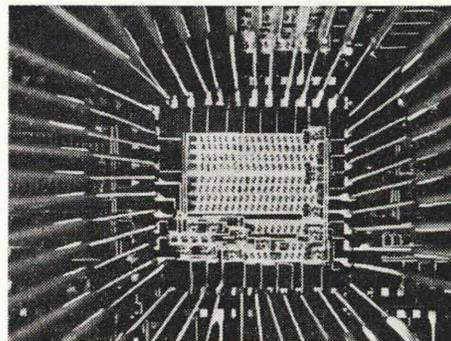


6

通信機器・電子機器 電子計算機・電子部品

Communications, Computers and Electronics



総説

情報化社会における新しい通信サービス用として、総合通信システムのモデルともいべき VAP 画像情報システム、コンピュータの出力を直接音声で自動的に送出する音声応答装置などを開発した。また新しい電話サービス用として、プッシュホンを用いる短縮ダイヤル用局内装置、多彩な機能を持つ事業所用電話交換機などを製品化し、さらに線路損失の大きい遠距離加入者でも高品質の通話ができる高感度電話機を完成し量産にはいった。

電子機器の分野では、技術革新の成果として、将来、ミリ波通信、レーダなど広範な応用が期待されるミリ波ダイオード、固体発振器などを完成、超広帯域性を特徴とするレーザ伝送装置を開発した。また放送機器の制御に初めて、デジタルコマンド方式を導入した新しいシステムを完成好評を得た。

データ処理については、ハイブリッドアッセンブラによる有機的演算のできるハイブリッドデータ処理装置 HIDAS 200 を完成、計算機と高速フーリエ変換(FFT)のアルゴリズムを用い、周波数スペクトルを数値計算により実時間で求められる装置の開発に成功した。

ティーチングマシンでは、自動進行形の、HM-301C 集団用教育システムを製品化し、さらに小形コンピュータを利用し、理解度に応じて学習プログラムの飛越し、あと戻り、枝分かれなどを自由に行なえる、CLI SYSTEM-70 を完成した。

電子計算機関係では主流製品である 8000 シリーズが、ハード、ソフトともにますます充実し、各銀行筋、製造関係などに大量導入されたが、はなやかな話題としては EXPO '70 のデータ処理ならびにデータ通信システムを運営にあたられた日本電信電話公社に提供し所期の成果を得たことがある。

ソフトの開発のおもなものは、8300 以上にマルチ・プログラムをいっそう効果的にした EDOS (Extended Disk Operating System)、線形計画のための HMPS (Hitachi Mathematical Programming System) などである。

記憶装置としては IBM-2314 相当の H-8577/8557 集団ディスク装置を開発し、周辺端末装置としては、H-9411 ビデオ・データ・ターミナル、H-9133 複合ターミナル、H-8239 カード読取装置などを戦列に加えた。

小形電算機としては H-10 の各方面への応用が開かれているほか、事務用超小形として H-1 がデビューした。また、卓上電算機 エルカ・シリーズに簡易普及形 32 D、高機能形 36 D、記録式 34 を加え、MOS 形高密度集積回路を採用した 40 シリーズを完成した。

カラーブラウン管では明るさを増し、ハレーションを少なくするため、ブラック・マトリックス形カラーブラウン管を完成した。これは、3色けい光体ドットの周辺部を黒色物質で埋めたもので、約2倍の明るさの向上が期待される。家庭用の電子レンジ用のマグネトロンに、管全体が軽量コンパクトな扁平(へんぺい)スタイルの 2M71 を製品化した。性能は従来の常識を破るものである。主メモリ装置に、16ミルの広温度域フェライト・コアを用いたスタックを開発し外販を開始した。

半導体においては、ROM を含む MOS 形 LSI 8 品種を市販し、標準ならびに高級電卓機種に適用されるに至った。また、バイポーラ形 LSI として画期的な非しきい値論理回路 (NTL) の試作品を完成した。回路設計には日本電信電話公社電気通信研究所のご指導を仰いだ。カラーテレビの全トランジスタ化で最も困難な水平偏向用のシリコンパワートランジスタの開発は、日立製作所の技術水準の高さを実証したものである。電力用ダイオード、サイリスタも多くの新製品を生むに至った。

通 信 機 器

■ 画像情報システム (VAP 通信システム)

将来の情報化社会における総合通信システムは従来の電話を主体とした通信のほかテレビ電話やファクシミリを中心とする画像通信、情報処理装置を中心とするデータ通信システムが有機的に結合され、人間対人間の通信のほか、必要に応じてコンピュータにアクセスする人間対機械の通信も重要になってくると考えられる。これの一つのモデルとして画像情報システム (VAP 通信システム) を構成し日立創業 60 周年記念展に出品した。

VAP (Visual, Audio, Printed) 通信システムのサブセンタには画像応答装置、音声応答装置、スライドフィルム検索装置が設置されており、これらを有機的に結合していわゆる“見る”、“聞く”の視聴覚情報を提供し、必要に応じて“記録”の機能を付加してだれでも容易にコンピュータと会話し必要な情報をさぐり出すことを主眼に構成したものである。



(TV電話によるコンピュータとの対話)

図 1 VAP 通信システム

■ 座席予約用音声応答装置の試作

日本国有鉄道のみどりの窓口で行なわれているような大量の座席予約受付を仮に電話を用いることにすると、膨大な電話設備とオペレータが必要となる。本装置は予約の確定した回答を音声形式で自動的に送出することによりオペレータの負担を軽減する目的で、日本国有鉄道の指導により試作したものである。この装置のおもな性能は次のとおりである。

- (1) 応答語彙(い)数: 約 1,200 語彙 (1 語彙は 0.8 秒)
- (2) 同時処理回線数: 16 回線
- (3) 中央情報処理装置との結合:
1,200 ボー データ伝送回線, 半二重
- (4) 応答の基本方式: 音響素片のピッチ制御による合成方式
- (5) 合成制御: ミニコンピュータ HITAC 10

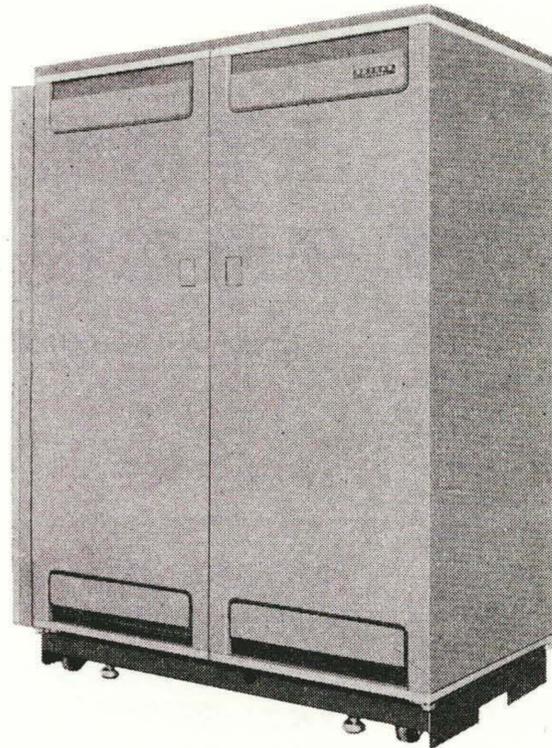


図 2 座席予約用音声応答装置

■ 短縮ダイヤル用局内装置

日本電信電話公社は電話需要の充足、自即ダイヤル地域の拡大といった基本サービスの向上から、より便利なサービスを要求する社会情勢にこたえて新電話サービスの一つとして、昭和 44 年 5 月よりプッシュホン (押しボタンダイヤル電話機) を用いた短縮ダイヤルサービスの販売を開始した。短縮ダイヤルサービスはプッシュホンのボタンを 3 回、すなわち赤ボタンおよび短縮番号 2 けたを押すだけでどこへでもかけられるサービスであり、短縮番号のセットや変更は加入者が自由に行なうことができる。本サービスは C400 系交換機に押しボタンダイヤル用発信レジスタ、短縮ダイヤル用情報転送装置および短縮ダイヤル用集中記憶装置などを付加することにより実施できる。押しボタンダイヤル用発信レジスタは本サービスを実施する局ごとに設置され、プッシュホンからの選択信号を受信する装置である。短縮ダイヤル用集中記憶装置は全国番号計画に従った電話番号を記憶し、加入者のダイヤルした短縮番号に対応した電話番号を交換機へ与える記憶装置である。記憶素子には大容量の浮動ヘッド磁気ドラムを使用し、サービス区域の中心的な局に集中設備し、複数局の記憶装置として共用している。1 システムは 27,000 加入者 (20 あて先/加入者) にサービスを提供できる。短縮ダイヤル用情報転送装置は記憶装置設置局と被集中局との間の情報送受のために使用

