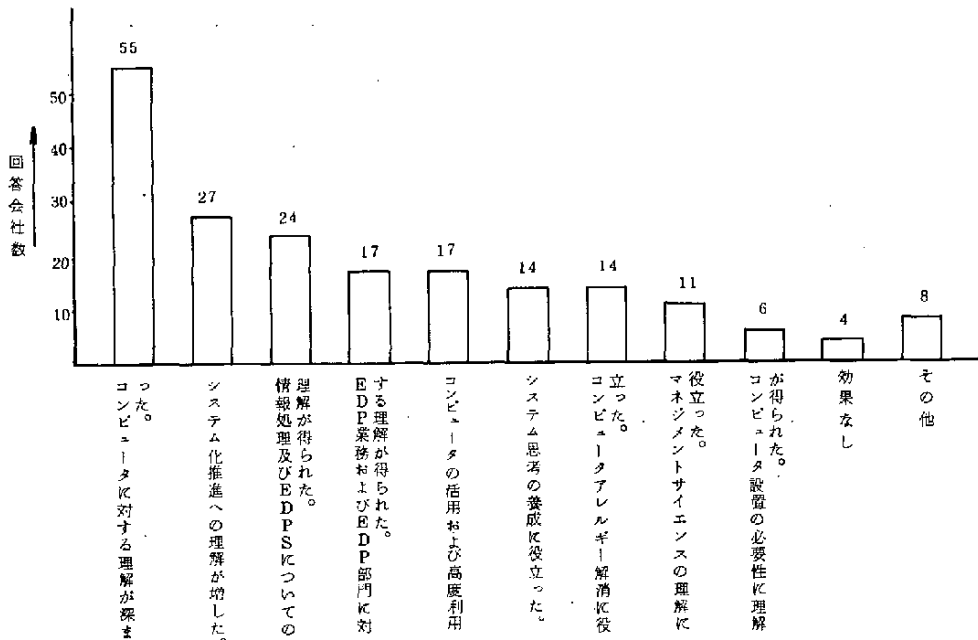
次に、上記のうち2項および5項に回答した会社(合計 67 社)にその測定方法を記述式で質問した結果は以下の通りである。

情報処理教育の効果の測定方法（回答 60 社）

| 方 法                        | 会 社 数 |
|----------------------------|-------|
| 講習後のテスト                    | 19    |
| 講習後のアンケート                  | 8     |
| 実務において結果をみる                | 11    |
| 講習後レポート感想を提出               | 1     |
| { 講習後のテスト<br>講習後レポート感想を提出  | 4     |
| { 講習後のテスト<br>実務において結果をみる   | 3     |
| { 講習後のアンケート<br>実務において結果をみる | 3     |
| { 講習後のテスト<br>講習後のアンケート     | 2     |
| そ の 他                      | 9     |

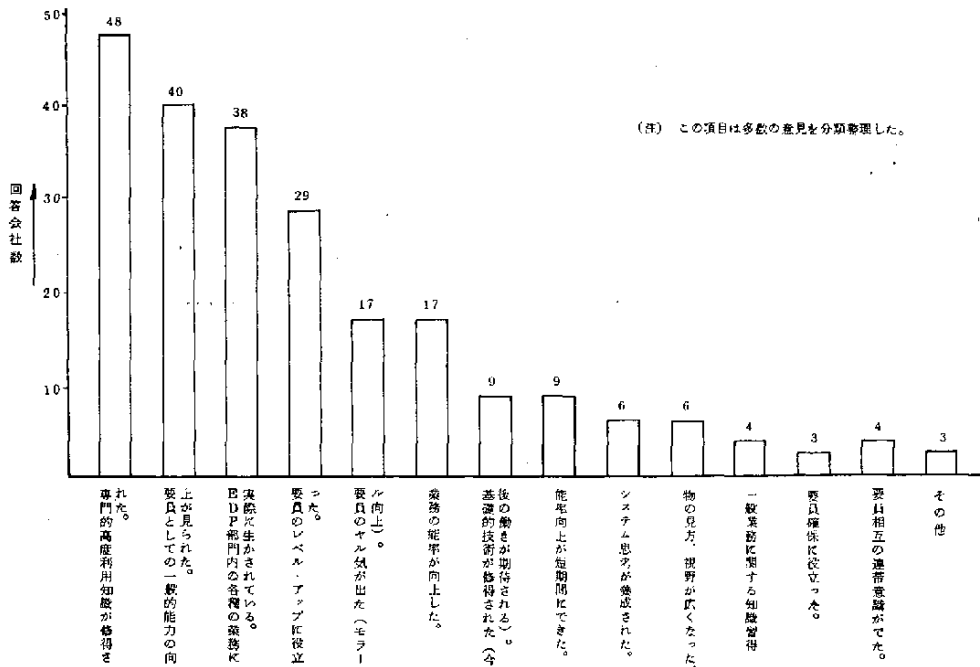
(15) 情報処理教育を実施して得られた結果

(i) 経営者・管理者 (回答 197 社)



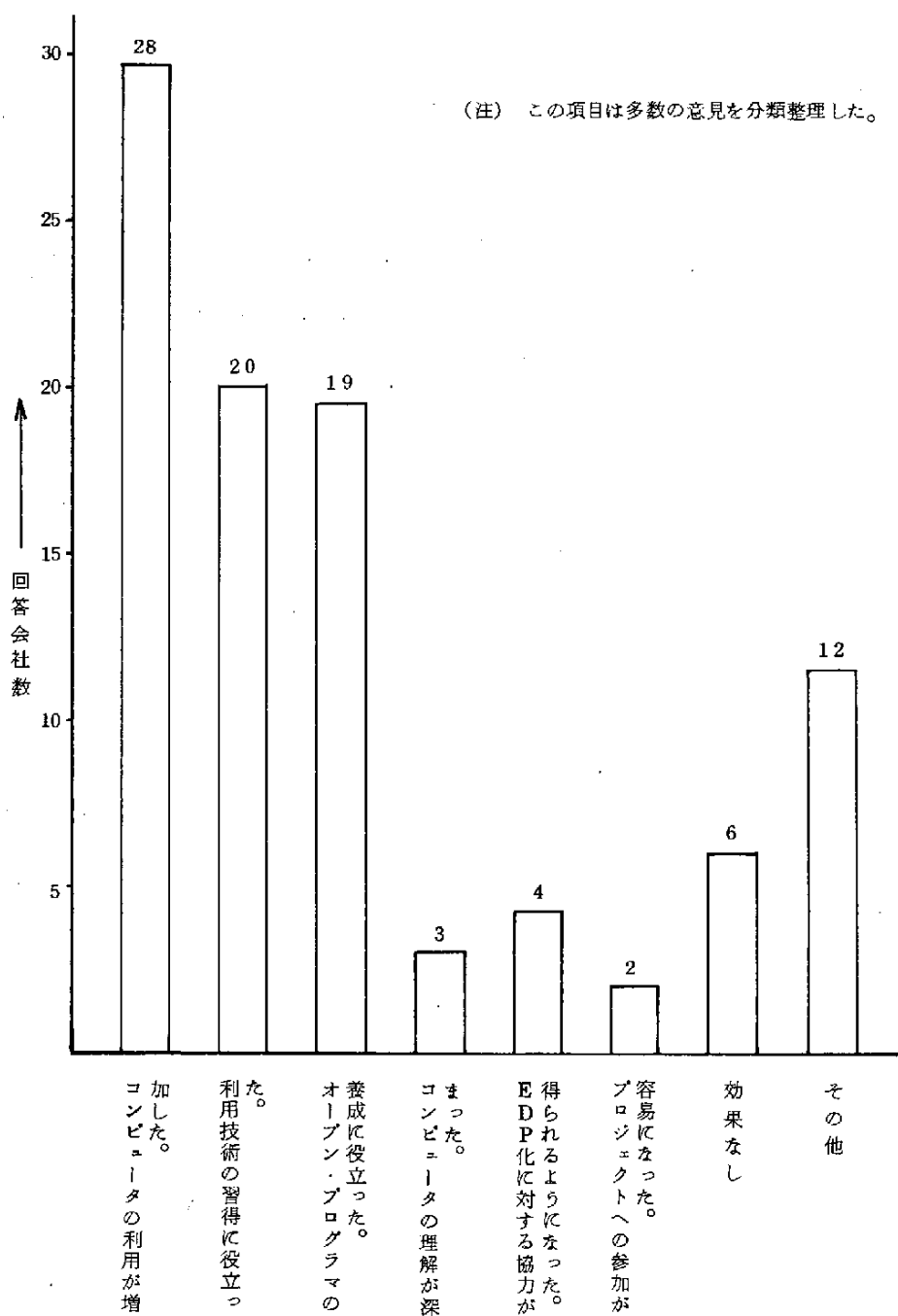
(注) この項目は多数の意見を分類整理したものである。

(ii) 専門要員 (回答 233 社)

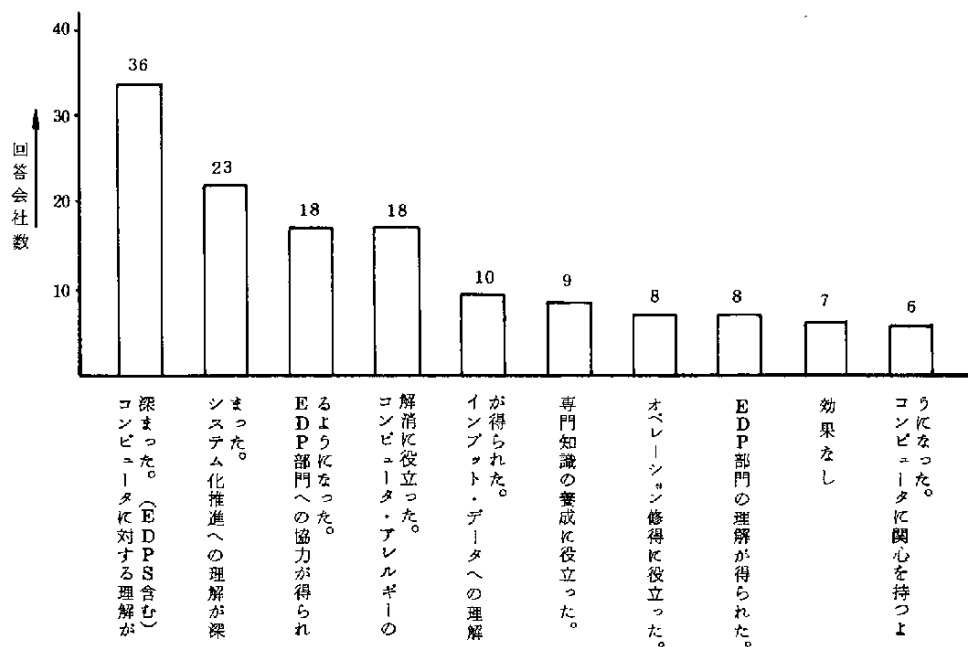


(注) この項目は多数の意見を分類整理した。

(iii) 技術系社員（回答 94 社）



(iv) 事務系社員（回答 143 社）

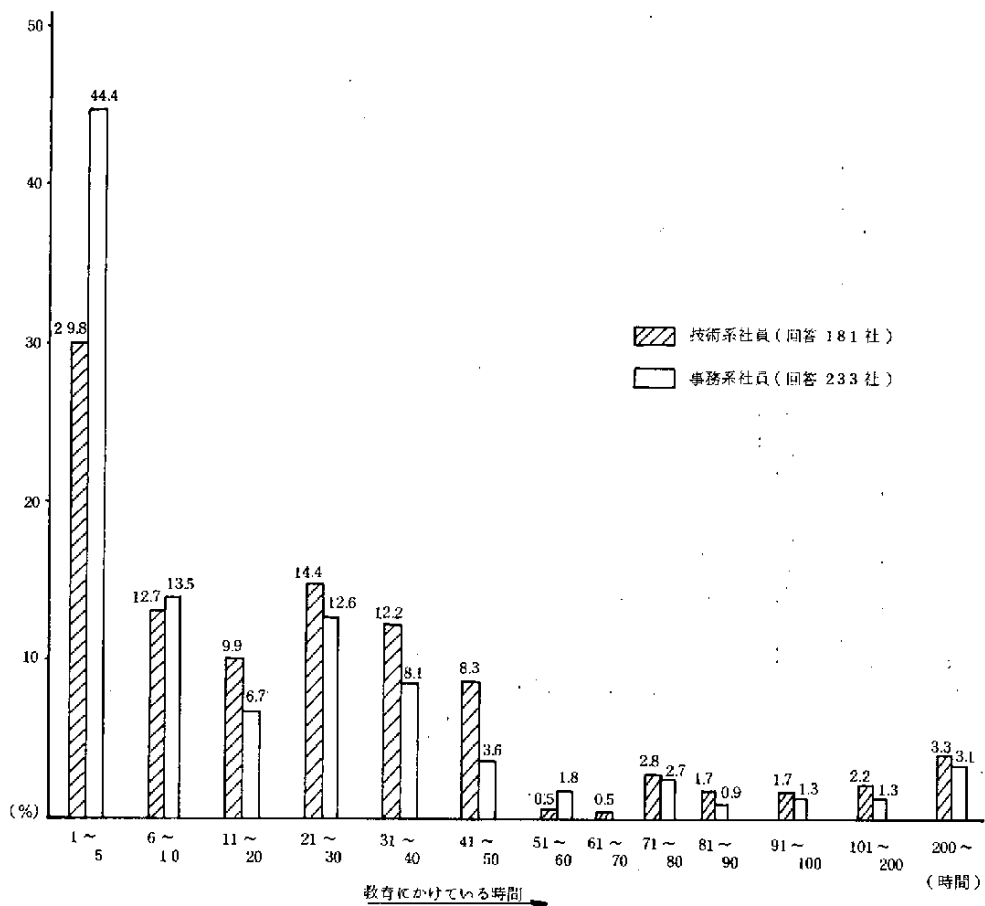


(注) この項目は多数の意見を分類整理した。

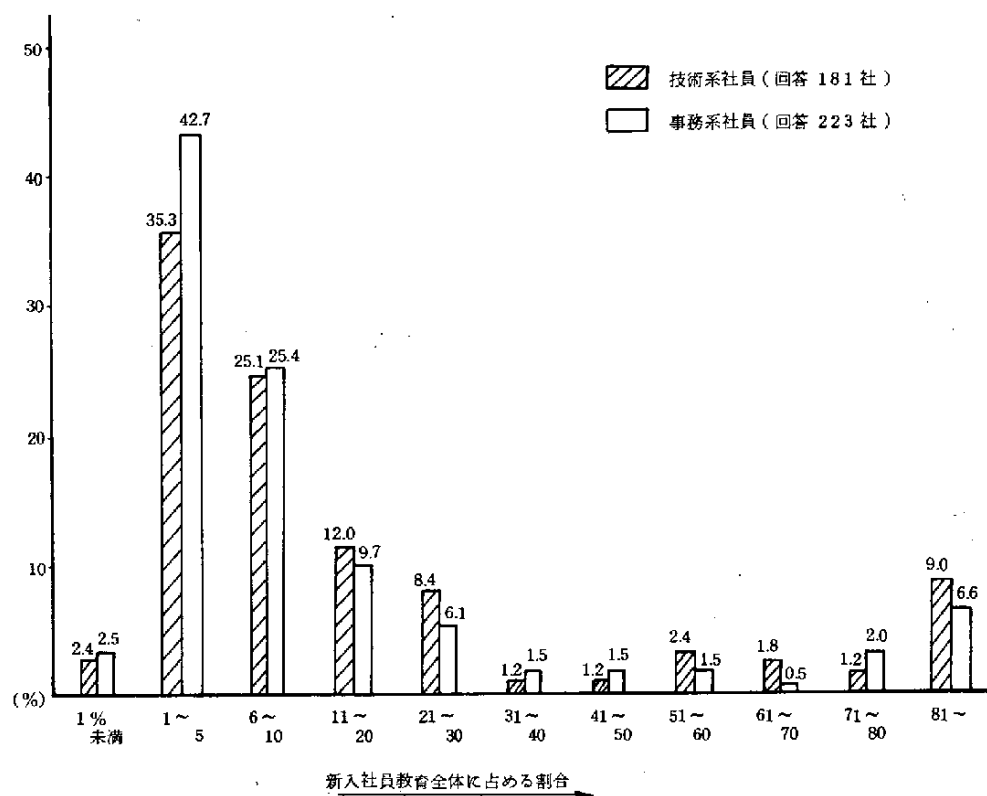


# 06 新入社員における情報処理教育

## 新入社員における情報処理教育時間



情報処理教育が新入社員教育全体に占める割合

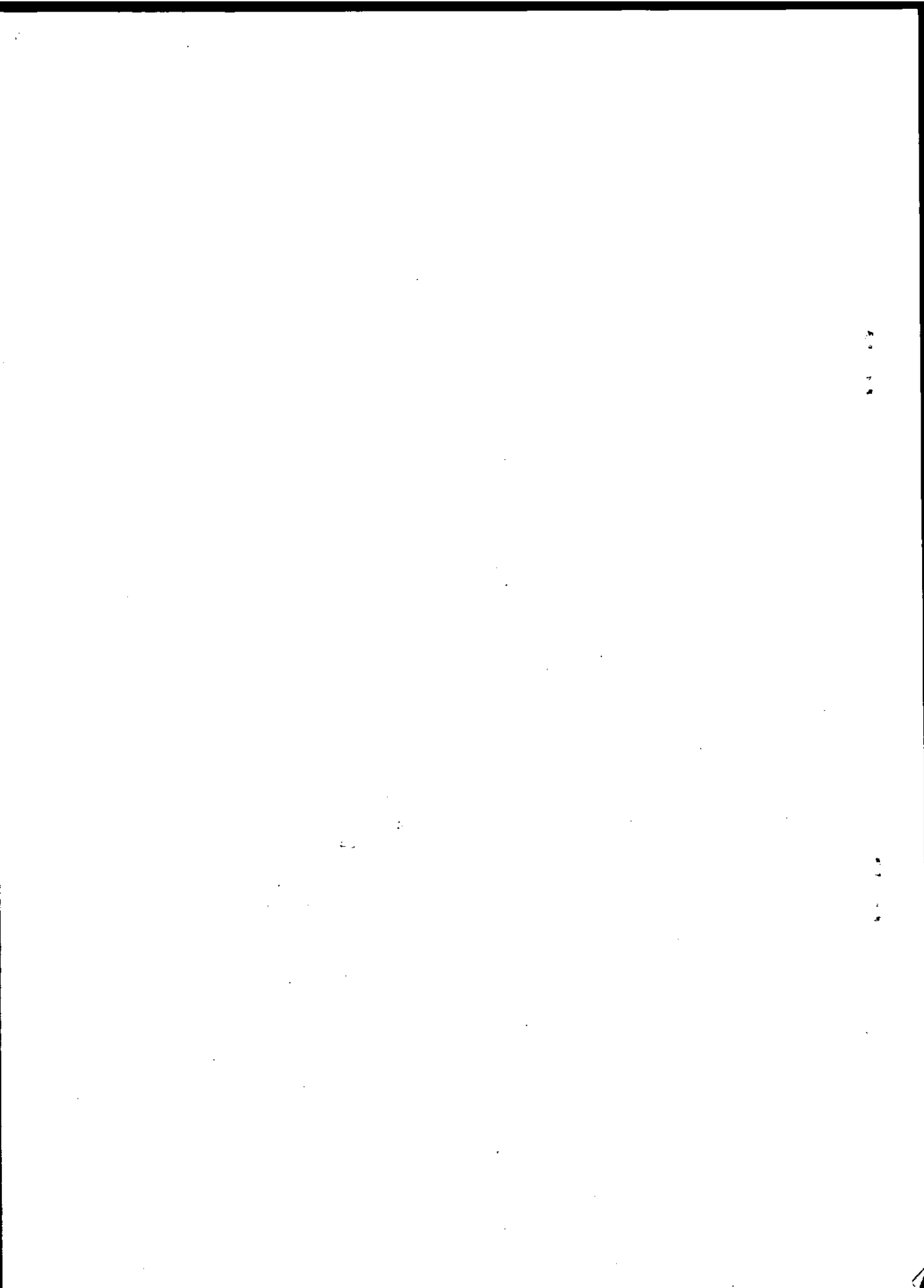


本資料についてのお問い合わせは下記にご連絡下さい

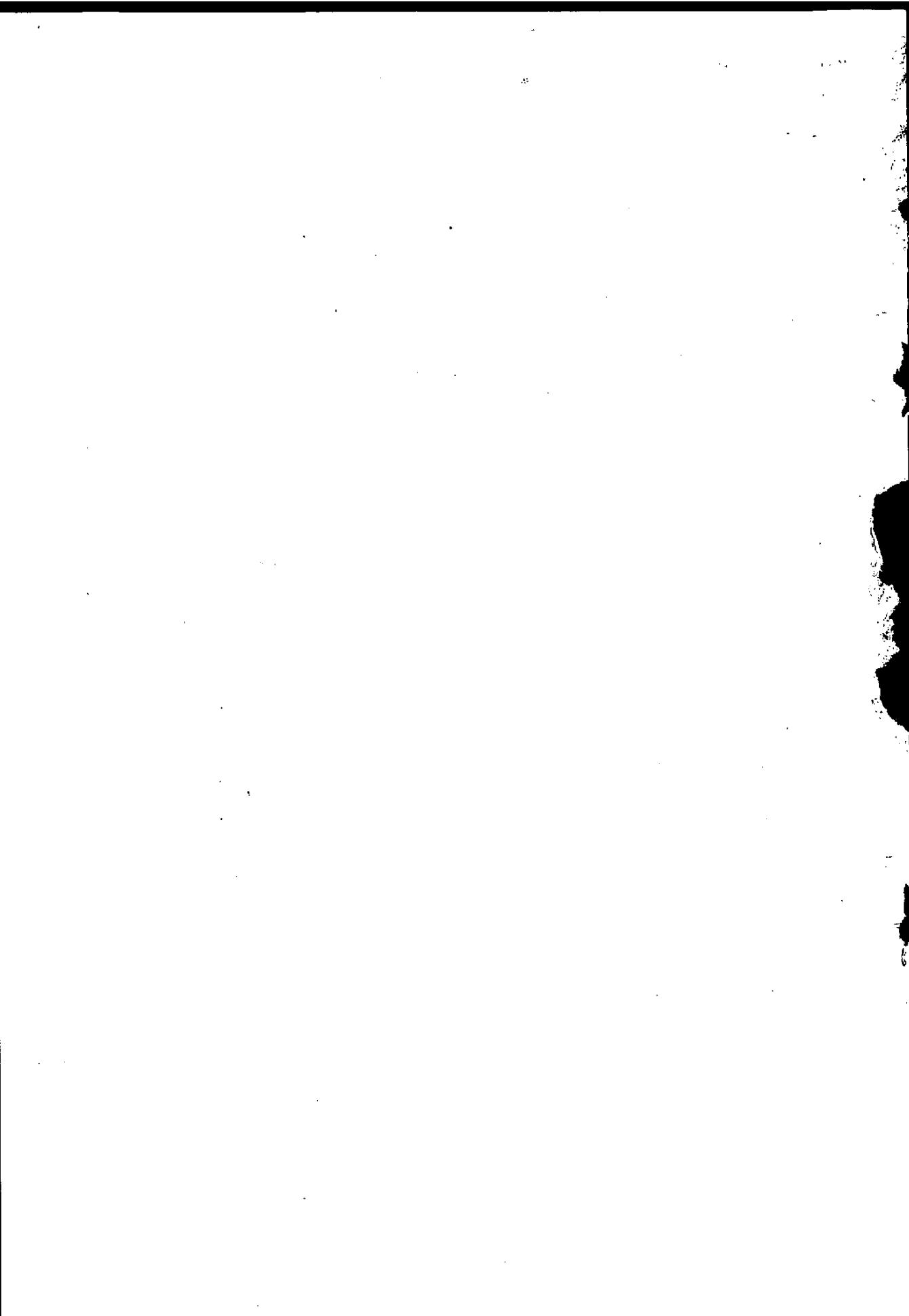
〒105 東京都港区芝公園3丁目5番地8号

(財)日本情報処理開発センター

技術部教育課 TEL 434-8211 内475







## 序

コンピュータ利用の進展に伴い、ソフトウェアの需要も多様化するとともに、オンライン技術を始めとした高度なソフトウェア技術の研究・開発を促進する必要性が高まっております。

特に、社会システムなどの大規模システムのニーズの高まりとともに、高性能ソフトウェアをどのような仕様で、如何なる体制で開発するかが重要な問題となってきました。

これにかんがみ、当財団では、昭和47年12月末「ソフトウェア研究会」を設置し、約1年数カ月間にわたり、ソフトウェアの技術、流通、開発の3つの面から調査・研究を進めここに成果をとりまとめました。

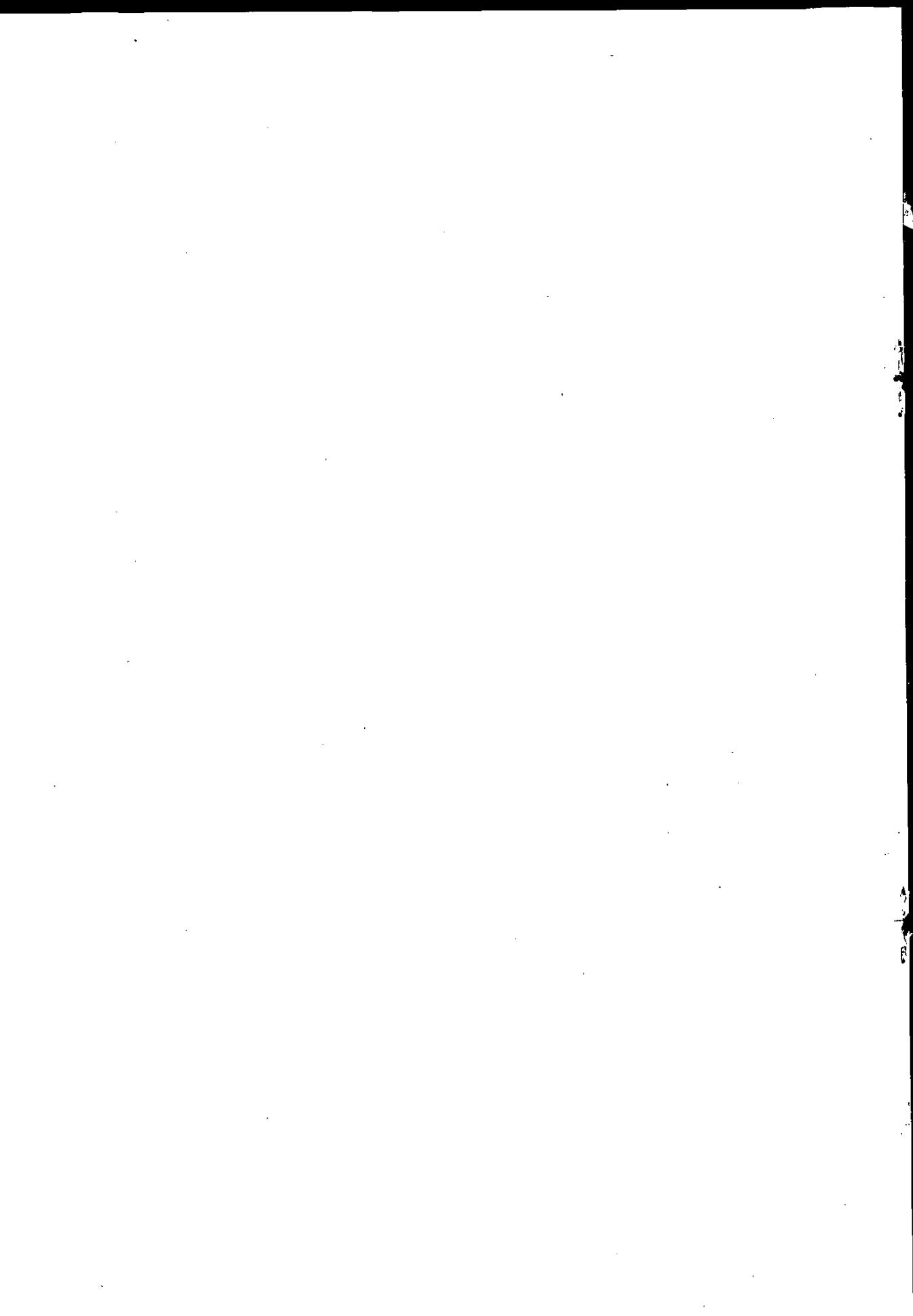
本調査・研究を進めるに当たりご尽力頂いた委員各位に対し、深く感謝の意を表します。

本報告書が各方面に利用され、わが国のコンピュータ利用の発展に寄与するよう念願する次第です。

昭和49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





## ソフトウェア研究会構成

( 50 音順, 敬称略 )

|     |         |                            |
|-----|---------|----------------------------|
| 委員長 | 石 崎 純 夫 | 富士銀行 業務管理部長代理              |
| 委員  | 大 嶋 正 道 | 日本興業銀行 審査部審査役              |
|     | 岡 田 勇   | (財)日本情報処理開発センター 開発本部次長     |
|     | 向 阪 浩   | 通商産業省 機械情報産業局 情報処理振興課長     |
|     | 滝 浦 幹 雄 | (株)電 通 タイムシェアリングサービス局営業部長  |
|     | 辻 岡 健   | 日本電信電話公社 データ通信本部総括部調査役     |
|     | 富 野 寿   | (株)構造計画研究所 プログラム開発部長       |
|     | 中 村 洋四郎 | 富士通 (株) 電子システム開発部第二システム部次長 |
|     | 中 野 政 幸 | 日本情報サービス (株) 常務取締役         |
|     | 松 谷 泰 行 | 新日本製鉄 (株) 情報システム部企画第 1 課長  |
|     | 宮 内 一 郎 | 東京芝浦電気 (株) 青梅工場ソフトウェア開発部長  |
|     | 八 尾 徹   | 三菱化成工業 (株) 計数部長代理          |

### 〔ソフトウェア技術担当〕

|    |         |
|----|---------|
| 主査 | 石 崎 純 夫 |
| 委員 | 向 阪 浩   |
|    | 辻 岡 健   |
|    | 富 野 寿   |
|    | 中 村 洋四郎 |

|    |         |
|----|---------|
| サブ | 岡 田 勇   |
| 委員 | 滝 浦 幹 雄 |
|    | 八 尾 徹   |

### 〔ソフトウェア流通担当〕

|    |         |
|----|---------|
| 主査 | 松 谷 泰 行 |
| 委員 | 向 阪 浩   |
|    | 滝 浦 幹 雄 |
|    | 中 野 政 幸 |
|    | 八 尾 徹   |

|    |         |
|----|---------|
| サブ | 大 嶋 正 道 |
| 委員 | 岡 田 勇   |
|    | 辻 岡 健   |
|    | 宮 内 一 郎 |

### 〔ソフトウェア開発担当〕

|    |         |
|----|---------|
| 主査 | 大 嶋 正 道 |
| 委員 | 岡 田 勇   |
|    | 向 阪 浩   |
|    | 富 野 寿   |
|    | 宮 内 一 郎 |

|    |         |
|----|---------|
| サブ | 石 崎 純 夫 |
| 委員 | 中 村 洋四郎 |
|    | 松 谷 泰 行 |

事務局 (財) 日本情報処理開発センター

総務部調査課

# 目 次

|       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 1     | ソフトウェア研究会について .....        | 1   |
| 1.1   | 調査研究の内容 .....              | 1   |
| 1.2   | 残された検討事項 .....             | 2   |
| 2     | ソフトウェア技術 .....             | 5   |
| 2.1   | 総 論 .....                  | 5   |
| 2.1.1 | ね ら い .....                | 5   |
| 2.1.2 | ソフトウェアの体系化 .....           | 5   |
| 2.1.3 | アンケート調査 .....              | 6   |
| 2.2   | 日・米のソフトウェア技術比較 .....       | 8   |
| 2.2.1 | ソフトウェアのニーズと開発の現状 .....     | 8   |
| 2.2.2 | 日・米のソフトウェア・ニーズと開発の特徴 ..... | 9   |
| A     | 経営管理システム .....             | 16  |
| B     | 物流管理システム .....             | 27  |
| C     | 研究・開発管理システム .....          | 37  |
| D     | 設備管理システム .....             | 47  |
| E     | 生産管理システム .....             | 55  |
| F     | 環境情報システム .....             | 64  |
| G     | 教育情報システム .....             | 70  |
| H     | 道路・交通情報システム .....          | 78  |
| I     | 医療情報システム .....             | 84  |
| J     | 地域開発システム .....             | 101 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 3     | ソフトウェアの流通             | 108 |
| 3.1   | ね ら い                 | 108 |
| 3.1.1 | 何故ソフトウェアの流通を問題にするか    | 108 |
| 3.1.2 | 調査の方法(問題のとらえ方)        | 109 |
| 3.1.3 | 調査結果の概要               | 111 |
| 3.2   | ソフトウェアの需要拡大と質的高度化     | 122 |
| 3.2.1 | ソフトウェアの需要拡大           | 122 |
| 3.2.2 | 適用分野の質的高度化            | 126 |
| 3.2.3 | コンピュータ・ユーザーの変化        | 127 |
| 3.3   | ユーザー・ソフトウェアの蓄積と販売の方向  | 129 |
| 3.3.1 | は じ め に               | 129 |
| 3.3.2 | ソフトウェア開発におけるユーザーの位置づけ | 129 |
| 3.3.3 | ユーザー内のソフトウェア蓄積および流通   | 131 |
| 3.3.4 | ユーザー・ソフトウェアの特長と限界     | 132 |
| 3.3.5 | ユーザーのソフトウェア販売の方向      | 133 |
| 3.3.6 | ユーザー・ソフトウェア販売の実例      | 133 |
| 3.3.7 | ユーザー・ソフトウェア流通の条件      | 134 |
| 3.4   | ソフトウェア流通の問題と対策        | 135 |
| 3.4.1 | 購入者側の問題点              | 135 |
| 3.4.2 | 供給者側の問題点              | 137 |
| 3.4.3 | 総合的対策                 | 139 |
| 4     | ソフトウェアの開発体制           | 144 |
| 4.1   | は じ め に               |     |
| 4.1.1 | なぜソフトウェアの開発体制を問題にするか  | 144 |
| 4.1.2 | ソフトウェア開発体制の検討方法       | 148 |
| 4.2   | ソフトウェア開発体制の現状         | 151 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| A 情報センター総合文献情報検索システム .....         | 151 |
| B ソフトウェア・ハウスの GIFS システム .....      | 154 |
| C 電気会社総合健診システム .....               | 156 |
| D 建築コンサルタント会社構造解析プログラム .....       | 159 |
| E 社における旅館客室予約システムのソフトウェア開発体制 ..... | 163 |
| F 自動車会社におけるソフトウェア開発体制 .....        | 165 |
| G 銀行におけるソフトウェア開発体制 .....           | 167 |
| H 製鉄会社におけるソフトウェア開発体制 .....         | 170 |
| I 計算センターにおけるソフトウェア開発体制 .....       | 173 |
| J 運送会社におけるソフトウェア開発体制 .....         | 175 |
| K コンピュータ・メーカーの基本ソフトウェア .....       | 176 |
| L 造船会社の専用システム .....                | 178 |
| M 油化工業会社の統計システム .....              | 181 |
| 4.3 適正なソフトウェアの開発体制 .....           | 183 |
| 4.4 開発体制の適正化のための施策 .....           | 191 |
| 4.4.1 開発体制の適正化を阻害している要因 .....      | 191 |
| 4.4.2 開発体制の適正化を促進するための施策 .....     | 193 |
| 5 資 料 編                            |     |
| 5.1 ソフトウェア技術に関するアンケート調査集計結果        |     |
| 5.2 ソフトウェア流通に関するアンケート調査票           |     |
| 5.3 ソフトウェア流通に関するアンケート分析結果          |     |

# 1 ソフトウェア研究会について

ソフトウェア研究会では、わが国のソフトウェアの振興に資するために、研究開発を促進すべきソフトウェア技術、ソフトウェアの流通を促進する方策、ソフトウェアの開発体制のあり方の3点について調査検討を行なった。本報告書は、その成果を取りまとめたものである。

もとより、ソフトウェアの問題には、ソフトウェア産業自体に帰する問題以外に社会一般・産業界全般に係わる問題の解決に依存する事項が多い。その点から見ると本調査は、限られた期間内にできる事項の調査ということで限定されたものとなっているが、ここに公表することとした。別項に残された問題を列挙して参考に供したい。

## 1.1 調査研究の内容

### (1) 研究開発を促進すべきソフトウェア技術に関する調査

昨年度取りまとめた中間報告書「ソフトウェアに関する調査研究」およびコンピュータ・ユーザーの意見にもとづき、わが国と米国のソフトウェアの技術レベルについての比較を行ない、促進すべきソフトウェア技術を明らかにした。

ここで取り上げられたソフトウェア技術のほとんどは既に開発された思想にもとづくものが多い。これは、新しい思想にもとづくソフトウェア技術の開発に期待すること多大であるが、現時点では、既開発ソフトウェアの性能をレベルアップすることが緊急であると考えられたからである。

また、比較相手として米国を選定したのは、コンピュータ利用の面で先進国であり、多くのソフトウェアの開発思想が誕生したところであって、全体的に見て、米国レベルに到達することが当面の目標として大方の意見であったからである。

注：ソフトウェア研究会では、昨年度主要な情報システムに対するソフトウェア技術について、定性的需要を調査し、中間報告書として取りまとめた。併せてご参照願きたい。

## (2) ソフトウェアの流通促進に関する調査

ソフトウェアの流通では、コンピュータ・ユーザーにおけるソフトウェア購入および自己開発ソフトウェアの販売についての意識についてアンケートにより調査を行なった。

購入側としてのコンピュータ・ユーザーについては、情報処理費用のうち外部能力依存に要する費用（例えば、外部要員費、プログラム・パッケージ購入費等）の推移、外部依存の理由、分野別プログラムの整備状況および購入状況、購入のため必要な条件等について、また販売側のユーザーとしては、分野別プログラムの販売状況、販売のための必要条件等について調査した。

## (3) ソフトウェアの開発主体のあり方に関する調査

需要に応じたソフトウェアを最も有効に開発するためには如何なる体制のもとに行なうべきか、また、コンピュータのユーザー、メーカー、ソフトウェア・ハウス、大学・研究所等の各主体が、どのような分野のソフトウェア開発を分担することが最適か等について調査した。

調査は、ユーザー、メーカー、ソフトウェア・ハウス等におけるソフトウェア開発の体制について既に実用化されているプロジェクトのケース・スタディをヒアリングを中心に実施した。各ケースとも当時のソフトウェア開発体制と外部能力の活用状況、特にシステム設計段階における外部能力の活用状況について、過去の実情調査とともに同プロジェクトに対して現状から見た外部能力活用の予想をヒアリングした。

### 1.2 残された検討事項

ソフトウェア振興に関して、ソフトウェア研究会では、前述のと通りの調査を行なったが、この結果からさらに次の事項についての検討が進められるよう要請

された。

## 1. ソフトウェア技術の開発

### (1) 新しい思想にもとづくソフトウェア技術の研究開発

現在、研究開発されているソフトウェア技術の多くは、基本的な思想が数年前に開発されたものであって、性能のレベルアップ、新ハードウェアに対するソフトウェアの開発等に主力がおかれている。

しかしながら、今後の新しい情報システムの需要に沿うために、新しい思想にもとづくソフトウェア技術についての研究開発が必要とされる。

例：研究開発すべきソフトウェア技術の方向、研究体制のあり方、など

### (2) コンピュータ・ネットワーク用ソフトウェアの研究開発

コンピュータ利用の進展とともに、コンピュータをネットワークにして利用し、ハードウェアおよびソフトウェアの効率的な利用が要請されている。また、社会・公共情報システムは、広域かつ階層構造を有すシステムが多く、複数のコンピュータをネットワークで結合することが要求される。

このためコンピュータ・ネットワーク用ソフトウェアとくに異機種のコンピュータを接続するためのソフトウェアの研究開発が必要とされるとともに、高度で複雑なシステムを統括し、ソフトウェアを設計開発するソフトウェアハウスを育成することが要請される。

例：コンピュータ・ネットワーク用ソフトウェアの研究開発、システム統括ソフトウェアハウスのあり方、育成方法など

## 2. ソフトウェアの流通

### (1) ソフトウェア流通の実態調査

省資源化、省力化からソフトウェアの相互利用を促進することが要請される市場で流通しているソフトウェアについて、その実態を明らかにして流通メカニズムを整備するとともに、ソフトウェアのメーカーおよびユーザーにおける販売・購入の意欲を拡充することに資する。

例：内外のソフトウェアの販売、購入、利用についての実態調査

### (2) ソフトウェア流通のための方策の検討

ソフトウェアを流通するために必要とされる方策については、今回の調査で明らかにされているが、その具体化についての検討が必要とされる。

例：ソフトウェア性能評価機関の機能、ソフトウェア調査法のあり方、等

### (3) サービス部門との位置付け

情報提供サービス業、ファシリティ・マネジメント・サービス業、コンピュータ・メンテナンス業等のサービス部門のためのソフトウェア開発をするとともに、ソフトウェア・ハウスの経営多角化の一環からも独創性のあるソフトウェアを開発し、このノウハウを利用してサービスを行なうことが考えられる。

例：サービス用ソフトウェアの開発、サービス部門のあり方とソフトウェアの問題

### (4) 情報化に関する一般的問題

ソフトウェアを初め、情報化全般に係る問題として次の事項を検討し解決することが必要とされる。

例：情報化に係る制度・慣習の改正、情報化・ソフトウェア等の一般的評価の高揚、情報処理技術者の育成、処遇問題等



## 2 ソフトウェア技術

### 2.1 総 論

#### 2.1.1 ね ら い

情報化社会の進展に伴い、コンピュータの利用範囲は急速に拡大、高度化の方向にある。しかし、コンピュータ・ハードウェアはもちろんであるが、ソフトウェアにおいては、先進諸国に比べ大幅な立ち遅れが見られ、そのギャップをいかに短期間に詰めていくか、抜本的な対策が必要とされてきている。

そのため、技術担当グループではソフトウェアの体系化を試みるとともに、これを基に、将来のソフトウェア技術のニーズについてアンケート調査を行ない、さらに、主要10システムについて、日・米のソフトウェア技術のギャップを把握し、今後のわが国の研究・開発すべきソフトウェア技術の方向付けを行なった。

#### 2.1.2 ソフトウェアの体系化

従来から機会あるごとに各方面でソフトウェアの体系化がなされ、利用されている。

本研究会では、これらを参考にし各委員の共同討議のもとに、一般的なソフトウェアの体系化を試みるとともに、これに基づき調査・研究を進めることとした。

本研究会でのソフトウェアの範囲を図2-1のように、プログラミング・システムと、アプリケーション・システムとに分類し、さらにアプリケーション・システムを、ユーザー・プログラム、ライブラリー・ルーチンおよび問題向プログラム、データ・ベース・マネジメントの3つに分類した。ユーザー・プログラムについては、昭和47年度「ソフトウェア研究会」で取りあげた次の3つのユーザー・プログラム（システム）をベースに検討を行なった。

(A) 経営組織体において必要とされるシステム

(B) 一般大衆向けに必要とされるシステム

### (C) 各部門にまたがるシステム

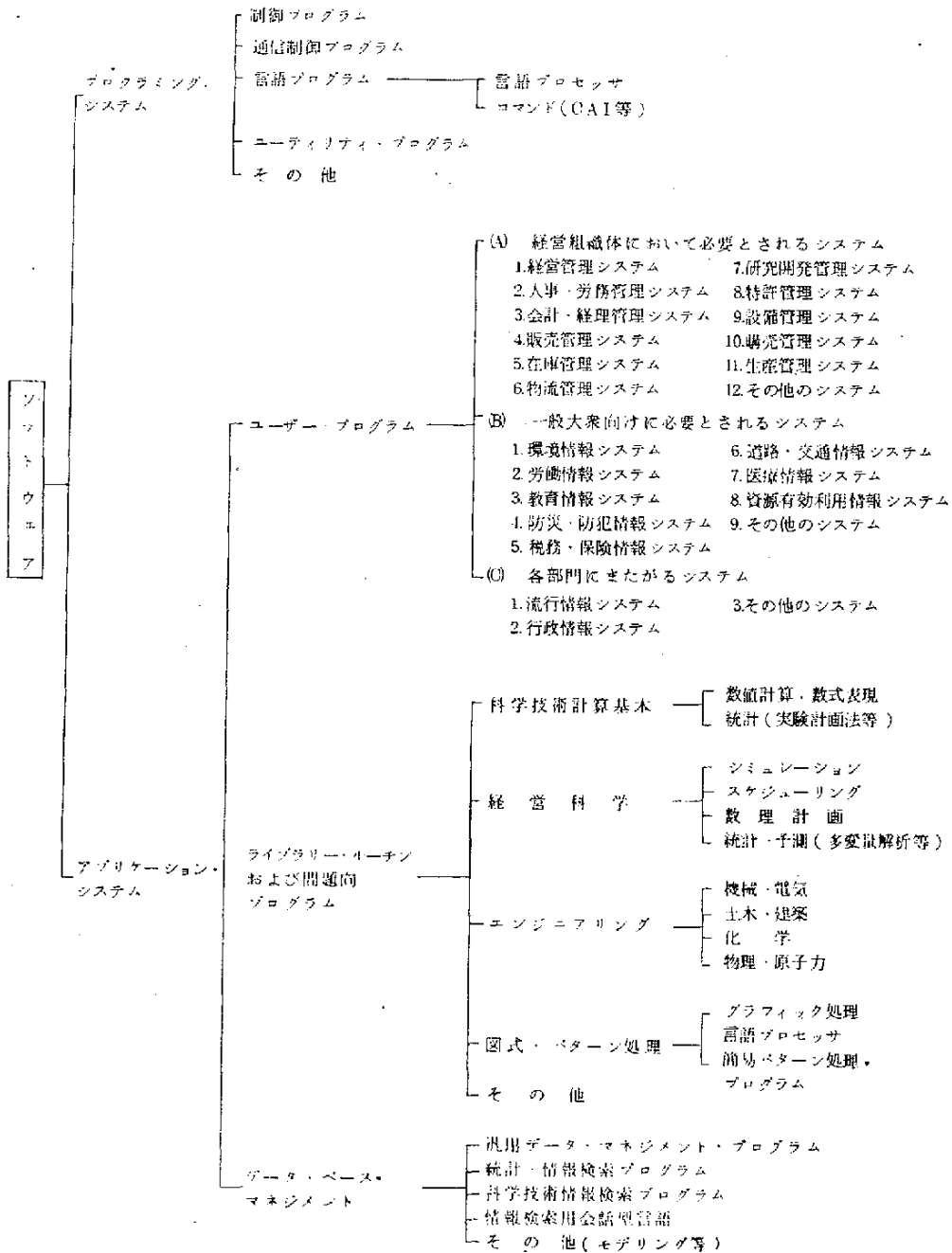
さらに、それぞれ (A) については経営管理システム、人事・労務管理システム等 11 システム、(B) については、環境情報システム、労働情報システム等 8 システム、(C) については、流通情報システム、行政情報システムの 2 システムを取りあげた。

### 2.1.3 アンケート調査

アンケート調査は、図 2-1 のソフトウェア体系図中のユーザー・プログラムを開発するという立場からプログラミング・システム技術、ライブラリー・ルーチンおよび問題向プログラム技術、データ・ベース・マネジメント技術のそれぞれに今後どのような内容の技術研究・開発が望まれるかについて、主要ユーザー等関連機関百数件選定し発送、30社の回答を得た。

本アンケートの回答は、214でとりあげた10システムのソフトウェア技術を補い、活用するとともに、整理せずに原文のまま資料として5章の5.1に添付した。

図 2-1 ソフトウェア体系



## 2.2 日・米のソフトウェア技術比較

### 2.2.1 ソフトウェアのニーズと開発の現状

今後、わが国において重点的に開発が進められるべきソフトウェアについては、まず最初に官公庁、民間、大学・研究所をとわず、いかなるソフトウェア技術のニーズがあるかの把握が必要であると考えた。

そのために、はなはだ大胆な試みではあるが、ソフトウェアの適用分野を次に述べるような10の分野に分け、それぞれの分野で最も必要性が高いと思われる技術を6種(■の部分)、さらにそれに付随して必要と思われる関連諸技術を選び(□の部分)、それぞれを図示してみることとした。

次に、ソフトウェア技術の開発に関連すると思われるソフトウェア・ハウス、ユーザー、大学・研究所、メーカーの別に、米国およびわが国のそれぞれの現状の評点化を試みた。

さらに、適用分野ごとに、これらの開発主体の現状を組み合わせるにより、国全体としてはどの程度それぞれの領域がカバーされているかを図示してみることとした。なぜならば、それぞれの開発主体ごとに得手・不得手の分野があることはむしろ当然のことであり、差し当たりは、国民経済的にも同一テーマについて競争的に開発するよりは、分業的に共同開発を進めた方がより得策と考えられるからである。

この場合、たんに発表ずみのアプリケーション・パッケージだけを問題にするのではなく、可能なかぎりそれぞれの開発主体ごとの現在のソフトウェア開発能力(例えば要員派遣による開発など)も含めて検討を行なうようにし、不完全ながら一応現段階におけるソフトウェア開発面でのスキルズ・インベントリーの一覧もできるように心掛けてみた。

もとより、以上にあげたような分野は、本来その開発状況を数量的に表現することははなはだ困難な分野であり、また各委員のもつ情報源やバックグラウンドによっていちじるしく内容が制約される分野でもある。それにもかかわらず、あえてこのような大胆なアプローチを試みたのは、図式化することによって、われわれの問題意識がより明確になり、この問題をめぐってより多くのデ

イ スカッションがなされるきっかけともなればと考えたからである。

大方の積極的なご批判と建設的なご助言をいただき、この試みと現状把握をより適確なものとし、さらに将来へのより効率的なソフトウェア開発体制への一助ともなれば大変幸いである。

### 2.2.2 日・米のソフトウェア・ニーズと開発の特徴

以上の調査を通じてきわめて特徴的であったことは、各分野を通じて、汎用データ・ベース・マネジメント・システム、言語プログラム、通信制御プログラム、モデリング、簡易パターン処理用言語プロセッサなどに関するソフトウェア開発のニーズが非常に高いということであった。(図2-2)

これから推測されることは、現時点では各ユーザーから、データ・ベースを比較的簡単に組成・検索・更新ができ、とくに検索に関しては、ノン・EDPのユーザー部門の人々でも、簡単にこれらのデータ・ベースを使って、TSSまたは会話モードで検索やモデリングのできるハイ・レベルの言語プログラムの開発が早急に望まれているということであろう。この場合、時系列データや図表などのアウトプットのために、簡易パターン処理用言語プロセッサがあればなおベターだということになる。

日・米のソフトウェア開発の現状に関しては、総じて米国の方が進んでいるという印象はぬぐえない。とくに、ソフトウェア・ハウス、ユーザー、大学・研究所、メーカーと各開発主体ごとに個別に見てみると日本の方が進んでいる分野があっても、これらを総合した米国または日本全体というレベルで比較をすると、全般に米国の方がそれぞれあい補ってバランスがとれた形になっている分野が多い。(図2-3)

それぞれの得手を生かした社会的分業体制の下に、全体としてユーザーのニーズにこたえることができれば、無駄な重複投資や開発体力を省けるという点でより経済的でもあり、この点は今後のわが国ソフトウェア開発に課せられた研究課題の一つといえよう。

図 2-2 システム別ソフトウェア技術のニーズ

[illegible]

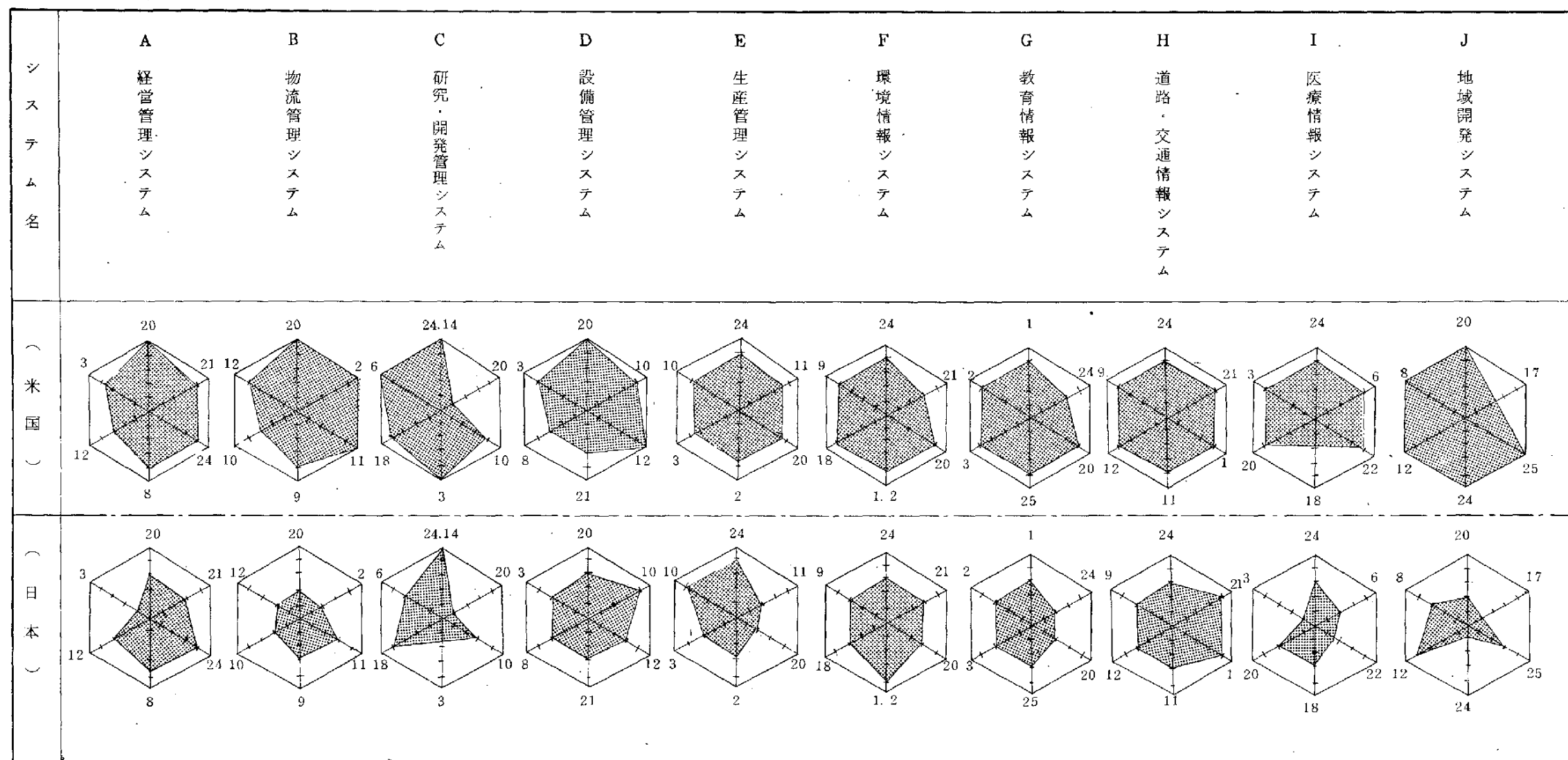


図2-3 日・米のソフトウェア技術能力比較（数字は、図2-2のソフトウェア技術の番号）





【図 2-2～図 2-13 の見方】

a. 図 2-4～図 2-13 の見方 (例を参照)

(1) の必要なソフトウェア技術図の見方

(i) ソフトウェア技術として取りあげた № 1～24, 25 の技術は、図 2-1 のソフトウェア体系図のプログラミング・システム (№ 1～5 まで)、ライブラリー・プログラムおよび問題向プログラム (№ 6～19 まで)、データ・ベース・マネジメント (№ 20～24, 25) の各ソフトウェア技術である。

(ii) 各ソフトウェア技術項目 (№ 1～24, 25) の下のけん盤 (長方形) 状の図は、

- a. 最も必要性が高いと思われる技術を 6 種類……の部分
  - b. さらに付随して必要と思われる関連技術……の部分
  - c. の部分の技術ほどは必要性が強くない技術……の部分
  - d. の部分の技術ほどは必要性が強くない技術……の部分
- を表わしている。

(2) の日・米のソフトウェア開発技術能力比較図の見方

(i) 日・米の①ソフトウェア・ハウス、②ユーザー、③大学・研究所、④メーカーの 4 つのソフトウェア開発主体別に、(1) で選んだ 6 種類の最も必要と思われる技術 (の部分) について、その開発能力を 5 点法で評価するとともに⑤で現状の効率的な開発主体の組合せ能力 (●の右図) を把えた。なお⑤の評点方法は、組合せた幾つかの開発主体の評点の最大のものをとった。

(ii) なお、六角形の各 6 つの頂点の数字は、選定した 6 種類のソフトウェア技術 (の部分) の № である。

b. 図 2-2 システム別ソフトウェア技術のニーズ図の見方

(i) この図は、図 2-4～図 2-13 の 10 システムの(1)の図をとりまとめたものである。

図の説明は、aの(1)を参照して下さい。

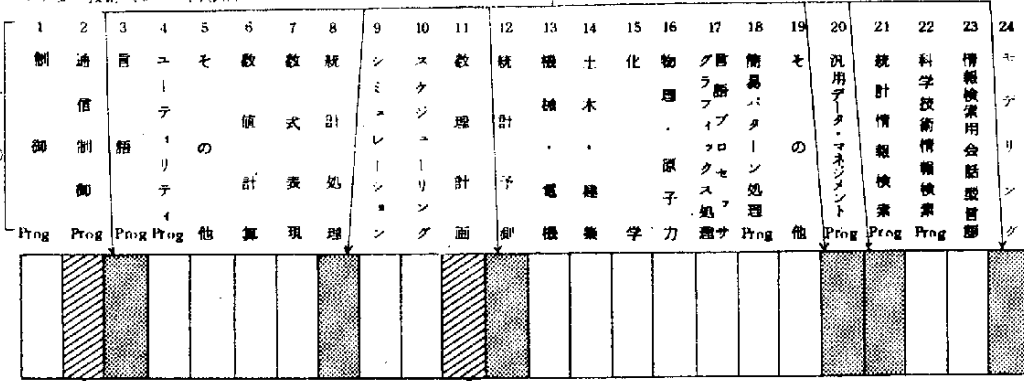
c. 図2-3 システム別日・米のソフトウェア開発技術に関する現状の効率的な組合せ能力図の見方

- (i) この図は、図2-4～図2-13の10システムの(2)の⑤現状の効率的な開発主体の組合せ能力を取り出したものである。図の見方は、aの(2)を参照して下さい。

图 2-4

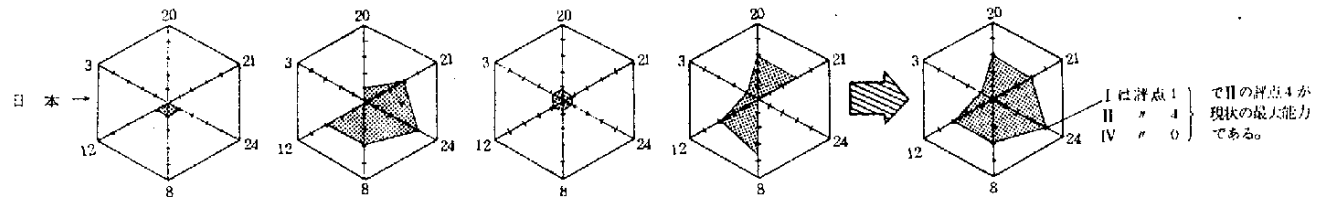
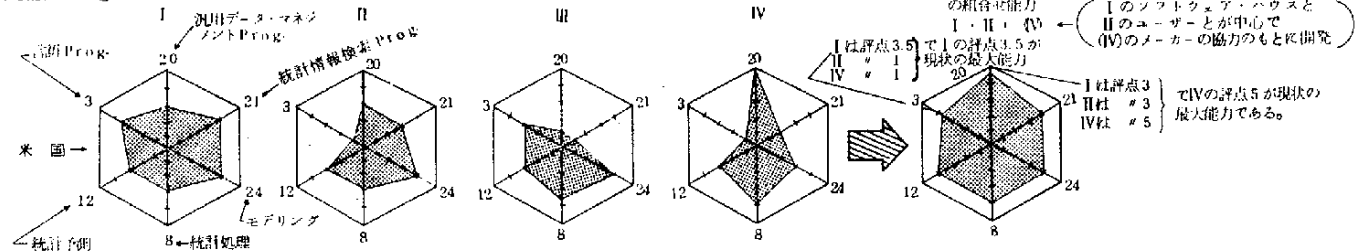
最も必要と思われるソフトウェア技術(この6種について、(2)でH・米の開発能力を比較する。)

ソフトウェア技術  
(a の(1)(i)参照)



- 一 付随して必要となるソフトウェア技術

#### ⑤ 現状の効率的な開発主体



## A 経営管理システム

### A.1. 必要なソフトウェア技術

経営管理システムに最も重要と考えられる基礎技術の分類については、次の基準によることとした。

#### A.1.1 言語プログラム

経営管理分野における言語は、

a. 汎用言語 (COBOL, PL/1, etc.)

b. 経営管理のための専用言語

(IBMのMOTIL, etc.)

c. コンパイラ・コンパイラ

(利用者が自分の使いたい言語を定義することにより、その言語をコンパイルするコンパイラ)

d. 各種モデル・ビルディングのための言語

(モデルをそのままの形で記述することができる言語)

に分類できる。

項目「a」は、ここ2～3年傾向は特に変わらないと思われるが、項目「b」は、データ・ベースとの関連も含めて力を入れていく分野であろう。

更に、項目「d」については、目的別というよりもむしろMDS (Management Decision System) のように汎用モデルに記述を可能にする方向に力を入れる必要がある。

#### A.1.2 統計処理

統計解析 (例えばBMDなど) を主体としたアプリケーション

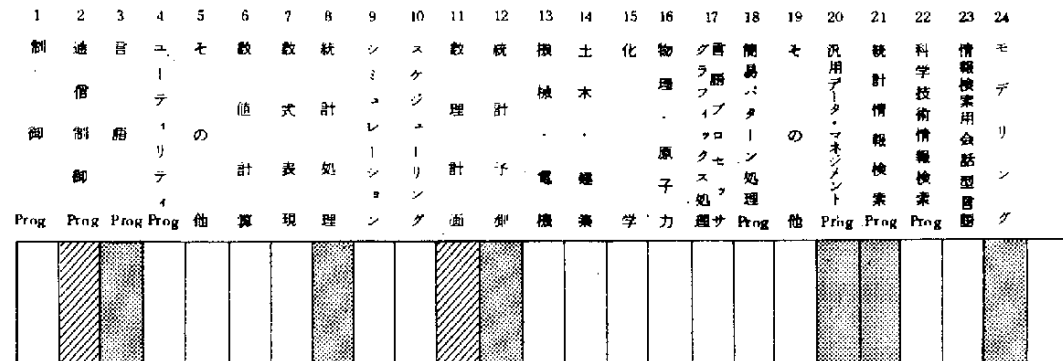
#### A.1.3 統計予測

時系列データをもとに将来予測を主体としたアプリケーション

図2-4

A 経営管理システム

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

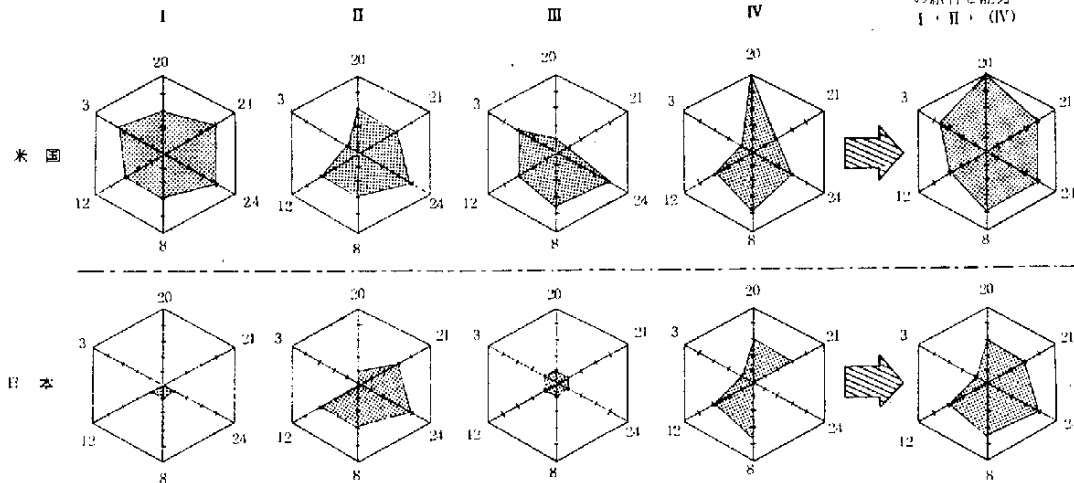
開発主体 → ①ソフトウェア・ハウス

②ユーザー

③大学・研究所

④メーカー

⑤現状の効率的な開発主体の  
組合せ能力  
I・II・(IV)



#### A.1.4 汎用データ・マネジメント・システム

データ・ファイルの生成，更新，修正を主体とし，ホスト言語を別にもつアプリケーション

### A.2 日・米のソフトウェア技術比較

#### A.2.1 言語プログラム

##### (1) ユーザー

##### (i) 米 国

David M. Ahler の指導のもとで Bankers Trust で作られた I A L ( Investment Analysis Language ) はプログラマー以外の人でも使用可能なランゲージである。

##### (2) 大学・研究所

##### (i) 米 国

ダートマス大学で T S S 用に開発された BASIC が広く使用されている。

##### (3) メーカー

##### (i) 米 国

IBM の Iverson が 1962 年に発表した APL ( A Programming Language ) の会話型のものもかなり使用されている。

##### (4) コメント

現状ではまだコンピュータ部門以外のスタッフにとって必ずしも使いやす

いという段階にはいたっていない。特に日本の場合、米国からの直輸入が多く、今後は日本語をベースとした使いやすい言語プログラムが望まれる。

#### A.2.2 統計処理プログラム

##### (1) ソフトウェア・ハウス

###### (i) 米 国

Computer Corp. で開発したMAC/RAN IIIがある。

##### (2) ユーザー

###### (i) 日 本

三井金属鉱業のSRWがある。

##### (3) 大学・研究所

###### (i) 米 国

UCLAで開発されたBMDは多くのメーカーのアプリケーションとして広く使用されている。

###### (ii) 日 本

統計数理研究所で開発された数量化理論プログラムが質的データの解析に良く用いられている。

##### (4) メーカー

###### (i) 米 国

IBMで開発されたSTAT/BASIC, SL-MATH, GEのSTAT-SYSTEM, UNIVACのSTAT-PACKなどがある。

###### (ii) 日 本

日本ユニパックのAMAS (Application of Market Research System) や日本IBMのCOMPA (Component Analysis) は数量化理論のアプリケーションである。

BMDに類したものとして富士通のQUNTAS, STAT, MULVA (Multi-

Variate Analysis), 日立製作所のHASP (Hitachi Statistical Application Program), 三菱電機のMSL (Mitsubishi Statistical Language) などがある。

(5) コメント

この種のアプリケーションの殆んどが類似しており, その大部分がメーカーで開発されている。

この分野では, 日・米にあまり差がないと思われる。

A.2.3 統計予測

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

Lambda Corp.の提供するTIMESがあり, BOX-Jenkins型の時系列データの最適予測に向いている。

(ii) 日 本

開発センターのJESSK (JERC Econometric Simulation System by KCC), KEMP (KCC Econometric Modeling Program) および三菱総合研究所のFES (Forecasting Econometric System) がある。

(2) ユーザー

(i) 日 本

日本開発銀行で開発したKEMPE (Kaigin Econometric Method Program by Fujitsu) がある。

(3) メーカー

(i) 米 国

計量モデル用としてBurroughsのTEMPがある。

(ii) 日 本

計量モデルとして日本IBMのFAMS (Forecasting & Modeling System),



日本ユニパックのCOMET (Computer Oriented Model by Econometric Technique), 日立製作所のHEAP (Hitachi Econometric Analysis Program) がある。

時系列予測のプログラムとしては富士通のTIMS (Time Series Analysis), PAS-I (Periodial Analysis System) TAFT (Time And Frequency Time Series Analysis) 日本電気のGPFS (General Purpose Forecasting System), CENSUS, FIRMS I (Forecasting Information Retrieval & Management System), 東京芝浦電気のFORECASTER, 三菱電機のMPA-I・II などがある。

(4) コメント

この分野では、米国より日本の方がむしろ進んでいると思われる。ただし予測の対象および目的に応じたシステムへのアプローチは、米国の方が進んでいるといえよう。

A.2.4 汎用データ・マネジメント・システム

(i) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

Informatic Corp. で開発したMARK IV, Application Software Corp. のASI-ST, SDCのCDMS, DS II, AuerbachのDMIがある。

(ii) 日 本

協栄計算センターで作られたSIMPS (Simple and Mnemonic Time Processing System) がある。

(2) ユーザー

(i) 日本

四国電力のEMERS (Easy Management & Executive Reporting System) がある。

(3) メーカー

(i) 米国

UNIVACのDMS-1100 (Data Mangement System), IMS-8, IBMのIMS, GEのIDS (Integrated Data Store), BurroughsのDMS, CDCのMARS VI (Multi Access Retrieval System) など数多く開発されている。

(ii) 日本

富士通のFMS, STAFF, INIS (Integrated Information System), RICS (Real Time Integrated Control System), RAPID (Retrieval & Production for Integrated Data),

日本電気のCISS (Consolidated Information Starage System), 三菱電機のFMS, DMS, 日本ユニパックのFORIMS (FORTRAN Oriented Information Management System) がある。

(4) コメント

日本では、メーカーで作っているものが中心である。わが国ではまだ米国程広く使われていないため、今後できるだけ早い時期にユーザーが増え、その使用経験がメーカーに反映されることが望ましい。

A.2.5 統計情報検索プログラム

(i) ソフトウェア・ハウス

(i) 米国

Consolidated Analysis Centers で開発したQWICK Query.

