

《研究ノート》

人類の機能とその一轉機

—Business Show 見て歩く記—

杉田元宜

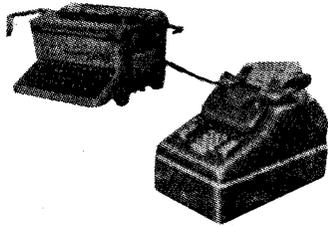


Fig. 1 加算機連動タイプライター Typewriter と Adding machine を連動させたもので、タイプをうつつとその信号で計算機が制御され、計算が自動的に行われる。(國産)

表題は大きさであるが、人類文化のエポックに直面しているというのが私のいつわらない感想である。陳列は東京産業會館の6階より2階まで隙間なくならんでいるが、その中に一大動向を読みとろうとすると、タイプライターと計算機の組合せと  
いうか、雙方の機構の交流したようなものが新しい事務機械の中核になっているらしい。例えば第一圖でタイプのキーをたたくのは機械に信號をあたえることに相當し、この指圖に従って(電動式では

人は信號するだけで、これに従って現實に動かす動力は別にたえられる)計算や判断に類することが機械的に行われ、その結果は印字され、再び人間世界の文字になってあらわれる。サイバネティックスの言葉をもじると、今や人類は『機械に話しかけ』馬を御するよりも巧妙に事務の目的に機械を動員しはじめたのである。馬には馬を御する言葉(號令)があり、機械には機械に通じる信號がある。タイプライターや計算機のキーはその通話装置(こゝでは筆談に相當)にあたっている。人類はこゝまで『機械を飼い馴す』ようになったのか、と驚きの眼を見はらざるを得ない。それは歴史的には農業や牧畜の初期の段階に匹敵しているかも知れない。現在はまだまだほんの手はじめで、これからほんとに飼い馴して行くことになるのである。しかしそれだけに、人類が野性の果實球根をあさり動物類を追いかけていた時代から、その法則性を自家薬籠中のものとして巨大な發展期に入り、人類そのものが大きく變質したように、我々は物理法則を自在に飼い馴して大脳の行う思考作用の一部を分擔させ、機械と會話し、これに命令して事務能率を高める時代に入ろうとしている。例えば電動タイプライターはただタッチが軽いというだけの話ではない。タイプをうつという動力から人類は解放され、aならばaをうつという信號だけを機械にあたえるのである。このことは技術思想としてもセンスとしても新鮮な感じがする。我々も早直接『機械を動かす』のではなく、間接に指令するだけで、その信號によって別の動力がはたらくので、こういう場合我々はただ信號を送るといふ小

規模のエネルギーで足りるのである。このことは仕事が楽になったというだけでなく、口先で犬をけしかけたり、制止したりするように、信號を以て『機械をけしかけろ』時代に入ろうとしている。

註 犬には犬の自己運動があるが、ある種の機械は犬より高度の自己運動をしながら、指令に従っている。

事務能率の向上はオフィスだけに限定される問題ではない。社會科學自然科學を問わず、研究室にもちこまれるとその革命を意味する。大學は豫算がないからといって、そういう國の學術は研究に關する事務的機能を高めた國の學術に今にされてしまう。政治も經濟も同様のことになる。と、人類のあり方さえ一變しよう。そういう前兆もあの混雜の中で感じとられたのである。意味もなくたゞ新工夫をこらしているような機械類の背後に何かさういった技術思想の流れが、私の獨斷でないとする、感じとられるのである。

### 一 概 観

この Show の主催者は日本事務能率協會と東京商工會議所である。出品した會社は、6階33社、5階31社、4階32社、3階17社、2階4社で、3階、2階は数は少いがIBMやレミントンなどの大物が半ばを埋めている。機械類を分類すると、1.書記機械(タイプなど)、2.複寫機械、3.計算機械、4.會計機械、5.整理機械、6.連絡用機械、7.時間統制その他の記録機械、8.事務用什器となっている。事務職員の方だったら垂涎萬丈、し

