

10. 電 子 計 算 機

COMPUTERS

デジタル計算機、特殊計算機およびアナログ計算機の3項に分けて説明するが、各項について目立った動きをあげると次のとおりである。

デジタル計算機については日本国有鉄道座席予約システム MARS 101 の中核をなす HITAC 3030 の完成があげられる。デジタル計算機のこのような実時間システムへの応用は今後急速に活発になるものと思われる。従来からの機種である HITAC 3010, 201, HIPAC 103 などはソフトウェア、周辺機器の充実と相まって順調な売れ行きを示した。

特殊計算機分野で特に目だつのはデジタル技術の進出であり、従来のサーボ計算機中心のものほかに、DDA, A-D変換器などの製品化、工作機数値制御用 HIDAM 8050 試作完成などがあげられる。

一方アナログ計算機分野では、高精度の ALS-1000, トランジスタ式 ALM-502 T などを発表するとともに、画期的な製品として航空宇宙研究所向け汎用フライトシミュレータを完成し、各方面の注目を集めている。

10.1 デジタル計算機

38年度におけるデジタル計算機の状況は大約次のごとくである。

(1) 新システム開発

座席予約用として日本国有鉄道と共同で開発した MARS-101 がありこの中で計算組織として 3030 システムがある。これはリアルタイム処理装置としてはもちろん一般の事務処理にも適用でき最近急に注目された強力なシステムである。

(2) ソフトウェアの充実

3010については国産化され1年以上を経過した今日ソフトウェアパッケージが充実しほとんどのコンサルティングに適用され非常に便利になっている。一方 HARP 103 も従来からあった4k用に加えて1k用が実用に供せられている。

(3) 新しく実働開始した付属装置

103については、デジタル XY 記録器、高速テープセン孔機、大容量補助磁気ドラム(1台にて記憶容量約5万語)が整備され、201については高速テープパンチ、ラインプリンタ、10キーセン孔機、エッジカードリーダーなどが整備され新しく実働に入った。このような便利な付属装置などの開発により 201, 103, 3010 はそれぞれ21システム、17システム、16システムが納入され好調に運転されている。

10.1.1 HITAC 3030

さきに日本国有鉄道より受注し、鋭意製作を続けていた座席予約装置 MARS 101は、昭和38年中に現地調整、各種の総合試験、試み使用も終了してよいよ昭和39年初頭より実用の予定となった。座席予約装置としては、すでに日立製作所が日本国有鉄道に納入し昭和35年2月より実働している MARS 1 などがあるが、MARS 101はその規模が1けた以上大きく、わが国における初めての本格的実時間情報処理システムであり、その成果が期待されている。MARS 101 は全国各地に83台の端局装置をおき、これを電信回線—電信交換機を経て、東京秋葉原にある乗車券センタの中央処理装置と結び、1日当たり約50列車、2万座席の予約を取扱うものである。この中央処理装置が HITAC 3030 であって、実時間情報処理



第1図 HITAC 3010

に特に適するよう設計された電子計算機システムである。このシステムの中心をなすものは H 3031 処理装置であって、サイクルタイム $10 \mu s$ 、4096語の磁気コアメモリを有するストアードプログラムの計算機である。1語に2命令を収容するペアドインストラクション $1\frac{1}{2}$ 方式であって、1語40ビット、二進演算を主としているが、二進十進の加減算命令ももっている。このほか高度のプログラム割込機能、5個のデータチャネルによる磁気コアメモリの時分割使用機能、5個の入出力チャネルによる入出力制御など、他の制御装置、入出力装置の同時使用が可能なので、高速の演算機能(加減算約 $18 \mu s$)と相まって高度の処理能力を有している。また、本機は演算速度を上げるため語単位の機械となっているが、情報処理の立場から可変長データの取り扱いに便なるよう、フィルタレジスタなる特殊なレジスタを用いて1語の中のある一部分にのみ操作を加えることができ、さらに命令をいちいち読み出すことなく1命令、または2命令のくり返し演算ができるなど種々の特長を有している。

HITAC 3030を用いた実時間システムとして、全日本空輸株式会社納座席予約システムは工場調整の仕上げ時期にあり、また8196語の磁気コアメモリを有する HITAC 3030 を処理部とした為替交換用電信交換機を東海銀行株式会社より受注し製作中である。

10.1.2 HITAC 3010

HITAC 3010 形電子計算機はアメリカ RCA 社との技術提携により RCA 301 を国産化したものである。この国産化は昭和37年度に完成した。HITAC 3010 形電子計算機は豊富、強力な入出力装置と完備したソフトウェアパッケージを持ち、エレクトロニック・データ・プロセッシング・システム(EDP System)と称するに足る国産最初の計算システムである。

HITAC 3010 システムは非常にすぐれた事務用 EDP システムとして昭和38年11月現在第1表のように各顧客に納入実動中であり、今後納入されるシステムも続々工場試験には入っている。HITAC 3010 システムのソフトウェアパッケージは第2表のように、ほとんどあらゆる業務に十分な質と量とが整備されている。

Assembly System は HITAC 3010 とそれを使用する人とを結びつける一種の Symbolic な言語である。Assembly System を用いるプログラマは基本的には 3010 命令に対応する Symbolic な命令を書かねばならないが、そういう過程にたずさわるといふ点以外では事務的な労力からかなり解放される。また有効なマクロ命令が用意されており、プログラムの変更も容易である。

File Control Processor (FCP) は一種の入出力制御システムで

第1表 HITAC 3010 顧 客 納 入 先 一 覧 表

納 入 先	処 理 装 置	紙テープ入出力装置	カード入出力装置	ラ イ ン プ リ ン タ	磁気テープ装置	そ の 他 の 装 置
日立製作所神奈川工場	304 1台	321 1台	323 1台 334 1台	333 1台	381 1台 581 1台	
日立製作所本社企画部	304 1台	321 1台	323 1台 334 1台	333 1台	381 1台 581 1台	
日立電線株式会社	304 1台		323 1台 334 1台	333 1台	381 2台	
神 奈 川 県 庁	304 1台		323 1台 334 1台	333 1台	381 2台	
電信電話公社東海通信局	304 1台	321 1台	323 1台 336 1台	333 1台	581 6台	325 2台 326 2台 328 1台338 1台 361 1台
日産自動車株式会社 No.1	304 1台	322 1台 331 1台	323 1台 336 1台	333 1台	381 2台	338 1台
N B C・東 京	304 1台		323 1台 336 1台	333 1台	381 1台	
日立製作所日立工場	304 1台		323 1台 336 1台	333 1台	381 1台	IBM 729-II 1台
東 京 都 庁 No.1	304 1台	321 1台	323 1台 334 1台	333 1台 333B (カナ文字) 1台	581 6台	338 1台
東 京 都 庁 No.2	304 1台		323 1台 334 1台	333B (カナ文字) 1台 333B (カナ文字) 1台	581 8台	338 1台
日産自動車株式会社 No.2	304 1台		323 1台 336 1台	335 1台	581 6台	338 1台
東 京 労 働 金 庫	304 1台		323 1台	333 1台	381 1台	
外 務 省	355 1台	322 1台 331 1台		333 1台	581 6台	325 1台 326 2台
N B C・名 古 屋	304 1台	321 1台	323 1台 336 1台	333 1台	381 1台	
日立製作所戸塚工場	304 1台	321 1台	323 1台 336 1台	333 1台	381 1台	
N B C・大 阪	304 1台		323 1台 336 1台	333 1台	381 1台	

第2表 ソフトウェアパッケージ

項	名 称	備 考
1	Assembly System	入出力制御システム
2	File Control Processor	
3	COBOL Narrator	
4	Scientific Interpreter	
5	Scientific Programs	第3表参照
6	Program Applications Library	第4表参照
7	Service Routines	第5表参照

ある。FCPはAssembly System中に組込まれており、Label checking、Label writing、Automatic blocking や unblocking、Tape switching や Rerun procedure などを入出力マクロ命令により容易に行なうことができる。

FCP は HITAC 3010 COBOL Narrator のなかでも使用されている。

HITAC 3010 COBOL Narrator は Automatic Coding System で、普通の事務に使われる英文のスタイルでプログラムができる。

Scientific Interpreter Systemは普通の数学用語に関連ある three address、floating decimal type machine language を使用し、擬命令によりあらかじめ用意されているサブルーチンを取り扱うことができる。

Scientific Programs は Assembly System 言語で書かれた融通性、有効性、高速性をもった一連のプログラムやサブルーチンである。

Program Applications Library は HITAC 3010 のユーザーにより作成されたプログラムライブラリーである。

Service Routinesは最も基本的に必要な各種のサービスルーチンが Library System の中に準備されている。すべてのルーチンは独立に操作可能で、また HITAC 3010 プログラムシステム、すなわち COBOL、Assembly などとも一緒に使うことができる。HITAC

