

## インプット/アウトプット方法の選択について\*

岡 部 正 文\*\*

### 1. ま え が き

近年のコンピュータ・テクノロジーの進歩は、日進月歩といえるほどすさまじく、又すばらしいものである。特に、ハード面については、各コンピュータメーカーのホストコンピュータの性能アップ競争と共に、分散処理化の志向にもとづく各種汎用端末機器のインテリジェント化により、端末機器の性能・種類は飛躍的な向上、増大の傾向にあり、又専用機分野の開発も着々と進められ、利用分野拡大の可能性がますます大きくなっている。又、最近のマイクロコンピュータ技術の進歩から類推すれば、近い将来、インプット/アウトプットの方法に革命的変革が行われる可能性も考えられる。

しかし、「利用分野拡大の可能性の増大」は本当だろうか……。コンピュータ・テクノロジーは情報処理分野の学者、各メーカーの技術者、あるいはソフトウェア産業やユーザの情報システム部門担当者の真剣な研究と、たゆまぬ努力、及びメーカーの拡張政策のためものとして進歩・発展しているが、このテクノロジーを本当に利用するユーザの立場にある各業務担当部署がどの程度真剣に自己の業務の改革・改善について考えているだろうか？……を考えると、この疑問を感ぜざるを得ない。これは私個人の偏見と故意にまげた表現になるかも知れないが、これまで急激な勢いで増加拡大してきたコンピュータシステム（特に事務処理分野のアプリケーションシステム）の大半は、コンピュータ（メーカー）先導型のシステムで、現在行っている事務処理の手続きを、提供されているハードを使ってコンピュータ処理するにはどうするか、という観点から設計されたものであるといえないだろうか。たしかにコンピュータシステムの発達によって今まで得られな

った資料が迅速に、かつ正確に手に入るようになったという面はあるが、これとてもやはり今までの手続・処理方法の延長線上のものに過ぎないのではなからうか。本来、利用者サイドからみた場合、個々の事務処理手続の見直し・改善を行い、その中で要請される機能にフィットする機器が安直に、安価に入手でき、しかも機能アップ、あるいは他業務との共用のための変更等が簡単にできるようになっているのが理想であろう。しかし、現実の問題としてはこのような理想は夢に近く、現実提供されているものの中から、いかに自己の要求に一番近いものを見つけだすか、という選択の問題が起ってくるのである。先にも述べたように、現在コンピュータ・テクノロジーの進歩はとどまるどころを知らないという状況にある。ということは「明日にも自己の要求にピッタリあった方式の機器が発表される」という可能性が常にあるということであり、システム構築時の配慮と共に、インプット/アウトプットの方法・機種を選択に当っては、将来に対する予測も含め、慎重な態度で臨まなければならない。なおここでは、一つのシステムを対象とした選択方法という観点で説明することとしたい。

### 2. 選択についての概論

インプット/アウトプット方法の選択に当たってどのような検討を行うべきかを手順を追って考えてみよう。まず最初に行うべきことは、そのインプット/アウトプット方法を採用することによって、どのようなメリットを得ようとしているのか、という「目的」を明らかにすることである。ここでいう目的とは、例えばインプットについては、①人手を省略したい。あるいはインプットの専門家をなくしたい、②迅速にデータをインプットしたい、③正確にインプットしたい、④原始データ（帳票等）をそのままインプットデータとして使いたい、⑤一つの帳票を作成するとき、同時にインプットデータも作成したい、等であり、アウトプットでは、①見たいときに必要なところだけを手軽

\* Study: The Check Points in Input/output Method Determination by Masafumi OKABE (Information System Dept. NIPPON KOKAN K.K.).

