

情報処理技術の発展に対する要望

戸川 隼人*

近年、情報処理技術は著しく多様化し、複雑さの度を加え、技術者個人の受持つ分野は細分化され、やもすれば進むべき方向を見失いがちである。そこで、今回、下記の方々にお集りいただき情報処理技術の発展の望ましい方向、研究開発のあり方、などについて、主としてユーザーの立場から、ディスカッションをしていただいた。以下はその記録および解説である。各テーマごとに、最初にオリジナルな発言のうち特に印象的な部分を語録形式で提示し、続いてその発言要旨を記し、必要に応じて補足、解説を加える。

構造計画研究所	服部 正氏
日本鋼管(株)	服部幸英氏
東京大学	穂坂 衛氏
札幌ソフトウェアセンター(株)	山口正雄氏
鹿島建設(株)	和田忠昭氏

(以上 50 音順)

1. 計算機に人間が使われている

ユーザーが、計算機を自分の仕事にいかに関与しているかという発想でなしに、CPU をどれだけ有効に使うか、というようなことを競い合っている。

——服部(幸)

情報処理技術はいま反省を要する時期にある。世の中が狂っているのは今に始まったことではないが、コンピュータブームが一段落した現在、そろそろ落ち着きをとりもどして、本来のあるべき姿に返る努力を試みるのに適当な時期ではなからうか。

たとえば、最近、計算機システムのパフォーマンスなるものが、たいへん重視されている。コンピュータの性能評価をすること自体は、べつに悪いことではなく、大いに奨励されてもよいことであるが、問題はその評価基準である。

ユーザー側で計算機システムを評価するのなら、そのシステムが実際の仕事にどれだけ役に立っているかということを一に問題にすべきであろう。ところが一般に、そのような点は性能評価の上で、ほとんど考慮されず、計算機の稼働率を高める方ばかり関心

が向けられいている。メーカーはパフォーマンスの高さを売り物にし、ユーザーもそれにつられて、稼働率競争のようなことをやっている。要するに、評価が機械中心なのである。

どんなに稼働率が高くても、そのために使う人が、たいへんに不便な思いをしなければならないのでは、良いシステムとはいえない。機械のために人間が働いているようなものである。稼働率が低くても、実際の仕事に十分に役立っているならば、高く評価されるべきである。

そのような正しい評価をするためには、システムの目的、情報処理の目的を明確にし、既存の見方にとらわれずに物事を判断する力が必要である。有用度を客観的に評価することは不可能であるという考えを多くの人が持っているようであるが、評価しにくいから評価しないというのはおかしいのであって、なんらかの形で評価する方法を考えるべきである。それは、実際にやってみると、それほど困難なことではなく、頭を使ってよく考えれば解決できる場合が少なくない。本質がわかっているならば、簡単な話で済むことが多いものである。

たとえば、自動製図機を稼働させるために、手書き製図以上の手間をかけている例が見られるが、このようなものは測定するまでもなく欠陥システムというべきであろう。

以上は主として服部(幸)氏および穂坂氏の意見である。もう少し具体的な内容については、以下の節で検討するが、図形処理に関しては文献1)、2)、3)を参照されたい。

2. MIS と技術計算

工程管理なんちゅうのは事務屋だけではやれんわけですよ。技術情報を抜きにした伝票だけの MIS は、ありやぁインチキです。

——山口

どこの企業も事務関係の MIS には熱心で、積極的

* 京都産業大学理学部計算機科学科



服部 正氏



服部幸英氏

にシステム開発が進められているが、それに比較すると技術計算の方は、断片的な処理がなされているだけで、トータル・システムを作ろうという本格的な努力が見られない。技術計算の MIS とでもいうべきものを開発しようという発想がなく、構想もなく、ごく手軽にできる数値計算をするだけで技術者も経営者も満足し、事務処理の片手間に技術計算を少しばかりやっている、という程度のユーザーが大部分であり、コンピュータメーカーの側でも、技術計算を MIS 的なイメージでは捉えておらず、コンピュータがその方面で非常に役に立つとは思っていないようである。

しかしよく考えてみると、製造業の場合、技術情報ぬきの MIS というものは、ありえないはずである。製造業にもいろいろあるが、たとえば重電機製造とかプラント建設のような場合、客先から引合いがあって仮設計をして見積りをし納期を検討する、という段階に始まって、正式受注が決まれば、詳細までの設計、材料手配、日程計画、さらに製造の段階に入れば、NCの制御はもちろん、クレーンの動作に至るまで、技術的問題がつきまとう。