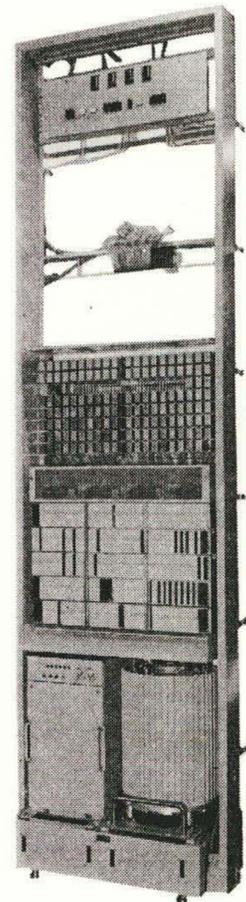


図 3 押しボタンダイヤル用局内装置

する装置であり、多周波信号により情報を送受信している。

日立製作所では、これらの短縮ダイヤル用局内装置を昭和45年8月より東京、名古屋の主要分局に納入を開始している。

表1 短縮ダイヤルシステムの概要

対象交換機	C400, C460, C410 形自動交換機
対象加入者	単独, 代表, テナント内線
集中記憶装置容量	約 27,000 加入 (20 あて先/加入者)
最大被集中局数	100 ユニット
局間情報転送方式	多周波信号, 2並列伝送
局間情報転送速度	26 けた/秒 (13 pps×2回線)

高損失加入者用電話機

遠距離加入者の通話品質を改善するために日本電信電話公社と共同で600形電話機よりもさらに高感度の電話機を開発した。送話器感度は炭素粉と振動系の改善により約5dB, 受話器感度は最適設計法に基づく振動系の改善により約4dB向上している。また回路の設計にあたっては遠距離加入者の場合、線路インピーダンスが広範囲に変動するため防側音特性の改善に力を注ぎ、2トランスブリッジの回路を初めて採用し、平衡回路網を5個に増した。この結果側音減衰量は種々の回線構成においても300~4,000Hzにわたり25dB以上を確保することができ、加入者線路の損失が7~11dBの範囲で使用されても、7dB以下で使用される600形電話機と同等の通話品質が得られる(表2)。

通話回路部品以外のダイヤル、ベルなどの信号部品および成形品などの構造部品は経済性と保守の容易さを考慮して600形部品と共通としたので電話機外観は600形電話機と同じになっている(図4)。また、商用試験の結果は好評であり、昭和45年秋より量産にはいった。

表2 主要特性の比較

特性項目		600形電話機 (600-A)	高損失加入者用電話機 (600-AL)
送話器	(1) 設計基準電流	50 mA	35 mA
	(2) 感度 (1kHz)	-52±6 dB	-48*±3 dB
	(3) 動抵抗 (1kHz)	35 ⁺²⁵ ₋₁₅ Ω	80 ⁺⁴⁰ ₋₂₀ Ω
受話器	(1) 感度 (1kHz)	71±5 dB	75±3 dB
	(2) インピーダンス (1kHz)	160±50 Ω	200±50 Ω
	(3) 電流特性	±1.5 dB 以下	±1.5 dB 以下
電話機回路	(1) 回路方式	ブースタタイプ	ブリッジタイプ
	(2) パッド	0 dB と 3 dB の切換あり	なし
	(3) 平衡回路網	1種類 (固定)	5種類の中から1種を選択
適領用域	(1) 加入者線損失	0~7 dB**	7 dB~11 dB**

* 電流を50mAに換算すると-45±3dBとなる。

** 2線交換集中局に属する一般の単独および共同加入者の場合を示す。

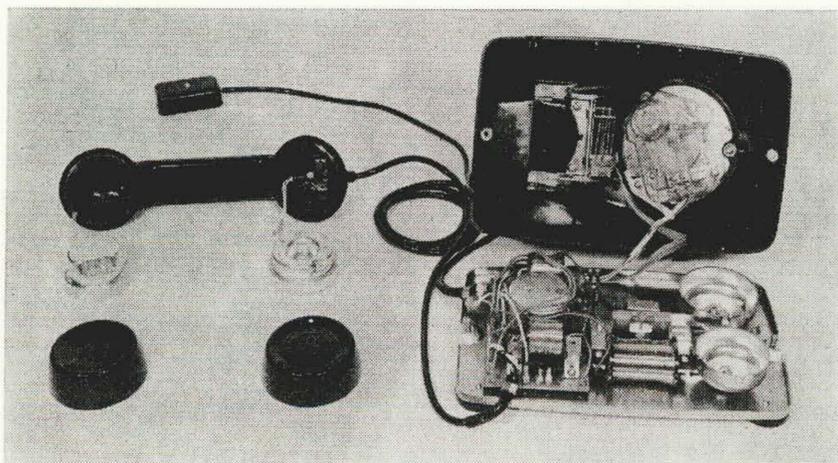


図4 高損失加入者用電話機

事業所集団電話用交換機

昭和42年、日本電信電話公社では、事業所集団電話の制度を試行実施し、まずZPC3形交換装置を東急百貨店株式会社に納入した。

それ以来、種々の改良を加え、加入者宅内に設置するビル設置形交換機として、PC31形交換機、PC42形交換機を、電話局または加入者ビル内に設置して周辺の事業所(加入者)を集中収容する高架局大容量交換機として、C410形自動交換機をそれぞれ完成した。

これら交換機は、事業所用電話交換設備として必要なすべての機能のほかに、ダイヤルイン、ダイヤルアウトの機能を有し、外線との発着信を自動的に行なえるばかりでなく、通話度数の個別登算、応答遅延呼の受付台への転送、短縮ダイヤル、帯域別市外発信規制などの特徴ある機能を持っている。

各交換機のおもな仕様は表3に示すとおりである。

表3 事業所集団電話用交換機のおもな仕様

項目		PC31形交換機	PC42形交換機	C410形自動交換機
容 量	収容可能回線数	2,000	8,320	35,840
	呼量容量	330 Erl	1,392 Erl	2,752 Erl
	番号容量	2,000	8,000	40,000
通 話 路		クロスバスイッチ 2線式3段	クロスバスイッチ 2線式4段	クロスバスイッチ 2線式4段
制 御 方 式		全 共 通 制 御 方 式		
適 用 局 形 式		従 局	分 局・端 局	
上 位 局 方 式		A 形, H 形, 改良 C4, 5 形, C400 形, C460 形		
テナ ン ト	収容可能 テナント数	5	30	200
	加入者集団容量	1	30	200
加入者集団電話機数		100 以上	100 以上	100 以上
一般単独加入者の収容		不 可		可
電 話 機 種 別		回転ダイヤル (600-A1, 600-A2, 4-A) 押しボタンダイヤル 各種ボタン電話 特殊共用電話機		
ル ー ト	ル ー ト 数	60	120	300
	う 回 ル ー ト 数	3	10	100

