

# 計 数 型 電 子 計 算 機

大阪大学工学部 城 憲 三

## ま え が き

最近、通産省・メーカーが挙つて力を入れ出し、商品としての計数型 (Digital Type) 電子計算機の国産化を促進しているようであるから、その実現も遠くはなさそうな報道を聞く。

しかし、人体と同じく、自動計数型電子計算機は、頭脳部分だけで手足が無ければ、一人前の商品にはならない。ましてや、多量のデータを処理すべき事務用計算機においては、ことさらにこの感が深い。正常にはたらく人工頭脳に加えて、信頼すべき手足に相応するものを備えてこそ、はじめて計算機は複雑な情報処理を行い、事務の機械化を可能にする。この際、メーカーは計算機のインプット、アウトプットを最高限に重視した体制を早急に整えるべきである！

これからの人間社会において、計数型計算機の技術を重要視すべきであることは、もう明白である。戦後、こ

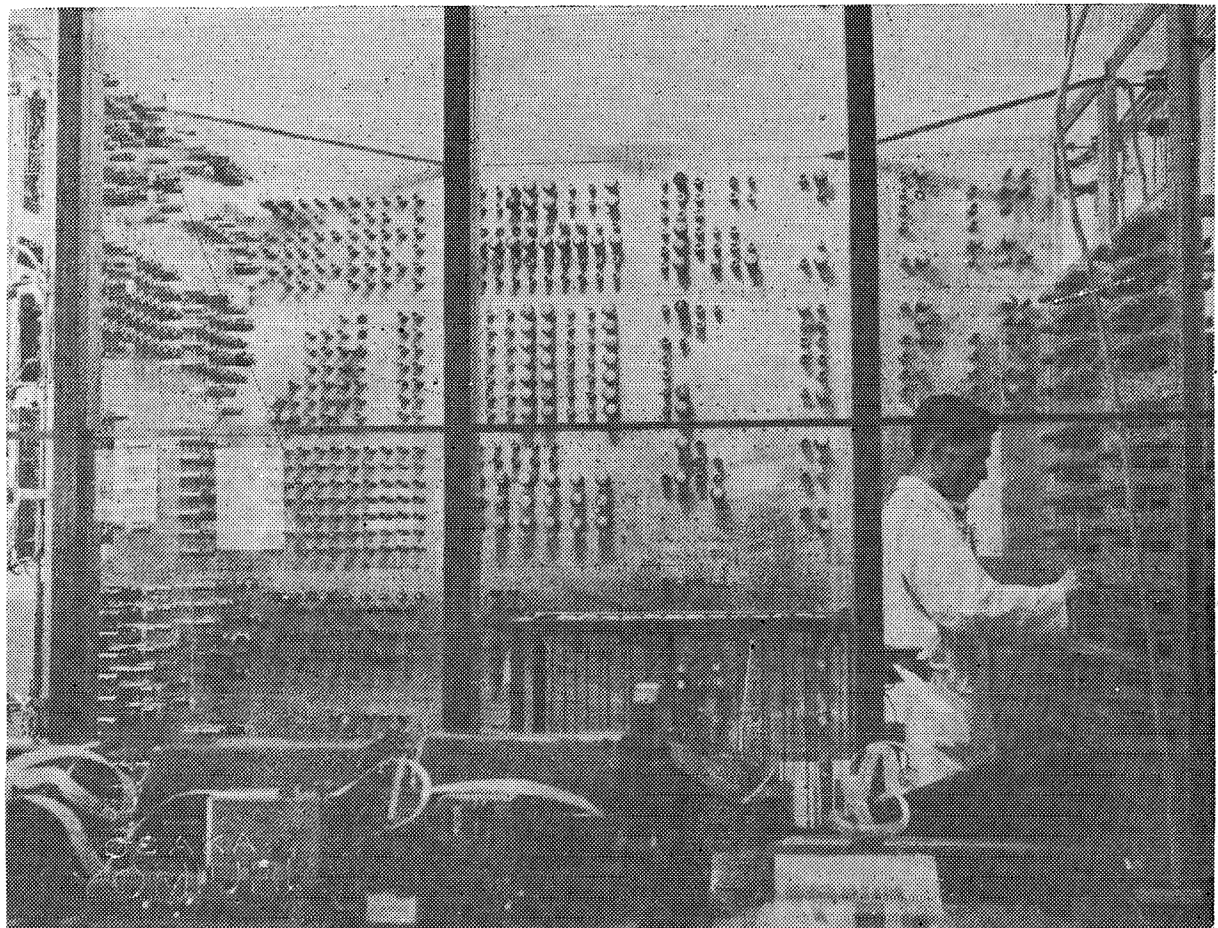
のような観点に立つて、力だめしに作り出したのが、大阪大学のコンピュータであつた。望みは大きく、道は遠いが、着実に進みたいものと念願している。

題名のもとに語るべきことはあまりにも多いが、ここでは主として大阪大学のデジタル・コンピュータについて、その概要を述べるに止めることをおゆるし願いたい。OSAKA COMPUTER (略称未定) については近く公表したい所存である。

## 構 成

計数型電子計算機は、既に国外において100種以上の大型、中型、小型のものが公表せられ、怒濤の勢ですさまじく発達しつつある。そしてその一部の計算機部隊とも称すべき舶来計算機は、巧みな商戦によつて、続々日本に進駐しつつある。