\*\* 日本鋼管(株)情報システム

に見られるようにしたい、②数字の羅列ではなく視覚的にみたい、③同じアウトプットを多くの部署に提供したい、④アウトプットをターンアラウンドでインプットに使いたい、⑤アウトプットを他のシステムのインプットとして使いたい、等である。又この他に①アウトプットをみてその場で修正データをインプットしたい、等というインプットとアウトプットに共通するものもある。これらの目的は、システムの基本設計段階で確認されている“システム目的”の中に当然含まれているはずであるが、インプット/アウトプットの方法選択という面から、ここであらためて確認する必要がある。第二には、上記の目的が実現されたときに得られるであろう「メリット」の確認を行わなければならない。この場合可能な限り定量的に把握することが大切である。我々が事務部門のシステムを構築するときによく経験することであるが、定性的効果の方が強調される場合がある。特に昨今のような低成長時代になると販売競争がますます激しくなることが予想される一方、技術力にそれ程の差がなければ、価格・納期・性能等での競争には限界があり、いきおい情報提供をよくする等、製品本来の価値とは関係のないところでのサービス競争が行われるようになることが予測され、このような場合には定性的効果のみということもあり得る。このような定性的効果の場合にも、先に明らかにした“目的”にもとづいてメリットの優先順位づけを行い、それをポイントで表わす等の工夫をすれば数値化することが可能であり、この方が文章で表わしたままの定性効果より有効な判断資料になる。第三に、目的に合うと思われるいくつかのインプット/アウトプット方法について比較検討・評価を行わなければならない。手順の1,2で“目的”・“メリット”が明確になっているからといって一つの方法についてのみその正当性を評価するのではなく、最善の方法を見つけだすために、目的に適合すると思われる方法をいくつか列挙し、あらゆる角度から比較検討を行うべきである。比較対象の選定・比較検討すべき項目については、次章で詳細に説明する。手順の四番目は一次選択である。手順2で整理した“メリット”と、手順3の評価を比較し、どの方法を採用するかについて優先順位をつける。ここですぐに選択決定しない理由は、一企業体において、あるシステムが単独で存在することはあり得ないと考えられるので、次の関連チェックのステップを経て最終決定を行う必要があるからである。最後の関連チェックとは、既存の関連システ

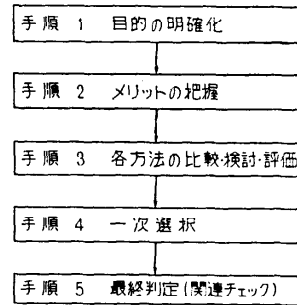


図-1 インプット/アウトプット方法選択の手順

ムが採用しているインプット/アウトプットの方法、あるいは全社的に採用しているインプット/アウトプットの方法との関係、将来のシステム化の構想、及びコンピュータ・テクノロジーの進歩の予測等を立案することであり、これらのチェックの結果によって最終的に採用するインプット/アウトプットの方法が決定される。この場合、当然のことながら先につけた優先順位の最高位のものが選択されるとは限らない。これまでに述べたインプット/アウトプット方法を選択するための一般的な手順を、まとめると図-1に示す通りである。

以上に、インプット/アウトプット方法の選択を行うための一般的な考え方、手順を示したが、インプット/アウトプットの具体的な処理手段としての周辺端末装置というカテゴリーに入るものを整理し（この分類は、参考資料にあげた3種ともほとんど同じに分類されている）（“入出力技術の最近の動向”参照）。この中で本号では入出力・汎用装置（除、図形入出装置）とオフライン装置が対象になっているので、これらの周辺装置を選択する際の手順の中、手順3（各方法の比較・検討・評価）について次章以降で少し詳細に説明する。

### 3. インプット/アウトプット方法の比較・検討・評価

図-1に示したインプット/アウトプット方法選択の手順の中、手順1、手順2、手順4、手順5は、それぞれのユーザの事情（既存の装置、メリットの重点のおき方等）や対象システムの内容、関連システムとの関係により異なるものであり、又当然のことながらユーザ自身でないと判断のつかない問題であるから、前章に述べたことを参考に活用して頂くことにして、ここでは、手順3の内容、すなわち

- ① 比較・検討する対象を選ぶために整理すべき条件
  - ② 比較・検討すべき項目
  - ③ 各比較項目についての検討内容・考慮点
- について述べる。

### 3.1 比較する対象を選ぶために整理すべき条件

あるシステムのインプット／アウトプットを選定するのに、あらゆるインプット／アウトプットの方法を比較するのはナンセンスであり、候補をいくつかに絞って検討するのが普通である。このような候補を選び出すためには、いくつかの条件を整理し、この条件にあったものを選ぶようにするとよい。ここで整理すべき条件を、表-1に示す。