かも豫算のないお役所勤めの悲哀を感じるかも知れない。また明るい聲で『この機械ならウチの會社にもあるわね』と話しているオフィスガールの聲が聞かれた。そこに人間というもの一つの進歩を感じとられた。見る人の立場で悲哀をも希望をも感じるわけであるが、その Mixture の中から、社會の前進を告げる齒車の音がかすかに聞かれるような気がしたのである。私は事務の経験もなければ機械のことも分らない理論物理學者である。軍艦や汽船の大きい機械なら少しは見慣れていたが、この種の機械にはとまどうばかりである。しかし素人なりに感じを述べると、中核となるものはタイプライターと計算機の結びついたようなもので、その著しい例は第一圖のようなものや、逆に電動計算機を操作すると、これと電氣的に連るタイプライターに表がうたれて行くもの(ドイツ製)などがある。また電動計算機の印字にタイプライターの様式が流れこんで一つの型になったようなのが、會計機や金銭登録器などで、例えば、給與計算と共に大きな表がうたれて行くようになっていゝ。他方タイプライターのカラクリに多少の計算や論理判斷の要素をつけ加えようとする傾向もある。これらのものでは計算の種類によりプログラミングの違った金屬板(名前は忘れたが)をとりかえて使っている。この板に溝があり、これに金屬の出っぱりやカムをさしこんで、その Gestalt によって同じようにキイを押しても、計算はいろいろに變ってくる。しかしこういう大げさな金屬的な機構の代りに、小型機でもテープ・コントロールにして、テープにプログラミング(計算の手はず)

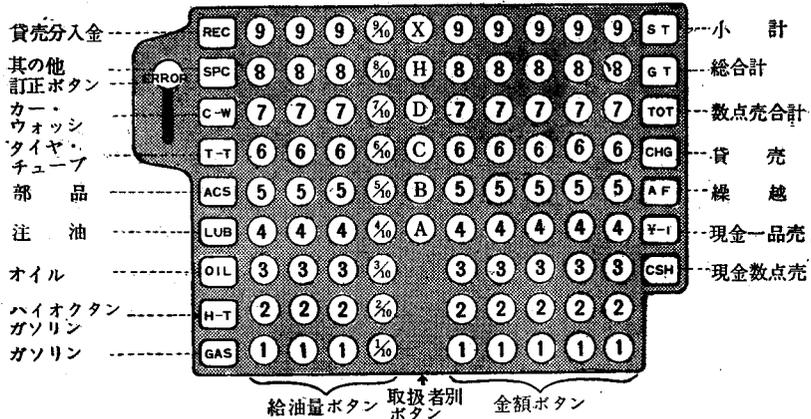


Fig. 2 特殊電動金銭登録機のボタンの配列

をうちこん  
でおくよう  
に工夫して  
はどんなも  
のであろう  
か。こうい  
う方面の研  
究には、山  
田教授から  
記號論理な  
ど教え込ま  
れた人々は  
うってつけ  
かも知れな  
い。

注 本職  
の工学  
博士な  
どとな  
ると、  
こんな  
ものよ  
りは大  
型機に

熱中し易いので、やはり使う立場にある事務系の人々が直接  
に工夫するか、間接に技術系の人をその方に動員する必要  
がある。

なぜこういうものを事務機械の中核と考えたのかというと、  
私の考えでは、

(1) 人間の言葉と大脳による事務  
(2) 機械による機械の言葉を使った事務

とが考えられ(1)の系統で行くと人間の言葉は事務には不便  
なので、2.の復写やとう写(マイクロフィルムやそのリーダー  
なども含めて)の必要を生じ、その方の機械が発達する、また  
人間の言葉で連絡するから、6.のインターフォンなどの電話、  
書類伝送管などができてくる。その他5.の人間の言葉や文字を  
使った帳面やカードの人間の眼による整理、7.の記録保存など  
の補助手段としての発達がある。これらの機械類やその発達は  
勿論大切ではあるが補助的な意味のものであろう。それは8.の  
疲れ方の少い椅子とか、タイピスト用の机(幽霊のような手つ  
きをしなくても楽な姿勢でうてる)とか探光照明の工夫などと  
同じで、人間工學的な面は人間を主體としてそのはたらきを助  
ける意義をもっている。それはマニファクチュア時代の道具が  
手作業の補助手段であったのに對應している。