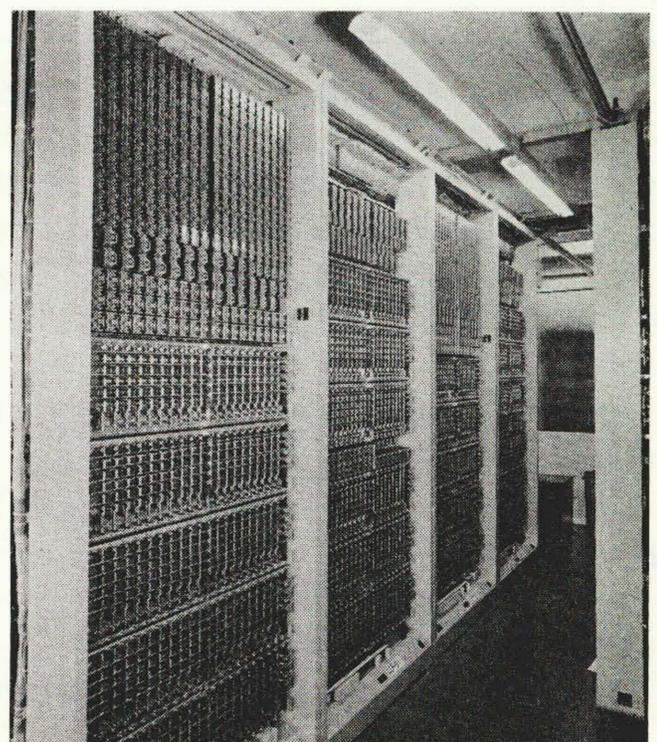


図5 PC31形交換機

電子機器

■ 固体発振器とミリ波ダイオード

日立製作所中央研究所で研究開発したGaAsダイオードと固体発振器を製品化した。ミリ波ダイオードはすぐれた低雑音特性、Q特性によりミリ波通信回線、ミリ波衛星通信、ラジオメータなどに、固体発振器は低電圧高出力動作により実用通信回線、小形レーダなど広範な応用に役だつと考えられる。次にそれぞれの特性概略を示す。

(1) ガンダイオードおよび固体発振器： 発振周波数7~18GHz, 発振出力20~150 mW, (2) ミリ波ダイオード (a) ショットキーダイオード： 信号周波数47GHz, 中間周波数4GHzにおいて変換損失5.9dB (b) ミリ波バラクタ： シャ断周波数400GHz 接合容量約0.1 pF, 47GHz出力4通倍変換損失6dBとすぐれ、固体化発振器の変調用バラクタとしても良好な特性を示している。これらはいずれも小形プロング形ケースに組み込まれ、各種用途に便利な構造となっている。図6は15GHz準ミリ波帯固体発振器を示している。発振周波数は16GHz出力50 mWである。

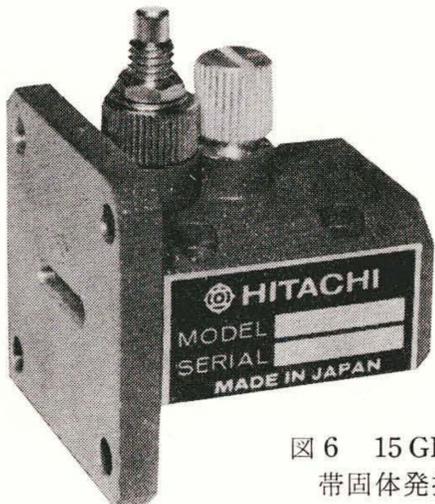


図6 15GHz準ミリ波帯固体発振器

■ ヘリコプターカラーテレビ中継システム

カラー放送の拡充とともに番組制作技術もますます高度なものが要求されるようになった。本システムは、放送機器の制御に初めてデジタルコマンド方式を導入した新しいシステムである。図7はコマンドシステムの系統図を示したものである。本システムの特長は、

- (1) カラーカメラのレジストレーション・カラーバランス・光量調整・色温度補正などの複雑な制御を地上から完全に行なうことができる。
- (2) 制御信号はPCM信号に変換し、無線伝送に有利なDCPSK変調後、連絡用音声信号と多重化して伝送可能である。
- (3) 映像信号の伝送は多重路伝播ひずみが少ない800 MHzカラーFPUを使用している。
- (4) カメラなど積載機器の状況を監視するためのテレメータシステムを有している。
- (5) 同期結合、アンテナ自動指向もコマンド信号により行なわれている。なお本システムはNHKに納入され、万国博会場の中継に大活躍した。

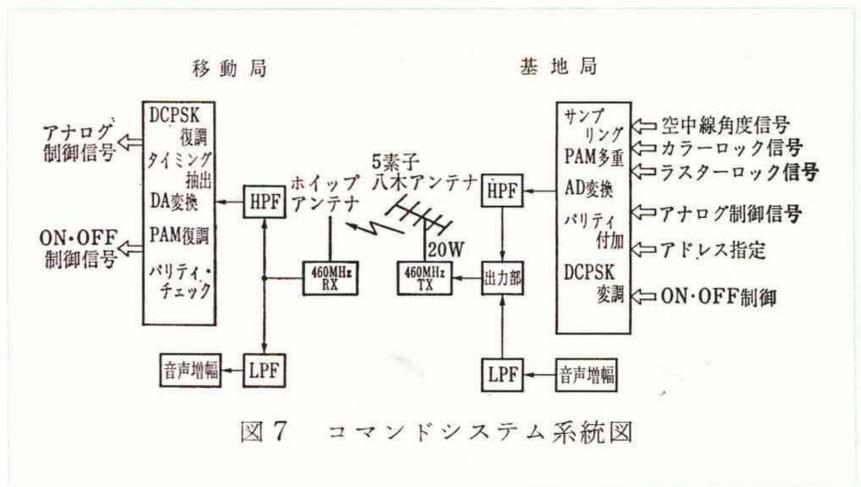


図7 コマンドシステム系統図

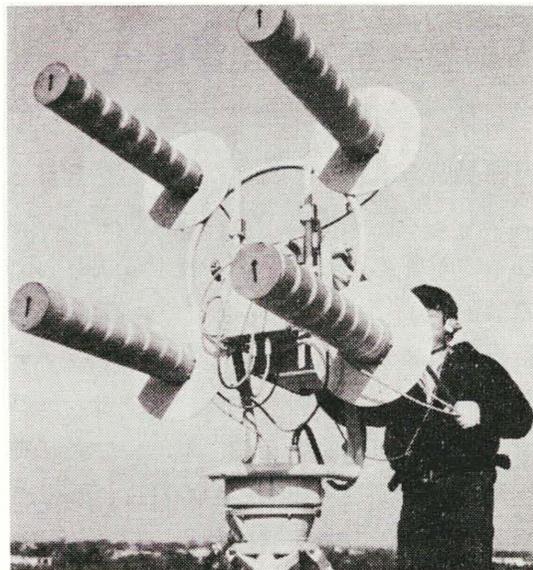


図8 基地局受信空中線部

■ HIDAS 200 ハイブリッドおよびデータ処理装置

比較的小規模なハイブリッドおよびデータ処理用として、幅広いユーザー要求仕様に対し、完全にフィットするシステムを提供するため製品化したもので、柔軟性に富んだ構成が可能な機種であり、ミニコンピュータ (HITAC 10ほか) とアナログ・デジタルインターフェース部を一体とした基本箱体にまとめられている。

日立製作所製アナログ計算機全機種との結合が可能であり、専用に開発されたハイブリッドアッセンブラによる有機的演算を行なえるが、さらにハイブリッドFORTRANの開発も進めている。

また、基本箱体内にIC化アナログ要素の実装が可能であり、ハイブリッド演算およびデータ処理時はフィルタリングなどの前処理が行なわれる。

データ処理の分野では、波形処理、計測点の集中監視および制御装置など、プログラム変更による多目的使用が可能な専用システムとして、また定時ロギングなど省力化システムとしても効果的な機種である。