それを、現状では、事務情報だけで処理している企業が多い。形式的には、コンピュータで工程管理を実施していることになっているが、実際にはコンピュータと離れたところで設計が行なわれ、極端に言えば、技術屋はいいかげんな数字を伝票に書き、事務屋はその伝票をもとに管理したつもりになっており、現場では伝票に合わせるべく残業したり適当に手直ししたり納期が遅れたりしている、というのが現状ではなかるうか。伝票と現実のズレは、どこの部門にも見られることであるが、MIS の方ではそれを積極的に解消する努力が（少なくとも一部の企業では）なされているのに対し、技術情報に関しては、これまでのところ、まともに取り組んだ例がほとんど見られない。

その理由を考えてみると、事務情報に関しては、伝票、帳簿という情報処理手法が確立しており、それはコンピュータにとって比較的扱い易く、コンピュータ技術者の側でも、そのための金物的および柔物的な技

術を積極的に開発してきたが、技術情報に関してはそれが無かったことが主な原因のようである。

技術情報の伝達形式の一つは仕様書である。それから図面がある。この両者をコンピュータの中に取り込まない限り、技術 MIS は実現しない。この内、仕様書の方は、適当な標準化を行ない、しかるべき努力を積み重ねれば、事務処理に近い形で扱うことが可能になるであろう。これに対し図面の方は、いろいろと問題がある。逆にいえば、図面情報の一貫処理に成功すれば技術 MIS が可能になるわけである。

図面情報にもいろいろあるが、技術 MIS にとって重要なことは、図面の裏にある情報をコンピュータの内部に完全に取り込むことである。図面は、性能計算にも、部品展開にも、加工や組立の現場でも、製品検査にも、納品後の修理や改造にも、その他各種の目的に使われるわけで、そのための十分な情報を、利用に適した形のデータとして持ち、設計変更にも応じられるようにする必要がある。

その難易は対象とする製品の種類によって異なるであろうが、事務部門の MIS と同程度の費用と入力を投入し、十分なシステム分析を基礎にして設計、開発するならば、現在ルーティン的に流れている業務の大部分は、技術情報を含めた形で機械化可能である。事務部門の MIS が一応の完成の域に近付きつつある現在、次の課題として技術 MIS を目標にすることを提唱したい。

以上は主として山口氏の意見である。詳細な議論および実例は論文^{4),5),6)}に発表されている。事務における記帳システムの意義を指摘したのは穂坂氏である⁷⁾。

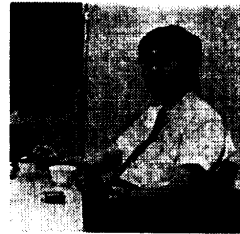
3. アルゴリズムを作る努力が必要

工程管理にしても、自動設計にしても、それをプログラミングの問題だと考えている限り解決しないと思う。これは本来、コンピュータ屋が乗り出してくる筋あいの問題じゃないのですよ。——服部(正)

コンピュータのアプリケーションには、過去に人手



穂坂 衛氏



山口正雄氏

で行なってきたことを、そのままコンピュータに置きかえれば済む仕事もあるが、そう簡単にはいかないで、処理方式を根本的に考え直さなければならない種類の仕事もある。前者については、どこ企業でも、コンピュータの移行がほぼ完了しており、今後に残されている問題は主として後者である。そのような意味で、アプリケーションはいま断絶の時代にさしかかりつつある。

「慣習」と呼ばれている、既存の処理手続きは、過去の多年にわたる技術の積み重ねの結果できあがったものであり、それに代わるものを作っていくには、莫(ばく)大な費用とマンパワーを必要とする。しかし、そのエクスペンスなしには、情報処理技術の発展は望めない。

新しいアルゴリズムを作り出す主役は、コンピュータ技術者ではなく、各専門分野の技術者である。そこに要求されているものは、1ステップ何円というような機械的労働ではなく、深い専門知識と豊富な経験を基に、知恵を働かせることである。各業界の、経営者も技術者も、この点を十分に認識すべきである。

そのような意味で、「情報処理」は、あらゆる分野の人達にとって共通の自分の問題である。情報処理学会は、その共通の場として、今後も、あらゆる分野の人達に対し開かれた存在であって欲しい。