Infodata Systems で開発した INQUIRE, Mechanics Research Center で開発した DATANS (Data Retrieval & Analysis), Software AG で開発した ADBAS などがある。

(ii) 日 本

三菱総研 で開発した MCC, KWOC がある。

(2) メーカー

(i) 米 国

IBM で開発したものに GIS があり人事検索などに良く用いられている。GE の FLEXMIS, MAP もこの種のアプリケーションである。

(ii) 日 本

富士通の DISP, 日立製作所の SELDAM (Selective Data Management), DRS (Document Retrieval System), 東京芝浦電気の CHIC (Chain Information Control), 日本電気の NL/1, FIRST がある。

(3) コメント

種々のアプリケーションが開発されているが、演算機能やパフォーマンスの件で若干問題がある。

A.2.6 モデリング

(i) ユーザー

(i) 米 国

US Steel の GASP (General Activity Simulation Program) がある。

(2) 大学・研究所

(i) 米 国

MITで開発したDYNAMO ( Dynamic Model ) は動的に変化するモデルの作成に使用できる。

(3) メーカー

(i) 米 国

シミュレーション言語としては、IBMのCSMP, GPSS, SIMPL/1, GEのDYSIM ( Dynamic Simulator ), RAND Corp.の SIMSCRIPT, SIMULAなどがあり、一方モデリング言語としてはIBMのBUDPLAN, GEのPA-300などがあげられる。

(ii) 日 本

富士通のGPSS/60, SOLF ( Simulation Oriented Language-FORTRAN ), ADSL ( Analogue to Digital Simulation Language ) 日本電気のGPSK, GPS-III, POESY, 日立製作所のDDS ( Digital Dynamic Simulator ), SIMTPAN II, 日本開発銀行のSMAPがある。

(4) コメント

シミュレーションの分野では、GPSS, SIMSCRIPT, CSMPが広く使用されており、わが国のメーカーでもかなり製作されている。

一方、経営財務関係のモデルを記述するのに便利なIBMのBUDPLANのようなものも、最近日本でも作られ始めている。

なお、以上の各種開発ソフトウェアを次表にとりまとめた。

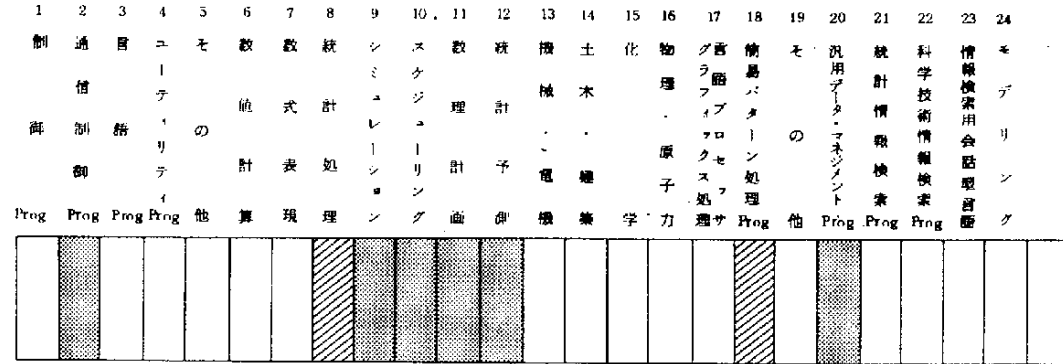
|                                 | 言語プログラム                                          | 統計処理                                                                        | 統計予測                    | 汎用データ・マネ<br>ジメントシステム                                                                                                 | 統計情報検索システム                                                                                                                                         | モデリング                                                                                                                   |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 国<br>際<br>大<br>学<br>研<br>究<br>所 | ソフトウェア・ハウス<br>・TYMTAB<br>(Tymshare)<br>・DMI(CSO) | ・MAC/RAN II<br>(Computer Corp)                                              | ・TIMES<br>(Lambda, Co.) | ・MARK IV(Informa-<br>tics Co.)<br>・ASI-ST(Applica-<br>tions Software)<br>・CDMS(SDC)<br>・DS II(SDC)<br>・DMI(Auerbach) | ・Quick Query(Consolidat-<br>ed Analysis Center)<br>・INQUIRE(Infodata<br>Systems)<br>・DATANS(Mechanics<br>Research Center)<br>・ADABAS(Software A G) |                                                                                                                         |
|                                 | ・IAL(Bankers Trust)                              |                                                                             |                         |                                                                                                                      |                                                                                                                                                    | ・GASP(U. S. Steel)                                                                                                      |
|                                 | ・BASIC<br>(ダートマス大学)                              | ・BMD(UGLA)                                                                  |                         |                                                                                                                      |                                                                                                                                                    | ・DYNAMO(MIT)                                                                                                            |
|                                 | ・APL(IBM)                                        | ・SL-MATH(IBM)<br>・STAT-PACK(UNIVAC)<br>・STAT/BASIC(IBM)<br>・STAT-SYSTEM(GE) | ・TEMP(BURROUGHS)        | ・DMS-100, IMS-8<br>(UNIVAC)<br>・IMS(IBM)<br>・IDS(GE)<br>・DMS<br>(BURROUGHS)<br>・MARS M(CDC)                          | ・GIS(IBM)<br>・FLEXMIS, MAP(GE)<br>・MINI-MIS(IBM)                                                                                                   | ・GPSS, CSMP, SIM<br>PL/2(IBM)<br>・DYSIM(GE)<br>・SIMSCRIPT, SIMULA<br>(RAND)<br>・BUDPLAN, PSG-II<br>(IBM)<br>・PA-300(GE) |

|        | 言語 プログラム   | 統 計 処 理                                                                                                                                                                                       | 統 計 中 間                                                                                                                                                                                                                                                                    | 汎用データ・マイ<br>シメント・システム                                                                                                                                                                                             | 統計情報検索システム                                                                                                                                  | セグメンタ                                                                                                                                                                                                        |
|--------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 本<br>国 | ソフトウェア・ハウス |                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FES (三菱総研)</li> <li>• JESSK (開発センター<br/>日本総合研究センター)</li> <li>• KEMP (開発センター)</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIMPS (協業計算<br/>センター)</li> </ul>                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MCG KWOC (三菱総研)</li> </ul>                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |
|        | ユーザ        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SRW (三井金属工業)</li> </ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• KEMPE (開銀, 富士<br/>通)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMERS (四国電力)</li> </ul>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                              |
|        | 大学・研究所     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数量化理論 (統数研)</li> </ul>                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                              |
|        | メーカー       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MULVA (富士通)</li> <li>• QUNTAS STAT<br/>(富士通)</li> <li>• IISAP (日立)</li> <li>• MSL (三菱)</li> <li>• AMAS (日本ユニパック)</li> <li>• COMPA (日本IBM)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HEAP (日立)</li> <li>• TIMS (富士通)</li> <li>• PAS-I, TAFT<br/>(富士通)</li> <li>• GPFS, CENSUS,<br/>FIRMS I (日電)</li> <li>• FOREGASTER<br/>(東芝)</li> <li>• MPA-I, II (三菱)</li> <li>• FAMS (日本IBM)</li> <li>• COMET (日本ユニパック)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CISS (日電)</li> <li>• FMS, DMS (三菱)</li> <li>• IDS (東芝)</li> <li>• FMS, RAPID,<br/>STAFF (富士通)</li> <li>• INIS, RICS<br/>(富士通)</li> <li>• FORIMS<br/>(日本ユニパック)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SELDAM, DRS (日立)</li> <li>• NI/1, FIRST (日電)</li> <li>• CHIC (東芝)</li> <li>• DISP (富士通)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPSS/60, SOLF<br/>ADSL (富士通)</li> <li>• QPSK, GPS-III (日電)</li> <li>• DDS, SIMTRANII (日立)</li> <li>• MES (東芝)</li> <li>• SMAP (開銀)</li> <li>• PUESY (日電)</li> </ul> |

図2-5

B 物流管理システム

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

①ソフトウェア・ハウス

②ユーザー

③大学・研究所

④メーカー

⑤現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力

I

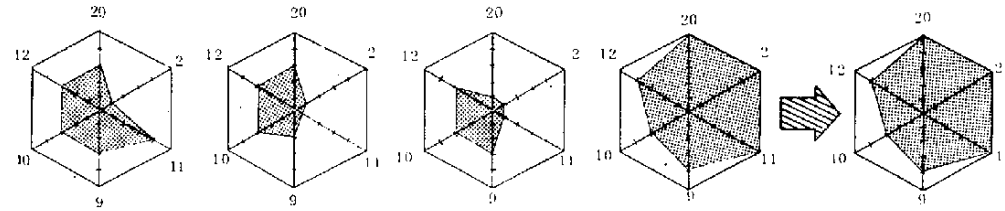
II

III

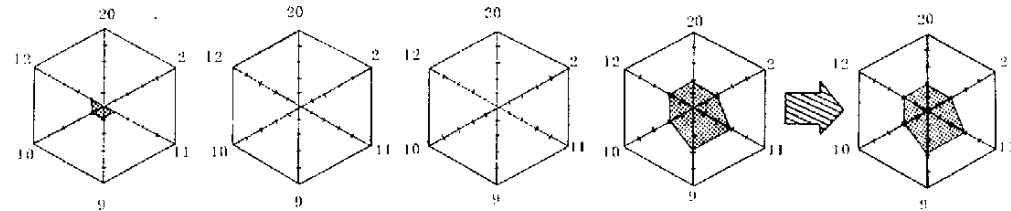
IV

II+IV

米 国



日 本



## B 物流管理システム

### B.1. 必要なソフトウェア技術

物流管理システムは、大きく分けて2つに分類できる。一つは、物流政策、物流体制を決定するための戦略段階に使用するものと、物流の運用面における実施段階でのシステムである。

物流戦略としては、物流ネットワークの形成をいかにすべきか、これはサービス水準と物流トータル・コストとのトレード・オフ問題として取扱われる。

物流運用面におけるシステムとしては、物流諸機能（輸送・保管・荷役・包装・通信）を中心とした運用効率を扱うシステム、例えば、販売在庫管理、倉庫管理（自動倉庫）、輸送・配送計画などであり、関連システムの受・発注管理、顧客管理などをも包含する。

これまでのアプローチは、物流運用面の個々のサブ・システムとしてのアプローチであり、ユーザー・オリエンテッドなシステムとして数多く開発されて来ているが、米国は物流トータル・システム志向からのアプローチが多く一貫性を常に目標としている。日本の現状は、これら物流のサブ・システム個々の開発段階にあり、運用面における物流トータル・システムは今後の早急課題として取り上げられている。一方、物流戦略レベルでのシステム・アプローチは、日本で実施されているケースはほとんどなく、米国においても、アプリケーションとして確立されているものは数少なく今後の大きな課題の一つである。

前述した如く日・米の格差が大きく、日本の立遅れの原因は、ハード面すなわちパレチゼーション、コンテナリゼーションの実施に際する標準化がなされていないこと、日本の都市交通、地価、環境問題などからくる特殊事情の制約などであり、ハード面、政策面、システム面からの総合的なアプローチが必要である。

物流管理システムのコンピュータ・アプリケーション開発に関する基礎技術に重点を置いた場合、最も重要と考えられる分類として次の基準に従って考察する。



#### B.1.1 通信制御プログラム

物流運用面における物流トータル・システムの制御プログラムの中心は、通信制御であり、受注から出荷までの管理はオンライン・コントロールがどうしても必要である。

#### B.1.2 シミュレーション

待ち行列理論のシミュレーション言語、また動的シミュレーション言語などの汎用シミュレーション言語。

物流オリエンテッドなシミュレーション・プログラム。

#### B.1.3 スケジューリング

物流のネットワーク形成および輸送・配送のスケジューリングなどのアプリケーション。

#### B.1.4 数理計画

供給地、需要地間の配分問題および最短路問題などに使用される線形計画法のアプリケーション。

#### B.1.5 統計予測

売上げデータなど時系列データを基本にした需要予測および在庫予測などのアプリケーション。

#### B.1.6 汎用データ・マネジメント

物流トータル・システムを形成するための中心となる在庫、製品価格、受注、顧客信用、輸送関連などの各ファイルを一元的に生成・更新・修正を容易におこなえるファイル・マネジメント・システム。

## B.2 日・米のソフトウェア技術

### B.2.1 通信制御プログラム

オンラインによる物流トータル・システム化は今後ともシステム化の中心となつて発展して行くと考えられる。従来はIBMのBTAMなど基本機能により通信制御プログラムを作成しなければならなかったが最近はそのパッケージ化が行なわれている。

米国ではソフトウェア・ハウス、コンピュータ・メーカーが主体であり、日本ではメーカーのみである。

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

Cincom System Inc. のENVIRON 1, Programming Method Inc. のINTERCOMMなどOn-line File Management Systemからの指向で開発されている。またMc Donell Douglas Automation Co. Boeing Computer Services Inc. なども標準化しているようである。

##### (ii) 日 本

日本におけるソフトウェア・メーカーは通信制御プログラムに関する開発は全くなく、メーカーに依存している。

#### (2) メーカー

##### (i) 米 国

IBMのCICS, UNIVACのTIPが代表的なものである。

##### (ii) 日 本

日本における通信制御プログラムのパッケージ化の最初は富士通のCOPであり、その後日立製作所のTMSが開発されている。

### B.2.2 シミュレーション

物流のシステム化におけるシミュレーションは、倉庫立地問題、自動倉庫設計、

在庫管理・共同配送の効果測定など非常に多く利用される。これらに利用可能である汎用のシミュレーション言語も非常に数多く開発されている。

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

離散型のシミュレーション言語としては、Norwegian Computing Center の SIMULA, RAND Corp. の SIMSCRIPT-II, System Development Corp. の SIMPAC, California Analysis Center の SIMSCRIPT 1.5 などその他にもまだある。

連絡系のものとして、Martin Corp. の DASS, Wright-Patterson Air Force の MIDAS, Scientific Data System の DES-I などがあり、物流オリエンテッドなものとして、Boeing Computer Services の Transportation System Simulator などがある。

(ii) 日 本

日本においてはほとんど開発されておらず、ソフトウェア・ハウスとしては受託によるモデリングが主体である。

(2) ユーザー

(i) 米 国

離散系としてはU. S. Steel の GASP に代表され、連絡系としてはLockeed の DAIDAS 9, Comair Inc. の ASTRAL がある。

(ii) 日 本

東レエンジニアリングが開発した離散・連続両用のシミュレーション言語を開発しているが、その他はほとんど自社用に単発にモデリングしてシミュレートしている。(在庫関係のシミュレーションが多い)

(3) 大学・研究所

(i) 米 国

離散系としてはコーネル大学の CLP, MITRE の FORSIMV, Carnegie Institute of Technology の QUICKSCRIPT, Bristol

College of Science & Technology の SIMPAC があり、連続系としては MIT の DYNAMO, United of Wisconsin の DYSAO, FORBLOCI, アリゾナ大学の DARE I~IV などがある。

(ii) 日 本

研究はなされているが確立されたものはない。

(4) メーカー

(i) 米 国

離散系としては、IBM の GPSS, Burroughs の SOL, 連続系としては、IBM の CSMP, DEC の CSSL がある。その他オリジナルではないが、各メーカーは GPSS, SMSCRIP, DYNAMO などを開発している。

物流オリエンテッドなシミュレーションとしては、IBM が Arbitrage Management Co. と開発した DSS (Distribution System Simulator) があり、デシジョンテーブル形式のもので物流ネットワークのシミュレーションを行なうものである。

また、物流のシステム化に対しては、欧州が非常に発達しており、西独 IBM と欧州の食品会社とで共同開発した DIOS (Distribution Information and Optimization System) があり、これも物流チャネルの分析を目的としたものである。

(ii) 日 本

日本においてオリジナルな汎用シミュレーション言語はほとんど開発されていないが、離散系として富士通の GPSS, SOL, SOLF, 日立の GPSS, SIMTRAN, 東芝の GPSS, SIMSCRIPT などがあり、連続系としては、富士通の ADSI, DYNAMO, 日立製作所の DDS, 東京芝浦電気の CONSAL などがある。

物流オリエンテッドなシミュレータはほとんど開発されていないが、石油製品輸送のための備船計画、タンク設備の規模などを目的とした SO -

P I I A を富士通が開発している。

### B.2.3 数理計画

物流システムにおける数理計画は非常に多用され得るものである。工場，デポ間の配分モデル，最短路問題，倉庫立地モデルなどに利用される。

数理計画法の中で線型計画法は非常にすぐれた汎用プログラムが開発されている。

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

代表的なものは Bonnere & Moor の F M P S であり，各コンピュータ・メーカーのオリジナルとなっている場合が多い。

##### (ii) 日 本

日本ソフトウェアが N I P S 1 ～ 2 を開発しており整数計画法も含んでいる。また，倉庫立地計画専用の線型計画法として三菱総研が C F L P を開発している。

#### (2) メーカー

##### (i) 米 国

I B M は，M P S X，C D C が O P H E L I E II と非常に優れたものを開発している。その他に U N I V A C が F M P S，B u r r o u g h s が T E M P O などを開発している。

##### (ii) 日 本

富士通の M P S，L I P S，日立製作所の H M P S，東京芝浦電気の T L P，N E T W などが開発されている。

### B.2.4 統計予測

物流における需要予測は特に重要な位置を占める。輸送計画・在庫計画は全て需要予測の適否によりその精度が決定される。しかし需要予測の精度を上げるの

は非常にむづかしく確立された手法はないといってよい。それ故開発されているものは手法のパッケージという要素が強い。また物流システムの場合需要予測が独立して存在するものでなくシステムの中に組込まれているものが多い。

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

Lambda Corp. T I M E S があり時系列データのための予測である。

(ii) 日 本

日本において特筆すべき需要予測のプログラムは今のところない。

(2) メーカー

(i) 米 国

短期需要予測を組み込んでいる在庫管理システムとしてIBMのIMPACT, UNIVACのWICSがある。

複数デポに対する在庫配分を目的とするCOGSがIBMで開発されているが、このサブ・システムである短期需要予測COGS-Forecastingがある。

また西独IBMで開発されたDIOSは中期および短期需要予測が組込まれている。

(ii) 日 本

時系列データの調整および予測を行なうパッケージとして富士通のTIMS, FORECAST, 東京芝浦電気のFORECASTER, 日本電気のGPFS, FIRMSIなどがある。

その他、各社単一手法のシステムを持っている。

B.2.5 汎用データ・マネジメント

物流トータル・システムを志向するためには一元的な情報の管理が必要である。それにはデータ・マネジメント・システムの確立とオンライン・システム化がどうしても必要になって来る汎用データ・マネジメント・システムはソフトウェア

ハウス、メーカーが主体で開発されている。

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

Application Software Inc. の A S I - S T , Informatics の MARK IV, Cincom System の T O T A L などが著名なものである。

(ii) 日 本

日本ではほとんど開発されておらず、協栄計算センターが開発した S I M P S がある。

(2) ユーザー

(i) 米 国

B・F・Goodrich が開発した I D M S が特筆できその他はみるべきものはない。

(ii) 日 本

ほとんど開発されていないが、Report Generator の色彩の濃い四国電力の E M E R S , 鉄鋼専用の日本鋼管の N A Q U I S がある。

(3) 大学・研究所

研究はなされているが汎用データ・マネジメント・システムとしては、日・米とも見あたらない。

(4) メーカー

(i) 米 国

ほとんどのメーカーが開発しており、IBM の I M S , H I S の I D S , U N I V A C の D M S , Burroughs の D M 6 7 0 0 , C D C の M A R S I V などがある。

(ii) 日 本

富士通の R A P I D , F M S , S T A F F , 日本電気の C I S S , 日立製作所の S E L D A M , ユニバック総研の F O R I M S などがある。

### B.3 ま と め

物流システム化における基本技術の日・米間の各差は非常に大きい。特にスケジューリング技術に関して顕著である。物流システム化はトータル志向が絶対必要である。即ち顧客および在庫サービス水準と物流トータル・コストとのトレード・オフ問題としてのスケジューリングを志向しなければならない。

これに対するアプローチは、Optimize Method によるアプローチは不可能であると考えられ、Heuristic Method によるアプローチが絶対必要である。日本でのHeuristicアプローチはまだ導入期にあり今後の問題である。需要予測の困難さは衆知の通りであるが、今後の課題としてProduct Life Cycle のSimulationまたはシステムの確立が必要となって来るであろう。更に日・米の格差を大きくしているのは物流システム発展のバックグラウンドの格差である。

米国は軍関係で盛んに検討がなされたLogistics分野に関与したソフトウェア会社が数多くあり、しかも軍関係の予算の削減から民間レベルへの転換において、このLogisticsの考えはBusiness Logisticsとして物流そのものに適用され大いに貢献している。

また、POS端末の発展による物流トータル・システムのオンライン・システム化（シェアード・ローバック社、General Foods 社など）、物流ハード面において、倉庫自動化機械の標準化による倉庫内荷役作業の一貫自動化（Boots Sarah Lee 社、OIBA社など）など、日本においては今後に期待されるものが米国にすでに確立しつつある。物流面でのソフトウェアの重要要素の一つ一つをとれば、米国・日本ともにメーカーの力が大きいと思われる。

日本でもユーザーでは、塩野義製薬、研究所では統計数理研究所など、統計関係では、米国に並ぶ力を持っているといえよう。しかしながら、米国では、国防省からのロジスティクス関係のシステムを中心とした配送計画についてソフトウェア会社への発注が、かつて頻ぱんに行なわれ、プランニング・リサーチ・コーポレーション（PRC）などを始め、物流関係のシステム・デザインについては、米国のソフトウェア・ハウスは非常に強いということがいえよう。



## C 研究・開発管理システム

(土木・建築システム)

### C.1 必要なソフトウェア技術

この分野は、数あるエンジニアリング分野の中でも、コンピュータ利用に関して、常にアクティブな姿勢をとりつづけてきた分野の一つである。特に工学的外乱に対する力学的平衡の検定(静的, 動的構造解析)は、航空, 造船, 車輛, 原子力発電所建設等の分野で幅広いニーズを有する, いわばエンジニアリング分野での共通問題の一つである。

この分野でのコンピュータ利用は、大別して、1) 構造解析, 2) 自動設計, 3) 工程管理等の分野に分ける事ができると思われるが、いまだに力学的解析がその主流であり、その中で自動設計よりCAD (Computer Aided Design) への流れが顕著である。図形処理問題も1965年当時より多くの人々がグラフィック・ディスプレイ装置を利用したパラ色の未来を説いてきたが、この分野におけるその利用の現実はあまりはかばかしくない。

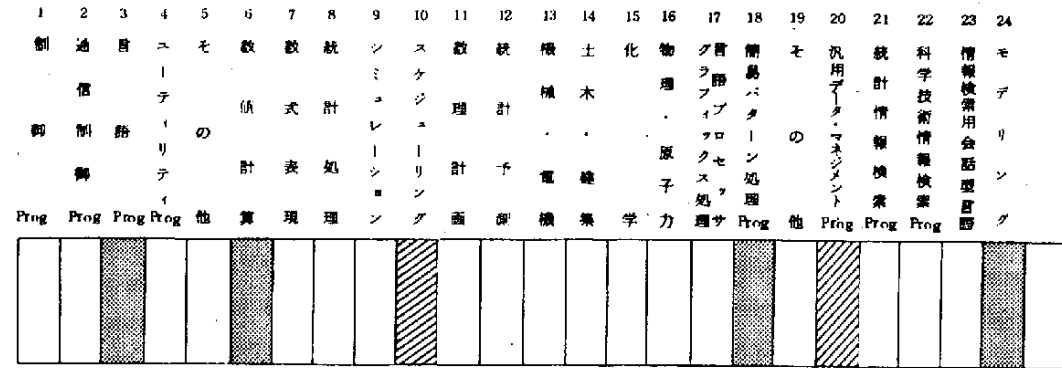
評価要素としては以下の各項とした。

#### C.1.1 モデリングおよび土木・建築

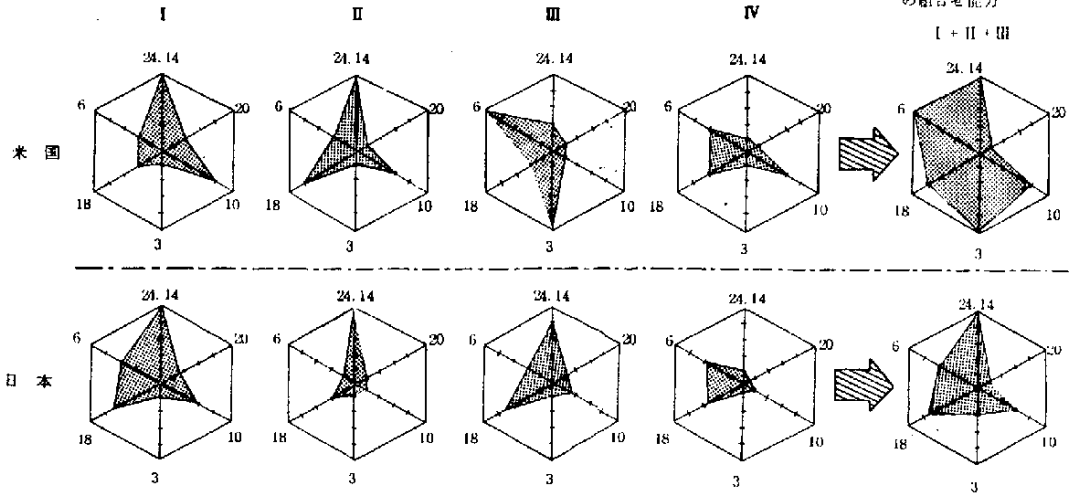
理論および設計慣習をコンピュータ利用と結びつける技術

当然乍ら、設計、計画手法はコンピュータ登場以前よりの長い間の経験の蓄積として培われてきている。コンピュータの登場によりその手法は著しい変革をとげたが、過去の設計、計画アルゴリズムを如何にコンピュータ・プログラムの中で生かしていくか、またコンピュータ・プログラムを一連の設計プロセスの流れの中で、いかにうまく利用していくかはシステム設計としてあるいはプログラムの中での具体的な手法の展開として最も重要な問題である。

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較  
開発主体→①ソフトウェア・ハウス ② ユーザー



### C.1.2 数値計算

この種システムの中で数値解析のしめる位置は大きく、殊に力学的あるいは他の物理的平衡の解析にあつては、マトリックス処理技術は非常に重要である。与えられたコンピュータ・リソースの条件範囲内で如何に効率をあげられるように手法をえらびその問題に要求される精度を過不足なく上げるか等、この技術に対する要求は大である。

### C.1.3 図形処理

設計、計画にあつては、単に処理結果をよりビジュアルな表示という点のみではなく、エンジニアとの対話という意味において、図形表示、入力等の問題は今後益々重要となろう。但し、現状からいえば問題解決に必要な十分な機能を有する低廉なコストのハードウェアの開発がすすめられねばならない。

### C.1.4 言語プログラム

前述の如くシステムには、過去の慣習に依存する部分が少なからずある。

夫々の企業体あるいは目的により少しずつその異なるものをカバーするような汎用的なプログラムを作る事はいたづらに労多くして易少く、しかしながら現在までは必然的に数多くの、しかし少しずつ異なるソリッドなプログラムが個々に作成されてきている。

最近の論議の中にはプログラム・モジュールの考え方もさる事ながら、この分野のエンジニアがいわば科学技術計算汎用言語たるべきFORTRANまたは、PL/Iでプログラムする事に対する疑問が出てきており、よりプロブレム・オリエンテッドな言語の開発が今後の問題となろう。

### C.1.5 スケジューリング

土木、建築建造物は殆んどの場合、一品生産的であり且つ投じられる費用も大きく期間も比較的長期間を要し、スケジューリングの巧拙はその施工コストに与

える影響が大である。またともすればプロダクトの完成の遅延が社会的に与える影響が無視出来ない場合が生ずる。しかしながら、プロダクツの大規模化、複雑化に伴い技術者にとってその工事進捗の状態を正確に把握する事が難しくなっている。その意味で主として、施工管理または計画という面においてスケジューリング技術は重要である。

#### C.1.6 汎用データ・マネジメント

従来の一品生産的、解析的設計より次第に過去の設計結果を利用した統計的データをベースとする設計法への移行が予測される。その為に如何なるデータをどのような形で保存しどのような形でエンジニアに利用させるか等データ・マネジメント技術が強く要求されてくると思われる。

### C.2 日・米のソフトウェア技術比較

#### C.2.1 モデリングおよび土木建築

#### C.2.2 数値計算技術

現在までに世に出ているシステムを論ずる時、C.2.1、C.2.2 両者を区別して論ずる事は甚だ困難であるので併せて論じたい。

##### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

米国のソフトウェア・ハウスの中にはこの分野の技術をベースに大会社の Engineering Staffs が、または Engineering Section そのものがスピンアウトしてソフトウェア・ハウスとなっている例も多く、(例 Bechtel, McDonell Automation, T R W 等) ソフトウェア・ハウス(厳密にはユーザーか否か、問題があるが)のレベルは高い。

よく知られているシステムとしては、構造解析に関して、

- Electronic Calculus

( Electronic Calculus Inc. が開発，UCCネットワークでサービス。)

- SAMIS, EASE, STARDYNE

( Engineering Analysis Inc. が開発CDC-CYBERNET  
で、サービス提供 )

等があり、前記3社等も固有のシステム名はないが、同様機能のプログラムによるサービスを提供している。また、NASAで開発した巨大構造解析システムNASTRANも、実質はCSC、およびそのサブ・コントラクタのソフトウェア・ハウスである。

## (ii) 日 本

日本では、構造計画研究所がこの分野での草分けであり、同所の開発したSTANは前記米国システムと全く類似の機能を有しており、この分野の技術力としては決して劣るものではないが、残念乍ら、他に並ぶそのような会社がなく、米国に比して層が著しく薄い。冒頭に述べた如く、この分野の活動は活発であるので、わが国でも、日本電子計算、CRC、IBM科学技術情報センター等をはじめとして、多くの機関がこの分野にのり込んでいるが、数値計算技術は別として、モデリング等の技術としては米国に比べ見るべきものは少ない。

## (2) ユーザー

### (i) 米 国

前述の如くユーザーからスピニアウトしたソフトウェア・ハウスが多く、ユーザーとしてどこに境界をひくか決めにくい、ソフトウェア・ハウスと同じレベルと考えて良い。

### (ii) 日 本

日本においては、五大建設会社（大成、清水、鹿島、大林、竹中）およ

び日建設計工務、パンフィック・コンサルタンツ等多くの事業体が自社システムの開発を行なっているが、一般に数値計算技術レベルは高くない。

### (3) 大学・研究機関

#### (i) 米 国

米国においては、周知の如くMITのCo Go, STRESS, ICESが有名であり、またIllinoisのCESL, およびPCA(ポルトランド・セメント・アンシェーション)の設計パッケージがある。また、カリフォルニア大学でも、Dr. Cloughを中心とするグループ等一般に大学の数値計算技術のレベルは非常に高い。

#### (ii) 日 本

日本の大学では、基礎理論の面に比重が置かれているようであり、いわゆるコンピュータ・プログラムに関連した面でのこの技術分野における現実のアクティビティは低い。しかし中央電力研究所では、有限要素法による各種解析に相当力を入れているようである。

### (4) メーカー

#### (i) 米 国

IBMをはじめとし、CDCあるいは、XDSもこの分野については、外部にシステムの開発を依頼している。

#### (ii) 日 本

日本についても同様である。

### (5) コメント

この分野での数値計算技術は主として、マトリックスの処理にその重点がある。この点に関しては米国の大学が最も進んでおり、しかしながらその研究成果は可成オープンに公開されている。例えば、バンドマトリックス法、スパース法、あるいは伝達法など構造物解析における特有の問題を意識した解法は、米国ではASCE(American Society of Civil Engineers)のコンピュータ・コンファレンス。

日本では、土木、建築学会、または他の造船、車輛等との共同のセミナーなどで広く発表され、日・米間でも技術的交流が、うまく行なわれていると  
いって良い。この事は数値計算に拘らず他の事でもいえる。従って、日・米  
の実際に開発されているシステムの機能それ自体を比較すると、非常に良く  
似ている。ただ米国のそれは、構想において、日本のそれに比し、はるかに  
大である。それは、一重に日本のこの分野での発展がコマーシャル・ベース  
の開発に頼って成長してきているのに比し、米国のそれが公的投資の研究に  
支えられ、その成果がコマーシャル・ベースのプロダクトに反映して現在に至  
っている故ではないかと思われる。システム構想、実質規模の大きな手が直  
ちに、コマーシャル・ベースでのプロダクトの優位性を示すものではないが、  
矢張りそれなりの技術力の差はあると思われる。

### C.2.3 図形処理

この分野における図形処理問題は現在の所、プロッタ処理が実用化されている  
のみで、グラフィック・ディスプレイについては全く実用化に至っていないとい  
って良い。

グラフィック・ディスプレイに関しては、恐らくこの分野で今後もっとも必要と  
するのはI/O 機器であろうが、ただ現状ではもっと低廉なコストのハードウェア  
の開発が待たれるのみである。さもないければ、ソフトウェアの問題というより単  
に、フィーズイビリティの面からコマーシャル・レベルでの利用は困難である。  
一方、プロッタ処理として実用化されている分野は、

- ① 解析結果の図形出力
- ② 建物、橋、高速道路等の設計図自動製図
- ③ 地形図および土工事関連図面
- ④ 工程管理図、ネットワーク図

等の分野である。

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

前記各分野の作図プログラムは、多く企業内の設計部で作られており、特にこの面で活発な活動をしているソフトウェア・ハウスがあるとは聞かない。

(ii) 日 本

構造計画研究所がこの問題では、アクティブなK C P Sなどベーシックルーチンの開発も行なっている。他にも日本電子計算、C R C等が手がけている。しかし、特に目立った技術はない。

(2) ユーザー

(i) 米 国

前記の如く、この種のアプリケーションは殆んどユーザーにより作成されているが（America Concrete Instituteの調査がある）いわゆる図形処理問題の技術としてはまだしの感がある。

例として

CONCBM ( R. S. Fling and Partners Inc. ) Ameco Systems Inc. の配筋図プログラム Edman and Anthony の Bridge 図面、プログラム Johnson & Anderson Inc. 街路設計図プログラム  
など枚挙にいとまがない

(ii) 日 本

わが国でも大成建設 ( T B P S , T G P S ) , 日建設計, 三井建設 ( G O S ) 竹中工務店などがこの分野では相当進んだ図化システムを自社内で作成しているが、対象物の複雑、広範囲の故もあって造船、車輛等の分野に比較すると立ち後れている感はまぬがれえない。

(3) 大学・研究所

(i) 米 国

一時期、コロラド大学、ブラウン大学等でシステムの開発研究がアクティブに行なわれていたが結局コマーシャル・ベースで利用出来るところま



ではっていない。一方、P C A（前掲）が図化パッケージの開発を行っている。

(iii) 日 本

この分野では、日本の大学ではコマーシャル・ベースでの寄与をしていない。ただ、上木研究所が、橋の標準図図化プログラムを作成している程度である。

(4) メーカー

(i) 米 国

コンピュータ・メーカーでは、I B M が地形情報処理に関してシステムの発表をしている他、C A L C O M P が数多くのベーシック・ルーチンおよびコンター、工程図等のプログラムを提供している。

(ii) 日 本

日本でもプロッタ・メーカーよりベーシック・プログラムが提供されているが、C A L C O M P に比較するとレベルは相当低いといわねばならない。

(5) コメント

図形処理については、コマーシャルな利用に関してグラフィック・ディスプレイ利用には、見るべきものがないのでプロッタについて述べたが、プロッタ・プログラムに関しては、各ユーザーで重複して実に多くのプログラムが作られており、多くの無駄な労力が投じられている。その面で、ユーザーにとって、より利用しやすい形でのサブ・モジュールの充実、または図化言語の開発が望まれているといえる。

#### C.2.4 言語プログラム

言語プログラムに関しては、米国のMIT、(Co Go, STRESS, ICES) およびIllinoisのICEL以外に日・米とも見るべきものはない。わが国はこの点で甚だしく立ち遅れており、今後の課題の最たるものの1つである。

### C.2.5 スケジューリング

工程管理，施工計画の問題に関しては，コンピュータ・プログラム以前の問題が大きい。現在までのこの種システムは，ユーザーがソフトウェア・ハウスの協力，またはメーカーの協力を得て，あるいはユーザー単独で開発されてきている。従って，開発主体グループ毎にそのポテンシャルを論ずるのは困難であるが，米国においては，Bechtel, Evasco, Daniel Int., Brown & Root 等，少くとも Contractor の上位ランク 10 社は，自社工程管理システムを常用しているとの事であり，日本が大成，鹿島等，大手 5 社にその利用がとどまっている点に比較し，必ずしも技術力の差とはいえないかもしれないが，利用の層の厚さの差を認めざるを得ない。

### C.2.6 汎用データ・ベース・マネジメント

この分野では，いまだ具体的な成果は上っておらず，述べるべき資料がない。今後の課題である。

## C.3 ま と め

各技術分野の技術力を概観してみると，大学の性格，あるいは大学に与えられる研究資金量（コンピュータ・システムの設置の問題も含め）にもよるのであるが，日本の場合，大学・研究機関のこの種のコマーシャル・レベルにおけるアプリケーション・システムへの研究的，技術的寄与が米国のそれに比して，余りにも低すぎるように思われる。この事が結局，実験的，研究的システムの開発を妨げているし，わが国においては，目先の実用のみ比重のおかれすぎたシステムの多い事の原因となっているのであろう。しかしながら，ひるがえってコマーシャル・レベルにおけるこの分野でのコンピュータの利用という事を考えるならば，わが国のきめ細かい各種プログラムは，設計プロセスの中で非常に良く用いられており，利用度という面では，決して米国に劣らないのではないだろうか。今後，POLの開発，図形処理問題の更に一層の研究開発に心がければ，実用面において米国を追い越す事も夢ではなからう。

## D 設備管理システム

### D.1 必要なソフトウェア技術

設備管理システムの開発あるいは運用に関して、特別に新しいソフトウェア技術が是非必要であるとはいえず、むしろ既存のソフトウェアでも十分間に合うであろうと考えられる。

しかしながら、このシステムの開発を、より容易にするためには、以下のよう  
な点でさらにソフトウェア技術を充実して行くことが望まれる。

#### D.1.1 言語プログラム

ユーザーが使い易い問題向き言語（POL），これはむしろ設備管理用の汎用パッケージの形をとる方がよい。

#### D.1.2 汎用データ・マネジメント・システム

設備リスト，部品リスト，保守状況データなどの多種多様なデータの生成・更新・検索などを行なうもの。

#### D.1.3 統計処理プログラム

故障の頻度，保守の記録，必要部品の集計など各種の統計，作表を行なうプログラム。

#### D.1.4 統計情報検索プログラム

上記のような実績データの記録，蓄積および検索プログラム。

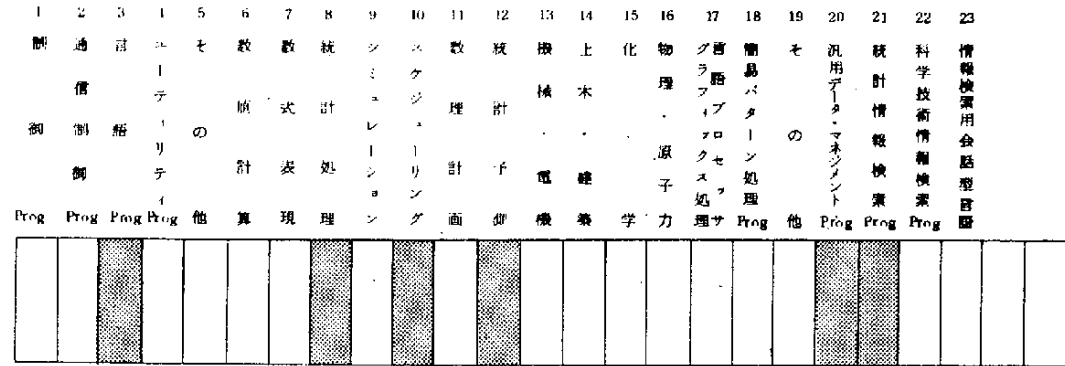
#### D.1.5 統計予測プログラム

部品の在庫管理や保守計画作成のために，部品使用量予測や故障発生頻度予測を行なうプログラム。

図2-7

D 設備管理システム

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

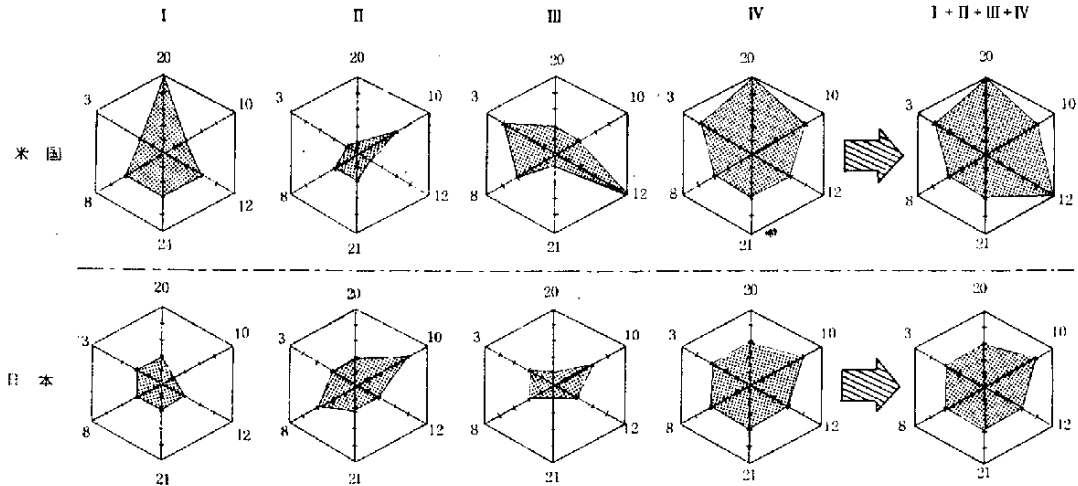
①ソフトウェア・ハウス

②ユーザー

③大学・研究所

④メーカー

⑤現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力  
I + II + III + IV



#### D.1.6 スケジューリング

保守計画作成のためのスケジューリング技法およびその汎用パッケージ。

### D.2 日・米のソフトウェア技術比較

#### D.2.1 言語プログラム

設備管理システムの開発を容易にするような問題向き言語（POL）があればよいが、今の所そのようなものは見当らない。むしろ、設備管理システムの一部について汎用パッケージがいくつか出されている。

##### (1) コメント

設備管理システムの一部である固定資産管理用パッケージとして Corsco Enterprises, Inc. の F A M ( Fixed Assets Management ) がある。これは固定資産の勘定、税、償却、保険の計算や追加、転用、保守などの記録管理が、データのインプットのみでできる。他にも類似のものが、Management Science America, Inc. や Informational 社ほか数社から市販されている。

また I B M から固定資産計算および管理システムのパッケージが、プログラム・プロダクトとして出されている。

日本でも、日本電子計算機の固定資産（土地、家賃、償却、資産）課税計算および異動処理用のパッケージや、富士通の固定資産税業務標準システムがある。

以上のように、固定資産税や償却の計算を主にしたものが大部分であり、さらに保守費、運転費などを総合した設備コスト管理システムや、運転記録、保守記録、修理計画、部品の発注、在庫管理などを総合した設備保全管理システムのための汎用パッケージは日・米とも市販されていない。

## D.2.2 汎用データ・マネジメント・システム

### (1) ソフトウェア・ハウス

#### (i) 米 国

Informatic Corp. の開発した MARK-IV, Application Software Corp. の開発した ASSIST がよく普及している。

#### (ii) 日 本

情報処理振興事業協会の汎用ファイル・マネジメント用プログラムがある。

### (2) ユーザー

#### (i) 日 本

四国電力の EMERS, 新日鉄の RESPONS がある。

### (3) メーカー

#### (i) 米 国

IBM の IMS, GIS, BMP や, UNIVAC の IMS-8/FMS-8, DMS-1100 他数多く開発されている。

#### (ii) 日 本

富士通の FMS, RAPID や, 三菱電機の DMS 他数多く開発されている。

### (4) コメント

汎用データ・マネジメント・システムとしては、上述の通り、メーカーおよびソフトウェア・ハウスを中心に数多くのものが開発されているが、設備管理システムとしては、設備リストと部品リストとの関連を示す部品展開型のデータ・マネジメント・システム（たとえば富士通の RAPID）の充実が望まれる。

### D.2.3 統計処理プログラム

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

Statistical Research, Inc. の S R T S ( Statistical Research Tabulating System ) や P D A Systems, Inc. の A L L S T A T などがある。

その他に最近はタイム・シェアリング用のパッケージも出されており, Interactive Sciences Corp. の N U S T A T や P D A Systems, Inc. の A L L S T A T / T I M E S H A R I N G がある。

#### (2) 大学・研究所

##### (i) 米 国

U C L A で開発された B M D は広く使われており, 日本にも早くから導入されている。

##### (ii) 日 本

統計数理研究所で開発された数量化理論 プログラムは, 先駆的なプログラムとして評価が高く, 広く使われている。

#### (3) メーカー

##### (i) 米 国

I B M の S S P , S L - M A T H , S T A T P A C K や G E の S T A T - S Y S T E M などがある。

##### (ii) 日 本

富士通の Q U N T A S , S T A T , M U L V A , 三菱電機の M S L や, 日本 I B M の統計プログラム・パッケージ S M D など数多く開発されている。

#### (4) コメント

設備管理システム用に必要な統計処理プログラムは特に高度なものでなく基本的なものであるが, 前述の汎用データ・マネジメント・システムとの連結が容易であるようなシステムが望まれる。

#### D.2.4 統計情報検索プログラム

##### (1) ソフトウェア・ハウス

###### (i) 米 国

Mechanics Research, Inc. の D A T A N S (Data Retrieval and Analysis System) や United Computing Systems, Inc. の U N I - D A T A などがある。

###### (ii) 日 本

日本情報処理開発センターの統計解析予測プログラム, 開発計算センターの E P A 法プログラム, その他数多くのものが開発されている。

#### D.2.5 統計予測プログラム

##### (1) ユーザー

###### (i) 日 本

日本開発銀行の K E M P F, 東レの A D A P T, 三菱化成の T A P, 山陽特殊鋼の T I D M A N などがある。

##### (2) 大学・研究所

###### (i) 日 本

産業能率短期大学の P R O S P E C T がある。

##### (3) メーカー

###### (i) 日 本

富士通の T I M S, 日本電気の G P F S, 東京芝浦電気の F O R E - C A S T E R など各メーカーから各種の機能のものが提供されている。

##### (4) コメント

上述の通り, 予測用パッケージは数多く出ているが, 設備管理システムとしてはそのシステムの一部に組込まれた形で, 部品使用量の予測や, 故障発生頻度の予測を行なう必要があるので, 予測用のパッケージが独立にあるのではなく, むしろ他のシステムの一部に入れられるようなモジュール化が望まれる。



#### D.2.6 スケジューリング

##### (1) ソフトウェア・ハウス

###### (i) 日 本

日程計画用のプログラムとして開発計算センターのPERT(PMS),  
三菱総合研究所のMCC-PERTなどがある。

##### (2) ユーザー

###### (i) 日 本

大成建設のPERT/COST, TIMEMANPOWER, 新日鉄の  
PERTチャート作図プログラムがある。

##### (3) メーカー

###### (i) 米 国

IBM, UNIVACなど各メーカーともPERT関係のプログラムを  
開発している。

###### (ii) 日 本

日本電気, 日立製作所他各メーカーとも, PERT関係のプログラムを  
開発している。

##### (4) コメント

上述の通り, PERT関係のプログラムは, 各所で数多く開発されている  
が, 設備管理システムのサブ・システムである設備保全スケジュール作成シス  
テムに用いるには大きすぎたり, 一般的すぎたりして利用しにくい面があり  
問題向きのモジュール化されたプログラムの開発が望まれる。

#### D.3 ま と め

前述のとおり, 設備管理システムの開発あるいは運用に関して, 特別に新らし  
いソフトウェア技術が必要である度合いは小さく, 既存の技術の組合せで十分で

あるといえる。

しかしながら、これまで見てきた通り、統計解析、汎用データ・マネジメント・システムなどそれぞれが独立のシステムとしてパッケージが作られており、設備管理システムのためにこれらが縦横に駆使できるという状態にはない。

したがって、これらの機能をもったものがそれぞれサブ・モジュールの形を取り、目的に応じて組合せて使用できることが望ましい。そのために既存のパッケージのモジュール化およびこれらの組合せを容易にするコマンド言語の開発が望まれる。

## E 生産管理システム

### E.1. 必要なソフトウェア技術

製造企業は、資材、設備、労働力および資金の四要素を用いて物を生産する企業である。そのため、主たる機能は、いうまでもなく物を作ることであり、消費者の要求にマッチした、適正品質のものを、できるだけ安く納期通りに作るものである。

これらの要求をみたすために生産活動を管理することが、生産管理の目的である。

この分野については、早くからコンピュータ化がなされており、米国を中心にその企業の性格にできるだけマッチする方向で発展してきている。

従って、企業規模の大小、製品の種類、製造量などに応じて、生産管理システムも、自ずと異なった形態をとっており、その発展の程度も、それぞれの分野によりレベル差が大きい。

ここでこれらをひとまとめにして日・米のギャップを論ずることに無理はあるが一応の傾向は表現出来ると思う。

生産管理システムのためのソフトウェア技術としてその概要を述べると次の様になる。

#### E.1.1 通信制御プログラム

この分野は、生産管理においては、必需品であり、製造工程即ちプロセス・コントロールは、その代表例であり、資源配分、品質管理、作業指令など、きめこまかい効率を考慮したオンライン・システムの方がとられており、受注から生産管理を含めたオーダー・エントリ・システムはこれらの内容を包含した大規模システムといえよう。

图 2-8

E 生産管理システム

(1) 必要なソフトウエアの整備

[illegible]

(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

開發主体 → 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840

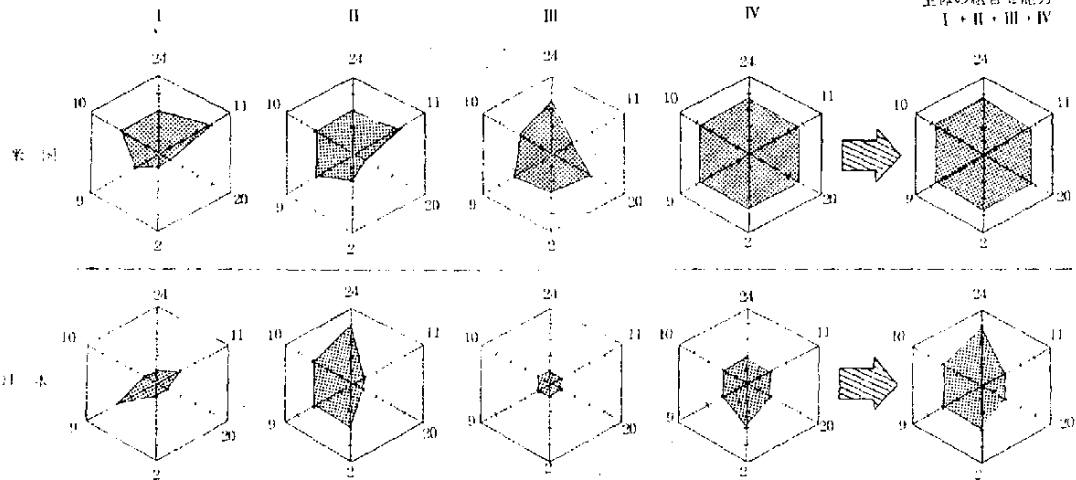
(2)  $\lambda = 0$  if  $\mu = 0$

(3) 大学・研究所

$$\hat{A} = A - \frac{1}{2} \mathbf{1}$$

### ⑤現状の効率的な開発

主体の組合せ能力  
I + II + III + IV



### E.1.2 シミュレーション

生産管理においては、適正存度の把握にはじまり、生産工程の最高負荷配分のためのライン・バランスングなど、待合せ理論にもとづくケースが多く、シミュレーション言語を中心としたソフトウェアが必要になってくる。

### E.1.3 スケジューリング

生産管理の重要な面の一つに、各時点で、きっちりと製造設備を使う様な決定問題がある。これらの決定を下すために、資材や生産手段の手持ち状況決定を実施するための費用、納期など、いくつかの要因を考慮する必要がある。この種の決定がスケジューリングである。

一般に、多品種少量生産形態をとる機械加工工場、組立工場におけるスケジューリング即ち、ジョブ・ショップ・スケジューリングは、その性格からも難しい問題を含んでいる。

一方、ネットワーク・スケジューリング(PERTなど)は、納期管理、資源配分、更にはコスト管理の面で重要な位置を占めている。

### E.1.4 汎用データ・マネジメント・システム

一般にデータ・ベース・マネジメントのためのソフトウェアであり、生産管理においては、生産計画にはじまり、負荷計算、製品計画、製造計画、資材計画、組立工程管理、出荷管理、内作工程管理、など共通な製品、部品に関する様々な計画、管理業務が存在するため、情報の集中化が必要になること、更に一方、組立工業においては部品展開を中心に、データ・ベースへのアプローチが必要になっており、この面でのマネジメント・システムとしてのソフトウェアが必要になってくる。

### E.1.5 数理計算

生産計画を立てる上において、現実には、原料、製造共に使用上の限界があり、

その範囲内で最も適当な状態（例えば、利益最大、または生産量最大）を得ることの出来る資源（材料、人材、製造、中間製品など）の配分の仕方をすべての相互関係を考慮に入れて求めなければならない。

特に石油産業における生産計画を中心に、数理計画手法の適用が、積極的になされており、生産管理システムにおける、ソフトウェアとしワンポイントを占めるものであると思われる。

#### E.1.6 そ の 他

以上が、生産管理のためのソフトウェアの重点を記述したが、これ以外に、ソフトウェアを広く解釈すれば、何んといっても、システム・デザインが非常に重要である。

それぞれの生産管理システムには、その目的などに応じて何を重点におくかによって、システムは大きく変貌する。恐らく、システムの良否は、システム・デザインによってきまってくるといっても過言ではなからう。

### E.2 日・米のソフトウェア技術比較

#### E.2.1 通信制御プログラム

##### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

一般に、T T S Vender は、自分のコンピュータのOS、通信制御プログラムに改造を加えたりしているが、メーカーなどからのスピニアウトが、ソフトウェア・ハウスの力を強めている。

##### (ii) 日 本

この分野はほとんどメーカーまかせの状態である。

##### (2) ユーザー

(I) 米 国

Westinghouseをはじめ Boeing, Mc. D. Douglas などの大手ユーザーでは、この分野に、自分の方向に合った形に作りなおしている。

(II) 日 本

一部の会社を除いてほとんど着手していない。

(3) 大学・研究所

MITのMULTICSをはじめこの分野は、独自に開発がなされているが、生産管理分野は特に着手していない。

(4) メーカー

(i) 米 国

IBMをはじめベーシック・ソフトウェアの範囲で開発提供している。

(ii) 日 本

富士通のCOPは、ベーシック・ソフトウェア分野よりと更にユーザーズ・プログラムよりのパッケージを開発しており、この点は非常に進んでいる。

このパッケージは、COBOLとのインターフェースもとれる。

E.2.2 シミュレーション

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

プランニング・リサーチ・コーポレーションをはじめこの分野は非常に進んでいる。

ただしシミュレーション言語の開発ということではなくて、言語を用いてのモデルの作成が主体である。

(ii) 日 本

この分野は、まだほとんどのところで着手されていない。

(2) ユーザー

(i) 米 国

米国では、ミネアポリスにあるピルスバリー社が、生産管理シミュレーションで有名であり、ここではU S スチール社開発のシミュレーション言語G A S Pを用いてモデルの作成をしている。

大手ユーザーでは、ほとんど独自にシミュレーションを行なっている。

(ii) 日 本

ほんの一部のユーザーを除いてほとんど行なっていない。シミュレーション言語の開発もない。

(3) 大学・研究所

(i) 米 国

R A N D Corp. のSIMSCRIPTをはじめ、I I T Research Institute のマルチ・クライアント・メソッドの一つA M M (Advanced Manufacturing Method) は、ライン・バランスングのシミュレーションを行なっており、多くのユーザーにフィードバックしている。

(ii) 日 本

一部の研究所で試みられている程度である。

(4) メーカー

(i) 米 国

I B MのG P S Sをはじめ各メーカーでシミュレーション言語の開発をし行なっている。

(ii) 日 本

米国同様基本的なシミュレーション言語の開発をしているが、たえず米国の開発するシミュレーション言語を忠実にならっている状態で、いかにして日本で最もフィットするシミュレーション言語を独自に開発するかが問題である。



### E.2.3 スケジューリング

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

P E R Tで有名なブース・アレンハミルトン社をはじめ、工程管理に強い米国では、早くからソフトウェア・ハウスもこの分野に着手しており力をつけている。

##### (ii) 日 本

一部のソフトウェア・ハウスを除いてほとんど着手していない。

#### (2) ユーザー

##### (i) 米 国

海運省、N A S Aなど軍関係を主体に、この分野は広く開発がなされている。

##### (ii) 日 本

一部のユーザーで独自の方式で開発がなされているが、一般にはメーカー提供のものを使用するケースが多い。

#### (3) 大学・研究所

##### (i) 米 国

S R Iをはじめ、George Washington 大学、U C L Aなど、様々な形態でのスケジューリングについて研究開発がなされている。

##### (ii) 日 本

一部の大学・研究所で研究されている程度である。

#### (4) メーカー

##### (i) 米 国

P E R T系、C P M系について開発がなされている。

##### (ii) 日 本

米国のあとを追って、着実に開発を進めている程度、日本特有のスケジューリングの考え方がほしいところ。

#### E.2.4 汎用データ・マネジメント・システム

経営管理の本項目とはほぼ同じ。

特にオープンタイプの分野が主体に利用されているが、米国ではマグドナルド・グラス社をはじめとするキャリアは、日・米に大きな差があるといえよう。

#### E.2.5 その他（システム・デザイン）

##### (1) ソフトウェア・ハウス

###### (i) 米 国

システム・デザインについては、米国ソフトウェア・ハウスは、業種別生産管理についてきめ細かなデザイン力をもっている。

###### (ii) 日 本

ほとんどがユーザーに主体があり、ソフトウェア・ハウスに委託するところはほとんどない。

##### (2) ユーザー

###### (i) 米 国

大手ユーザー・Westinghouse, ボーイングなどがペース・メーカーになり、各ユーザーともに製造関係企業で独自のアプローチをしている。

###### (ii) 日 本

この面でのデザインは、米国にはおよばないまでも、進んでいる分野の一つといえよう。

##### (3) 大学・研究所

###### (i) 米 国

この分野については、さして見るべきものはないと思われる。

##### (4) メーカー

###### (i) 米 国

メーカーよりもむしろ、Consultant,ソフトウェア・ハウスに主体があるが、

それでも各メーカーそれぞれ強力なシステム・デザイナーを保有している。

(ii) 日 本

米国に比してキャリアの差はあるが、ある程度のデザイン力はある。但し、ユーザーの方が現在は進んでおり、またそうあるべきものだと思う。

## F 環境公害情報システム

### F.1 必要なソフトウェア技術

環境公害に関するコンピュータの利用は単なる汚染監視から、予測および関連情報の提供を含めた総合的なシステム、いわゆる環境公害情報システムへ進みつつある。

このようなシステムの開発に関し、重要と思われるソフトウェアの基礎技術として次のものを考察する。

#### F.1.1 モデリング

環境状況の短・長期の予測を行なう場合、汚染物質の拡散状況等公害の発生過程について論理的なモデルを作成し、シミュレーション等を行なうことが必要であるが、この際、このモデリングが直接予測精度に影響する意味で重要である。

#### F.1.2 シミュレーション

収集された環境公害情報を解析し、かつ、予測の処理を行なうとき、特に汚染予測専用のシミュレーション技法がまだ確立されていないため、汎用系の手法を適用するに過ぎず、汚染予測で期待される連続系シミュレーション・アルゴリズムと言語の開発が急がれる。

#### F.1.3 簡易パターン処理用言語プロセッサ

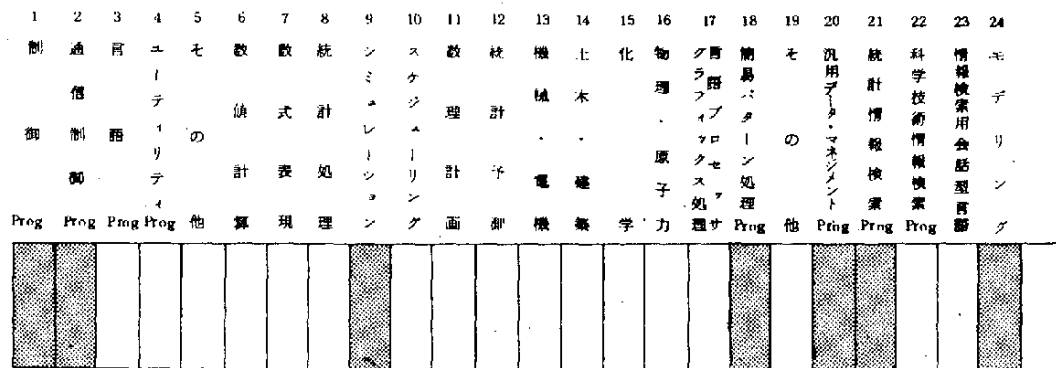
特定地域、特定現象に関する公害・気象等環境状況の予測は、現状を過去のデータから作成された統計的パターンと比較することによって行なうことも可能であり、有効な手段の一つである。

#### F.1.4 制御プログラムと通信制御プログラム

多様、かつ、多数のセンサーによって検出される環境情報の自動収集・蓄積データの検索、また、センタ間でのCPU通信等のために、制御プログラム、通信制御プログラムに係わるオンライン処理技術が重要な位置を占める。

図2-9 F 環境公害情報システム

(1) 必要なソフトウェア技術



## (2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

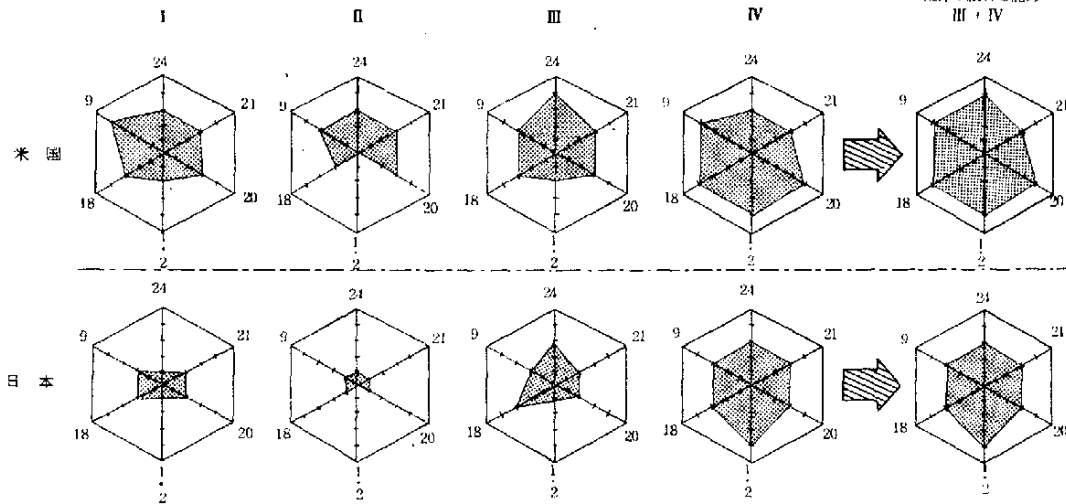
④ソフトウェア・ハウス

② ユーザー

③ 大学・研究所

① ノーカ-

(5) 現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力  
Ⅲ・Ⅳ



### F.1.5 汎用データ・マネジメント・システム

収集データに関するデータ・ベースの生成、更新、修正が必須となる本システムでは、オンライン・リアルタイム・モードで実行可能なデータ・マネジメント・プログラムが重要である。

### F.1.6 統計情報検索プログラム

上記のデータ・マネジメント・プログラムのもとで、効果的に機能する検索プログラムが必要で、ことに、統計的処理を可能とするものが望まれる。

## F.2 日・米のソフトウェア技術比較

### F.2.1 モデリング

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米国

TRC (Travel Research Corp.) のコネチカット州における大気汚染モデル、SDCの光化学スモッグ生成過程モデル等が著名である。

##### (ii) 日本

三菱総研の開発したインテグレートッド・パフモデルがある。

#### (2) ユーザー

##### (i) 米国

アメリカ気象庁の局的大気汚染予測モデル、ニューヨーク、ニュージャージー、コネチカット各州における短時間SO<sub>2</sub>濃度の拡散モデルのほか数多くの例がある。