第3表 Scientific Programs

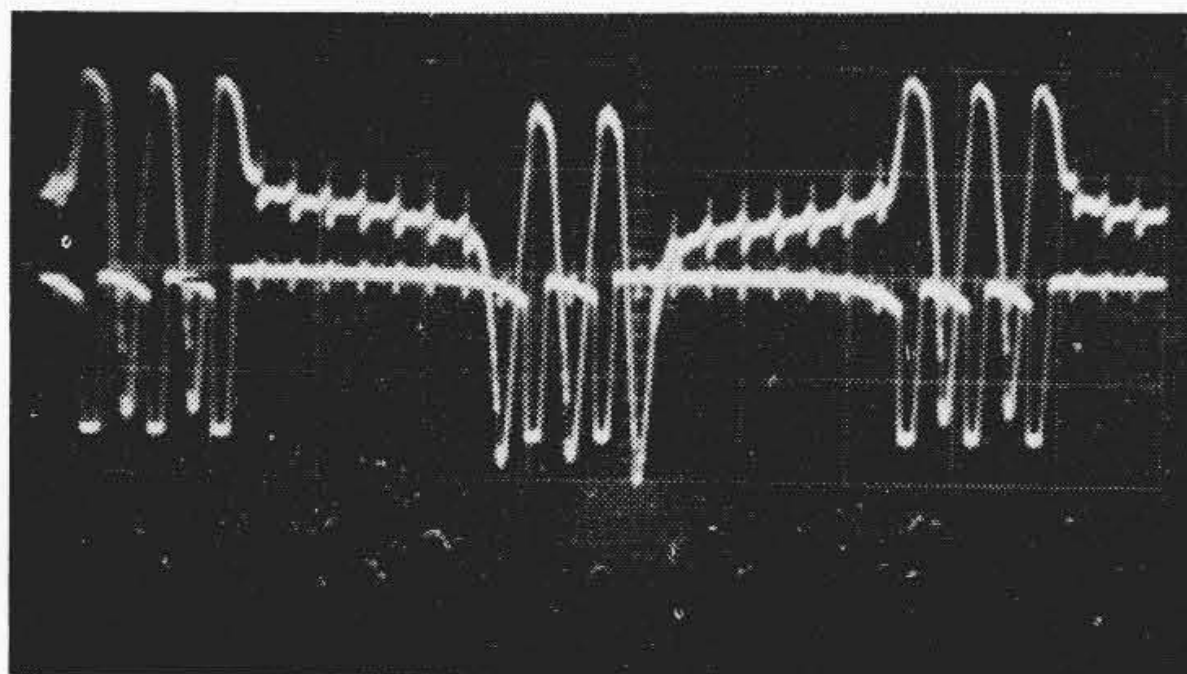
項	名 称	備 考
1	Floating Diecimal Arithmetic Subroutines	
2	Square Root Transcendental Subroutines	
3	Matrix Arithmetic Subroutines	
4	Linear Equation and Matrix Inversion Programs	
5	Multiple Regression and Correlation Program	
6	Simplex Linear Program	
7	Transportation Linear Program	
8	Least Square Polynominal Fit Program	
9	Roots of Polynominal Program	
10	Analysis of Variance Program	
11	Scientific Data Edit Subroutine	

第4表 Program Application Library

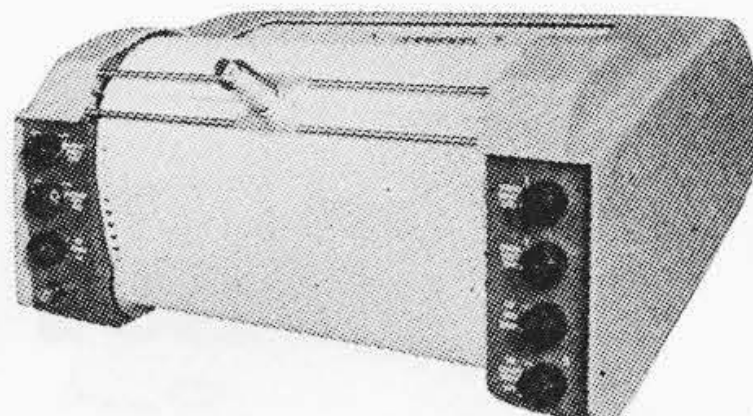
項	名 称	備 考
1	Bell Interpretive System-Bell L ₁	FORTRAN タイプ科学用コンパイラ
2	Bell Interpretive System L ₂	
3	Report Generator	
4	650/3010 Simulator	
5	Two Tape Sort	
6	UMAC	

第5表 Service Routines (Tape Library の例)

1	Abstract	14	Multiplication 10×10
2	Address Stop	15	Multiplication 17×17
3	Card Print	16	Tape File Maintenance
4	Card to Disk	17	Tape Inersion
5	Card to Tape	18	Tape Merge 30
6	Card Translation	19	Tape Print Selective
7	Consolidata	20	Tape Program Edit
8	Disc Clear	21	Tape Program Transcriber
9	Disc Print	22	Tape Sort 31
10	Division 10×10	23	Tape to Card
11	Division 17×17	24	Tracer
12	HSM Print	25	Utility HSM Print
13	Multiplication 8×8		



パターン 11111000000011111
下: 0.2 V/cm 2段増幅後
上: 5 V/cm 整形後
時間軸: 20 μ s/din
第2図 補助磁気ドラム再生波形



第3図 XY記録器
(Incremental XY Recoder
Type 560-R, CALCOMP
社製)

3010 Service Routines には Card, Tape, Data Record File, Data Disk File 用の Service Routine Library System がある。

10.1.3 HIPAC 103 の状況

パラメトロンを主演算素子として使用した科学用デジタル電子計算機 HIPAC 103 は昭和36年末に第1号機を納入して以来、順調に生産が流れ、昭和37年末までに8台顧客に納入された。現在仕込生産を続けており、昭和38年中に10台近く発送される予定である。

昭和38年中の主要納入先は、文部省統計数理研究所、日本ビジネス・コンサルタント、東洋航空事業株式会社、名古屋工業大学、日本国有鉄道、東京航空計器株式会社、日立中央研究所、東洋レーヨン株式会社、日立京浜エンジニアリングなどである。純科学技術計算を目的としたものが多いが、日本国有鉄道のように電力経済負荷配分装置 (ELD) として日常業務に使用するところもある。また、東京航空計器株式会社では、アナログ量を出力とする実験装置と接続し、データ処理装置用計算機として使用し、風洞実験の計測データの整理を自動化するのを目的としている。

(1) 新形付属装置について

新形付属装置として新たに用意したものに、補助磁気ドラム記憶装置、XY記録器、高速テープセン孔機の3者がある。いずれも従来 HIPAC 103 の弱点とされていた入出力機器の強化を図ったものである。