以上は主として服部(正)氏の意見であるが、出席者の多くが賛成意見を述べた。しかし、新しい慣習を作るための莫大な費用を誰が負担するかという、猫の鈴の問題に関しては明確な結論を得なかった。「技術者の中には、既存の技術の応用ならば熱心にやるが、アルゴリズムが明確でない先を手がけようとしないう傾向が強い」という批判に対しても、「経費と納期にしばられている企業内技術者の現状では止むを得ない。研究はどうぞ大学で」「いや、大学は貧乏ですから」といった調子で、まとまらない。それにしても、現代の情報処理技術者の仕事の中心が、(プログラムを)書くことから、頭を働かせることへ移行しつつあることは事実であり、その点で出席者の意見は一致している。

4. 人間を酷使するアルゴリズムは作らな

学問の世界では「駅まで3分」というような誇大表現をやめてほしい。
——穂坂

新しいアルゴリズムを研究するときに、それが実際の仕事に、どのぐらい役に立つか、ということをよく考えてみる必要がある。それは当然のことであるが、これまで、ややもすれば、その点があいまいにされる傾向があった。

特に重要なことは、そのアルゴリズムを用いる前提として、どれだけの準備を人間がしなければならないか、という点である。入力データの作成に莫大な労力を要するならば、場合によっては、計算機を使わない方がマシ、ということにもなりかねない。これは笑話のようであるが、過去においてそういう実例があったし、現在でも一部でその種のアルゴリズムが信奉されている例がある²⁾。

われわれがアルゴリズムを評価する場合、とかく、アウトプットの方にばかり目を奪われがちである。たとえば、見事な設計図がディスプレイされれば、素人は、コンピュータが設計をしたのだと思ってしまう。素人でなくても、設計図のディスプレイは簡単にできるものだと思ってしまう。しかし、もしも、その入力データの作成のために、まず人間が精密な図面を描き、その座標を読み取って計算機に入れたのだとしたら、自動設計したことにも自動製図したことにもならないであろう。

昔、電算機ショーの会場で、口の悪い人が、「この実演はおかしい。箱の中に人が入っているのではないか?」といていたが、それと同じことである。

論文を書くときには、そのような誤解を生まないように、どのような前提で、どのような入力データを使って、その結果が出たかを明確にすべきである。それは当然のことであるが、過去においては、裏の話を完全に伏せて、成果を誇大に報告する例が、なきにしもあらずで遺憾であった。将来の情報処理研究において



和田忠昭氏

は、かかる不祥事をなくすようにしたい。

これは穂坂氏の見解である。ただし表現については、かなり手を加えて穏当なものにした。

5. 中心課題はアクセス・メソッド

たくさんのデータを蓄積しても、たくさんのプログラムを開発しても、いざ必要になったときに、それがどこにしまっているのか見つからないのでは、無きも同然。 —穂坂

研究者が行なう小規模な実験では成功しても、実用的な規模になると、うまくいかない、ということがある。これは他の分野でもよく見られるが、情報処理の研究の場合、その大きな理由の一つとして、実用的規模になると情報へのアクセスが非常に困難になる、という問題がある。

たとえば、人間と計算機が対話形式で仕事をするシステムを作ったとする。それがごく小規模で、しかも研究者自身が使う場合には、せまい範囲ながら、割合に思いどおりのことができるかもしれない。それは、データの所在も、引き出し方も、諸々の処理プログラムの動作も、よくわかっており、しかも限られた処理しかやらない（できないことは、やらない）からである。しかし集団ディスクにあふれるほどのデータを持ち、プログラムの本数が何千というオーダーになり、これを不特定多数の人間が使う、ということになると、期待どおりには動かないことが多い。

扱う情報の種類と量が多い場合には、情報を管理するシステムの方も強化しておかないと、情報が生かされない。情報をあとで活用しようと思ったら、最初にデータを入れる段階で、あとの便利を考えて、適切な入れ方をしておく必要がある。

たとえば過去の設計図面を、そのままデジタル化してファイルに入れておいても、あまり役に立たない。それは、同じ図面を描かせるためには使えるが、前記のような技術計算の MIS とは結びつかない。形