しかし時代は(2)の機械時代に入ろうとしている。所で會  
場を見わたして一〇〇萬圓前後またはそれ以下の中小計算機類  
が外國特にアメリカからも多数に出品されている所を見ると、  
半開國日本があるから、とそれを唯一のあてにして大量に生産

して賣り込もうとしているわけでもなからうから、アメリカでさえ大型電子計算機などにたよる機械時代はそれ程一般化されてはおらず、中以下の規模の企業では機械と人間が混然となつた事務が行われていることを示している。それにしても計算機等を中心として、人間は従、つまり補助者の地位に移りつゝあるのではあるまいか。(人間輕視の意ではなく人道をやたらに踏み出さないという意味、人間は便利だからと、安直に機械にもできることをやらせ、車道にふみ出させる方が本来からいと人間輕視になる。)だから機械とこれを扱う人の意志の疏通をはかる所が中核となつて、將來の機械化は進歩するように思われる。つまり過去における道具から機械への移り變りと同様なことが、現代の事務室の中に進行しつゝあるような氣がする。過去の機械が、手作業の補いではなく、人類の手にとつて代るものであつたように、新しい機械は大腦の行う計算や分類、照合、検査、複製などその他の論理判斷を大腦に代つてやつてのけはじめたので、それが新しい事務機械の革新的な様相であらう。

これを日本の道路と比べて見ると、今はまだ高速自動車道路時代ではない、車も人も混然としている路地を少しでもひろげ、ぬかるみをほ装し、できれば人道と車道をわける程度で、事務の方もそうであらう。事務機械化は人間をしめ出すわけではないが、人間が道路にあふれていると高速車輛は自由には通れない。事務室でも人間が機械の能率を阻害しないことが必要で、人は歩道があるけ、自轉車は道路の眞中を走るなどというこ

とである。つまり人と小型機と大型機の三位一體の合理化が必要なので、高速自動車道路をつつ走るのはよいが、目的地の近くで道がほそくなり車が入り込めなかったり、車からおりるとゴム長にはきかえて、などというような機械化は何にもならない。このことを念頭において、オート三輪や小型車またはスクーターにあたる計算機類に注目しつゝ、將來の大型計算機への移行を忘れない眼でこの Show を見なければならぬ、と感じた次第である。

## 二 計算機類の状況

計算機の主流は、手動式であれ電動式であれ齒車式またはそれに類する機械式のもので、小型の手動式または二、三の金錢登録機以外は大半外國製である。よくもまあこれだけ輸入品におさえられているものだと驚き入るより他はない。ただ我國で一社だけ繼電器式の優秀な計算機 (relay computer) を出していたのは心強いことである。というのは我國の機械工作の水準が外國品に太刀うちできるほど高くないからともいわれ、またできるにはできてコストが高くなる。それは良質の鋼の生産費が日本では高いからである、ともいわれている。素人の私には分らないことだが、國産の半電動タイプライターをつくり、またこれと計算機とを第一圖のように電氣的に連動させている某社の人は會場で私に、日本でもある程度優秀な機械類をつくり出している今日ですからね、といっていた。その會社の背後に電氣機械の大メーカーが控えていることを考えると、これし

きの技術的困難は、克服不能ではありませんよ、とみえを切っているようにもとれた。誠にもう一奮發という所であろう。併し機械式で太刀打するより繼電器式で進出して、後の鳥が先になる工夫をすべきではあるまいか。というのは機械式では限界があるように思えるからである。第3圖のようなアメリカ製の極めて高性能の電動計算機は  $\sqrt{A+B}$  や  $\sqrt{A^2+B^2}$  の