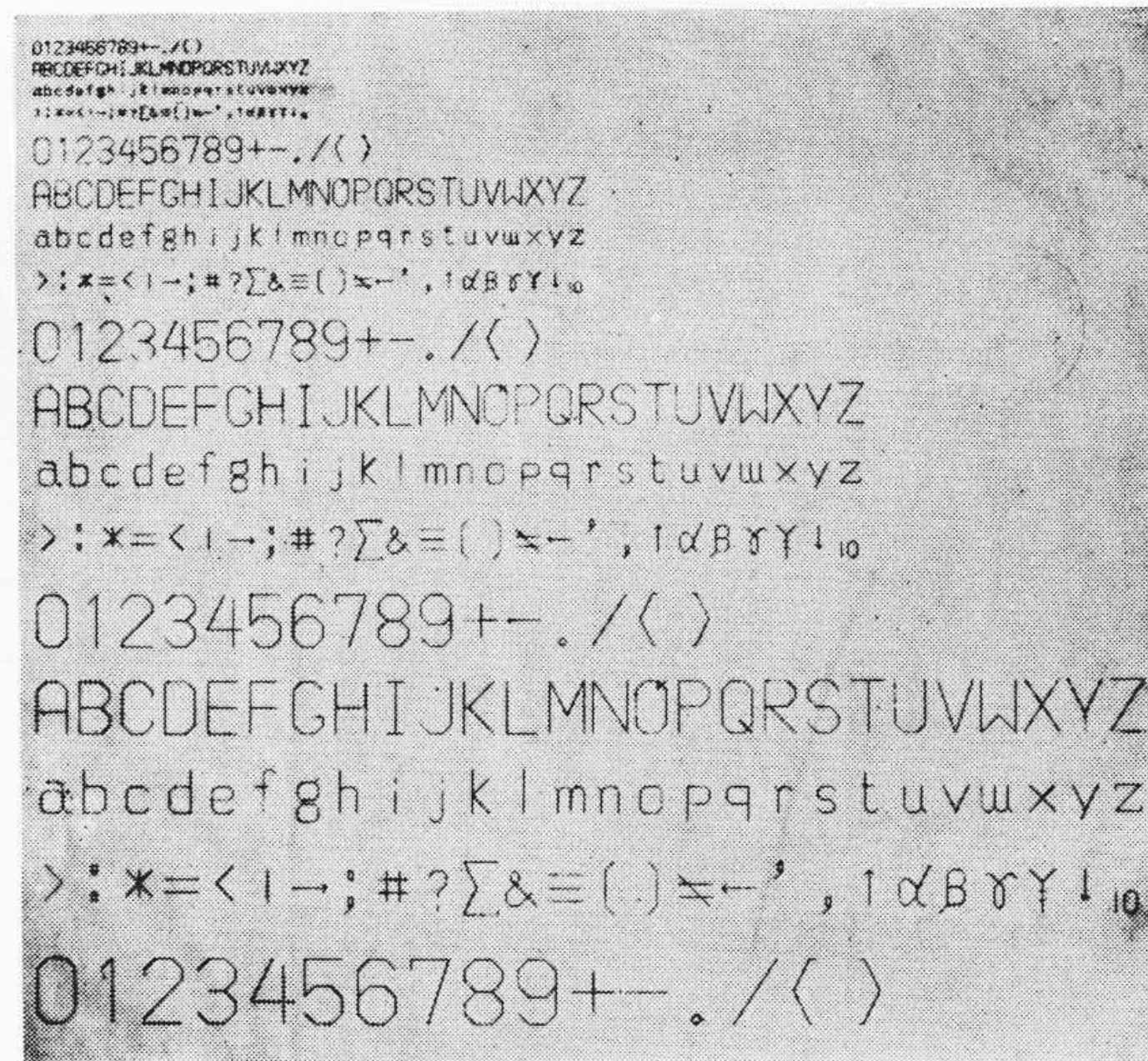
(a) 補助磁気ドラム記憶装置

51,200 語、最大待時間 40 ms の大容量磁気ドラムである。本体磁気コア記憶装置との間で、512 語単位のプロットの情報の授受を行なう。この磁気ドラムでは、記録方式として、Non-Return to Zero 方式を採用し、5.4 ビット/mm の情報密度を得ている。1 バンドは、4 トラックより成り、1 トラックに各 1 ビット、縦方向にパリティ・ビットをおき、チェックを行なっている。磁気ドラムからの再生波形を第2図に示す。

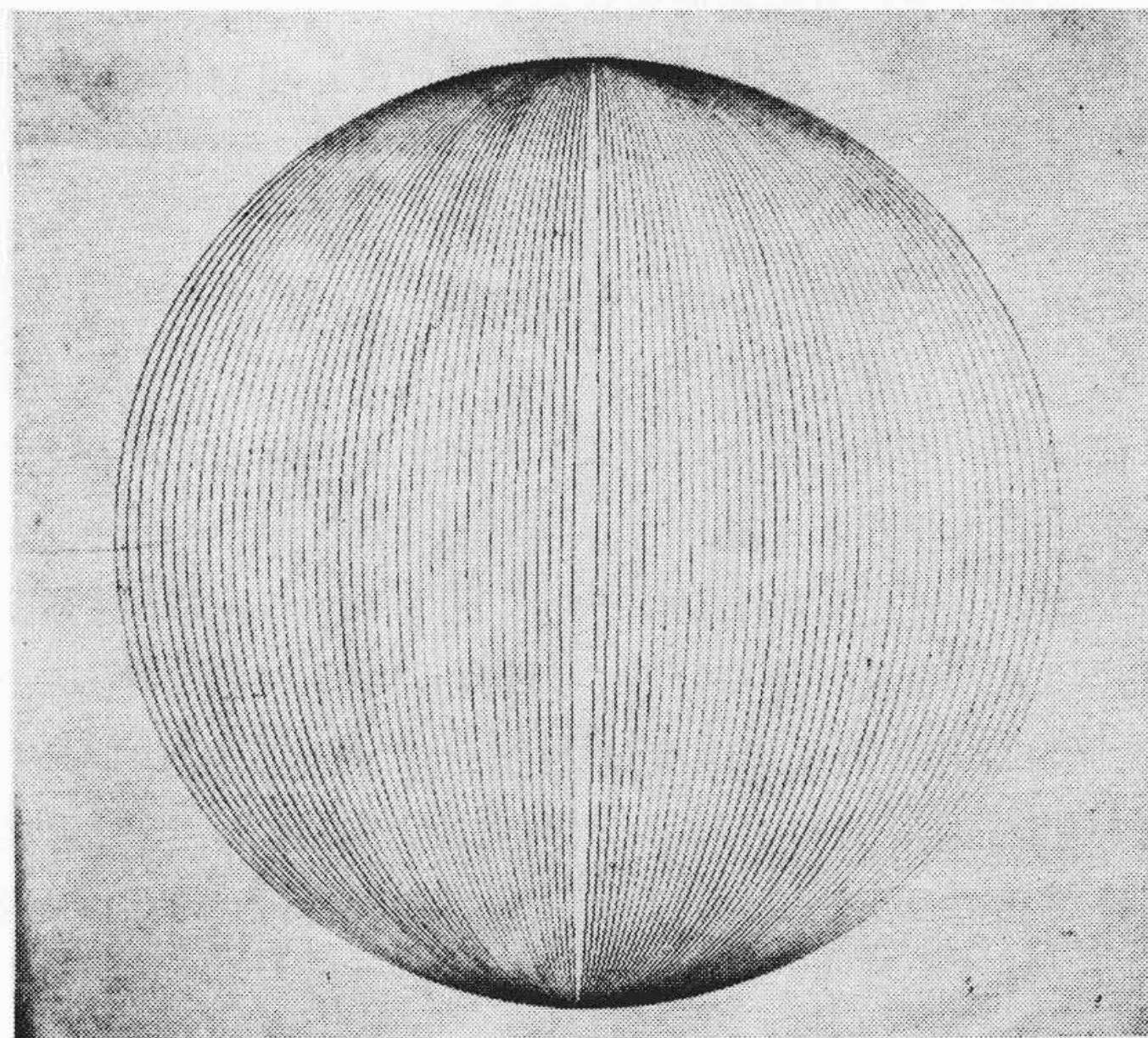
(b) XY 記録器

計算結果を直接グラフに表わすのに XY 記録器があり、これにはサーボで働くものと、ステップモータで働くインクレメンタル形のものがあるが、HIPAC 103 では第3図に示すような後者を接続することとした。記録器のペンの動きは、上下左右斜めの8方向で、1ステップ当たり 1/100 インチ進むようになっている。筆記速度は毎秒 300 ステップである。命令によってペンをアップまたはダウンさせることもできる。制御回路は、0~9 の数字に対応して上記の作画動作をさせることとし、計算機からの指令および万能入出力装置とのオフライン制御のいずれかで働くよう設計した。作画の一例を第4図および第5図に示す。

(c) 高速テープセン孔機



第4図 XY記録器による作画例(1)数字および文字



第5図 XY記録器による作画例(2)長軸を共通とする

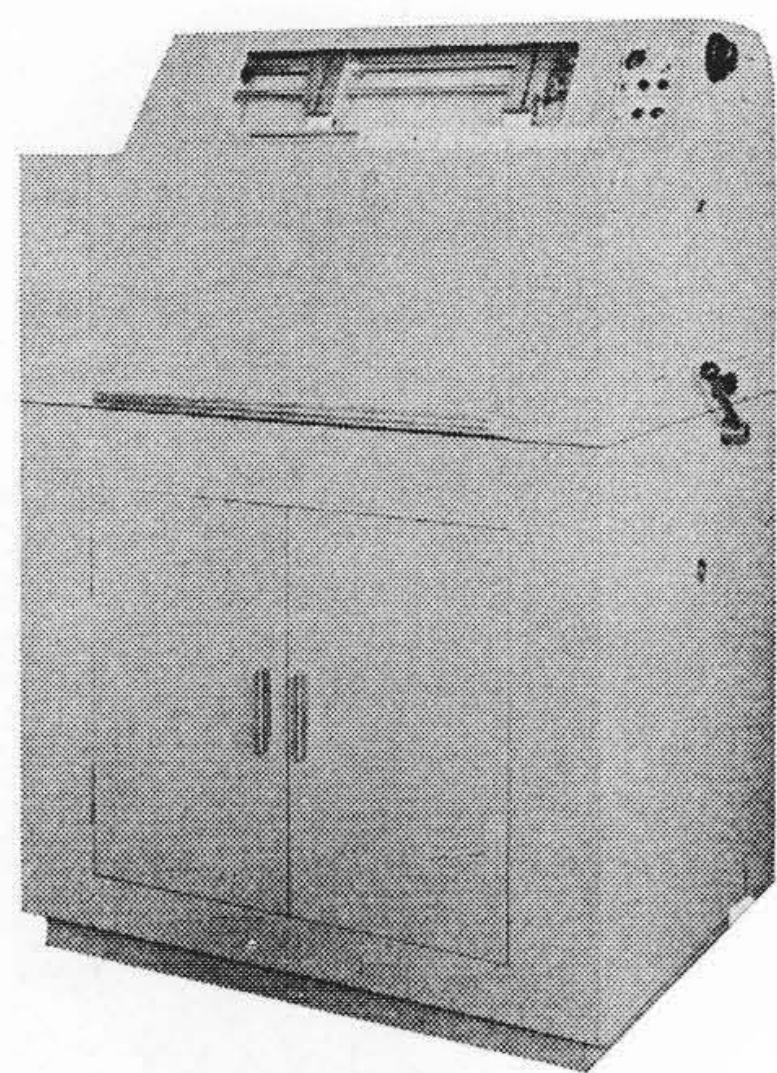
紙テープベースの計算機では、計算機の入力—読み取り—に比し、出力—印字あるいはセン孔—が遅く、この処理速度をあげることがしばしば問題となる。計算機への接続は、きわめて簡単であるが、信頼度が問題になる。統計数理研究所には、1,500 字/分のものを納入したが、現在 6,000 字/分のものを接続するよう考慮中である。