表-1に挙げた条件が何故必要なのか、どのような観点から整理するかについて、以下簡単に説明する。

#### 1) インプット方法について

##### ア) 発生場所

原始データの発生場所とインプットデータの投入場所の異なる場合、あるいは原始データからインプットデータへの変換を必要とする場合は、それぞれの間の運搬のための時間、運搬手段を考慮しなければならない。又原始データの発生場所において、何らかの加工をすとか、直接インプットするとかの方法を採用する場合には、その場所の環境により設置する端末に制約がつく場合があるので、重要な条件である。

##### イ) 原始データの作成者とインプットデータの投入者

表-1 インプット／アウトプット方法の比較対象を選ぶための条件

I/O区分	条 件 項 目
インプット方法について	① 原始データの発生場所
	② 原始データの作成者とインプットデータの投入者
	③ 原始データの形態
	④ 原始データ発生からインプットデータ投入までに許容される時間（最終発生時刻と投入時刻）
	⑤ 正常データと修正データの関係
	⑥ 原始データの発生頻度と一回当りの発生量
	⑦ 漢字、あるいはカナ文字の有無
	⑧ 原始データ、あるいはインプットデータの種類
アウトプット方法について	① 要求されるアウトプットの形態（含次の利用先）
	② 配布先（社外に提出するのか社内用か、組織用か個人用か、利用者の階層は等）と配布方法
	③ アウトプットの配布部数
	④ 端末機器の設置場所
	⑤ 漢字、あるいはカナ文字の有無
	⑥ アウトプットの所要時刻（原始データの発生からアウトプットの入手までの許容時間）
	⑦ アウトプットの要求される頻度と一回当りの発生量
	⑧ アウトプットの種類

原始データの作成者がそのままインプットデータの投入者になるのか、原始データの発生場所でインプットの投入専任者がいるのか、あるいは原始データからインプットデータへの変換をするのか、によって採用する方法が異なるし、又その間の運搬手段、時間等も考慮しなければならない。なおこの条件は、ウ)の原始データの形態とも関連する。

##### ウ) 原始データの形態

原始データが、紙カードや紙テープにパンチされた形、あるいはOCR・OMR等のようにターンアラウンド式か、直接インプット可能な形の場合は、原始データからインプットデータへの変換のための時間が不要であり、それだけ最終原始データの締切時刻がおそくできるし、変換のための費用も不要になる。又原始データが一般の帳票の場合でも、発生場所でインプットデータに変換するシステム（例えば、フレクソライタ等によって紙テープに変換する）や、キーボードタイプの端末により直接インプットする方法も考えられるので、原始データが帳票——専門家による変換と一概にきめつけず、最良の方法を選ぶことが必要である。そのためにも、原始データの形態についてはその作成方法も含め詳細に整理することが肝要である。

##### エ) インプットデータ投入までに許容される時間（最終データ発生時刻と投入時刻）

原始データからインプットデータへの変換が必要な場合には、この許容時間の多少が非常に問題になる。インプットデータの投入時刻は、アウトプットの必要な時刻とデータ処理に必要な時間とから決められているはずであるから、インプットデータがこの投入時刻に間に合わないということは、システムにとって致命的な問題となる。又投入時刻に間に合わせるために、原始データの最終締切時刻を早くすることを考えた場合は、アウトプットの精度を悪くしたり、極端な場合は、売上代金の回収が翌月になってしまうというような、大きな問題を引き起すこともあるので十分なチェックが必要な条件である。