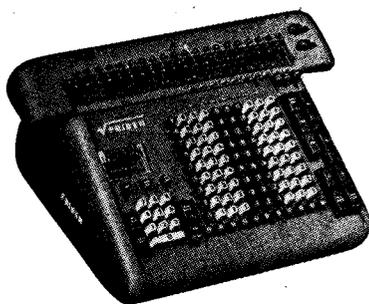


Fig. 3 電動計算機の例

のような計算も半自動的にやっつけている。しかしこのあたりが限度で、これ以上の高性能を期待しはじめると、機械式ではコストが高くなり繼電器式の方が(小型でも、特にテープ・コントロー

ルの工夫などすると)断然有利になりそうな気がする、これも私の素人考えにすぎないが。またフランス物で電磁式と銘うった相當大型の電動計算機があった。これこそ繼電器式かと思つてよくよく聞きただすと、扱う操作が電磁的で、計算部分は機械的だとのことである。

数字のキを押すのに、第4圖のように1から9までのボタンだけのものは、取扱は簡單で直接眼で見ないでも、指先だけでIBMやRRのパンチと同様に押せば宜しい。これでないと

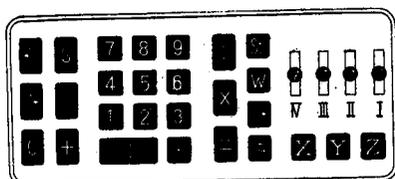


Fig. 4 國産繼電器式計算機のボタン

これだけのキでも、うてば位取りが自動的に移るので、桁数の多い数字でも簡單にうつことが出来る。

Fig. 2 や Fig. 3 のようなボタンの数化餘が多いと、その分だけ中の構造は簡単をあたえて、その代り別の高性能をあたえるのである。

械の性能を高めるため人間の方を妥協させて、第2圖や第3圖のように1から9までのボタンが幾桁もならんでいるものが多い。そこは現實とのカネアイの問題だが、繼電器式になるとカ

ラクリの点はずっと自在になるので、この点でもすぐれている。『人は歩道を』というスローガンからいうと、なるべく扱いは簡單にしたい。故にボタンの幾列にもならんだ電動計算機や會計機などは東京驛頭に人力車がならんでるようで、やはり

センが古いような気がする。

プリンターをつけることは、やはり必要である。人が見て書きうつすのでは誤りが入り、字もきたなくなる。これも性能と価格のにらみ合せからくるのだが、そう高くつくことはなさそうなので、なるべくその方向に、つまり人が車道にまきまきでない方向に進むべきである。これについて國産の繼電器式のも

のがプリンターをつけていないのは何ととっても惜しい気がする。これなど一寸工夫してプリンターとコードでつなぎ、プリンターのいらぬ人はなしの値段で買い、ほしくなったら買い足して、コードのプラグ(端子は二〇か三〇で足りよう)をさしこめばよいようにする工夫がほしい。またタイプライターで計算機を制御することも、希望すればできるようにしておく、組にして一〇〇萬圓をそこで随分便利な半自動計算機ができそうな気がする。こういうものは大型機に移る過渡期には大きい意義があるであろう。

會場をうち見た所實に多様多種の計算機がならんでいて、實はその選擇に迷うだけでなく、同じメーカーのものでも用途目的さまざまである。それで適當な組合せをつくり取はずしのできる形として、事務計算にはこれ、技術計算はこれ、研究室むきなど、またプリンターのほしい人、いらぬ人、などで適當に部分をえらんで購入し、コードでつなぎ合せるとその目的に合った品となり、追加したければ追加のきく形にする工夫が大切である。またできるなら國産のメーカーの間で協定して、それぞれの製品の部分装置相互の電氣的な接続くらいできるようになっていると、協力さえすれば外國品と太刀打できる可能性はないであろうか。ついにながらカナモジタイプの文字の配列がマチマチになっているのは、日本の醜態をさらしているように思われた。