(2) ライブラリ整備状況

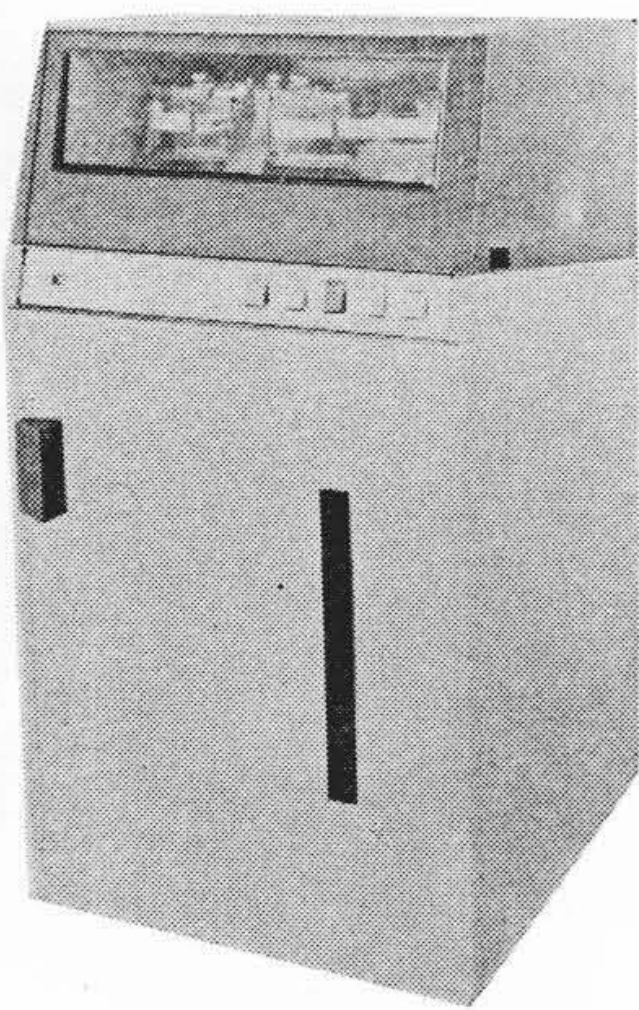
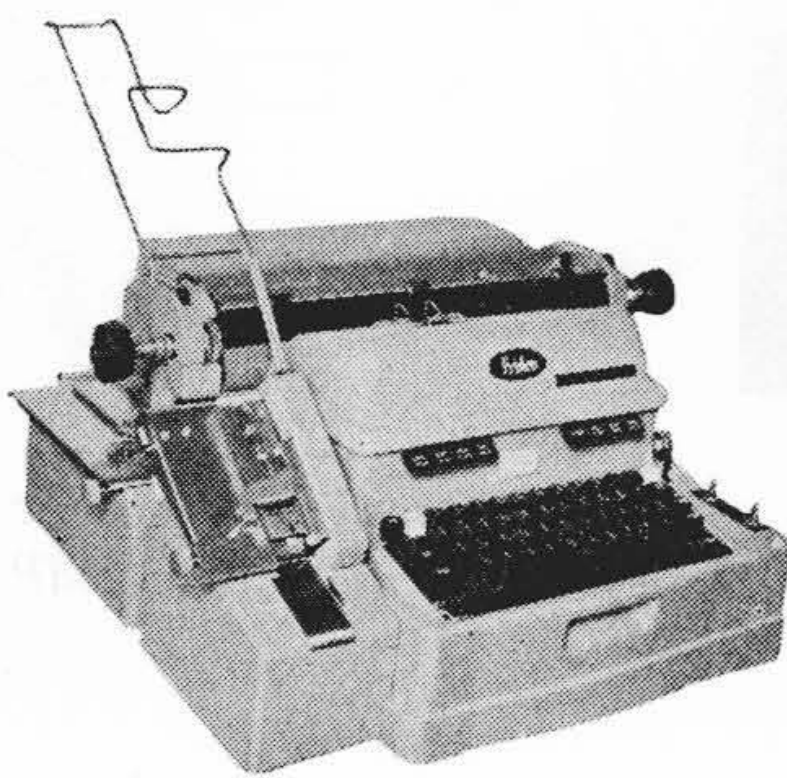
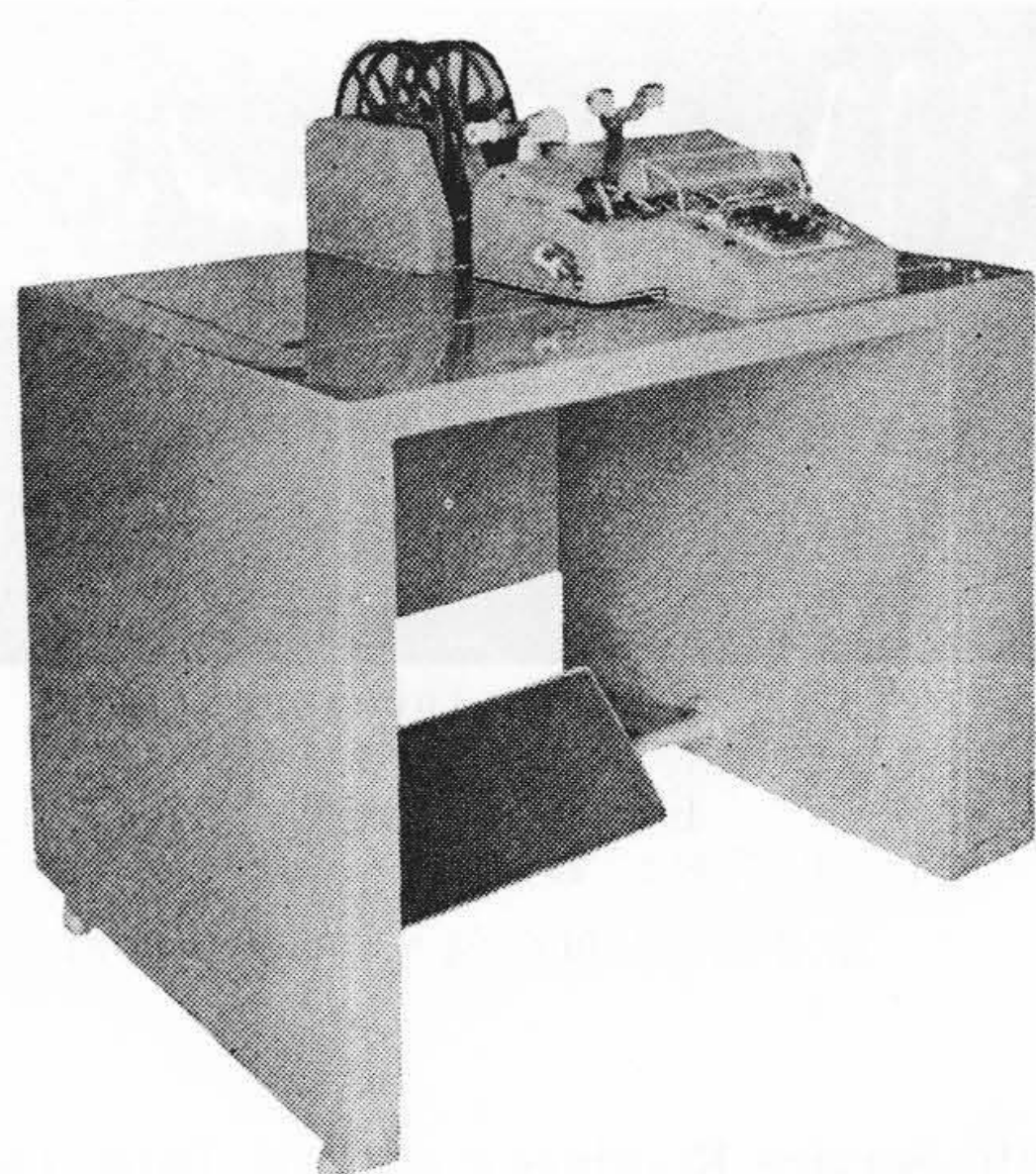
磁気コア 1k 用のコンパイラ HARP 103 が完成し、多数のユーザーによって種々の誤りが発見され、ようやくほぼ完全なものとなった。内部記憶容量が限られているために、かなり無理をしてプログラムをつめたため、予想以上にプログラムミスが発生したといえる。4k 用の HARP についても、かなり多くの実績が得られ、いくつかの誤りが訂正された。ライブラリー・ルーチンの拡充については、特記すべきものはないが、代数方程式の解法、PERT の解析、XY 記録器のためのサブ・ルーチンなど、地味な努力が続けられている。SIP (Symbolic Input Program) についても、プログラム・ミスに対する処置を完全にする改良が施された。