##### オ) 正常データと修正データの関係

修正データについては、その発生の仕方、発生量、修正の緊急度（システム処理のどの段階で修正するか）によって、考慮すべき問題が異なる。まず発生の仕方には、i) 例えば、マスターデータのように外部の要因やチェックによって修正データが発生するもの、ii) データ処理の初期の段階、すなわちインプットデータ投入直後のチェック処理によって発生するもの、

iii) データ処理の中間段階で発生するものに分けられる。この外に最終アウトプットの結果をみて、というものもあるが、これはインプット問題とは違った観点からの考慮が必要なので、ここでは除外する。では上にあげた3通りの発生仕方に対して、いかなる点に注意すべきかを考えよう。まず、i) の場合は一般の原始データと同じとみなして、表-1の各条件を整理すればよい。ii) と iii) の場合には、発生量と緊急度が大きな問題になり、これによって、修正すべきエラーデータのアウトプットの仕方、修正インプットへの交換の方法が異なってくる。ii) の場合は、システムの処理スケジュールを決める際に、チェック処理とその後の内容処理との間を少しあけておく等の配慮の余地があるが、iii) の場合は、修正データの扱い方いかんによってアウトプットの精度に影響し、ひいてはシステムの死命をも制することになりかねないので注意が必要である。一般的にいて、システムを構築する際には正常なデータの処理については十分な検討をするが、エラーデータに対する修正処理の方法の検討がおろそかにされる傾向がある。しかし今述べたように修正データの投入は非常に重要な意味をもつと同時に、修正データの元資料となるアウトプットの方法・媒体や、正常データの投入方法・媒体をも左右する場合があるので重要な項目である。

#### カ) 原始データの発生頻度と発生量

原始データからインプットデータへの変換処理能力やインプット機器の性能を決定するために当然必要となる項目である。又原始データが発生する都度インプットするのか、一括投入か、あるいはある間隔でまとめるのか、という条件、一括にしろ、分割にしろまとめて投入する場合には、その発生量により、インプットデータへの変換を一括に行うか、分割するかという問題も発生する。なおインプットデータを直接投入する場合は、総量に対する性能という見方だけではなく、一台当りの性能は少し落としても、台数を多くした方がよいという場合もあるので注意しなければならない。

#### キ) 漢字、カナ文字の有無

漢字の場合、特殊な機器が必要なことと、インプットデータへの変換に非常に時間がかかるので、日常的なデータに漢字を入れることは極力さけた方がよい。カナ文字の場合も、キーボードタイプの媒体変換(カード、ディスケット等)の単価が、英数字のみの場合より高くなるので条件として整理する必要がある。

## 2) アウトプット方法について

### ア) 要求されるアウトプットの形態

i) の配布先、ウ) の配布部数とも合わせて考える必要があるが、まずこのアウトプットがどのように利用されるか(例えば水道の検針票等のように帳票型のターンアラウンド方式で使われる、活字のプリントが必要、視覚的にみられる形のアウトプットが欲しい等)によって、方法・媒体が決められる。もともとアウトプットはシステムの目的に直結するものであり、このア)・イ)・ウ) および カ) が目的に関係のある条件であるから十分な注意を払って整理すべきである。

### イ) 配布先と配布方法

配布先については、社内用か社外に提出するものか、きちんと粹取をする必要があるか、大きさが決められたものか、個人宛でその内容が他人に見えないようにする必要があるか、とかの条件を考慮する必要がある。又社内用でも、そのアウトプットを利用する階層、組織によっても方法・媒体が異なる可能性がある。一方アウトプットを作成する場所と利用する場所との関係、およびアウトプット作成時刻と所用時刻の関係から、配布の方法・あるいはアウトプットの方法そのものが問題となるので、配布先(利用者)は重要な条件である。

### ウ) 配布部数

まず同一内容のアウトプットを何カ所に配布するかが問題である。例えばプリンタによるアウトプットを考える場合、公称能力としてはノンインパクトプリンタの方がインパクトプリンタに比べ格段の差でまわっているが、インパクトプリンタが一度に5部程度まで印刷できるのに対し、ノンインパクトプリンタの方は、一部ずつ何回も同じものを印刷しなければならないから、実際の能力差はずっと縮小されたものになってしまう。又提出先によってプリントする内容の一部分のみが変わる(不要な項目がある)ような場合は、裏カーボンを工夫することによって、ワンライティング方式で一度にプリントできるという利点があるが、インパクトプリンタの方があるので、このような条件についても十分チェックする必要がある。