戸川華人

状が少し複雑になると、製品の重量を算出する、というぐらいの簡単なことさえ、困難になるであろう。理くつとしては、必要な情報は入っているのだから、計算できないことはないはずであるが、実際にはきわめて困難である。まして、昔の図面の一部を修正して新しい製品に流用する、などということは、ほとんど不可能である。そのような目的に使うのならば、最初からそれに適したデータを拾い、使い易い形にファイルしておくべきであろう。

その具体的方法は、まだ完全に確立されていないが、解決のメドはある。とにかく、これが今後の最重要課題であることを認識し、その研究に努力することが望まれる。それは MIS、自動設計、マン・マシン・システムなど、いわゆる「情報処理技術の将来」の基礎となるものである。

以上は穂坂氏の意見である。ただし、もとの発言は、ごく短いもので、少し補足してみたが、まだ十分に意を尽くせなかったかと思う。

6. 今後の課題

脱 IBM の精神で独自のものを —服部(幸)
社会問題にも関心を向けてほしい —和田
設計者が感じる図面を描いてほしい —服部(正)
共同利用を意識しないで使える TSS —穂坂
頭脳に対してもっと十分なペイを支払え —全員

情報処理技術の水準は、まだ満足できる段階ではなく、大いに研究を要する状態にあるが、一方、大学や研究所では、「適当なテーマが無くて」という声がかかることもある。テーマをさがすために外国の文献をあさり、その研究し尽くされた跡を掘りかえすのは気の利かない話で、もっと重要なテーマを研究してもらいたいものだと思う。

しかし、さて具体的なテーマを挙げる、となると、簡単には出ないもので、これまでに指摘された、アクセス・メソッドの研究、技術 MIS の研究、ユーザ

側のシステム評価法の研究、などのほかに何か？ という質問に対して、その場で浮かんだアイデアは、上記のようなものであった。

この内、脱 IBM の話は少し解説を要すると思う。だいたい、計算機システム（ことにオペレーティングシステム）の「非人間的傾向」が強まったのは 360 が出た頃からだ、というのが氏の感想で、それを他のメーカーもユーザーも批判一つせず、おとなしく追従しているのはおかしいではないか、「計算機はこうあらねばならないか」ということを、もっと反省してみてもよいではないか、というわけである。

そういえば、脱 IBM の見事な実例が一つある。それはミニコンである。DEC の技術陣は、360 的な既製概念を打破して新しいマーケットを作った。しかしミニコン業界の一部には DEC 追従の傾向が強い。「これほどマネの好きな業界は珍しいのではないか。建築のデザイナーだったら、コピーをしろといわれてもしないもので、能のない奴も能のないなりに独自のものを入れたがるのに。」という声もあった。

今後の課題はまだこのほかにもいろいろあると思うが、出席者の関心分野以外の話題を要求しても無理なので、最後に CPU とシステム・プログラムの問題をとりあげて、しめくくりにする。

7. 真のデザイナーを育てよう

いまの計算機は、とても商品などと呼べるしろものじゃないですよ。

エレクトロニクス屋が設計している限り、だめでしょうな。

中でも一番ひどいのがソフト。事務計算はもちろんのこと、技術計算のプログラムさえ作ったことのない人間が、設計して製作して自分で検査しているんだから。
——読み人知らず

上記で問題にした諸点は、いずれもシステム・デザインに関係する事項であって、その責任は主として、広い意味での「設計者」にある。設計者が、なぜ良い設計ができないかという、設計者が利用の実態を知らず、知ろうという努力もしていないためである。

自動車の設計者や、オーディオ機器の設計者は、多くの場合、自分も製品の愛用者であり、それがどのようにあるべきかについて、かなりよく知っている。建築の場合には、最も基本的な部分は住む人自身が設計し、その施行方法とか強度設計のようなものを専

門家に頼めばよい。ところがコンピュータの設計者の多くは FORTRAN の簡単な例題をモニターランで走らせたという程度の経験しかなく、システム・メンテナンスの苦勞も、実務の途中で脱線した苦い経験もなく、自分の身のまわりの業務をコンピュータにやらせようという意欲もない。それでは良い設計を期待しても無理であろう。