10.1.4 HITAC 201 の概要

(1) 電子計算機が次第に大形化しつつある一方、安価で手軽に設置、運用のできる小形計算機の需要に応じて、中小企業または大企業の末端などにおける、一貫したデータの処理を目的として



第 6 図 H-138 形ラインプリンタ

第 7 図 形 H-167 テー
プセン孔機第 8 図 H-168 形読取りセン孔
タイプライタ

第 9 図 H-166 形けん盤テープ検孔機

生まれたのが本機であり、昭和 35 年度通産省補助金を受けて試作研究を行ない、昭和 36 年から生産ラインにはいた。価格の低廉、小形化および高信頼度を特長とし、小形ではあるが 4,000 語の記憶容量を有し、また多種類の事務処理を能率よく行なうことができるように、入出力装置およびその制御方式に独特のくふうをこらしている。

(2) 新らしく稼動を始めた付属装置

(a) ラインプリンタ

磁気テープ装置を含むシステムはすでに日本碍子株式会社、大阪府立大学などに納入し、その後 120 行/分の印字速度のラインプリンタ（文字は 108 または 86 種類）の接続が完成したことにより、事務計算の分野に大幅の利用度をもたせることができ、昭和 38 年 3 月に国際電気株式会社に納入したのに引き続き、江戸川区役所、蛇ノ目ミシン株式会社に納入され実動を開始し、さらに日東紡績株式会社、安宅産業株式会社、芝信用金庫、ウツミヤ証券株式会社などに納入予定である。基本システム納入後も現地における追加設置がきわめて容易である。

(b) テープセン孔機

1 分間 3,000 字のセン孔速度を持つテープセン孔機の開発を行ない、昭和 38 年 4 月に福島県経済農業共同組合連合会および東北電子計算センタなどに納入し、その高い性能と安定な実動に実績を示している。これも現地での追加設置はきわめて容易である。

(c) そ の 他

(i) エッジカードを使用できるフリーデン製の読取りセン孔タイプライタを付属させたことにより、毎日の繰り返し業務が非常に簡単になり、まちがいのトラブルも減少し、昭和 38 年 4 月に福島経済連に納入され、フルに実動を開始している。

(ii) さらに 10 key 式の鍵盤テープセン孔機および検孔機を新たに開発したが、容易かつスピーディに操作を行なうことができ、また検孔機による照合も可能で、高信頼度のもとに事務の処理能力を著るしく向上させることができる。すでに福島経済連に納入され、その後も引き合いが続いている。

(3) 自動プログラムの状況

電子計算機システムを使ってデータ処理をするためには、その処理に必要なプログラムをあらかじめ用意しなければならないが、このプログラムの作製を容易にするために開発されたソフトウェアシステムが自動プログラムである。

HITAC 201 システムには下記の自動プログラムがすでに開発

済みであり、その使用の簡便さと、強力な処理能力は各方面から好評を博している。

(a) HISAP 201

いわゆる翻訳ルーチンであって、一回のパスで翻訳を終了し、機械語に翻訳された目的プログラムを相対アドレス化して紙テープに打ち出す。演算を実行させるには目的プログラムをメモリーに再入力してやる必要がある。HISAP 201 はサブルーチンなどのように何度も使用するプログラムを作るのに適している。

(b) PRESAP 201

HISAP 201 の機能を補うために開発された入力ルーチンであって、機械語に翻訳された目的プログラムはメモリーに記憶され、紙テープには出力されない。プログラムを計算機にかけてテストするとき、または一度しか使用しないプログラムを作るのに適している。HISAP 201 と PRESAP 201 の文法には完全な互換性がある。

(c) SOS

科学計算用に開発された 3-アドレスの入力プログラムであって、1 回のパスで入力を終る。演算はすべて浮動小数点演算である。

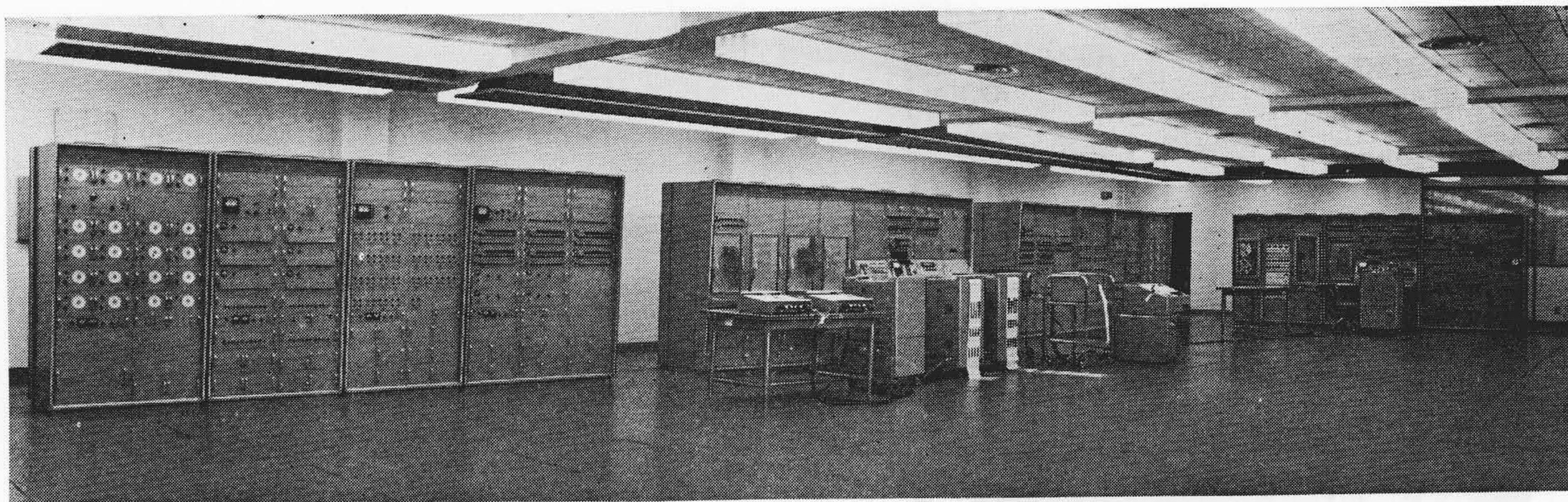
10.2 アナログ計算機

昭和 38 年 4 月に新形アナログ計算機として高精度をほこる ALS-1000 形を、続いて 6 月にはトランジスタ方式の高精度低速-高速両用アナログ計算機、ALM-502 T 形の製品化を完成した。両機種とも日立のアナログ技術を結集して完成したものである。

一方、科学技術庁航空宇宙技術研究所に納入する汎用フライトシミュレータが 6 月に完成し、その機能、規模とも国内随一のものとして各方面の注目を浴びた。

10.2.1 汎用フライトシミュレータ

中形輸送機 YS-11 の国産化を皮切りに、わが国航空界も垂直離着陸機 (VTOL) や、短距離離着陸機 (STOL) などをふくめた航空機の研究製造への気運が高まりつつあるが、科学技術庁航空宇宙技術研究所に納入した汎用フライトシミュレータは、これら航空機の総合研究のために特に設計製作したもので、航空機の自動制御、飛行性能、操縦性能、安定性および操縦に関する人間工学の研究を目的としたもので、自動化システムを大々的に取り入れた最新鋭計算機である。この計算機は別に納入されている可動模擬操縦席装置や、フライトテーブルと連動して運転することができるものであり、おもな特長は下記の通りである。