#### (3) 大学・研究所

##### (i) 米国

サットンのブルーム・モデル、ロバーツのインテグレートッド・パフモデルが有名であるが、最近でも、例えばPICK法による光化学スモッグの数学モデルがNEXUS (Numerical Examination of Urban Smog) で適用

されているなど数多くの研究レポートがある。

(iii) 日本

多排出源による広域汚染モデルとして京大高松教授の高松モデルが著名であり、他にも東京公害研の大気汚染測定統計モデル、明大、早大などの時系列予測モデルなどある。

(4) メーカー

(i) 米国

I B MおよびG Eがコネチカットおよびペンシルバニアの大気汚染システムの開発に参加しているなど、多くの研究成果が発表されている。

(ii) 日本

硫黄酸化物の汚染予測のための多重ボックス・モデルが日立製作所で開発されているほか、日本I B M、富士通からもレポートされている。

(5) コメント

大気汚染予測のためのシミュレーション・モデルは、サットンのブルーム・モデルを始めとして、応用形も含めて数多く発表されてきた。現在、これらモデルを用いた実験が行なわれ、予測システムとして実用化されている例も少なくない。これら実施例における予測値と実測値の相関は、局地的には比較的高いようであるが、センサー技術との関係もあって、日・米とも確定的な予測技法を確立しているとはいえない。

## F. 2. 2 シミュレーション言語

(1) ソフトウェア・ハウス

例はあると考えられるが不明。

(2) ユーザー

(i) 日本

三菱総研のFORTRANによる大気汚染状況シミュレーション・プログラムMAPS-1がある。

### (3) 大学・研究所

#### (i) 大学

汚染予測への利用が期待されるものとして、MITのDYNAMOがあり、さらにCTSS(Compatible Time Sharing System)のサブ・システムとして開発されたOSP-3は、モデル作成機能を持ったオンライン・シミュレータとして今後の発展が期待される。

#### (ii) 日本

IBMのGIFSを改良した日本科学技術研修所のJUSE-GIFS等がある。

### (4) メーカー

#### (i) 米国

IBMのCSMP(Continuous System Modeling Program), GIFS (Generalized Interrelated Flow Simulation)があり、DYNAMO系としてはGEのDYSIM(Dynamic Simulator)等がある。

#### (ii) 日本

日立のDDS(Digital Dynamic Simulator), 富士通のADSL(Analogue to Digital Simulator Language)等がある。

### (5) コメント

連続系の汎用シミュレーション言語は、日・米ともメーカーを中心に開発が進められている。しかし、まだ開発途上にあると考えられ、汎用性の拡充とGPSS(General Purpose Systems Simulation)に代表される離散系シミュレータとの結合、さらにはMITのOSP-3にみられるオンライン化への進展とグラフィック・ディスプレイ等の入出力マシンとのインターフェースの簡易化など期待すべき多くのものが残されている。

この面においても米国に遅れをとっているわが国としては、大学・研究機関とユーザーが中心となって、より活発な研究活動を展開すべきであると考えられる。



### F.2.3 簡易パターン処理プログラム

汚染濃度パターン、気象パターンの類型化や分類を行なうためのパターン処理技術を必要とするが、日・米ともまだ実験の段階で実用しうるものが見当らない。ことに大気高層における気流観測パターン、航空写真等を高速に処理するための技術開発が要望されており、環境公害情報システムに欠くことのできないものの一つである。

### F.2.4 制御プログラムと通信制御プログラム

環境公害情報システム用としてよりは、この種の計測監視専用の管理プログラムの必要性に係わるものである。これまでは汎用のものが多く使われているが、システムの高度化とともに各種処理モードのコンカレント処理やハイブリッド処理が要請されるところとなり、その開発の重要性を増すことと思われる。

### F.2.5 汎用データ・マネジメント・システムと統計情報検索プログラム

この両者については、既に経営情報システムの該当項で述べているため省略する。

## F.3 まとめ

環境公害情報システムを特徴づけるソフトウェア技術は、何んといってもモデリングを含むシミュレーション技法の確立とパターン処理技術にあるといえる。他の技術は、むしろ汎用として開発されるものの適用ないし応用によって対処しうると考えられようが、上記の技術は独自のものとして開発しなければならない。

また、現在の実験ないし実用段階にあるこれらの技術も、その殆んどが大気汚染に関するものが中心であり、今後の課題としては水質、とくに河川、海洋の汚濁現象に対する技術の開発が望まれる。

在来的な監視システムから予防システムへ進展させるためには、予測技法を中心に高度技術の開発を必要とするが、これらの成果が他システムに及ぼす効果も大きいものと考えられる。幸いにして日・米間の技術的格差も現状では少いと推測されることから、大いに努力したいものである。

## G 教育情報システム

### G.1 必要なソフトウェア技術

教育情報システムは、教材提供を目的とするCAI(Computer Assisted Instruction)システム、教師の授業補助を目的とするCMI(Computer Management Instruction)システム、および教育機関の運営を支援するためのIMS(Instructive Management System)に大別できるが、第2次大戦後期から軍事訓練用に開発されたといわれるCAIシステムは、その中でも技術的に最も進んだものであり実施例も多い。

IMSは、一般企業活動の合理化と殆んど目的を同じくするものであるため、技術的にも類似のもので対処できるが、今後の方向としては、CAIとそれを発展させたCMIが活用されるであろうと目されている。

したがって、ここではCAIとCMIを主たる考察対象に選び、そのソフトウェアに関する基礎技術のうちで重要と考えられるものを次の基準に沿って考察する。

#### G.1.1 制御プログラム

各種のティーチング・ロジックと一体となって、各種サービスの分配制御とシステムの制御を司るOSプログラム。

#### G.1.2 通信制御プログラム

多様な端末装置と入出力データを、即時性を損うことなくスケジューリングしたりデータ変換するための効率的な通信制御プログラム。

#### G.1.3 CAI言語処理プログラム

教材を作成するための言語に関する処理プログラムで、ティーチング・ロジック

図2-10

G 教育情報システム

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

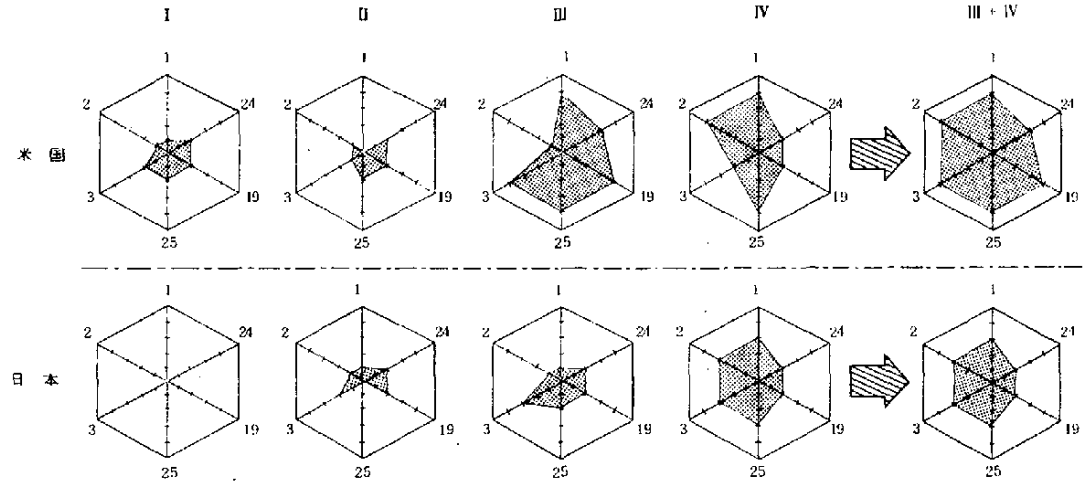
開発主体→ (1)ソフトウェア・ハウス

(2)ユーザー

(3)大学・研究所

(4)メーカー

(5)現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力



クと密接な関係をもつ。

#### G.1.4 C A I 端末

文字・図形あるいは音声といった多様なコンピュータ出力を効果的に表現するとともに、マン・マシン・インターフェースとしての人間工学的配慮を十分に図ったC A I用端末装置。

#### G.1.5 ティーチング・ロジック

教課に応じ、その学習効果を最大にするための学習理論であり、教授過程を効率的にシミュレートするロジックともいえる。

#### G.1.6 カリキュラム

ティーチング・ロジックに応じたC A I 言語によって記述された学習用プログラムと、多種メディアの学習用データで構成される教材。

### G.2 日・米のソフトウェア技術比較

#### G.2.1 制御プログラムと通信制御プログラム

O S プログラムと通信制御プログラムは、一体となって動作する管理プログラムであるため、両者を区別して論じることとは困難である。

##### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米国

S D C で開発されたCLASSが代表的なものとして良く知られている。

##### (2) 大学・研究所

##### (i) 米国

イリノイ大学のPLATO(Programmed Logic Automated Operation)が

最も有名で、1959年から研究が進められ、現在、70台のC A I 端末を制御しているが、さらに4,096台の端末とT S S 制御すべく目下計画中とのことである。このほか、スタンフォード、ハーバード各大学の研究成果も知られている。

(ii) 日本

北海道大学、東京教育大学、香川大学等で開発が進められているが、香川大学のDESKARTESが知られているに過ぎない。

(3) メーカー

(i) 米国

コンピュータ・メーン・フレーム各社とも開発しているが、なかでもIBMのシステム/360CAI システムが広く利用されている。これは、CAI、CMI、IMS をコンカレント処理する方式を採っており、当初に開発された1,500CAI システムのニュー・モデルとして注目をあびている。

(ii) 日本

日本電気のNECBES、富士通のSHEBAのほか、日立製作所、東京芝浦電気でもそれぞれ開発されているが、大規模用はまだない。

(4) コメント

日本でも最近になって、ようやくC A I システムらしいものの出現を見るに至ったが、まだ、米国に比して相当の技術ギャップを感じる。これまでの殆んどはミニコンをベースとしたものであったため、処理能力もさることながら学習用アルゴリズムにも限度があり、C A I システムの評価を下げる要因となっていた。

したがって今後は、中型機以上を利用してコスト・パフォーマンスとアベイラビリティの向上を目指した教育用管理プログラムの開発が望まれる。

## G.2.2 C A I 言語処理プログラム

教材作成用の言語としては、①FORTRAN, COBOLなどの汎用言語、②テーブルあるいはマクロ表現による問題向けコンパイラ形式言語、③コマンド方式による会話型言語、④自動作成言語、等のものがあるが、いずれも長短あって今後の開発にまつところが多い。

### (1) ソフトウェア・ハウス

#### (i) 米国

SDCのPLANIT(Programming Language for Interaction and Teaching)が有名で、これは会話形式言語である。

### (2) ユーザー

#### (i) 米国

ニューヨーク市教育委員会のILS-1(Instructional System Language-1)が代表的で、学習プログラムの分岐や評価計算等をALGOL的なフレキシビリティをもって記述できるコンパイラ言語である。

#### (ii) 日本

特に目立った動きはない。

### (3) 大学・研究所

#### (i) 米国

イリノイ大学のCATO, Answer Master, カルフォルニア大学のCAL等が代表例で、いずれもコンパイラ言語である。

#### (ii) 日本

現在、香川大学でDESKERTES用のコンパイラ言語を開発中の程度。

### (4) メーカー

#### (i) 米国

I B MのCourse Writer, CG-1(Course Generator-1), RCAのTutor, UNIVACのCOPIが有名である。

CG-1が会話型であるほかは、コンパイラ言語。

### (iii) 日本

電子工業振興協会が取りまとめたC A I標準言語をもとにして、各コンピュータ・メーカーがC A I言語を開発しており、日立製作所作成のものにはTeachtranの名称がつけられている。いずれもコンパイラ言語。

### (5) コメント

米国には上記のとおり、コンパイラ型、会話型、自動作成型等の各種言語が研究、開発されている。これに対して日本は、日本電子工業振興協会が取りまとめた言語標準によって開発されており、世界的にも類のない好例である。したがって、単にコンパイラ形式に止まることなく、より多くの便利な言語、特に会話型を引続き開発されることを期待したい。

## G.2.3 C A I 端末

日・米ともに、キーボード・プリンタ、C R Tディスプレイ、ランダム・アクセス・スライド、ランダム・アクセス・テープ等を多く使用しているが、米国のそれは機種が豊富であり、人間工学的にもわが国に比較して長じているといえる。また、日本のシステムには、教材提示用にスライドを使用する例が多いが、音声入出力装置を用いることが少ない。

わが国でも、最近になって商品化され始めたプラズマ・ディスプレイは、既に以前から米国では使用されており、文字および図形の2元表示が行なわれている。

日本用のC A I端末としては、用字が多様であるといったハンディもあるが、彼我には、まだ、相当の技術的ギャップが感じられる。日本人教育向けの安価なC A I端末の開発こそ、今後のシステム普及に欠くことのできない重要条件となるろう。

## G.2.4 ティーチング・ロジックとカリキュラム

### (1) 米国

ティーチング・ロジックについては、テキサス大学、イリノイ大学等の大学・研究機関と、S D Cなどのソフトウェア・ハウスが中心となって開発を進めており、そのアルゴリズムもtutorial, drill and practice,

inquiry, simulation, diagnostic test, dialogue, gaming など極めて多彩である。

また、カリキュラムについても、大学、市教育委員会等が中心となって幅広い学習層と教課に対するものを開発しており、その種類は枚挙できない程である。

## (2) 日本

ティーチング・ロジックでは、tutorial と drill and practice が殆んどで、能力開発工学センターの CADEC (Center for Ability Development Engineering Center) システムの Simulation logic が特異な存在という程度。

カリキュラムについては、CADEC の小学生用算数、自動車運転のシミュレーション、機械振興協会のテレビ修理、FORTRAN, COBOL, 香川大学の数学などがメーカー以外のもので、メーカーでは主にコンピュータ教育用教材を保有しているに過ぎない。

## (3) コメント

日・米の C A I システム研究に関する年輪差を歴然とさせるのが、このティーチング・ロジックとカリキュラムであり、日本が、まだ研究段階にあることを物語っている。すでに米国では、知識修得をベースに進めてきた在来方向を、思考能力養成を目指したティーチング・ロジックに転換するための研究活動が開始されたとも聞かすが、日本もこの面における教育界の奮起を望みたいものである。

## G.3 まとめ

C A I システムにおける日・米間の技術ギャップは、上記基礎技術のあらゆる面で顕著にあらわれている。しかし、この日・米ギャップを果して埋めうるだろうか。どちらかといえば、英才教育よりも平等教育を志向する教育理念の強いわが国の歴史的風土を考えると、今にわかに好転すると予測することは困難で



ある。したがって、教育効果を最も期待しうる分野の研究を十分行ない、日本型システムを抜本的に構築する必要がある。

むしろ、学校教育面よりも職業教育に採り入れて、高度の専門的技能を効果的に修得させる方向での技術的アプローチこそ重要と考える。

## H 道路交通情報システム

### H.1 必要なソフトウェア技術

道路・交通情報システムは、路上信号機、表示盤の制御を通じて交通流の制御を目指す交通管制システム、交通流情報を、適時、利用者に提供する交通情報システム、および旅行目的地に最小時間で到達するための径路を誘導する径路誘導システム等の各種カテゴリがあるが、なかでも主流をなすのは交通管制システムであり、実施例も極めて多い。

この交通管制システムに視点を当ててみると、都市街路における系統信号の面制御方式への傾向が強いため、広域制御が今後の主たる方向になるものと考えられ、その発展形として交通情報システムや径路誘導システムをとらえるべきであろう。

上記観点から、道路・交通情報システムの開発に関する基礎技術のうちで重要と考えられるものを次の基準に従って考察する。

#### H.1.1 モデリング

対象となる道路・交通流の属性を忠実に再現し、かつ、体系的な思考と解析を可能とするモデリング技術。

#### H.1.2 シミュレーション

各種供試方式の効果予測を有効に行ない最適方式を試行錯誤するためのシミュレーション技術。

#### H.1.3 統計予測・数理計画

交通パラメータ、制御パラメータ等を設定するための予測・計画技法。

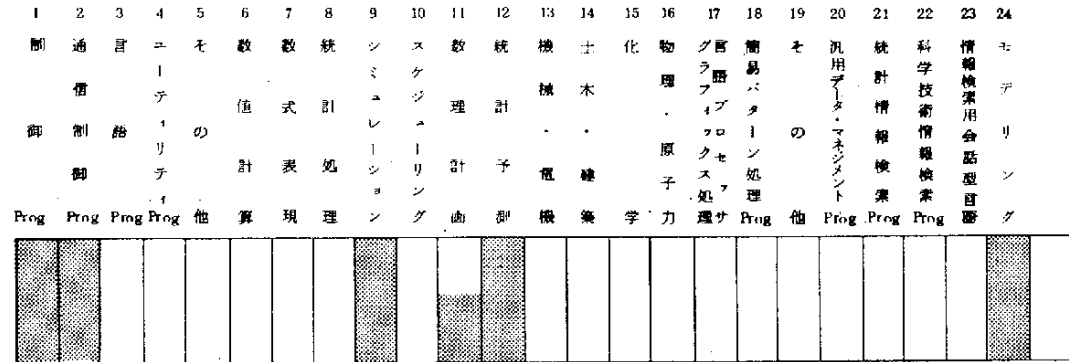
#### H.1.4 通信制御プログラム

各種センサー情報の収集と管制機器を制御するための効率的な通信制御プログラム。

図2-11

日道路交通情報システム

(I) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

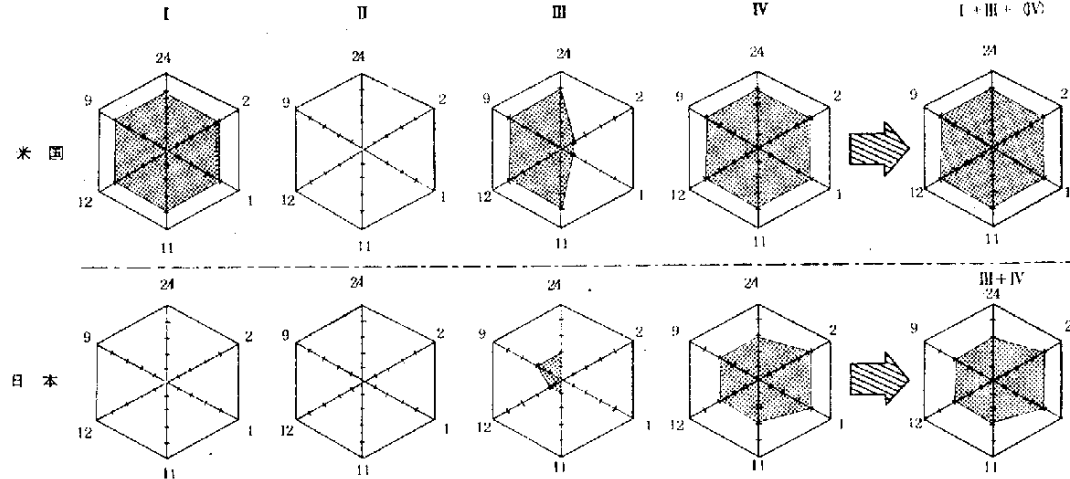
開発主体→ ①ソフトウェア・ハウス

②ユーザー

③大学・研究所

④メーカー

⑤現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力  
I + III + (IV)



### H.1.5 制御プログラム

オーバ・ヘッドの少ない単能OSプログラム。

### H.1.6 統計処理

パラメータ，交通流データ，管制官介入記録，障害記録等の統計処理プログラム。

## H.2 日・米のソフトウェア技術比較

### H.2.1 モデリング，シミュレーション

両者は一体となった技術であるため，これを区別して論じることが困難である。

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米国

Planning Research Corp.のサイクル・スプリット最適モデルが比較的有名である。

#### (2) ユーザー

日・米とも挙げるに足るものがない。

#### (3) メーカー

##### (i) 米国

Yardeni (IBM)の時間距離ダイヤグラム・モデルが系統信号のタイミング計算モデルとして代表的なものである。

##### (ii) 日本

住友電工，富士通で開発されているが名称が見当らない。

#### (4) 大学・研究所

##### (i) 米国

米国土路局の制御概念有効度を総合テストするためのTRANSIII, Little (IBM)の通過帯幅最大化モデル，DOTのTransportation System Centerで開発したSCOTなどがある。

(ii) 日本

東京大学，東北大学，早稲田大学などで研究されているが内容不明。

(5) コメント

米国においては，60年代始め頃から交通流解析のためのシミュレーション・モデルが，メーカー，大学，研究所において作成されている。

シミュレーションは，微視的モデルによるもの，巨視的モデルによるもの，流体モデルによるものの3種に大別され，主たる目的は，交通流の基本的解析，交通制御方式の評価，道路計画などである。

日本においても昭和40年代になってから各大学，メーカー等によって研究開発が進められてきているが，モデル記述言語としてIBMのCSMP，GPSS，MITのDYNAMO，XDSのSL-IIなどの汎用シミュレーション言語によるものが殆んどであり，本システム用のダイナミック・レンジでのものに乏しい。ことに径路誘導システム等の高度なものについては，パースペクティブなシミュレーション・モデルが要求されることとなり，この方面での開発も望まれる。

H.2.2 統計予測・数理計画

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米国

SRIがSan Joseシステム用に開発したTRANSYTが最も注目されるものであるが，TRWがLos Angeles広域信号制御システム用に開発中のSIGOP（サイクル・オフセットの組合せ最適化），DISC（スプリット調整），Green Light Extension or Reductionプログラムなども新たな取り組みといえる。

(ii) 日本

特に目立った動きがない。

(2) ユーザー

日・米とも特に注目すべきものがない。

### (3) メーカー

#### (i) 米国

IBM, UNIVAC, XDSなどで独自の活動が見られるが詳細は不明。

#### (ii) 日本

住友電工, 松下通信工業, 立石電機などで, サンプリング, スプリット指定, オフセット指定などの機能別プログラムが開発されており, 比較的, 活動も活発である。

### (4) 大学・研究所

日・米とも特に目立ったものがなく, 詳細は不明。

### (5) コメント

日本の場合には, 一部の専門的メーカーが開発を主導している傾向にあり, 機能単位ごとのサブ・モジュールをみる限りにおいては, 日米間の質的差は余りないと言えるが, 汎用的モジュールの開発レベルでは米国が優れているため, 広域を対象とするアルゴリズムの開発を望みたい。

## H.2.3 通信制御プログラム

通信制御プログラムというより機器監視制御プログラムに近い概念でのソフトウェアについてであるが, 日・米ともにメーカーごとにハードウェア対応に開発されている場合が多く, 車両感知器(ループ式, 超音波式, ドップラ・レーダ式)信号機, 表示盤などの監視制御用としては一応のものを保有している。しかし, 制御可能規模と細部機能において彼我の較差があり, システム・パフォーマンスを向上させるための開発努力を望みたい。

## H.2.4 制御プログラム

日・米ともコンピュータ・メーカーの提供する交通管制用モニタ・プログラムに依存しており, 他部門における目立った動きは見られない。日・米間においては, コア・レジデンス, 割込時オーバ・ヘッド等において若干の差があるようで,

前項の通信制御プログラムと同様、パフォーマンス向上努力を期待したい。

## H.2.5 統計処理

パッケージ的なものではなく、必要に応じてメーカー、またはユーザーが既有技術によって開発しているため、特記すべきものがない。

## H.3 まとめ

道路・交通情報システムに要求されるソフトウェア技術のうちで重要度の高いものは、モデリングを含めたシミュレーション技術と予測・計画技術に関するものであるが、日・米の技術差を包括的にとらえる場合には極端な差はないといって過言でなかろう。ただ、開発母体でこれを見ると、日本では極端な程のメーカー主導型となっているため、システム内容面においてはコマーシャル・ベースに偏することが多く、独創性に富んだユニークなものが少ない。したがって、今後の課題は、メーカー以外の開発部門がそれぞれ独自の発想理念に基づいて技術を開発することであろう。

日本の超過密社会のもたらしている各種の交通禍、排気ガス公害等への対処策として果たす役割りも大きいものがあるため、米国式の交通流増大指向でなく、交通の安全性と環境改善、さらには公共車優先等の公共福祉を目指す日本型技術の開発姿勢を期待したいものである。

# I 医療情報システム

## I.1 必要なソフトウェア技術

医療情報システムは情報と機能という観点から見た場合、大きく次の5システムに分類されている。

- (1) 診療計画システム（外来予約，入院予約，検査予約，看護計画等）
- (2) 診療情報システム（原資料管理，病歴情報処理等）
- (3) 診療データ処理システム（自動検査，自動問診，検査データ伝送等）
- (4) 事務管理情報システム（患者登録，料金計算，薬品管理，給食等）
- (5) 診療管理情報システム（診療評価，医療の教育，研究等）

これらのシステムに必要なソフトウェア技術のうち特に重要なものは次の6つである。

### I.1.1 言語プログラム

主として診療用の問題向言語で会話型言語レベルのもの。

### I.1.2 数値解析

統計解析（多受量解析），デジタル・シミュレーションを主体とした診療及び研究のためのアプリケーション・プログラム

### I.1.3 簡易パターン処理用言語プロセッサ

研究または診断補助のために二次元画像（例えばX線フィルム）のパターン認識を行なうプログラム・システム

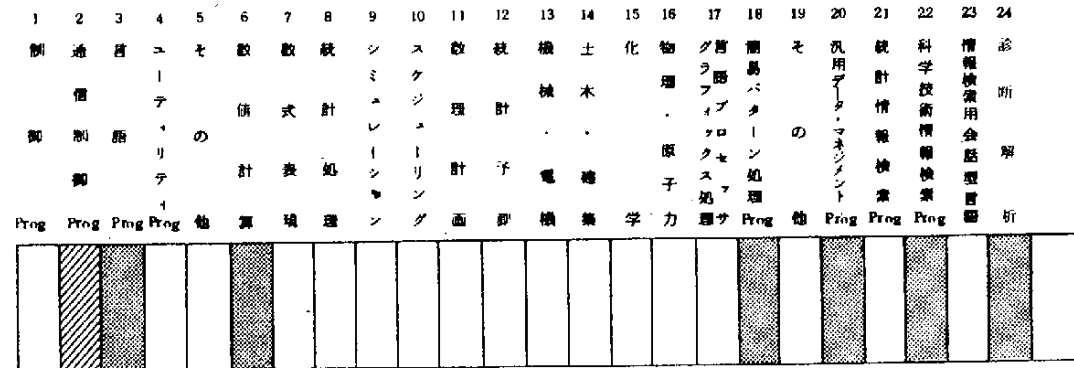
### I.1.4 汎用データ・マネジメント・システム

病歴情報，予約情報，患者登録等のデータ・ファイルの生成，更新，修正を主



I 医療情報システム

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日・米のソフトウェア開発技術能力比較

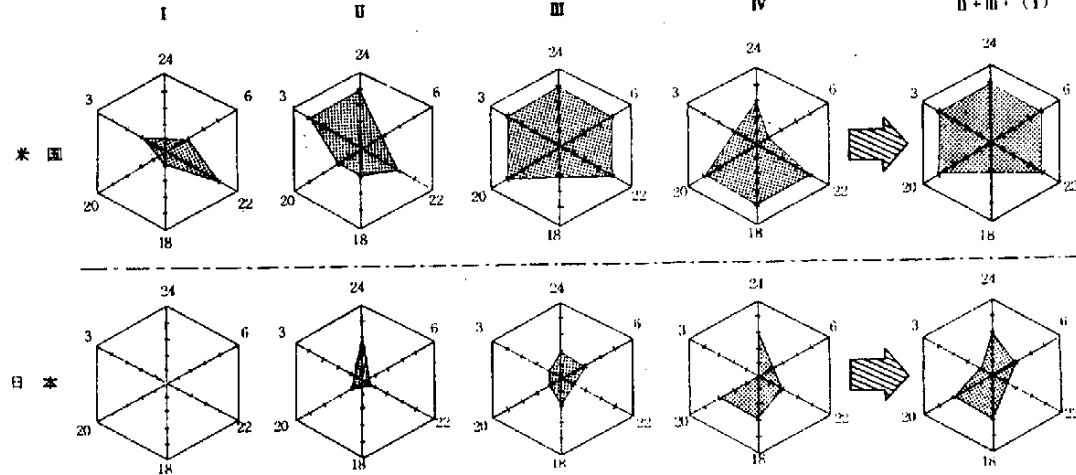
開発主体→ (1)ソフトウェア・ハウス

(2)ユーザー

(3)大学・研究所

(4)メーカー

(5)現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力  
 $II + III + (I)$



体とし、さらにマイクロ・フィルム、X線フィルム等のIDファイルを管理するシステムで、これら各種情報間のデータ・リンクが可能なホスト言語を別にもつアプリケーション。

#### I.1.5 科学技術情報検索システム

データ・ファイルに対して自然語索引を可能とした会話型検索およびSDI方式による検索の両方が可能なアプリケーション。

#### I.1.6 診断解析

患者から取られた検体からのデータまたは重症患者のモニタリングにより得られたデータを自動的に解析することを目的としたアプリケーション。

### I.2 日・米のソフトウェア技術比較

#### I.2.1 言語プログラム

##### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

マサチューセッツ総合病院とハーバード大学医学部によって開発されたMUMPSシステムが、MEDITECH社等のソフトウェア・ハウスによって商品化されており、MEDITECH社はMUMPSをベースに海軍の歩行診療システムを作り上げている。

##### (ii) 日 本

わが国のソフトウェア・ハウスにおいては医療言語は開発されていない。

##### (2) ユーザー

##### (i) 米 国

MUMPS (Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming System) がマサチューセッツ総合病院によ

って開発され、米国における医療情報システムの標準言語に採用することがNBS等により計画されている。

このシステムは、MUMPSモニター、JOSS型のMUMPS言語、各種の診療用アプリケーション・プログラムから構成されており、会話形式で20端末から同時に使用できるようになっており、極めて高度な医療問題向けシステムである。

(ii) 日 本

わが国の一般病院においては医療言語の開発はまったく考えられていない。

(3) 大学・研究所

(i) 米 国

ハーバード大学医学部によるMUMPSの開発(マサチューセッツ総合病院との共同)が群を抜いている。

この他、ミズーリ大学で骨髓腫記述用言語が開発されている。

(ii) 日 本

現存する医用言語はないが、厚生省と東大・慶大等により開発する計画が立てられている。

(4) メーカー

(i) 米 国

DEC社ではMUMPSをPDP-15に装備し市販を行なっている。

(ii) 日 本

わが国メーカーで開発された医用言語はない。

(5) コメント

MUMPSが現存する殆んど唯一の医用言語であり、米国においてはこれを医用標準言語とする動きがある。

ただし、このシステムは、インタプリタ形式であり、実行速度の遅い欠点がある。さらにPDP-9, 11, 15向きに開発されており他機種への適用を阻害している。

コンパイラ形式にした標準言語とする必要がある。

## I.2.2 数値解析

### (1) ソフトウェア・ハウス

#### (i) 米 国

診療を目的とした統計解析及びシミュレーション技法は主として大学・研究所において実施されており、米国のソフトウェア・ハウスにはそれ程多くの実績は見られないが、コンピュータを利用した診断 (Computer Assisted Diagnostics) サービスを実施している所は全米で約30カ所あり、Technicon社によって開発されたエルカミノ病院の臨床検査システムやインフォトロニクス社によるセントルイス診療所の臨床検査システム等がある。

技術的には大学・研究所または総合病院で開発された技術を応用しているケースが殆んどである。

#### (ii) 日 本

特に医療を指向した数値解析は殆んど行なわれていないのが現状である。統計解析パッケージとしては日科技研のSTAT (Statistical Computer Program) がある。

### (2) ユーザー

#### (i) 米 国

医療の分野では大学・研究所に続いて総合病院で各種の技法が研究開発されるケースが多く、統計技法またはシミュレーション技法を用いた診療の分野でもマサチューセッツ総合病院のMUMPSシステムをはじめ診療や基礎医学の研究に多くのコンピュータが使用されており、診断アルゴリズムの開発を完了したレベルに達している。

#### (ii) 日 本

わが国の一般病院では未だこの分野には殆んど手がつけられていないのが現状である。

(3) 大学・研究所

(i) 米 国

この分野での最も代表的なものにはミズーリ大学医学部で開発された Missouri Automated Radiology System やウイスコンシン大学の Medical Diagnosis Using Subjective Probabilities がある。

これらのシステムは医師と患者が対話をしながら症状等をコンピュータにインプットし、統計処理またはシミュレーションの結果により診断を進めて行くものである。

この他 UCLA 健康科学コンピュータ研究所の GRAF サブ・ルーチン・パッケージを用いた研究・検査用の各種のアプリケーション (約 30 種)、ミズーリ大学医学部の病理学研究、同大学ガン研究センターの統計ルーチン等多くの研究開発が進められており、アプリケーションのある種のものには研究所内において実用システムとして用いられている。

また統計解析に関しては UCLA が開発した BMD が著名であり、統計解析パッケージの手本となっている。

(ii) 東大医学部等の大学及び附属病院で多変量分析による各種診断アルゴリズムの研究が行なわれているが、現段階では研究の域にとどまっており実用化には今一步である。

この他、北大医学部で放射線線量計算システムが開発され実用化されている。

(4) メーカー

(i) 米 国

診断アルゴリズムの開発は本質的にメーカーの領域ではなく殆んどその例がないが、統計処理のパッケージには IBM の SSP, UNIVAC の STAT-PACK 等があり、TSS で使用可能なものとして GE の STAT-SYSTEM, IBM の STAT/BASIC 等がある。

### (iii) 日 本

米国同様に診断アルゴリズムに関するソフトウェア開発は殆んど行なわれていない。

統計解析パッケージとしては日立製作所のHSAP(Hitachi Statistical Application Package), 東京芝浦電気のBMD, STAT(Statistical Computer Programs), 富士通のSTAT, 三菱電機のMSL(Mitsubishi Statistical Language)などがある。

### (5) コメント

心臓病等限られた分野の診断補助システムは米国において開発されているが、さらに広範な応用システムの開発と、その他予診のための問診システムの開発が必要である。

## I. 2. 3 簡易パターン処理用言語プロセッサ

### (1) ソフトウェア・ハウス

日・米ともに医用問題向けのパターン処理技術は殆んど開発されていない。

### (2) ユーザー

日・米ともに診断補助を目的にした二次元画像処理は殆んど行なわれておらず、キャラクター・ディスプレイを用いた折線グラフ、棒グラフ表示程度にとどまっており、ここ当分はこの傾向が続くものと思われる。

ただし米国ではNew England Medical Centerにおける白血球の識別をインタラクティブに行なうシステムの如く実用化システムの研究開発が進められている。

### (3) 大学・研究所

#### (i) 米 国

米国の大学におけるパターン処理の代表的なものはミズーリ大学の疾病パターン分析システム, UCLAの脳図解システム, 心臓治療モニターがあ

り、その他ガン診断を目的としたTICAS(シカゴ大)、染色体の分類と血球の識別を目的としたニューヨーク州立大学のシステムなどがある。これらのシステムは各大学・研究所で開発が進められているが、現在は研究室での開発が行なわれている段階で広く診療に使われる処までは至っていない。

#### (ii) 日 本

放射線医学総合研究所におけるIR固形のオンライン・リアルタイム図形自動処理システムとガン研究センターの同種のものが研究及び治療のために用いられており、二次元画像のパターン認識アルゴリズムが開発されている。

また京都大学では、子宮癌の早期発見を目的とした癌細胞識別システムの開発が進められている。現在はグラフィック・ディスプレイの解像度および処理時間短縮のためのアルゴリズムは未解決な点があり、これらの点の解決が今後の実用化のために残されている。

これらの他、関西医大ではグラフィック・ディスプレイを用いて線量分布や患部の検査をする核医学総合データ処理システムが開発されている。

#### (4) メーカー

##### (i) 米 国

汎用グラフィックス・システムは、各メーカーで作成されており、UNIVACのIGSSRS(Intelligent Graphic Systems Software Ring Structure), IBMのGSP(Graphic Subroutine Package), GPS(Graphic Programming Service), CDCのIGS(Interactive Graphic System)などがあり、FORTRANプログラムとリンケージ可能な形となっている。

##### (ii) 日 本

各社でそれぞれ作成されており富士通のGSP、東京芝浦電気のIGS(Integrated Graphics Support), GDS、日立製作所のHITAC-8811 グラフィック・システム、日本電気のN287Bグラフィ

ック・システムがあり、また三菱電機は超高性能電子計算機として開発したシステムにもとずいて作成されたシステムがある。

これらのシステムはいずれも FORTRAN プログラムとリンク可能な形となっており、水準的にもほぼ米国メーカーのものと同等である。

ただし、わが国ではグラフィック・ディスプレイを使用したシステム自体が揺籃期にあるためのアプリケーション・プログラムについては米国に比べ不十分である。

医療情報システム向けのグラフィックス・システムとしては、関西医大と共同で東芝が開発した TOSBAC-3000M グラフィック・システムがある。

#### (5) コメント

パターン処理の技術は、今後開発されるべき分野であって、現在は本当に実用化されたシステムは殆んどないといってもよい状態である。

医療の分野では臨床検査と結びついたオンライン・リアルタイムの心電パターン認識システムや放射線関係のパターン認識システム等の開発が行われる必要がある。

### I. 2.4 汎用データ・マネジメント・システム

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

この分野に関しては殆んど大学・研究所およびメーカーで開発されており、あまり多くはないが MARK IV (Infomatic 社), ASI-ST (Application Software 社) などが上げられる。

医用データ・マネージメント・システムとしては EMRS (ヘルス・リサーチ社) BCSI (バイオメディカル・コンピュータ・サービス社) が上げられる。

##### (ii) 日 本

ソフトウェア・ハウスにはこの種のシステムは存在しない。



## (2) ユーザー

### (i) 米 国

代表的なものとしてはMUMPS（マサチューセッツ総合病院）がある。

この他各ユーザー毎に作成されたデータ・ベースは数多くあるが、それぞれ問題向けに作られており情報検索システムの一部となっているものであってホスト言語を持った汎用データ・マネジメント・システムとなっていないものが殆んどである。

### (ii) 日 本

問題向けのデータ・ベースは大病院で作られ始めているが汎用マネジメント・システムというものは見当らず、コンピュータ・メーカー提供のシステムが利用されている。

## (3) 大学・研究所

### (i) 米 国

この種のアプリケーションは、大学のメディカル・センターでかなり多く開発されており、ミズーリ大学メディカル・センターの Integrated File, バーモンド大学の Problem Oriented Medical Record, ボーマン・グレイ医大の Integrated Medical Record File, バジョー大学の Health Service Data System 等がある。

これらはいずれも医療情報用のデータ・マネージメント・システムとして開発されたものであって、この他医療における情報検索システムに付属したデータ・ファイルは非常に多い。

### (ii) 日 本

一般病院と同様、わが国ではコンピュータ・メーカーから提供されたシステムを利用しており、大学・研究所でこの種のアプリケーションは開発されていない。

## (4) メーカー

### (i) 米 国

特に医療情報システムを指向して開発されたものではないが、汎用シス

テムで有名なものとしてはUNIVACのDMS-1100 (Data Management System), IMS-8 (Information Management System), IBMのIMS, HoneywellのIDS (Integrated Data Store), BurroughsのDMS, CDCのMARKM (Multi Access Retrieval System)があげられる。

(ii) 日 本

各社でそれぞれ作成されており、富士通のFMS, RAPID (Retrieval And Production for Integrated Data), 日本電気のCISS (Consolidated Information Storage System), 三菱電気のFMS, DMS, 東芝のFILMAN (File Management System), IDS, 日本ユニパックのFORIMS (FORTRAN Oriented Information Management System) などがある。

(5) コメント

現在までに開発されたアプリケーションはMUMPSを除いてCOBOL, FORTRAN等の汎用言語向きに作られており、医用言語とのリンクをとったシステムの開発が望まれる。

I. 2. 5 科学技術情報検索システム

(1) ソフトウェア・ハウス

(i) 米 国

医療情報検索システムは極めて多数開発されており、その形態も極めて多彩である。

使用されているコンピュータはミニ・コンから大型機まで各種あり、それもシングル・システムのものデュアル・システムのもの各種組合せがある。

入出力は殆んどがリモート端末であり、キャラクタ・ディスプレイを中心としたものが多い。

ソフトウェア・ハウスが開発したシステムで代表的なものはREACH

(Real-time Electronic Access Communications for Hospitals : National Data Communications 社), Technicon MIS (Technicon Medical Information Systems 社), HIS (Hospital Information System : McDonnell-Douglas Automation 社), BCSI-Health Information System (Biomedical Computer Services 社), HOSPITAL (Diversfield Numeric Applications), THIS (Total Hospital Information System : MEDELCO 社), NETWORK-320 (Searle-Medidate 社) があり、それぞれ1カ所以上 (McDonnell-Douglas 社の HIS は10病院以上) で使用されている。

これらのうち最も大規模なものはエルカミノ病院の Technicon MIS システムで、医療情報と事務情報のすべてをカバーしており、病歴管理、臨床検査データ、放射線データ、薬品データ、看護システム、心電図解析、入退院情報、病院事務情報等が含まれており、IBM370/145とIBM360/65が使用されている。

(ii) 日 本

米国のソフトウェア・ハウスで開発されているようなシステムはまったく手掛けられていない。

(2) ユーザー

(i) 米 国

米国の病院ではソフトウェア・ハウスまたはコンピュータ・メーカーで開発されたシステムを適用しているケースが多く、独自に開発されたものは余り多くないが、マサチューセッツ総合病院のMUMPS、ピータ・ベント病院のReal Time Computer Services for Ambulatory Clinic、デンバー健康病院の都市総合健康保護情報システム等がある。

(ii) 日 本

日赤病院等の大病院で患者の病歴管理システム、入退院情報管理システム、臨床検査システム等の開発が進められているが、未だ実用レベルに到

達したものはない。

またそのシステム開発もメーカーに対する依存度が高く米国の病院に比べシステム開発技術力に格段の差がある。

### (3) 大学・研究所

#### (i) 米 国

医学文献検索でもっとも著名なシステムは国立医学図書館のMEDLARS及びMEDLINがある。このシステムはほぼ全世界の医学文献の殆んどが収録されている膨大なもので、この種システムで他に匹敵するものは世界中に見当らない。

生体医学情報サービスではミズーリ大学コンピュータ開発センターのシステムがある。このシステムは生体医学情報をマイクロフィルムに収録したFact Bank Systemとなっている。

病歴管理ではUCLAのNatural Language Systemがあり、細菌学システム、化学検査日報、傾向システム、麻酔、疾病および手術索引等が含まれている。

同様なシステムはミズーリ大学の患者病歴（コンピュータ自動問診）システムGIPSY, CONSIDER, 南カリフォルニア大学やカリフォルニア大学バークレー、カイザー財団のシステムがある。

この他政府（HEW）が主体となって進めているF-S-Lシステム、ASTHOシステム、Indian Health Serviceシステム等の極めて大規模なシステムがある。

#### (ii) 日 本

一般大病院と同様、病歴管理システム、臨床検査システム等の開発が東大、阪大、慶大等で進められている段階であり、米国との格差はきわめて大きい。

しかしながら大学・研究所の場合は組織の中にシステム開発を担当する部署または専門家が置かれており着実な開発が進められつつある。

#### (4) メーカー

##### (i) 米 国

ソフトウェア・ハウス同様、この分野におけるメーカーの開発システムも多数あり、米国内病院へのシステム売込みにソフトウェア・ハウスと競合している。

代表的なものはMISP(Medical Information Systems Program : IBM), BHAS(Burroughs), PULSE(Raytheon Data Systems), NEAT(NCR)等がある。

このうちIBMのMISPは全米50ヶ所以上の病院で使用されており、そのソフトウェアの大部分はユーザーによって開発されたものである。

##### (ii) 日 本

富士通、東芝、日立等で自社内の附属病院向けのシステムが開発されているが、病院事務システムを主体に開発されており、医療技術情報はまだ不十分である。

#### (5) コメント

この分野については米国ではシステム開発が完成に近づいているといえる。一方、わが国では病院事務情報システムがまず手をつけられた段階で医療技術情報システムは今後にもたなければならない。

ただ米国でも一部の大病院で行なわれているだけで地域医療との関連づけ、新生児および幼児に関しては今後開発される分野であろう。

### I. 2. 6 診 断 解 析

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

米国において実用化されている健康システム、患者モニタリング・システム、ECG解析システム等の分野には、ソフトウェア・ハウスは殆んど進出しておらず、コンピュータ・メーカーまたは医療機器、計測機器メーカーにまかされている。

(ii) 日 本

米国同様この分野へ進出しているソフトウェア・ハウスは見当らない。

(2) ユーザー

(i) 米 国

この分野のシステムは、ユーザーまたは大学・研究所で開発され、それをメーカー（医療機器メーカー、計測機器メーカーを含む）が標準化・商品化して、一般病院、診療所へ売込み使用されている。

a. 健診システム

カイザー財団の開発したシステムがもっとも著名であり、以後のこのシステムの手本となった観がある。

この他Palo Alto Clinic, Peter Bent Brigham Hospital, Peninsula Industrial Medical Clinic等で開発されている。

b. 患者モニタリング・システム

患者の体温、室温、呼吸、心臓動作、血液等に関する各種のデータを測定し、演算・解析・警報を発するシステムであり、大学病院で開発されているものが多いがユーザーではLatter Day Saints Hospital, Barnes Hospital, Los Angeles Country Hospital, Pacific Medical Center等で開発されている。

c. ECG（心電図）解析システム

米国でのECGシステムは5つのプロジェクトによって開発されたが、そのうち3プロジェクトはそれぞれMayo Clinic（ベクトル心電）、Mt. Sinai Hospital（標準に誘導、ベクトル心電）、Latter Day Saints Hospital（ベクトル心電）で行なわれた。

(ii) 日 本

健康システムは、東京芝浦電気が開発したシステムをベースに岐阜県健診センター、横浜総合健診センター、群馬健診センター等10数カ所で実用化され、その他愛知県健診センター、緑健診センター等でシステムが開発されており、技術レベルとしては米国の同種システムと損色ない。

患者モニタリング・システムは、三井記念病院でICU (Intensive Care Unit) システムが東京芝浦電気と共同開発されている。

その他心電解析システム、心音解析システム、脳波解析システム等が一般大病院や交通医学対策協会等で実用化されている。

### (3) 大学・研究所

#### (i) 米 国

##### a. 健診システム

このシステムは、カイザー財団以来、主として病院を中心に開発されており、大学における例はあまりないがMITおよびTulane 大学で研究開発が行なわれた。

##### b. 患者モニタリング・システム

ジョージ・ワシントン大学、南カリフォルニア大学、スタンフォード大学等で各種の分野について開発が進められたが、なかでもNIHにより実施されているMEDLABシステムがもっとも大規模であり、ECG、肺機能、心臓機能に関する圧力、O<sub>2</sub>量等の関係が含まれている。

##### c. ECG解析システム

医学システム開発研究所およびベテラン医学協会ですれぞれ別に研究が進められた。

このうち前者により開発された標準誘導システムはFORTRANで書かれておりECAN Version Dとして一般に公開されている。

さらに現在はミズーリ大学で心電図の図形認識を目的としたECAN Version Eが開発を進めている。

#### (ii) 日 本

ECG解析システム、EEG解析システム、PCG解析システム等が東大医学部、名古屋大学等で研究開発され、最近実用化のレベルに達している。

特に名古屋大学ではベクトル心電解析システムが開発され、実用化されている。その他の健診システムが開発され、実用化されている。その他の健診システム、患者モニタリングは大学・研究所では殆んど行なわれてい

ない。

(4) メーカー

(i) 米 国

健診システム、患者モニタリング・システム、F C G システム共に大学・研究所およびユーザーで開発されたシステムを標準化し商品化しているメーカーが多く、医療機器、計測機器メーカーも含めてそれぞれ10社程度が商品化に成功している。

(ii) 日 本

東京芝浦電気が自動健診システムを自社システムとして開発し、さらにこれを発展させて米国の水準に達するシステムを各地のユーザーと共同開発している。

また同社ではミニコンを使用した移動健診システムも開発している。

この他、患者モニタリング・システム I C U を三井記念病院と共同開発し、心電・心音解析システムや自動細胞診システムを自社開発し商品化している。



## J 地域開発システム

### J. 1 必要なソフトウェア技術

#### J. 1. 1 モデリング

地域開発システムは、社会現象のメカニズムを数学的モデルによって表現し、地域開発と一般的に呼ばれる各政策がとり行なわれた時、社会がどのように変わっていくかを定量的に把握できる結果を得ることを目的としている。

ここで数学的モデルというのは、ある社会現象についてそれを生起させるメカニズムを分析し、理論的仮説を構築して数学的に関数関係によって表現されたものであり、これを作成することが、モデリングである。地域開発システムにおいてはこのモデルをいかに巧くつくるかが問題となり、結果の精度を左右するが、その良否は、モデル作成者の社会事象の精通の度合と、モデル作成経験の豊富さにかかるといって良いだろう。

#### J. 1. 2 統計処理

前節のモデリング作業は、実際に社会現象を表現している観察データから、その背後にあるデータ間の一般的関係を知ることにより進められていく。このデータ間の関係を知るために回帰分析、因子分析などといった各種統計手法が用いられ、統計処理のソフトウェアが完備されていることがモデリングの有効な武器となる。またモデルの設定が終ると、今度はそのモデルが有効なものかどうかを検証する必要がある、統計的検定の手法が用いられる。

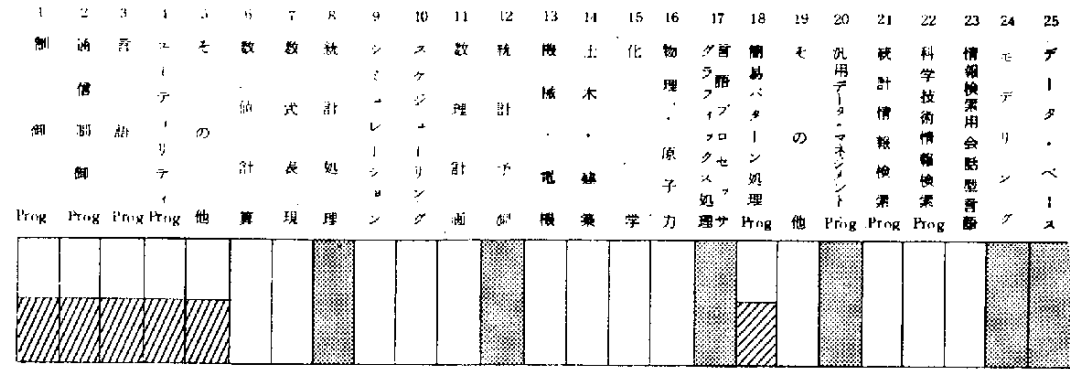
#### J. 1. 3 統計予測

地域開発システムの中核であるモデルは、以上のようにして構築されるが、実際にこのモデルを運用して計画や政策を決定するのに、予測が行なわれる。予測の方法はモデルを構成する方程式の形式（線型／非線型、単一方程式体系／連立

図2 13

J 地域開発システム

(1) 必要なソフトウェア技術



(2) 日 米のソフトウェア開発技術能力比較

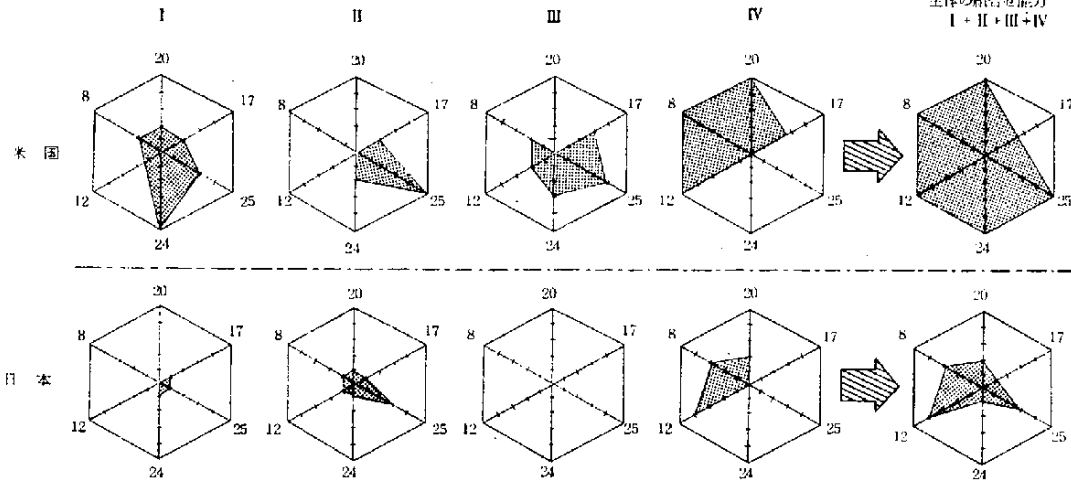
開発主体→ (1)ソフトウェア・ハウス

(2)ユーザー

(3)大学・研究所

(4)メーカー

(5)現状の効率的な開発  
主体の組合せ能力  
 $I + II + III + IV$



方程式体型)により異にするが、統計予測手法が一般的である。

#### J. 1.4 データ・ベース

地域開発システムでは、社会現象を定量的にとらえるが、それを表わすデータ項目は人口、経済を始めとして多種多岐にわたる。同じ一つの現象を表わすデータでも、観点が違うこともあり、経年変化であったり、地域内での分布であったりする。モデルでこれを表現する場合それらのデータのうちどれを使うかは、作成者によっても違い、対象の地域によっても違うだろう。地域開発システムの作成でこのデータ・ベースの完備度、良いモデルができるかどうかの重要なポイントとなる。

#### J. 1.5 グラフィックス処理言語プロセッサ

地域とは、そもそも三次元の広がりを持っており、地域開発では地域内での分布データを扱うことが多い。このデータをグラフィックに表示することは、モデリングと予測結果の評価のために必要で、これをコンピュータに行なわせることは人間の労力を大幅に軽減することになる。

#### J. 1.6 汎用データ・マネジメント・プログラム

データ・ベースの項で、地域開発では各種各岐のデータを扱うと述べたが、これを一件一件人間が管理するのは大変であり、データ・マネジメント・プログラムの必要性が生まれてくる。現在これらデータは各部署が独自で管理しており、必要な時にあちこち走りまわるという状態であるが、今後は地域開発システムの一部として、総合地域データ・ベースと一体にデータ・マネジメント・プログラムも組み入れる必要性が高まってくるだろう。

## J. 2 日・米のソフトウェア技術比較

### J. 2.1 モデリング

#### (1) ソフトウェア・ハウス

##### (i) 米 国

SDC, Planning Research Corp. を始めとして、蓄積が多い。早くから交通予測の手法が確立し、連邦政府の指導で地方都市まで普及したため、この分野のコンサルタントが成長し、その後地域開発の諸分野全体に進出した。一般的な問題に関しては内部でアプローチ法が手続化しており労働生産性が高い。

##### (ii) 日 本

交通量予測については日本でも経験豊富なところがあるが、公害をはじめその他の分野はまだ調査を始めた段階に過ぎない。

#### (2) ユーザー

ユーザーは公共団体が中心であるが、日・米とも中央官庁を除いてレベルは高くない。

#### (3) 大学・研究所

##### (i) 米 国

MIT, Harvard 大学, Rand Corp. など大学・研究所からこの種のアプローチが始まったが、実際の都市・地域計画の実践面ではソフトウェア・ハウスへの委託が中心である。

##### (ii) 日 本

研究所が近年、公害問題を中心に活発な動きを見せている。

#### (4) メーカー

##### (i) 米 国

ソフトウェア・ハウスの強さからメーカーとして取り組んでいない。

##### (ii) 日 本

現在蓄積は殆んど零であるが、土地利用、公害などに進出していると

ころもある。

## J. 2.2 統計処理

### (1) ソフトウェア・ハウス

統計処理のソフトウェアは殆んどメーカーが提供したものが使用される。ただ米国においては、一部 TSS、サービスを行なっているところで独自の TSS 用統計処理プログラムがみられるが、小規模のものである。

### (2) ユーザー

メーカーのものを使うことが多いが、日本では質の高いユーザーが独自のプログラムを作成することがあるが汎用的なものではない。

### (3) 大学・研究所

米国の大学で、UCLA の BMD のように特定の研究課題向きに作られ一般化したものがある。日本ではない。

### (4) メーカー

メーカー各社とも何らかの統計処理のソフトウェアを供給しているが、日本国内の方が競争が激しく米国系メーカーとの差はない。

## J. 2.3 統計予測

統計予測のソフトウェアは一般に統計処理と一体に開発が行なわれるので、予測に関しても前節とほぼ同じことがいえる。

## J. 2.4 データ・ベース

### (1) ソフトウェア・ハウス

ソフトウェア・ハウスにおけるデータ・ベースの蓄積はほぼモデリングの経験の多さに比例するといって良いだろう。その意味では米国の方が蓄積が多いが、米国のデータは、日本には殆んど使えないので日・米の比較を行なうことは無意味であろう。ただ米国では、国勢調査のデータにそのマネジメント・プログラムをつけて販売している会社もあることを付け加えておく。

(2) ユーザー

日・米とも利用主体であるユーザーに蓄積が多いのは当然である。米国の方が項目が多く、データの蓄積期間も長い。

(3) 大学・研究所

米国の大学は、開かれた大学ということで公共機関などからの委託調査も多く、それだけ地域開発でのデータの蓄積も多い。日本の研究所はこの分野に進出して日が浅く団体数は多いが、まだ蓄積はあまりない。

(4) メーカー

日・米ともデータ・ベースの蓄積は皆無といってよい。

J. 2.5 グラフィックス処理言語プロセッサ

(1) ソフトウェア・ハウス

これも委託調査を行なう際の必要性にかられ開発されるものが多いが、後述する SYMAP があまりに有名で独自のものが使われることは少ない。日・米の差はそれ程ない。

(2) ユーザー

日本ではユーザー独自でこのような出力形式が望ましいという調査が行なわれたことがある。

(3) 大学・研究所

(i) 米 国

ハーバード大学の SYMAP が余りにも有名である。

その後、三次元鳥かん表示などバリエーションが現われてきたが、最近では図形入力ということでワシントン大学などで G D を使い、新道路などをライト・ペンで入力するという試みも行なわれている。日本の大学では殆んどアプローチされていない。

(4) メーカー

米国で前述の三次元表示、G D 入出力によるシステムの動作の試みが、大気汚染分布の表示などで行なわれている。日本でも行なわれているが、アイ

デアの点では追従の感をまぬがれない。

## J. 2. 6 汎用データ・マネジメント・プログラム

### (1) ソフトウェア・ハウス

米国では汎用でも地域開発など特定領域内（前述の国勢調査用など）での汎用プログラムが開発され商品化している。日本ではメーカーの供給するもの、まだ余り使われていない。

### (2) ユーザー

日本では国土総合情報センター構想などで研究が始まった程度である。

### (3) 大学・研究所

純学問的興味が薄いため、余り研究されない。

### (4) メーカー

メーカーがこの開発の主流をなし、部品管理や銀行などのデータが中心である。地域開発データを扱うには、マトリックス・データの管理などの要求があり、不必要なものもあるので、多少の機能の改変を行なう方が能率的である。汎用プログラムという点では日・米とも大差ないが国勢調査の管理プログラムなど、特定目的のものが動いているだけ米国の方がやや進んでいる。

## J. 3 ま と め

この分野は、米国が圧倒的に進んでいる。特にハーバード大学を中心とする大学の実務レベルでの研究開発は、高度な技術を用いており、システム・デザイン力にも定評がある。

特に地域開発システム向けの図形出力関係のプログラムの開発も行なわれており、ハーバード大学の SYMAP は有名である。

米国メーカーは地域開発のための基本ソフトウェアは持っているが、この分野で、もっとも重視されるシステム・デザイン力には、それほど優れた点はないと思われる。

### 3 ソフトウェアの流通

#### 3.1 ね ら い

##### 3.1.1 何故ソフトウェアの流通を問題とするか

ソフトウェア（ここではプログラムと解釈する）はなかなか売れないという。売れない理由として需要がないからだという。需要がないのは、わが国ユーザーのビヘービアに原因があるという。すなわちわが国のユーザーは何でも自分で作りたいがるからだとのことである。

ソフトウェアの売上の少ないことも事実であろうし、その原因もおそらく上記の理由であろう。しかし今一つ忘れてはならないことは、買いたいという人と売りたいという人を結ぶパイプ、すなわち流通市場が整備されてないこともあるのではなかろうか。

もちろん売買がないから流通市場がないという見方も成り立つ、しかし、流通市場が整備されないと売買も活発化しないということもあり得る。ややイタチゴッコの点はあるにしても、需要家側がどのように買いたいと思っているかを調査することは、やや手づまりの感があるソフトウェア市場に関する問題へ何がしかの突破口を与えるものになるのではないかと考えられる。

しからば何故このように考えたかという点、第1に、「何もかも自分で」というやり方が少しづつ変りつつあるのではないか、ということである。一般に要員不足から、例えばパンチの外注化というようなことはかなり大きなウェイトをしめつつある。これが外部ソフトウェアへの依存へとなる可能性は大いにある。

第2に、ユーザー自身に多くのソフトウェアが蓄積されてきたことから、そのソフトウェアを売するという行為が、少なくとも売ろうという意志表示が見られるようになった。

第3に、すでに開発されたソフトウェアの購入は、人件費の伸びよりみて開発コストの低下をもたらす可能性もあり、少なくとも同じ苦労を二度させないとい



う意味でも経済的に望ましく、売買がされてゆく可能性を検討しておく意味がある。

第4に、一度開発されたソフトウェアが多方面で使われることは、全体の開発コストの低下をもたらし、開発の促進をうながすであろう。

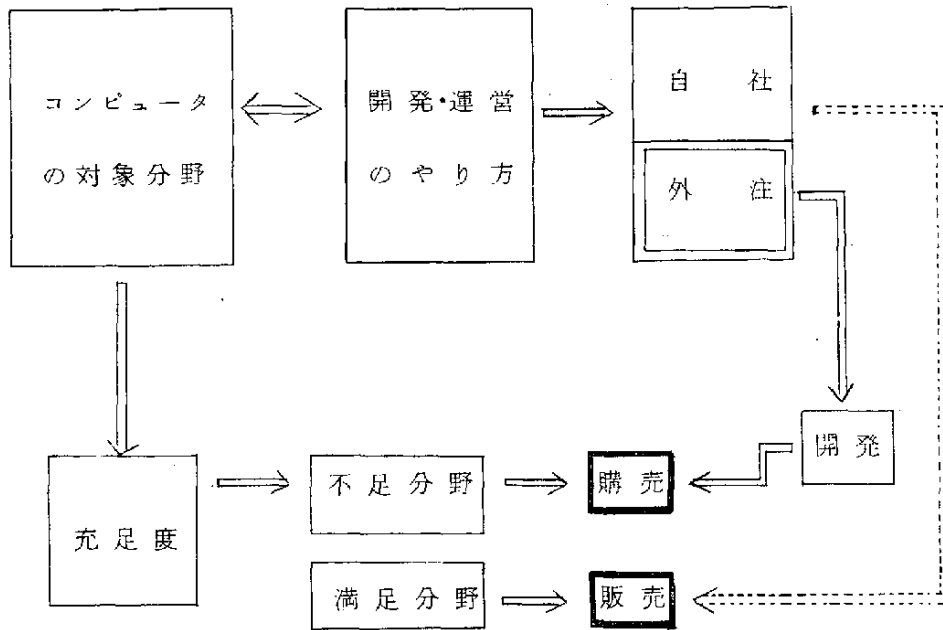
要するに、ソフトウェアを「売りたい」、「買いたい」という意欲は以前よりも大きくなっているであろうという考え方のもとに、売買のパイプとしての流通という面でどこに問題があるかをさぐることは、今後、発展を促す上で有意義であろう。

### 3.1.2 調査の方法（問題のとらえ方）

流通の問題を論ずるにしても、基本的には、これについてコンピュータ・ユーザーがどのように感じているかを知る必要がある。その意味で重点をアンケートによる調査においた。（調査票は5の5.2に掲載）

この調査において確かめなかったことは、次の諸点である。

- (1) ソフトウェアの流通といっても、基本的には企業が「何もかも自分達で」という姿勢の場合は流通はなりたたない。まづこの姿勢に変化が見られるか否か。
- (2) 上記の姿勢のうち、特に、ソフトウェアの開発面において、どうであるか。
- (3) 更に、ソフトウェアの購買、あるいは販売の意志がどのようなものであるか。
- (4) また、ソフトウェアの購買、販売についてどのような点をネックと考え、どのような対策を望んでいるか。
- (5) 現在、企業がとりあげている分野と、そのソフトウェアの充足度、それに対する購買・販売の意志は。



全体の調査の性格は次のようなものである。

- (1) アンケートの回答を出来るだけ答えやすくする。具体的には資料をひっぱり出すことなく直観的に答えられることを主張としたことから、企業のビヘービアがどの方向に向いているかをさぐり当てることを重点とした。
- (2) 調査に当たって

A ソフトウェア需要構造調査報告書(Ⅱ)

昭和47年3月

(財)日本情報処理開発センター

B 情報処理サービス業需要構造調査報告書

昭和48年3月

(財)日本経営情報開発協会

(財)日本情報センター協会

は大いに参考となった。これら調査と斉合性のあることが望ましいが、Aにお

いては、開発も含めソフトウェア需要とみていること、また企業内の外注メカニズムに重点をおいていること、Bについてはパンチ外注等も含め主として情報処理サービス業の実態について調査していることから、必ずしも斉合性はとれていない。すなわち今回の調査ではできるだけソフトウェアの売買に重点をおいた。

- (3) 流通の意味としては、例えば、情報処理サービス・センター（含TSS等サービス）におけるプログラム有料使用もその範囲とした。またハード、ソフト価格分離に伴うソフトウェアのレンタルは、購買と同様にみた（分けて質問することは質問の複雑化を招き(1)に逆行する）。

以上の諸点を含め、(1)に述べた如く、ビヘービアの向きをさぐることが重点で、例えば具体的な市場の大きさ、将来の伸び等を論ずるには必ずしも十分な調査ではない。

- (4) なお通商産業省情報処理実態調査およびプログラム調査簿とは用語の点で出来るだけ斉合性を保つようつとめた。

- (5) 調査対象については、一般ユーザーに限定した。ソフトウェア需給からみると、供給者としてソフトウェア・ハウスのウェイトは無視できないが、まず一般需要家が何を考えているかに重点をおいた。

### 3.1.3 調査結果の概要

調査結果の概要を簡単に記すと次の通りである。

1. わが国の企業諸団体は、そのコンピュータ化に当たって「全て自分で」という態度を捨てつつある。

#### A 金額的に外部委託費の割合は、増加している。

|         | 昭和46年度調査 <sup>(※1)</sup> |       | 今回（昭和47年度ベース） |       |
|---------|--------------------------|-------|---------------|-------|
|         | 1社当たり平均金額                | 構成費   | 1社当たり平均金額     | 構成費   |
| 電子計算機費用 | 78百万円/年                  | 48.9% | 187百万円/年      | 52.1% |
| 人件費     | 46                       | 28.5  | 88            | 24.2  |

|       |       |       |      |       |
|-------|-------|-------|------|-------|
| 外部委託費 | 8.5   | 5.4   | 4.8  | 13.4  |
| その他   | 2.8   | 17.2  | 3.7  | 10.3  |
| (計)   | 160.5 | 100.0 | 36.0 | 100.0 |

[回答数 354 社]

[回答数 264 社]