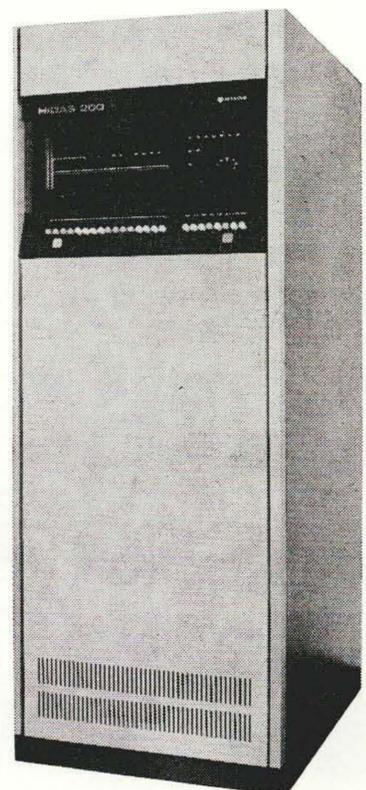


図9 HIDAS 200 基本箱体

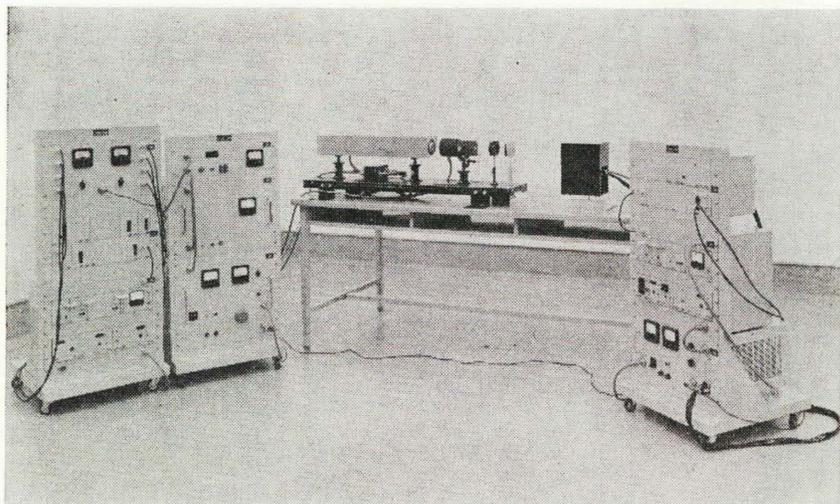
表4 HIDAS 200 主要性能

要素項目	チャンネル数	主要性能	備考	
ミニコンピュータ	1式	回路素子 記憶容量 サイクルタイム 語の構成 加減算 乗算 除算 割込要因 入出力機器	全 I C コアメモリ 4K語, 8K語 1.4μ秒/語 1語 16ビット+パリティ 2.8μ秒 9.8μ秒 11.2μ秒 5 64台まで接続可能	タイプライタ テーブリーダー テーブパンチ ドラム ディスク ライプリンタ 増設コアメモリ 4K語~24K語 接続可能
IC アナログ演算要素	1式	加算係数器 加算積分器 ポテンシオメータ	入力係数 1, 10, 100 時定数 1, 0.1, 0.01秒 3KΩ ±0.2%	出力電圧 0~±10V
汎用アナログ入力部	0~63	変換速度 変換精度 チャンネル 指定 変換出力	15μ秒 ±0.1% ±1 LSD ランダムまたは シーケンシアル 符号+純2進 10けた	サンプルホールド はオプション 入力電圧 0~±10V
汎用アナログ出力部	0~7	変換速度 変換精度 チャンネル 指定 入力信号	20μ秒 ±0.05% ランダムまたは シーケンシアル 符号+純2進 10けた	同時性レジスタは オプション 出力電圧 0~±10V
割込入力部	1	入出力割込	1レベル	要因はプログラム チェック
汎用デジタル入力部	0~63	“H”+6V±1V, “L” 0V±0.5V 入力抵抗 10KΩ以上 立上り 立下り 2μ秒以下		レジスタなし パルス入力 はオプション
汎用デジタル出力部	0~63	“H”+6V±1V, “L” 0V±0.5V 許容負荷抵抗 10KΩ以上 立上り 立下り 2μ秒以下		レジスタ付 パルス出力 はオプション
レコーダ制御部	1式	ペンダウン 2種 チャートドライブ 2種		
DVM 読取部	1式	符号+BCD 4けた-LSD または MODE+BCD 5けた		オプション
演算 MODE 制御部	1式	5種		
要素選択設定部	1式	A0, A1, P0, P1, E0, E1×100台		
SP 設定部	1式	選択されたポテンシオメータに数値 および設定指令を送出する。		
STM 制御部	1式	クロック入力 2種		発振器は オプション
ソフトウェア	1式	FORTRAN, アセンブラ カルキュレータ, 関数サブルーチン ユーティリティ, ハイブリッドアセン ブラ		

■ レーザ情報伝送装置

レーザー光線は、そのすぐれた特性が認識され、各方面において実用化開発が急がれているが、その一つとして、レーザー光線にファクシミリ信号をのせて伝送する光通信装置(図10)が開発され、株式会社読売新聞社に納入された。本装置の特徴は、

- (1) 1本のレーザー光で多重化した信号を伝送できる。



左から信号変調架, レーザ電源架, レーザヘッド光検出器, 信号復調架
(信号変調架の入力部にファクシミリ送信機, 信号復調架の出力部にファクシミリ受信機が接続される)

図10 レーザ情報伝送装置

(2) 「1」あるいは「0」のデジタル信号を忠実に伝送するためFM-AM二重変調方式を採用したの2点である。なお本装置の伝送容量は2CHで、1CHあたりの60KHz~108KHzの周波数帯域をもつ高速ファクシミリ信号によって135MHzの副搬送波をFM変調したあと、レーザー光をAM変調して伝送する。本装置のおもな特性は帯域内減衰偏差±0.5dB以下、S/Nは実効値換算で33dB以上、帯域内遅延時間25μs以下で満足すべき結果を得ている。図11はその受信写真である。密集化された都会のビル間および地理的条件でケーブル伝送のできない場所などでのデータ通信には最適である。また周波数帯域を広げることにより、テレビ電話などの多重化伝送も可能である。



図11 レーザ伝送装置で伝送されたファクシミリ受信信号(新聞紙面)

■ ティーチングマシン

集団用教育システムとして HITACHI CLI (Computer Led Instruction) “SYSTEM 70” および日立集団用教育システム (HM-301C 拡張システム) を完成納入した。

- (1) HITACHI CLI “SYSTEM 70” (日立京浜工業専門学校へ納入) 小形コンピュータ (HITAC 10) を利用して、理解度に応じ学習プログラムの飛越し、あと戻り、枝分かれなどが自由にでき、また語学練習装置 (L.L) と一体化して幅の広い自動学習ができる総合システムである。

ソフトウェアおよびハードウェアの面からそれぞれ次に述べる特長を備えている。

- (a) 飛越し—あと戻り—枝分かれプログラムの採用。
- (b) 回答例の即時提示可能。
- (c) L.L+T.M(従来のL.Lにティーチングマシンを一体化した構成であるので、L.Lによって学習した内容を応用問題化して提示し、語学教育を徹底するとともに理解度や成績をチェックできる)。
- (d) カラーによる教材提示。
- (e) Response-Time Limit方式。
- (f) 採点も集計も即時にタイプアウトできる。

ハードウェアの構成は表5に示すとおりである。

- (2) 日立集団用教育システム。(河合塾, 日立ビルディングサービス株式会社へ納入) 本システムは従来単体で使われていた各種の視聴覚機器 (CCTV, ビデオテープレコーダ, スライドプロセクタ, テープレコーダなど) と集団反応分析装置を効果的に組み合わ