いずれの計算機にも、その構成に共通性があつて、記憶装置、演算装置、制御装置、インプット装置およびア



OSAKA COMPUTER

ウトプット装置を備えている。装置のスケールが大きければ用途が広く、小さければ限られる。そのことは航空機、電車、自動車等と全く同様である。価額10億円以上の超大型電子計算機 IBM704, 705 や R.R の UNIVAC 等は、大洋を飛ぶ大型旅客機に比肩すべきものであるが、自製の OSAKA COMPUTER はせめて偵察機位になつて、有意に仿かせて見度い。OSAKA COMPUTER の各装置の真空管部分は、5.8m×6m の計算機室に、写真のようなコの字形に建てられたパネルに取付けられている。パネル裏面は複雑極まる配線網からなつている。使用真空管は約1,500本、ゲルマニウム・ダイオードは約4,000個であつて、消費電力は約10KWである。計算機室は温湿度調整されている。

## 方 式

本機は2進方式直列式 (Binary Serial Type) で、そして同期方式 (Synchronous Type) である。1語20ビットと定め、数値は1語または2語 (40ビット) で表示される。2進数の40桁は10進数の11桁余りに相当する。クロック・パルスは1Mcであつて、1語は20 $\mu$ sの時間長さで表わされる。

## 記 憶 装 置

記憶装置 (Memory Unit または Storage Unit という) は1,024語の記憶容量を持った超音波遅延回路からなつている。記憶容量32語 (640 $\mu$ s) のチャンネルが32個あるのである。小さな磁気コアを用いるとよかつたが、本機に着手した頃は、まだそのような素子が使用困難であつた。パラメトロンも知られてはいなかつた。しかし、われわれの記憶装置として用いる超音波の伝播媒質には金石舎研究所製の国産遅延子を用いている。この性能は優秀だから自慢してもよいかも知れない。磁気テープ、磁気ドラム等の低速記憶装置は、いまのところまだ備えていない。これらは外部記憶装置として将来は備えて行きたいと思つている。われわれの計算機においては、超音波記憶装置は内部記憶装置として用い、これは直接電子計算に関与する。人間ならば頭脳記憶に当る。外部記憶装置は頭では忘れていてもよいが、必要なときに記憶を呼び起こすことのできる書籍、ノート、帳簿の類に当るものである。いずれにしても、これらの記憶容量は大きいに越したことはないが、しかし計算機の用途によつてはときには小型もまたよしい。

## 演 算 装 置

演算装置は自動的に論理演算、算術演算をするところだから、アキュムレータ・レジスタの他に、乗除計算用のレジスタ数個からなつている。

これらのレジスタは、それぞれ遅延回路からなるダイナミック・レジスタであつて、2語分を置数することができる。演算装置は昔からの卓上計算機の仕事をし、その電子化されたものである。計算は超高速でmsといわず、 $\mu$ sを単位として語られる。アキュムレータに置かれた数値は左右に桁移動される。アキュムレータの桁

数は少し多くとれるようにしないと不便である。

## 制 御 装 置

この部分はプログラマーのつくつたプログラムに基づいて、内部記憶装置の計算命令を逐一自動的に動作させ、その際、一連の計算過程を反覆させることができる。すなわち、実用解析学における反覆法が実行される。制御装置は人工頭脳神経とも称すべきものであつて、機構は簡単ではない。盲人の点字のように、2進方式にコード化された、いわゆる機械的な言葉 (Machine Language) が機械自らによつて判読され、計算命令が判断され、かつ実行される。論理のメカニズムがここに織込まれていて、電路を開閉する無数の電子スイッチが正しく制御される。この制御を誤れば人工頭脳は狂うのである。スイッチの開閉回路はBooleの論理代数の上に築かれたものであつて、整然としたものであるから魅惑的である。

## イ ン プ ッ ト ・ ア ウ ト プ ッ ト

プログラマーの作成した計算命令および計算に用いる記号は5桁の2進符号にコード化され、まず5単位符号としてテープに穿孔される。序に書いておき、このような5単位符号のようなものを、他の符号に転換するというような仕事は何でもない。Boole代数を使つて、論理回路を作成すれば目的は達せられる。われわれのテープ・リーダーは並列式であつて1行5単位を同時に読取る。そして内部記憶される。読取速度はいまのところまだ甚だ遅い。540字/分である。これは速いものに取替たい。以上はインプットであるが、アウトプットとして計算機の記憶装置から出される数値、文字は一たん受信穿孔機によつてテープに穿孔される。この受信穿孔されたテープはインプット装置のテープ・リーダーとはまた別のテープ・リーダーにかけられ、その内容はページ式テレタイプライターで印刷される。その速さは360字/分である。

以上が OSAKA COMPUTER の概要である。このコンピュータは科学用である。事務用には不向きである。

## む す び

IBM や R. R その他 Burrough, Bendix 等先進国の考案する現代計算機のインプット・アウトプットは全く素晴らしいものである。プリンターの如きは1行120字、毎分1000行の印刷スピードを出している。いや、もつと速いものもある。そして、さらに高級な電子計算機が時を移さず現われ来たつている。トランジスタ素子を持つ小型で有能なもの、磁気素子を持つ耐久度の高いしかも低廉なもの、小型なもの、超大型なもの等、デジタル計算機だけではないが、このような電子工学の応用発達は、いまいやが上にも進歩して、止まるところを知らない。そしてわれわれの夢を次々と実現させて行く。その壮快さは本誌の各文が自ら物語つていであらう。阪大の電子工学教室が今後のわが国の電子工業に大いなる寄与をなされるよう、わたくしはその前途を祝福し、各位諸賢の御健闘あらんことを祈つて筆を擱く。