昭和 46 年度調査の予測によれば、昭和 50 年度コンピュータ関連支出

4.2 ～ 4.3 億円／年

外部委託費

2.4 ～ 3.9 百万円／年

B ソフトウェアの開発委託に積極的なところが増加している。

↓ 開発の委託に積極的である。

|                           |          |                                          |                                                     |                             |                |
|---------------------------|----------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| (※1)<br>昭和 46<br>年度調<br>査 | %<br>4.3 | 全面委託は<br>殆んどな<br>く共同開発<br>である<br>(20.7%) | 現在は全面委託も<br>共同開発もしてい<br>ないが今後はする<br>つもりである<br>(38%) | 現在も今後も外<br>部委託はしない<br>(37%) | 回答数<br>258社    |
|                           |          |                                          |                                                     |                             | (保留)<br>(96社)  |
| 今 回                       | %<br>4.7 | (30.0%)                                  | (33.3%)                                             | (32%)                       | 回答数<br>254社    |
|                           |          |                                          |                                                     |                             | (回答無)<br>(10社) |

(※1) ソフトウェア需要構造調査報告書(Ⅱ) 昭和 47 年 3 月 (財) 日本情報処理開発センター

A. 問 1 より

B. 問 5 より

2. ソフトウェアの開発委託が行なわれる場合、その最も大きな理由は要員の不足である。

A 外部委託の理由として要員不足が第一である。

| 順位 | 理 由                         | 回答数<br>(%) | 割合    |
|----|-----------------------------|------------|-------|
| 1  | コンピュータ要員が不足している             | 109        | 55.6% |
| 2  | 納期に間に合わないから                 | 24         | 12.2  |
| 3  | 自社に開発する技術がないから              | 22         | 11.2  |
| 4  | 労務管理上の問題から                  | 15         | 7.7   |
| 5  | 自社開発より経費が軽い                 | 9          | 4.6   |
| 6  | コンピュータの変更に伴って               | 6          | 3.1   |
| 7  | その他                         | 6          | 3.1   |
| 8  | コンピュータ・メーカーが提供するものより秀れているから | 5          | 2.5   |

[回答数 196社 優先順位第 1 位のものをとる。]

B 委託しない場合も「自社要員で十分」は 4 位にすぎない

| 順位 | 理 由                        | 回答数 | 割合    |
|----|----------------------------|-----|-------|
| 1  | メンテナンス上の問題                 | 142 | 22.8% |
| 2  | 委託費が高い                     | 117 | 18.8  |
| 3  | 対象業務が専門的で外部では理解困難          | 107 | 17.2  |
| 4  | 技術的・量的に自社要員で十分             | 97  | 15.6  |
| 5  | 機密保持上の観点                   | 66  | 10.6  |
| 6  | ソフトウェア・ハウス等外部委託機関の実態がわからない | 56  | 9.0   |
| 7  | 技術的に委託先が信用出来ない             | 34  | 5.5   |
| 8  | その他                        | 3   | 0.5   |

[回答数 230社、但し 3 問以内回答より総回答数 622]

A. 問 8 より

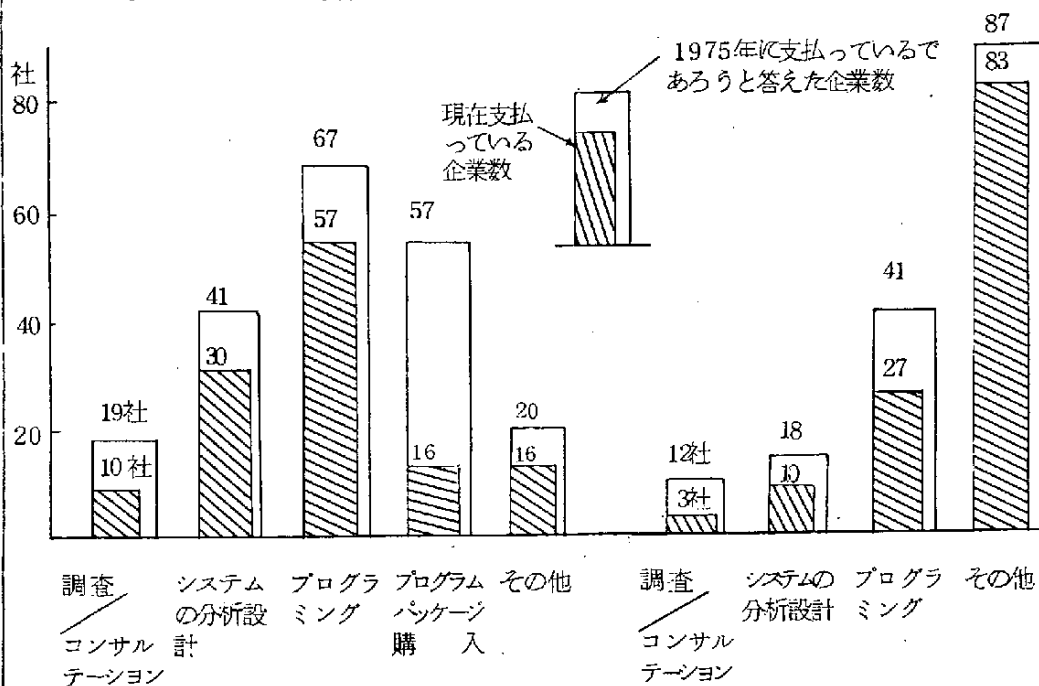
B. 問 7 より

3. 要員不足を反映して外部委託は、今後もすすんでゆく予想される。当面、作業力に期待するものが多いが、プログラム購入も徐々に期待されている。

A 1975年には外注委託を考える企業、団体は現在より増える。

(ソフトウェア委託費について)

(外部要員費について)



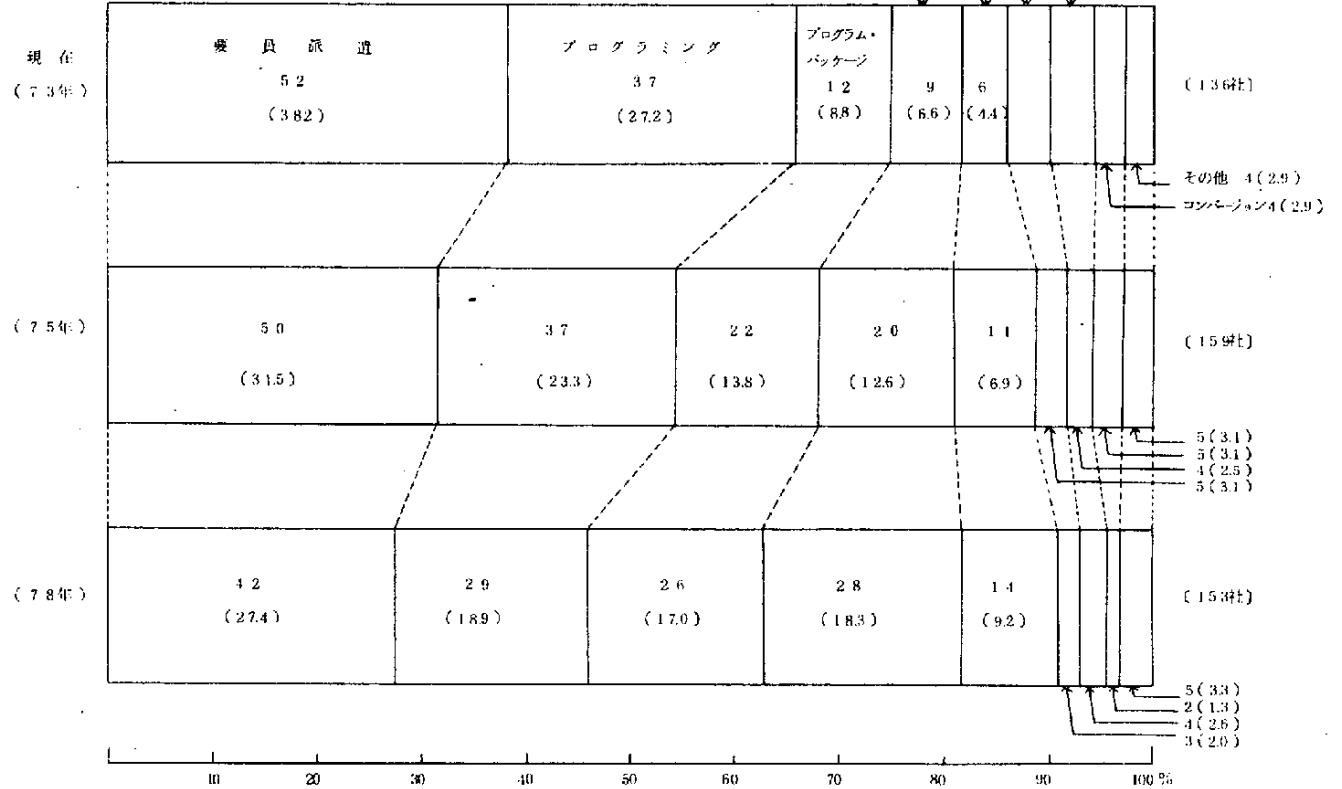
B ソフトウェア・ハウスへの期待度で、プログラム・パッケージへの期待は将来増加、また、ファシリテイ・マネジメントへの期待度の急増も興味深い。

A. 問2より

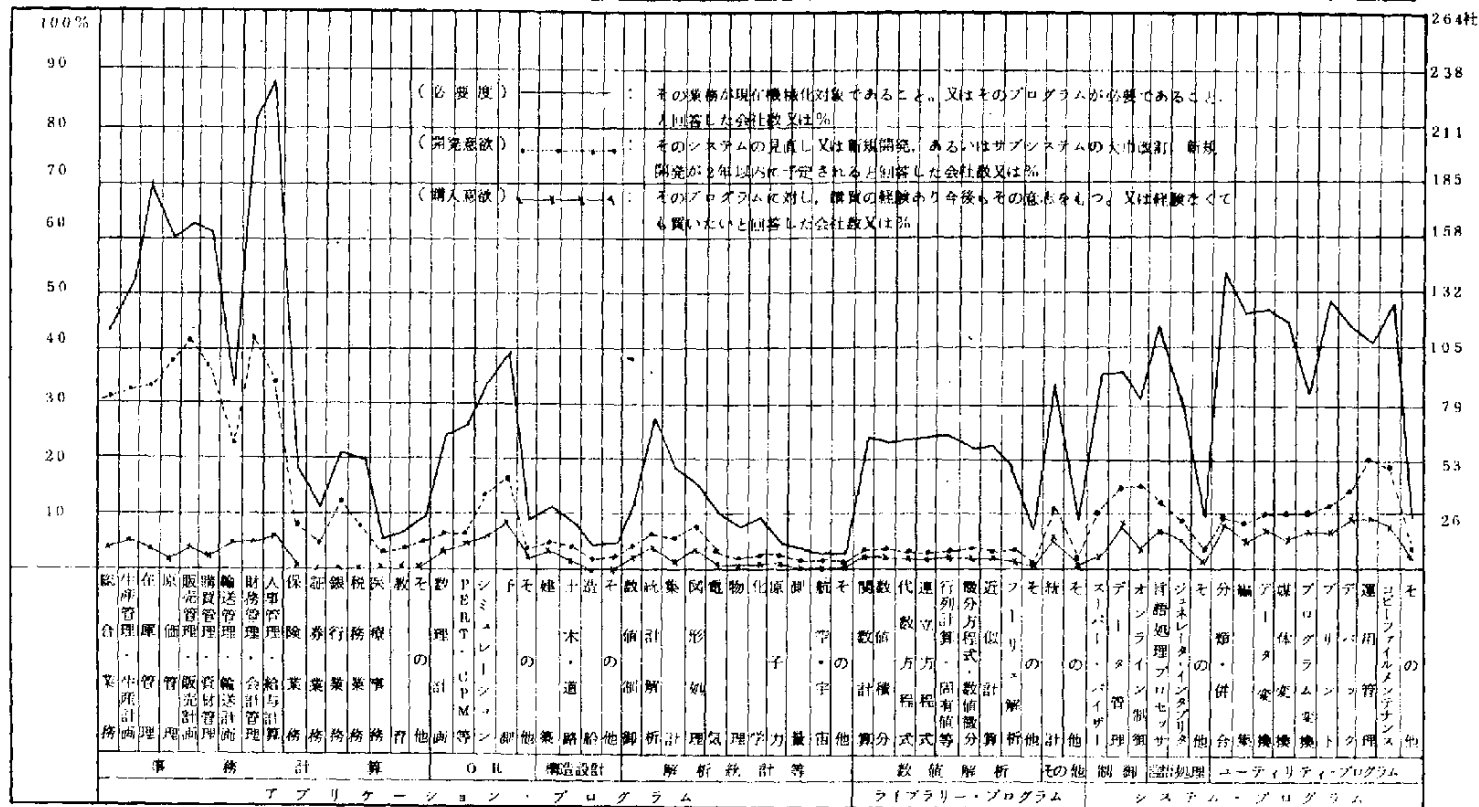
B. 問3より

(ソフトウェア・ハウスにおけるサービス分野で、第1に期待すると回答した比率)

数字は、回答数  
( )内は、%



4. この2年間位を見ると、現実に購入が期待されているプログラムの数は、各分野別にみた時それ程多くない。しかし殆どどの分野で購入の意欲があること。技術計算、ライブラリー、プログラム、システム・プログラムの要充足に対する購入期待の強さは注目に値する。



〈附 20 頁〉



5. 全体としてソフトウェアを購入しようという気持と、自社で保有しているソフトウェアを売りたいという気持はかなり強い。

A 企業の40%近くが、ソフトウェア購入の意志を持っている。

|                                                         |                                                   |                                    |                                |               |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| 過去に購入した<br>ことがあり、今<br>後も積極的に購<br>入したい<br>(23.9%)<br>61社 | 購入経験は<br>ないが今後<br>積極的に購<br>入したい<br>(15.3%)<br>39社 | 今のところ購入す<br>る考えはない<br>(38%)<br>97社 | なんとも<br>いえない<br>(22.8%)<br>58社 | 〔回答数<br>255社〕 |
|                                                         |                                                   |                                    |                                |               |

B 企業の半数近くが、自社のソフトウェアを売りたい気持を持っている。

↓商品として開発し、積極的に販売したい。(2.7%)  
7社

|                               |                                      |                                        |           |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------|
| 自社用を<br>積極販売<br>(7.5%)<br>19社 | 買手があらわれ<br>れば販売する<br>(41.5%)<br>104社 | 今のところ、販売する<br>意志はない<br>(48.3%)<br>121社 | 〔回答数251社〕 |
|                               |                                      |                                        |           |

C プログラム調査簿に登録していると回答した33社中、12社には、引き合いがきている。

D 購入のメリットとしては、早く、且つ、自社開発より割安との判断が働いている。

| 順位 | 購 入 理 由                   | 回答数(%)   | 〔回答数155社<br>但し、2問以内<br>回答より総回答<br>数211〕 |
|----|---------------------------|----------|-----------------------------------------|
| 1  | 自社開発の時間的余裕がない             | 84(39.8) |                                         |
| 2  | 自社開発では経費がかかる              | 52(24.6) |                                         |
| 3  | ソフトウェア開発要員の不足             | 49(23.2) |                                         |
| 4  | コンピュータ・メーカー提供のものより秀れているから | 21(10.0) |                                         |
| 5  | マシン交換にて                   | 5(2.4)   |                                         |

E 販売の動機としては、事業化推進中(7社)、事業化とまではいわずに投資回収をはかりたい(43社)、その他(9社)となっている。

A. 問16より, B. 問12より, C. 問15より, D. 問18より,  
E. 問14より

6. 購入経路としては、コンピュータ・メーカー、ソフトウェア・ハウスが圧倒的である。また、期待する販売経路としても、メーカー・ユーザー団体に期待することが多く自社による販売経路開拓まで考えるところは少ない。

A 購入した時のきっかけ

| 順位 | 動 機              | 回 答 数<br>(%) |
|----|------------------|--------------|
| 1  | ソフトウェア・ハウスからの売込み | 60<br>(28.7) |
| 2  | コンピュータ・メーカーからの紹介 | 57<br>(27.3) |
| 3  | 新聞・雑誌・文献等        | 33<br>(15.8) |
| 4  | ユーザー・ユーザー団体からの紹介 | 31<br>(14.8) |
| 5  | 自社の系列、または同業他社より  | 13<br>(6.2)  |
| 6  | プログラム調査簿をみて      | 12<br>(5.8)  |
| 7  | その他              | 3<br>(1.4)   |
|    | 合 計              | 209<br>(100) |

(優先順位第1～3位回答の合計)

参考 過去の購入経験 61社

B 販売経路として期待するもの

| 順位 | 動 機                      | 回 答 数<br>(%)  |
|----|--------------------------|---------------|
| 1  | コンピュータ・メーカーを通して          | 152<br>(26.3) |
| 2  | ユーザー団体を通じて               | 131<br>(22.7) |
| 3  | プログラム調査簿を通じて             | 92<br>(15.9)  |
| 4  | 専門ソフトウェア・ハウスを通じて         | 88<br>(15.2)  |
| 5  | 自社の系列、業界団体を通じて           | 63<br>(10.9)  |
| 6  | TSSあるいはその他情報処理サービス機関を通じて | 31<br>(5.4)   |
| 7  | 自社の販売網を確立して              | 15<br>(2.6)   |
| 8  | その他                      | 6<br>(1.0)    |
|    | 合 計                      | 578<br>(100)  |

(同 左)

A 問17より

B 問14より

7. ソフトウェア購入上のネックあるいは購入しない理由を見ると、購入経験者と購入の意志なき者との間には若干ズレがある。

しかし共通していえることは、自社のコンピュータとの斉合性、品質保証、また何が売られているかわからない点を問題視している。

(1) 過去に購入したことがあり、  
今後も積極的に購入したい。

| (c)    | (e)    | (h)    | (b)    | (f)    | (d)   | (a) | (k) | (g) | (j) | (i) |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 32件    | 29     | 28     | 28     | 22     | 11    | 5   | 5   | 4   | 2   | 1   |
| (19.2) | (17.4) | (16.8) | (16.8) | (13.2) | (6.6) | (3) | (3) | (2) | (1) | (1) |

〔回答数167〕

(2) 購入した実績はないが、今  
後積極的に購入したい。

| (b)    | (e)    | (h)    | (c)    | (f)   | (a)   | (d)   | (j)   | (g)   | (k)   | (i)   |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 24件    | 20     | 19     | 18     | 7     | 7     | 4     | 4     | 2     | 2     | 1     |
| (22.2) | (18.5) | (17.6) | (16.7) | (6.5) | (6.5) | (3.7) | (3.7) | (1.9) | (1.9) | (0.9) |

〔回答数108〕

(3) 今のところ購入する考えは  
ない。

| (h)    | (b)    | (e)    | (c)    | (f)   | (j)   | (a)   | (d)   | (i)   | (g)   | (k)   |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 56件    | 44     | 44     | 39     | 18    | 16    | 12    | 7     | 7     | 6     | 3     |
| (22.2) | (17.5) | (17.5) | (15.5) | (7.1) | (6.3) | (4.8) | (2.8) | (2.8) | (2.4) | (1.2) |

〔回答数252〕

(4) なんともいえない。

| (h)    | (e)    | (b)    | (c)    | (f) | (a)   | (d)   | (i)   | (g)   | (k)   |
|--------|--------|--------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 36件    | 31     | 26     | 23     | 10  | 7     | 3     | 3     | 2     | 2     |
| (25.2) | (21.7) | (18.2) | (16.1) | (7) | (4.9) | (2.1) | (2.1) | (1.4) | (1.4) |

〔回答数143〕

(5) (1)～(4)の合計

| (h)    | (e)    | (b)    | (c)    | (f)   | (a)   | (d)   | (j)   | (g)   | (i)   | (k)   |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 139件   | 124    | 122    | 112    | 57    | 31    | 25    | 22    | 14    | 12    | 12    |
| (20.8) | (18.5) | (18.2) | (16.7) | (8.5) | (4.6) | (3.7) | (3.3) | (2.1) | (1.8) | (1.8) |

〔回答数670〕

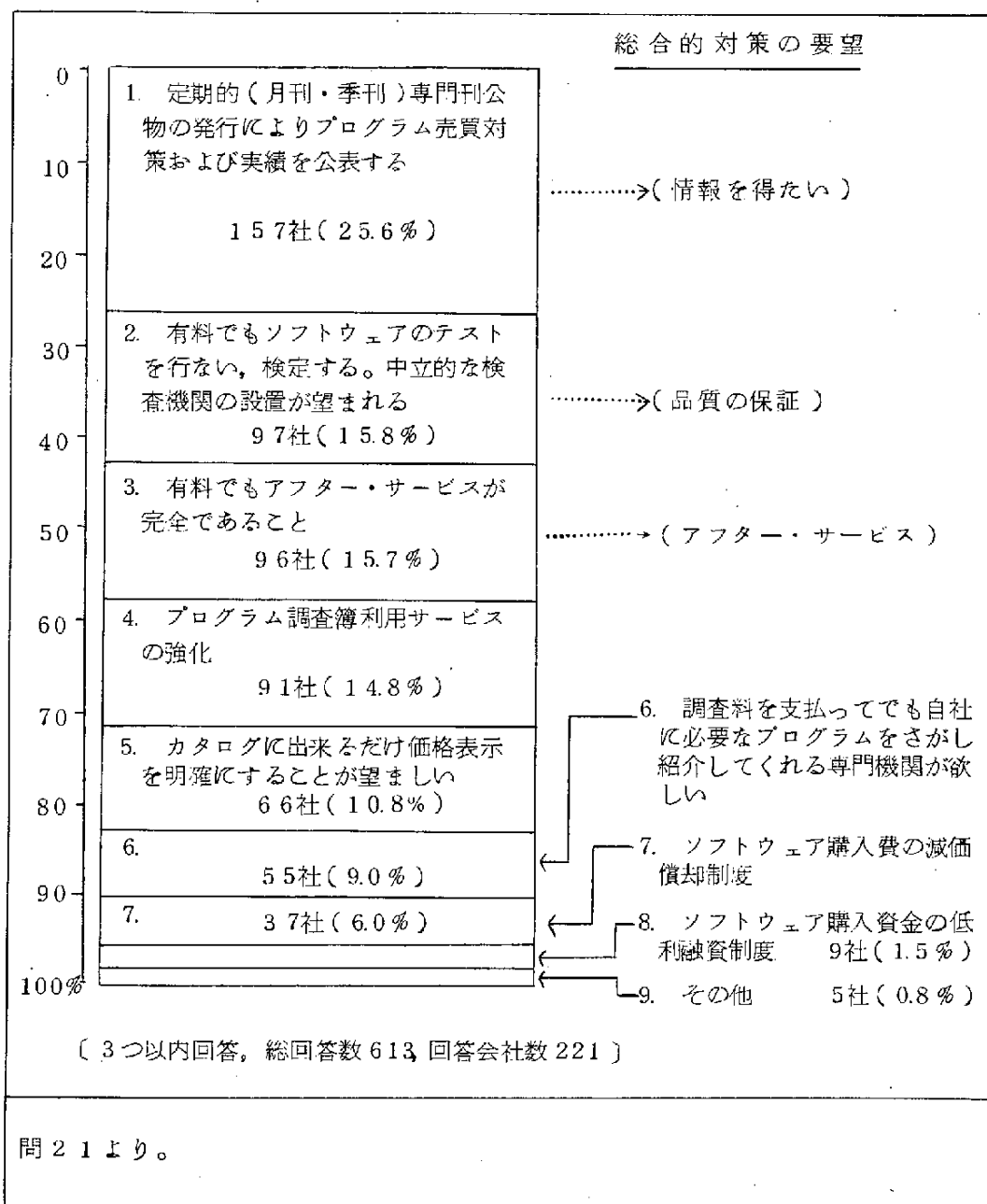
※ ( )内%

- (a) プログラム調査簿が充実されていない。 (b) どんなプログラムが販売されているのかわからない。 (c) 価格が高いと思う。  
 (d) 分割払もしくはレンタル方式が発達していない。 (e) 品質上、あるいは信頼度に不安がある。 (f) アフター・サービスが不足している。  
 (g) 権利保護体制に不安がある。 (h) 社内の事情に合わない(言語、機械構成等) (i) 社内のコンピュータ部門のモラルに影響がある。  
 (j) 社内のトップを含めた非コンピュータ部門の理解が得にくい。 (k) その他

問 19, 16より。



8. 先に述べた購入上のネックもふまえ、ソフトウェアの購入、販売を円滑化するための対策として、望まれていることは、どのようなプログラムが売買されているかを知らされることが圧倒的であり、品質の保証、アフター・サービスの確立がそれに次いでいる。



以上の調査結果より討議の結果に基づき

ユーザー側におけるソフトウェア需要の状況とユーザー内におけるその供給状況に関する考察を、

「3.2ソフトウェアの需要拡大と質的高度化」で、

ユーザーソフトウェアの蓄積がどのような形で流通の面で結びつこうとしているかを

「3.4ユーザー・ソフトウェアの蓄積と販売の方向」として論じ

最後に、

「3.4ソフトウェア流通の問題と対策」を述べることにしたい。

## 3.2 ソフトウェアの需要拡大と質的高度化

### 3.2.1 ソフトウェアの需要拡大

コンピュータ・ソフトウェアの需要には、ハードウェア設備が先立つ事はいうまでもないので、先ずハードウェアの増加状況を日本電子計算機の統計に依ってみると、昭和48年3月末現在の汎用電算機実動台数は17,255セットであり、かつ電算機需要調査委員会の予測によれば、昭和50年3月末の設置目標台数は37,150台（システム規模係数コンスタントの場合）とあり、近々2年間で昭和48年度末までの過去約10年間の設置台数が倍増する見通しが立てられている。

其の構成比を規模別にみると、超小型（売価1,000万以下）が圧倒的に多いことも事実だが、大型も着実に増加しつつある。

詳細にわたる考察を省いても、少なくとも新規参入ユーザーと、増設ユーザーに支えられた数字であるわけで、これらのユーザーは、同時に新たなるソフトウェアの需要者であることは明らかである。

勿論、新增設以外のユーザーにおける適用業務の拡大、システムの改善等によるソフトウェア開発、変更の需要は、これも常に継続して発生している。

これら、新・増設・継続のすべてのコンピュータ・ユーザーがソフトウェア需

要を充足する手段は次の何れかに分類される。

- 自社開発
- 共同開発
- 委託開発
- 購入
- メーカー支給

それぞれのウェイトについては、昭和47年3月のソフトウェア需要構造調査報告書Ⅱ（46年度（財）日本情報処理開発センター）によれば表3-1、表3-2の通りである。

表 3-1 ソフトウェア開発の形態

（数字は件数、上段（ ）は今後 下段は現在）

|                   | 自<br>社<br>開<br>発 | 共 同 開 発      |                  | 委 託 開 発    |                  | そ の 他<br><br>メーカー支給<br>購 入 |
|-------------------|------------------|--------------|------------------|------------|------------------|----------------------------|
|                   |                  | 全 体          | うちソフトウ<br>ェア・ハウス | 全 体        | うちソフトウ<br>ェア・ハウス |                            |
| 事務処理<br>プログラム     | (903)<br>1237    | (103)<br>95  | (31)<br>14       | (9)<br>19  | (5)<br>9         | (15)<br>132                |
| 技術計算<br>プログラム     | (221)<br>310     | (61)<br>44   | (15)<br>7        | (8)<br>9   | (4)<br>8         | (68)<br>186                |
| 応用ソフト<br>ウェア計     | (1124)<br>1547   | (164)<br>139 | (46)<br>21       | (17)<br>28 | (9)<br>17        | (83)<br>318                |
| オペレーテ<br>ィング・システム | (22)<br>28       | (39)<br>25   | (4)<br>2         | (5)<br>10  | (0)<br>0         | (156)<br>234               |
| サービス<br>プログラム     | (35)<br>62       | (28)<br>19   | (4)<br>1         | (2)<br>17  | (0)<br>1         | (221)<br>382               |
| 基本ソフト<br>ウェア計     | (57)<br>90       | (67)<br>44   | (8)<br>3         | (7)<br>27  | (0)<br>1         | (377)<br>616               |
| 合 計               | (1181)<br>1637   | (231)<br>183 | (54)<br>24       | (24)<br>55 | (9)<br>18        | (460)<br>934               |

表3-2 ソフトウェア開発における現在と今後の比率  
(現在=100)

|               | 自社開発 | メーカー支給 | 購入   | 共同開発  |             |         | 委託開発  |             |         |
|---------------|------|--------|------|-------|-------------|---------|-------|-------------|---------|
|               |      |        |      | メーカーと | ソフトウェア・ハウスと | その他の機関に | メーカーに | ソフトウェア・ハウスに | その他の機関に |
| 事務処理プログラム     | 730  | 103    | 333  | 84.3  | 221.4       | 118.2   | 0     | 55.6        | 100.0   |
| 技術計算プログラム     | 71.3 | 34.9   | 63.6 | 93.1  | 214.3       | 237.5   | 0     | 50.0        | 400.0   |
| 応用ソフトウェア計     | 72.6 | 24.6   | 52.9 | 86.9  | 219.0       | 168.4   | 0     | 52.9        | 160.0   |
| オペレーティング・システム | 78.6 | 68.4   | 0    | 145.5 | 200.0       | 300.0   | 28.7  | 0           | 100.0   |
| サービス・プログラム    | 56.5 | 58.5   | 16.6 | 150.0 | 400.0       | 0       | 20.0  | 0           | 0       |
| 基本ソフトウェア計     | 63.3 | 62.3   | 8.3  | 147.5 | 266.6       | 100.0   | 23.5  | 0           | 33.3    |
| 全 体           | 72.1 | 49.7   | 34.5 | 103.6 | 225.0       | 159.1   | 17.4  | 50.0        | 78.5    |

明らかに自社開発とメーカー支給の件数が多いが、今後の動向としてはその何れもが減少を見込まれており、反面、外部機関との共同開発のみが増加の趨勢を示している。

この時点の調査では、共同開発の相手としては、ソフトウェア・ハウスがトップで、つづいてその他の外部機関、メーカーの順となっている。

そして、ソフトウェア関係外注費総額は、昭和45年の155億円に対し、昭和50年の予測として1,200億円をいしは1,500億円が見込まれている。

その裏づけではないが、昭和45年の1社当たりソフトウェア外注費が330万円/社であったのが、今回の調査によれば(47年4月~48年3月)、既に1,186万円/社となっており、同一の調査方法ではなかったとしても大幅な増加は明らかに認められる。ソフトウェアの急激な需要拡大とその外部機関依存度の高まりは、どうやら間違いのない傾向と考えられる。



また、新しい事実としてここ1～2年の間に、タイム・シェアリング・サービスのユーザーが既に数百社におよび、今後増勢をつづけるものと見られる。この市場は既製品としての汎用プログラム・ライブラリーによる簡便なアクセスと、独自のソフトウェアの開発、使用で成り立っているが、何れも共同利用の特質上、ソフトウェアの需給チャンネルとしても可能性を持ち、ユーザーとソフトウェア提供者双方を刺激する要素があるので、これがソフトウェア市場を触発する場合も考えられる

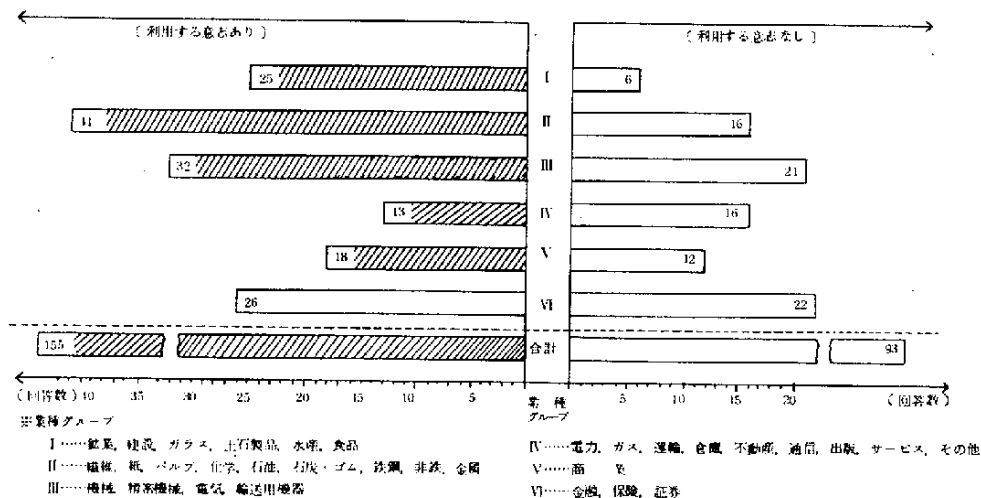


図 3-1 業種別 TSS 利用の意志の有無 (有料) (問 4 より)

### 3.2.2 適用分野の質的高度化

今回のアンケート調査によれば(問20)新規参入ユーザーの構成比は少ないとみられるが、それぞれ自己の業種に必要な分野は、ほぼコンピュータ化しており、今後、全面的なシステムの見直しによる大幅な改訂を必要とする分野は、アプリケーション・プログラムでは、事務計算、システム・プログラムでは、制御プログラムに顕著である。

反面、科学技術計算と数値解析の分野は、ほぼ完成に近いレベルに達しており、予測を例にとれば、今後、より良いものがあれば購入希望といった気配が察せられるものの、これはむしろ例外で、科学技術計算と数値解析の分野では、他ユーザー或は後発ユーザーに供給出来るだけの蓄積、或はポテンシャルが、一方のユーザーに生じつつあるものと類推できる。この面でのレベル・アップは、プログラム以前のノウ・ハウの変化によるソフトウェア更新に待つとあってよからう。

では、大幅改訂の必要を自ら認めている分野についてみると、業務名では、総合業務、生産管理、生産計画、在庫管理、原価管理、販売管理、販売計画、購買管理、資材管理、輸送管理、輸送計画、財務管理、会計管理、人事管理、給与管理等であり、制御プログラムでは、データ管理とオンライン制御プログラムが挙げられている。

簡単にいえば、パッケージ化の易しいものについては、質量共に充足されつつあり、ハードウェアの機種交換にもさしたる困難を伴わずに変換され、遂次完成されてきたものと思われる。

反面、システム指向の事務計算が、今後の根本的な改善をまっている事実は、データ管理とオンライン制御の大幅改訂を必要と認めた回答が、丁度その補足説明となっているので首肯し易い。

即ち、当初において業務内部分システムとして省力化を中心に着手実施を見たものが、業務の全体システム、更には業務間統合システムに発展させる間の質的レベル・アップの要請を受け、いざ部分の集合を計った所、システムの統合は先ず困難であることが認識される。

即ち、業務間統合化は同時に集計計算段階→管理段階→予測計画段階への脱

皮を意味して、技術的には、従来の方法の同一ライン上になくてデータ・ベース・マネジメントとオンライン制御のテクニックを新たに消化した上に各社独自のアプリケーションを再構築しなければならない所の大作業であること、そしてこのレベルは、もはや通常のユーザーが独自の能力のみにて解決し得るものではなく、メーカー、ソフトウェア・ハウス、場合によっては、通信業者等との共同開発として行なわれる例が多い。いわば、高度なソフトウェア開発を意味する。この範疇に属するソフトウェアは、今の所カスタム・メイドが大多数であり、今後、質量共にソフトウェア需要の大きな分量を占めるに違いない。

その他にメーカー、研究機関等が指向している先端技術的なソフトウェアが当然考えられるが、ここでは省く。

### 3.2.3 コンピュータ・ユーザーの変化

黎明期においてコンピュータ知識は一種の教養として企業内の不必要な部門にまで関心を示され、コンピュータ担当者も企業自身も勉強としての投資を当然のものと考えていた。

導入時の過熱期が去って実際に軌道に乗った初期のシステムは、理想に反して部分的な従来の手作業の置き換えが殆んであり、かつそのレベルでの改造に明け暮れた。勿論、科学技術計算、或はプロセス・コントロールの類はそれで十分効果を発揮したが、企業の中での実務上の効果のおよぶレベルを見ると、集計計算に止っている。当然、管理段階から計画段階に方向づけはされているものの、前提としてのデータ・ベース未だし、オンラインにしても単に形骸を追うのみ、メーカーの発表するハードウェアは、更に大型化するものの、ようやく巨大になり始めたコンピュータ関連費用に経営トップもその投資効果を重視して機種レベル・アップも専門家にとってままならない。

また一方、先進ユーザーの中では、コンピュータ要員について長年にわたる専門職としての人事上の処遇が問題となる時期を迎えており、今後は特にプログラマ、コーダーの増員、養成は好ましい方向でなく、できれば外注とか要員派遣を受けて置きかえ、自社の専門家は実務に明るいシステム・エンジニアとして進め

たい。全体としてコンピュータ部門の要員数には一定の枠をはめて増員はしたくない。しかしながら、システム開発の最終作業は肉体労働ともいえるプログラミングであり、これは実作業としてますます増加する傾向にある。(コンピュータ部門のスピンオフも問題解決の一手段であると同時にソフトウェアの供給者の立場をとることになる。)もはや勉強の時代は終り、マシン上も要員上も、無駄が許されなくなれば、必要欠くべからざるもののみを自社開発し、可能な限り外部のそれぞれの専門機関を効果的に使うこと、これが共同開発指向に表われており、多少のことならパッケージの購入で間に合わせていくべきだと考えざるを得なくなる。逆にいえば、既に手持ちのもので市場性のあるソフトウェアは、何程かの対価を得て既に投下した開発費の一部でも補填できればと思うのも当然であろう。

養成が困難であり、養成しても常に不足なのがコンピュータ要員ならば、ソフトウェアの売買とか共同利用も問題解決の一手段として認めても良いと考え始めているのが現在のユーザーではないだろうか。

一方、見逃すことのできないソフトウェアの需要層として、新規参入のユーザーがある。今回のアンケート調査の中には含まれていないが、研究会で確認されたそのプロフィールは以下の通りである。

企業規模は中小企業が殆んどであり、導入目的は、人手不足の対応策が中心となっている。従って当社より目先きの特定業務の代替手段としての明らかな目的をもっているので、投資額にはかなり具体的な前提がある。そのため機種選択の際に必要な最低限の規模におさえられてしまう。ましてや専門要員の採用等は事情が許さないで、その打解策は当然のことながらソフトウェアはメーカー依存、共同開発、購入、或は機械込みの共同利用等に求められ、自社開発のウェイトは至って低い。

此の段階でのソフトウェア需要は、個々には僅かでも、標準化の可能な分野では、かなりまとまった需要となることもあり得る。その理由として新規参入のユーザーは、機械化についてはいわば白紙のキャンバスであって、レディメイドのシステムでも適用し得る素地がある事があげられる。

また、新規参入ユーザーに対するソフトウェアの供給者には、相変らずハードウェア・メーカーとソフトウェア・ハウスをあげねばならないが、先発、既存のユーザーがその気になればユーザーとしての体験と緻密なサポートで、後発ユーザーの好評を得る事が予想される。それが同一系列内で行なわれるとすれば尚更である。

此の層は、ドライに合理化を進求するユーザーの集合と見られるが、合理化のためであればプログラム・パッケージの評価、売買にも素直に応じるものと期待して良いだろう。

### 3. 3 ユーザー・ソフトウェアの蓄積と販売の方向

#### 3. 3. 1 は じ め に

日本においてコンピュータが使われ始めてから十数年を経て、昭和48年3月末には約17,255台のコンピュータが設置されており、これらによって行なわれている適用業務の種類および数は膨大なものとなっている。

この適用業務の一つ一つには、当然のことながらソフトウェアが開発され使われているのであるが、これらソフトウェアの開発に果たしたユーザーの役割は非常に大きなものがある。

ここでは、ソフトウェア流通の観点から、あらためてこのユーザーの部門にメスを入れ、ユーザーが蓄積してきたソフトウェアおよびその流通に果たす役割について検討を加えた。

#### 3. 3. 2 ソフトウェア開発におけるユーザーの役割

システムを開発する場合、制御プログラム、言語処理プログラム、ユーティリティ・プログラムなどの基本プログラムは、メーカーに頼ることが多いが、具体的な適用業務に関する応用プログラムの分野は大部分ユーザーの自社開発で進められているのが実情である。

表3-3 保存プログラムの開発分担

(単位%)

|                 |                                | 自 社  | コンピュータ<br>メーカー | ソフトウェア<br>ハ ウ ス | 自社とコン<br>ピュータ<br>・メーカー<br>との共同 | 自社とソフト<br>ウェア・ハウ<br>スの共同 | 購 入<br>ま た は<br>交 換 | 合 計   |
|-----------------|--------------------------------|------|----------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|-------|
| 基本<br>プログラ<br>ム | 制 御<br>プログラ<br>ム               | 7.6  | 83.8           | 2.4             | 4.8                            | 0.9                      | 0.5                 | 100.0 |
|                 | 言語処理プログラ<br>ムおよびサービス<br>・プログラム | 8.7  | 84.1           | 2.7             | 3.3                            | 0.5                      | 0.7                 | 100.0 |
| 応用<br>プログラ<br>ム | 事 務 計 算                        | 71.2 | 11.6           | 4.4             | 9.5                            | 2.7                      | 0.6                 | 100.0 |
|                 | 技 術 計 算                        | 65.9 | 17.8           | 6.1             | 6.3                            | 1.7                      | 2.2                 | 100.0 |
|                 | そ の 他                          | 70.0 | 12.6           | 6.3             | 7.4                            | 1.4                      | 2.3                 | 100.0 |

(昭和47年度 通商産業省情報処理実態調査より)

表3-3は、昭和47年度通商産業省情報処理実態調査に基づくものであるが、これによれば事務計算関係の応用プログラムのうち71.2%は自社開発であり、メーカー等との共同開発も含めるとユーザーの開発比率は80%以上になる。また、技術計算関係では、若干比率は下がるが、自社開発は65.9%で、メーカー等との共同開発も含めるとユーザーの開発比率は、約74%となっている。

このように適用業務に関する応用プログラム開発においては、ユーザーの役割は非常に大きなものがあり、またその結果ユーザーには多くのソフトウェアが蓄積されてきている。

### 3.3.3 ユーザー内のソフトウェア蓄積および流通

今回われわれが行なったソフトウェア流通に関するアンケートの中の、ユーザーにおけるソフトウェア充足度の項(問20)を見ると、たとえば賃金計算関係では233社中、76%以上の充足度と答えたものが140社、51%以上の充足度と答えたものを含めると204社に上っている。他にも、財務、会計関係、販売関係あるいは在庫管理などの分野で充足度が高くなっている。

このように基本的な分野ではソフトウェア充足度が高く、それだけソフトウェアの蓄積ができていることを示している。

一方、技術計算面では、アンケートからは、はっきりつかめないが、コンピュータ利用の経験の長いユーザーでは、基本的に必要なソフトウェアは一通り開発されているのが実情であろう。

これらのユーザーに蓄積されたソフトウェアは未だ社外への流出は少ないが、社内では広く流通するような体制をとっている所も増えはじめています。特に、このことは技術計算の分野では顕著で、社内のある事業所で開発された設計プログラムが、社内の他の多くの事業所のコンピュータでも使えるように提供されるといった例は至る所で見られる。

米国のMonsantoや英国のICIでも、以前から社内汎用プログラム・ライブラリーのリストを作成しているが、このような一覧表を作成しソフトウェアの社内流通を促進する体制をとっているユーザーが日本でも増えてきている。

また、事務計算関係でも、各事業所で共通に使える原価計算プログラム、賃金計算プログラム、固定資産プログラムなどを、全社的に統一して開発した上、配布、使用していくといった傾向が現われてきている。

さらに、この傾向は、関連企業も含めた企業グループ内での共同開発あるいは共同利用という方向へ向っていつている。

このように、すでにユーザー内部では、ソフトウェア流通は現実に行なわれ始めており、今後ますますこの傾向は強まるものと予想される。

#### 3.3.4 ユーザー・ソフトウェアの特長と限界

ユーザーの開発したソフトウェアは、切実なニーズに基づいて作られているので、一般に実用性の高いものが多い。その中でも汎用性のあるものは前述の通りすでにユーザー内部で流通しており、十分使用に耐えていることを考えると、外部のユーザーにも流通させることは可能であると思われる。

しかしながら、これらのユーザー・ソフトウェアを商品という観点から見直した場合にはそれなりの限界が存在する。

すなわち、同一社内でソフトウェアが流用される場合には、完全なドキュメンテーションがなくても人づきのサービスで十分間に合うため、ドキュメンテーションが整備されていない場合が多い。この点はソフトウェアを社外に出す場合、最大のネックになることではないかと思われる。

次に、社外に流通させる上でのネックは、機密および権利保護の点である。社内では大いに流通しているものでも、秘密性が高いため、社外に出せない場合が多い。しかし、権利保護上のネックは、最近議論されているソフトウェアの権利保護対策が充実すれば、相当緩和されるのではないかと思われる。

また、事務用パッケージの流通についてよく問題になることであるが、企業毎の制度の相異によるシステムの相異から、同一企業内では数カ所で使われているものでも、他の企業では、そのまま使えないということがある。

この点は、特に機械化の進んでいる分野では問題になるが、新規に機械化を図ろうという分野あるいは企業では、逆に既成のパッケージに合うように制度を変



更するといった割り切り方をすれば、かなり障害が取り除かれる可能性がある。

### 3.3.5 ユーザーのソフトウェア販売の意向

今回のアンケートでユーザーのソフトウェア販売の意向を調べた所(問12)積極的に販売したいと答えたものは10%(251社中26社)であったが、買手が現われれば販売すると答えたものが41%(251社中104社)もあり、合わせて半分以上のユーザーがソフトウェア販売の意向をもっている。

ただし、この動機は、問13のアンケート結果からもわかる通り、大部分(73%, 59社中43社)がソフトウェア開発にかけた費用の回収にあり、事業として考えている所は少ない(12%, 59社中7社)。

一方、通商産業省のプログラム調査簿にプログラムを登録している企業を見ると、コンピュータ・メーカー、計算センターおよびソフトウェア・ハウスのような専業者以外に、かなりの数のユーザーが出ている。すなわち、鉄鋼、石油、化学、繊維、機械、銀行などの多方面の企業から、それぞれの得意な分野の応用プログラムが登録されている。

これらがすべて積極的な販売を意図しているのではないことは前述のアンケートからも推察できるが、少なくとも、買手が現われれば販売したいとの意思表示であり、また販売した場合に十分使用に耐える実用性の高いプログラムが多いであろうと推定される。

### 3.3.6 ユーザー・ソフトウェア販売の実例

ユーザーが社内のソフトウェアを外販する例は、海外では早くから見られる。たとえば、米国Monsanto社では1968年から化学プロセス設計プログラムFLOWTRANを外部に提供し始めているし、英国ICI社でも同様のプログラムFLOWPACKおよび配管設計システムISOPEDACを市販している。

また、Phillips Petroleum Co. では、石油化学用のプログラム・パッケージ(33プログラム)をMcDonnell Douglas Automation Co. を通じて市販している。Sun Oil 社ではプロセス・シミュレータ GPFS、多成分蒸溜塔プログラム

MFRAC など 15 種のプログラムを販売しており、Computer Program Sales の部署をもっている。

他にも、Diamond Shamrock 社がプロジェクト評価用プログラム PROVES を市販しており、石油、化学関係だけを調べてみても、以上のように数多くの企業がソフトウェア販売を手がけている。

上述の中、実際に販売されたものがどの位あるかは、はっきりしないが、Monsanto 社の FLOWTRAN は計算センターを通じて少なくとも 50 社以上から利用されており、ICI 社の ISOPEDAC は欧州で 6 件、日本で 3 件販売されたと報告されている。

一方、日本でもここ 2～3 年来、ユーザーでソフトウェア販売を始める所がいくつか出てきた。昭和 47 年 3 月以降、日本工業新聞に掲載されたソフトウェア代表作を見ても、味の素㈱の生産計画プログラム LIPOS、東レ㈱の構造解析プログラム TORAY-FRAN、三菱化成㈱の赤外スペクトル・データ検索プログラム IR-SPAN、新日鉄㈱の報告書作成プログラム RESPONS、などがユーザー企業から市販されている。

また、昭和 48 年プログラム調査簿によれば、価格を明示しているプログラム約 300 件中、一般ユーザーと考えられる企業から出ているものは 64 件 (21%) ある。

### 3.3.7 ユーザー・ソフトウェア流通の条件

前述のように、ユーザーは、世の中に流通する可能性のある実用性の高いソフトウェアを多数保有しており、またそれらを外部へ提供する意向を示しているが、このようなユーザーのソフトウェアが流通するためには、下記のような機能を備えた販売代理店ないしはソフトウェア・ハウスの充実が望まれる。

- (1) ソフトウェアの買上げ
- (2) ソフトウェアの整備
- (3) ソフトウェアの販売・広告
- (4) テスト実施

#### (5) アフター・サービス

一般にユーザーでは、本業を離れて直接ソフトウェアの販売に専念する余裕がない場合が多く、販売代理店の機能が望まれている。このことは、アンケート問14にも見られることで、販売形態について、「自社の販売網を利用して」を第1位で答えたものは205社中7社にすぎない。逆に、「コンピュータ・メーカーを通して」と答えたものが圧倒的に多く(205社中75社)、次に「ユーザー団体を通じて」となっている(205社中32社)。

ここにメーカーへの期待が大きくなっていることは、上述の(2)(3)(4)および(5)の機能について、現在の所、メーカーがもっとも適しているとの判断が入っているからではないかと思われる。すなわち、上述の販売代理店またはソフトウェアの立場には、現在の所コンピュータ・メーカーが一番なりやすい状況にあるといえる。

しかしながら、本格的にユーザー・ソフトウェアの流通を図っていくためには、専門的な機関を充実する必要がある、またその機関もそれぞれ得意な分野を手がけていくように分化していく必要があるのではないかと思われる。

### 3.4 ソフトウェア流通の問題と対策

#### 3.4.1 購入側の問題点

ソフトウェアの購入意志としては、

- 購入経験もあり、積極的な購入意志のあるもの ..... 23.9%
- 購入経験はないが購入意志をもったもの ..... 15.3%
- 今のところ購入意志のないもの ..... 38%
- なんともいえないと回答したもの ..... 22.8%

であり、「なんともいえない」ものまで含めると60%のものが、購入に対し、消極的である。(問16より)。

一方、情報処理サービス業需要構造調査報告書(昭和48年3月(財)日本経営情報開発協会、(財)日本情報センター協会、以下「情報処理サービス業調査」と

呼ぶ)によれば

- ソフトウェア購入意志あるもの ..... 48.2%
- "           なきもの ..... 51.8%

となっており、全体としては、ソフトウェア購入意志のあるものは5割に満たないとしてよいであろう。

購入する理由としては、自社でやる場合の開発期間の長さ、経費のかかり方を指摘するものが圧倒的である(問18)。

一方、ソフトウェア・ハウスに期待するサービス分野については、当面要員派遣、プログラミングに期待するところが多く、プログラム・パッケージは将来の期待項目となっている。また、調査/コンサルテーション、システム分析、設計は、あまり期待されておらず、一口でいえば、作業的な分野は委託するが、知識の提供対象として期待していない(問3)。

すなわち、経費、時間的余裕がなく、また、要員の不足等により自社開発より割安(問18)、あるいは積極的な委託開発の姿勢がみられ(問5)、その理由が基本的には質量両面にわたる要員不足にあるわけであるが(問8、問18)、それを解決する手段としては、当面作業委託的な分野の強化にむかい、プログラム購入という一面、あるいはシステム設計からの委託とはなっていない。

しからは、何故プログラム購入という形にならないかという点、

- 売り出されているプログラムが、自社のコンピュータ・システムに適合するものかどうか(機種、言語、機器構成等に)。
- 品質の問題
- メンテナンス(アフター・サービス)への不安がもっとも大きいものと類推される(問7、問18より)

プログラム・パッケージではないが、委託開発先に対する不満点として、

- 委託先の対象業務の知識不足
- 委託先の技術未熟

の2つが圧倒的なこと(問6、ちなみに委託先に満足、不満足はほぼ同数)もこれを裏づけている。

この不安は、おそらく事務計算分野にもっとも大きなものであろう。科学技術計算、ライブラリー・システム・プログラムの面では、必ずしもそれ程大きな要素でもないことから、この面での購入は考えやすいであろう。

それと共に忘れてならないことは、「どんなプログラムが販売されているかわからない」ということであり、これは特に購入経験のないものにおいてそのウェイトが高い(問18)。このようなまったく初歩的な情報の欠除が流通を疎外する大きな要因となっていることは否めない。

価格の高さは、購入面でかなりのウェイトをもっている。特に購入経験者より、購入をさまたげる第一の要因としてあげられていることに注目する必要がある。ただ大多数の者にとって、現在の価格レベルすらわからないことの方がむしろ問題であろう。購入未経験者の中では、価格の高さが第1位でなく第4位程度のウェイトにあるのは、批判をするだけの情報をもちあわせてないものと解したい。

結論として購入者側としては、要員不足、コスト、開発期間等、自社だけでは解決できない問題がますます深刻になるわけであるから、委託およびソフトウェア購入のニーズを高めてゆく必要がある。

そのためには、購入者側(一般ユーザー)においても、

- 市販製品に対し、できるだけ自社の業務システムを適合させてゆくという姿勢も必要であり、
- 自社製品の方が信頼度が高いと考えているようであるが、冷静に評価する必要がある、
- 購入者側のニーズを供給者に十分PRする必要もある(ニーズに合った製品が出ないのは需要者にも責任の一端がある)。

ただし、現時点においては、どのようにプログラムをさがし、それを吟味し、購入し、使ってゆくと、所期の目的を達成するのか、購入者自身がそのやり方を知らないという一面があり、まずこの面からの指導、PRも必要であろう。

### 3.4.2 供給者側の問題点

先に述べたソフトウェア購入に対し、その供給者としては、いわゆるソフトウ

ェア産業および一般ユーザーの両者が考えられる。ここでは特に後者が供給者の一端をになうについての問題点について論じたい。

一般ユーザーの半数近く（52%）が販売意志を持っている。数からみる限り、購入よりも販売の意志の方が強い（問12）。

販売の動機としては、積極的な事業化を志向しているところがあるが、それはむしろ少なく、大多数は投資回収をはかりたいとしている（問14）。

一方、一般ユーザーの販売意志についてみても、積極的な販売意志を持つところは10%で、残り42%は「買手があらわれれば販売する」という消極的姿勢に止っている（問12）。

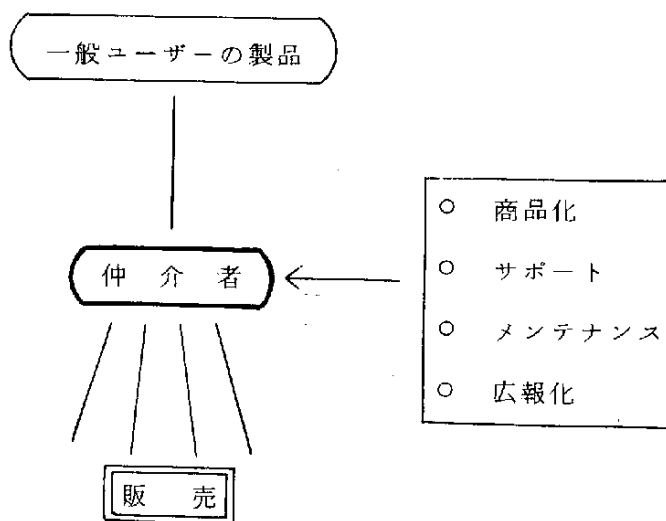
このことは期待する販売経路に端的に表われており、コンピュータ・メーカー、ユーザー団体を通じての販売に50%が期待をかけており、自社の販売経路をもとうとしているところは極めて少ない（問14）。これはある意味で当然であって、新しい分野に対して、既存の流通経路をあてにすることは自然のなりゆきであろう。

ただ以上のことより推察するに、政府の知識集約産業化の方向、ある程度ソフトの価値が認められるかにあること、また投資回収的な観点から、「売れるものなら売ってみたい」という気持ちが、一般ユーザーの為らざるところであろう。それと共に商品としてみた時の価値（マニュアルの整備、汎用化）、販売体制（アフター・サービス、十分な情報提供）に十分な自信と力のないことも、受身の姿勢表現となっているのであろう。

ただ全体にソフトウェア市場としてみると、先にあげた製品およびサービス体制について需要者側の問題点に十分応えるだけのものでなければならない。そのためにソフトウェア・ハウスに関しては当然のこととして、一般ユーザーが市場に出してくる製品については、現時点において消極的意志から不安を禁じ得ない（積極的な販売意志がない限り、購入者の満足はなかなか得られない）。一方、ソフトウェア生産量は圧倒的に一般ユーザーが多いこと、且つ個々の分野についてみると、その市場が現時点ではやはり小さいこと（問20）から、自社内においてある程度投資回収が図られて後市場に出まわることの方が好ましいとも考え

られ、一般ユーザーが供給者の一端をになうことの必要があろう。

ただ先に述べた如く、アフター・サービス、販売網のことを考えると、一般ユーザーが良い直接提供者になることは無理とも考えられ、ある種の仲介者を介しての市場メカニズムを構成する必要がある。この仲介者は単なる仲介の機能を持つのでなく、商品化、サポート、メンテナンス、広報等を行なう機能のあることが望ましいであろう。



いずれにせよ販売経路として、

- ソフトウェア・ハウスによる生産→販売→サービス
- 仲介者による買入れ→商品化→販売→サービス

の2本立が望ましいであろう。

### 3.4.3 総合的対策

以上、一般ユーザーを中心として、購入、販売の問題点について述べたわけであるが、一言でいえば、当然のことながら、流通市場あるいは流通メカニズムが

まったく未成熟のため、販売・購入の意志はあってもどうしてよいかわからないというのがその実態であるといえる。

現在の流通機構は、コンピュータ・メーカー（ハードウェアの販売の一環として）、ソフトウェア・ハウス（自社商品の販売として）、この二者のみに限られている（問17）。

従って、望まれている対策としては、

「何か売られているか、その実績はどうか」ということを知りたいことが圧倒的であり、次に、

「品質保証」

「アフター・サービス」

がそれに次いでいる（問21）。注目すべきことは、これらが有料であっても差支えないと考えている点であろう。

なお価格については、具体的にどのように思っているかは不明であるが、1つは、いわゆる「相場」がどれ位かということの情報もないことから前記に要望が集中したのであろう。

ただ先に述べた購入上のネックの問題として、購入経験者が「価格が高い」を第1位としていることを考えると、価格問題というのは、遠からずクローズアップされる要素もあるのかもしれない。

ここに総合的対策として要望された機能を図式化すると、一つの「ソフトウェア流通センター」ともいえるべき流通メカニズムが浮び上る。これを一つの目標として、どのようなステップでこれに近ずけてゆくかを考える必要があろう。（図3-2）。

しからば、どのようなステップでこのような機構を実現してゆくかについて、論じたい。

まず現時点において、ソフトウェア購入の意欲よりみて、急速にこのような機構を実現するには困難な点があろうが、しかし、まがりなりにも、購入、販売の意欲が、ユーザーの半数近くをしめてきていること、「全ては自社」ということの姿勢が徐々に変わりつつあること、要員問題等より、外部依存の比率が高まる傾向



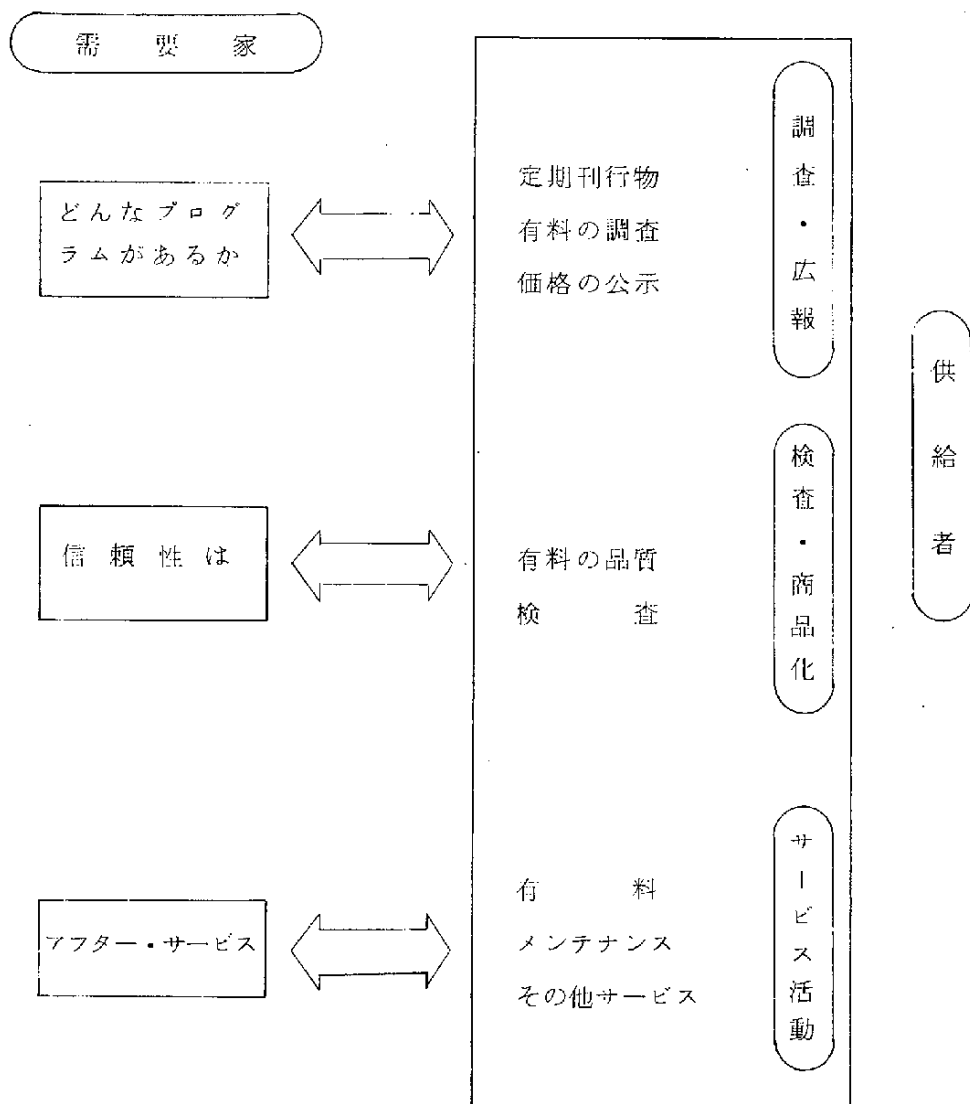


図 3-2 望ましい流通機構

にあることを考える時、徐々にこのような機構を整備してゆくことが必要であろう。

ただこのような機構は、最終的には、きめ細かなサービス機能が要求されること

から、自由経済のメカニズムの中での民間の自主的な進出と運営が望ましいであろう。

しかし、この間における政府の指導は極めて大きな役割をもつ。何故なら、すでにしてこの面でたてられた2つの施策、「プログラム登録制度」と「情報処理振興事業協会」は、その根底にある「知識集約化」の方針と共に、ソフトウェア購入・販売意欲の醸成に役立っていると考えられるからである。総合的対策として「プログラム調査簿の充実とサービス強化」がかなりのウェイトをしめることは、現在知り得る唯一の情報源として、その存在を高く評価しているからに他ならない。

このことから、今後の政府の役割については、この種機構の実現に向っての指導、育成、基盤、整備が第一であり、具体的には次の諸施策を望みたい。

- (1) 現在実施中の「プログラム登録制度」、「情報処理振興事業協会」については、その事業の拡充と共に、積極的にPR、サービス強化を更にすすめていただきたい。この2つは、その発展と共に、この種の機構に対し、民間の進出を促す一つの刺激剤となるであろう。
- (2) 現時点においては、ソフトウェア購入、販売の意志、あるいは、その期待するメカニズムについて集約された意見は、本研究を除いては、まずないであろう。

この種の調査を継続することによる、広い意味での市場調査による方向づけを行なうと共に、その結果を広く世間に公表し（例えば、説明会の開催）、啓蒙活動を行なうべきであろう。

- (3) 実態として、ソフトウェアの購入、販売において、それをどのような形で行ない、また、具体的にどのような問題が発生するか。どのようなルールが望ましいかについては、誰も知らないといえる。これまでの実例等より、望ましいパターン・ルールを検討し、それに対するアンケート調査による意見の集約、実例を付しての発表（例えば、講習会形式）により、市場メカニズムのコンセンサスを招いてゆくことも研究活動として必要であろう。

更に全般的には次の諸点を考慮し、具体的な施策が望ましいであろう。

- (1) 今後の新規参入ユーザーについては一般的にコンピュータ化のための要員を十分持つことはむずかしいと考えられる。そのためにシステムの開発委託，ソフトウェア・パッケージの購入も含めそのコンピュータ化を指導することが望ましいであろう。
- (2) ソフトウェアの流通経路として，コンピュータ・メーカーにかけられた期待は非常に大きい。コンピュータ・メーカーがこの面においてどれだけの役割を果たし得るかは，今後の流通促進の上で1つのキーとなるであろう。
- (3) なお外国（特に米国）の流通機構については，まだ十分な調査も行なわれていない。今後は諸外国調査も併せ行ない，わが国のそれと対比し，将来の動向を考えることも必要であろう。

## 4 ソフトウェアの開発体制

### 4.1 はじめに

#### 4.1.1 なぜソフトウェアの開発体制を問題にするか

昭和44年6月の産業構造審議会情報産業部会の答申によれば、「情報産業は、これからの情報化の進展に不可欠な一環を担うもの」であり、「情報化時代におけるキー・インダストリイ」とされている。情報化の進展にともない、高度なコンピュータ・システム、豊富なアプリケーション・システム、膨大な外部情報が必要とされているが、これらの要請を個別の組織が自己のシステムとして満たすことは非経済的であり、不可能であり、それぞれ専門分野ごとに特性のあるサービス業にシステムの一部を依存することが必要と考えられているからである。

しかし、現実のソフトウェアの開発体制を見ると、47年度の情報処理の実態調査によれば、

- (イ) 機械プログラムについてはコンピュータ・メーカー、応用プログラムについては自社開発が中心であり、ソフトウェア・ハウスの開発は機械プログラムで96.2%、応用プログラムで91.5%ときわめてウェイトが低い。(表4-1参照)

表4-1 保有プログラムの開発分担

(単位: %)

| 系 統          | 部 門                            | 自 社  | コンピュータ<br>メーカー | 自社とコン<br>ピュータ・<br>メーカーの<br>共同開発 | 小 計  | ソフトウェア<br>ハウス | 自社とソフト<br>ウェア・<br>ハウスの共<br>同開発 | 購入または<br>交換 | 小 計  | 合 計 |
|--------------|--------------------------------|------|----------------|---------------------------------|------|---------------|--------------------------------|-------------|------|-----|
|              |                                |      |                |                                 |      |               |                                |             |      |     |
| 機 械<br>プログラム | 制御<br>プログラム                    | 7.6  | 83.9           | 4.8                             | 96.3 | 2.3           | 0.9                            | 0.5         | 3.7  | 100 |
|              | 言語処理プログラ<br>ムまたはサー<br>ビス・プログラム | 8.7  | 84.1           | 3.3                             | 96.1 | 2.7           | 0.5                            | 0.7         | 3.9  | 100 |
| 応 用<br>プログラム | 事務計算                           | 71.2 | 11.7           | 9.5                             | 92.4 | 4.4           | 2.6                            | 0.6         | 7.6  | 100 |
|              | 技術計算                           | 65.9 | 17.8           | 6.3                             | 90.0 | 6.1           | 1.7                            | 2.2         | 10.0 | 100 |
|              | そ の 他                          | 70.0 | 12.6           | 7.4                             | 90.0 | 6.3           | 1.4                            | 2.3         | 10.0 | 100 |