### エ) 端末機器の設置場所

アウトプットの要求される形態、あるいは配布方法によっては、端末機器を設置環境の悪い場所に置かなければならないこともあり、このような場合には端末機器の堅牢性(耐熱・防塵等)が問題になる。又逆に一般のオフィスに置くような場合には、端末機器から

発生する騒音・熱が問題となり、特別の部屋を作ったり、空調設備をつけるなどの出費がかかることもあるので注意を要する。

#### オ) 漢字・カナ文字の有無

インパクトプリンタの公称能力は、英数字と一部の特殊文字のみを印刷する場合の能力であり、印刷文字の種類が増えると急激にその性能がおち、カナ文字を使う場合には公称能力の半分程度しか能力が出なくなる。又、機種によってはカナ文字の扱えないものもあるので注意が必要である。又漢字の場合は、インプットと同様に特殊な機器を必要とする場合が多いので、自ずと方法選択が制約される。

#### カ) アウトプットの所要時刻

ア) のところでも述べたが、システムの目的が達成できるかどうかは、この所要時刻にアウトプットが入手できるかどうかにかかっており、原始データの発生からアウトプットの送達までの許容時間内に、いかにして、データ変換・処理・配布を行うかを考える基本になる条件である。

#### キ) アウトプットの要求される頻度と一回当りの発生量

アウトプット機器の性能をきめる基礎となる条件であると共に、頻度・時刻によって、アウトプット作成場所から所用部署への送達の方法にも影響する。特にこのアウトプットが関連システムへのインプットになる場合には十分なチェックが必要である。

### 3.2 比較すべき項目

条件の整理が終わったら、これらの条件に合致する方法・機器をいくつか選び出し、それら各機器に関し

- ① 長所・短所
- ② 性能
- ③ コスト
- ④ 環境的条件
- ⑤ 保守性

について調査し、比較・検討・評価を行って採用すべき方法・機器を選択する。なお方法・機器を選び出す際の参考文献としては本号にも詳しい説明があるが、あるメーカーに偏ることなく、万遍なく記載されており、毎年更新されるものとして3種類の文献を最後にあげておいたので参照されたい。これらの文献にはそれぞれの機器の特徴・性能等がかなり詳しく記述しており、特に文献1)はその年の特記すべき事項や今後の動向についても記事が入っており、有効な資料である。

### 3.3 各比較項目についての検討内容・考慮点

#### 3.3.1 長所・短所について

本誌、あるいは参考文献等を参照し、各方法・機器の長所・短所を選びだし、3.1 でまとめた条件に照して比較するウェイトをきめる。すなわちそのシステムの目的・条件によって、長所を強調するか、短所を強調するか、あるいは長所・短所の中でも特にどれが重要か等がきまるはずであり、資料に記載されているものをすべて羅列するのではなく、重要なものをピックアップして比較表(比較評価のための一覧表)に記載すればよい。

#### 3.3.2 性能

インプット／アウトプットの方法・機器を選択する場合に、特に重要な項目であるにもかかわらず、表示されている性能は一面的であることが多いので、慎重な調査が必要である。すなわち、

① 印刷装置については、最高速度のみで活字数(種類)による速度の変化(インパクトプリンタの場合、カナ文字が入ると英数字のみの場合の半分の能力になる)が表示されていないケースが多い。

② 表示装置については、表示できる文字数によって性能が示されているので、何台必要かといった面での性能を知るには、システム内容(インプットデータの発生頻度・量や、アウトプット量、インプットからアウトプットまでの処理時間、対象となる人員)から推測しなければならない。

③ 媒体作成装置についても速度表示はない。これはオペレータの能力によって速度がきまるため、この見積りには十分な調査が必要である。

などそれぞれの方法、機器によって調査するポイントが異なるうえに、メーカーに聞くだけでは分らないものもあるので、注意が必要である。

#### 3.3.3 コスト

コストの費目としては、① 機器の費用のみでなく、② 人件費、③ 媒体費、④ 運搬費、等抜けのないように注意して計上しなければならない。各々の費目についての注意点は、

① 機器費用については、⑦ 買取、⑧ レンタル、⑨ リース、の3通りの方法があり、利用期間の長さ(システムのライフサイクル)によって、その経済性の順位が左右されるので、期間の見積りを正しく行わねばならない。又当該システム単独でなく、将来のシステムの発展性も考慮に入れて判断する必要がある。