タイプライターにしても、計算機のキィにしても、電動式はタッチが軽い、それは人間工學的にも大切なことであるが、こ

こで大事なのは、前にも述べたように人間と機械の話しあいの通路という考え方である。やはり氣安く話しかけられるようになっていことが、事務能率向上に必要な心理工學的な配慮であろう。というのは機械には機械の言葉がある。歯車の回轉、電氣の信號などがそれで、その特異な時系列が齒車組織や繼電器回路で加工をうけ、記號論理的な判断や數値計算が行われ、分類、照合から高級になると坐席の豫約から更に最近話題の機械翻譯(例えばロシア語から英語への Machine Translation)などまで行われるようになるであろう。便所のスイッチ一つおすのも、電燈に信號しているのにあたり、手洗で栓をひねるのも、機械の言葉で話しかけていることにあたる。將來はその人が望むのなら、便所の前で開けゴマというとその信號で戸があくように、しようとすればできるかも知れない。しかしカラフト犬を御するにはこれを御する言葉があるように、機械には機械むきの言葉があり、(ある種の機械は、ある種の信號に應じて、その信號の目的とする行動をするように設計されている。電話の自動交換はその好例である。)人間の言葉とは大分違っていたので、機械になれるとはその機械むきの語學に熟達する(自動式のダイヤルを前にして、交換嬢に對すると同じ言葉はキカイには通じない。)ことだったのである。こゝでタイプライターは最も望ましい筆談の装置で、これが機械との通話の中核となるのは當然であろう。さきに機械式計算機では話しかけるキィが多くなり易いが繼電器式になると話し方が簡單になるといったが、最近の機械は人間になるべく近い感じの言葉で簡

単に話しかけられる(従來の自動機械の操作には木で鼻をくったような感じのものがあつた。)ようになりかけている。人が車道に迷い込まないですむためである。今後一そうそういうフクラミをもたせる工夫が望ましい。

**註** 木星號事件の頃米空軍の指示に従ふ必要上、日本のパイロットに英語を教えるより、英語を解する人に操縦を教へこむ方が容易だろうといわれた。機械を扱う言語の方が人語より遙かに簡便なこともあり、人語は必ずしも信號として便利なものではない。

タイプをうつとテープやカードがパンチされるものでは、テープライターにかけると再び人間の言葉や文字に戻る。ふつうのタイプライターはその中間のテープの時系列のような『機械の言葉』を省略して、すぐ人間の文字になつてゐるが、タイプをうちながらテープをつくり、記録や照合整理に使へるのは當然で、(また、この種の小型機でも、計算の公式を代數的にうち込んでプログラミングをあたえたり、パンチャーの誤りを「up field」により検孔するような工夫があつてもよからう。)そういう機械も出ていた。これらは大形計算機や電子計算機の制御にもすぐ役立つものである。私は考えるのだが統計表とか函數表などの數表時代はすぎ去つた、現代では人間の字でかいた表の代りに、パンチされたテープ(または磁氣録音したテープ)に記録(即ち貯數)し、必要に応じてそのアドレスを指定すると忽ち必要な數字が出てくる(この原理は字引にもつかえる)ように、また大局の動向を表から讀みとる代りに、テープをD

A(ディジタル・アナログ)コンバーターをとおして自動的にグラフを書かせる、といったセンスがほしいのである。このセンスは社會科學の實態調査や、カードの整理、その他辭書編纂のときなどにも必要であらう。