(出所: 通商産業省情報処理実態調査)

- (ロ) コンピュータの利用者の情報処理コストのうち主なものは、レンタル料・償却費等の電算機関係費用（52.5%）および人件費・消耗品費等の電算機室関係費用（39.8%）であって、外注処理費は7.7%にとどまり、中でもソフトウェア委託費は0.8%と外注処理経費の中でもパンチ委託料（2.7%）、計算委託料（1.9%）、外部要員費（1.3%）を下まわっている（表4-2参照）
- (ハ) 情報処理サービス業・ソフトウェア・ハウス業の収入構成でも、受託計算収入が54.6%と過半を占め、ソフトウェア開発収入は14.3%とそれに次ぐが、カード・パンチング（9.6%）、マシン・タイム販売（8.1%）、要員派遣サービス（6.9%）とそれ程大きな差がない。（表4-3参照）                      このような

表 4 - 2    情報処理経費構成内訳

| 項 目                     | 構 成 比 ( % ) |
|-------------------------|-------------|
| 電 算 機 関 係 費 用           | 5 2 . 5     |
| 電算機室関係費用<br>（人件費、消耗品費等） | 3 9 . 8     |
| 外 注 処 理 費 用             | 7 . 7       |
| （ソフトウェア委託費）             | （ 0 . 8 ）   |
| （パンチ委託費）                | （ 2 . 7 ）   |
| （マシンタイム借料）              | （ 0 . 8 ）   |
| （計算委託料）                 | （ 1 . 9 ）   |
| （外部要員費）                 | （ 1 . 3 ）   |
| （その他）                   | （ 0 . 2 ）   |
| 合 計                     | 1 0 0       |

（出所：通商産業省情報処理実態調査）

表 4-3 情報処理サービス業・ソフトウェア・ハウス 業収入構成

| 項 目       | 構 成 比 (%) |
|-----------|-----------|
| 受 託 計 算   | 54.6      |
| ソフトウェア開発  | 14.3      |
| カード・パンチング | 9.6       |
| マシン・タイム販売 | 8.1       |
| 要員派遣 サービス | 6.9       |
| そ の 他     | 6.5       |
| 合 計       | 100       |

( 出所：通商産業省情報処理実態調査 )

事実が示すように、現実のソフトウェアの開発体制は、コンピュータの利用者がその組織体の内部で開発を行なっているのが大半であり、外部に依存しているのは、パンチング、要員派遣（主としてコーディング要員か）、コーディング等の労働集約的業務が大半であろう。このような労働集約的業務が外部に依存されるのは、最近の労働需給の逼迫を反映したものに過ぎない。それは自動車、電機等の巨大資本が外部から部品を購入したり、あるいは機械加工・組立の工程の一部を外部に発注するのと何ら変るところはない。これら委託された業務が自動車、電機の生産に必要なものではあるがエッセンシャルなものではないのと同様に、現在外部に依存されている業務は必要であってもエッセンシャルなものとはいえない。その観点からすれば、現実のソフトウェア・ハウスの行なっている業務の大半は、前記答申が予想したような専門性の高い高度なサービスとはいえないであろう。

しかし、このような現実から、ソフトウェアの開発体制は利用者の内製が本質で、外部に依存するのは労働集約的業務が原則であると早急な結論を下して良い

ものであろうか。確かに前記答申が予測したように、諸外国においては、大学・専門ソフトウェア・ハウスがソフトウェアの開発について独自の分野を有している。日本ではこのような独自の分野は確立されないものであろうか。次に日本においても数はきわめて少いが独立の専門分野を有し専門性の高いサービスを提供しているソフトウェア・ハウスが存在しているのも事実である。これら専門性の高いサービスを提供するソフトウェア・ハウスの数が増加し、答申の予想するような事態が生ずる可能性は全く乏しいのであろうか。さらに、金融、鉄鋼、自動車、造船、化学、石油等大手のコンピュータ・ユーザーは、次第に情報処理に要する内部コストの増大と情報処理システムの製造・維持・改善のための能力不足と対処するため、プログラム開発について積極的に外部に依存する傾向を強めていることも事実で、このような事態がより進めば、答申の予想したような開発体制が確立されるのではあるまいか。また、より基本的な問題として、わが国の組織体では内部スタッフの層が厚く、組織運営の基本にかかわることはそれら内部スタッフの司るところとされ外部には依存しないとされている。しかし、社会の激動と組織自体の自己脱皮から、厚いとされた内部スタッフの足らないところもあり、それがコンサルタント活動の発展をもたらしているのも事実であり、従来の現実が不変のものとも考えられないのではあるまいか。

このように考えると、従来コンピュータのユーザーの内部で大半行なわれてきたソフトウェアの開発は特に本質的な要因に基づくものではなく、

- (イ) 発展段階的に把えて見ると、外部に業務を委託するまで完熟していないのか
  - (ロ) あるいは、業務の性格から外部委託が困難なものの情報化が比較的早く進んだため、全体として外部委託のウェイトが少いのか
- という要因があるものと考えられる。

本稿では、まず現実の事態の把握方法について若干検討し、次に個別のシステムについて現状の開発体制がとられた要因を分析し、さらに適当な開発体制のあり方について検討し、最後に開発体制の適正化を阻害している要因と適正化を促進するための対策について検討した。

#### 4.1.2 ソフトウェアの開発体制の検討方法

先に述べたとおり、現実のソフトウェアの開発体制について、何故このような体制がとられているかを把握する方法として、発展段階的把握方法と分野別把握方法とがあるが、その各々について、基本的な考え方を若干整理することとする。

##### (イ) 発展段階的把握方法

製品の普及曲線、技術の習熟曲線、産業の発展段階論等に示されるように、通常新製品、新技術、新産業が出現する場合には、発展段階に応じた態様があるとされている。

まず、初期段階では、技術の有無がポイントになる。組織の内部では、それができるか否か、その技術があるか否かが重要とされる。反面組織の外部には、多額の金を投じててもそのような技術を有するものの発見が困難な場合が多い。従って、初期の段階では技術力の優劣によって競争力の強弱が決まることが多い。

しかし、初期の段階を過ぎ、技術を備えた個人、組織が多数輩出すると、それらの多数のものの間の競争の事態を生じ、それが通常企業間の競争であれば、販売力ないしはコストによって競争上の優劣が生ずることになる。その結果、ソフトウェアの設計、生産、販売、開発、労務、資材、資金の各面に管理の必要性が生ずることになる。

わが国の情報処理の歴史は未だ20年に満たず、しかも本格的情報化の時代はたかだか10年間にすぎない。その意味では、ようやく初期段階から脱し中期段階に移行しかけたばかりといえよう。しかも業務によっては跛行現象があり、未だ初期段階にとどまっているものも少なくない。

ソフトウェアの開発体制のあり方についても、従来のような静態的な理念論でとらえるよりは、このような発展段階論的な捉え方の方がより現実の方向を見誤らないであろう。

従来、組織の内部で主として行なわれてきたソフトウェアの開発は、内部的に



見れば目的とするソフトウェアが開発可能か否かが最大のポイントで、より低コストのもの、より使い易いもの、より変更し易いものが開発可能か否かを検討する意識に乏しい。また外部的にはそのようなソフトウェアを専門的に開発しうる組織は少く、従って外部の専門機関を利用するメリットは乏しかったといえよう。さらにそのような状況下では、内部的に技術の保有を計ろうとする傾向が強まることも否定し難いところであろう。

しかし、情報化の進展にともない、ソフトウェアの開発能力、特にその部分の開発能力を有するものは数多く増えたといえよう。わが国におけるコンピュータ・システムの稼働セット数は48年3月末現在で17,255セット(JECC調査)、利用事業者数3,867団体、情報処理技術者143千人(うちプログラマー、システム・エンジニア350千人)と企業ないしは団体の組織の内外にソフトウェアの開発能力を有するものの数が増加している。従って、このような状況においては、従来から存したような内部開発中心の体制はいずれ再検討をせまられることになる。事実、データのインプット業務が比較的早期に外部専門家に依存する方が有利と結論づけられ、また昨今ではコーディング等プログラミングの中の比較的単純な業務は外部に委託されている。これら業務は労働集約的な単純業務であり、最近の労働力不足の状況からこれら労働集約的な業務は今後も一層分離される可能性が強い。さらに、従来初期の段階ではマネジメントの範囲外であった情報処理部門(特に企業内の情報処理部門)も組織内の合理化の波にさらされ、社内で行なうべき業務、外部の専門機関に委託すべき業務は明確に区分せざるをえなくなるであろう。その観点からすれば、従来自己完結型のソフトウェア開発体制が将来とも永続するとも思えない。また後述のように、情報化の波は事務に始まりエンジニアリング、マネジメント、社会システムへと波及しているのであるから、部門によっては情報化のテンポがおくれて初期段階にとどまっているために自己完結型の開発体制をとっている場合もある。従って、個々のシステムの実例について現状を明らかにするとともにその発展段階をとらえて、将来の方向を占うこととした。

## (ロ) 分野別開発体制の把握方法

次に、従来ソフトウェアの開発体制のあり方は一議的に論じられてきたが、情報化の進展、ソフトウェアの複雑多様化にともない、従来のような一議的な議論は現実にはそぐわなくなっていると考えられる。従ってソフトウェアの分野毎に開発体制のあり方を検討する必要があると思われる。

ソフトウェアの種類については、(2.ソフトウェア技術図2-1 ソフトウェア体系図 参照)

○プログラミング・システム

○アプリケーション・システム

・ユーザー・プログラム

・ライブラリー・ルーチンおよび問題向プログラム

・データ・ベース・マネジメント

に大別される。

一方、プログラムの開発体制という面から考えると、

○業務プログラム

○技法プログラム

○機械プログラム

○その他プログラム

に分類することができる。しかしてそのそれぞれについて汎用性の有無（あるいは高低ないしは濃淡の表現の方が妥当であろうか）、情報化の成熟度（あるいは進展度）、業務に関する必要の有無等をチェックすると、マクロ的には組織内部で製作され则认为られるものと組織外に製作を委託するものは図4-1のように大別されよう（ただし、いずれの場合にも、コーディング以降の労働集約的業務は外部に依存可能とされる）。なお外部への委託先としては、米国の例では大学が有力な機関とされているが、日本の場合には大学が実務性に乏しいので重視していないが、例えば医療情報システムのような業務の専門的知識の供給源が大学に限られる場合はそれが重要な開発機関となろう。

## 4.2 ソフトウェアの開発体制の現状

### －個別の実例による検討－

次に現在個々のユーザーにおいて個々のソフトウェアがいかなる開発体制で開発されているか、またはソフトウェア開発の全体の体制がどのようなものであるかについて13の個別の実例により検討することとした。

### A 情報センター総合文献情報検索システム

#### 1. 開発システムの概要

科学技術関係の文献は、全世界で年間30万～40万件が刊行されており、研究者にとって必要な情報をこれらの文献の中から迅速に提供することを目的にこの総合文献情報検索システムが開発された。

本システムは、次の4つのサブ・システムから構成されており、抄録誌(科学技術文献速報)および、その年間索引誌をコンピュータ、高速漢字プリンターなどの機械処理により作成している。

##### (1) 文献速報自動作成システム

文献速報、年間索引、項目索引、著者索引などをバッチ方式で作成している。

##### (2) BCDモード、EBCDICモードIRシステム

SDI、Q-Aおよびパーシャル・ファイル作成の機能があり、バッチ検索方式およびオンライン検索方式で動作する。

##### (3) 漢字モードIRシステム

バッチ方式でSDI、Q-A、テーマ検索が可能であり、SDI、Q-Aなどの回答は高速漢字出力装置によって出力される。

##### (4) 用語管理システム

IRシステムで使用する用語の語彙を総合的にコントロールすることを目的としたシステムで、DOCTOR(Dictionary Operation and Control

for Thesaurus Organization) システムと呼んでいる。

## 2. 開発の経緯

### (1) システム開発当初

昭和42年11月に大型コンピュータを導入し、42年から43年にかけてシステムを開発した。

開発にあたっては次の如く分担した。

○システム基本構想の計画立案……所内スタッフ

○詳細設計、プログラム作成

    主要部分………コンピュータ・メーカー

    周辺部分………所内スタッフ

○システム運用………所内スタッフ

### (2) システムの改良

上記システムを改良して文献抄録誌の作成およびバッチ方式による検索システムを機能追加する作業を昭和43年夏より着手し、昭和44年末に完成した。

開発は所内スタッフ5～6名が従事した。

### (3) システムのオンライン化

さらにオンライン方式による検索システムの開発を昭和43年末に着手し、46年末に完成した。

この開発にあたっては、

○システムの制御関係………メーカー

○処理プログラム(含ファイル管理)………所内スタッフ

で分担した。

なお検索システムの開発にあたってファイル構造を決定するために、ファイル・スペースの効率とアクセス・タイムの相関関係のシミュレーションを実施したが、これの実施は全てソフトウェア・ハウスに委託した。

### (4) シソーラスの開発

検索システムの開発に並行して、用語管理システムの作成を行なった。

開発にあたっては、

○システム設計……………所内スタッフおよびコンピュータ・メーカー

○プログラム作成……………ソフトウェア・ハウスに委託

という分担で作成した。

## 2. 問題点と将来の方向

A 情報センターとしては、基本設計・機能設計は所内スタッフが行ない、詳細設計・プログラム作成は極力ソフトウェア・ハウスに委託する方向で考えている。

しかしながら、

- (1) 単年度会計であるため、質的に高度なソフトウェアの発注が行ない難い。
- (2) スペシャリティの高いソフトウェア・ハウスが少ない。
- (3) 制度上、特定の処に発注するためにはその信頼度、技術力などそこへ発注する必要性を定量化しなければならないが、非常に難しい。

といった問題点があり、思う通りにはなかなかすすめるのが現状である。

今後のソフトウェア・ハウスについては、各種のアプリケーション・フィールドについて高度なスペシャリティを持ったところが数社ずつあるような状態になることが望ましい。

## Bソフトウェア・ハウスのGIFSシステム

### 1. システムの概要

GIFSには、化学プロセスのシミュレーションを目的としたプログラム・パッケージであり、同種のものにIBMのGIFS, TIPSなどがある。

本システムは、IBMのGIFSを上廻る機能をもつことを目的に開発された。

### 2. システムの開発体制

#### (1) 開発の計画作成と体制

昭和41年1月より開発に着手し、47年3月に完成した。

開発の方法は、1年単位の研究計画を作成し、毎年度これの見直し、改訂を行なって進めた。

当初は大学関係者、利用企業6社およびB社で運営委員会を作り、ここで計画の作定、仕様の決定などを行ない、運営は参加会費により行なわれた。

参加利用企業は、逐年増加し最終的には約20社に達した。

なお後から参加した会員の会費は、参加が遅くなる程高くする方法で、初期参加者のリスクを考えた。

運営委員会で仕様・計画が討議決定されこれに基づいて、B社がプログラムの開発を行ない、成果物は参加者にリリースされた。

なおプログラムは、CDC-6600 FORTRAN で開発されたので、参加者が持つコンピュータへの変換は、それぞれの参加者の負担で行なわれた。

#### (2) 開発成功の理由

一般に研究開発的要素の強いソフトウェア開発にあたっては、開発に関するリスクを需要者に分担させることはかなり困難であり、開発者が見込生産を行ない、その所有権を開発者が持つのが普通である。

B社のGIFS開発が成功した主たる理由は次の通りである。

- a. システムに必要な機能が、使用者側の希望としてユーザー側から提起された。
- b. ソフトウェア・ハウス側はソフトウェア技術者としての立場から、要求機能の実現の可能性、代替手段などを提言した。
- c. 機能、ソフトウェア技術の両方に通じた学識経験者によって、ユーザー、ソフトウェア技術者双方の主張に中立的判断が加えられた。
- d. 研究開発的要素はありながら、IBMのものを上廻る機能という1つのゴールがあった。

以上の種々の理由から妥当な仕様を決めることができ、かつ運営委員会により詳細仕様まで決定されたことが成功した原因である。

### 3. 今後のソフトウェア開発体制

今後のソフトウェア開発は、国全体を通じて重複投資を避けるべきであり、同一業界内で同種のを各社個々に開発すべきではない。

そのため同一業界において共通に必要とされ、かつ将来必ず使用されるプログラム・パッケージについては学・協会において、開発すべきものの選定およびプログラム仕様の決定を行ない、さらにその詳細仕様をも決定し、Implementationをソフトウェア・ハウスに委託する方式が望ましい。

この場合のソフトウェア・ハウスへの発注のスポンサーは、国家機関または当該学・協会があたり、学・協会参加企業へは実質の負担によりプログラムの使用権を与える。

発注に際しては、ソフトウェア・ハウス毎にスペシャリティを持たせることを考慮することが望ましい。

### 4. プログラム・パッケージの販売

ユーティリティ・プログラムに類するプログラム・パッケージの販売・購入は今後とも行なわれる。

しかしながらコンピュータ使用が高度になるにつれて、開発されるソフトウェアも高度なスペシャリティが要求され、ますます特化する方向に進むと考えられる。

既に一部その傾向が現われているが、企業内の情報処理部門においてプログラム・パッケージを購入し、企業内ユーザーにサービスすることは困難となってくるであろう。

むしろ、ソフトウェア・ハウスまたは計算センターの持つユーティリティを買う方向に進むことが考えられる。

## C 電気会社総合健診システム

### 1. 既開発システムの概要

このシステムは成人病の早期発見を目的としたもので、従来行なわれてきた人間ドック検診の内容のレベルを維持しながら、多人数を短時間に、多数の検査項目を最低の費用で処理し、すみやかに結果の判定を行なうことを目的として、システム技術とコンピュータを導入して開発された。

1日の検診能力

150名以下



|         |            |
|---------|------------|
| 検査項目数   | 40項目       |
| 問診項目数   | 200項目      |
| 受検所要時間  | 約3時間       |
| 総合判定の時期 | 受検終了1～2時間後 |

昭和43年に開発に着手し、45年5月に完成したこのシステムは、午前中の予約時間に受け付けられ、血液検査、胸部、腹部、胃部X線、視力検査、聴力検査、眼底写真、心電図、心拍数、血圧などの検査が行なわれる。

検査結果は、自動検査機器からオンラインで、またはマーク・カードに記入されてコンピュータにインプットされる。

一方、X線フィルムの読影と心電図の解説は、専門医によって行なわれ、他の検査データに一括してコンピュータに入力される。

コンピュータでは、これらの検査データを受診者個人ごとにとりまとめ、標準値との比較、異常項目の推出を行なって検査成績表をアウトプットする。

この成績表に基づいて医師が面接を行ない、必要があれば補足理学的検査を行ない、結果の説明と、生活上の指導を行なっている。

## 2. 既開発システムの開発体制

### (1) システム開発のニーズと計画策定

#### a 開発のニーズ

- (i) 近年特に脳卒中、心臓疾患、高血圧症、癌などの成人病による死亡率が全死亡率の58%にも達し、しかもその数は人口構成の変化により中高年令層の増加とあいまって、ますます増大する可能性がある。
- (ii) 胃部X線撮影、血圧測定、尿検査などの集団検診は従来から行なわれていたが、成人病の総合的な検診には不十分である。
- (iii) 人間ドック方式は、日数と高額な費用を必要とし、しかも1カ所の処理能力はたかだか年間3～4万人程度と極めて低く、3,000万人におよぶ中高年令層を対象とするには、すこぶるかけ離れている。
- (iv) 米国のカイザー財団によるAutomated Multiphasic Screening が

開発されていたが、わが国とは疾病傾向、法制、社会慣習などが違うため、そのままではわが国では実用化できない。

などにより、わが国の実情に合ったシステムの開発の必要性が社内で強く希望された。

#### b 開発計画の作成

将来における成人病健診システムへの投資金額、即ちこの種システムの規模と必要施設数を推定し、当社がこのシステム販売をした場合の期待収入額を、フィジビリティ・スタディによって推定してシステムの開発を決定した。

仕様の決定にあたっては、わが国の成人病健診に必要な検診項目、検査内容をもれなく組み込むことと、検査から総合判定までを1日のうちに全て終了することに最大のポイントが置かれた。

このために、胸部X線は、胃部X線の前に行なうなどの医学的制約を十分に配慮し、かつ必要十分なスクリーニングのレベルを保つために必要な検査機器の仕様・台数や検査時間をシミュレーションして、全体システムの仕様を決定した。

#### (2) システムの開発体制

##### ○システムの基本設計

附属病院の医師ならびに医用システムおよびコンピュータ・システムの社内技術者でプロジェクト・チームを編成して実施した。

##### ○検査機器の開発

基本設計に基づき社内医用機器部門で新規開発した。

もちろん、自記オージオメータ・自動化学分析器の如く市販品はこれを利用した。

##### ○プログラム作成

全て社内の電子計算機事業部、経営情報システム部などのスタッフにより実施した。

その理由は大きく次の3つによる。

- ① 先駆的システムであり、外部機関を利用することによる同業他社への機密の漏洩。
- ② 開発的な業務であって、特に医師との連携が不可欠であり設計と実施がうまく分離できる体制がとれなかった。
- ③ システム販売をして行く上で、ノウ・ハウを社内に蓄積しておくことが不可欠である。

### 3. 現在とりうる開発体制

この種のシステムについては、コンピュータ側だけの技術力では実施し得ないものであり、基本設計については総合技術力を持った社内で全て行なわざるを得ず、外部機関に求めることは不可能に近い。

しいて求めるとすれば国家機関（国立病院，国立附属研究機関など）のみであり、本質的にはこの種の問題は国家機関が主導的に実施し，その成果を民間へ公開すべきものであろう。

プログラミングについては，現在の如くシステム技術がある程度公知になっている段階では，プログラムの内部仕様書（詳細設計）を完成した後では，内部のパワーの不足を外部にマンパワー・リースの形で求めることは可能であり，多用すべきである。

## D 建築コンサルタント会社構造解析プログラム

### 1. 既開発システムの概要

#### 構造物応力解析プログラム開発過程

- 1961～1964 …… 固定法，撓角法による平面架構応力解析プログラム，床版，基礎，柱梁などの個別設計プログラムを開発
- 1965 …… 変形法に基づく任意形状平面架構応力解析プログラム開発
- 1967 …… パッケージⅠ～Ⅴシリーズ発表

#### I 平面架構の応力解析・設計プログラム

## II 立体架構の応力解析

### III FEMによる線材および面材混合架構の応力解析

### IV 平面格子の橋梁応力解析・設計

### V 平面構造物の部材弾塑性を考慮した二次元振動および応力解析

### D 直列型質点系振動モデルの直接積分法による弾塑性振動解析

1970..... FEMによる応力解析パッケージシリーズを追加

1970..... 振動解析シリーズ I~XII を追加

## 2. 既開発システムの開発体制

### (1) システム開発のニーズと計画作定

#### a 開発のニーズ

「従来の数値計算をそのままコンピュータへ」の時代から、「コンピュータの特徴を十分意識した新しい解析手法・設計手法を」へ移り変る時代であり、社内設計グループにも汎用的解析のツールとして汎用的プログラムを持ちたいという希望が強くあった。

#### b 計画の作成

フィジビリティ・スタディを実施して、当時および将来における構造設計への投資金額および構造設計グループ数より利用度を推定した。

さらに、プログラムを売るのではなくコンサルティング・サービスおよび計算サービスによる期待収入額を推定して、開発を決定した。

仕様の決定にあたっては、日本における設計慣習に立脚した設計・解析パッケージの開発に最大のポイントが置かれた。

なお、STRESSなどにみられる人力のフリーフォーマット形式は、開発者の立場からは非常に興味はあったが、日本と米国との国情の違い、パッケージの目的などの点からフィックスド・フォーマットを採用した。

## (2) 開発体制の組織化

### ○システムの基本設計

土木または建築の設計経験を有する社内の技術者で特別グループ（約7名～10名）を編成した。

この段階での投資費用は恐らく全体費用の30～35%にのぼっているであろう。

### ○プログラム作成

全て社内で行った。

その理由は次の2つに求められる。

- ① 業務内容を十分理解できる外注会社が当時存在しなかった。
- ② 社内の業務の進め方が、設計と実施がうまく分離できる体制でなかった。

## (3) システムの普及

プログラム作成以上に、当初は社内でのどのように利用させるかという点に非常に多くの努力が払われた。

即ち、設計プログラムの使用にあたって、プログラムの機能を十分理解したうえで用いるべきプログラムが決定される必要がある。

汎用的なプログラムであればある程、この対象とする系のモデル化のステップが重要性をおびてくるが、ともすればこの点に関する無理解が、プログラムの機能に対する苦情となったり、普及を妨げる主原因となったりする。

## 3. 現在とりうる開発体制

### (1) 開発当初と現在との環境の差異

- a ソフトウェア開発の手順が確立されてきている。

基本設計、詳細設計、プログラミング、システム・テストというようにソフトウェア開発の節を明確にする努力が積み重ねられて来ている。

- b 既に存在している（保有している）部品が相当数ある。

直接変更なしに利用できなくても、マイナー・チェンジで利用できるも

のが相当多い。

- c 外注の可能性ある会社が増大している。

## (2) とりうる開発体制

この種の問題については、基本的設計は全て内部で行なわざるを得ないが、次の如くプログラムの内部仕様書（詳細設計）を完成した後は、内部に利用可能なパワーが不足している場合はプログラミングについて外注方式を多用すべきであろう。

- a 過去に作成されてある部品の利用を最大限にすべく基本計画をたて、
- b また新しくここで作られる部品が他に転用できるよう、またチェックがより明確にできるようプログラム部分の大きさ、機能を分割し、
- c システムの外部機能を規定し、かつそれに伴い内部仕様を明確にした上でそれらを凍結し、
- d その時、利用可能な内部のパワーが不足すればプログラミングに外注方式を多用する。

この場合の外注先は必ずしも工学設計のバック・グラウンドを必要としない。

## 4. システム開発の外部委託

### (1) 外部委託に関する基本的考え方

外部機関に協力を依頼する場合には、次の2つの異なった方法がある。

#### (i) 労働力に対する期待

自らの有している技術力より低い技術力しか有していない所へも、その労働力を期待して Implementation を外注することは、今までも行なわれてきたし、今後も増々行なっていかなければならない。

#### (ii) 技術力に対する期待

コンピュータの利用が現在のように広がってくると、自らの所だけで全ての技術分野をカバーすることはますます困難になり、他社の技術力を積極的に利用すべく基本設計段階から外注することも十分考えられる。

## (2) 外部委託を租害している要因

前項のいずれの方式においても、未だ仲々協力会社を求める事が困難であるが、その要因の主たるものは次の4つである。

- i) 顧客(自社にとっての)の企業秘密の流出
- ii) 自らの持つノウ・ハウの外注先への流出
- iii) ひいては顧客を横取りされるおそれ
- iv) 外部機関の技術力の評価基準と外注コストの決定基準の欠如

## E社における旅館客室予約システムのソフトウェア開発体制

### 1. 企業の性格

E社は、全国に営業所を有する旅行代理店で同業界ではトップ・クラスの企業である。

### 2. 旅館予約システムの概要

当社は、昭和44年2月に旅館客室の予約照合システムとそれに付属する支店相互間のメッセージ交換のシステムを完成していたが、業務量の増大と処理速度の向上の要請とから昭和45年から次のシステムを検討し、昭和46年からシステム・プランニングに入り、昭和49年1月完成した。そのシステムの概要は次のとおりである。

#### a. 機器構成(図E-1参照)

センター・システムとしては、IBM/370-155Hを2セット保有し、これに集配磁気ディスク装置、磁気テープ装置を接続している(1セットは常時事務計算を行なっているが、オンライン処理を行なっているコンピュータがダウンした場合にはそれをバック・アップする)。

センター・システムは、高速回線で結ばれている集配信装置および端末装置を制御し、端末装置からの入力データを処理する。

集配信装置は、仙台、東京、大阪の3カ所に存し、センター・システムとは2,400ないしは4,800ボアの高速回線で接続され、各支店の端末装置とは200ボアの低速回線で連絡されている。各集配信装置箇所毎の回線数と接

続端子数は表 E-1 のとおりである。

端末装置は、回線から変復調装置 (MODEM) を介して通信回線に接続される端子制御装置とこれによって制御される CRT ディスプレイ装置とキーボード・プリンターで構成されている。

#### b. 業務内容

端末装置からの入力データをオンライン・リアルタイムに処理するシステムで、

- 旅館ホテルの客室予約および照会業務

- メッセージ・スイッチング業務

の外、オンライン・サービスの終了後バッチ処理で、

- ファイルのアップ・デイト

- 旅館・ホテルへの予約通知

- 報告書・統計表

等の作成を行なう。

#### 3. ソフトウェアの開発体制

このシステムのために、当社内で専用のオンライン・コントロール・プログラムを開発した。このプログラムは、40,000 ステップ程度のものであるが、社内開発工数だけで1,800人/月という膨大な人員を要している。このソフトウェアには、アメリカン・エア・ライン用に開発され、デルタ・エア・ラインも採用した SABER が原型となっており、同種プログラムは国内航空会社においても使用されている。このソフトウェアの特色としては、

- 端末装置と磁気ディスク、磁気テープの間のコミュニケーションをコントロールする

- 固定長のため、ファイルの中にデータをおさめる点で工夫してある

- プログラムを分割して使用することを考慮しており、仮想記憶の先取的な工夫をしてあること

- エラーの際のバック・アップを効率よく行なうため、エラー発生の可能性に



ついて十分検討してあること  
等が挙げられる。

なお、本システムを作成する上で、IBMのSEのサポートは受けたが、それ以外は全て社内の技術者によって賄った。この原因としては、社内的に技術者の必要性を感じた社内で養成した人材がそろっていたことの外に、ソフトウェア・ハウスの技術力に不安を感じていたためである。

今後については、ソフトウェア・ハウスの活用は考えられるが、オンライン・リザーベーション・システムを必要する企業数は国鉄、航空会社3社、大手旅行代理店等きわめて少いので、それ等数少いユーザーを対象とする専門ソフトウェア・ハウスが育つか否かは疑問で、その意味からすれば社内開発あるいは外国機メーカーのSEの援助以外は考えられないのではないだろうか。

表 E - 1

| 集配信装置場所 | 回 線 数 | 端 末 数 |
|---------|-------|-------|
| 仙 台     | 11    | 41    |
| 東 京     | 39    | 90    |
| 大 阪     | 32    | 119   |
| 合 計     | 82    | 250   |

## F自動車会社におけるソフトウェア開発体制

### 1. 企業の性格

F自動車は、米国ビッグスリーに次ぐ乗用車メーカーで、国内的にはトップクラスを占めている。

わが国自動車工業は、乗用車のアッセンブル・メーカーを頂点とする多数の企業は、販売部門（ディーラー）、委託生産部門（アッセンブリ・メーカー）か

ら特定の車種についてのアッセンブリのみを委託される)，トラック部門，部品生産部門のいずれかの一部を担当している場合が多い。しかし，それらの業務の全てはアッセンブリ・メーカーにコントロールされており，従って，アッセンブリ・メーカーの指令，アッセンブリ・メーカーへの報告が非常に頻繁に行なわれ，それを効率よく行なっているのがコンピュータであるといえよう。

## 2. 情報化の体制

当社は，技術計算用に外国機を，業務処理用（オンライン・オーダー・インベントリー用も含む）に国産機を使用しており合計使用台数は20数セットに及ぶが，各工場とも同一機種を使用している外，乗用車，小型トラックについてアッセンブリを委託している企業には当社と同一機種を保有してもらっており，プログラムも同一にしている（それら工場には，TAPE TO TAPEでデータ伝送を行なっている）。

なお，部品メーカーについては，同一機種の保有は強制しておらず，部品メーカーで使用しているコンピュータ用にデータを変換したテープを支給している。

ソフトウェア開発要員は，本社部門に約20人，工場に約100人おり，これで全てのシステムの開発を行なっている。なお，EDP部門に所属した人員を極力一般業務の要員に転出させており，社内用の簡易言語もあるところからオペレーショナルな業務以外は現場で開発している。

## 3. ソフトウェアの開発体制

当社で使用するソフトウェアについては，工場で使用されるプロセス・コンピュータ用のプログラムを除いては，全部内製している。これは，単に一般の業務処理プログラムのみにとどまらず，社内の各現場或いは部品メーカー等でプログラム開発用に使用されるRPGタイプの簡易言語プログラム，オンライン用の簡易言語プログラムから，果てはビジネス・ゲーム用のプログラムまで社内開発している。

この原因については，

○社内に人材がおり、社外への流動性が低く十分教育してあるので、内部開発で十分間にあう。

○ビジネス・ゲーム、簡易言語等のプログラムについても、外部のソフトウェアの供給するものは汎用性が強過ぎて実用性に乏しく、若し実用性を高めようとするとは十分な説明を行なわねばならず、専門家に依頼する意味がない。

○自動車工業は、企業数の少い反面業務面では垂直構造で、個々の企業間の業務がお互い深く結びあっているもので、それらの業務について十分の理解のないものが作るソフトウェアについては信頼性が乏しい。

等の点が挙げられており、今後当分の間外部のソフトウェア・ハウスにプログラム開発を委託する意向はないものと思われる。

なお、当社では、技術計算関係のプログラムについては、外国機メーカーの有料で提供されているプログラム・パッケージを購入使用しているのみで、ソフトウェア・ハウスの作るプログラム・パッケージは購入したことがない。

(註) プロセス・コンピュータのソフトウェアは、ハードウェア本体と同程度の価格を必要とし、費用面では負担が重いが、社内にはソフトウェアを開発する人員がいないので機器メーカーから供給をうけている。

プロコン用のソフトウェアについては、機器メーカーが分担しており、立体倉庫のように数多く販売可能なシステムについては、数回のソフトウェア開発により機器メーカーにもノウハウが蓄積されているだけに採算的に面白い業務になっている模様である。

この分野に進出しようとしているソフトウェア・ハウスがあるが、おそらく機器メーカーが離さない分野となるう。

## **G**銀行におけるソフトウェア開発体制

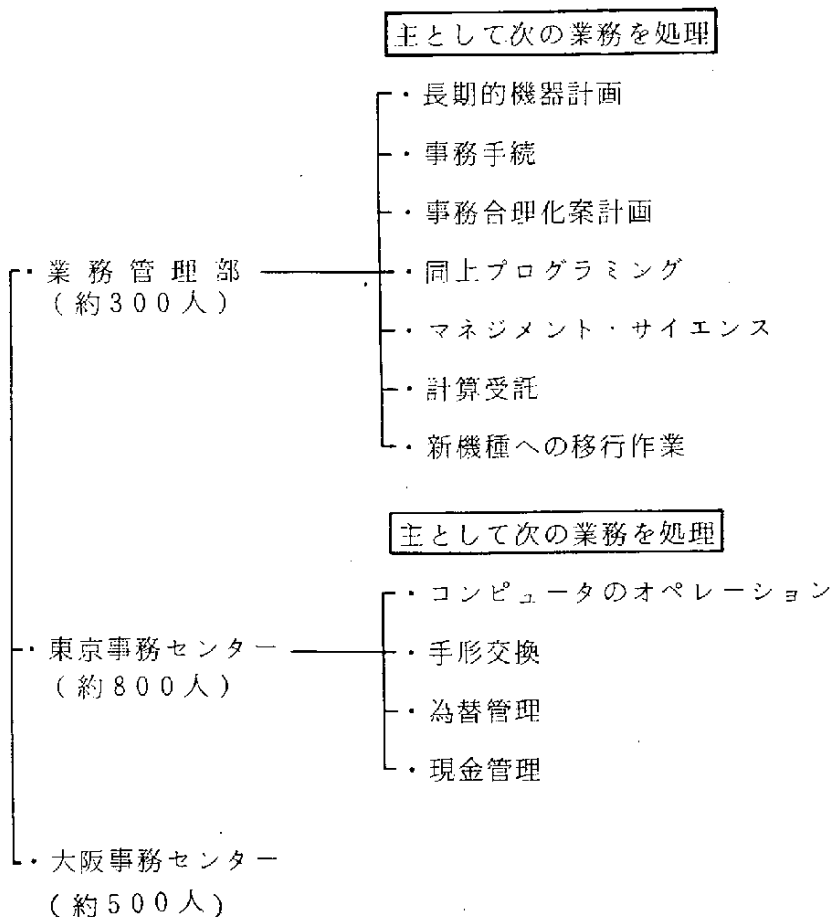
### 1. 企業の性格

G銀行は都銀13行中資金量ではトップクラスの銀行で全国に218の支店を有している。

### 2. 情報化の基本的な考え方

- 事務部門の合理化（生産性の向上とコストの引下げ）
- 経営管理の改善（科学的経営管理の向上）
- 顧客サービスの改善（事務処理の質的向上）

行内において次の３部門を有する外に、関係会社として、ソフトウェア・ハウスおよび計算センターを１社ずつ有している。



|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| ・東京事務センター | 外国大型機 | 5 セット |
|           | 外国中型機 | 2 セット |
| ・大阪事務センター | 外国大型機 | 3 セット |

・大阪事務センター 国産中型機 1セット(マルチ・プロセッサ)

なお、東京、大阪各センターで外国大型機各2セット計4セットで預金為替のオンライン処理を行なっている。

#### 4. システムの開発体制

基本的には業務用およびマネジメント・サイエンスともに内部作成を原則としている。その理由は次のとおりである。

- ① 環境変化に応じて緊急なシステム開発を進める必要があり、そのための要員を内部に保有する必要があること。
- ② 各部門の情報化促進のための行内的なコンサルタントを養成する必要がある。そのためにコンピュータ技術を有するものを内部に確保する必要がある。
- ③ マネジメント・サイエンスは、企業秘密の観点から内部に確保したい。

現在までのところ業務の急増により行内各部門より人材をコンピュータ部門に集めているが、反面外部に放出したケースは少い。システム開発要員に対する需要はますます増大するが、本業との関係上人事構成上も限界に近づくつつある。

従って外部機関の利用は拡大の方向にあるが、それは次のように行なわれている。

- (i) まず直系の計算センター、ソフトウェア・ハウスに業務委託ないしはそこから人員派遣をうけている。
- (ii) 機種移行の際にはコンピュータ・メーカーのプログラマーにプロジェクト参加を求める(ただし、一定時点経過後は、これらの人員は0になるたてまえとなっている)。
- (iii) プロジェクト全体はまかせないが、技術的な一部(たとえば、漢字情報処理、あるいはマネジメント・サイエンス・プログラム)については専門的な開発能力あるソフトウェア・ハウスに委託開発を行なっている。
- (iv) プログラム・パッケージについては極力利用を考えている。

## H製鉄会社におけるソフトウェア開発体制

### 1. 企業の性格

H製鉄会社は、全国に10事業所を有し世界最大級の製鉄会社である。

### 2. 情報化の基本的な考え方

当社の事業環境は表H-1に示すとおりであるが、そのような事業環境の中で経営の効率化を計るための道具としてコンピュータを活用することを考えている。

### 3. コンピュータの利用の歴史と利用分野

EDP化の前段階として、昭和27年頃からPCSを採用していた。昭和33年頃からEDPS化を企画し昭和36年EDPSの導入を行なった。昭和40年には販売事務のコンピュータ化（オーダー・エントリー・システム）を行ない、昭和42年には生産・工程管理のオンライン化を行ない、オーダーエントリー・システムと連結した外、ビジネス・コンピュータとプロセス・コンピュータのハイアラキー体制を確立した。

コンピュータの利用割合は、表H-2のとおりで生産面への利用が圧倒的に高い。

### 4. コンピュータ機器構成と関連要員

全国10事業所および本社に業務量に応じて国産ないしは外国機のコンピュータが1セットまたは数セット設置され、本社コンピュータと各事業所のコンピュータは概ね1,200ボアの通信回線によって結合されている。

なお、各事業所においては、中央管理センターのコンピュータと各現場のプロセス・コンピュータはオンラインによって直結されている。

設置コンピュータ台数は、管理センターのコンピュータだけで、国産機16セット（複数社の機器を使用）、外国機16セット計32セットを使用している。プロセス・コンピュータについては多数各社の機器を使用している。

コンピュータ関連要員は次のとおり。

管 理 職

31人

|              |            |
|--------------|------------|
| プランナー・プログラマー | 6 5 9 人    |
| オペレーター       | 2 4 1 人    |
| パンチャー        | 1 9 6 人    |
| 計算事務その他      | 1 8 4 人    |
| 計            | 1, 3 1 1 人 |

なお、その他外部からオペレータ、パンチャーを数百名派遣をうけており、全体の人数は約 1,500 人程度と考えられる。

## 5. システムの開発体制

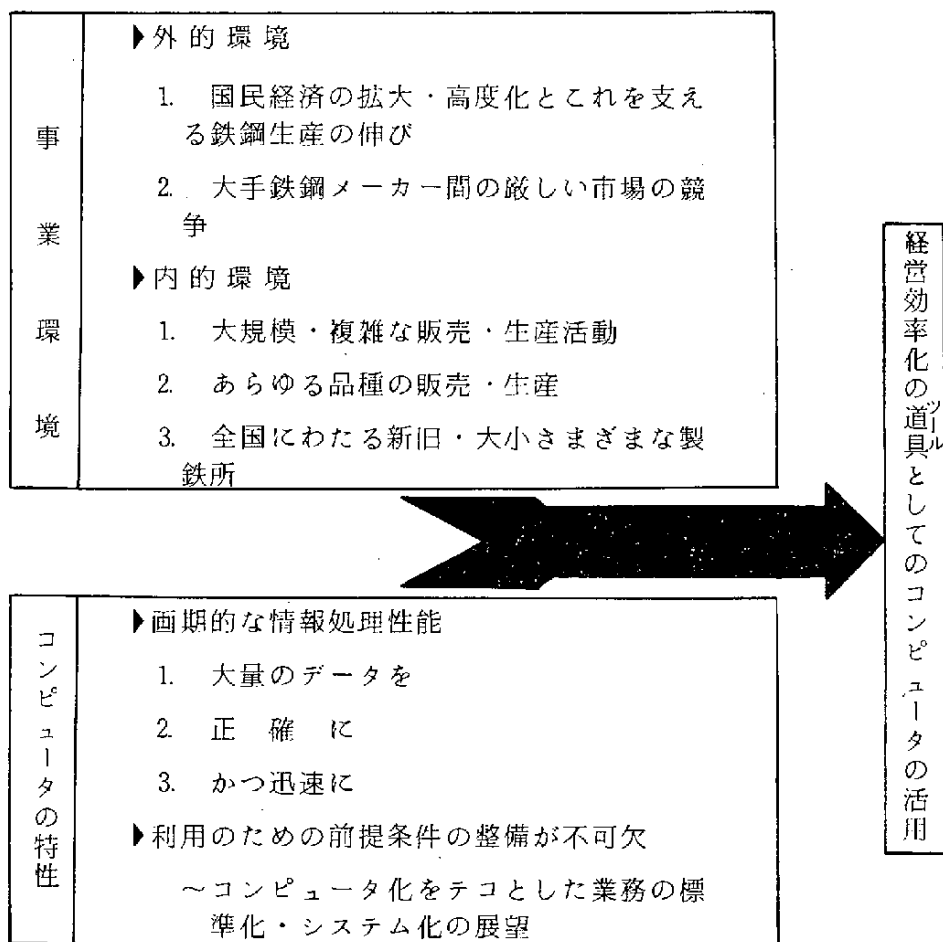
システム開発のニーズの汲み上げと計画策定は、原則として各事業所毎の積み上げ方式を採用している。ただし、新製鉄所建設時のシステム開発、販売システムと生産システムの統一等のビッグ・プロジェクトについては、本社指令方式をとっている。

開発のための組織としては基本的にはプロジェクト・チーム制を採用している。

開発体制としては、従来は社内開発が中心であった。この理由としては、社外にこのようなシステムの開発を依頼できる場所がなかったからであり、それは、コンピュータ・メーカー、ソフトウェア・ハウスを問わない。若し鉄鋼業の組織、営業、生産、管理等を熟知したコンピュータ・メーカーなり、コンサルタント会社なりがあれば、それに外注することは考えられるが、現実にはそのような企業はない。ただ、外国機メーカーの鉄鋼業担当の S E 等のコンサルテーションは参考にしている。しかし、大規模なシステムの全体を外注することはないにせよ、技術計算等の一部のソフトウェアについては、ソフトウェア・ハウスに外注することは検討している。その場合でも、地方事業所では、当社の依頼に応じられるような技術力のあるソフトウェア・ハウスはないだけに、中央の一部有力ソフトウェア・ハウスにのみ限られるであろう。また、マーケティング・リサーチ等特殊な業務については、専門企業（ソフトウェア・ハウスも含む）に依頼する場合もある。

以上述べたように、ソフトウェアの開発を外部に依頼していないが、その原因の一つとして、社内に外部に開発を委託する場合の体制が確立していないことも挙げられる。即ち、ミステムのどの部分を外部に委託するか、納入されたソフトウェアをどう検収するか、納入されたソフトウェアと社内開発のソフトウェアをどう組合わせるかという点の検討が十分なされていないため、外部に委託し難い状況にある。今後この点は順次改善して行くが、ドキュメンテーション技術が非常に重要になる。

表 H - 1





表H-2 コンピュータの利用分野

| 利 用 分 野     | 利 用 割 合 |
|-------------|---------|
| 販 売         | 6.0 %   |
| 生 産         | 66.7    |
| 人 事 ・ 労 務   | 5.9     |
| 経 理 ・ 原 価   | 6.0     |
| 資 材 ・ 購 買   | 3.1     |
| 設 備 ・ 整 備   | 0.5     |
| 技 術 計 算     | 8.3     |
| 計 画 ・ そ の 他 | 3.5     |
| 合 計         | 100     |

### I 計算センターにおけるソフトウェア開発体制

#### 1. 企業の性格

I 計算センターはI化学工業株式会社の子会社で、同社の計算機部門の一部が分離独立した会社である。I'化学工業(株)は全国に5工場1中央研究所を有するわが国第1級の総合化学会社である。同社の情報処理部門の概要は次のとおりである。

##### (1) 機器構成

本社および本社社屋内にあるI計算センターに外国大型機2セット、5工場に国産中型機を各1セット計5セット、研究所に国産大型機および中型機各1セット計2セット、合計9セットを有し、そのうち本社部門および工場部門のコンピュータはオンラインで直結されている。

##### (2) 要 員

情報処理部門の要員は、I計算センターの要員も含め220名(男子131名、女子89名)で、うちI計算センターの要員は33名である。なお、この外オペレータ、パンチャーを外部から雇上げている。

## 2. 業務内容

I 計算センターの業務内容は、I'化学工業(株)の業務処理の外、同社の系列会社の業務の処理を行なっている。

## 3. ソフトウェア開発上の特色

I 計算センターにおけるプログラム開発は自社開発が大半である。その保有するプログラムについては事務計算の分野においても汎用性の高いプログラムが多い。既に完成された汎用プログラムは、

- ・ 従業員預金関係
- ・ 健康保険関係
- ・ 固定資産税関係
- ・ 賃金計算関係
- ・ ボンベ管理業務関係

で、今後財務会計のシステムについて汎用性の高いプログラムを開発しようとしている。

I 計算センターがこのような汎用性の高いプログラムの開発をなしえた要因としては、

- I'化学工業(株)の系列会社のみを対象としているため、会計処理・事務手続についても非常に類似性が強かった。
- しかも I 計算センターのSEが元来I'化学工業(株)の従業員であったため、業務の処理手続に熟知していたこと。
- 業務そのものの処理手続については、法的規制により容易に変えられているものに限定されていること。

等が挙げられる外に、I'化学工業(株)の系列会社では未だコンピュータが導入されておらず、事務のシステム化に未感染であったことも挙げられる。

しかし、当初から系列15社共通のソフトウェアを開発したのではなく、当初2～3社向の個別システムを完成させ、その問題点等を煮つめた上で、汎用システムを開発しているのが現状である。

## J 運送会社におけるソフトウェア開発体制

### 1. 企業の性格

J社は全国に数千の事業所を有する全国的規模の運送業者である。

### 2. 情報化の体制

沿革的には、昭和28年から事務合理化の組織を作成し、昭和31年頃EDPの前段階としてPCSを導入し、昭和35年にコンピュータを導入し、昭和43年からオンラインによる物流管理を行なっている。

使用コンピュータは、

#### ○物流オンライン関係は国産大型機2セット

なお、端末機は全国に220端末を保有し、原則として地方主要営業所に備えているが、その一部は特定のユーザーの工場等の内部にある。

○社内経理、荷主との間の代金請求、各種統計業務には、社内で国産中型機7セット、外国大型機1セットを使用する外、計算センターを4社（概ね中型機を保有）利用している。

○倉庫業務等現業事務の専用コンピュータとしては、小型・超小型コンピュータを9セット使用する外、電々公社のDRESSおよび計算センターを6社利用している。

情報化要員としては、

○プランニング、プログラミング、オペレーティング部門に154人

○穿孔部門に368人（これは全国の220端末のオペレーターが主体で、一般のキーパンチャーは70名程度にとどまる（一般穿孔業務は外注に依存している））。

○その他93人

で合計615人である。

オンラインの物流管理システムは、機能的にはデータ・キャザリングとメッセージ・スイッチングで、主要業務は出荷指図および出荷報告が主体である。最適輸送計画のような技術計算は現在あまりやっておらず、これらは次の機器

のレベル・アップ時の解決課題となっている。

### 3. ソフトウェアの開発体制

オンライン業務を開始する時のオンライン・コントロール・プログラムは、コンピュータ・メーカーから提供を受けたが、その他の業務プログラムについては、全部社内で開発している。この原因については、

○当社の業務のうち特定の荷主から依頼をうけて荷主の品物を運送する場合には、そのシステム化は荷主と当社の協議によって定める。従って、プログラム開発の手間としては、荷主との事務処理のシステムの決定に時間を要し、プログラミングにはそれ程手間は要しないこと。

○事務システムは頻繁に改良されるために、メンテナンスの容易さのために社内の人員に依存している。

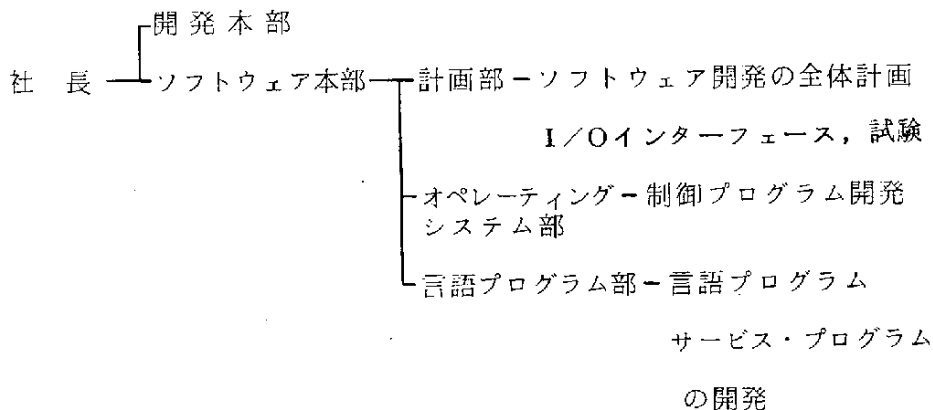
○外部には、物流システムの専門家は少く、開発を委託するとすれば、業務の説明に長時間を要し、結局外部委託のメリットが挙げられない。

等の諸点が挙げられている。

しかし、コーディング以降の分野については、今後の労働力不足を考えると、是非とも外部に依存せざるをえないと考えている。

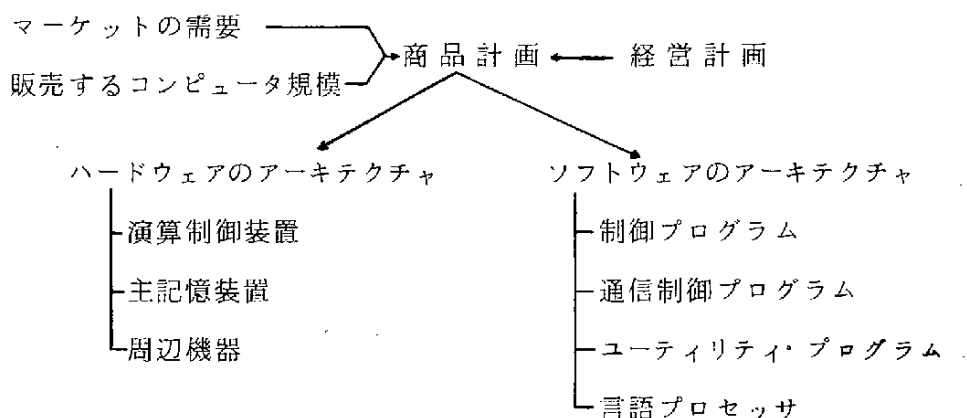
## Kコンピュータ・メーカーの基本ソフトウェア

### 1. 基本ソフトウェア開発体制



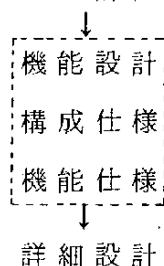
## 2. 開発のニーズと計画作成

基本ソフトウェアの開発計画は、企業の経営戦略のなかで、どのような需要に対してどのような規模のコンピュータを生産販売するかという商品計画立案の中で決定される。



基本ソフトウェアの開発は次のステップを追って実施される。

商品計画 → 基本計画（アーキテクチャの決定）



## 3. 外部委託に関する考え方

### (1) 外部委託の状況

かつては基本ソフトウェアは全て社内で開発すべきであるという方針であった。

しかしながら現時点では、メーカーが何でも開発しなければならないということとはなくなった。

外部委託は次のように分けて考える。

○制御プログラム………マンパワーの活用

- 言語プログラム……… { メーカーにない技術の活用  
マンパワーの活用

## (2) 外部委託の形態

ソフトウェア開発の外注方式は次の2つの形態がある。

### a 共同開発方式

マンパワー・リース的な業務であって、社内開発部隊と外注先とのインターフェースを完全に行なうことが極めて困難な場合に、アーキテクチャは社内で決定し、コーダーとしてマンパワーリースする。

### b 一括外注方式

外注先の技術力が高く、これを重視する場合に開発の全てを外注する。

ただし、これが可能な条件は、

- ① 契約時に仕様が明確に規定できること
- ② 検収時に定量的評価ができること

が必要条件であり、従って新規なソフトウェアよりも、既に他のコンピュータで整備されたプロセッサと類似のものが対象となる。

## L 造船会社の専用システム

### 1. システム開発体制

#### (1) システム開発のニーズと計画作定

- 社内各事業部で中期計画達成を目的として要求プロジェクトが立案される。  
このプロジェクト計画は、担当部門、関連部門、所要期間、所要人員数、計算機時間、所要予算などが詳細に見積られている。
- 所要プロジェクト案は、事業部長の承認を必要とし、承認されたものが情報システム部に提出される。
- 情報システム部では、各事業部から提出されたプロジェクト要求案を審査し、同種のプロジェクト要求は極力集約化する。この際、外部コンサルタントなどを利用することもある。
- どこで纏められた要求プロジェクトをエンジニアリング部門、間接部門の

省力化という観点から、企業の経営合理化に資するものの順に順位づけを行ない、実施の可否について会社トップの決裁を求める。

- 以上のステップを経て実施を許可されたプロジェクトには予算がつけられ、プロジェクト・チームが編成され実行に移される。

## (2) 開発体制の組織化

ユーザー事業部と情報システム部より要員を選んでプロジェクト・チームを編成する。

大プロジェクトの場合には、ユーザー事業部の要員はライン業務を離れて、プロジェクト期間中はプロジェクト業務に専任する。

プロジェクトに必要な特殊端末機器・情報化機器の製作・購入、ソフトウェアの開発などがプロジェクト・チームの任務である。

## 2. 今後のソフトウェア開発の方針

### (1) 開発担当部門と担当者の専門化

情報システム部はハードウェアの設計および基本ソフトウェア（OS，言語など）の開発にあたり、アプリケーション・プログラムはユーザー事業部に作成させる。

ユーザー事業部にはオープン・プログラマーが1,000名以上おり、FORTRAN，COBOLなどによるプログラミング技術力は情報システム部のスタッフより優れている。

### (2) 人員のローテーション

情報システム部のスタッフが、プロジェクト・リーダーになった場合には、そのプロジェクト完成後、システム運用部門（ユーザー事業部）の長としてラインへ転属せしめ、代りにその部門から情報システム部へ新人を配転する。

こうすることによりシステム運用が定着し、システムの改善，メンテナンスがスムーズに行なわれる。

### (3) システム開発の効率化

情報システム部で、全プロジェクトを一括把握することにより、ハードウ

ウェア（端末機器，ミニコン，ドラフター，マイクロ検索器など）の統一が行なわれ，それにともなってソフトウェアも分類整理されるため重複作業が避けられ，ソフトウェア開発費用の低減が図られる。

またプログラミングについては，社内で Easy Language を開発し効率の向上を狙っている。

### 3. 外部機関に対する考え方

#### (1) ソフトウェア・ハウス

ソフトウェア・ハウスに対する業務委託は次の3つに分類して考える。

##### a 固定的委託

特定な数社に限って永続的に委託するもので，オペレータ，プログラマー，システム・エンジニアの派遣および社内オープン・プログラマーが行なうようなアプリケーション・プログラムの作成を委託する。

##### b 準固定的委託

特定の長期間プロジェクト実施の際に，そのプロジェクト期間中に限って人員派遣またはプログラム作成を委託する。

##### c スポットの委託

特定のテーマについて高度な技術力を持っているソフトウェア・ハウスを対象としてシステム開発を委託する。

#### (2) メーカー

メーカーが持っているパッケージなどを道具として使用する必要が生じた時に，その使い方を教えて貰う。

プロジェクト実施にあたって，これをメーカーに期待しても，業務に対する知識・技術が社内に比すべくもないので，このようなことは考えられない。

#### (3) 大学・研究所

実務的な意味ではあまり期待できないが，アカデミックなテーマについて委託研究を依頼する。

#### (4) プログラム・パッケージの購入



2～3のパッケージを購入した例はあるが、一般的に言って汎用的なものは殆んど使い物にならず、自分のシステムのために専門家（実務家）が作ったものでなければ使えない。

自社のプロジェクト実施の過程で副産物として作られるパッケージを、前述の固定的委託対象のソフトウェア・ハウスに汎用化させることを考えている。

これは一方では高度なスペシャリティを持ったソフトウェア・ハウスの育成につながる。

## M油化工業会社の販売統計システム

### 1. 既開発システムの背景と概要

#### (1) 背景

##### a 会社の概要

|      |               |
|------|---------------|
| 資本金  | 1,800万円       |
| 従業員  | 220名          |
| 営業品目 | 工業用界面活性剤の製造販売 |

##### b システム開発の目的

正確な情報を社内に広く早く供給し全社員が自分自身が思考し、創造し、行動し得るように、コンピュータにより情報を提供する。

##### c システムの概要

各部門毎に社内で伝票、元帳を簡単なビリングマシンで発行し、同時に紙テープを作成する。

この紙テープを外部の計算センターに持ち込み計算機処理している。

アウトプットは、各発行部門へ配布しファイルしてあり、誰でもこのファイルを見ることができる。

① 売上伝票処理 43年12月

販売情報の把握

② 製造伝票処理 44年11月

ロット別品質状況の把握

③ 仕入元帳処理 45年3月

合理的な資材運用管理

## 2. システム開発体制

### (1) システム開発のニーズ

取扱商品数が多品種少量であるため、実態の把握が困難であった。

また、人件費の高騰など、経済変動による原材料の値動きなどに迅速に対処するためシステム化をはかった。

### (2) 開発体制の組織化と外部機関との関係

社内における特別なコンピュータ部門は設けておらず、各部門毎に女子社員数名が適性により会計機操作を担当している。

システム開発にあたっては、

- 必要とする資料（アウトプット）の選択とフォーマットの決定は社内では常務取締役をリーダーに決定。
- 処理プログラムの設計、作成、運用は外部計算センターに委託。
- コンピュータ処理と手作業との区分、インプット・データの種類などのシステム設計は両者の共同作業。

の如く分担した。

## 3. システム開発の外部委託

### (1) 外部機関に対する基本的考え方

前述の如きシステム開発がとれたのは、委託先が取引銀行系の機関であったからであって、一般の独立機関では企業機密の問題が発生する。

外部機関の熱心さとコンサルティング能力が不可欠な要件である。

### (2) プログラム・パッケージの購入

実施していない。

汎用給与計算ルーチンなどを国で開発して欲しい。

各社給与体系がバラバラであることについては、自社の体系を前提とした

場合にはサービスは高くつくという点の指導の問題である。

パッケージ以外の問題として、コード（製品コードなど）の統一化を国として早急に取り上げる必要がある。

#### 4.3 適正なソフトウェアの開発体制

以上13の個別のユーザーの現状を先に述べた開発体制の検討方法によって検討して見ると、業務プログラム、技法プログラム、機械プログラム、その他プログラムにおける望ましい開発体制は次のとおりである。

##### 4.3.1 業務プログラム

一般には事務計算プログラムといわれるものが中心となろうが、使用機器との関連から例えばオンライン在庫問合せ、オンライン・バンキング・システム等機械プログラムに非常に大きな影響をうける場合が多い。

業務プログラムには一般に汎用性のある分野が比較的少い。企業、行政機関等の事務システムは非常に共通性が高いが、細部は異なっている場合が大半で、仮に法で様式が定められていても法の中で若干の判断を許されている限り同一のものは少い。むしろ、事務システムの統一化を計りうるグループ（たとえば、親会社の命令により処理基準の統一化を計っている企業グループ群、あるいは中小企業等で会計事務所の指導による統一経理処理が行なわれている場合）が存在しない場合にはソフトウェアの方から汎用性を求めることは筋違いであろう。組織体の事務処理手続は、元来沿革的な要因が強く、その組織体の歴史の積み重ねの表現である故に、外部監察の結果不合理だといっても、容易に変更しうるものではない。

業務プログラムについていえば、技法的には特殊性は乏しい。元来業務というのは単純であるからである。その点では専門性のあるものの開発の有位性は乏しい。業務の専門的ノウハウを有する方が事務のシステム化の際適切なアドバイスをしうることは事実であるが、その分野における情報化が進めば比較的周知のこととなろう。反面、情報化が未成熟の段階ではシステムを必要とする側が供給

すれば足り、システムの開発者側にそのような要件を求めることは、コンサルタント的な機能を求めることとなり、現在の段階ではやや過大な要求といえよう。

以上の状況からすれば、業務プログラムについては、それが特殊な機器の使用を前提にしない限り、通常は個々に開発せざるをえず、またこれらプログラムの開発は開発工数は大きく要するが技術的には開発は容易であり、むしろ労働需給がこれ以上逼迫すれば、次第にソフトウェア・ハウスの分野になろう。

#### 4.3.2 技法プログラム

技法プログラムは、

- (イ) ライブラリー・ルーチン
- (ロ) マネジメント・サイエンス・プログラム
- (ハ) エンジニアリング・プログラム

の3つに大別することができよう。

- (イ) ライブラリー・ルーチンは、計算式のプログラム化であるから汎用性は高く、また誰でもが開発しうる。現在はメーカーが無料で提供している場合が多い。本来対価を支払ってまでも利用したいと思うものは少く、開発体制を議論しても意味がない。
- (ロ) マネジメント・サイエンス・プログラムについては、企業毎にマネジメント・システムがあるように、企業毎にマネジメント・サイエンス・プログラムがあっても不思議ではない。むしろ、今後の企業間の競争が、マーケティング、生産管理、設計管理、資金の効率運用、企業内研修等企業の企画管理能力の競争になるであろうから、企業間におけるマネジメント・サイエンス・プログラムの優劣が企業業績に直結するものとなろう。従って、優れたマネジメント・サイエンス・プログラムについては外部発表がさし控えられる（例えばやや陳腐化するまで公表ないしは外部使用を認めない）こととなろうし、情報漏洩をおそれて極力内部作成することになろう。

しかし、マネジメント・サイエンス・プログラムに使用されるLP・OR等の技法そのものには共通性がある。既に作成されたプログラムそのものは完全に

次のプログラムのモジュールとして使用されるわけではないが、そのコンセプトなりプログラムの一部は、多少の使用上の効率の悪さに目をつぶれば、使用可能であろう。マネジメント・サイエンス・プログラムは、本来業務プログラムとは異なり使用頻度は多くない。またある特定の目的に使用することが多い。従って、システムのために最適なプログラムを開発するよりは、多少コンピュータに対する使用上の負担がかかっても、プログラム開発のための時間と費用が少い方がよいであろう。従って、コンピュータの使用上は多少時間がかかるにしても、開発に要する時間とコストからは既製のものの活用の方が使用目的をみたすためにはタイムリーでありコストも割安の場合が少くない。現在は既製のプログラムないしはそのコンセプトがモジュールとして採用されなくても、将来はそれが採用される可能性は大きい。

マネジメント・サイエンス・プログラムを作成する上で重要なことは、そのシステムに関するノウ・ハウと技法で、前者はシステムを必要とする方が供給すれば足り、逆にそれを他に求めることは困難であろう。反面技法については比較的周知であるが、技法プログラムを要求されたシステムの中でどのようなモジュールとして採用する力があるか、換言すれば技法プログラムの専門家としての技術力がどの位あるかが、開発体制を分担するソフトウェア・ハウスとしての要素になろう。

#### (ハ) エンジニアリング・プログラム

マネジメント・サイエンス・プログラムが企業毎にあるのに対して、エンジニアリング・プログラムは、個別の対象物について個別の技法プログラム毎にプログラムが存するが、ユーザーという観点からすると、その個別のプログラムについて多数のユーザーが存する。例えば橋梁物という個別の対象物の応力解析と個別の技法のプログラムについて、多数の建設業者がユーザーとなる。従ってこのようなプログラムについては、汎用プログラムとして販売の可能性があると見えよう。

この種のプログラム開発には、対象物に対するノウ・ハウを備えていること

が絶対の条件とされ、プログラミング技法そのものは2次的とされる(エンジニアリングのノウ・ハウのあるものがプログラミング技法をマスターすることが望ましいとされている)。エンジニアリングには汎用性がある反面理論だけでは解明できず、ノウ・ハウを必要とするものである。その意味では、この種プログラムについては、エンジニアリングのノウ・ハウを有するものにのみ開発可能といえる(場合によっては、ノウ・ハウの有するものから適切なアドバイスを受けうる場合でも良い)。ただ、そこで要求されるものは、システム・プランニングのみで、ソフトウェアのコーディング以後が外部に委託しうるのは当然であろう。

この種のノウ・ハウを有するものとして通常考えるものは、ユーザー、大学研究所(特に医大等実用の場を有している大学)の外に従来技術そのものを事業の対象としていたもの(たとえば、設計事務所)ないしはそれらが専門業者となったものが開発を分担すべきであろう。

この種のソフトウェアについても、情報化の遅れている分野のものあるいはユーザーの少ないもの(たとえば、X線結晶構造解析プログラム等はユーザーの数が国内では少く、しかもわが国におけるコンピュータの稼働シェアを考えると、複数のユーザーは考えられない)については、概ねユーザーの内製によってしまうであろう。また、これらについては、プランニングを十分固めるよりは試行錯誤的にプログラミングをくり返し行なうことが多いので、プログラミング・コーディングもユーザー内部で行なわれる可能性が強い。

#### 4.3.3 機械プログラム

機械プログラムについては、

- (イ) コンピュータ本体・周辺端末機器に関するプログラム
- (ロ) 言語プロセッサ、ジェネレータ、コンバータ、ユーティリティ
- (ハ) 数値制御機器等の特殊ハードウェア用プログラム