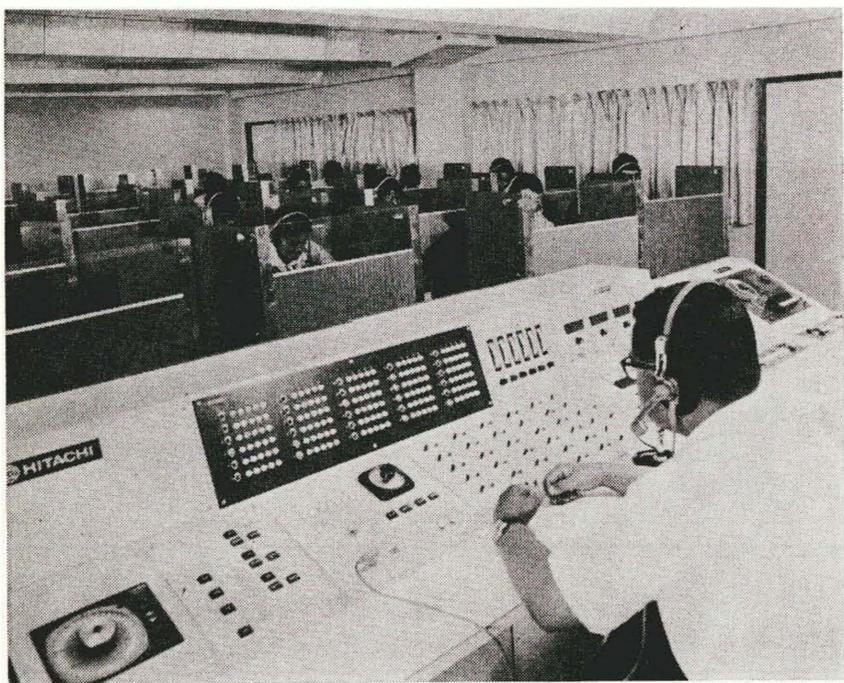
せ、教育の効率化および自動化をねらいとしたものである。

特長は次のとおりである。

- (a) 学習はすべて自動進行，必要に応じて手動も可能，(b) 視聴覚機器を通して教育情報の立体化，(c) 教師と学習者間の個別通話可能，(d) 正答および回答別分布表示器付き，(e) 回答率の即時把握(はあく)，(f) 個人別の成績を自動記録，(g) タイムアップによる自動回答締切，(h) 音声によるフィードバック，(i) 学習室と実験室を結ぶビデオ中継装置，(j) 集団反応記録器接続可能

本システムの構成は次のとおりである。

- (a) 回答表示操作卓 1台，(b) 回答器 50個，(c) 正答および回答別分布表示器 1台，(d) 記録器 1台，(e) スライドプロセクタ 1台，(f) 電動スクリーン 1台，(g) テープレコーダ 2台，(h) 音声装置 1式，(i) 視覚教材提示装置 1式，(j) 学習者用机，いす 50組，(k) L.L装置 1式



(前左端が回答表示操作卓部，中央および右が個別通話装置とL.L部，後部はブース机である。なお，装置の最左端部および天井には視覚教材機器部がある。)

図12 HITACHI CLI “SYSTEM 70”

表5 HITACHI CLI “SYSTEM 70” の構成

No.	名 称	数 量	No.	名 称	数 量	
1	回答表示操作卓 (ティーチングマシン本体)	1式	15	形カラーモニタテレビ	1	
	個人別回答表示パネル	1		19	形カラーモニタテレビ	4
	回答率表示パネル	1	6	L.L装置	1式	
	制御1表示パネル	1		主操作卓	1	
	制御2表示パネル	1		マスタテレコ卓 1	1	
	個人別呼出し通話パネル	1		マスタテレコ卓 2	1	
	スライド設定パネル	1		ブース用テープレコーダ	30	
	制御部	1		マイク付ヘッドホン	30	
	2	回答器	30	7	学習机(A形, B形, C形)	30
正答および回答別分布表示器		1	8	学習いす (A形用, B形用, C形用)	30	
4	音声装置	1式	9	コンピュータ(HITAC 10)	1式	
	ランダムアクセスオーディオテープレコーダ	1		処理装置(4k語)	1	
	マイク付ヘッドホン	1		データタイプライタ	1	
	スピーカ	2		付加命令機構	1	
				基本拡張機構	1	
				PTP	1	
5	視覚教材提示装置	1式	10	ケーブル類	1式	
	視覚教材提示卓 (CCTVカメラ含む)	1		11	付属品	1式
	ビューファインダ付 CCTVカメラ	1		12	予備品	1式
	ビデオテープレコーダ (カラー)	1		13	保守用品	1式
	ランダムアクセス スライドプロセクタ	1				
	オーバーヘッドプロセクタ	1				

高速フーリエ変換 (FFT) を用いた 音響スペクトログラムカラー表示装置

時間関数の実時間周波数分析は、一般に時間圧縮ヘテロダイナ分析方式により行なわれていたが、最近小形デジタル計算機の進歩と高速フーリエ変換 (FFT) のアルゴリズムの発見によって、周波数スペクトルを数値計算により実時間で求めることが可能となり、将来、広い応用分野を持つものと期待されているが、このたび日立製作所戸塚工場では中央研究所の協力を得てこの装置を試作した。この装置は、船舶航走音、音声、脳波、心臓音、地震波、エンジン音、爆破音などの時々刻々変化する周波数スペクトルを実時間で求め、スペクトル成分の振幅を色相に変え、電光ニュース式にカラーブラウン管上に表示し、さらに同じスペクトルを鳥観図式にファイバチューブを用いた高速ファックスにより記録するもので、最大500 Hzの帯域幅を持った信号の周波数分析を周波数分解能0.5 Hzで、実時間処理が可能であり、周波数スペクトルの構造や時間的変化を明りょうに知ることができる。

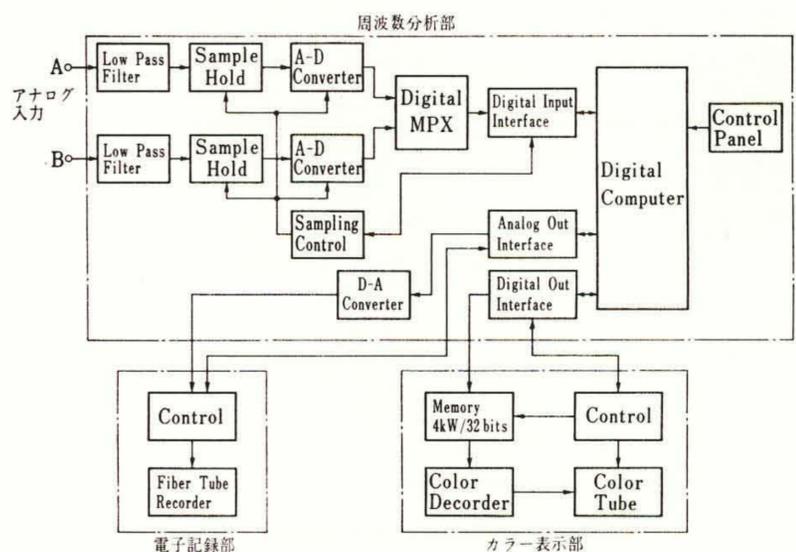
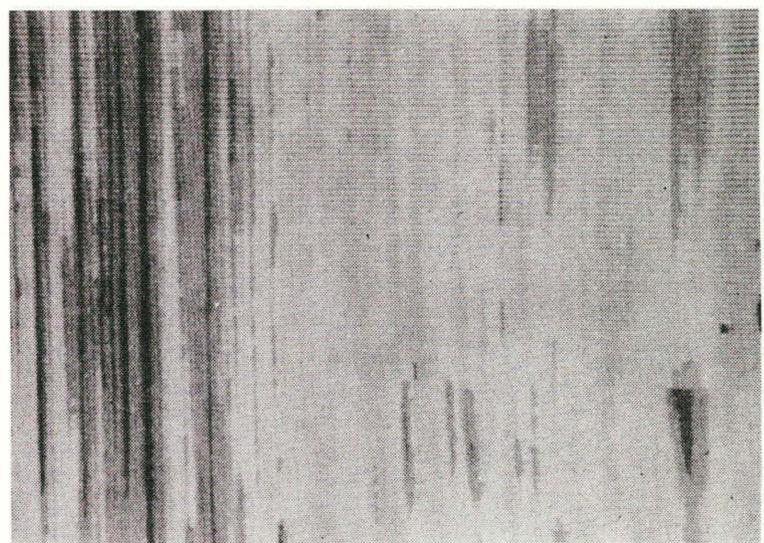