② 人件費については、⑦ 自社専任、⑧ 自社兼任、

⑨外注、によって算定の方法が異なる。⑦の場合システムの要求によっては、超過勤務、あるいは変則勤務になる場合もあるので、これらの手当も考慮に入れねばならない。又⑧の場合は人件費として提示される場合と、媒体作成単価で提示される場合があり、後者の場合はデータ発生量とデータの内容桁数を調査しなければならない。

⑩媒体費については、テープ、カセット、ディスク等の磁気媒体のように反復使用の可能なものと、紙カード、紙テープ、あるいはOCR、OMR用シート等のように一度しか使えないものとを区別して考える必要がある。一般的には、反復使用のできるものの方が安価なのは当然である。又、プリンタ用紙では、インパクトプリンタ用の場合、フォーム印刷があるものは応用用紙に比べ高くつくし、セット部数が増えると中間カーボンが入るため非常に高いものになるので、最近ではフォーム印刷も同時にできるノンインパクトプリンタの人气が上っている。ただノンインパクトプリンタでも印刷方式によって特殊用紙を必要とするものがあり、このような特殊用紙ではインパクトプリンタ用紙より高くつくものがあるので注意を要する。

④運搬費については、まず運搬されるものとして、⑦原始データ、⑧インプットデータ、⑨アウトプットデータ、が考えられる。いずれの場合もその発生場所と使用場所、発生から使用までの許容時間、運搬頻度によって、その運搬手段がきめられるが、特に原始データからインプットデータへの変換を外注している場合には、交通事情が問題になる場合もあり、これらを総合した場合非常に高価な運搬費がかかる手段を選ばざるを得なくなるケースもありうるので、システム設計の段階から考慮しておいた方がよい。

### 3.3.4 環境的条件

2.1の2)のエ)端末機器の設置場所のところでも述べたように、①機器に与える影響と②機器の与える影響の両面から考慮しなければならない。また媒体についても、適確な環境条件の設定に配慮する必要がある。

### 3.3.5 保守性

この条件は、インプット/アウトプット方法の選択というより、具体的な機器のメーカーを選定するときに

問題となるものであり、機器そのものの強度・耐久性の他に、そのメーカーの保守体制が十分整っているかどうかといった面からのチェックが必要である。すなわち保守体制(組織、要員、手持部品、出張所所在地、夜間の呼出し可否等)が十分でない、修理に手間とることになり、そのために予備機を常備せざるを得なくなり、ムダな出費を余儀なくされるおそれもあるので、おろそかにできない項目である。

### 3.4 まとめ

以上、インプット/アウトプット方法の選択手順のうち“比較・検討”をするための条件整理、比較項目についての検討内容・考慮点について述べてきたが、要は「いかにシステム目的を達成するか」ということであり、常にこの点に留意しながら検討すれば、システムに最適なインプット/アウトプット方法、機器が選択できるものである。

## 4. あとがき

本文を書くに当たって、日頃は割合に安直に考えがちであったインプット/アウトプット方法、機器の選定というものを、もう一度真剣に考え直してみた。この見直しの過程で、反省させられる点が非常に多かった。このこれまでの経験に基づく具体的な比較ではなく、かくあるべしという観点からまとめてみた。ということはここに述べたインプット/アウトプット方法の選択の手順・方法は、かならずしも日本鋼管において実際に行っているものではなく、あくまでも筆者個人の私見にしかすぎないものであり、読者諸賢より御批判・御意見が頂ければ幸である。又情報処理学会編集委員会に対し、このような反省と勉強の機会を与えて頂いたことにお礼を申しあげる次第である。

## 参考文献

- 1) コンピュータ周辺端末機器'77ガイド「事務と経営」3月臨時増刊号、日本経営協会。
- 2) 周辺端末装置ガイドブック、日本電子工業振興協会。
- 3) '77 EDP 周辺端末機器便覧、日本能率協会。

(昭和52年11月29日受付)

(昭和53年1月17日再受付)