に大別することができよう。

- (イ) コンピュータ本体・周辺端末機器に関するプログラムは、コンピュータ本体

メーカーの基本設計にからむものだけに、システム設計は当然メーカーの分担すべきもので、(注1)コーディング以降はソフトウェア・ハウスにまかされても、秘密保持の観点からメーカー系列に限られよう。

- (ロ) 言語プロセッサ等については、汎用性の高いプログラムは当然メーカーがシステム・プランニングしよう。ただし、特殊用途向の言語プロセッサ、ジェネレータ、コンバータ、ユーティリティについては、専門ソフトウェア・ハウスが分担すべきものであろう。ただ、この場合でも、汎用性の高いものについて開発することは、わが国のコンピュータの普及機種の多様性(従って対象機種数の少なさ)と機能変更の頻繁さを考えると、メーカー系列以外のソフトウェア・ハウスが行なった場合には、成功しない可能性が強い。これは対象機種が少いこと、作成してから時日を経ぬうちに陳腐化してしまう可能性が強いからである。

従って、特殊用途用のこれらプログラムについては、個別用は作成できても、汎用性の高いものの開発は困難であろう。米国においては、大学、研究所、専門企業がこれらプログラムを開発しているのは、1つはIBMのコンピュータの普及台数の多さを示すものであり、1つはユーザー内のこれらの技術者の層のうすさを示すものであろう。

- (ハ) 最後に特殊機器用のプログラムについては初期の段階で、コンピュータの本体同様、大学・研究所等で開発された例も少くないが、段階が進めば、機器メーカーが内製するものであろう。ただ、コンピュータのOSについても、特殊用途用にはメーカー以外のものが開発している場合があるように、特殊機器用についても、特殊用途用メーカーの内製するもののウェイトは低く、むしろソフトウェア・ハウスの分担すべき分野も多い。

#### 4.3.4 その他プログラム

その他プログラムとして挙げうるのは、

---

(注1)かつては、わが国のコンピュータ・メーカーが大学・研究所から援助を受けたこともあったが、現在はこの傾向は殆んどない。

- (イ) エンジニアリング・プログラムに近いもの……例えば自動作図プログラム
- (ロ) 機械プログラムに近いもの……例えば自動流れ図プログラム
- (ハ) その他のその他プログラム

に大別できる。

- (イ) エンジニアリング・プログラムに近いものはエンジニアリング・プログラム同様ノウ・ハウが重要であり、ノウ・ハウのないものの作成したものは、実際に供さぬ場合が多い。なお、この種のプログラムは、先に述べたエンジニアリング・プログラムの中の情報化の遅れたもの或いはユーザーの少ないものと同様に試行錯誤によって作成する傾向が強く、汎用性の高いシステムは、システム機器メーカーが自己の商品販売の手段として独占しようとするため外部へのノウ・ハウ流出を極力防止しようとして内製する場合が多いといえよう。
- (ロ) 機械プログラムに近いものについては、パッケージ・プログラムとして多数のユーザーを有しているものが多い（代表的なものとしてApplied Data Research社のAutoflowは数百のユーザーを有している）。ハードウェアの機能変更によって陳腐化する危険性はあるが、米国ではバージョン・アップを繰り返すことによってそれを避けている。わが国においても、同種プログラムを作成している場合には、何等かの形でメーカーの支援をうけている場合が多い。
- (ハ) その他プログラムについては、未だ特定のまとまった分野となっていないために「その他」となったものが多く、技法的には未確立で試行錯誤的に内製するものが多い。

#### 4.3.5 社会システム・プログラム

従来のプログラムの分類は、プログラム別の分類であったが、既往のプログラムを横断するような巨大システムのプログラム（主として社会システムプログラムに多い）が出現している。

これらは、業務プログラムとマネジメント・サイエンス・プログラムとエンジニアリング・プログラムと特殊機器プログラムを結合したプログラムで通常巨大



プログラムで比較的需要数がかぎられている。

しかし、これらのシステムは、既存の法律、規則、取扱慣習、取引慣習等の変更を必要とするものが多い。既存の秩序には多くの利害関係者が存し、その間の意見調整が困難な場合が少くない。従ってその調整手段として既に開発実績を有するエンジニアリング会社、コンサルタント、ソフトウェア・ハウスのアドバイスを採用するケースが少くない。

ただ、これは現在そうであるというだけで本質的にそのようでなければならぬという必然性がないことはいうまでもない。むしろ将来の合理的な姿としては、エンジニアリング・プログラムに近いその他プログラムと同様に試行錯誤的方法のくり返しによって内製するが機器に関連する部分は機器メーカーに依存する傾向が強いと考えられる。

このような分野別開発体制について、以上の観点から大胆にまとめれば、表4-4のとおりになるものといえよう。

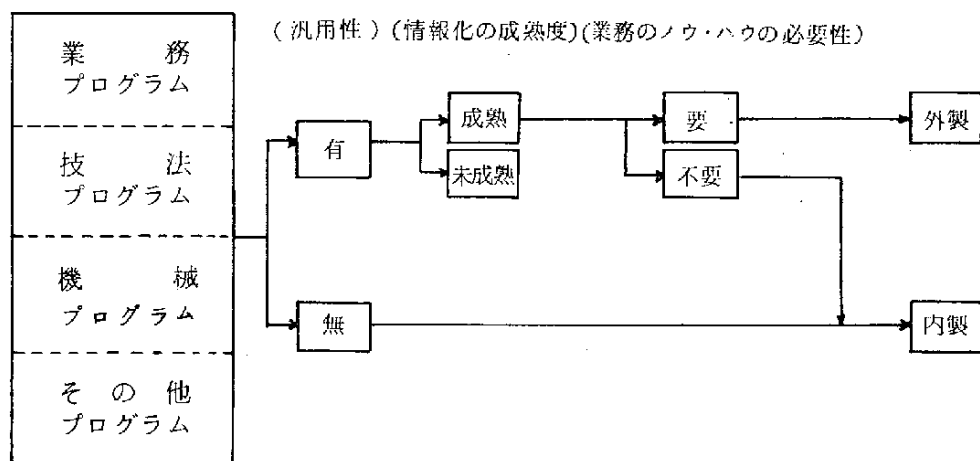


図4-1 開発分担のチェック方法

表 4 - 4 分野別開発分担（理想図）

| 大 分 類        | 中 分 類                           | 開 発 分 担          |                  |                       |            |
|--------------|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------|
|              |                                 | ユ ー ザ ー          | メ ー カ ー          | ソフトウェア・ハウス            | 大学・研究所     |
| 業務プログラム      |                                 | ○                |                  | ○                     |            |
| 技法プログラム      | ライブラリー・ルーチン                     |                  | △                | △                     |            |
|              | マネージメント・サイエンス・プログラム             | ○<br>(システム全体)    | ○<br>(標準的プログラム)  | ○<br>標準的および個別の技法プログラム |            |
|              | エンジニアリング・プログラム                  | ○<br>(ユーザーの少い分野) |                  | ○<br>(ノウハウを有する場合)     | ○<br>(同 左) |
| 機械プログラム      | コンピュータ本体, 周辺端末機器用               | ○<br>(特殊用途向)     |                  |                       |            |
|              | 言語プロセッサ, ジェネレータ, コンバータ, ユーティリティ | ○<br>(特殊用途向)     | ○                | ○<br>(特殊用途向)          |            |
|              | 特殊機器用                           | ○<br>(特殊用途向)     | ○<br>(特殊機器のメーカー) | ○<br>(特殊用途向)          |            |
| その他プログラム     | エンジニアリング・プログラムに近いもの             | ○<br>(ユーザーの少い分野) | ○                |                       |            |
|              | 機械プログラムに近いもの                    |                  |                  | ○<br>(メーカー系列)         |            |
|              | そ の 他                           |                  | (不               | 明)                    |            |
| 社会システム・プログラム |                                 | ○                | ○<br>(機器に関連する部門) | ○                     | ○          |

△印は分担可能だが、重要な意味を有しないもの。

いずれの場合にもシステム・プランニング段階とし、コーディング以降はソフトウェア・ハウスが分担可能。

## 4.4 開発体制の適正化のための施策

### 4.4.1 開発体制の適正化を阻害している要因

段階的に開発分担の適正化が実現し、ソフトウェアの開発を専門の業とするソフトウェア・ハウスの業務分担範囲が拡大することは疑いないにせよ、現在開発体制の適正化は進んでいない。その原因としては次の諸点が挙げられよう。

#### (1) 基本的阻害要因

- (イ) 情報ないしは情報処理の価値の未確立及びその前提としての評価方法の未形成
- (ロ) 情報ないしは情報処理の法的保護の不足
- (ハ) 情報処理技術及び各種機器における標準化の未整備
- (ニ) 商法、税法等各種法的諸制度の未整備

#### (2) 利用者組織内部の阻害要因

- (イ) 利用者内部のコストに対する無関心
- (ロ) 利用者内部の人材の豊富さ

前者は情報処理の基本的問題点であり、早急な解決は望めまい。後者については、一部大手ユーザーについては、かねてより開発体制の適正化が叫ばれ、理論の上では理解しているものの、現実的には実行に移されていない。

これら基本的な問題を除外しても当面次の阻害要因の除却が早急に図られなければならぬ。

#### (3) ソフトウェア・ハウス側の阻害要因

次の諸問題の解決のためには、既述の基本的な問題点の解決を要することは、言をまたない。しかし、それは百年河清を待つ感があり、当面の役には立たない。反面ソフトウェア・ハウス側に存する阻害要因については、比較的現実的な対策を採り易く、また効果の挙げ易いものが多い。ソフトウェア・ハウス側の阻害要因としては次のものが挙げられる。

#### (イ) ソフトウェア・ハウスの技術力不足

ユーザーがソフトウェアを自己開発する要因として挙げられるのは、ソフトウェア・ハウ

スの技術不足、特に業務に対する理解力の不足である。これは、ユーザーが他部門の利益を当該部門に投入しうるために積極的かつ十分な教育投資が行なえたのに対し、ソフトウェア・ハウス側では情報処理部門の中での利潤の範囲内でしか再投資ができないため十分な研究教育投資が行なえなかったためであり、更に日本の場合には米国と比較すれば同一コンピュータの市場範囲が狭く潜在的なユーザーの範囲が狭いため特定の分野に専門化すれば市場不足を生ずる可能性が強く、また日本の場合には技術者の移動が米国程激しくないために業務のノウ・ハウがユーザーに偏在し易いこともその要因として挙げられよう。しかし、いずれにしても、ソフトウェア・ハウスが専門の分野に特化（或いは、専門の分野を数個有する）しない限り専用性は高められず、従って避け難い事態であろう。情報化の波が社会の隅々まで及んでいるとき、ソフトウェア・ハウスが全てのソフトウェアの開発が可能であるというのは、全てのソフトウェアについて十分なことができないことを意味するに過ぎない。従って、ソフトウェア・ハウスが専用性の高い専門企業として成り立つためには、特定分野への特化が必要となる。

#### (ロ) ソフトウェア・ハウスの価値観・倫理観の未確立

委託する業者が当該企業にとって重要な業務である場合には、ノウ・ハウの流出をおそれて内部作成を行なう場合が多い。特に、ソフトウェア・ハウスが他のソフトウェア・ハウスに業務を委託する場合には、将来の競争者を育成してしまう結果となる不安からその傾向は強いといえよう。

このような問題は受託するソフトウェア・ハウスのモラルの問題と片づけられがちであるが、既に述べたように情報に関する価値ないしは法的保護の未整備の段階では、国民的なコンセンサスが定まってい不在なのであるから、従ってある現象についての善悪の判断も区々に別れるのは当然といえよう。

従ってこのような状況下では、ユーザーがそれらの問題に関する紛議を避けるためにも内部作成に走るのは当然で、ソフトウェア・ハウスの倫理綱領の確立、国による業者資格認定、業者登録制度等が確立しなければ、ユーザー側としては安心

して外部委託は行なえないであろう。

なお、これらソフトウェア・ハウス側に対する規制は一見ソフトウェア・ハウスの発展を阻害するように映ずるが、基本的には発展のための基盤整備に通じ、結局は積極的な発展に貢献することになるだろう。

#### 4.4.2 開発体制の適正化を促進するための対策

情報処理分野の拡大、情報処理の高度化にソフトウェア・ハウスの技術力の向上、利用者側の情報処理技術者の不足等の要因が加わり、ソフトウェアの開発体制は段階的に適性化の方向にむかおうが、これを一層促進するためには、次の諸対策が採られることが望ましい。

##### (1) 情報処理基盤の整備

情報処理にからむ諸問題は、情報処理基盤が整備されていないところから生ずる問題が多い。これは、従来の経済活動の基盤が物中心の価値観に基づいて形成されていたため、経済的価値のある情報ないしは情報処理が生じても、それを評価する方法または価値基準が不明確であり、従って保護すべき内容についても区々であり十分なコンセンサスがえられていない。いわば、経済活動とそれを守る法体系との間に時間的ギャップがあるということであろう。

しかし基盤整備の必要性は情報処理の諸問題を論議する時に常に唱えられることである。従って、ここでは次の諸点の整備の必要性のみを託すこととする。

- (イ) 情報ないしは情報処理の価値の形式、その前提としての評価方式の確立
- (ロ) 情報ないしは情報処理の法的保護体制の確立
- (ハ) 各種情報処理関連の標準化の促進
- (ニ) 商法、税法等の各種法的諸制度の情報化への対応

##### (2) ソフトウェア・ハウスの育成

ソフトウェアの開発分担の適正化のためには、その担手であるソフトウェア・ハウスの適正な発展が図られなければならない。

ソフトウェア・ハウスの適正な発展のためには、

- (イ) ソフトウェア・ハウスとしての倫理基準、行動原理の確立

(ロ) 専門性を確保するための技術力の確保

を要するものといえよう。

(イ) ソフトウェア・ハウスとしての倫理基準、行動原理の確立

既に述べたとおり、従来の物中心の経済価値の体系の中では、情報ないしは情報処理は価値あるものとは認められる、従って諸般の法的保護の対象になっていない。情報ないしは情報処理技術の開発には多額のコストを要する反面、その保護が法律的には可能でないため、情報処理に関する経済活動に関しては契約当事者間の債権契約にゆだねられている（従って、契約内容は契約両当事者を規制するだけで、第三者への対抗要件はない）のが現状である。単一民族、共通言語、共通価値観に基づき、契約万能主義よりは常識による規律が支配的なわが国においては、契約によって万事を決定することは全く不得意な行為であって、その取扱いが「なじみ」難い分野であったといえよう。このような、いわば法律的な無秩序な社会においては、共通の価値観のおよぶ範囲において事进行处理しようとする。即ち、共通の価値観の支配する特定の組織の内部において、万事进行处理しようとする傾向が強まることは否定できない。従って、開発分野の適正化を図るためには、共通価値観のおよぶ範囲を拡大する必要がある。

共通の価値観の現実化の手段として最も普遍的なものは法律であるが、既述のとおり法制化まで条件がととのっていないとすれば、ソフトウェア・ハウス間で組織を作り、その組織に属するものの倫理綱領、行動原理を作成すれば、少くともその組織に属するソフトウェア・ハウスについてはその倫理綱領、行動原理を守る体制が確立され、共通の価値観の環が拡大しよう。現在、情報処理サービス業者については、国による業者登録が行なわれているが、ソフトウェア・ハウスについても、特定の倫理綱領の遵守を条件とする国による資格認定制度或いは登録制度を確立すべきであろう。

(ロ) 技術力の確保、向上

次に専門性を確保するための技術力の向上については、従来から情報処理

の高度化と情報処理サービス業、ソフトウェア・ハウスの振興の観点から、情報処理振興事業協会によるプログラムの委託開発が行なわれてきた（昭和48年度委託開発契約予算8.4億円）。この委託開発がソフトウェア・ハウスの技術力の向上に貢献したことは疑いないが、開発分担の分野が明確でなかったために、全体の技術水準の向上には貢献したものの、特定のソフトウェア・ハウスにとって将来伸ばすべき特定の分野における技術向上に貢献したかどうかは疑問である。更に、この委託開発制度によって専門性が強まり、専門家としてユーザー以上の技術力を具備しえたとはいえない。

今後ソフトウェア・ハウスが専門性のある企業として育つためには、

○ 特定分野への技術力の集中

○ 多面、その特定の分野における技術習熟

を必要としよう。従来、特定のソフトウェア・ハウスにとって専門分野に集中するには、1分野のソフトウェア需要が小さく、従って企業経営上からも多くの分野に進出せざるをえなかった。今後も同様の傾向が続こうが、情報化の進展に伴って適正な開発分野を担当するためには、専門性の要求は益々強まろう。国の政策も専門性の強化に資すると共にその分野において技術習熟の機会を与えるものでなければならぬ。

48年度補正予算で支出が定められたソフトウェア・モジュール開発補助金については

○ 経営管理

○ 事務処理計算

○ 設計計算

○ O R

○ 自動制御

の5分野について、それぞれ数社が協同してソフトウェア研究組合を作り応募したが、このような開発補助金によってそれぞれのソフトウェア・ハウスの専門分野の区分ができ、各社がその分野において専門性を発揮するための

技術向上が行なわれる事態が望まれる。

なお、今後政府機関を中心として開発が行なわれるであろう社会システムの開発についても、極力この専門性の向上のために活用することが望まれ、仮にその特定分野（例えばシステムの一部にエンジニアリング・プログラム或いは技術計算手法を使用するとすれば、その部分において）において十分な経験がなくとも将来その分野に専門性を見出そうとするソフトウェア・ハウスには、システム開発に参加し技術習得の場を与えることが望ましい。

### (3) ユーザーの意識の変革

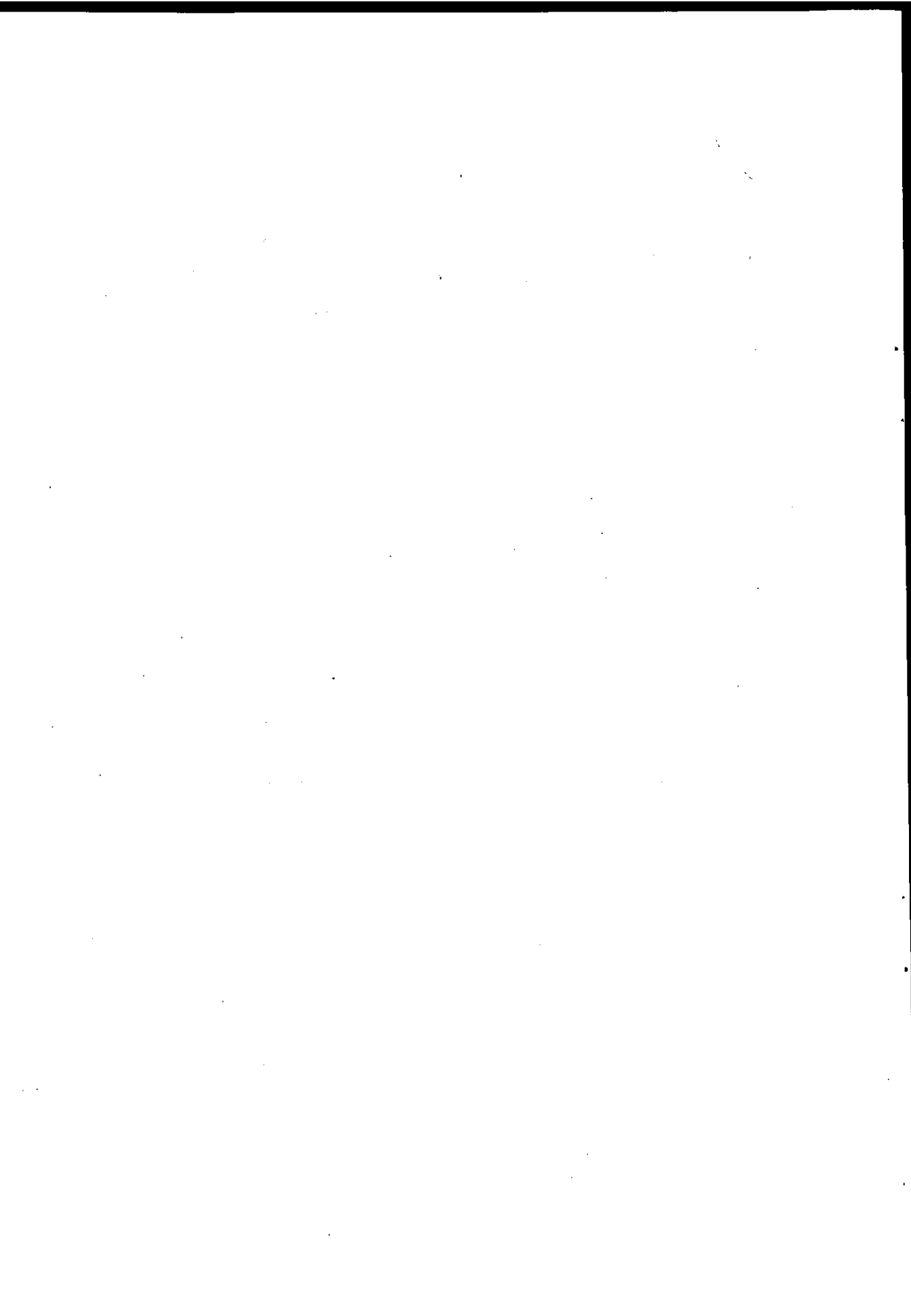
ソフトウェア・ハウスに専門的技術力が備わっても、ユーザー側でそれを活用する意向が乏しければ業者の能力は空転し、専門性のメリットは失われよう。専門化したソフトウェア・ハウスも生きるためには再び専門性を放棄して多くの分野に着手し、その結果再び労働集約的な業務が大半となろう。

若し、ソフトウェア・ハウスが専門企業としての技術力と倫理綱領、行動原理を備えているとすれば、ユーザー側にそれを周知させることがユーザーに活用の意欲を生じさせることになる。このために、国による業者登録、資格認定制度が確立され、ユーザーへのPRが十分行なわれることが望ましい。

一方、ユーザー側においても、若しそのような情勢が生じた場合には、初期のようなコスト無視の内製重視の姿勢を反省する必要がある。ユーザーの経営にとって必要なのは情報であって情報処理技術ではない。コンピュータは万能ではなく、使用できる限界と効果がある筈で、ソフトウェア技術はそれ程企業機密に属するとは思われない。わが国においても、一部先進的ユーザーの内部には、ソフトウェア・ハウスの活用がコスト的にも有利であり、ソフトウェアの開発期間の短縮のためにも有効であり、更に社内の人事政策上もその方が有利であると認識が高まりつつあるが、一般のユーザー、特にユーザーの情報処理部門では、目先の外部への費用支出に目をうばわれ、この気運は乏しい。ユーザー内部のこの機運を高めるためにも、情報化に必要なものは何か（コンピュータの効率的運営か、それとも情報の素早い入手か）、開発コスト・開発期間・ユー



ザー内部の情報処理部門の人材活用のうえで外部開発委託と内製とどちらが有利か検討する必要があると同時に、情報処理サービス業、ソフトウェア・ハウス等も国の支援の下にその検討結果をユーザーに周知させる必要があろう。



## 5. 資 料 編

## 5.1 ソフトウェア技術に関するアンケート調査集計結果

### ・表の見方

#### 1. 横欄について

横欄は、ユーザー・プログラムとして、

- A. 経営組織体において必要とされるシステム
- B. 一般大衆向けに必要とされるシステム
- C. 各部門にまたがるシステム

の3つに分類し、さらにA、B、C、それぞれ考えられるシステム名を例示している。

#### 2. たて欄について

たて欄は、ソフトウェア技術として、

- a. プログラミング・システム
- b. ライブラリー・ルーチンおよび問題向プログラミング
- c. データ・ベース・マネジメント

の3つに分類し、さらにそれぞれ考えられる技術（制御プログラム、……、科学技術計算、……、汎用データ・マネージメント・プログラム、……）を例示している。

- 3. この調査票は、2年後、開発（レベルアップ、新たに開発する等）が予想されるユーザー・プログラム（横欄）に関し、必要と思われるソフトウェア技術（たて欄）について出来るだけ具体的に記入して頂いた。

・ アンケート票発送数      108件

・ アンケート票回収数      30件

| ソフトウェア技術       |               | システム名                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          | A 経営組織体において必要とされるシステム                                                                                                                    |                                                           |
|----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                |               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          | 1. 経営管理システム                                                                                                                              |                                                           |
| プログラミング・システム   | 制御プログラム       | ①会話型、一括処理を同時処理可能な効率的な、(コンパクトな、また小さいメモリ・パーティションでできる) O/Sの開発<br>②大容量ファイル・マネジメント・システムをパッケージ、リアルタイムモードで操作                                                               | ①O/Sの開発<br>②インタラクティブ・システムとバッチ処理システムとを同一レベルに可能なO/Sの開発                                                                                                                     | ①処理中の資料作成のためのTSSプログラム処理可能なO/Sの開発<br>②自動ジョブ・スケジューラ機能                                                                                      |                                                           |
|                | 通信制御プログラム     | ①経営者が必要に応じて、情報をリクエストできる簡易型ポータブル端末等の使用可能なC、U、Pの開発<br>②異機種コンピュータ間のインターフェース・プログラムの開発                                                                                   | ①ミニコン端末と、大形コンピュータ間の送受信可能なC、U、Pの開発<br>②複合ターミナル制御プログラムの開発                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                           |
|                | 言語プログラム       | ①情報処理部門以外の人でも簡単に使用できる効率的な自然言語に近い、問題指向型の開発(データ・メンテナンス用、検索用および会話型シミュレーション言語等)<br>②会話型COBOLの開発                                                                         | ①Function Key、Parameter 指定程度の簡単な経営管理向けの会話型言語の開発<br>②各種問題指向言語を簡単に生成できる高言語の開発<br>③プログラムの処理効率、修正効率をあげるオブティマイザーの作成                                                           | ①集計、作表等の高度にマクロ化された機能を持ち、命令としては、処理手順の詳細ではなく、処理の目的、条件、結果について人間の作業的記述に近い言語で、かつ機能とは独立した言語の開発<br>②オペレーションの自動化、省力化用のユーティリティ・プログラムの開発           | ①高レベルでファイルが制御されるので特にファイル・インターフェースを容易に行なえるユーティリティ・プログラムの開発 |
|                | ユーティリティ・プログラム | ①アクトビュを簡単に図表化できるユーティリティ・プログラム(パッケージ)の開発<br>②情報検索用汎用プログラムの開発<br>③プログラムより自動的にフローチャートを描くオートフローの汎用パッケージの開発                                                              | ①標準化フローチャートからオブジェクト・プログラムを作成するユーティリティ・プログラムの開発<br>②種々の形態のファイルに総合的に有効なSORT/MERGEプログラムが必要<br>③ミニコン端末からマス・ファイルデータに照合する照合ルーチン用ユーティリティ                                        |                                                                                                                                          |                                                           |
|                | その他           | ①使いやすい、効率的なデバッグ・エイトのプログラム開発<br>②同一ファイルを実数言語(コンパイラ)で取換えるプログラム開発                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |                                                           |
| ライブラリ・科学技術基本計算 | 数値計算          |                                                                                                                                                                     | ①時に深い数学の知識がなくても問題を解決する方法論的な一連のアプリケーション・プログラムの開発                                                                                                                          |                                                                                                                                          |                                                           |
|                | 数式表現          | ①大型コンピュータ等でなければ、処理できないものを中小型コンピュータでも細分処理可能なライブラリー・ルーチンの開発                                                                                                           | ①高度、精密な方向と簡素化された方向の二方向性があり、一つの問題に対して、両面を算出可能とするプログラムの開発                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                           |
|                | 統計処理          | ①汎用統計プログラムの開発<br>②ジェネレータ形式の統計解析用ルーチンの開発                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |                                                           |
|                | シミュレーション      | ①会話型で各種の経営分析や予測に関するシミュレーションを簡単にできるパッケージの開発<br>②意思決定の効果を判定を行なうことができるシミュレーションの開発<br>③より高度なシミュレーションを、平易に使用できる形で開発<br>④MISに包含されたデータベースを利用し、シミュレート出来るようなシミュレーション・システムの開発 | ①シミュレーション・システムの開発<br>②個別の経営情報システムから脱皮した「総合的評価シミュレーション・モデル」の作成(経営データ・リンク使用可能が必要一部用TSSの使用)<br>③設備投資計画等のシミュレーションに当たり、確率ファクタを入れた会話型シミュレーション・システムの開発                          | ①通常言語から簡単にグラフィック・ディスプレイに出力できるインターフェース・プログラムが必要<br>②ネットワーク・シミュレーション用パッケージの開発<br>③共通言語の開発(例) 連絡系はGPS、連絡系はDYNAMOとせずに、パラメータを変えることによって両機能を果たす | ①コマンド形式言語によって使用可能なプログラムの開発                                |
|                | スケジューリング      | ①一般の人が簡単に利用できるデータ入力機能、スケジュールの図表による表現機能を備えたプログラム・パッケージの開発<br>②ヒューリスティックな問題を分解、整理し、汎用化可能なものをライブラリー・ルーチンとする                                                            | ①PERT GPM RAMPs等統合して使用方法を簡単にしたライブラリー・ルーチンの開発<br>②販売、生産計画システム等連結したMAN-DISPATCHモデルの開発<br>③コンピュータのオペレーション・スケジューラの開発                                                         | ①負荷を加味した自動スケジューラの開発<br>(各種変化に追従できるソフトなスケジューラ)<br>②強力な会話型スケジューラの開発                                                                        |                                                           |
| 科学技術基本計算       | 数理計画          | ①問題設定を会話的に行なうプログラム・パッケージの開発<br>②人・物・金又は販売と生産等経営的バランスのとれた経営計画が容易にできるプログラム開発                                                                                          | ①グラフ理論を簡単に取扱えるプログラム・パッケージの開発<br>②Integer Programming 及び Non-Linear Programming パッケージの充実                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                           |
|                | 統計予測          | ①情報処理部門以外の人でも手軽に使用できるコマンド言語を使って処理できる統計予測パッケージが必要<br>②予測結果をディスプレイ表示する<br>③過去数期間の財務諸表を入力すれば、将来の財務諸表が出力し、その結果と経営上の注目点を表示するプログラムの開発                                     | ①実績、見込、予測が連続的に扱えることができ、環境及びディンジョンパラメータの変化によってどうなるかをシミュレートできる予測手法モデルの開発<br>②統計的データ以外にも容易に数値化し、予測可能なパッケージの開発<br>③マシンの予想必要時間の算出ルーチンの開発<br>④構造変化がいつ起こるかをみるカスタロフイーの予測パッケージの開発 | ①既存ファイルのデータを容易にリンクさせ入力として使用できる。<br>また出力を他の処理系にファイルをそのまま渡せ、使用が簡単な多目的パッケージの開発                                                              |                                                           |

|                                                                    |                                      |                       |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ     | 機 械 ・ 電 気             |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築             |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|                                                                    |                                      | 化 学                   |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力           |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ  | ①キャラクタ・ディスプレイにデジタル・イメージで図形表示できるプログラムの開発<br>②図形表示が小メモリ内で処理できるプログラム開発<br>③カラーディスプレイ用パッケージの開発<br>④低コストのグラフィック装置と各種のサブルーチンを備えた高機能言語プロセッサの開発   | ⑤サの開発<br>⑥経営者に対するグラフィック情報を提供可能なパッケージの開発(CRT使用)<br>⑦図形パターンをユーティリティとして使用でき、データとの組合せでグラフ化できるパラメータ式言語の開発<br>⑧多種多様な図を作成する機能のある図形報告作成プログラムの開発                                              | ⑨リクエストに対し、データ・ベースから検索加工し人間工学的な目につくようなシステムの開発<br>⑩各種のグラフィック装置に使用できる汎用プログラムの開発<br>⑪漢字入出力可能なソフトウェアの開発<br>⑫COM化及びハード・コピー化がもっと容易にできるルーチンの開発                    |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ<br>の<br>他                          | 簡易パターン処理プログラム         | ①カラー表示、大型パネル表示、パノラマ表示が出来、数値情報を容易に視覚表示するプログラムの開発<br>③ライトペンで容易に曲線を描ける(プロットを必要とせず)                                                           | ②画面のある部分を變形させて全体の影響をみる                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           |
|                                                                    |                                      | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム | ①大きなデータ・ベースから経営情報を効率的に集約し、経営情報ファイルを作るプログラムの開発<br>②複雑かつ大量のデータを統一された形で入力、整理(データベース構築)、出力できるプログラムの開発<br>③各サブ・システムから経営管理用汎用データ・ベースを作るプログラムの開発 | ④ファイル、フィールド別、ユーザー別、ターミナル別、参照/更新等の処理別、また、時間、時間刻等の区分を識別し動作する機能を備えたプログラムの開発<br>⑤Restructuring、Reformatting機能を持ったシステムの開発<br>⑥キー・ワードの指定により特定のデータに得られる検索プログラムの開発<br>⑦TSS用とバッチ用との共通プログラムの開発 | ⑧データ・マニピュレーションがほとんど1レベルである、ユーザーのレベルに合ったレベル展開<br>⑨財務、会計、生産、販売等のファイルを統合化し、且つ相互リンク可能なプログラムの開発<br>⑩データのメンテナンスを素人が行なえるデータ・メンテナンス言語を開発、オンライン・データ・マネジメント・システムの開発 |
|                                                                    |                                      | 統計情報検索プログラム           | ①ユーザーが追加、修正可能な情報検索プログラムの開発<br>②入力および出力データを容易にリンクでき、かつ出力を図形化できるデータ・ベースが必要<br>③図表化等を行なうプログラム・パッケージとのリンクを許す検索プログラムの開発                        | ④数値又は図形表示する際オンライン可能で多種の端末が使用できるプログラムの開発<br>⑤現在ファイルから、集計、抽出等の処理を行ない、シミュレーション、数値計画、統計予測等のプログラムにリンクさせることができるイメージコーディングのプログラムの開発<br>⑥会話型の強力なレポートライターの開発                                  | データ・ベースを(公的な)データ・バンクから即時入力データとして使用できる必要あり (データ・バンクの設定)                                                                                                    |
|                                                                    |                                      | 科学技術情報検索プログラム         | ①数値計算および図形表示プログラム等とリンク使用できる多目的検索プログラムの開発<br>②各種会話型ビジネス・ゲーム・モデルの開発                                                                         | ③アプリケーション特性に応じ、数値に標準化する必要あり                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |
|                                                                    |                                      | 情報検索用会話型言語            | ①情報処理知識のない人でも使用可能な日常言語に近い処理言語の開発<br>②機種によつてはならないものもあるので多数の機種に装備する必要あり<br>③SELF-CONTAINED SYSTEMの開発又は導入                                    | ④集計、作製の機能を持ち、完全な問題向、自然語に近い言語で機種と独立なものでCRT等の端末が使用可能                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |
|                                                                    |                                      | そ の 他                 | ①マイクロ・フィルム化された非BDP(イメージ)データの検索、表示で連動する情報検索システム・プログラム<br>②通信回線を用い、公的機関のもつ情報(外部情報)が容易に参照できること                                               | ③オペレーションの管理が必要(Tape Management System)<br>④経営管理システムをトータルシステムとして考え、営業、人事、経費情報などの各サブ・システムを融合させる                                                                                        |                                                                                                                                                           |

| ソフトウェア技術     |                   | システム名    | 2. 人事・労務管理システム                                                                                          |                                                                                                                        |                                                                           |
|--------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ①各人事・労務担当部門にターミナルを開き、インタラクティブに利用できることが望ましい                                                              | ③機器サイド別に小型機へのサポートもできる言語プログラムの開発・パッケージ、オンライン、会話各処理のサポート<br>④一つの制御プログラムによってモジュール化されたシステムを管理し、かつDBの機能を持つプログラム(DB)         | ⑤統計、情報検索処理、即ちデータベース中心となるから、その方向に強いOSの開発 (TSS指向)                           |
|              | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          | ①システム生成時のパラメータ指定だけで数多くのオプションがインストール・ション毎に選べユーザー処理プログラムとはMT、DISK等のI/Oと同程度の容易さでインターフェースできるコントロール・プログラムの開発 | ②各ノードの機能相互間で多種多様の端末をサポートできるプログラムの開発                                                                                    |                                                                           |
|              | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          | ①情報処理部門以外の人でも数時間のトレーニングで簡単に書けるパラメータ式言語の開発                                                               | ②ユーザー・オリエンテッドな非手続的(Non-Procedural)でない、プログラム・オリエンテッドな言語の開発<br>③小型機で使用可能なCOBOL以上に高水準な言語の開発                               |                                                                           |
|              | ユーティリティ・プログラム     |          | ①漢字データの処理表示が情報検索言語とリンクして容易にできるプログラムの開発<br>②ファイル・マネージメント関係のプログラムの強化が必要                                   |                                                                                                                        |                                                                           |
|              | そ の 他             |          | ①出力は、数値よりも、文字列が多い、従って文字列の出力に使い易いアウトプット・エディターのようなものが必要                                                   |                                                                                                                        |                                                                           |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                           |
|              |                   | 数 式 表 現  |                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                           |
|              |                   | 統 計 処 理  |                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                           |
|              | 経営科学              | シミュレーション | ①長期的な人員計画や、採用、整員計画等を立案するために、将来組織はどう変わるか、それを満たす人員はどうなるかといったことのできる簡単なシミュレーション・パッケージの開発                    | ②給与、資格の構成の経年変化をシミュレートするため、実際のスキル・インベントリ・ファイルのデータとリンクできるシステム<br>③総合的な人的資源の移動を容易に表現できるシミュレーション言語が必要、またその時の労務関係費をも予測できるもの | ④各階層別、各セクション別のビジネス・ゲームのようなシミュレーションを開発<br>⑤人事、労務政策の評価のためのシミュレーション・プログラムが必要 |
|              |                   | スケジューリング | ①人事、労務政策立案のためのスケジューリング・プログラムが必要                                                                         |                                                                                                                        |                                                                           |
|              |                   | 数 理 計 画  |                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                           |
|              |                   | 統 計 予 測  | ①簡単な情報を与えることにより将来の人員費や、整員計画の統計予測のできるパッケージの開発                                                            |                                                                                                                        |                                                                           |
|              |                   |          | ⑥会話型要員計画モデル<br>⑦人事考課を科学的に捉えることができるソフトウェアの開発                                                             |                                                                                                                        |                                                                           |

|                                                                    |                                      |                      |                                                                                                                                       |                                                                           |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            |                                                                                                                                       |                                                                           |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                                                                                                                       |                                                                           |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                                                                                                                       |                                                                           |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                                                                                                                       |                                                                           |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ | ①漢字情報処理のプログラム開発                                                                                                                       |                                                                           |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        | ①手書きOCR的なデータが多くなるため、それに対してハードでは限界があるため、<br>ソフトウェアでパターン認識をするプログラムの開発                                                                   | ②統計情報を視覚的に、わかり易くグラフ化する汎用パッケージの開発                                          |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      | ①マイクロフィルム（顔写真等）とデータ内容とが連動して表示できる端末装置と<br>ソフトウェアの開発                                                                                    | ②社会保険、所得税等の汎用プログラムの開発<br>（制度の改定毎にプログラムを改定する不便を除く）<br>③能力、適正の測定・分析プログラムの開発 |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ①任意の条件を与えて情報検索を行なうことができると同時に、勤務報告処理や給<br>与計算などの順次処理も効率的に行なえるプログラムの開発<br>②障害は少なくともよいが、ファイル効率、検索時間効率のよいもので、機種、サ<br>イズ別、また、小型機もサポートできるもの | ③「名前」によって容易に検索、変更等が可能（早い）プログラムの開発<br>④ファイルの機密保持機能を備える必要あり                 |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      | ①CRT、COM等の使用可能なプログラムの開発                                                                                                               |                                                                           |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                                                                                                                                       |                                                                           |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      | ①情報処理部門以外の人でも簡単に扱える、自然語に近い言葉でオンライン処理に<br>よる情報の検索が容易にできるプログラムの開発<br>②多種多様の端末をサポートすることができる必要あり                                          | ③適合条件式を使いやすい形で入力できるコマンドとその検索メカニズム<br>④人事検索、会話型プログラムの開発                    |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                      | ①資格のない人によるデータ、ベースの検索や更新の防止機能が必要                                                                                                       |                                                                           |  |



| ソフトウェア技術     |                   | システム名    | 3. 会計・経理管理システム                                                                       |                                                                                              |  |
|--------------|-------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| プログラミング・システム | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ①会話型、バッチ処理を同時処理可能であり、同時にあらゆるセクタ間でのファイル共有が必要<br>②アカウント・イ・ナシを完備する必要がある                 | ③基本的にはバッチ処理でよいが、今後、この方面のシステムとしては、現場にリテライトコンピュータを置いたハルホホ・システムが望まれるので、フルコンピュータ・システムの制御プログラムが必要 |  |
|              | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          | ①コンピュータ間（異機種間も含む）を結び、リアルタイムに入金・支払報告を行なう会話型およびメッセージ交換プログラムの開発                         |                                                                                              |  |
|              | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          | ①会話用語で利用できる問題向プログラム言語の開発<br>②情報処理部門以外の人でも使用できる作業言語の開発<br>③オンライン・ユーザ・プログラム用高級言語の開発    |                                                                                              |  |
|              | ユーティリティ・プログラム     |          | ①勘定の記帳、整理、経理統計用パッケージの開発<br>②行列簿記を支援する効率的プログラムの開発、特に大規模な行列演算が出来るもの                    | ③各種経理資料を簡易に図表化できるプログラムの開発                                                                    |  |
|              | そ の 他             |          | ①ネットワークの構成技術                                                                         |                                                                                              |  |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                                                                                      |                                                                                              |  |
|              |                   | 数 式 表 現  |                                                                                      |                                                                                              |  |
|              |                   | 統 計 処 理  |                                                                                      |                                                                                              |  |
|              | 経営科学              | シミュレーション | ①収支予測に関するシミュレーションで、会話型で処理できるシステムを開発<br>②資金繰り予測等のために DYNAMO をさらに専門化したようなシミュレーション言語の開発 | ③予算評価のためのシミュレーション・プログラムが必要                                                                   |  |
|              |                   | スケジューリング |                                                                                      | ④予算計算のためのスケジューリング・プログラムの開発                                                                   |  |
|              |                   | 数 理 計 画  |                                                                                      |                                                                                              |  |
|              |                   | 統 計 予 測  | ①予算と実績との対比および差違の分析プログラム                                                              |                                                                                              |  |
|              |                   |          |                                                                                      |                                                                                              |  |

|                                                                    |                                      |                                                                                                                        |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ     | 機 械 ・ 電 気                                                                                                              |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                                                                                                              |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    |                                      | 化 学                                                                                                                    |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                                                                                                            |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ                                                                                                   | ①漢字入出力処理機能を持ったプロセッサの開発                                                                               |                                          |                                                       |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム                                                                                                          | ①ライン・プリンターまたは、簡易グラフィック・ディスプレイにより、統計情報<br>を視覚的に表示するプログラムが必要                                           |                                          |                                                       |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                | ①リソース・シェアリング機能を持ったプログラムが必要<br>②一般会計システム、内部牽制システムが必要<br>③財務関係資料作成の汎用プログラムの開発                                            | ④会計監査、情報検索およびレポート作成のための道具として使用できるプログラ<br>ムの開発<br>⑤監査用の標準プログラムの開発                                     |                                          |                                                       |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                | ①会計情報ファイルの作成・検索・更新プログラムが必要<br>②依頼接数時間で報告できるようなプログラムが必要<br>③大量データより効率的にランダム・アクセスできるプログラムが必要<br>④変更、障害対策のモジュール化、トータル化が必要 | ⑤多数の OCB 端末からオンラインでデータ収集、メンテナンスを行なうプログラ<br>ムの開発<br>⑥モジュール構造で、モジュールの選択・追加により各ユーザー最適のシステムが<br>作れるものが必要 | ⑦データの喪失防止と復元がオンライン処理のもとで<br>も確実にできる技術が必要 | ⑧メッセージ構造によるファ<br>イリング・システムおよ<br>びそれらの情報検索プロ<br>グラムの開発 |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          | ①会計情報ファイルから情報の抽出・統計処理を行なうプログラム<br>②会計検索用コマンドの整備                                                                        |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                                                                                                        |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                                                                                                        |                                                                                                      |                                          |                                                       |
|                                                                    | そ の 他                                | ①企業間の M/Tベースでのデータ授受に備え、異機種間のコード、データ・フォー<br>マットを合せるソフトウェアの開発                                                            | ②コード体系の開発                                                                                            |                                          |                                                       |

| ソフトウェア技術     |                   | システム名    | 4. 販売管理システム                                                                                                 |                                                                                                                   |
|--------------|-------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ① バッチ、リアル・タイム、リクエスト・バッチ処理が同時処理可能なOSが必要<br>② 会話型、CRTディスプレイまたはタイプライタ型端末装置を使用し、KEYINにより支店、営業所の販売予測、実績をみることができる | ③ オンライン・システムでプログラム・エラーが発生しても自動的にリスタートし、かつ同様のエラーが防止できるプログラム<br>④ オンライン／バッチ・ジョブが完全無人連続運転可能なプログラム                    |
|              | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          | ① 多角的な情報ネットワークのインターフェースが容易に行なえるプログラム（端末、他の専用システムとのリンク等）、特に公衆回線                                              | ② 各フィールドからの通信データを、内容によって、その優先順位を決定し、中断・再送等制御するプログラム<br>③ 高水準言語レベルで通信制御プログラムを開発できる必要あり                             |
|              | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          | ① 情報処理部門以外の人でも簡単に書くことができる簡略化された言語が必要<br>② 会話形式で簡単にファイルへ問合せが可能な言語                                            |                                                                                                                   |
|              | ユーティリティ・プログラム     |          | ① 一般使用区域、データ通信に関するユーティリティ等の開発が必要<br>② 数値、パラメータを与えることにより、ファイルより自動的に数値を取り出し、統計表またはグラフが描けるプログラム                | ③ 各種レポート処理までをパッケージ化したプログラムが必要（ファイル・ライブラリーの管理、汎用インプット・チェック）<br>④ ユーザー・リポート・リテリ・プログラム<br>⑤ POS 端末の処理パッケージ・リテリ・プログラム |
|              | そ の 他             |          |                                                                                                             |                                                                                                                   |
| ライブラリ・テクニック  | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                                                                                                             |                                                                                                                   |
|              |                   | 数 式 表 現  | ① 簡単な形（表現）で複雑な数値計算も可能な数式のパターンが必要                                                                            |                                                                                                                   |
|              |                   | 統 計 処 理  | ① データ・ベースを振り分け集約し、統計資料として、必要なデータを作成するユーティリティ的なパッケージが必要                                                      |                                                                                                                   |
|              | 経営・科学             | シミュレーション | ① 立地条件、顧客数、顧客層における販売計画、店舗計画、交通機関乗車率等の汎用シミュレーション・パッケージ<br>② 販売員の最適配置計画、販売予算配分の最適化をはかるためのシミュレーション             | ③ 簡単な形で、各種の販売予測、分析、統計などをシミュレートできるパッケージ<br>④ 会話型で経路発注量および発注間隔等を容易に予測できる機能<br>⑤ 物流システム・シミュレーション                     |
|              |                   | スケジューリング | ① 各フィールドから、あらゆるデータを収集し、その種類、内容等により、自動的にスケジューリングできる機能が必要                                                     | ② 配送スケジューリング・ルーチンが必要（単位決定、PERT等）                                                                                  |
|              |                   | 数 理 計 画  | ① 既存のライブラリーを活用するためインターフェースを合わせる必要がある（DP, MIP）                                                               |                                                                                                                   |
|              |                   | 統 計 予 測  | ① 販売予測および販売計画と実績との対比プログラム<br>② 簡単なパラメータにより、データ・ベースからピック・アップ、集約し、統計予測に必要なデータを得られるユーティリティ的なパッケージ              | ③ 長期、短期（月、日別）の商品別売上（需要）予測プログラム・パッケージ<br>④ 商品別の売上要因分析、消費予測を中心としたマーケティング・プログラム                                      |
|              |                   |          |                                                                                                             |                                                                                                                   |
|              |                   |          |                                                                                                             |                                                                                                                   |

|                                                                    |                                      |                                                                             |                                                                                        |                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>同<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                                                                   |                                                                                        |                                                            |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                                                                   |                                                                                        |                                                            |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                                                                         |                                                                                        |                                                            |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                                                                 |                                                                                        |                                                            |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ                                                        | ①情報処理部門以外の人でも使用できる言語プロセッサ<br>②各フィールドから簡単な指定によってデータ・ベースを引き出し、また各フィールドにグラフィックス処理できるプロセッサ | ③伝票の現物インプット処理（写真読取り）用プロセッサ（OCRのカナ読取り中心）<br>④前年度対比実績等のグラフ表示 |  |
| 簡易パターン処理プログラム                                                      |                                      | ①数値情報を視覚的にわかりやすく表示するプログラムが必要                                                |                                                                                        |                                                            |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                                                                             |                                                                                        |                                                            |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                | ①情報処理部門以外の人でも使用できるプログラム<br>②各種の販売統計、外部マーケティング情報、会計、顧客、管理ファイルとの共同化           | ③データ・ベースにパラメータ等を与えることにより容易に追加、削除などができるプログラム<br>④機密保護機能が必要                              |                                                            |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          | ①あらゆる部門からの要求を一括して、振り分け、優先順位を決定し、汎用情報データ・ベースを検索できるプログラム<br>②情報分析、解析プログラムの汎用化 | ③数値計算、図形表示プログラム等とリンク使用できる多目的検索プログラムの開発<br>④ハイアラキーな販売統計の検索                              |                                                            |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                                                             | ①会話形式でファイルへ問合せ可能なコマンドの整備、特に情報処理部門以外の人でも利用可能                                            |                                                            |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                                                             |                                                                                        |                                                            |  |
|                                                                    | そ の 他                                | ①ファイル障害に対するバック・アップ機能                                                        |                                                                                        |                                                            |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 5. 在庫管理システム                                                             |                                                                                                |                      |
|--------------|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①パッチ、リプル処理が同時並行処理可能なモニタが必要<br>②ミニ・コンの導入を考え、地域別、分庫方式に合ったプログラムの開発         |                                                                                                |                      |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①オンライン受付パッチ処理のためのリポート・パッチ機能、CRTディスプレイのためのページング機能およびリスタート機能が必要           | ②受注、発注の発生する場、倉庫等の末端のコンピュータとの hierarchy を構成するので Computer to Computer のコミュニケーションを効率よく行なうプログラムが必要 | ③IMS D/V の小型化したものが必要 |
|              | 言語プログラム       |          |                                                                         |                                                                                                |                      |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①効率のよい階層構造ファイルのシーケンシャル・ファイルへの変換プログラムが必要                                 |                                                                                                |                      |
|              | その他           |          |                                                                         |                                                                                                |                      |
| ライブラリー・システム  | 科学技術基本計算      | 数値計算     | ①需要予測計算処理プログラムが必要                                                       |                                                                                                |                      |
|              |               | 数式表現     |                                                                         |                                                                                                |                      |
|              |               | 統計処理     | ①安全在庫数・算出用統計分析プログラムの開発                                                  |                                                                                                |                      |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①計画購入、常備設定（上限、下限）購入点のシミュレーションが簡単に出来るパッケージが必要<br>②汎用性の高い需要予測シミュレーション・モデル | ③受入・払出による在庫予想（在庫推移）を算出するプログラムが必要                                                               |                      |
|              |               | スケジューリング |                                                                         |                                                                                                |                      |
|              |               | 数理計画     |                                                                         |                                                                                                |                      |
|              |               | 統計予測     | ①在庫管理方式の評価と改善のための実績データの分析プログラム、需要予測プログラムが必要                             | ②データ・ベースとうまく結びつけた予測プログラムが必要                                                                    |                      |
|              |               |          |                                                                         |                                                                                                |                      |

通信制御に関する特殊な技法に精通していなくても効率のよいコーディングができる通信制御プログラム言語を望む。

|                                                                    |                                      |                      |                                                                 |                                                                                               |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ | ①キャラクター・ディスプレイおよびハード・コピー                                        |                                                                                               |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        | ①ハードを含む、製品版の光電読取技術                                              |                                                                                               |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ①単純で大規模なデータ・ベースを効率よく管理できるプログラムが必要<br>②ユーザー・レベルでプログラムを追加できる機能が必要 | ③OMRによるオンライン・データ・マネジメント・プログラムが必要<br>④在庫ファイルをリアル・タイム処理で検索・更新を行なうプログラムが必要<br>(レコード追加が効率よく出来ること) |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                                                                 |                                                                                               |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      | ① RPG 的な機能で随時追加できる言語                                            |                                                                                               |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                      |                                                                 |                                                                                               |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 6. 物流管理システム                                                                                                           |                                                                                         |                                                                      |
|--------------|---------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①TSSによるオンラインおよびバッチ処理を同時処理可能なOSの開発<br>②リアルタイム処理におけるレスポンス・タイムの向上<br>③制御用コンピュータのコントロール                                   | ④4ディメンショナルOSの開発<br>⑤タスク間のファイルの共用                                                        | ◎商品のデポ-別仕分けから、配車、荷役の一貫した自動制御プログラムの開発、出来れば無線による車の位置確認と交通情報の結合によるルート指示 |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①ユーザが簡単に使用でき、かつ効率的な通信制御が可能なもの<br>②多量のデータ処理可能にする高性能なプログラム・パッケージの開発<br>③データのインプットは、オンライン・リアルタイムで、アウトプットはバッチ処理で同時処理可能なもの | ④同線端末の多様化と音声処理への対応、特に異機種間のリンク（音響カプラ・端末間）<br>⑤各種の同線モードの端末をコントロールする機能が必要                  |                                                                      |
|              | 言語プログラム       |          | ①情報処理部門以外の人容易に使用できるパラメータ形式の言語の開発<br>②音声処理言語の開発                                                                        |                                                                                         |                                                                      |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①会話型で輸送手段の選択が容易にできるプログラム                                                                                              |                                                                                         |                                                                      |
|              | その他           |          |                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                      |
| ライブラリ・科学     | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                                                                                                       |                                                                                         | ◎荷主別在庫管理、スペース管理、季節変動予測、配送計画、車輦管理、収支構成分析、生産分析                         |
|              |               | 数式表現     |                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                      |
|              |               | 統計処理     | ①データ・ベースよりあらゆる統計処理が可能な問題向けプログラムの開発<br>②コマンドによる統計処理                                                                    |                                                                                         |                                                                      |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①会話型で、各種の経営分析や予測が可能なもの、また、地域ごとの需要予測（購買力等）のシミュレーション・モデル<br>②倉庫立地、規模などによる総物流費用の算出シミュレーション                               | ③作配、需要分析等のシミュレーションが容易に出来るパッケージ<br>④配送効率化のための配送シミュレーション・プログラム<br>⑤ストック・ポイントの最適配置シミュレーション |                                                                      |
|              |               | スケジューリング | ①配送、配分等のスケジューリングが容易にできるパッケージが必要<br>②スケジューリングを簡単にできる言語が必要                                                              |                                                                                         |                                                                      |
|              |               | 数理計画     |                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                      |
|              |               | 統計予測     | ①情報処理部門以外の人容易に使用できるパラメータ形式のプログラムの開発が必要<br>②需要予測プログラム、販売計画プログラム                                                        |                                                                                         |                                                                      |
|              |               |          |                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                      |

|                                                                    |                                      |                      |                                                                                                                  |                                                                               |                                   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>プ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            | ①物と設備と情報の一元化されたコントロール・プログラム                                                                                      |                                                                               |                                   |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                                                                                                  |                                                                               |                                   |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                                                                                                  |                                                                               |                                   |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                                                                                                  |                                                                               |                                   |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ | ①図形または字を簡単に解説できるプログラムの開発<br>(パターン認識可能なハードウェアの開発が必要)<br>②物流のモニタリング用プログラムの開発                                       |                                                                               |                                   |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        | ①品質のモニタリングとパターン認識によるマテリアル・チェック・プログラム                                                                             |                                                                               |                                   |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      |                                                                                                                  |                                                                               |                                   |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ①全てのデータを標準化されたデータに変換し、ファイルできるプログラムの開発<br>②データをアップ・デイトするとき、レコード単位のプロテクションから、さらに<br>データ・エレメント単位のプロテクションも可能にするプログラム | ③ファイルの登録、変更、削除が端末から容易にできる機能を持ったプログラム<br>④インデックス・シーケンシャル・ファイルに階層をもたせるファイル・システム | ⑤部分キーによるアクセスもできるファイル・アクセス・ルーチンが必要 |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      | ①多種類の出力が選択できる必要がある                                                                                               |                                                                               |                                   |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      | ①組み込み可能なもの                                                                                                       |                                                                               |                                   |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      |                                                                                                                  |                                                                               |                                   |
|                                                                    | そ の 他                                |                      | ①実績収集の手法の汎用パッケージの必要<br>②コード体系の開発                                                                                 |                                                                               |                                   |



| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 7. 研究・開発管理システム                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                         |
|--------------|---------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①会話型、バッチ処理、リアルタイム処理が可能を汎用OS機能の拡張<br>②汎用OSの中にプロセス・コントロールを内蔵したリアルタイム制御プログラム<br>③HOSTコンピュータとしては、リモート/ローカル・バッチ、TSS、オンライン、リアルタイム処理の同時処理が要求されると同時に複数コンピュータ間のリンク | ①相互利用、制御用上位コンピュータのコントロールが必要<br>②ファイル管理の充実、（ユーザ・オペレータが物理的ファイルの位置に無知で利用できない）                            | ③FORTRAN、PL/I等の汎用言語はあくまでも数値的な処理しかできないので、これらと同程度まで文字ストリングスの処理可能な言語の開発が必要 |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①任意端末の接続可能をエンドワリ・な文書処理の超高速データ伝送（数Mbps）<br>画像通信、音声応答への対応                                                                                                   | ②総合自動化構想にみられるような階層システムに付けるコンピュータ・ネットワークの伝送制御プログラムの開発                                                  |                                                                         |
|              | 言語プログラム       |          | ①情報処理部門以外の人（技術者等）が簡単に組める。また、対話形式で使用できる言語プログラムの開発<br>②PL/I、FORTRAN等の汎用言語（リアルタイム処理も可能な）                                                                     | ③ハイブリッド計算機用言語が必要<br>④COMPILE & GO用とGOのみ用とを別々のコンパイラにし、使用目的に応じたファシリティ・利用をはかる必要がある。                      |                                                                         |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①媒体の異なる（メーカ、機種、記録、密度等）MTファイルの共通に換りユーティリティ・プログラムが必要<br>②A/D、D/A変換プログラムが必要                                                                                  | ③数値、数式を表現するリフト用プログラム<br>④種々の統計用のアカウンティング・プログラム<br>⑤アウトプットがすぐわかる方式、例えば、図形処理方式                          |                                                                         |
|              | その他           |          | ①乱数発生関数等のユーティリティ・プログラムが必要                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                                         |
| ライブラリ・データベース | 科学技術基本計算      | 数値計算     | ①連立1次方程式、逆行列、行列、数値微積分、常微分、偏微分、乱数、ガンマ関数、ベッセル関数、フーリエ解析、曲線近似、補間等、特に逆行列は、ジョージ・マトリックス（10,000元程度）を高精度に                                                          | ②実算形式ごとのサブルーチン・パッケージが必要となる。また、かなり精度の高い実算を要求されるため、計算方式の汎用性が問題                                          | ③数値計算を主体としたメーカ・提供のサブ・ルーチン・パッケージの普及が課題であり、機能の拡張が必要                       |
|              |               | 数式表現     | ①文字ストリングスの高度な処理が可能を言語の開発が先決<br>②グラフィックス処理の拡張、また、高速プリンターを開発する必要がある                                                                                         |                                                                                                       |                                                                         |
|              |               | 統計処理     | ①質の高い管理情報を得るため、種々の統計解析プログラム・パッケージ（回帰分析、分散分析、多変量解析、時系列分析、数量化、記述統計）特に計量モデルに関連したものが必要                                                                        |                                                                                                       |                                                                         |
|              | 経営・科学         | シミュレーション | ①SIMSCRIPT、GPSS、DYNAMO、USMP、GIPS等の連続型、非連続型モデルの汎用シミュレーション言語<br>②イベント処理のサブルーチンをマルチ・プログラムのように入力させ、メインから割込みをかけられるようなソフトウェアの開発                                 | 今後、この種の管理技術が重要になってくることが予想されるが、まだ、応用・数学的な側面が強く、当面は、オペレーションズ・リサーチに代表されるようなシステム工学的な考え方を底辺にまで拡大することが先決である | ④PARIT、GPSS（待ち行列等）などのような各種アプリケーション・プログラムが必要                             |
|              |               | スケジューリング | ①大規模プロジェクトにおける研究開発進捗管理システム（日程、コスト、技術レベルが評価できるもの）の開発<br>②MULTI-PROJECT向ソフトウェアの充実                                                                           |                                                                                                       |                                                                         |
|              |               | 数理計画     | ①数理計画言語が必要（LP、Integer LP、Non-linear等を含む）                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                         |
|              |               | 統計予測     | ①計量経済モデル・シミュレーション・パッケージの開発<br>②各種技術予測システムの充実および新システムの開発                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                         |

|                                                                    |                                      |                       |                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気             | ①数値制御用言語、系統運用解析言語、熱伝導解析                                                                                     |                                                                                                                 | 各開発セクションごとに必要な技術情報をオンラインによって処理できるプログラムの開発                                                                                         |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築             | ①水理計算、線形計算、橋梁計算、構造物応力解析、連続体構造物解析、振動解析、照明計算等のプログラム言語                                                         |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | 化 学                   | ①化学関係研究開発に適用し易い汎用的評価プログラム、スケジューリングプログラムの開発<br>②有機化合物の分析および構造式の推定プログラムの開発                                    | ③化学プロセスのシミュレーション言語、結晶構造解析プログラム、多成分蒸留計算プログラム等の開発                                                                 |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力           | ①結晶構造解析、原子炉内の共鳴中性子連計算、臨界計算、燃焼計算、熱交換計算                                                                       |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
| グ<br>ラ<br>ム                                                        | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ  | ①図形の入出力の処理が小容量のメモリで廉価にオンライン処理できる技術の開発<br>②新FORTRAN STATEMENTの設定によりコーディングを容易にしたもの                            | ③コンピュータ出力の次元拡大およびアナログ化が必要。具体的には、(I)プロッターサブルーチンの拡充、(II)キャラクター・ディスプレイの図形情報多様化のためのサポート・プログラムの開発                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○二次元図形処理</li> <li>○音入入力、図面/ファイル処理 (COM/CLIN)</li> <li>○手書き文字の認識</li> <li>○写真読取り</li> </ul> |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム         |                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト |                                      | そ の 他                 | ①Computer Data Base と結びついた Random Access Film Display System (Remote Terminal への) 開発——文献、図面等の Fact Retrieve | ②ミニコン・プログラム・シミュレータ (ロジック・チェック、効率分析などができるもの)                                                                     |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム | ①研究開発に関するデータの蓄積、ユーザレベルでの追加、修正が出来るプログラム<br>②バッチ・オンラインの両モードでデータの追加、更新のできるファイル・システム                            |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | 統計情報検索プログラム           | ①とり出し時の演算処理が自由にできるもの                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○数値計算、エンジニアリング向けプログラムおよび図形処理プログラムとリンクして会話型で使用できる多目的検索プログラムが必要</li> </ul> |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | 科学技術情報検索プログラム         | ①特許検索、文献検索のオンライン処理が必要<br>②科学技術文献・検索システムの開発<br>③検索効率検査ルーチンを内蔵するプログラムの開発                                      |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | 情報検索用会話型言語            | ①自然語 (日本語、英文) によりインタラクティブに検索できる必要がある                                                                        |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                      | そ の 他                 |                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                   |

| ソフトウェア技術                                   |                                      | システム名    | 8. 特許管理システム                                                    |                                                                       |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|
| プログラミン<br>グ・シ<br>ステ<br>ム                   | 制 御 プ ロ グ ラ ム                        |          | ①汎用OSにデータ・ベース・マネジメントを有効に利用する拡張I/OCSを持ち、同時にTSS、リモート・バッチ可能なプログラム |                                                                       |  |
|                                            | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム                    |          | ①リモート・ターミナル(CRTディスプレイ、タイプライタ、フィルム・ディスプレイ)の制御プログラム              |                                                                       |  |
|                                            | 言 語 プ ロ グ ラ ム                        |          | ①情報処理部門以外の人でも使用できる言語プログラム<br>②情報検索用言語の標準化が必要                   | ③特許文献(ドキュメント)の検索と、特許データ、ノアクトリトリブを可能とするHigh level language(疑似自然言語の会話型) |  |
|                                            | ユーティリティ・プログラム                        |          | ①特許情報の全ての項目に対して検索可能なプログラム<br>②特許着項マスタの汎用サンプリング・プログラムが必要        | ③COM/リンク・ファイル(fishy)等のフィルム・ファイルの生成と管理、特許選報などの日本語(漢字)文献の編集、出版機能        |  |
|                                            | そ の 他                                |          | ①引出率、適合率の高い検索システムの開発<br>②リモート・バッチ、オンラインによる特許情報検索               |                                                                       |  |
| ライ<br>ブ<br>ラ<br>リ<br>・<br>ル<br>ー<br>チ<br>ン | 科<br>学<br>技<br>術<br>基<br>本<br>計<br>算 | 数 値 計 算  |                                                                |                                                                       |  |
|                                            |                                      | 数 式 表 現  |                                                                |                                                                       |  |
|                                            |                                      | 統 計 処 理  |                                                                |                                                                       |  |
|                                            | 経<br>営<br>科<br>学                     | シミュレーション | ①検索評価を簡単に出来るパッケージが必要                                           |                                                                       |  |
|                                            |                                      | スケジューリング |                                                                |                                                                       |  |
|                                            |                                      | 数 理 計 画  |                                                                |                                                                       |  |
|                                            |                                      | 統 計 予 測  |                                                                |                                                                       |  |
|                                            |                                      |          |                                                                |                                                                       |  |