図13 装置全体の系統図



横座標 周波数 0~250 Hz
縦座標 時間 0~120 s

図14 タンカー航走音周波数スペクトルの電光ニュース式カラー表示

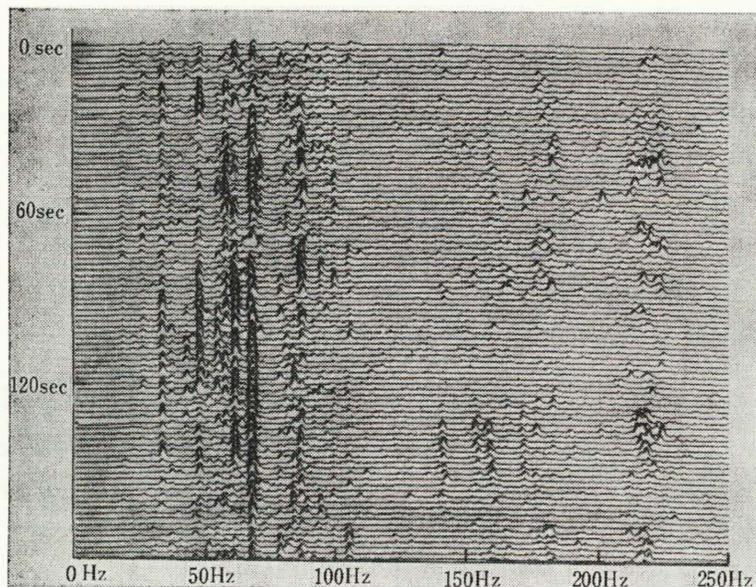


図 15 タンカー航走音周波数スペクトルの鳥観図
横座標 周波数
縦座標 時間

電子計算機

■ 卓上電子計算機エルカ・シリーズ新機種完成

卓上電子計算機エルカ・シリーズの拡充として、簡易普及形エルカ 32 D, 高機能形エルカ 36 D, 記録式計算機エルカ 34 P および日立製作所が開発した MOS 形 LSI (高密度集積回路) を採用したエルカ 40 シリーズを完成した。

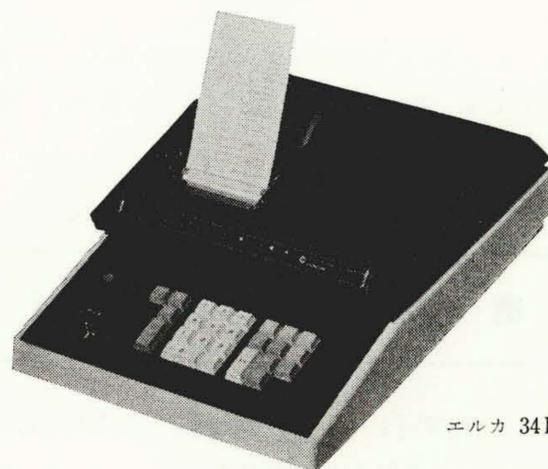
各機種の外観を図 16 に、その仕様を表 6 (ただしエルカ 34P は

表 6 エルカ 32D, エルカ 36D, エルカ 44 の各仕様

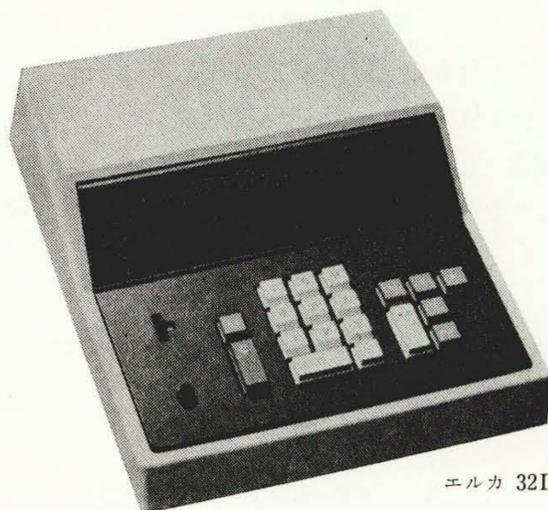
項目	エルカ 32D	エルカ 36D	エルカ 44
形式	KK-32D	KK-36D	KK-44
けた数	12 けた	16 けた	14 けた
符号	完全符号方式	完全符号方式	完全符号方式
演算内容	加減乗除 定数乗除 べき計算 混合計算 逆数計算 個々の積と積和・積差 個々の商と商和・商差	加減乗除 定数乗除 べき計算 連乗・連除 混合計算 逆数計算 個々の積と積和・積差と被乗数和(差) 個々の商と商和・商差と被除数和(差) 開平計算 総和・差 メモリ計算	加減乗除 定数乗除 べき計算 連乗・連除 混合計算 逆数計算 個々の積と積和・積差 個々の商と商和・商差 メモリ計算
エラーチェック	オーバーフロー方式 半固定小数点方式 指定位置 (0, 2, 5)	アンダーフロー方式 ナチュラル・デシマルシステム, オートシフト付 四捨五入, 切上, 切捨 指定位置 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12)	アンダーフロー方式 ナチュラル・デシマルシステム, オートシフト付 四捨五入, 切上, 切捨 指定位置 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
レジスタ数	3 個	3 個	3 個
メモリ数	1 個	2 個	1 個
表示	数字表示放電管 12 けた表示 マイナス符号表示 オーバーフロー表示	数字表示放電管 16 けた表示 マイナス符号表示 アンダーフロー表示 メモリ表示 オートシフト表示	数字表示放電管 14 けた表示 マイナス符号表示 アンダーフロー表示 メモリ表示
使用素子寸法	MOS IC (MSI) 幅 26.3×奥行 33×高さ 11 (cm)	MOS IC (MSI) 幅 28×奥行 36×高さ 12.4 (cm)	MOS IC (LSI) 幅 26.5×奥行 30.8×高さ 10.1 (cm)
重量	4.5 kg	5.3 kg	3.5 kg



エルカ 44



エルカ 34P



エルカ 32D

図 16 日立卓上電子計算機

除く) に示した。各機種の特長は次のとおりである。

(1) エルカ 32D

エルカ 32 に顧客の要求を加味して開発した新製品で、このクラスではぜいたくな伝票統計計算に便利な個々の積・商および積和(差)・商和(差), ワンタッチでできる逆数機能などを追加した 12 けた 1 メモリの計算機である。

(2) エルカ 36D

エルカ 26 D をさらにいっそう使いやすく, ワンタッチでできる開平機能およびメモリ 2 個が独立してそれぞれ加減算できるメモリ機能を追加し, また一連の計算のトータルが自動的に求まるプログラムキーなどが付いた 16 けた 2 メモリの高機能形計算機である。