その上、コンピュータのことに關しても、その全般についてはあまりよく知らず、ごくせまい範囲のことしか理解していない。これでは一人前のデザイナーとしては失格である。

普通、工学部の各学科では、卒業設計と称して、一つのシステムについて、基本設計からディテールまでを一通り全部一人でまとめる。同じことをコンピュータについて行なうとすれば、一台の計算機の基本仕様からハード、ソフトの設計までを経験することになるが、現在そのようなことを実施している大学があるだろうか。またその指導的に行なうことのできる教官が居るだろうか。それは一般教養 2 年、専門 2 年という現行の大学制度では無理かもしれない。しかしそれならば医学部のように年限を 6 年にすることを検討してもよいであろう。もちろん、大学がコンピュータ産業の予備校になる必要はないけれど、予備校の水準にも達しないようでは困る。現場で十分に経験を積んだシステム・デザイナーは、適当な時期に大学に移り、後進の指導に当たってもらいたい。

こうして質の良い技術者を育てる一方、ズバ抜けて優秀なデザイナーを、人気歌手なみの（とまではいかなくても、せめて弁護士なみの）ギャラを支払ってでも確保する必要がある。近い将来電算機自由化でメジャー・リーグと対戦するというのに、いつまでも都市対抗野球ぐらいのつもりで、年功序列の社内古株にデザインをやらせておいてはいけぬのである。

先日、ある会合で「ソフトは人なり」というような話が出た。作る人が優秀でなかったら、良いソフトはできない。できあがったソフトを見れば、それがどんな人によって作られたか、どんな組織で作られたかがわかる、というような意味である。もちろん、同じことはハードについてもいえるであろう。昨年行なわれた「保守についての座談会」では、故障状況を見れば保守員の人柄がわかる、という話が出た。しかし、現在のところ、メーカーもユーザーも、この点を十分に認識していない。まだ大部分のおえら方は「ソフトは人数なり」と思っているようである。

このような考えを改めさせるには、まず、「良いシステムと悪いシステムは、こんなに違うものだ」という例をたくさん集めて、良いデザインの価値を認めてもらう必要があるだろう。しかし、その前に、システムの「良さ」とは何か、ということをよく考えておく必要があるだろう。一人一人が鋭い批評の眼を持つことが大切である。耳が悪かったら、いいステレオは作れない。

耳が良くなれば、いいスピーカーなんて、そうザラにないことがわかるだろう。そうしたら、高いお金を払ってでも、いいスピーカーを買うだろう。本当に優秀なシステム・デザイナーというの、そうザラには居ないはずである。だから、社内の古株にいつまでもこだわらず、基本設計だけはプロフェッショナルなデザイナーに頼むべきであろう。

現状では、それだけの力量のあるデザイナーが非常に少ないけれども、働く場があれば、しだいに育ってくるであろう。こうして将来は設計と製造の分離へ、と進むことになる。

以上は、かなり多勢の人の意見を適当にまとめたものである。その場では特に反対意見は出なかったから全員の見解（少なくともその時の雰囲気の中での）といってもよい。ただし製造と設計を分離すべきか否かについては、そう簡単に結論を出せないように思う。形式的に分離してみても必ずしも良くなり、かえって悪くなることも大いにあり得ることである。

この座談会の半月あとに開催された「プログラミングの技法と哲学に関する研究集会」（東京大学）では、

「日本のプログラマーの生産性は非常に悪く、アメリカの約半分である」とか「メーカーでは、入社したばかりの新米に、プログラミングの練習みたいなつもりでFORTRANコンパイラーを作らせ、それをユーザーに商品として提供している」などというような話が出た。（いずれ正式の報告が発表されるであろう。）人の質の問題（人質問題？）は情報処理技術の将来の重要テーマのようである。

なお、計算機的设计のあり方を反省するための一策として、「自分ならこういう設計をする」というデザインコンテストまたは討論会を開催したらどうか、という提案があった。

参考文献

- 1) 穂坂 衛：機械力学におけるコンピュータ・グラフィックスの応用，日本機械学会誌 74 巻 629 号 (昭46.6)。
- 2) 穂坂 衛：設計自動化と人の役割り，精密機械 38 巻 12 号 (昭47.12)。
- 3) 穂坂 衛：図形入出力と CAD についての考察，情報処理学会 13 回大会 (昭47)。
- 4) 山口正雄：TIPS-1 の作図用自動プログラミング・システム，精密機械学会 (昭47)。
- 5) 山口正雄：三次元任意形状の三面図自動作成に関する研究，精密機械学会 (昭48)。
- 6) 山口正雄：図形処理の自動化と人間性，自動化技術，3巻 10 号。
- 7) 穂坂 衛：情報処理工学，電気学会 (昭48)。
(昭和48年8月6日受付)