|                                                                    |                       |                                                                                                            |                                                                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | 機 械 ・ 電 気             |                                                                                                            |                                                                                     |  |
|                                                                    | 土 木 ・ 建 築             |                                                                                                            |                                                                                     |  |
|                                                                    | 化 学                   | ①化学構造式→WIWESSER LINE NOTATION 変換プログラム                                                                      |                                                                                     |  |
|                                                                    | 物 理 ・ 原 子 力           |                                                                                                            |                                                                                     |  |
| 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理                               | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ  | ①特許情報に関する図形表示可能なプログラム<br>②漢字情報処理<br>③図面/フィルム処理 (CDM/CIM)                                                   |                                                                                     |  |
|                                                                    | 簡易パターン処理プログラム         | ①商標検索の類似基準と、その係数化、特許新規性審査のための新規性判断基準など思考パターンの必要                                                            | ②OCR/CIM (Computer Input Microfilm) 処理機能                                            |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                 | ①Computer Data Baseとオンラインで結びついたランダム・アクセス・フィルム<br>ディスプレイ・システムの開発                                            | ②簡易形の Associative Memoryの開発と、そのソフトウェアの開発                                            |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム | ①ユ・ザー向け多目的な特許統計表作成プログラム<br>②大量蓄積データをランダム・アクセス装置を使って検索する方法                                                  |                                                                                     |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム           | ①数値データを検索し、計算処理する会話型統計情報検索システムが必要                                                                          |                                                                                     |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム         | ①内外のデータ・ベース・テープ (CAS/COMPENDEX 等)、国際的規模の特許<br>情報を検索する SDI 的システム<br>②特許情報の Special Delivery Service         | ③特許技術分野別ターム・リストの作成プログラム<br>④化学構造式の一義的表記法と簡単な検索技法<br>⑤有機化合物のコード化と命名法などデータ・ベース構築技術が必要 |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語            | ①疑似自然語 (英文コマンド)/自然語型 (日本語、漢字、カナ)/人工言語型な<br>どが考えられるが、いずれも TSS インタラクティブ・モードによる (専用ヘ<br>ード (ファンクション・キー型) も含む) | ②遠隔地の端末装置を利用して特許情報検索を行なうための会話型言語                                                    |  |
|                                                                    | そ の 他                 | ①シソーラス・データ・ベースの管理とオンラインによる通覧システムが必要                                                                        |                                                                                     |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 9. 設備管理システム                                                                              |                                                                                     |                                       |
|--------------|---------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①使用条件に合わせて改変された形でOSをジェネレート（部分モジュールの追加修正が簡単にSystem Generation ParameterによりOSのオーダ・メイドができる） | ②コンカレント処理機能を備えたプログラム                                                                | ミニコン化によるアナログ情報取込により、現場環境監視を行うためのプログラム |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①制動器、異常検出器等からの信号に対する処理                                                                   |                                                                                     |                                       |
|              | 言語プログラム       |          | ①自然言語に近く、かつ、機械処理効率のよい問題向言語であって直接、オンライン・データ・ベース処理に適応性のあるものの開発が必要                          | ②FORTRANを使用する場合メモリの減少                                                               |                                       |
|              | ユーティリティ・プログラム |          |                                                                                          |                                                                                     |                                       |
|              | その他           |          | ①音声応答制御機能が必要                                                                             |                                                                                     |                                       |
| ライブラリ・データベース | 科学技術基本計算      | 数値計算     | ①データ・ベース・マネジメント・システムから自由に使用可能なルーチン・パッケージが必要                                              | ②微分・積分パッケージが必要                                                                      |                                       |
|              |               | 数式表現     |                                                                                          |                                                                                     |                                       |
|              |               | 統計処理     |                                                                                          |                                                                                     |                                       |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①設備の有効利用に関するシミュレーションを簡単にできる会話型のパッケージが必要                                                  | ○軌道保守のための作業の投入量の汎用化（全園）<br>○工事積算方法の統一による積算を簡易にできるとともに設計図のための図形パターン処理を同時に可能なプログラムの開発 |                                       |
|              |               | スケジューリング | ①使用しやすい汎用パッケージの開発                                                                        |                                                                                     |                                       |
|              |               | 数理計画     |                                                                                          |                                                                                     |                                       |
|              |               | 統計予測     | ①適正設備予測可能なプログラムの開発                                                                       |                                                                                     |                                       |

|                                                                    |                                      |                      |                                                                               |                                                          |   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>回<br>答<br>プ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム           | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            | ①設備状況により供給信頼度を算出するプログラムの開発                                                    | ○応用解析用プログラム<br>○熱伝導計算プログラム                               |   |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                                                               |                                                          |   |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                                                               |                                                          |   |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                                                               |                                                          |   |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ | ①系統図および設備配置図作成プログラムの開発<br>②図形パターン認識処理機能が必要                                    |                                                          |   |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        | ①キャラクター・ディスプレイである程度の図形パターンを表示できるプログラムの開発                                      |                                                          | 。 |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      |                                                                               |                                                          |   |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ①データベースのメンテナンスが容易かつ短時間に効率よく行なわれるデータ・<br>マネジメント・プログラムの開発<br>②工程管理的ファイルの更新機能が必要 | ③現場内観を分布、温度、フォーン等の把握をし、よりよい現場環境の演出を行<br>なうことができるプログラムの開発 |   |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      | ①工場機器の保守管理に必要なデータの集積、保全のために取替時期部品の準備を<br>自動的に行なうためのプログラムの開発                   | ○論理的階層構造に適応し、かつ数値計算および図形表示プログラムとリンク<br>使用のできる汎用プログラムの開発  |   |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                                                                               |                                                          |   |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      |                                                                               |                                                          |   |
|                                                                    | そ の 他                                |                      |                                                                               |                                                          |   |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 10. 販売管理システム        |  |  |
|--------------|---------------|----------|---------------------|--|--|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          |                     |  |  |
|              | 通信制御プログラム     |          |                     |  |  |
|              | 言語プログラム       |          |                     |  |  |
|              | ユーティリティ・プログラム |          |                     |  |  |
|              | その他           |          |                     |  |  |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                     |  |  |
|              |               | 数式表現     |                     |  |  |
|              |               | 統計処理     |                     |  |  |
|              | 経営科学          | シミュレーション |                     |  |  |
|              |               | スケジューリング |                     |  |  |
|              |               | 数理計画     |                     |  |  |
|              |               | 統計予測     | ①工事用材料使用量予測プログラムの開発 |  |  |
|              |               |          |                     |  |  |

|                                                                    |                                      |                                                            |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|--|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                                                  |  |  |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                                                  |  |  |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                                                        |  |  |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                                                |  |  |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ                                       |  |  |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム                                              |  |  |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                | ①自動的に手形の発行、振込等支払処理の出来るパッケージが必要（銀行間のオン<br>ライン処理に合わせることができる） |  |  |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                | ①時間的な入力タイム・ラグをスムーズに換えるファイル構造                               |  |  |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                                                            |  |  |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                                            |  |  |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                                            |  |  |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                                                            |  |  |  |



| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 11. 生産管理システム                                                                       |                                                                                                                 |
|--------------|---------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①コンピュータの階層またはネットワークを構成する必要がある場合が多いので、マルチ・コンピュータの制御可能なプログラムが必要                      | ②オンライン・データの管理、各Taskの時間管理(スケジューリング管理)等が簡単なテーブルを与えることによって実施変更可能な機能が必要                                             |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①異なった機能間あるいはレベルの異なるコンピュータ間に汎用性のあるプログラムが必要                                          | ②小型コンピュータで複数の端末システム(CRTなど)を制御できると<br>③Data Highway等の効率のよいデータ通信を可能にするものが必要                                       |
|              | 言語プログラム       |          | ①特別な言語は必要ないが、マクロ命令またはサブ・プログラムで、オンライン・データの取込み、伝送回線のI/O、CRTの制御が行なえること                | ②ミニコンあるいは、プロセス・コンピュータのプログラムを中・大型コンピュータで高水準言語を用いて開発できるシステムが必要                                                    |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①オンライン・プロダクト・ランと並行して、これに影響を与えることなく、プログラムの検索、参照、更新、結合、テスト、リソース等がCRTを介して行なえるシステム     |                                                                                                                 |
|              | その他           |          | ①オンライン・プログラムのデバッグとテストが簡単にできること                                                     | ②コンピュータ・システムのシミュレーションが行なえること                                                                                    |
| ライブラリ・データベース | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                                                                    |                                                                                                                 |
|              |               | 数式表現     |                                                                                    |                                                                                                                 |
|              |               | 統計処理     |                                                                                    |                                                                                                                 |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①発生したトラブルによって生じる影響範囲の予測システム                                                        | ②市場価格が変化したときの、生産量と販売量あるいは在庫量の変動回路をパラメータで変えることによって企業体の運動をシミュレートするもの                                              |
|              |               | スケジューリング | ①多様多量生産形態における柔軟なスケジューリング手法の開発<br>②複雑な生産ラインの日程計画を手軽に立てられるようなスケジューリング・プログラム・パッケージが必要 | ③計画の部分的遅延等によるスケジュール変更と、それに伴う人員再配置の処理ができるプログラム<br>④仕事に対するガント・チャートと機械に対するガント・チャートの変換の出来る計画を導き出す方法を考える必要がある(OR手法等) |
|              |               | 数理計画     | ①長・中・短期計画を一貫して組み立てられるようなパッケージでしかも、生産実績データを簡単に利用して計画を立てられるような周辺プログラム                | ③リモート・ジョブまたは、リアルタイムに動作する原料調達、生産、供給の最適化計算プログラム(所要メモリが小さく処理効率の良い)                                                 |
|              |               | 統計予測     | ①生産計画と生産実績との対比および差異の因子分析プログラムが必要<br>②長期見渡りの統計処理・要因分析                               | ①プロセス工場等で機械負荷や日程計画に1下のインデックス法を用いる<br>③手軽で柔軟性のあるパッケージ・プログラムが必要                                                   |

|                                                                    |                                      |                      |                                                         |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|--|--|
| ふ<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            | ①NC、プロセス・コントロール、情報処理、それぞれの階層づけと連携                       |  |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                                         |  |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                                         |  |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                                         |  |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ | ①メイン・コンピュータの負荷の軽減、かつ、プログラム作成の容易なプロセッサ<br>の開発            |  |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        |                                                         |  |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      |                                                         |  |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ①子部品展開、親部品検索等の汎用プログラム<br>②各関連業務に必要な諸元を管理するデータ・ベース・プログラム |  |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      |                                                         |  |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                                                         |  |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      | ①Man-Machineの会話型処理                                      |  |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                      |                                                         |  |  |

| ソフトウェア技術            |                   | システム名    | 12. その他のシステム (1. 預金・為替システム) | (2. 社会保険情報処理システム)                  | (3. 計算センターの運営管理・プログラム開発等時)                                                                             |
|---------------------|-------------------|----------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム        | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ①異種メーカーに対して汎用性のあるプログラム      |                                    | ①ジョブ管理、入出力装置の使用状況などに対するソフトウェア・チェック<br>②オペレータの介入をなくし、コンピュータのスムーズな動作を最大にする自動的なジョブ・スケジューリング機能、止むを得ず強制終了機能 |
|                     | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          |                             |                                    | ①多種類の異なる遠隔端末装置の接続、異なる通信システムによる通信回線や端末装置の共用                                                             |
|                     | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          |                             |                                    |                                                                                                        |
|                     | ユーティリティ・プログラム     |          |                             | ①人事・労務管理システムとのリンケージ・プログラム          | ①プログラム・ライブラリーの登録・修正などの管理プログラム、テスト・データ作成プログラム、テスト結果のチェック・プログラム                                          |
|                     | そ の 他             |          |                             |                                    |                                                                                                        |
| ライブラリー・プログラム・データベース | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                             |                                    |                                                                                                        |
|                     |                   | 数 式 表 現  |                             |                                    |                                                                                                        |
|                     |                   | 統 計 処 理  |                             | ①統計情報リンケージ、統計情報処理のパッケージ時系列処理のパッケージ |                                                                                                        |
|                     | 経営                | シミュレーション |                             |                                    | ①コンピュータ・システムのパフォーマンス・シミュレーション                                                                          |
|                     |                   | スケジューリング |                             |                                    | ①ジョブ・スケジューリングの最適化プログラム                                                                                 |
|                     | 科学                | 数 理 計 画  |                             |                                    |                                                                                                        |
|                     |                   | 統 計 予 測  |                             | ①統計情報の予測への利用システム                   |                                                                                                        |

|                                                                    |                                      |                            |                          |                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                  |                          |                                              |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                  |                          |                                              |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                        |                          |                                              |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                |                          |                                              |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言 語 プ ロ セ ッ サ | } 本人識別法                  |                                              |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム              |                          |                                              |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                            |                          |                                              |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プ ロ グ ラ ム            |                            |                          | ①個人情報のヒストリカル・データ・ベースの確立<br>②各組織体共通の個人データ・ベース |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                            | } 大容量で効率のよいデータ・マネジメントが必要 |                                              |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                            |                          |                                              |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                            |                          |                                              |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                            |                          |                                              |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | (4. データ収集)                        | (5. その他)                                                         |  |
|--------------|---------------|----------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①リアルタイム・データ収集とTSS, パッチを併行処理するシステム | ①オンライン・パッチ, TSSの併発が可能なプログラム<br>(オーバーヘッドを減少させ, システム・モニタリングが容易なこと) |  |
|              | 通信制御プログラム     |          |                                   | ①異なる通信速度および端末装置を容易に接続可能になるプログラム                                  |  |
|              | 言語プログラム       |          |                                   | ①TABULAR FORMでコーディングできる簡単なプログラム                                  |  |
|              | ユーティリティ・プログラム |          |                                   | ①図表, グラフを作成するプログラム。言語プログラムを合わせ, より簡単なものであること                     |  |
|              | その他           |          |                                   | ①小型コンピュータとの互換性を果たすことのできる, あるいは異機種間の互換性を持つ, 強力なコンバータ・プログラムの開発     |  |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                   |                                                                  |  |
|              |               | 数式表現     |                                   |                                                                  |  |
|              |               | 統計処理     |                                   |                                                                  |  |
|              | 経営科学          | シミュレーション |                                   | ①BENCH MARK TESTに使えるコンピュータ・シミュレーション言語が必要                         |  |
|              |               | スケジューリング |                                   |                                                                  |  |
|              |               | 数理計画     |                                   |                                                                  |  |
|              |               | 統計予測     |                                   |                                                                  |  |

|                                                                    |                                      |                      |                                     |                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            |                                     |                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                     |                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                     |                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                     |                                                      |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ |                                     |                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        |                                     | ①図形、漢字の認識の可能な汎用プログラム                                 |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      |                                     |                                                      |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ① OMR 端末からの収集データを選別して、ファイルに格納するシステム | ①データ・ベースを簡単に構築できるプログラム。特に現行のファイル・システム<br>の変換を可能にすること |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      |                                     | ①簡単なコマンド型式が検索可能なプログラム                                |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                                     |                                                      |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      |                                     |                                                      |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                      |                                     |                                                      |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | B 一般大衆向けに必要とされるシステム                                           |                                                           |
|--------------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|              |               |          | 1. 環境情報システム                                                   |                                                           |
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①オンライン・データ収集、TSS、バッチの並行処理を可能にするOSが必要<br>④CPU間通信機能が必要          | ③汎用でかつ企業のニーズにあわせて選択のできるサ・パーヘッドのたのOSの開発<br>⑤サ・ペレー・不要のOSの開発 |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①多数の端末センサー（数百点）およびTSS 端末を制御できるプログラムの開発<br>②自動観測端末を制御する機能が必要   |                                                           |
|              | 言語プログラム       |          | ①行列、偏微分方程式用問題向言語が必要                                           |                                                           |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①媒体の異なる（ノーキー、微機、記録密度等）磁気テープ・ファイルを共通に扱うためのユーティリティが必要           |                                                           |
|              | その他           |          |                                                               |                                                           |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算      | 数値計算     | ①微分方程式、流体力学用汎用プログラム                                           |                                                           |
|              |               | 数式表現     |                                                               |                                                           |
|              |               | 統計処理     |                                                               |                                                           |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①モンテカルロ・シミュレーション、線型回帰、非線型回帰建立モデルが必要<br>③要因解析に関するシミュレーション機能が必要 | ⑤社会システム・シミュレータが必要                                         |
|              |               | スケジューリング |                                                               |                                                           |
|              |               | 数理計画     |                                                               |                                                           |
|              |               | 統計予測     | ①重回帰モデルによる汚染物質濃度の変化の推定手法クラスター、パターン等への<br>分類のための判別手法           | ②要因分析プログラム・パッケージが必要                                       |
|              |               |          | →環境の変化を把握し、予測可能なシステム・モデルの開発が必要                                |                                                           |

|                                                                    |                       |                                                                                |                                                                                    |                                                |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | 機 械 ・ 電 気             |                                                                                |                                                                                    | 道路、工場へのテレメータ用機器の設置により地域環境情報システムの確立             |
|                                                                    | 土 木 ・ 建 築             |                                                                                |                                                                                    |                                                |
|                                                                    | 化 学                   | ①大気有機物質等の分析機能が必要                                                               | ③光化学反応による二次生成物の生成過程のシミュレーション・モデルの開発                                                | 気象情報、交通情報、工場操業、電力消費情報の一元的収集と、それによる環境予測、指示系統の確立 |
|                                                                    | 物 理 ・ 原 子 力           | ④汚染物質の乱流拡散を表わす方程式系およびパラメータ・フィッティング手法                                           |                                                                                    |                                                |
| 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理                               | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ  | ①汚染濃度の等高線図、風ベクトルなどの図形出力、ライトペンでの指示に対応した出力の変更を可能にするプログラム<br>②数値および図形のディスプレイ機能が必要 | ③汚染物質(SO <sub>2</sub> , NOX……)の換算を与えることにより汚染地図を描く汎用パッケージの開発                        |                                                |
|                                                                    | 簡易パターン処理プログラム         | ①汚染濃度パターン、気象パターンの類型化、分類を行なうプログラムの開発<br>②軌空写真の分析を高速で行なうプログラム                    |                                                                                    |                                                |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                 | ①小ブロック地域内における大気成分および気象、地理条件を加味した要因別情報にもとづく短期および長期予測解析技法                        |                                                                                    |                                                |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム | ①バッチ、オンラインの両モードでのデータの追加、更新のできるファイル・システム<br>②階層構造のデータ処理、環境データの圧縮、蓄積用プログラム       | ③アナログ的情報(写真等)のファイリング技法<br>④地理情報のファイリング技術の開発<br>⑤作成、更新、加工、分析、検索がユーザー・レベルで簡単に操作できること |                                                |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム           | ①環境情報をもとにした統計量を自動的に求める統計解析パッケージと利用者のプログラムをもとにした解析を可能にする言語                      | ②各種モデル用データの検索ができること。                                                               |                                                |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム         | ①シソーラス、コードを統括し、自然語およびコードのディスクリプタによる階層的関係を表現しうる言語                               |                                                                                    |                                                |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語            |                                                                                |                                                                                    |                                                |
|                                                                    | そ の 他                 |                                                                                |                                                                                    |                                                |



| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 2. 労働情報システム                           |  |  |
|--------------|---------------|----------|---------------------------------------|--|--|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          |                                       |  |  |
|              | 通信制御プログラム     |          | D端末の多様化への対応、接続時間の短縮、伝送品質の向上、プロシタ機能が必要 |  |  |
|              | 言語プログラム       |          | Dパッチ、リアルタイム処理に共通して使用できるコンパイラ・言語       |  |  |
|              | ユーティリティ・プログラム |          |                                       |  |  |
|              | その他           |          |                                       |  |  |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                       |  |  |
|              |               | 数式表現     |                                       |  |  |
|              |               | 統計処理     |                                       |  |  |
|              | 経営科学          | シミュレーション | D各労働予測に関するシミュレーションが簡単にできるパッケージ        |  |  |
|              |               | スケジューリング |                                       |  |  |
|              |               | 数理計画     |                                       |  |  |
|              |               | 統計予測     |                                       |  |  |
|              |               |          |                                       |  |  |

|                                                                    |                                      |                                                                   |         |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|--|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                                                         |         |  |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                                                         |         |  |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                                                               |         |  |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                                                       |         |  |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ                                              | ①漢字情報処理 |  |  |
| 簡易パターン処理プログラム                                                      |                                      |                                                                   |         |  |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                                                                   |         |  |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                                                                   |         |  |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          | ①大量情報の迅速な検索プログラムの開発（オンライン）<br>②数値計算、図形表示プログラム等のリンク使用できる検索プログラムの開発 |         |  |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                                                   |         |  |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                                                   |         |  |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                                                                   |         |  |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 3. 教育情報システム                                         |                    |  |
|--------------|---------------|----------|-----------------------------------------------------|--------------------|--|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①リモート/ローカル・バッチ、TSSが同時実行可能なOS<br>(教育管理、情報処理教育)       | ②カセットMT、音声ドラムの制御機能 |  |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①同時に多数端末との会話処理が可能であり、かつ、端末映像、音声機器の制御を行なえるプログラム(CAI) |                    |  |
|              | 言語プログラム       |          | ①In Core Compiler(例:WATFOR)の開発<br>②CAI用言語           |                    |  |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①簡単なミニ-FORTRAN, COBOL, ASSEMBLER等の会話型言語             |                    |  |
|              | その他           |          |                                                     |                    |  |
| ライブラリ・ルーチン   | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                                     |                    |  |
|              |               | 数式表現     |                                                     |                    |  |
|              |               | 統計処理     |                                                     |                    |  |
|              | 経営科学          | シミュレーション |                                                     |                    |  |
|              |               | スケジューリング | ①時間割作成、教室利用スケジューリング等の教育管理を目的としたプログラム                |                    |  |
|              |               | 数理計画     |                                                     |                    |  |
|              |               | 統計予測     | ①内申書記述と学校差、学内成績と進路指導等の統計処理(教育管理)                    |                    |  |
|              |               |          |                                                     |                    |  |

|                                                                    |                                      |                       |                        |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|--|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>プ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気             |                        |  |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築             |                        |  |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                   |                        |  |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力           |                        |  |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ  |                        |  |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト |                                      | 簡易パターン処理プログラム         | ①音声認識機能が必要             |  |  |
|                                                                    |                                      | そ の 他                 |                        |  |  |
|                                                                    |                                      | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム | ①グラフィック情報処理機能          |  |  |
|                                                                    |                                      | 統計情報検索プログラム           |                        |  |  |
|                                                                    |                                      | 科学技術情報検索プログラム         |                        |  |  |
|                                                                    |                                      | 情報検索用会話型言語            | ①グラフィック情報を検索できる会話型コマンド |  |  |
|                                                                    |                                      | そ の 他                 |                        |  |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 4. 防災・防災情報システム                              |  |  |
|--------------|---------------|----------|---------------------------------------------|--|--|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          |                                             |  |  |
|              | 通信制御プログラム     |          | D警察・消防・道庁管理者などの情報交換および営業所、供給所、工場との情報交換機能が必要 |  |  |
|              | 言語プログラム       |          |                                             |  |  |
|              | ユーティリティ・プログラム |          |                                             |  |  |
|              | その他の          |          |                                             |  |  |
| ライブラリ・ルーチン   | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                             |  |  |
|              |               | 数式表現     |                                             |  |  |
|              |               | 統計処理     |                                             |  |  |
|              | 経営科学          | シミュレーション |                                             |  |  |
|              |               | スケジューリング |                                             |  |  |
|              |               | 数理計画     |                                             |  |  |
|              |               | 統計予測     |                                             |  |  |
|              |               |          |                                             |  |  |

|                                                                    |                                      |                      |                             |  |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            |                             |  |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                             |  |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                             |  |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                             |  |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ |                             |  |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        | ①パネル表示による事故処理の指示連絡のためのプログラム |  |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      | ①サイレンや警報ランプによる事故発生の通報プログラム  |  |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      |                             |  |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      |                             |  |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                             |  |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      |                             |  |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                      |                             |  |  |

| ソフトウェア技術                              |                   | システム名    | 5. 税務・社会保険情報システム                                                          |                            |  |
|---------------------------------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| プログラミン<br>グ・シ<br>ステ<br>ム              | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ①各システム共通のOS（マシン・インデペンデント）<br>②リアルタイム用制御プログラム<br>③同時並行処理機能                 |                            |  |
|                                       | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          | ①異機間通信制御機能<br>②回線端末から音声処理への対応<br>③事務処理型ライン・コントロール・プログラム                   |                            |  |
|                                       | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          | ①社会保険情報処理用プログラムの開発<br>②各業務とも、意味づけされた記号で、かつ、わかり易いコマンドが必要                   | ③情報処理部門以外の人でも簡単に使用できる会話型言語 |  |
|                                       | ユーティリティ・プログラム     |          | ①情報交換プログラム、データ・リンクージ・プログラム・ファイル処理プログラム                                    |                            |  |
|                                       | そ の 他             |          | ①コンピュータ・ネットワーク構成技術が必要                                                     |                            |  |
| ライ<br>ブ<br>ラ<br>リ<br>・<br>管<br>理<br>学 | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                                                                           |                            |  |
|                                       |                   | 数 式 表 現  |                                                                           |                            |  |
|                                       |                   | 統 計 処 理  | ①統計情報リンクージ、統計情報処理のパッケージ、時系列処理のパッケージが必要                                    |                            |  |
|                                       | 経 営               | シミュレーション | ①社会保険情報用シミュレーション・モデル<br>②新型保険の作成計画                                        |                            |  |
|                                       |                   | スケジューリング | ①社会保険の改善のスケジューリング、投資計画策定プログラム                                             |                            |  |
|                                       | 科 学               | 数 理 計 画  |                                                                           |                            |  |
|                                       |                   | 統 計 予 測  | ①予測結果をわかりやすい、簡単な方法でグラフィック・ディスプレイに出力表示するプログラム<br>②社会保険情報および社会保険費の長助予測プログラム |                            |  |

|                                                                    |                                      |                                    |                                                         |                                                                      |                         |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                          |                                                         |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                          |                                                         |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | 化 学                                |                                                         |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                        |                                                         |                                                                      |                         |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グ ラ フ ィ ッ ク ス 処 理<br>言 語 プ ロ セ ッ サ | ①漢字入出力処理機能が必要                                           |                                                                      |                         |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト |                                      | 簡易パターン処理プログラム                      |                                                         |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | そ の 他                              | ①インプットされたフローチャートからプログラムを作成する言語                          |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | 汎用データ・マネジメント<br>プ ロ グ ラ ム          | ①大量データと高速アクセスの対応<br>②オンライン・データ・マネジメント・システム<br>③素人向けコマンド | ④漢字、図形、音声情報への対応<br>⑤企業および個人の長期同時系列情報のファイリング技術<br>⑥全分野共通の個人情報のデータ・ベース | ⑦個人情報のヒストリカル・データ・ベースの確立 |
|                                                                    |                                      | 統計情報検索プログラム                        | ①検索結果をわかりやすい形で編集およびディスプレイへの出力<br>②素人でも簡単にわかる会話型コマンド     |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | 科学技術情報検索プログラム                      |                                                         |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | 情報検索用会話型言語                         | ①会話型で簡単にファイルに問合せ可能な言語<br>②素人でも簡単にわかるコマンド言語              |                                                                      |                         |
|                                                                    |                                      | そ の 他                              | ①個人識別のためのコード体系および関連技術                                   |                                                                      |                         |



| ソフトウェア技術     |               | システム名    | B. 道路・交通情報システム                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                   |
|--------------|---------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①交通情報制御機能と通常 I/O の同時処理、または切替可能な OS の開発                                                             | (2)オンライン、TSS (インタプリタ)、ローカル・バッファの並行処理を行なう OS が必要<br>(3)リアルタイム処理を最優先処理し、そのレスポンス・タイムの向上               |                                                                                                   |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①信号装置、表示装置、車両検知器等多様な端末を同時にコントロールするプログラム<br>②信号機とコンピュータ間の制御機能に機械を具にするコンピュータ間の制御機能を付加し、関連処理の可能なプログラム | (4)数多くの同線端末 (Detector) 情報の収集、表示装置 (パネル) への出力、分散コンピュータとの通信制御<br>(5)専用回線 (誘導無線) の利用と高速データ伝送 I/O 処理可能 |                                                                                                   |
|              | 言語プログラム       |          | ①同一のデータ・アドレスに、汎用言語と共通にアクセス可能で使用する簡単なビット処理用言語の開発                                                    | (2)グラフィック・ディスプレイによる交通管理用会話型言語の開発                                                                   |                                                                                                   |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①A/D, D/A 変換プログラム・パッケージが必要<br>②異機種コンピュータで作成されたデータを一括して統計処理可能なプログラムの開発                              |                                                                                                    |                                                                                                   |
|              | その他           |          |                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                   |
| ライブラリ・ルーチン   | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                   |
|              |               | 数式表現     |                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                   |
|              |               | 統計処理     | ①OD 解析による需要、交通量の把握ができるプログラム                                                                        |                                                                                                    |                                                                                                   |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①交通需要予測、交通量配分計画 (迂回路指示) を、ほぼ実時間に処理可能な高速シミュレーション・プログラムの開発                                           | ②交通流シミュレーション (車両追従、方路収、密度波) により交通 behavior の解析を行なうパッケージ                                            | ③事故等異常時における交通管制を適切に行なうためのシミュレーション・プログラム                                                           |
|              |               | スケジューリング | ①コマンド・バス等運行スケジューリング・プログラム                                                                          |                                                                                                    | コオンランプの開閉 (高速道)、交差点での左右折の許可、信号間隔の制御 (Progressive もしくは面制御)、車両位置の認識、合流点入側車、非連続軌道システム) の決定のためのアルゴリズム |
|              |               | 数理計画     | ①交通流の最適化をはかるための線型計画法等のプログラム<br>②ネットワーク分析プログラム                                                      |                                                                                                    |                                                                                                   |
|              |               | 統計予測     | ①交通 behavior のパターン化 (Q-K 曲線)、需要交通量のタイム・プロファイルの組立てのアルゴリズム<br>②回帰分析、要因分析                             |                                                                                                    |                                                                                                   |
|              |               |          |                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                   |

|                                                                    |                                      |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                                                                                   |                                                         |                                              |                                                 |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                                                                                   |                                                         |                                              |                                                 |
|                                                                    |                                      | 化 学                                                                                         | ①圧縮性流体として交通流をとらえ、地点情報を区間情報に変換する手法                       |                                              |                                                 |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                                                                                 | ①道路網について、交通量、地下埋設物、工事計画などをグラフィック表示し、会話的に、検索やデータ入力のできるもの | ②カラー、ディスプレイに道路地形図および交通量に応じた道路色別表示可能なプログラムの開発 | } 渋滞長、旅行時間等の運転者へのデジタリッシュに、パターン表示を行なうための路面上の表示方式 |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理言語プロセッサ                                                                            | ①道路の走行時前方視野を実際の通りのタイミングズ・フロンツ上に写し出すシステム                 |                                              |                                                 |
| 簡易パターン処理プログラム                                                      |                                      |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメントプログラム                    | } 〇あまり大がかりなファイルは必要ではない。また、検索は必ず統計的もしくは、数理的な解析を付随し、数値データが対象となる。そのため、検索および解析の両機能を結びつけた系が必要になる |                                                         |                                              |                                                 |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |
| そ の 他                                                              |                                      |                                                                                             |                                                         |                                              |                                                 |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 7. 医療情報システム                                                                       |                                                                    |
|--------------|---------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ①汎用OS機能にプロセス・コントロール機能を内蔵したリアル・タイム制御プログラム                                          | ②ローカル／リモート・バッチ、TSS、リアル・タイム処理が同時に処理されるOS（特にファイル・システムは、すべてのモードで共用可能） |
|              | 通信制御プログラム     |          | ①多種多様のリモート・ターミナルを制御でき、リモートのサテライト・コンピュータとの通信が可能なもの<br>②救急車とセンターとの移動無線データ通信の制御プログラム |                                                                    |
|              | 言語プログラム       |          | ①医療分析用の会話型言語                                                                      |                                                                    |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ①生化学分析用のA/D変換およびノイズ除去に関するプログラム<br>②大量のデータを迅速にアクセス可能なI/Oユーティリティが必要                 |                                                                    |
|              | その他           |          |                                                                                   |                                                                    |
| ライブラリ・データベース | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                                                                   |                                                                    |
|              |               | 数式表現     |                                                                                   |                                                                    |
|              |               | 統計処理     |                                                                                   |                                                                    |
|              | 経営科学          | シミュレーション | ①各種生体化学反応に対するダイナミック・シミュレーション・モデル<br>②院内患者の医薬品のフロー・シミュレーション<br>③地域患者のシミュレーション      | ○医療情報の収集と検索の適性化が必要<br>○医療データ・バンクの標準化が必要                            |
|              |               | スケジューリング | ①病院の空きベッド数、血漿等の在庫、搬送に対する計画プログラムが必要<br>②看護活動のスケジューリング                              |                                                                    |
|              |               | 数理計画     | ①病院建設、投資計画、給食の最適栄養配分                                                              |                                                                    |
|              |               | 統計予測     | ①有機化学化合物の分析、合成に関するプログラム<br>②地域疾病予測プログラム                                           |                                                                    |
|              |               |          |                                                                                   |                                                                    |
|              |               |          |                                                                                   |                                                                    |
|              |               |          |                                                                                   |                                                                    |

○戦場のレベルで、人間ドック・レベルの診療可能になるような、オンラインによる中央医療機構との接続が必要  
○各人の医療歴は、ファイル化され、診断の正確性に寄与するようにする。

|                                                                    |                                      |                                    |                                                                                                 |                                                   |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                          |                                                                                                 |                                                   |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                          |                                                                                                 |                                                   |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                                |                                                                                                 |                                                   |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                        |                                                                                                 |                                                   |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グ ラ フ ィ ッ ク ス 処 理<br>言 語 プ ロ セ ッ サ | ①ドット・ストローク式列形表示をキャラクタ・ディスプレイ上で可能とするような会話型言語                                                     | ②X線写真、放射線治療、細胞診の解析ルーチン                            |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム                      | ①生体の図形、写真の一部表示をディスプレイ上に表わす会話型言語                                                                 |                                                   |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                                    | ①血清の分析等諸分析パッケージの作成<br>②会話型の問診表処理プログラム<br>③心電図伝送およびその解析プログラムの開発                                  |                                                   |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                                    | ①バッチ・オンラインの両モードでデータの追加、更新ができるファイル・システム<br>②階層構造のデータ処理、データのリンク処理可能なプログラム                         | ③ユーザーがいつでもメンテナンスできるプログラムが必要                       |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                                    | ①生化学分析結果と病気の因果関係を統計的に調査し、自動診療のデータを提供する汎用パッケージ<br>②問診に必要な会話型言語                                   | ④任意の数値計算を容易に挿入することができるようなプログラム<br>⑤検索プログラムの普及と標準化 |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                    | ①自然語およびコードのディスクリプタによる階層的関係を表現しうる言語<br>( Medical Terminology )<br>②図形( X線写真、化学構造式 )などの蓄積、検索技術が必要 |                                                   |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                    | ①会話型検索用コマンド言語<br>②医師、看護婦、患者等が操作可能な簡易な医療用言語が必要                                                   |                                                   |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                                    |                                                                                                 |                                                   |  |

| ソフトウェア技術    |                   | システム名    | 8. 資源有効利用情報システム                                                                                           |
|-------------|-------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プログラム・システム  | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ①大型コンピュータと中型コンピュータの接続により制御プログラムを機能分担したOSの開発                                                               |
|             | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          |                                                                                                           |
|             | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          | ①会基型COROLの開発                                                                                              |
|             | ユーティリティ・プログラム     |          | ①会計情報利用ルーチン<br>②実行形式プログラムの編集ルーチン                                                                          |
|             | そ の 他             |          |                                                                                                           |
| ライブラリー・システム | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                                                                                                           |
|             |                   | 数 式 表 現  |                                                                                                           |
|             |                   | 統 計 処 理  |                                                                                                           |
|             | 経営科学              | シミュレーション | ①石油やLNGなどの都市ガス原料の有効利用のためのシミュレーション・プログラムの開発                                                                |
|             |                   | スケジューリング | ②コンピュータ・オペレーション・スケジューラ                                                                                    |
|             |                   | 数 理 計 画  |                                                                                                           |
|             |                   | 統 計 予 測  | ①資料（カード、磁気テープ、用紙等）在庫管理ルーチン                                                                                |
|             |                   |          | <p>あるシステムを開発運用する費用が、それにより節減される資源のコストを現時点では上回るものであっても、将来は、必ず逆転する時がくると考え、その時は直ちに実行に移せるように研究を進めておく必要がある。</p> |

|                                                                    |                       |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | 機 械 ・ 電 気             | ①石油資源（火力発電）等利用量は限定がある。使い果さないために、水力、太陽エネルギーの活用研究をする必要がある       |
|                                                                    | 土 木 ・ 建 築             |                                                               |
|                                                                    | 化 学                   |                                                               |
|                                                                    | 物 理 ・ 原 子 力           |                                                               |
|                                                                    | 図形パターン処理<br>言語プロセッサ   |                                                               |
|                                                                    | 簡易パターン処理プログラム         |                                                               |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                 | ①廃棄物を資源化する情報システム。すなわち、ある仕様（材質、形状、量）の不要品発生と、利用可能先とを統合するシステムの開発 |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム |                                                               |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム           |                                                               |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム         |                                                               |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語            |                                                               |
|                                                                    | そ の 他                 |                                                               |

| ソフトウェア技術     |                   | システム名    | 9. そ の 他 の シ ス テ ム (1. 気象衛星資料処理システム) (2. 気象予報システム)                                       |                            |  |
|--------------|-------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| プログラミング・システム | 制 御 プ ロ グ ラ ム     |          | ①オンライン・リアルタイム処理用OS<br>②大量データ(225M.C)を短時間(30分)処理するプロセス・コントロール機能                           |                            |  |
|              | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム |          | ①スケジュールによるファクシミリ画像信号の送信<br>10分間1.7GHz, 225M.C.のデータ通信処理, 他コンピュータ・システムとの2,400BPS オンライン伝送処理 | ①分類, 編集および伝送機能の整備          |  |
|              | 言 語 プ ロ グ ラ ム     |          |                                                                                          | ①PL/Iの付加                   |  |
|              | ユーティリティ・プログラム     |          | ①大量データのファイル・コントロール                                                                       | ①暗号コードのプロセス機能およびA/D変換プログラム |  |
|              | そ の 他             |          |                                                                                          |                            |  |
| ライブラリー・ルーチン  | 科学技術基本計算          | 数 値 計 算  |                                                                                          |                            |  |
|              |                   | 数 式 表 現  | ①画像データからの風向, 風速計算, 各種気象解析用分布図の作成<br>②ファクシミリ画像の作成<br>③衛星軌道, 姿勢計算とその予測計算                   |                            |  |
|              |                   | 統 計 処 理  |                                                                                          |                            |  |
|              | 経営科学              | シミュレーション |                                                                                          |                            |  |
|              |                   | スケジューリング | ①宇宙環境, 気象状況の変化に応ずるためのダイナミック・スケジューリング                                                     |                            |  |
|              |                   | 数 理 計 画  |                                                                                          |                            |  |
|              |                   | 統 計 予 測  |                                                                                          |                            |  |

|                                                                    |                                      |                                  |                                                                                          |                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                        |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                        |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                              |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                      |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ             | ①画像データのディスプレイ表示とX-Yプロットによる作画<br>②気象解析結果のライトペン等によるディスプレイ・コンピュータへの遊入力<br>③入力時の画像データの画像モニター | ①ベーシック・プログラムの改良、特に数値を入れるプログラムの改良<br>②グラフィック・ディスプレイからの情報の修正入力できる会話型言語 |  |
| 簡易パターン処理プログラム                                                      |                                      |                                  |                                                                                          |                                                                      |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                                  |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                | ①大量データと高速アクセスへの対応、保存用データ・ファイルの作成 |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          | 宇宙環境、衛星状態、気象状況等の把握のための各種物理量の検索   |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                  |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                  |                                                                                          |                                                                      |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                                  |                                                                                          |                                                                      |  |



| ソフトウェア技術                                                            |                                  | システム名    | (4. 気象資料自動編集・中継システム)                                   | (4. エネルギー需給予測システム)     | (5. 共 通)                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プログラミン<br>グ・システム                                                    | 制 御 プ ロ グ ラ ム                    |          | ①オンライン・リアル・タイム・システム用のマルチ・プロセッサ制御プログラム<br>(バッチ併行処理も可能な) |                        | ①準備作業(プログラム完成後実行まで)が最近かえって複雑になっている。<br>OSの発達によってオペレータの負担が軽減された結果、それがOSに吸収されな<br>いで、準備作業として(システム設計、プログラミング上の内容にも関係のないこ<br>とが)発生したものである。これらはOSに吸収することが望ましい。 |
|                                                                     | 通 信 制 御 プ ロ グ ラ ム                |          |                                                        |                        | ①自動検針システム……電力、ガス、水道のユーティリティの共同による自動検針<br>システムのための検針データ交換機能                                                                                                |
|                                                                     | 言 語 プ ロ グ ラ ム                    |          | ①通信処理用、OLETデータ処理用の高効率かつ記述性の高い言語                        |                        |                                                                                                                                                           |
|                                                                     | ユーティリティ・プログラム                    |          |                                                        |                        |                                                                                                                                                           |
|                                                                     | そ の 他                            |          | ①通信処理システム用の会話型コマンド・システム                                |                        |                                                                                                                                                           |
| サイ<br>ン<br>ス<br>・<br>エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>・<br>テ<br>ク<br>ニ<br>ク | 科学技術基本計算                         | 数 値 計 算  |                                                        |                        | ①大規模マトリックスの逆行列および固有値を高速度から高精度で求めるルーチン<br>②非線形最適化問題を解くルーチン                                                                                                 |
|                                                                     |                                  | 数 式 表 現  |                                                        |                        | ①高性能のリスト処理言語プロセッサ                                                                                                                                         |
|                                                                     |                                  | 統 計 処 理  |                                                        |                        | ①大量時系列データのフーリエ解析、スペクトル解析ルーチン                                                                                                                              |
|                                                                     | 経営<br>・<br>管<br>理<br>・<br>科<br>学 | シミュレーション |                                                        |                        |                                                                                                                                                           |
|                                                                     |                                  | スケジューリング |                                                        |                        |                                                                                                                                                           |
|                                                                     |                                  | 数 理 計 画  |                                                        | 総合的エネルギー需給予測システムのルーチン化 |                                                                                                                                                           |
|                                                                     |                                  | 統 計 予 測  |                                                        |                        |                                                                                                                                                           |
|                                                                     |                                  |          |                                                        |                        |                                                                                                                                                           |
|                                                                     |                                  |          |                                                        |                        |                                                                                                                                                           |

|                                                                    |                                      |                                                         |  |  |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>回<br>答<br>プ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム           | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気                                               |  |  |                                                                    |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築                                               |  |  | ①有限要素法を中心とする構造解析プログラム体系                                            |
|                                                                    |                                      | 化 学                                                     |  |  | ①反応シミュレーション用プログラム体系                                                |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力                                             |  |  |                                                                    |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ                                    |  |  | ①マルチ・プログラミング中でも指定したタイミングでブレーク・停止にディスプレイ<br>が行なわれる機能を持たせる（アニメーション用） |
| 簡易パターン処理プログラム                                                      |                                      |                                                         |  |  |                                                                    |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                | ①通信システム用シミュレーション・プログラム                                  |  |  |                                                                    |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                | ①ファイル構造の変更、追加等が容易なデータ・ベース・マネジメント<br>（オンライン・ランニングを中断しない） |  |  |                                                                    |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                                                         |  |  | ①高速度の物性データ・ジェネレータ<br>} 一般的なエネルギー資源、<br>生産、流通、技術情報検索システム            |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                                                         |  |  |                                                                    |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                                                         |  |  |                                                                    |
|                                                                    | そ の 他                                |                                                         |  |  |                                                                    |

| ソフトウェア技術        |          | システム名         | C・各部門にまたがるシステム                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|-----------------|----------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                 |          |               | 1. 流通情報システム                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
| ソフトウェア技術        | システム名    | 制御プログラム       | ①HOSTのバッキングシステムとしての活用OS（バッチ・オンライン、TSS）が要請されると同時にマストラフィックに処するたための処理能力およびレスポンス・タイムの向上<br>②分散コンピュータ・ネットワーク | ③マスタファイルとオンライン・バッチ間のファイルのジョーリング<br>④同時並行処理機能<br>⑤会話型、文庫型、リモート、バッチ型を共に実現できる機能                                                                                                        | ⑥CPU間通信機能<br>⑦インタラクション処理で、かつ、サーバー・ヘッドシフトプログラムの開発 |
|                 |          | 通信制御プログラム     | ①回線端末の多様化と音声処理への対応<br>②公衆回線の利用と音カモード、データ・モードの混在、接続時間の短縮、伝送品質の考慮<br>③専用回線の利用と高速伝送（コンピュータ・ネットワーク）         | ④ネットワーク・デザインの最適化<br>⑤VATYの利用<br>⑥端末の多様化と入力手段の省力、省能化、標準化<br>⑦自動ダイヤリングとプロテクト機能                                                                                                        | ⑧多回線に効率的なハンドリングの可能なプログラムの開発                      |
|                 |          | 言語プログラム       |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 |          | ユーティリティ・プログラム | ①主にアセンブラー、その他会話用言語（時に機用言語）、音声言語が要請される<br>②出力パターンの変換を容易にするプログラム                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 |          | その他           | ①コンピュータ・ネットワーク構成技術                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
| ライブラリー・科学技術基本計算 | 科学技術基本計算 | 数値計算          |                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○個人の資産、家庭管理、支払の最適化</li> <li>○マネー・フローの最適化</li> </ul>                                                                                          |                                                  |
|                 |          | 数式表現          |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 |          | 統計処理          | ①各種統計方式に対処しうる作表機能をもつプログラム                                                                               |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 | 経営科学     | シミュレーション      | ①利用者が求める流通経路のシミュレーションや、経営分析や予測に関するシミュレーションをリアル・タイムで行なえるライブラリー                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○流通経路における場所別在庫把握と調整</li> <li>○輸送能力、工場生産能力、資源生産能力等のバランスによる産業社会活動の調整システムの開発</li> <li>ただし、これは、環境情報システムの制約条件下で働くことになる</li> </ul>                 |                                                  |
|                 |          | スケジューリング      | ①主要産地の作付から出荷までのスケジューリング管理機能                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 |          | 数理計画          |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 |          | 統計予測          | ①流通におけるファクターの相関および組合せに対処し、統計予測を一括処理できるライブラリーのパッケージ化                                                     |                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|                 | 科学技術基本計算 |               |                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ネットワーク・デザインの最適化</li> <li>○客層の広がり、消費性向の変化に対応する販売目標管理、販売予測、資金計画</li> <li>○収益管理、手数量の決定</li> <li>○銀行の人員配置と省力、省能化</li> <li>○個人信用と不正管理</li> </ul> |                                                  |
|                 |          |               |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                                                  |

|                                                                    |                                      |                      |                                                                        |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ | 機 械 ・ 電 気            |                                                                        |                                          |  |
|                                                                    |                                      | 土 木 ・ 建 築            |                                                                        |                                          |  |
|                                                                    |                                      | 化 学                  |                                                                        |                                          |  |
|                                                                    |                                      | 物 理 ・ 原 子 力          |                                                                        |                                          |  |
|                                                                    | 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理 | グラフィックス処理<br>言語プロセッサ |                                                                        | 本人識別法の開発                                 |  |
|                                                                    |                                      | 簡易パターン処理プログラム        |                                                                        |                                          |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ の 他                                |                      | ①顧客、小売店、銀行の相互ノリットの開発<br>②家計管理、商品管理を含めたトータル・システム分析                      | ③ パンク・カードのレイアウトの標準化と多目的化<br>④ネットワーク・デザイン |  |
|                                                                    | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム                |                      | ①大量データと高速アクセスへの対応（預金とPOSにおける自動支払）<br>②階層ファイル<br>③漢字および音声情報への対応         | ④障害対策とファイル・プロテクト                         |  |
|                                                                    | 統計情報検索プログラム                          |                      | ①小売店、顧客の資産、家計管理、消費情報の検索<br>②各種情報がリンクされているデータ・ベースに基づいて統計検索を一括処理できるプログラム |                                          |  |
|                                                                    | 科学技術情報検索プログラム                        |                      |                                                                        |                                          |  |
|                                                                    | 情報検索用会話型言語                           |                      | ①個人信用情報の蓄積と検索<br>②利用者単位の機密保持にかなった検索コマンドに対応するプログラム                      |                                          |  |
|                                                                    | そ の 他                                |                      | ①品目のコード体系に関するソフトウェア技術                                                  |                                          |  |

| ソフトウェア技術     |               | システム名    | 2. 行政情報システム                                                              |                                                                          |
|--------------|---------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| プログラミング・システム | 制御プログラム       |          | ① TSS オンライン・バッチ処理の併行処理と同時、多様な端末によるオンラインデータ・ギャザリングのできるシステム                | ② パーソナルデータ（戸籍、権利等）につき、本人の承認がなければアクセスできないか、または、アクセスしたことを本人が検知できる保護システムが必要 |
|              | 通信制御プログラム     |          | ① 多数の回線を効率よく制御するプログラム<br>② 異機種間制御システムの開発                                 |                                                                          |
|              | 言語プログラム       |          | ① 情報処理部門以外の人でも簡単に使用できる自然語に近い汎用統計言語の開発                                    |                                                                          |
|              | ユーティリティ・プログラム |          | ① FORTRAN, COBOL プログラムをフローチャートに変換する効率的ドキュメンテーション・プログラム<br>② 漢字処理を可能とするもの |                                                                          |
|              | その他           |          |                                                                          |                                                                          |
| ライブラリ・ルーチン   | 科学技術基本計算      | 数値計算     |                                                                          |                                                                          |
|              |               | 数式表現     |                                                                          |                                                                          |
|              |               | 統計処理     | ① 効率的データ・チェック・プログラム・パッケージ<br>② 会話型の統計集計プログラム                             |                                                                          |
|              | 経済学           | シミュレーション | ① データ・ベースと直接リンクでき、結果を図表等に变换する機能をもつプログラム・パッケージ<br>② 収支モデル（財政モデル、回帰モデル）    | ③ 事件、事故等の発生時における要因および関係の適正位置に必要なシミュレーション・プログラムの開発（警察事務手続）                |
|              |               | スケジューリング |                                                                          |                                                                          |
|              |               | 数理計画     | ① 数理計画法、待行列理論、順序づけ（諸施設配置）                                                |                                                                          |
|              |               | 統計予測     | ① 確率遷移モデル（人口自然増減、人口移動予測）<br>② 確率分析モデル（住宅需要予測、地価予測）                       | ③ 犯罪統計、交通事故統計、その他統計処理、要因分析、事件、事故の予測、治安指標等の処理プログラムの開発（警察事務手続）             |
|              |               |          |                                                                          |                                                                          |

|                                                                    |                                                                              |                             |                                                                 |                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|
| お<br>よ<br>び<br>問<br>題<br>向<br>ブ<br>ロ<br>グ<br>ラ<br>ム                | エ<br>ン<br>ジ<br>ニ<br>ア<br>リ<br>ン<br>グ                                         | 機 械 ・ 電 気                   |                                                                 |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | 土 木 ・ 建 築                   |                                                                 |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | 化 学                         |                                                                 |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | 物 理 ・ 原 子 力                 |                                                                 |                                                                          |  |
| 図<br>形<br>パ<br>タ<br>ー<br>ン<br>処<br>理                               | グ<br>ラ<br>フ<br>ィ<br>ッ<br>ク<br>ス<br>処<br>理<br>言<br>語<br>プ<br>ロ<br>セ<br>ッ<br>サ | ①地形図等のデータ・ベースの情報を出力し、変形する機能 |                                                                 |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | ①漢字入力機能                     | ②パターン認識（指紋、声紋）による個人識別用プログラムの開発<br>（警察事務手続）                      |                                                                          |  |
| デ<br>ー<br>タ<br>・<br>ベ<br>ー<br>ス<br>・<br>マ<br>ネ<br>ジ<br>メ<br>ン<br>ト | そ<br>の<br>他                                                                  | ①漢字処理プログラムの開発               |                                                                 |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | 汎用データ・マネジメント<br>プログラム       | ①漢字データ・ベース用の大容量記憶装置を効率よく活用する管理プログラム<br>②大量データの効果的な更新と検索の可能なシステム | ③マイクロフィルムのストレージを直結できるデータ・マネジメント・システム<br>④頻度に応じた階層構造をもつ多種類の媒体を統合するデータ・ベース |  |
|                                                                    |                                                                              | 統計情報検索プログラム                 | ①図表化の機能とリンクできる検索システム                                            |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | 科学技術情報検索プログラム               | ①情報処理に携わっていない人でも簡単に使え、しかも厳密な検索を可能にする言<br>語                      | ②かなり自由なシンタックスの分析、構成を行なう効率的なプログラム・パッケー<br>ジ<br>③各種資料の所在情報検索プログラム          |  |
|                                                                    |                                                                              | 情報検索用会話型言語                  |                                                                 |                                                                          |  |
|                                                                    |                                                                              | そ の 他                       |                                                                 |                                                                          |  |



JIPDEC

## 5.2 ソフトウェアの流通に関する調査票

調査時点：1973年8月1日

ただし、質問にて特に指定のある場合は除きます。

(注) 太線枠内のみご記入して下さい。

|         |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 会 社 名   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 事 業 所 名 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 資 本 金   | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 億円                   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 住 所     |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 電 話 番 号 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 部 署 名   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 回 答 者 名 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |

|   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | サンプル                 | 資本金                  | 業種                   | 地域                   | 部署                   | 11                   |
|   | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

明細法人 日本情報処理開発センター

この調査票に関し、下記の事項をご留意の上ご記入下さい。

## 1. 本調査票は

ソフトウェア外部委託の状況  
コンピュータ部門の運営状況  
ソフトウェア販売、購入の状況  
ソフトウェア流通対策

等について21項目にわたって質問を設けております。

## 2. ご回答は太線枠内に算数字にてはつきりとご記入をお願いいたします。

但し、問2、問11の一部、問20では、☐あるいは☐と記入していただく場合がありますのでご注意ください。

## 3. また、「その他」の項目のうち( )の記入欄が設けられているものは( )内に記入して下さい。

## 4. 調査票のご回答は昭和48年9月10日 までに下記までご返送下さるようお願いいたします。

## 5. また、調査票についての疑問点等がありましたら、同封の者までお問い合わせ下さい。

〒105 東京都港区芝公園3丁目5番8号

機械振興会館内

封入 日本情報処理開発センター 総務部調査課

〒105 東京都港区芝公園3丁目5番8号 電話(03)131-8211 内線538

## I 外部委託について

問1. 年間のコンピュータ部門の費用(概算)についてご記入下さい。但し期間は原則として、1972年4月～1973年3月を基準とし、多少の期間のズレは、さしつかえありません。

|                       | 金 額 | 単位: 万円 |
|-----------------------|-----|--------|
| (1) 電子計算機費用 (注1)      | 12  | 万円     |
| (2) コンピュータ部門の人件費 (注2) | 18  | 万円     |
| (3) ソフトウェア委託費 (注3)    | 24  | 万円     |
| (4) マシナタイム借料 (注3)     | 30  | 万円     |
| (5) 計算委託費 (注4)        | 36  | 万円     |
| (6) 外部委員費 (注5)        | 42  | 万円     |
| (7) その他               | 48  | 万円     |
| (8) その他 (注6)          | 54  | 万円     |
| (9) 合 計               | 50  | 万円     |

注1. (1)の「電子計算機費用」とは、レンタル料、買い取りの場合は、電子計算機の償却費を指します。

注2. (2)の「コンピュータ部門の人件費」とは、原則として1か年間に実際に支払った現金給与でいわゆる税込み金額の総計を記入して下さい。なお外部委員の人件費は(6)の「外部委員費」に記入して下さい。

注3. (3)、(4)の「ソフトウェア委託費」、「マシナタイム借料」は外部委託した、システム設計、プログラム作成、およびコンピュータの時間借りに係る費用をいいます。

注4. (5)の「計算委託費」とは、上記ソフトウェアの委託だけでなく、パンチの委託費等を含み、(3)、(4)の「ソフトウェア委託費」「マシナタイム借料」とに区分して経理することが出来ない場合(一括して外部委託した場合)に記入して下さい。

注5. (6)の「外部委員費」とは、社外の、システムエンジニア、オペレータ、プログラマ、キーパンチャー等を利用した人件費等を指します。

注6. (8)の「その他」には、コンピュータ導入諸掛り、一般管理費等を指します。

問2. 問1の費用のうち、(3)ソフトウェア委託費、(6)外部委員費について次の委託された作業の比率は、およそどんな割合になっておりますか。また、それぞれの費用の1975年度支出は1972年度に比べ、どのくらい伸びるものと予想され、その時の割合はどのくらいになるものと予想されますか。パーセンテージ(%)でご記入下さい。なお、現在(3)ソフトウェア委託費、(6)外部委員費について行なって(支出して)いなくとも1975年度で行なうことが予想されます場合には、期待する委託作業比率にのみご記入下さい。

| 2      |              |    | 調査/コンサルテーション | システムの分析・設計 | プログラミング(含コーディング) | プログラム・パッケージの導入 | その他 | 合計 |   |    |   |      |
|--------|--------------|----|--------------|------------|------------------|----------------|-----|----|---|----|---|------|
| 現在     | (3)ソフトウェア委託費 | 6  | %            | 8          | %                | 10             | %   | 12 | % | 14 | % | 100% |
|        | (6)外部委員費     | 16 | %            | 18         | %                | 20             | %   | 22 | % | 24 | % | 100% |
| 1975年度 | (3)ソフトウェア委託費 | 26 | %            | 28         | %                | 30             | %   | 32 | % | 34 | % | 100% |
|        | (6)外部委員費     | 36 | %            | 38         | %                | 40             | %   | 42 | % | 44 | % | 100% |

(3) ソフトウェア委託費は1975年度には1972年度の

40  倍程度と予想

(6) 外部委員費は1975年度には1972年度の

48  倍程度と予想

注 伸びを現在よりも下まわると予想されます場合は  とご記入下さい。

問3. 貴社で現在行ない、あるいは将来(2年後、5年後)にわたって行なうと予想される外部委託のうち、ソフトウェア会社に期待するサービス分野について3つ以内で選んで下さい。

(ご回答は優先順位で1,2,3と該当欄にご記入下さい。)

なお、外部委託をソフトウェア会社に期待されることがない場合にはご記入不用です。

|                       | 現在(73年)                 | 将来(75年)                 | 将来(78年)                 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a. 調査/コンサルテーション       | 50 <input type="text"/> | 59 <input type="text"/> | 68 <input type="text"/> |
| b. システム分析・設計          | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |
| c. プログラミング(コーディングを含む) | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |
| d. コンバージョン            | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |
| e. 委員派遣               | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |
| f. ファシリティ・マネジメント      | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |
| g. EDP教育              | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |
| h. プログラム・パッケージの販売     | 58 <input type="text"/> | 67 <input type="text"/> | 76 <input type="text"/> |
| i. その他                | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    | <input type="text"/>    |

(詳しくご記入下さい。)



3

問4. TSS(タイム・シェアリング・サービス)を含む情報処理サービス・センターを利用する時、センターにあるライブラリー・プログラムあるいは、プログラム・パッケージで有用なものがあつて、処理を含めて(但し、プログラムは自己の所有とはならない)その使用が有料である場合、利用の意志はありますか。

- ① 利用する方向にある  
② 利用するつもりはない

☐

問5. ソフトウェア開発の外部委託に対する貴社の考え方について記入して下さい。

但し既成のプログラムのレンタル購入は除きます。

- ① 開発の委託に積極的である  
② 全面委託は殆んどなく、自社との共同開発である  
③ 現在は開発の全面委託も共同開発もしていないが、今後はするつもりである  
④ 現在も今後も外部委託はしない

☐

問6. 共同開発を含む外部委託先(メーカ、ソフトウェア会社など)に対する全体的評価についてご記入下さい。

- ① よい、まずまずである  
② なんとかいえない  
③ あまりよくない、悪い

☐

また「③あまりよくない、悪い」とご回答いただいた理由を次の項目から3つ以内で選んで記入下さい。

- ① 委託先の技術未熟  
② 委託先の対象業務の知識不足  
③ 委託先の作業体制の不十分  
④ 仕様書の未整備  
⑤ メインテナンスの相互未確認  
⑥ 納期変更時の取扱い  
⑦ 開発途上のノウハウの取扱い  
⑧ 社内秘密のろうえい  
⑨ その他 (詳しくご記入下さい。)

☐

問7. 外部に対して、ソフトウェア開発(共同開発を含む)の委託をしない理由も多々あると思われる。その場合の理由について3つ以内でご記入下さい。

- ① 技術的、量的に自社要員で十分  
② 対象業務が専門的で外部では理解困難  
③ ソフトウェア会社等外部委託機関の英徳がわからない  
④ 委託費が高い  
⑤ 機密保持上の観点  
⑥ 技術的に委託先が信用できない  
⑦ メインテナンス上の問題  
⑧ その他 (詳しくご記入下さい。)

☐

問8. ソフトウェアの開発を外部に委託する場合、委託しようとする理由について3つ以内で選んで下さい。(ご回答は優先順位で1,2,3とご記入下さい。)

- a. コンピュータ要員が不足している  
b. 労務管理上の問題から  
c. 自社に開発する技術がないから  
d. 納期に間に合わないから  
e. 自社開発より経費が軽い  
f. コンピュータの変更に伴って  
g. コンピュータ・メーカが提供するものより秀れているから  
h. その他 (詳しくご記入下さい。)

☐

問9. ソフトウェアの開発を外部に委託する場合、経費の見積りに対して、貴社での評価方式として、納得しやすいものについて3つ以内でご回答下さい。(ご回答は優先順位1,2,3とご記入下さい。)

- a. 単価×見積りメソッド  
b. 開発期間×人件費単価  
c. 現在開発されている類似のソフトウェアとの比較による算定  
d. 開発費用と、得られる効果との比較算定  
e. その他 (詳しくご記入下さい。)

☐

## Ⅱ コンピュータ部門の運営について

問10. 貴社のコンピュータ部門の運営体制はどのようなですか。

a. 予算制度について……

①実施している ②していない ③その他

b. 独立採算制について……

①採用している ②していない ③その他

c. コンピュータ部門の独立について……

①考えている、または実施している ②していない ③その他

問11. 全般的にコンピュータ要員の充足が困難になりつつありますが、不足要員の充足状況をみるため下表のコンピュータ要員職種別人数について、おおよその見通しをご記入下さい。

| 要員職種       | 現在人員数 (48年8月) |   |   | 2年後の追加予定人員数 |   |         |
|------------|---------------|---|---|-------------|---|---------|
|            | 自             | 社 | 外 | 自           | 社 | 外部利用、委託 |
| システム・エンジニア | 16            |   | 人 | 12          |   | 人       |
| シニア・プログラマ  | 19            |   | 人 | 24          |   | 人       |
| プログラマ      | 30            |   | 人 | 36          |   | 人       |
| オペレータ      | 42            |   | 人 | 48          |   | 人       |
| パンチヤー      | 54            |   | 人 | 60          |   | 人       |

注 2年後の追加予定人員数の箇所は、現在よりも、人員を減少させる場合には、減少人員数を記入し数字の前に一印を付して下さい。

例

システム・エンジニア 16 人 - 15 人 - 13 人

## Ⅲ ソフトウェアの販売・購入について

3

問12. 貴社で開発した、または今後開発するプログラムのうちで外部にも需要(ニーズ)があると思われるものについて、その販売をどうお考えですか。

- ① 今のところ販売する意図はない
- ② 買手があらわれれば販売する。
- ③ 社内用に開発したものを積極的に販売したい
- ④ 今後商品として開発し、積極的に販売したい

問13. ソフトウェアを販売する、あるいはしようと思われた動機は何でしょうか。次のものからお答え下さい。

注: 問12で①あるいは③を記入した方は問13は記入する必要はありませんので問14へお進み下さい。

- ① 自社が既にソフトウェアの事業化を推進中である
- ② 今のところ、ソフトウェア開発、販売の事業化までは考えていないが投資回収を計りたいから
- ③ その他 (詳しくご記入下さい。)

問14. ソフトウェアの販売形態についてお聞きます。ソフトウェアの販売をする経路はどの方法に期待していますか。主なもの3つ以内を選んで、優先順位を1, 2, 3によってご記入下さい。

- a. プログラム調査簿を通じて
- b. コンピュータ・メーカーを通じて
- c. ユーザー団体を通じて
- d. 専門ソフトウェア取扱会社を通じて
- e. 自社の子会社、業界団体を通じて
- f. 自社の販売網を確立して
- g. TSSあるいはその他の情報処理サービス機関を通じて
- h. その他 (詳しくご記入下さい。)

問 15. 通商産業省が実施しているプログラム調査簿についてご質問します。

Q-1 現在プログラム調査簿にプログラムを登録していますか。

- ① している
- ② していない

41 ☐

Q-2 登録しているプログラムについて引合がありましたか。

- ① あった
- ② ない

42 ☐

(Q-1で②を回答したかたは、Q-2は答えなくても結構です。)

問 16. 貴社ではソフトウェア購入の経験がありますか。

- ① 過去に購入したことがあり、今後も積極的に購入したい
- ② 購入した実績はないが今後積極的に購入したい
- ③ 今のところ購入する考えはない
- ④ なんともいえない

43 ☐

問 17. ソフトウェアの購入経路についてお聞きます。ソフトウェアを購入した時どのようなきっかけでお買いになりましたか。主なものを3つ以内選び、優先順位を1,2,3とご記入下さい。

注. 問16で③あるいは④を記入した方は問17は記入する必要はありませんので問18へお進み下さい。

- a. プログラム調査簿を見て
- b. 新聞、雑誌、文献等を見て
- c. コンピュータ・メーカーからの紹介で
- d. ユーザ、ユーザ団体からの紹介で
- e. ソフトウェア会社からの売込みで
- f. 自社の系列企業および同業種の企業から
- g. その他 ( )

44 ☐

45 ☐

46 ☐

47 ☐

48 ☐

49 ☐

50 ☐

問 18. ソフトウェアの購入した理由は何でしょうか。主なものを2つご回答下さい。

注. 但し、この設問に限り外国産メーカーのソフトウェア・ハードウェアの価格分離方式にて止むを得ずソフトウェアを購入した場合を除きます。

- ① ソフトウェア開発費の不足
- ② 自社開発では経費がかかるから
- ③ 自社開発の時間的余裕がない
- ④ マシン交換にて
- ⑤ コンピュータ・メーカーの提供のものより秀れているから

51 ☐

52 ☐

(例. 技術的 — 使いやすい、時間的効率が良い 等 )

問 19. ソフトウェア購入上のネックおよび購入しない理由と思われるものはどんな点でしょうか。

次に挙げたものから上位3つ以内で選び、優先順位1,2,3を付けてお答え下さい。

- a. プログラム登録簿が充実されていない
- b. どんなプログラムが販売されているかわからない (調査、検討不十分もしくは不能の場合も含む)
- c. 価格が高いと思う
- d. 分割支払もしくはレンタル方式が充てていない
- e. 品質上あるいは信頼度に不安がある
- f. アフター・サービスが不足している
- g. 権利保護体制に不安がある (ソフトウェアの専用使用権が確立されていない)
- h. 社内の事情に合わない。 (使用言語、機械構成、標準化等)
- i. 社内のコンピュータ部門のモラルに影響がある
- j. 社内のトップを含めた非コンピュータ部門の理解が得にくい
- k. その他 (詳しくご記入下さい。)

53 ☐

54 ☐

55 ☐

56 ☐

57 ☐

58 ☐

59 ☐

60 ☐

61 ☐

62 ☐

問 20. 貴社のソフトウェア保有状況及び販売、購入についてお聞かせします。

ご回答は次の記入方法によりプログラム分類表（通商産業省編、プログラム調査簿による）に直接ご記入下さい。（プログラム分類表は7ページにあります）

#### 記入方法

A欄 貴社が保有されているプログラムの全てについて、完成、完了状況を（自社開発、買いとり、レンタル方式にて購入したもの、共同開発の場合は貴社に所有権が有るものを含みます。）次の充足度の5段階に別けて該当する番号をご記入下さい。なお、プログラムのうち、アプリケーション・プログラムの事務計算（06. 総合業務～21. その他）では充足状況を事務機械化の進展度とし、それ以降はプログラムの完成度、充足度とします。

|     |                  |                                                               |
|-----|------------------|---------------------------------------------------------------|
| 充足度 | ①…0～25 %程度そろっている | (例えば貴社では同表の14番の人事管理、給与計算に関しその業務の機械化が80%完了されている時はA欄に④とご記入下さい。) |
|     | ②…26～50 % “ “    |                                                               |
|     | ③…51～75 % “ “    |                                                               |
|     | ④…76～100% “ “    |                                                               |
|     | △…現在対象業務としていない   |                                                               |