第10図 航空宇宙技術研究所納フライトシミュレータ用アナログ計算機

(1) 自動演算装置

この計算機に採用した自動演算方式は、一般のアナログ計算機に用いられている自動繰り返し演算方式を、さらに押し進めたCLOAPシステム (Closed Loop Automatic Programming System) であり、計算機自身に記憶や判断の機能を持たせることによって境界値問題、最適値問題、固有价值問題などを自動的に、かつ高精度に解析しうる全く新しい方式である。この自動演算は専用プログラム盤上でプログラムできるほか、さらに複雑なプログラムに対してはパンチテープによっても演算命令が与えられる。

(2) 組み合わせ選択とインタロック

この装置は計算機能を増すために1台の総合計算機として動作するほか、3台の独立した計算機として分割使用できる。また可動模擬操縦席装置やフライトテーブルとも連動させるため、この場合の装置相互の組み合わせの決定や、その時の制御の主体の所在をあきらかにし、組み合わせすべき個々の装置の準備が完了しないと組み合わせが行なえず、また組み合わせ選択で指定した場所以外の所では制御できぬようインタロック機構を備え、操作の確実性、安全性を確保している。

(3) テープ自動入力装置

自動演算の命令を行なうほか、係数用および初期値用ポテンシオメータの設定がさん孔テープにより自動的に行なわれる。

(4) デジタル出力装置

計算機の解析結果がデジタル表示され、必要によってはデジタル印字が行なえ、計算結果の確実な記録ができる。

(5) バランスの自動点検および出力自動読出

装置が大規模となり、演算要素が多くなると、その演算要素のバランスの点検や計算終了時の値を読みとることは手数のかかることであるが、この機構によりこれを自動的に行なうことができる。

(6) 2変数関数発生器

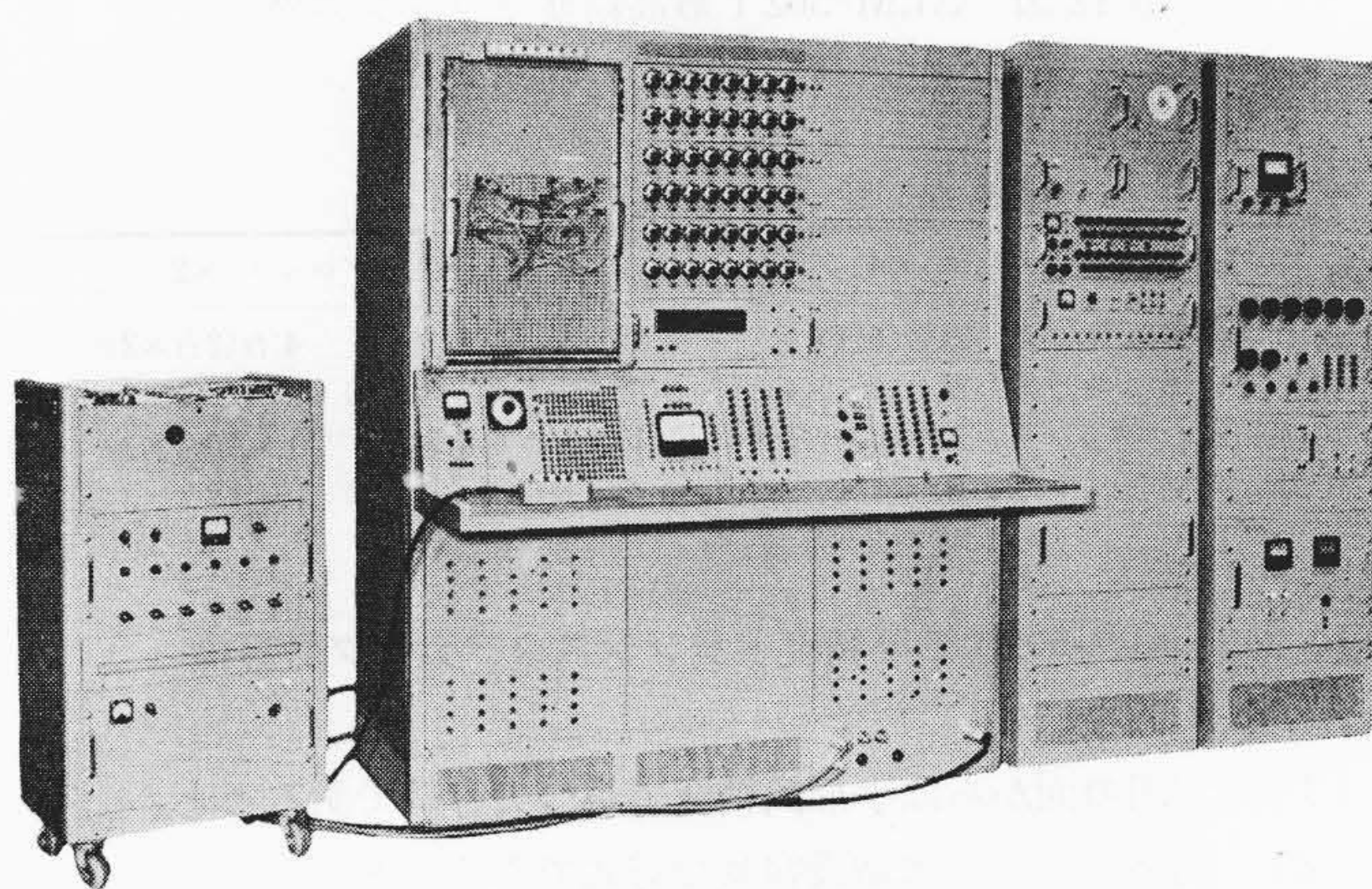
空力係数の一部に2変数関数発生器を必要とする場合があり、この発生が可能なサーボ式関数発生器を備えている。

(7) ディザ、雑音発生器

各種の解析に用いられる外乱信号として、 $0.05 \sim 100 \text{ rad/s}$ の正余弦連続波の発生器および $0 \sim 35 \text{ c/s}$ までの周波数を含んだ雑音発生器を有している。

(8) 多チャンネル磁気テープレコーダ

アナログデータの記録やアナログ計算機の入力装置として、信号用に8チャンネル、音声1チャンネルのテープレコーダと、アナログむだ時間や相関関数用の計算ができる2チャンネルテープレコーダを備えている。



第11図 九州大学納 ALS-1000 形アナコンを用いた「リアクターシミュレータ」

注：正面右1架がリアクターシミュレータ架
左2架がALS-1000形本体

10.2.2 ALS-1000 形高精度アナログ計算機

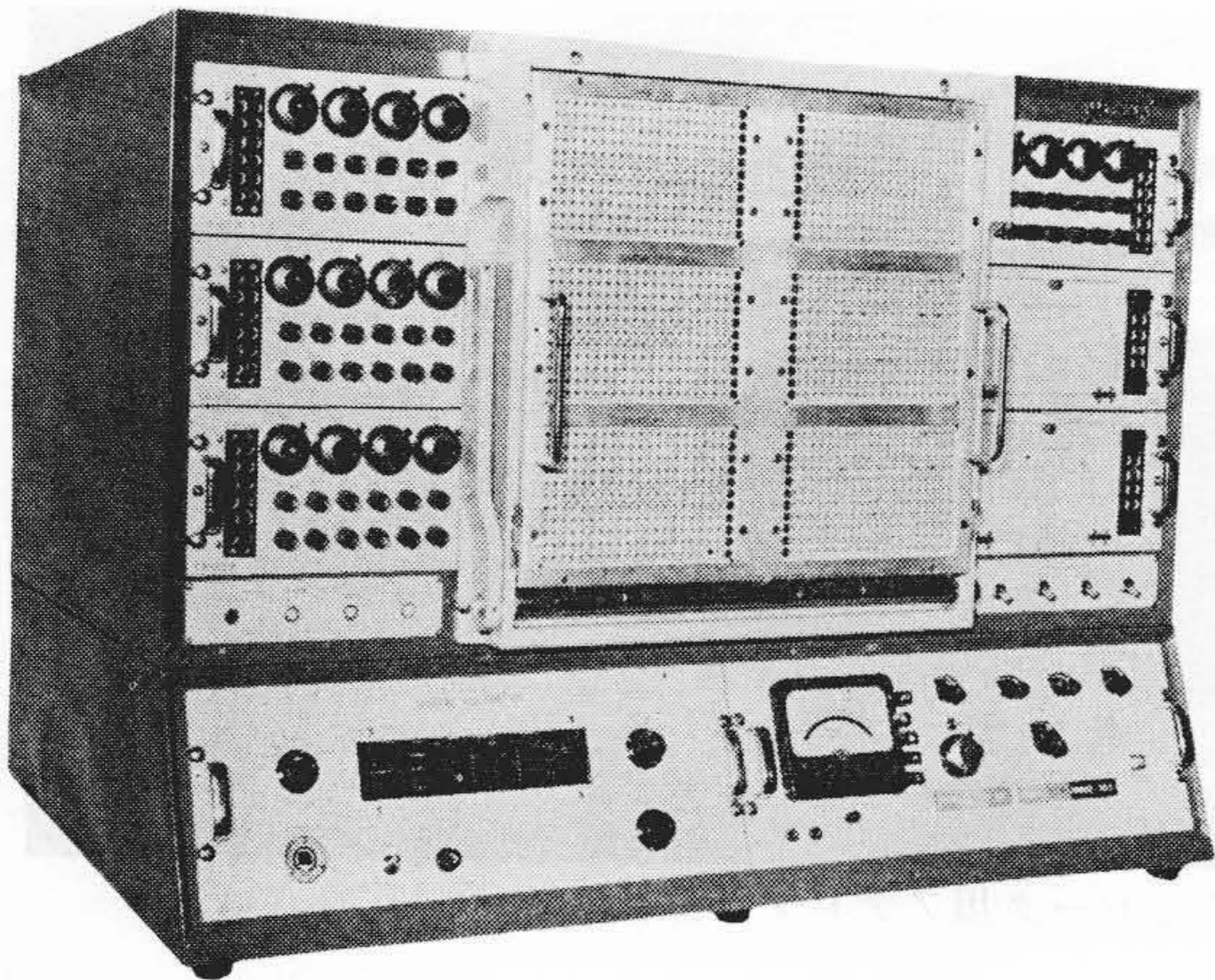
日立製作所の高精度アナログ計算機として、昭和32年標準機種第1号機を完成し、以来約5年にわたり製作してきたが、このたび次の理由より大幅なるモデルチェンジを行なった。