要するに或程度人語を解する機械があらわれ、人語の意味する計算や論理判断をやつてのける時代がきた。これを『機械から機械への通信』ともいっている(Wienert)。飼ひ馴された犬や馬は多少の人語を解するとしても、今日の機械はその比ではない。極端な例は翻譯機で、文獻によると Kaucerbo というロシア語をタイプするとその信號(機械の言葉)で Quality という英語を記録テープからひき出してくれる。しかし機械にはやはり機械むきの言葉が便利なので、記號論理の要求するように命題に適當な記號を對應させ、海上における信號簿と同様のものを用意しながら、話しかけるのである。これが『情報と制御の時代』Cybernetics 時代の姿なのである。

現代のように計算機と人が一體となつて事務をとる段階では、數字や記號のうち込みに一そうの工夫をほら、心理學や生理學にもとづいて、氣安く機械と一體となつて執務できる工夫が大切である。また將來大型機で完全に機械化される時代がきて、それだけですまない所もあるから、通話装置はやっぱりとした話しかけやすい、なじみやすい機械にする工夫が必要である。

**註** 現在の段階では中型計算機に多少無理しても自動化の工夫をして大型に近い性能をまねることに意義がある。將來

大型電子計算機が普及すれば、今度は中型、小型は本来の面目をとり戻し、簡易な補助手段となるであろう。機械の發達は相互の關係で變化して行くべきものである。

### 三 結 論

會場を見てあまりにも外國品に壓倒されているようで、戦後の日本の自主性を失った姿の悲哀を感じさせられた。といって優れた外國品を不當に抑壓したり國産にえこひいきするのはひき倒しになる。しかし通産省も後援しているのだから、工業技術院の電氣試験所や電通研などの優秀な國産機も展示して、アチラの電子計算機に一泡ふかせて見る必要がある。また繼電器式による國産事務機械の工夫を紹介することも必要で、下らない補助金を出すより、こういうときに國費で紹介するような便宜をはかったり、日本のメーカーに國費で技術指導を行ったりする方が遙かに有益であろう。助成金など出すとメーカーに依頼心を起させ、役人との臭いとりひきの温床になる。

見逃せないことは外國のメーカーがカナ文字タイプに眼をつけ、外國人が文字の配列などを工夫し、あちこちのメーカーが我流の配列をおしつけるので一種の混亂を生じていることで、自國の國字問題を外國商人にゆだねるダラシのない國は、他にも例があるだろうか。それはそれとして、大正末期に關西の實業家がビジネスにとり入れようとしたカナ文字は、當時は時期尙早だったのが今では機械化と結びつき、不可抗的な力で事務組織にくいこもうとしている。國字論者が何といおうと、現實

### カナ バカリ デモ ヨミニクク ナイ。

イママデノ 電報文ヲ タシカニ ヨミニクイシ、 マタ マチガイモ オコリヤスイ。ヨコガキ カタカナノ バイワ ① ワカチガキヲ スル コト。 ② ヒトツ ヒトツノ 単語ゴトニ 文字ヲ クツクテ カイテ、 単語ノ カタチヲ ツクツテ イカナケレバ ナラザイ。 コノ 点デ ひらがな ヨリモ カタカナノ ホウガ スグレテ イル。

Fig. 5 (カナモジ會のパンフレットより)

の力というもので押し切って行くであろう。これに對してローマ字國字論者はどう考えているのであろう。田中館、田丸兩博士の一弟子にあたる私として一寸氣になった次第である。

邦文タイプの發達したものに漢字電報をうつ装置がある(ochannel)のタイプを2列を組に使う程度で)。相當優れたもので、我國の印刷文化などにも大きく影響するかと思われ、また將來性がないとは思わない。ただ漢字の配列やえらび出し方にもう一工夫を要するようには思われた。だが根本的に考えて漢字を使う方式は、人間(漢字を使う日本人)の立場に無理をいって機械を妥協させようとする行き方で、所詮はもつと機械の立場を考えて、カナ・タイプ一本だてに移るべきもので、新聞電報も文章をカナ時代に適應させる必要がある。今のものは(漢字でみだされた日本文からぬけきれない)必要悪との妥協といった形のものである。この會場で國字改良をとりあげた書物類をならべて賣り出して