B欄 A欄で記入されたものが、今後2年以内にどの程度の修正、改訂を必要とするかを、答え下さい。修正、改訂の程度は次の4段階にてその該当する番号を記入して下さい。

- ①全面的なシステムの見直しによる大幅な改訂が必要となろう。
- ②個々のサブ・システム単位では大改訂あるいは新規開発になるが基本システムとしては変らないであろう。
- ③必要に応じて小規模な改訂で十分であろう。
- ④改訂はほとんど必要なかろう。

C欄 貴社でのソフトウェア購入の経験およびこれからの購入予定等について、次の項目の中から該当する番号をご記入下さい。

- ①過去にソフトウェアを購入したことがあり、今後も積極的に購入する予定である。
- ②過去にソフトウェアを購入したことはないが、今後は積極的に購入する予定である。
- ③過去にソフトウェアを購入したことがあるが、今後はまだなんともいえない。
- ④過去にソフトウェアを購入したこともないし、現時点の状況からして今後の購入についてもまったく未定である。

D欄 貴社でのソフトウェア販売の経験およびこれからの販売予定等について次の項目の中から該当する番号をご記入下さい。

- ①過去にソフトウェアを販売したことがあり、今後も積極的に販売する予定である。
- ②過去にソフトウェアを販売したことはないが、今後は積極的に販売する予定である。
- ③過去にソフトウェアを販売したことがあるが、今後はまだなんともいえない。
- ④過去にソフトウェアを販売したこともないし、今後の販売についても現時点の状況からしてまったく未定である。

3

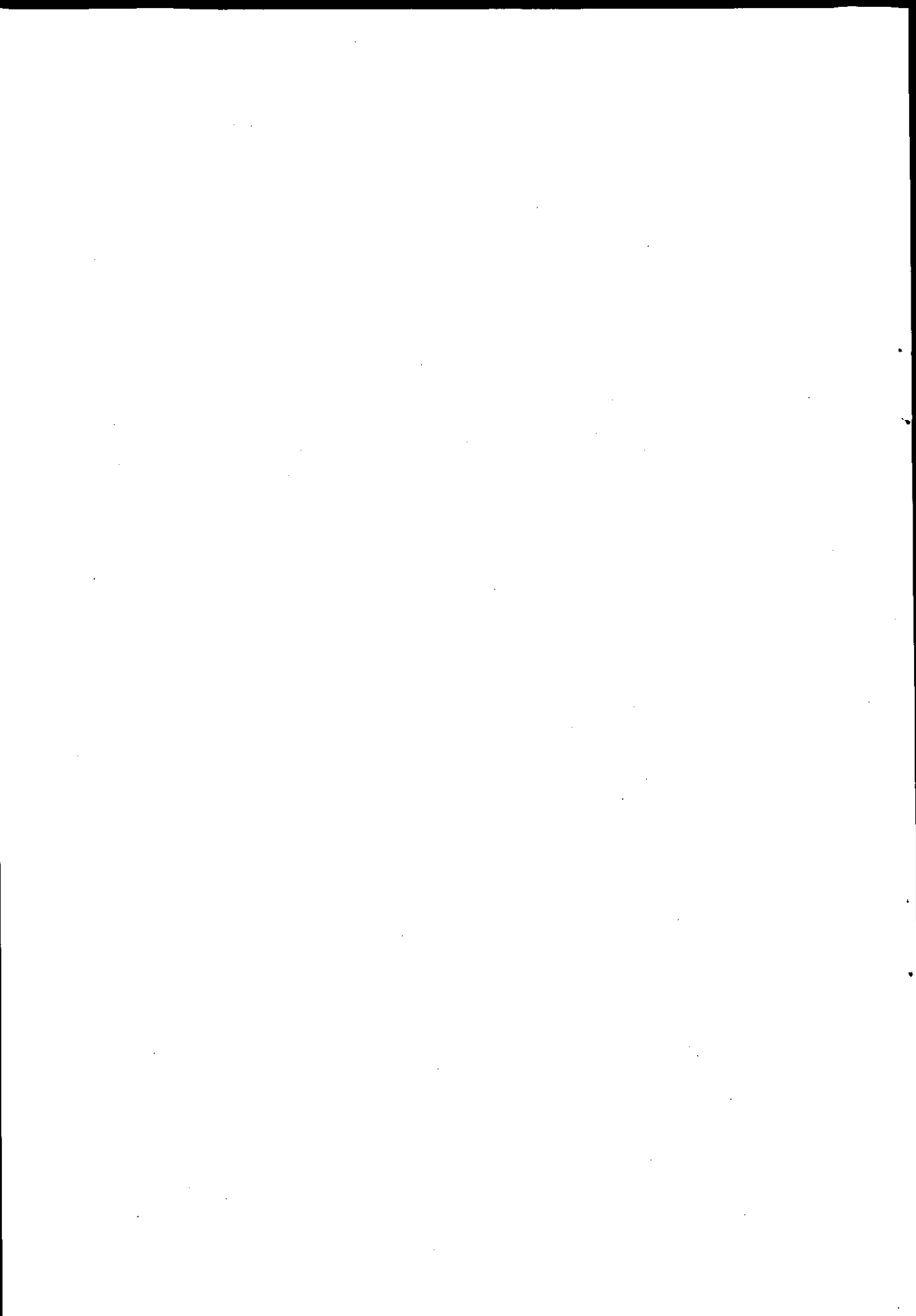
#### IV. ソフトウェアの流通の対策について

問 21. ソフトウェア販売、購入について円滑化するための総合的な対策として貴社のお考えを次のものから3つ以内でお選び下さい。

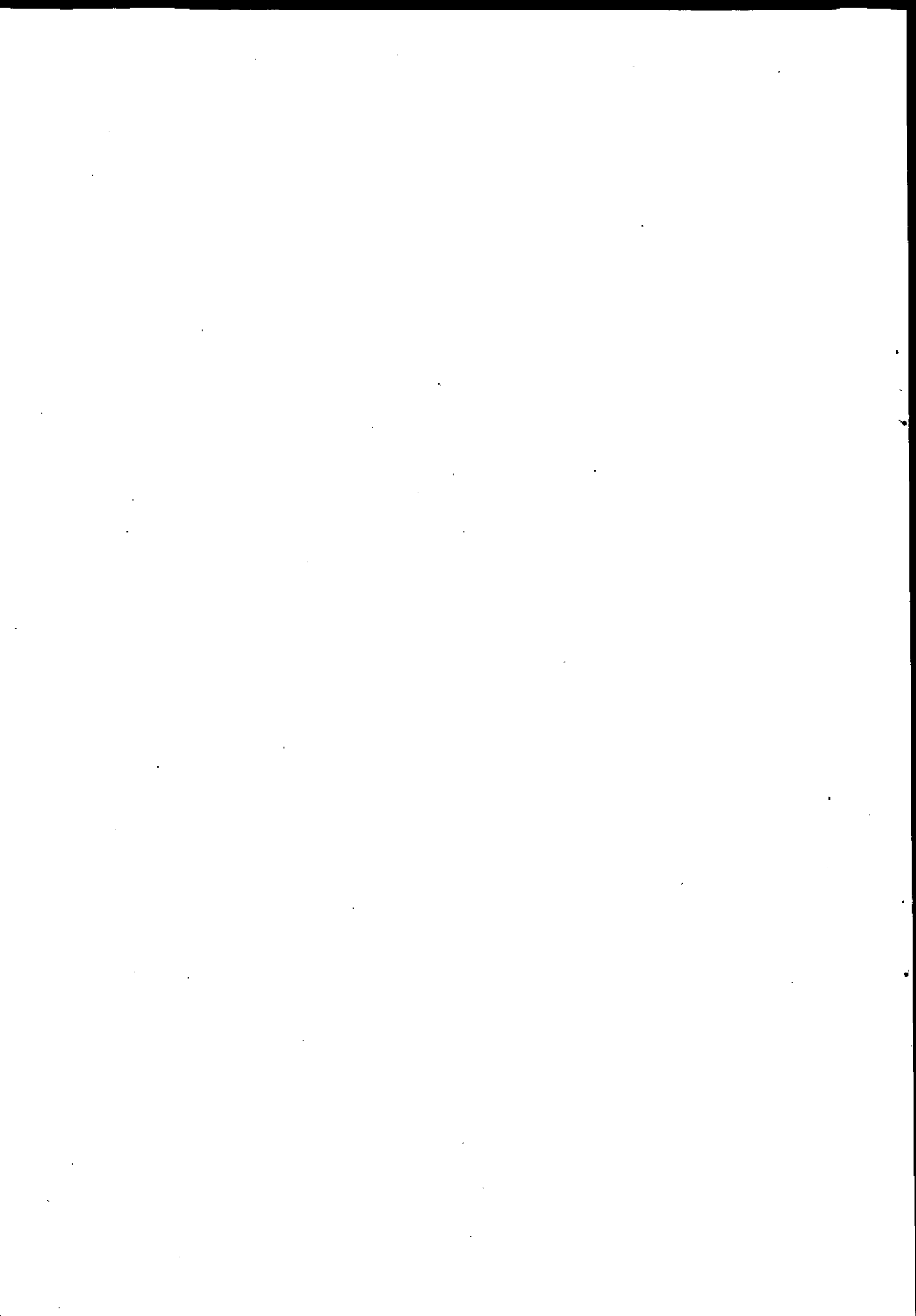
- ① プログラム調査簿利用サービスの強化をはかる。
- ② 定期的（月刊、季刊）専門刊行物の発行により、プログラム売買対象および実績を公表する。
- ③ 調査料を支払ってでも自社に必要なプログラムを貸し、紹介してくれる専門機関が欲しい（例、プログラム情報センターの設置）。
- ④ 有料でもソフトウェアのテストを行ない、検定する、中立的な検査機関の設置が望まれる。
- ⑤ 有料でもアフター・サービスが完全であること。
- ⑥ カタログに出来るだけ価格表示を明確にすることが望ましい。
- ⑦ ソフトウェア購入費の減価償却制度。
- ⑧ ソフトウェア購入資金の低利融資制度。
- ⑨ そ の 他。

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

|                           |              |  |  |  | A                                  | B                     | C            | D      |  | A                       | B                  | C            | D      |  |
|---------------------------|--------------|--|--|--|------------------------------------|-----------------------|--------------|--------|--|-------------------------|--------------------|--------------|--------|--|
|                           |              |  |  |  | ソフトウェア充足度                          | ソフトウェア改良の必要度          | ソフトウェア購入について | 販売について |  | ソフトウェア充足度               | ソフトウェア改良の必要度       | ソフトウェア購入について | 販売について |  |
| 分類                        | プログラム名(業務名)  |  |  |  | 分類                                 | プログラム名(業務名)           |              |        |  | 分類                      | プログラム名(業務名)        |              |        |  |
| 事務<br>業務<br>システム<br>プログラム | 06 総合業務      |  |  |  | アプリケーション・プログラム<br>(OR・機器設計・解析・統計等) | 28 土木、道路              |              |        |  | システム・プログラム<br>(データベース等) | 50 その他             |              |        |  |
|                           | 07 生産管理、生産計画 |  |  |  |                                    | 29 造船                 |              |        |  |                         | 51 統計              |              |        |  |
|                           | 08 在庫管理      |  |  |  |                                    | 30 その他                |              |        |  |                         | 52 その他             |              |        |  |
|                           | 09 原価管理      |  |  |  |                                    | 31 数値制御               |              |        |  |                         | 53 スーパーバイザー        |              |        |  |
|                           | 10 販売管理、販売計画 |  |  |  |                                    | 32 統計解析               |              |        |  |                         | 54 データ管理           |              |        |  |
|                           | 11 購買管理、資材管理 |  |  |  |                                    | 33 集計                 |              |        |  |                         | 55 オンライン制御         |              |        |  |
|                           | 12 輸送管理、輸送計画 |  |  |  |                                    | 34 図形処理               |              |        |  |                         | 56 言語処理プロセッサ       |              |        |  |
|                           | 13 財務管理、会計管理 |  |  |  |                                    | 35 電気                 |              |        |  |                         | 57 ジェネレータ・インタプリタ   |              |        |  |
|                           | 14 人事管理、給与計算 |  |  |  |                                    | 36 物理                 |              |        |  |                         | 58 その他             |              |        |  |
|                           | 15 保険業務      |  |  |  |                                    | 37 化学                 |              |        |  |                         | 59 分枝、結合           |              |        |  |
|                           | 16 証券業務      |  |  |  |                                    | 38 原子力                |              |        |  |                         | 60 編集              |              |        |  |
|                           | 17 銀行業務      |  |  |  |                                    | 39 測 量                |              |        |  |                         | 61 データ変換           |              |        |  |
|                           | 18 税務事務      |  |  |  |                                    | 40 航空、宇宙              |              |        |  |                         | 62 媒体変換            |              |        |  |
|                           | 19 医療業務      |  |  |  |                                    | 41 その他                |              |        |  |                         | 63 プログラム変換         |              |        |  |
|                           | 20 教 育       |  |  |  |                                    | 42 関数計算               |              |        |  |                         | 64 フリント            |              |        |  |
|                           | 21 その他       |  |  |  |                                    | 43 数値積分               |              |        |  |                         | 65 デバウンス           |              |        |  |
|                           | 22 数値計画      |  |  |  | 数値解析                               | 44 代数方程式              |              |        |  |                         | 66 組立管理            |              |        |  |
|                           | 23 PERT・CPM等 |  |  |  |                                    | 45 連立方程式              |              |        |  |                         | 67 コピー、ファイル・インタランス |              |        |  |
|                           | 24 シミュレーション  |  |  |  |                                    | 46 行列計算、固有値、固有ベクトル    |              |        |  |                         | 68 その他             |              |        |  |
|                           | 25 予 測       |  |  |  |                                    | 47 常微分方程式、常微分方程式、数値積分 |              |        |  |                         | 5 6 7 8            |              |        |  |
|                           | 26 その他       |  |  |  |                                    | 48 近似計算               |              |        |  |                         |                    |              |        |  |
|                           | 27 検 査       |  |  |  |                                    | 49 その他、解 答            |              |        |  |                         |                    |              |        |  |



# ソフトウェアの流通に関する アンケート調査分析結果





## 5.3 ソフトウェアの流通に関するアンケート調査 分析結果

### 1. 調査対象および回収状況

本調査は、ソフトウェア流通および外部委託の問題に関心が高いと思われるコンピュータ・ユーザーを約1,000社任意抽出して実施した。

調査票発送数 976件

同 回収数 264件

同 回収率 27%

なお資本金規模別、機種別、業種別回収内訳は表-1、2、3の通りである。

表-1 資本金規模別回収状況

| 資 本 金    | 件 数 |
|----------|-----|
| 1億円以下    | 24  |
| 1～5億円    | 30  |
| 5～10億円   | 23  |
| 10～50億円  | 96  |
| 50～100億円 | 35  |
| 100億円以上  | 56  |
| 計        | 264 |

表-2 使用機種別回収状況

| 機 種        | 件 数 |
|------------|-----|
| 国 産 機      | 55  |
| 国産機（複数）    | 73  |
| 国産・外国機（併用） | 71  |
| 外 国 機      | 64  |
| 不 明        | 1   |
| 計          | 264 |

表 - 3 業種別回収状況

| グループ | 業 種                                              | 件   |
|------|--------------------------------------------------|-----|
| I    | 鉱業，建設<br>ガラス，土石製品<br>水産，食品                       | 32  |
| II   | 繊維，紙，パルプ<br>化学工業<br>石油・石炭製品，ゴム製品<br>鉄鋼，非鉄金属，金属製品 | 61  |
| III  | 機械，精密機械<br>電気機器<br>輸送用機器<br>その他製造                | 55  |
| IV   | 電力，ガス<br>運輸，倉庫，不動産<br>通信，出版，サービス，その他             | 34  |
| V    | 商 業                                              | 31  |
| VI   | 金融，保険証券                                          | 51  |
| 合 計  |                                                  | 264 |

## 2. ソフトウェア流通に関する調査集計結果

### (1) コンピュータ部門費の集計分析（問1より）

- (a) コンピュータ部門費総額 91,607 百万円のうち電子計算機費用が，47,731 百万円と 5 割以上に達し，コンピュータ部門人件費と合わせると 76 % 強を占めている。一方，外注処理費は，12,313 百万円と総額の 13.4 % となり，その内訳をみると計算委託費が 60 % と最も多く，次いで外部要員費が 2 割強を占め両経費を合わせると，外注処理費全体の約 80 % 以上にのぼっている。

なお，一社当たりのコンピュータ部門費の平均金額は約 35,800 万円となっている。（図 - 1・A，図 - 1・B）

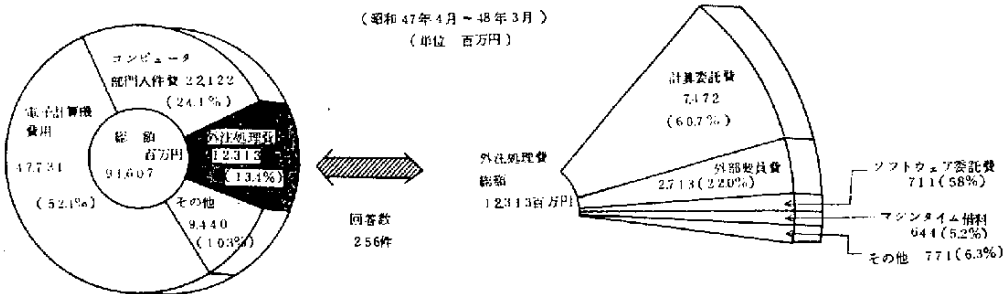


図-1・A コンピュータ部門の経費 (年間) 図-1・B 外注処理費の内訳および

(b) 図-2では電子計算機費用 (レンタル料またはコンピュータ償却費) を規模別に見たものである。

月間 101～500 万円 (年間 12 百万円～60 百万円) 経費を支出している企業は、全体の 40 %で、次いで 501～1,000 万円 (月間) のクラスが 20 %である。

また月間 5,000 万円を超える大型ユーザーは 3 % (8 件) にのぼる。

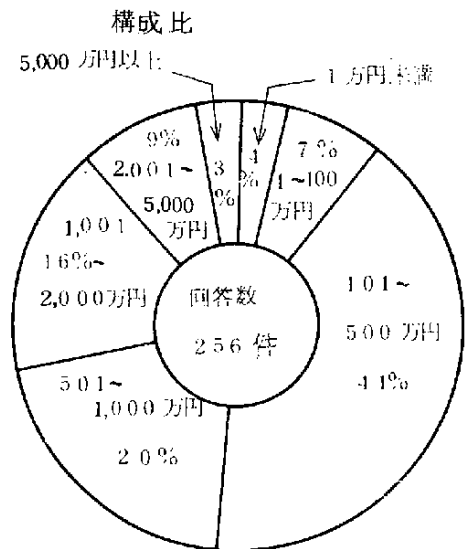


図-2 規模別月間電子計算機費用支出状況

(c) 図-3, 図-4, ではコンピュータ部門費に占める電子計算機費用およびコンピュータ部門人件費の割合別の分布状況を示している。図-3によれば、電子計算機費用は企業件数で 21～80 %の合計で 234 件を数え、特に 41～60 %の支出比率が最も多く、また、一社当たりの平均金額では比率が高くなるほど多額になる傾向があり、81 %以上支出するところでは年間 579 百万円にも達する。なお 21～80 %の範囲における 1 社当たり平均電子計算機費用支出は、

175百万円（年間）となっている。

また、図4のコンピュータ部門における人件費では、1～60%の割合で支出しているのが261件中246件を占めており、この範囲の平均金額は、1社当たり、約88百万円（年間）である。特に人件費として21～40%支出しているところが最も多くみられる。

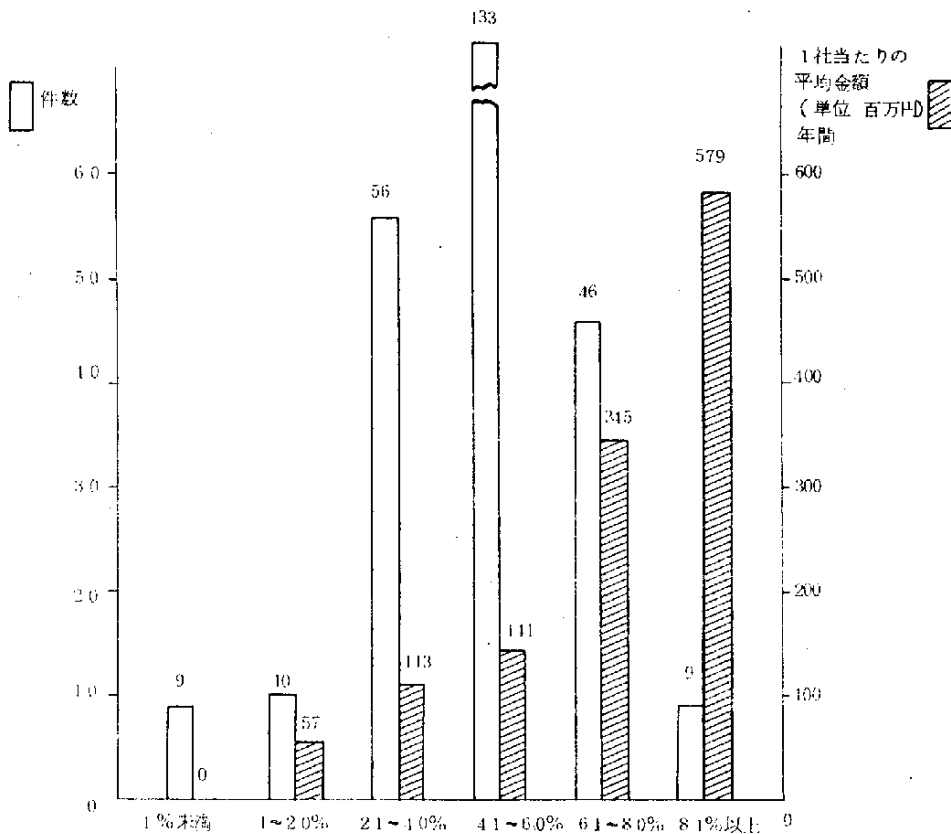


図-3 コンピュータ部門費に占める電子計算機費用の割合と1社当たりの平均金額(百万円未満切捨て)

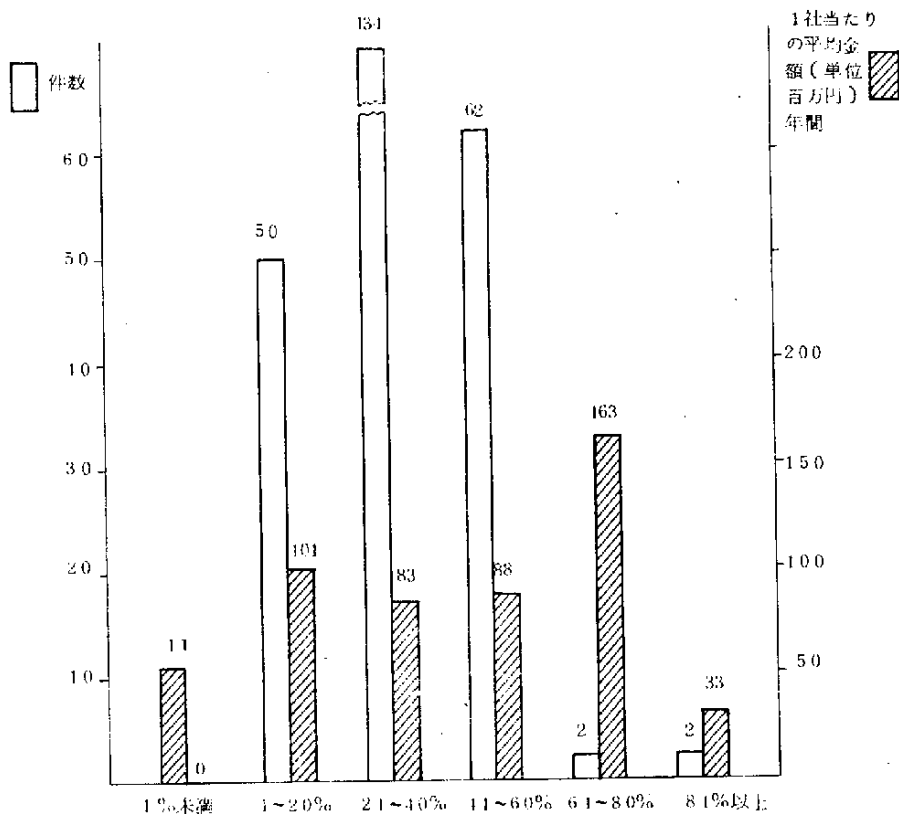


図-4 コンピュータ部門費に占めるコンピュータ人件費の割合と1社当たりの平均金額(百万円未満切捨て)

## (2) 外部委託(外注処理)費の分析(問1より)

(a) 図-5, 図-6, 図-7, 図-8は, コンピュータ部門費に占める外注処理費(ソフトウェア委託費, マシンタイム借料, 計算委託費および外部要員費)の割合が1~20%<sup>\*</sup>の企業を業種別に集計するとともに, 1社当たりの平均金額を算出したものである。

これによるとコンピュータ部門費に占める外注処理費の比率が20%以下<sup>\*</sup>である企業が40件(ソフトウェア委託費), 27件(マシンタイム借料)67件(計算委託費), 78件(外部要員費)程度であり, さらに図-1・Aのよ

うに「その他」の費目を加えると、全体ではコンピュータ部門費総額の13.4 %となる。

※ 今回の調査では、1～20 %までの範囲が最も回答が多く、したがってこの範囲の企業件数のみ集計した。

また、これら4図を業種別にみると、

- ① ソフトウェア委託費では、グループⅥの銀行、保険、証券業が1社当たり3,519万円と断然多く、大規模なソフトウェアの外注を行なっていると推測され、もっとも、少ないのはグループⅠの鉱業、建設、ガラス、土石、製造、水産、食品の部門で、1社当たり平均400万円程度でありグループⅥに比べて $\frac{1}{8}$ 以下である。(図-5)
- ② マシンタイム借料部門では、グループⅣを除きどの業種も外注費は多く、1,500～2,400万円の範囲に分布しているが件数はそれほど多くはない。(図-6)
- ③ 計算委託費では、グループⅥ(金融、保険、証券)が9,596万円(年間1社当たり平均)と圧倒的に多く、これは、自社から分離して計算センターとして独立させて、委託処理を行なっていると見られるところから、このような結果になったものと思われる。(図-7)
- ④ 外部要員費では、金額の面ではグループⅤ(商業)、Ⅵ(金融、保険証券)の業種が多く支出しているといえる。また、件数ではグループⅡ、Ⅲ(工業製造業部門)及び、グループⅥ(金融、保険、証券業)が多い。(図-8)

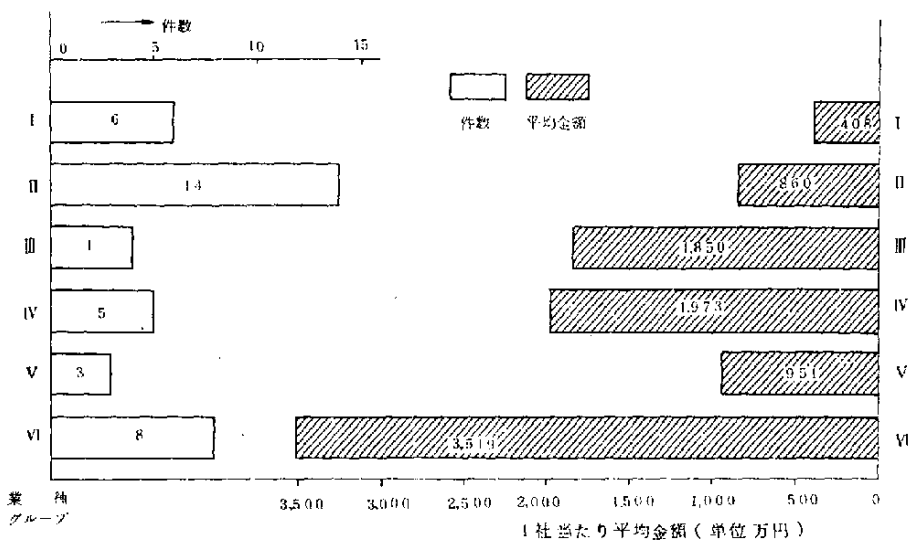


図-5 コンピュータ部門費に占めるソフトウェア委託費の割合が  
20%以下の企業件数の業種別分布状況と平均金額

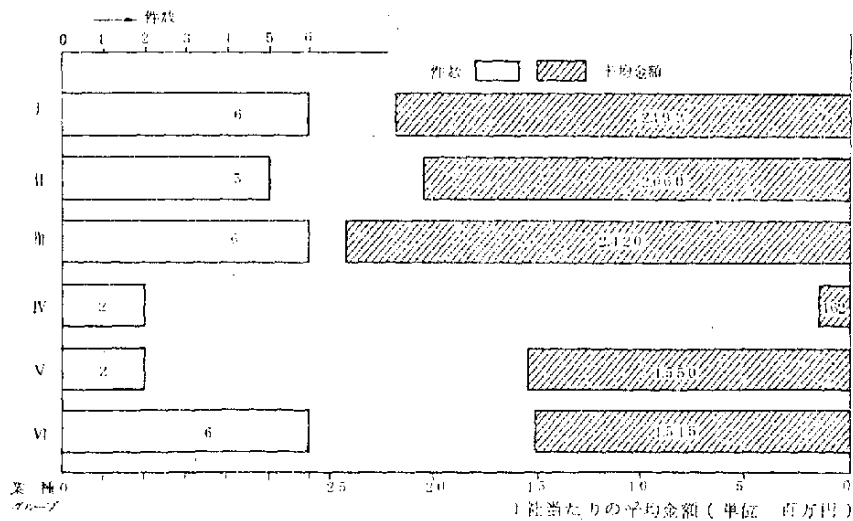


図-6 コンピュータ部門費に占めるマシンタイム借料の割合が20%以下  
の業種別件数分布状況と平均金額 (1万円未満切捨)

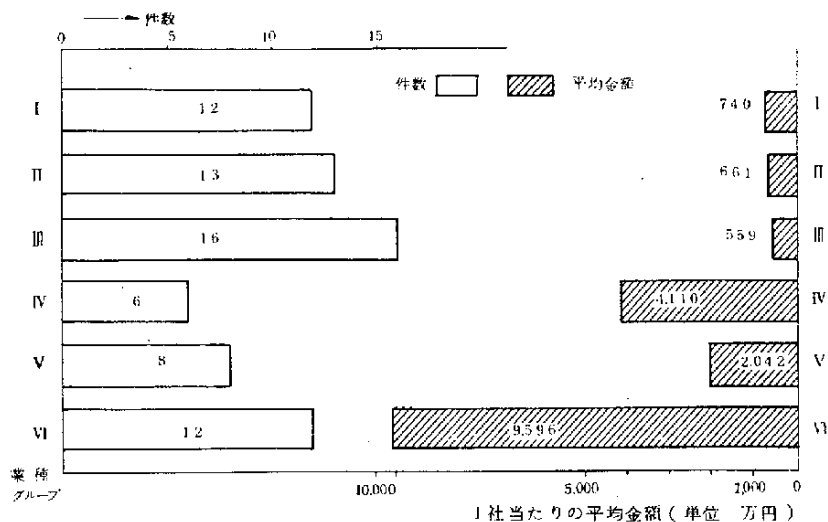


図-7 コンピュータ部門費に占める計算委託費の割合が20%以下の業種別企業件数の分布状況と平均金額（1万円未満切捨て）

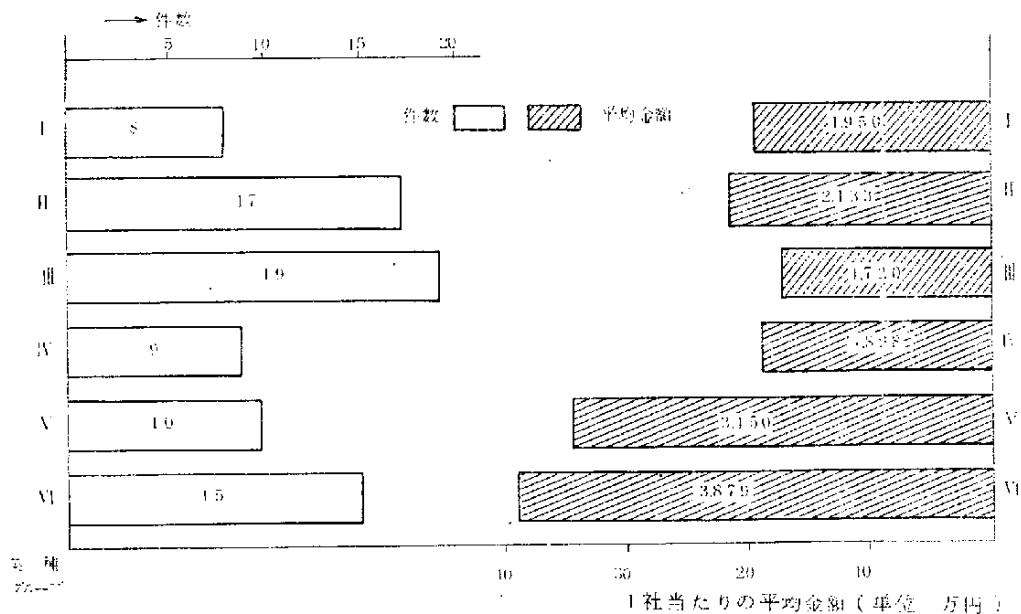


図-8 コンピュータ部門費に占める外部要員費の割合が20%以下の業種別企業件数分布状況と平均金額（単位: 万円）



外注処理費全体でみると、支出金額では、グループⅥ（金融、保険、証券業）が比較的高く、件数では業種の範囲も広く、サンプル数の違いもあるが、グループⅡ、Ⅲといったところが多いといえる。

(b) さらにソフトウェア

委託費のみを見ると、業種別の外注処理費に占める割合の分布状況は図-9のようになる業種別では、グループⅡを見ると件数で最も多く（15件）その割合も60%までが10件で81%以上占める企業も5件とかなりソフトウェア委託費の割合が高いことがわかる。

またグループⅤの商業（■1件）がソフトウェア委託費の支出が少なく、図-

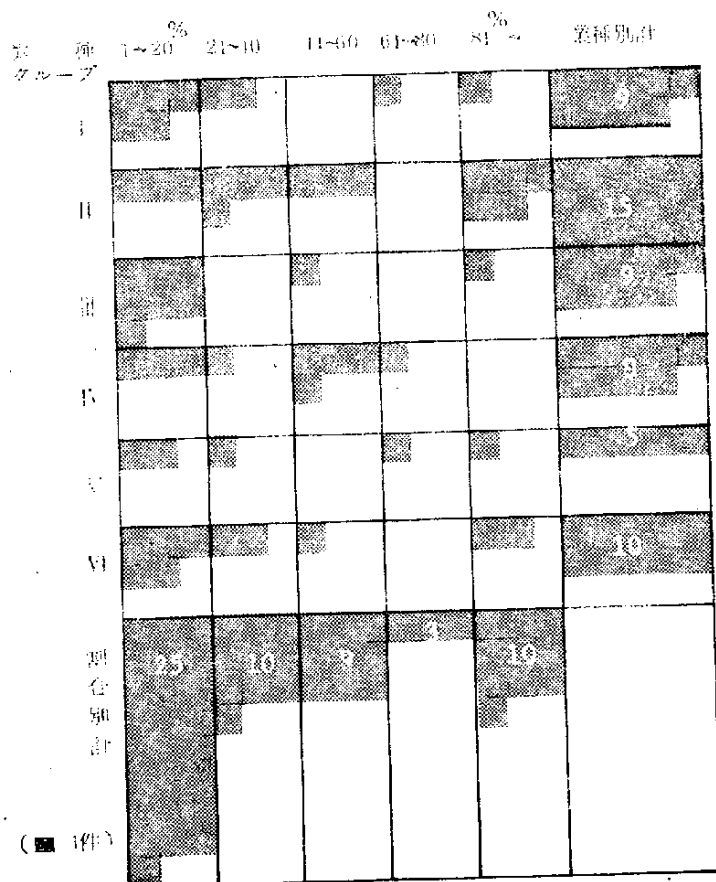


図-9 外注処理費全体に占めるソフトウェア委託費の割合の業種別件数分布状況

5と合わせて見てもあまり外注処理に熱心ではないといえよう。

(c) 図-10はソフトウェア委託費および外部要員費についてその構成する内訳の今後の予測を示している。（問2より）

ソフトウェア委託費では、プログラム・パッケージ購入が現在よりもかなり多くなると予想され、プログラム・パッケージの流通が大いに期待されているといえよう。

外部要員費を見ると、その他が現在、将来（1975年）ともに断然回答数が多い。これはパンチ要員の外注をかなり見込んでいるからだと思われる。

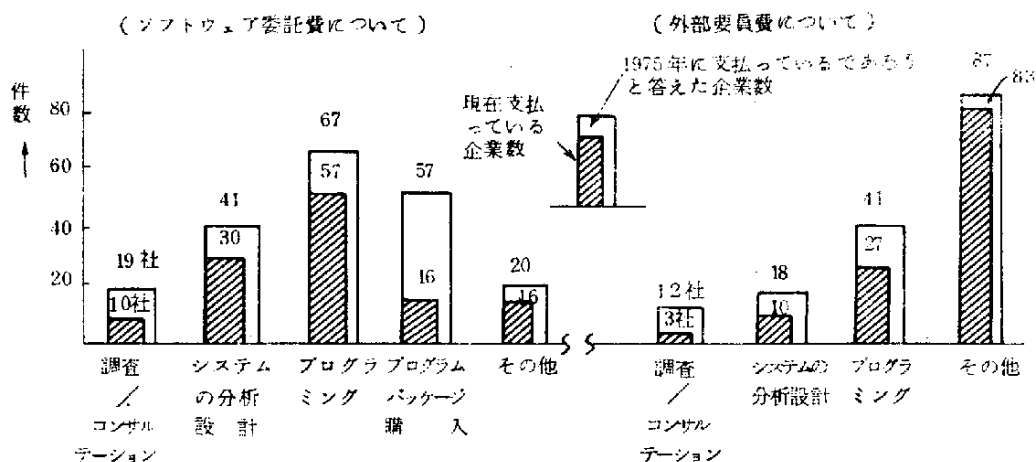


図-10 ソフトウェア委託費および外部要員費の内訳の予測

- (d) 図-11は、今後ユーザーが、ソフトウェア会社に対し、どのようなサービスを期待するかというものである。(問3より)これによるとプログラム・パッケージ、ファシリティ・マネジメント、調査/コンサルテーションへの将来の期待意識は高いが、反対に要員派遣、プログラミング等は将来、しだいに減少するであろうと思われる。



をしない理由を考慮し、今後検討する余地があると思われる。(問5より)

- ② 図-13は、外部委託をする理由についてであるが、その第1位が「コンピュータ要員の不足」で、かなり大きな比重を占めている。また、第2位は、「納期に間に合わない」、第3位が、「労務管理上の問題」等が挙げられており、ソフトウェア・ハウス等の受託者はユーザーのこういった考え方を一考する必要があると思われる。

また、第4、5位に、「自社に開発する技術がない」「自社開発より経費が軽い」が挙げられているが、これらと裏はらに図-16・Bの外部委託先に対する評価の良くない理由があることを念頭に置く必要があろう。(問8より)

- ③ 図-14は、反対に外部委託をしない理由についてであるが、「メンテナンス上の問題」「委託費が高い」「専門的で外部では無理」の3者で約6割弱を占めており、その他の理由にしてもソフトウェア・ハウス等受注先で解決可能な問題が多く、今後これらの問題を解決することによって、外部委託市場を拡大することは可能と思われる。(問7より)

- ④ 図-15は、ソフトウェアの開発を委託する際の経費見積り方法について示している。

これによれば「開発期間×人件費単価」という、わりに大まかな方法が多くとられているようであるが、他の三方式もかなり多い。全般的に見積り方法としては各企業まちまちでこれといった統一的な方式は存在しないと思われる。「開発費用と得られる効果との比較算定」というソフトウェアの評価をとりいれている企業も1位に挙げているところがかかなり多いことは注目される。(問9より)

- ⑤ 図-16は、共同開発を含む外部委託先(メーカー、ソフトウェア会社等)に対する評価について示している。

外部委託先に対する評価は「よい」という回答と「悪い」という回答がほぼ同数であり、それぞれ約20%を占めている。(図-16・A)

また「悪い」と評価する理由について、図-16・Bのような項目があげられ、委託先の開発能力が低いことを指摘している。(問6より)

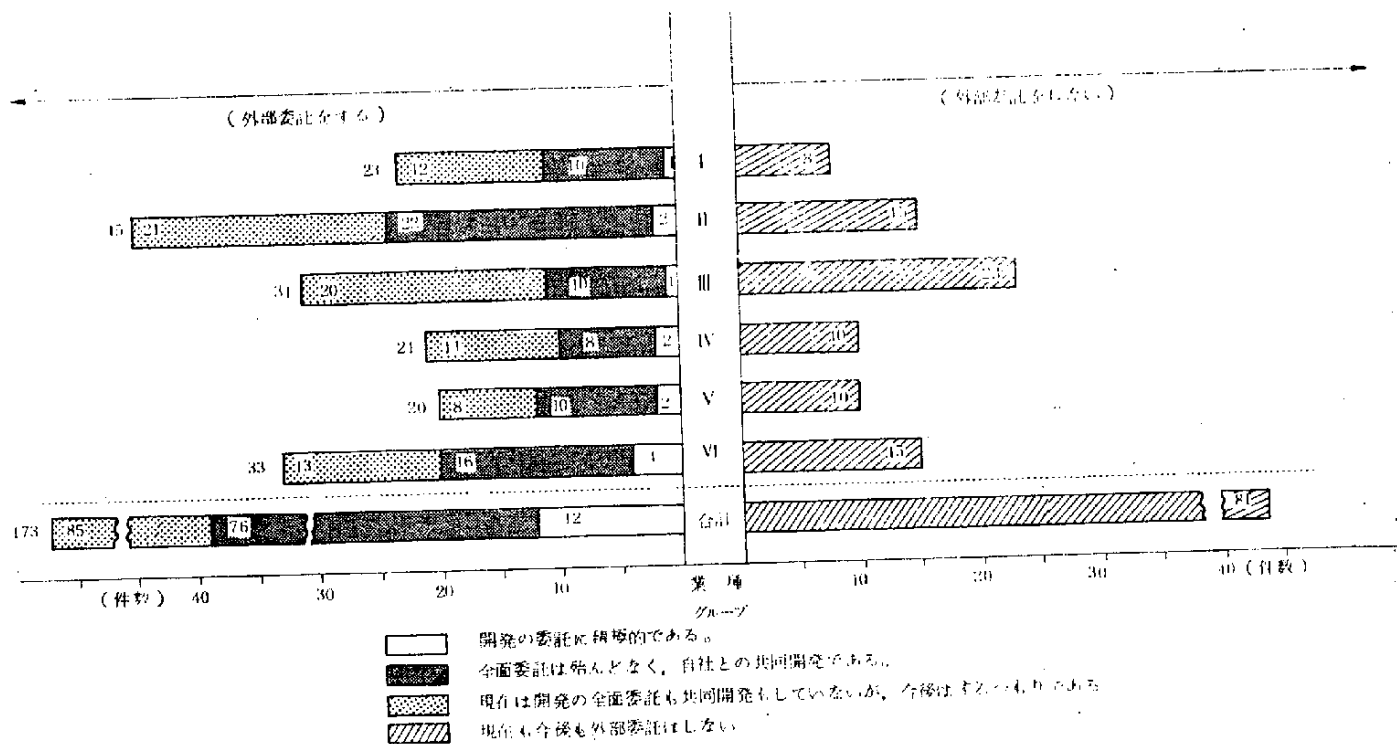


図-12 業種別ソフトウェア外部委託の姿勢状況

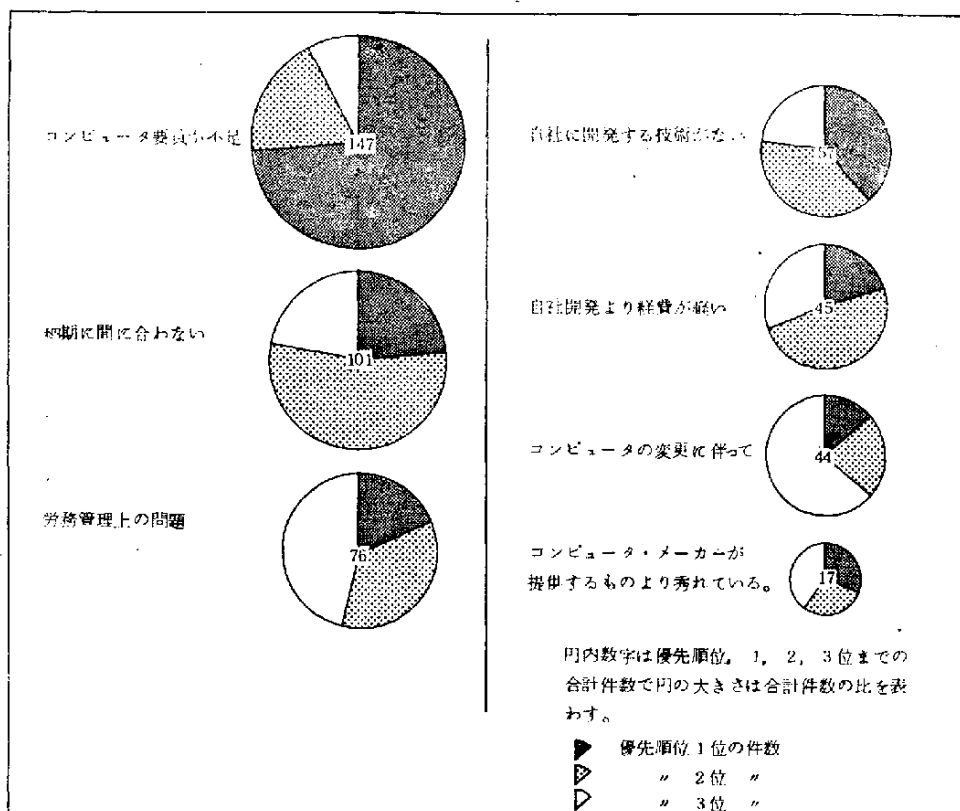


図-13 ソフトウェアの外部委託をする理由件数分布状況

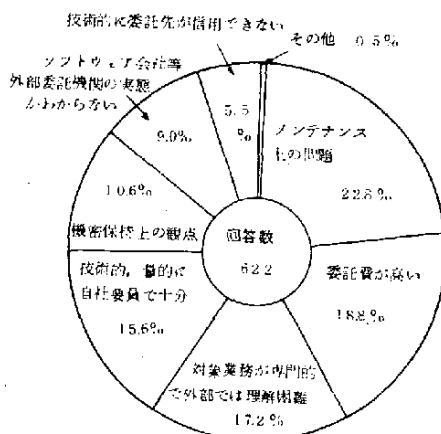


図-14 ソフトウェアの外部委託をしない理由

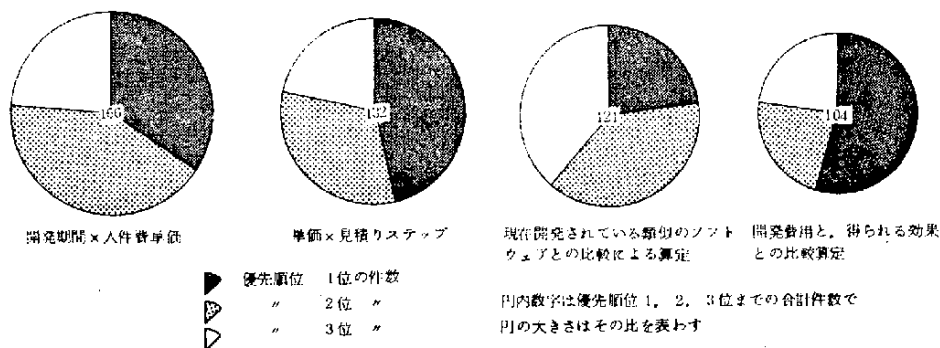


図-15 ソフトウェア外部委託経費の見積方法件数分布状況

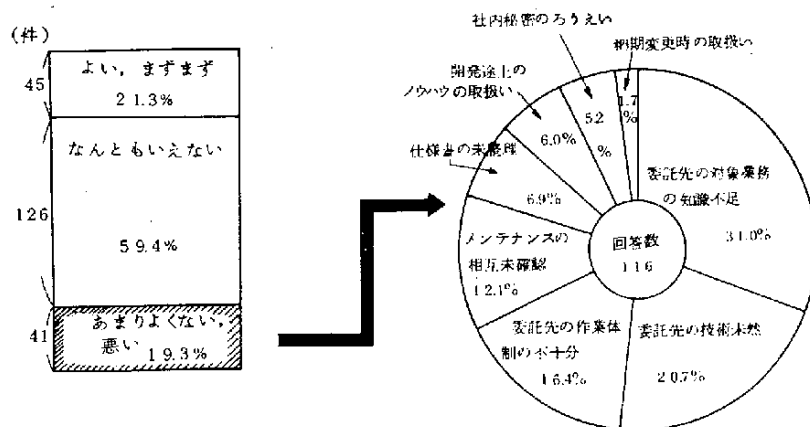


図-16・A 外部委託先に対する評価

図-16・B 評価の良くない理由

(f) 図-17はTSS(タイム・ジェフリング・サービス)利用の意志について業種別にみたものである。

全体の傾向としては、7割弱のユーザーは、有料でもTSSの利用を考えており、グループⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅵの業種が特にそれが顕著で、他は利用したい企業とそうでない企業の差はあまりない。(問4より)

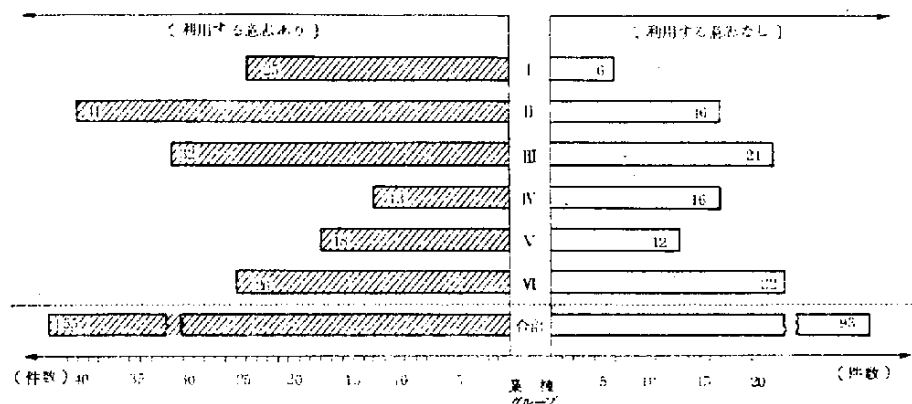


図-17 業種別TSS利用の意志の有無(有料)

### (3) ソフトウェアの販売、購入について

(a) 図-18は、ソフトウェアの販売、購入の意識あるいは経験の有無を業種別に集計したもので、販売については、各業種とも消極的で、「買手があらわれれば販売する」と「今のところ販売する意志なし」とが大勢を占める結果となっている。(図-18・A)

一方、購入については、購入の経験のある企業が多少あり、グループⅡ、Ⅲでは両者とも18件の回答があり、図-17とも比較すれば、ソフトウェアの外部製品の利用はかなり積極的であると見られる。(図-18・B)(問12, 16より)



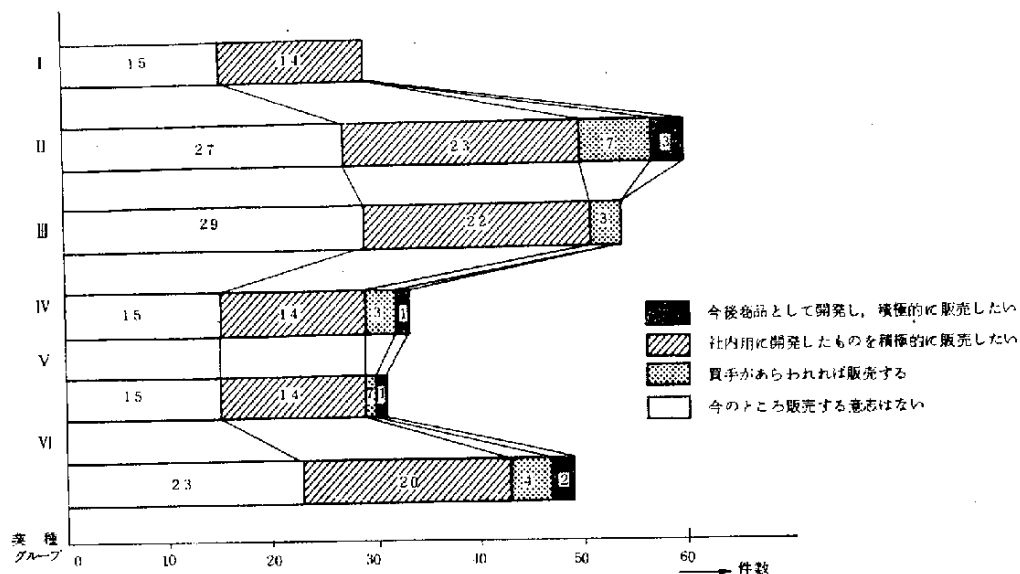


図-18・A 業種別ソフトウェア販売意識

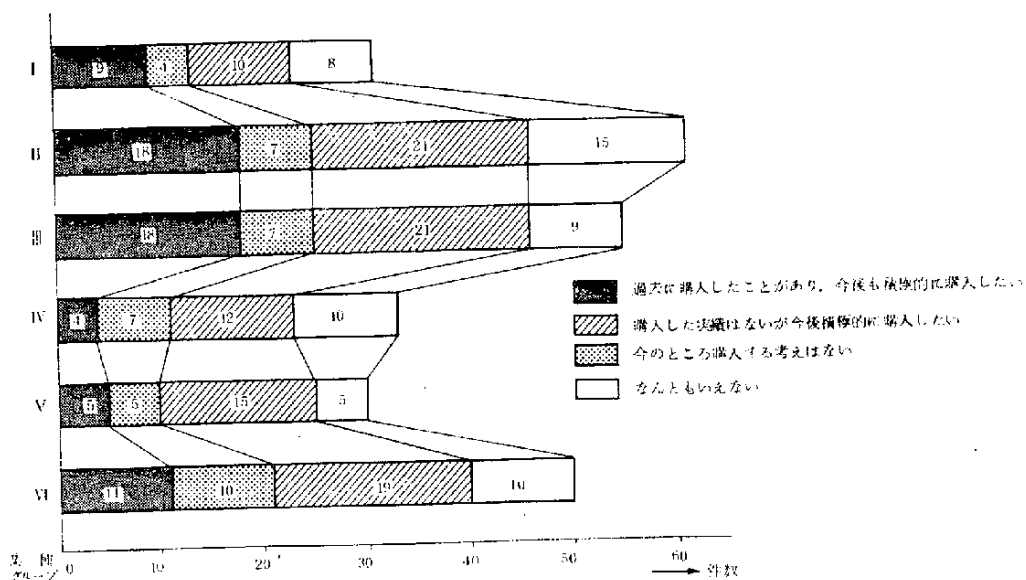


図-18・B 業種別ソフトウェア購入経験の有無

- (b) 図-19は、ソフトウェア販売、購入の経路について述べている。(問14, 17より)

ソフトウェアの販売経路については(期待するものも含めて)「コンピュー

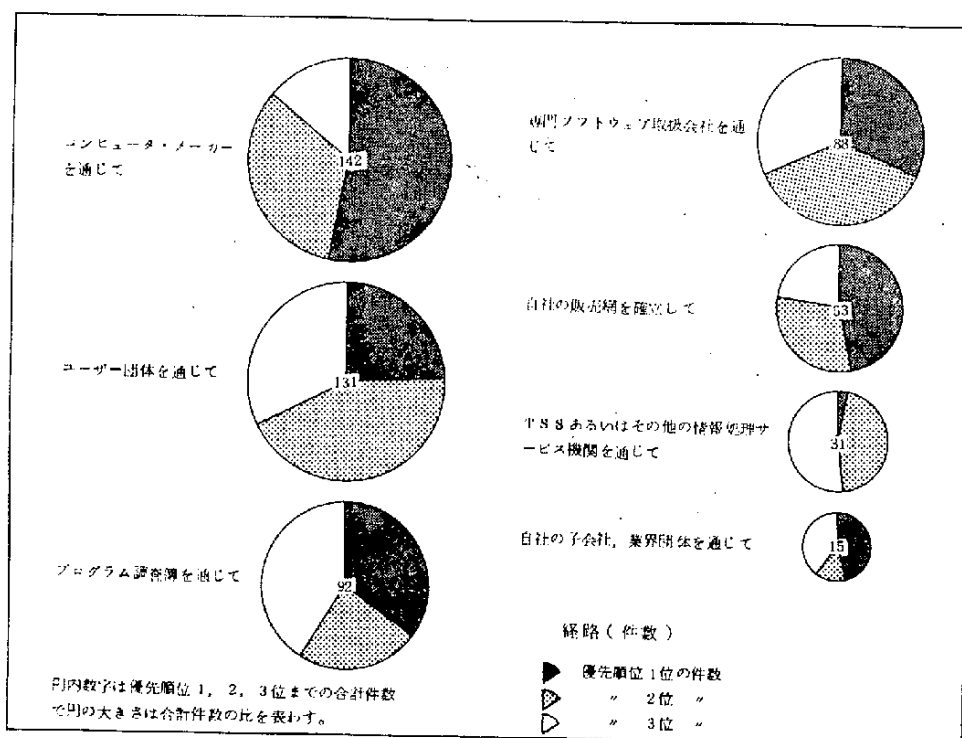


図-19-A ソフトウェア販売の期待する

(単位万円)

|                  | 0 ~ 100万<br>1万円以下 | 100万<br>100以下 | 101~<br>500 | 501~<br>1000 | 1001~<br>2000 | 2001~<br>5000 | 5001<br>以上 | 計(件) |
|------------------|-------------------|---------------|-------------|--------------|---------------|---------------|------------|------|
| プログラム調査簿を見て      |                   |               |             |              |               |               |            | 12   |
| 新聞、雑誌、文献等を見て     |                   |               |             |              |               |               |            | 33   |
| コンピュータ・メーカーからの紹介 |                   |               |             |              |               |               |            | 57   |
| ユーザ、ユーザ団体からの紹介   |                   |               |             |              |               |               |            | 31   |
| ソフトウェア会社からの売込み   |                   |               |             |              |               |               |            | 60   |
| 自社の系列企業および同業種の企業 |                   |               |             |              |               |               |            | 13   |

回答件数 5 件以上

回答件数 10 件以上

「タ・メーカー」あるいは「ユーザー団体を通じて」といった意見が多く、ソフトウェアの保証を受け強力な販売ルートに乗せたい意向がうかがえる。また「プログラム調査簿」および「専門機関」の利用にもかなり意欲があり回答数も264件中205件と高い回答率が得られた。

一方購入したいという企業もやはり「コンピュータ・メーカー」および「ユーザー団体」「ソフトウェア会社」の紹介を受けたいと希望しているようで、これを、図-19・Bのように電子計算機費用(月間)支出額別に見ると、100万～2,000万の中堅から大型機に相当するコンピュータを利用している企業に集中している。また販売とは異なり、「プログラム調査簿の利用」は少ない。しかし図-20のように、プログラム調査簿に登録している企業33件の内約 $\frac{1}{3}$ の12件には何らかの引合があったことを考えれば今後プログラム調査簿の活用が望まれる。(問15より)

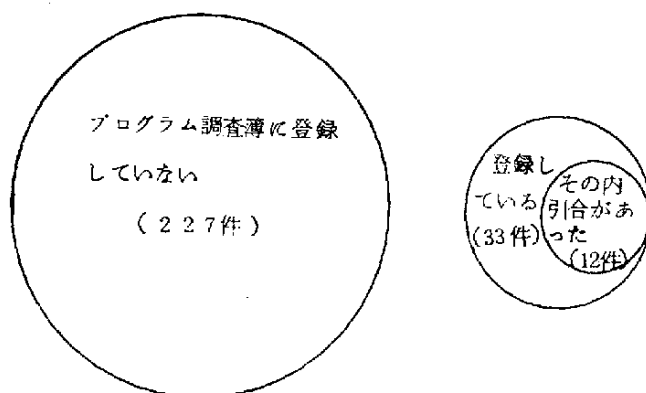


図-20 プログラム調査簿の登録と利用

(c) 図-21は、ソフトウェア販売および購入の動機理由を表わしている。(問13, 18より)

ソフトウェアの販売に関しては、「開発費用の回収」を目的とするものがほとんどで、いかにソフトウェア開発が負担となっているかがうかがえる。また「その他」が9件と比較的多くみられたが、内容は外部からの需要に応じて売り出すといったケースが大部分で、自社のPR, プログラマーの実力向上等という意見も見られた。

ソフトウェアの購入では「自社開発の時間的余裕がない」が最も多く、全体の4割近くを占め、また「経費がかかる」、および「開発要員の不足」がこれに続き、いずれも自社開発の能力に余裕がないことを挙げている。

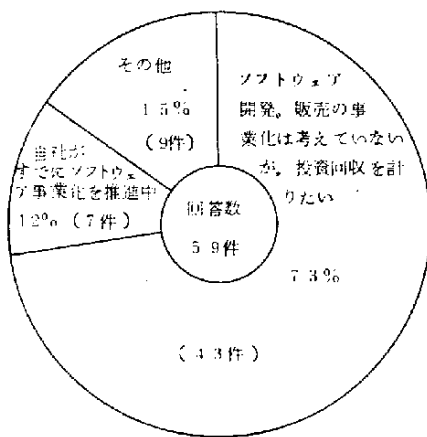


図-21・A ソフトウェア販売の動機

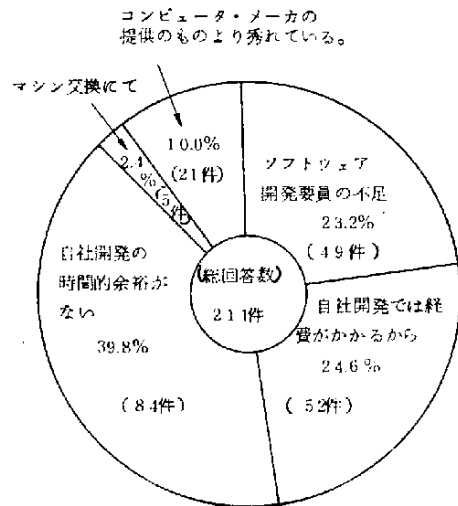


図-21・B ソフトウェア購入の理由

(d) 図-22では、ソフトウェアを購入する際のネックを調査した結果を表わしている。(問19より)

この図は、図-18・Bに対応して、ソフトウェア購入に積極的なユーザーと消極的なユーザーに別けて集計した。購入経験のあるユーザーでもっとも多かったのが「価格が高い」ことであり、かなりユーザーの実感が表われており、全体でも「価格が高い」と回答したのが100件を超えベスト4にランクされて

いる。

全般的には購入に消極的なところからの回答がやや多く、「プログラムの内容・品質への不安」および「社内の事情に不適」といった項目が多かった。

#### (4) ソフトウェア流通への対策 (問21より)

以上ソフトウェアの外部委託、パッケージの購入、販売などソフトウェアが現在どのような過程を経てユーザーに利用されているかを見てきたが、今後ソフトウェアの流通に対してどんな制度、施策を希望しているのかを図-23に示してみた。

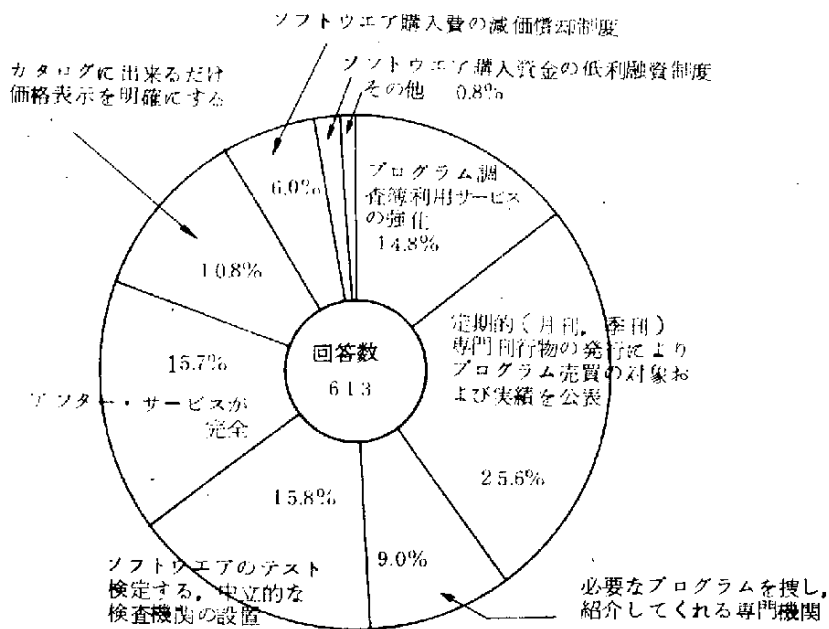
回答数は221、総数にして613というかなり高い回答率を

示した。回答数が多かったものに、「定期的(月刊、季刊)専門刊行物の発行によりプログラム売買の対象および実績の公表」がトップで以下「ソフトウェアをテスト検定する中立機関の設置」「アフター・サービスが完全」「プログラム調査簿利用サービスの強化」「カタログに出来るだけ価格表示を明確にする」等がかなり多く、これらの要求は図-22の「ソフトウェア購入上のネック」に挙げられるものと類似しており、特にプログラムを公表する専門刊行物の発行、ソフトウェアの品質の保証に関する問題の解決が希求されている。

|                             | ソフトウェア購入に積極的 |       | 消極的   |    | 合計<br>(件) |
|-----------------------------|--------------|-------|-------|----|-----------|
|                             | 購入経験有        | 購入経験無 | 購入意思無 | 不明 |           |
| プログラム登録簿が充実されていない           |              |       |       |    | 31        |
| どんなプログラムが販売されているかわからない      |              |       |       |    | 122       |
| 価格が高いと思う                    |              |       |       |    | 112       |
| 分租支払もしくはレンタル方式が発達していない      |              |       |       |    | 25        |
| 品質上あるいは信頼度不安がある             |              |       |       |    | 124       |
| アフター・サービスが不足                |              |       |       |    | 57        |
| 権利保護体制に不安がある                |              |       |       |    | 14        |
| 社内の事情に合わない(使用言語、機械構成、標準化等)  |              |       |       |    | 139       |
| 社内のコンピュータ部門のモラルに影響がある。      |              |       |       |    | 12        |
| 社内のトップを含めた非コンピュータ部門の理解が得にくい |              |       |       |    | 22        |
| 合 計 (件)                     | 251          |       | 390   |    | 658       |

 回答件数30件以上 (但し優先順位にて3項目以内選択とした)  
 " 20件以上  
 " 10件以上  
 " 10件未満

図-22 ソフトウェア購入上のネック  
件数分布



（回答数は3問以内選択の総計）

図-23 ソフトウェア流通の対策

——禁無断転載——

昭和49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丁目5番8号

機械振興会館内

TEL (434) 8211 (代表)

印刷所 株式会社 イフ・アドバタイジング

東京都千代田区隼町1番地

半蔵門浅井ビル501

TEL (262) 2984 (代表)

48—R002