- (1) 要求性能 (精度, 安定度) が向上したこと
- (2) 電子部品の進歩に伴いアナコンの小形化が可能となったこと
- (3) 従来の手動操作から自動操作 (プログラムの判断, 計画変更, 演算制御の自動化) への移行を必要としたこと

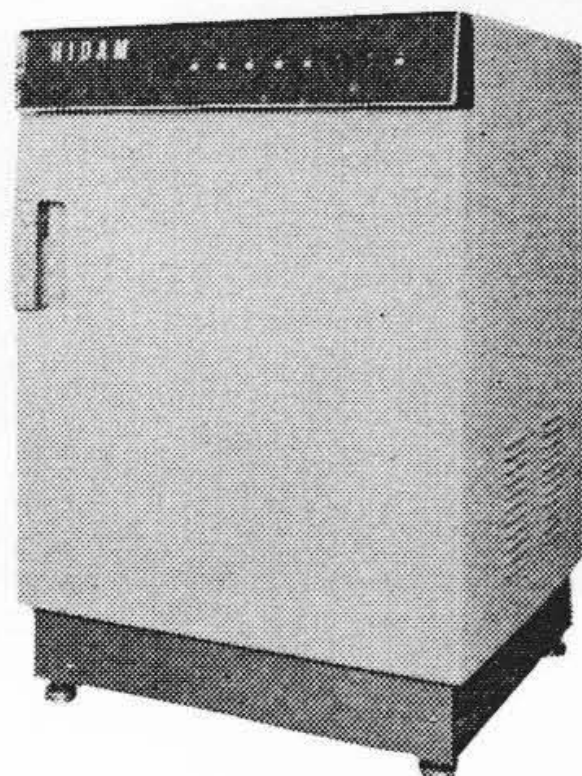
従来の ALS 形にくらべて改良された点の大きな部分は次の通りである。

- (1) 性能の向上。演算増幅器ドリフトを $100 \mu\text{V}/8\text{h}$ より $50 \mu\text{V}/8\text{h}$ と安定化し、かつ線形精度 0.1% を 0.05% に、非線形精度 0.5% と 0.2% 改善した。
- (2) 自動セットポテンシオメータ, 自動プログラミング装置などの自動化要素を採用したこと
- (3) 小形化の実施。演算増幅器をプリント配線化し、全体の大きさを従来にくらべて $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ とした。
- (4) 演算要素の構成を標準化してコストダウンを行なったこと
全体の構成は基本架 (線形要素), 非線形架 (非線形要素) に分かれており、その内容は次の通りである。

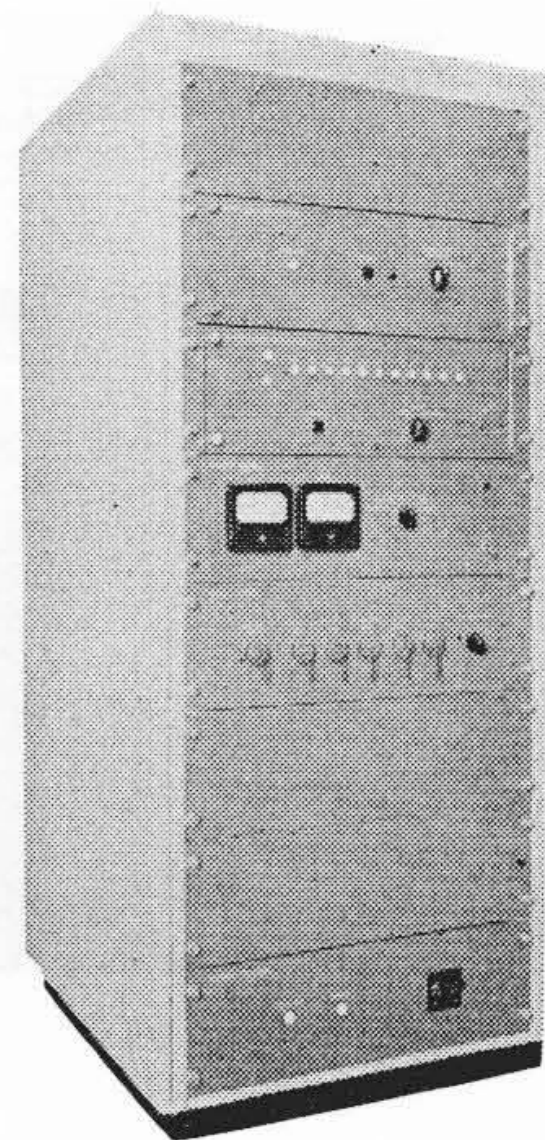
線 形 要 素		非 線 形 要 素	
加算積分器	20台	サーボ式乗算器	4台
加算係数器	20台	電子式乗除算器	8台
加算演算器	20台	折線関数発生器	8台
正負変換器	20台	特殊非線形素子	24個



第 12 図 ALM-502T 形高精度トランジスタ
アナログ計算機外観写真



第 13 図 HIDAM 403 B 万能
工作機用付加装置



第 14 図 HIPAC 103 用 A-D
変換器

第 6 表 全実装の場合の演算素数

LA (線形ブロック)×4	NA (非線形ブロック)×2
加 算 演 算 器 24台(6台×4)	乗 除 算 素 子 4 台(2台×2)
加 算 係 数 器 24台(6台×4)	関 数 発 生 器 4 台(2台×2)
10回転ポテンショメータ16個(4個×4)	特殊非線形用素子 20台(10台×2)
1回転ポテンショメータ48個(12個×4)	演 算 増 幅 器 16台(8台×2)

10.2.3 ALM-502 T 形高精度トランジスタアナログ計算機 ALM-502T は

- (1) 使用の面からは小形高精度でかつ大容量であること。
- (2) 価格の面からは増設容易な方式であること。

を意図として設計製作されたものである。

このため次のような性能，特長を有している。

- (1) 高精度，高安定度であること。

線形精度(インピーダンス精度)	0.05%
非 線 形 精 度	0.5%
ドリフトレベル	100 μ V/8 h
動 作 電 圧	± 50 V
- (2) 新ブロック方式の採用による増設がきわめて容易なこと。
- (3) 小形ながら 64 台の演算増幅器を有していること。
- (4) 低速度演算，繰り返し演算が押ボタンにより切り換えられること。

10.3 特殊 計 算 機

電子技術は，部品製造技術，応用分野の開拓とあいまって，長足の進歩をとげている。このなかにあって，特殊計算機分野では，昭和 38 年度も，従来から製造しているサーボ計算機に対する改良と新技術の導入はもとより，プログラム制御自動列車運転装置 (PTC) デジタル形微分解析機 (DDA)，デジタル計算機用のアナログ入出力装置をはじめ各種の電子応用装置を発表した。また，時分割多重化方式による工作機数値制御装置 HIDAM 8050 も試作を完了し，製品化の段階となっている。

これら特殊応用分野においては，装置の高精度化，高信頼化あるいは生産性などに関連して，デジタル技術の進出が目立ち，全デジタル方式ないしは，デジタル—アナログハイブリッド方式への移行が考えられ，近い将来において，サーボ形計算機のデジタル化もとりあげられよう。

10.3.1 工作機数値制御装置

数値制御工作機 HIDAM 403 B の万能工作機用付加装置が完成した。これは従来の HIDAM 403 B 形指令部を万能工作機用指令部として使用できるよう，マシンストップ，ブランドストップの機能に