(3) エルカ 34P

演算の過程および結果が自動的にプリントアウトできる機能を有する記録式計算機である。本機は, オートシフト機能をはじめとしたエルカ 24 がもつ特長をそのまま生かし, さらに誤操作を防ぐためキーロック機構を設け, 置数ならびに結果のアンダーフロー時に自動的にエラーの赤印字を行なうと同時にキーをロックするほか, 演算中および印字動作中も自動的にキーがロックされて誤操作, 誤演算を防止する方式がとられている。また, 置数けた数表示装置により置数けた数を確認しながらインプットできるなど, 顧客の要求をじゅうぶんに考慮した記録式計算機になっている。

(4) エルカ40シリーズ

日立製作所が新しく開発したLSIを採用した画期的な計算機で、国内では初めてROM(リード・オンリー・メモリ)を中心とした12けた普及形から16けたの高機能形まで幅広い仕様を満足する汎用性のあるシステムにまとめられている。

仕様のには日立独自のナチュラル・デシマルシステムにオートソフト機能を備えたエルカ・シリーズの特長をそのまま生かし、さらにユニークなプログラムダイヤルの採用など、だれにでも手軽に使えるオールLSI化された12けたから16けたまでのシリーズ製品である(前ページ写真にはその一つ14けた1メモリのエルカ44が示されている)。

LSIの採用によりMSIを使用した事務用標準機エルカ24に比較して、部品数で1/4、重量・容積で1/2に小形軽量化され、信頼性の面でもいちだんと高くなっている。

■ HITAC 1 超小形電子計算機

HITAC 1は、回路素子にICを、記憶装置にMOSICを採用し、廉価に、高性能に設計された超小形事務用電子計算機である。

HITAC 1にはタイプライタの機能により、(1)連続帳票を扱えるフォーマライナ付きのH-1510形処理装置(図17)、(2)ジャーナル用紙と単票1枚をポケットに給紙できるモノマチック用のH-1520形処理装置、(3)ジャーナル用紙と単票2枚をポケットに給紙できるバイマチック用のH-1530形処理装置の三つのシステムがある。

表7 HITAC 1の概略仕様

項目	性能
回路素子	IC
記憶装置	MOSIC 4語(長語), 8語(短語) 増設容量 4, 8, 12語(長語), 8, 16, 24語(短語) けた数 1語 10進 15けた+符号(長語) 1語 10進 7けた+符号(短語)
演算方式	固定小数点方式
命令数	32種(オプションとしての除算2命令は含まず)
演算速度	加減算 約3.2ms 乗算 最大80ms 除算 最大100ms
プログラム方式	8単位紙テープによる外部プログラム方式
温度	5~35°C
湿度	45~85%
電源	AC 100V±10% (50Hz または 60Hz)
寸法重量	高さ70(机上まで)×奥行63×幅140(cm) 重量200kg

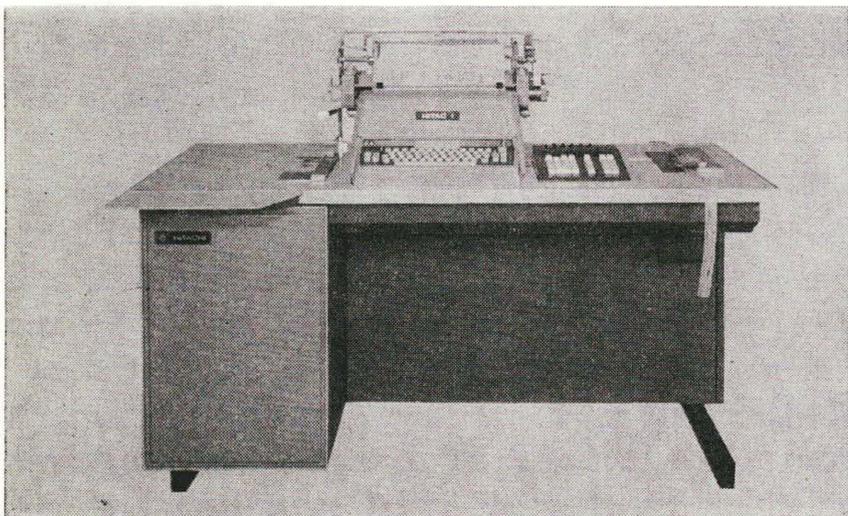


図17 HITAC 1 H-1510形の標準構成

モノマチックで単票をそう入するときは、手動でそう入するが、バイマチックではキーを押すことにより自動的に単票をそう入したり排出することが可能である。概略仕様は表7に示されている。

給与、在庫、販売業務などの起票機として、また、紙テープを媒体として、中・大形機の端末機として、幅広い業務に利用できる。

■ H-8577/8557 形集団ディスク装置

H-8577/8557 形集団ディスク装置はIBM-2314と同一性能でディスクパックが互換性のある超大形ランダムアクセス外部記憶装置である。本装置の特徴はH-8564形磁気ディスク駆動装置と同様、短時間で任意の場所へ書き込まれている情報を読み出すことができ、簡単に取り付け取りはずしのできるディスクパックに記録する方式で、記憶装置の中で最も便利な装置の一つといえる。さらにH-8577 形集団ディスク駆動装置はH-8564形ディスク駆動装置に比べてその記憶容量は32倍という大形のものでHITAC 8000シリーズシステムの外部記憶装置として重要な役割を果たしている。

本装置のおもな特長は次に示すとおりである。

- (1) 約20億ビットという大容量の記憶装置である。
- (2) アクセスタイムが速い。
- (3) IBM-2316 ディスクパックが使用できる。
- (4) 情報の転送速度が非常に速い。
- (5) 2台のH-8557 形集団ディスク制御装置から使用することができる。(デュアルコントロールで使用可能)
- (6) 各モジュールのアドレスの変更が容易である。
- (7) オンライン状態で、予備モジュールに対して診断プログラムを通すことができる。

図18, 19は本装置の外観を、表8, 9はおもな仕様を示したものである。

表8 H-8577 形集団ディスク駆動装置のおもな仕様

1. 記憶容量	60,672 ビット
トラック容量	1,213,440 ビット
シリンダ容量	242,688,000 ビット
パック容量	1,941,504,000 ビット
全装置容量	(ただし予備シリンダ、予備モジュールの分は含まないものとする。)
2. モジュール数	9 (ただし1モジュールは予備用)
3. 使用ディスクパック	H-8561 または IBM-2316
4. 情報転送速度	312,000 ビット/s
5. 位置決め時間	
最大	135 ms 以下
平均	75 ms 以下
隣接	25 ms 以下



図18 H-8577 集団ディスク駆動装置

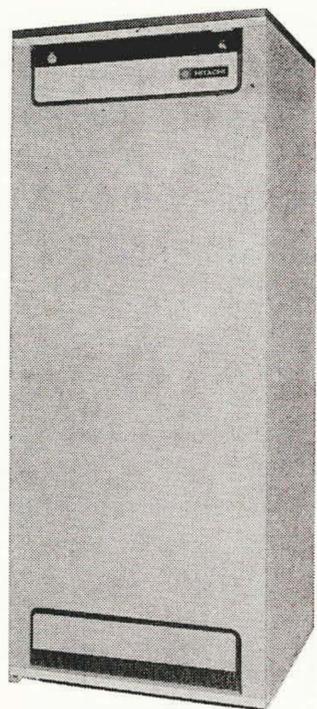


図 19 H-8557 集団ディスク制御装置

表 9 H-8557 形集団ディスク制御装置のおもな仕様

1. 主要機能	IBM 2314 集団ディスク相当
2. 割込み機能	NOT READY TO READY DEVICE BUSY TO FREE CONTROL BUSY TO FREE の割込みを行なう
3. 診断機能 自己診断プログラム 予備モジュール診断 プログラム	電源投入時 GENERAL RESET 時自動的に 自己診断を行なう 15 種 内蔵 パネルより指定する
4. シミュレータ チャンネルシミュレータ デバイスシミュレータ	4 種のコマンドチェイン指定可能 WRITE 系動作のシミュレーション可能
5. DUAL 制御	2 台の H-8557 より H-8577 駆動装置にアクセス可能
6. その他	回転数チェックなど異常検出機能強化