いたのは印象的で、國語學者の眞劍にとりあげなければならぬ問題である。

軍隊が裝備するときは、用兵思想のうらうちがなければならぬ。彼の零戦が成果をあげたのは戦闘機の航續力をます方向に『技術を指導した』からであり、その指導は戦爆連合の攻撃を考ふる用兵思想からきている。また老大清國の北洋艦隊が破れたのは、帆船時代の舊思想にもとづいて設計された艦と、舊式な戦法を以てしたからであり、數の上でより劣勢な日本の連合艦隊は、汽走艦隊の時代にふさわしい單縦陣を以て闘い、またその用兵思想にもとづいて(外注ではあるが)優秀な高速巡洋艦を建造し、これをワキ役として十分に使いこなしただからである。明治になって30年にもならない日本が、當時としては漸新な思想を持ち得たことは驚くより他はない。というのはリッサの海戦(一八六六年)以後二大海上兵力が相まみえる機會に乏しく、外國の書物を讀めば勉強できるといった時代ではなかったからである。彼の鎮遠定遠の如きもドイツ製で、彼の作戦にはドイツ士官の指導があつたように聞いている。日本産業の機械化も事務組織の能率化も、外國の本だけ讀んでできるものではあるまい。それは第一線に活動する人々の創意と、それを後援する大學などの研究との結合ではじめて可能になることであらう。またメーカーまかせや技術者まかせにもできない。その用兵思想はこれを使いこなし、經營の責任にあたる人々、つまり本學のような所を出た人々の創り出すべきものなのである。確固たる用兵思想なしに外國の製品を新しがりうけ容れ

るなら、外國貨與の兵器で得々としている何とか隊とあまり變りないものなるであらう。この點はこの Show の後援者の一人である生産性本部も眞劍に考えなければならぬ。

人類の歴史で、四足より直立しはじめたことは一大發展だつたに違いない。次に野生の動物や植物の法則性を我ものとしはじめたが、次の發展は、無生物界の物理法則を我ものとしたことで、ついにこれを人語を解する機械にまで飼ひ馴しはじめたことは、まさに農牧のはじまりに匹敵している。これを人類の歴史の三大飛躍または發展の一つと考えてはいけないであらうか。その間に、ニュウトン力学をはじめ近代科學の誕生、第一次産業革命などの小さなクニックがあるが、これから人類を迎えようとしている大波は、そんなささいなものではない。これを第二次産業革命などというのは過小評價も甚だしい。大脳による計算と、電子計算の比は、糞尿をつんだ牛車と高速車道を走るトラックの比くらいの小さなものではない。とすると山野に食物をあさつていた頃の人類と、農業時代に入った人類との差を上まわる變化が、半世紀後には生じてきてもよさそうに思われる。私はそれほど過大評價しているのである。

註 大脳の記憶容量はビット數にして相當巨大のようであるが、不正確さもある。しかし必要なことをひき出すのに要する時間(access time)は恐しく短いので、どんな電子計算機もこれにはかなわない。世にいう生き字引きの效用もこゝにあるので、こゝをほんとの The human use of human beings (Wiener) といふのであらう。

昨日のほとぼりがまださめていないのかも知れないが、大ぶろしきをひろげると、事務の機械化はオートメの一核心となり、特に計算機（ひろく、いって数学機械類）はその中心となるであろう。事務家でもない私が物好きに4時間も人波にもまれたのは、會場の空気を吸ってそのセンスを養いたかったからである。そして人類の運命を想い、國字のことを考え、文化のことを考え、日本のメーカーのことを考え、昨夜のねむりは浅かったほどである。

(1) 一橋學會編、現代の社會思潮（一九五八年、同文館）中の小論参照、なお機械化の反面失業をもたらす危険を考えないわけではない。

(2) 一橋論叢39第3號、小論（數理工學の發展と社會科學への影響）

（一九五八年五月一八日記）

（一橋大學教授）