加えて，6 種の機能信号と，主軸連続制御機構を増設したもので，これにより，万能工来機の工具交換，主軸回転数の制御などすべてを自動運転することが可能となった。

また，時分割多重化方式による HIDAM 405 形制御装置の試作を完了し，製品化に着手した。この制御装置は，従来の磁気テープ方式に対して，いわゆる紙テープ方式と呼ばれる方式を採用し，さらに，多重化方式により，2 台の工作機を同時かつ独立に制御できるようにしたもので，遅延装置としては，特に開発された，コンデンサー時記憶回路と多相同期パルスによるものを使用して，十分な安定度と信頼度を持つように設計されている。

10.3.2 A-D 変 換 器

昭和 37 年度製品化を完了した，H-43，H-44 形 A-D 変換器の応用装置として，デジタル形電子計算機 HIPAC 103 用のアナログ入力装置が完成した。これは，H-44 形 A-D 変換器と，変換器と計算機へのリンクを制御する部分とを主体として構成され，変換の開始時点は，計算機，外部装置，自蔵の発振器などによって制御されるようになっており，もちろん，計算機と直結できる。

さらに，HIPAC 103 のアナログ入出力装置としては，120 チャンネルの入力走査器，表示あるいは D-A 変換用のレジスタ，制御用のスイッチなどをもつ本格的なアナログデータリンケージを製作中で，より機動的なデータ処理が可能となろう。



第 15 図 試作プログラム制御列車自動運転装置

一方、シリコンダイオードをスイッチ素子とする、マルチプレクサの開発を進めていたが、そのプロトタイプが完成し、日立製作所の研究所においてフィールドテスト中である。

10.3.3 試作プログラム制御列車自動運転装置 (PTC)

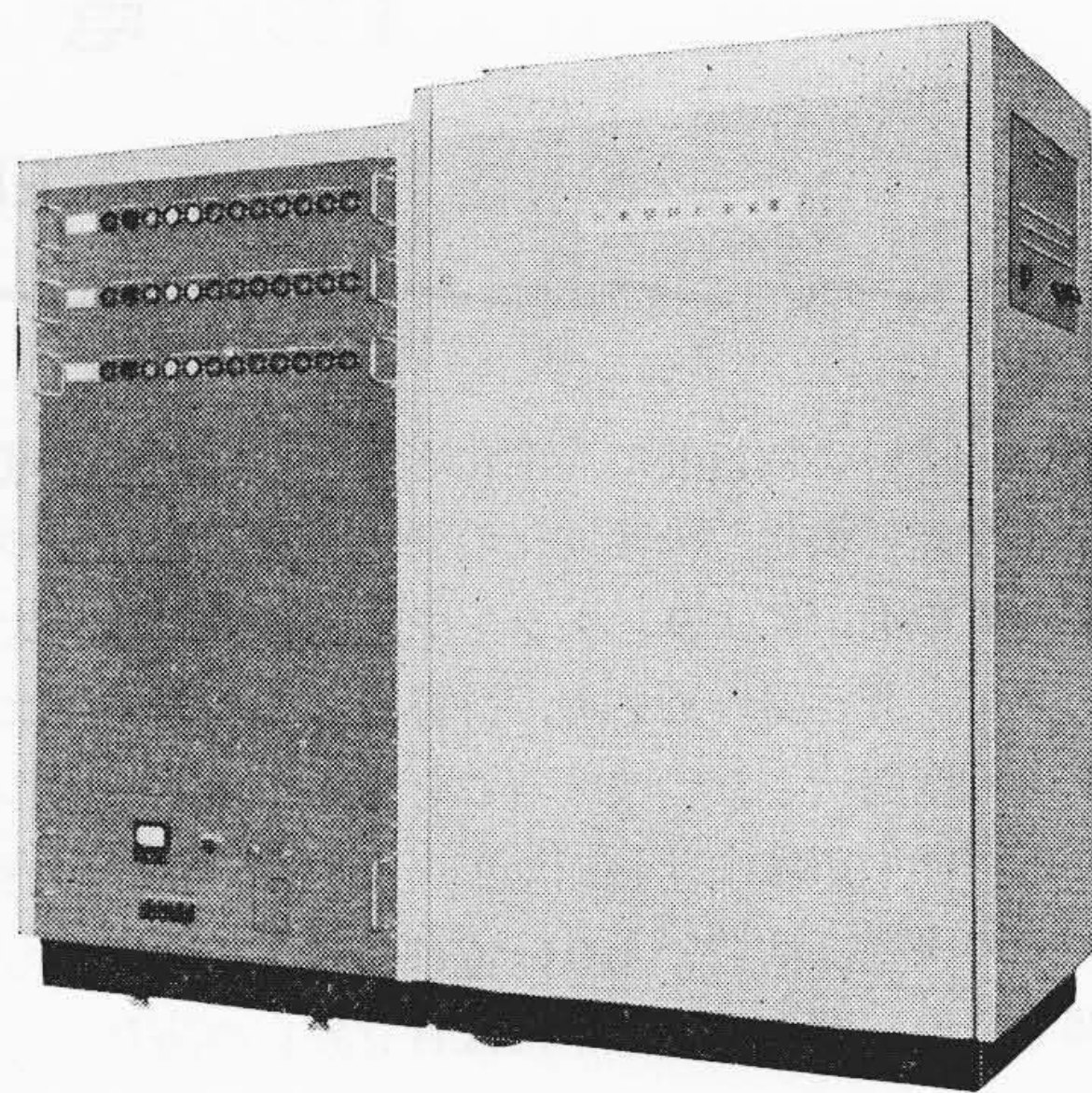
今まで行なわれてきた列車の自動運転は、主として信号機と連動して列車速度を制御するものであるが、本装置は列車の定時運転を目的としたもので、日本国有鉄道の指導により製作されたものである。本装置は列車の運行に必要な時間、距離、速度、ノッチなどをさん孔してあるプログラムテープをリーダーで読み取り、あらかじめ設定されている距離に列車が制達したとき、プログラムされている時間ならびに速度と実際に経過した時間および速度の差をもとめ、これらをノッチに換算して列車に与え、時間の遅れ進みを制御している。本装置は第一次試作分が昭和37年1月、日本国有鉄道技術研究所内のループ線を用いて現車試験が行なわれ好成績をおさめ、その後ATCとの連動、速度補償の機能追加を行ない、日研車輛実験所で等価試験を行なった後、東海道新幹線モデル線区、鴨宮一綾瀬間で現車試験が行なわれ、満足すべき結果が得られた。

10.3.4 列車間隔制御装置 (CTC)

本装置は、日本国有鉄道技術研究所の指導により製作されたもので、同一線区内を走行する全列車の情報を集中して、全列車の動きと進路を中央で制御しようとするものである。これらの情報は試作された列車間隔制御装置を介してP-B 250 計算機に送られ、計算機は各列車の位置、速度、列車間隔を計算し、また所定ダイヤより遅れているか否かなどを判断し列車に運転条件を指令する。計算機の指令はふたたび列車間隔制御装置を介して列車に伝達される。進路設定についても同様である。

10.3.5 サーボ計算機

サーボ計算機は Fire Control などに使われる Computer の一種



第16図 列車間隔制御装置

で、すでに数年来の製作実績をもっているが、38年度も引き続き製作を進めている。

38年度には、前年度から開発してきた従来のものの改良形2機種が完成した。その一つは、高性能の新形火器を管制できるように改良したものである。他の一つは、操作の自動化を図ったもので、従来、測的入力量の調定および出力諸元の計算は一部手動によって行なわれていたが、これをほとんど自動的に行なうよう改良したものである。これら2機種は、ほぼ期待どおりの性能試験結果を示して納入された。

また、目下、従来の機種を引き続き製作しているとともに、関連機器との連動方法を改めた2機種につき、設計中あるいは方式検討中である。

第26巻

日

立

第2号

目 次

- ・UPボイラを使った五井火力プラント
- ・エジプト鉄道の通勤ディーゼル列車
- ・Nプロセスは粘土と乾燥工程を駆逐した
- ・新しいヒッターのすべて
- ・ビルの活動を守るヒューズフリー遮断器
- ・テレビ放送の合理化を推進する全トランジスタ化テレビ中継車
- ・成人病と心電計

- ・明日への道標「羽田モノレール工事に活躍するF210トラッククレーン」
- ・日立ハイライイト「掃除機」
- ・電線百話「地底へのダイビング」
- ・新しい照明施設
- ・日立だより
- ・読者の声

発行所 日立評論社

東京都千代田区丸の内1丁目4番地
振替口座 東京71824番

取次店 株式会社オーム社書店

東京都千代田区神田錦町3丁目1番地
振替口座 東京20018番