■ H-9133 複合端末システム

データ通信用複合端末システムとしてはすでに H-9121, H-9131 システムが発表されているが、今回はさらにこの系列の機能を拡充させた H-9133 複合端末システムを開発した。本システムは汎用の入出力装置のほか銀行用窓口装置を接続可能で、預金、貸付、為替(かわせ)などの銀行業務および問合せ、照会などの一般業務にも広く用いられる。

本システムのおもな特長は次のとおりである。

- (1) 最大 4 台までの入出力装置が任意の組合せで接続可能で、時分割同時制御される。
- (2) 銀行用窓口装置および汎用入出力装置を接続可能で、総合オンライン業務を 1 機種で処理できる。
- (3) 中央処理装置の故障あるいは回線断の場合でも、内蔵しているオフラインプログラムにより、業務を続行できる。
- (4) 同一営業店内で接続される入出力装置が 4 台を越える場合、制御装置を 3 台まで従属接続することにより、入出力装置の接続台数を増加することができる。

(5) DTL, TTL, IC による大幅な IC 化を行ない、装置の小形化、信頼度の向上、消費電力の低減を行なっている。

本システムのおもな仕様は次のとおりである。

通信方式	半二重選択起動方式
通信速度	200 または 1,200 ビット/秒
伝送コード	ISO コード
接続方式	入出力装置 4 台を時分割同時制御
誤り検出	水平垂直パリティ, 同期, 電文中断チェック
誤り訂正	送信 自動再送 受信 クリーンアウトプット
オフライン機能	プログラム制御 ROM 1,024 語 (本機能は H-9133-1 形のみにある)

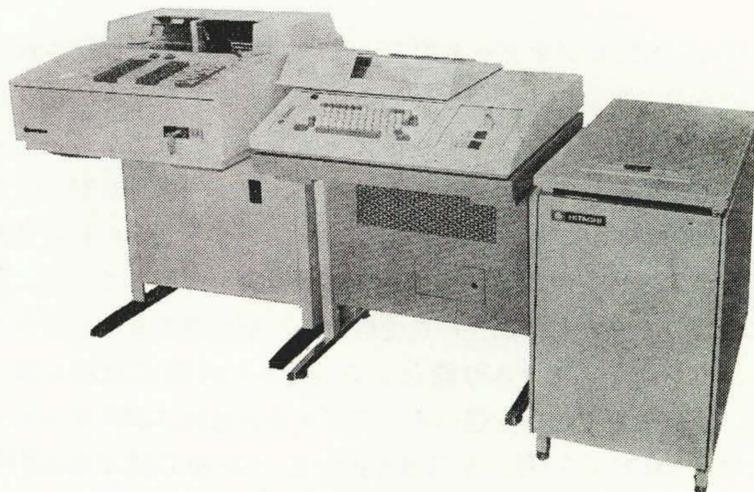
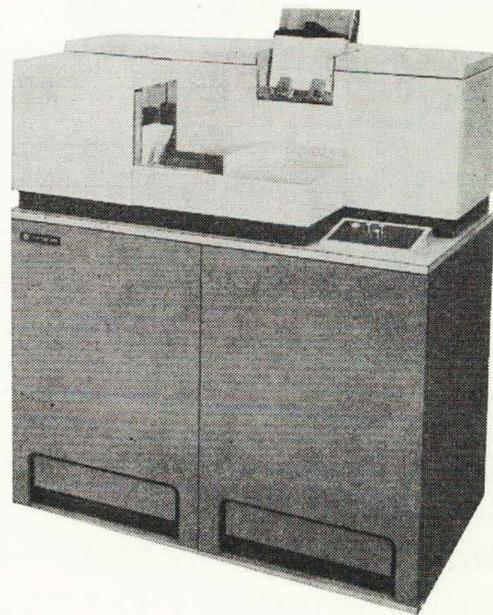


図 20 H-9133 複合端末システム

■ H-8239 形カード読取りせん孔機

8000 シリーズ電子計算機システム用として、読取速度毎分 400 枚、せん孔速度毎分 91~354 枚の処理速度をもつ、H-8239-11 形カード読取りせん孔機、H-8239-21 形カード読取り機、H-8239-31 形カードせん孔機の 3 機種を開発した。



H-8239-11 形カード読取りせん孔機

H-8239-21 形カード読取り機

図 21 H-8239-31 形カードせん孔機

おもな特長は次のとおりである。

- (1) シリアルせん孔方式を採用しているため、カードのフォーマットデザインにより、高速処理が可能となり、高速カードせん孔機として使用することができる。
- (2) H-8239-11形カード読取りせん孔機は、データを読み取った同一カード上に、直ちにせん孔することができる。
- (3) 操作部は人間工学的にじゅうぶん検討した設計で、きわめて操作性が良い。
- (4) 騒音に対してもじゅうぶん配慮した設計で、非常に静かである。

■ HITAC 9411 ビデオデータ端末装置

HITAC 9411 ビデオデータ端末装置は変復調装置に接続され、通信回線を介して、中央の処理装置とオンラインでデータ伝送を行なうブラウン管を用いたキャラクタディスプレイ装置である。文字発生部には、表示文字が自然体であること、また一般の10形ブラウン管で1,000文字のスクランを60 Hzで行ないうるなどの利点のある表示文字128種を収容したモノスコープ方式を採用している。記憶部にはバッファなしで高速に送受信データを処理できる磁気コアを用い、ランダムアクセス可能なことを生かし回路の減少を図っている。次におもな仕様を述べるとデータ通信速度、1,200ビット/秒、または2,400ビット/秒、半二重方式で相互起動方式または中央起動方式、垂直、水平パリティチェック、電文中断チェック、誤り訂正として再送要求および自動再送などである。なお付加機構として200ビット/秒の受信速度をもつプリンタが用意されている。

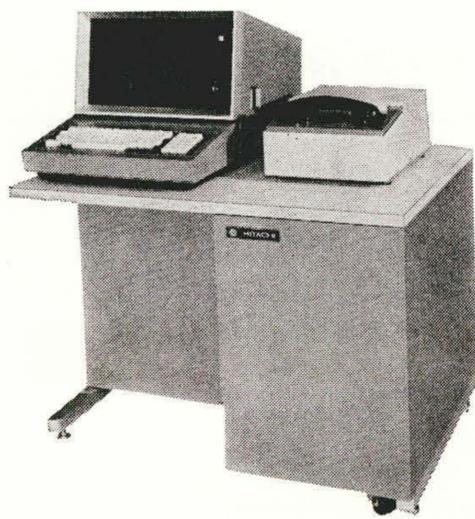


図22 HITAC 9411 ビデオデータ端末装置

■ HITAC 8300/8400/8500 エクステンディッド・ディスク・オペレーティング・システムの開発

HITAC 8300/8400/8500 エクステンディッド・ディスク・オペレーティング・システム(EDOS)は、マルチ・ジョブ・ストリームを基本とした本格的なマルチ・プログラミング管理をサポートする、ディスク・ベースの汎用オペレーティング・システムである。

バッチ・システムのサポートとしては、ユーザの仕事の単位であるジョブに関する情報をあらかじめ磁気ディスクや磁気ドラムにたくわえておき、システムが仕事の優先順位や処理開始時刻にしたがって適切なスケジューリングを行なう方式を採用した。ジョブの出力

は出力ライタが出力媒体の選択を行ない、操作性を高めている。一方オンライン・システムでは同時に15通までの通信メッセージを処理できるマルチ・スレッド機能を備え、高トラフィックのアプリケーションをサポートするほか、各種端末装置をロジカル・レベルで処理する機能を持ち、通信制御プログラムの作成を容易にしている。

このほかCOBOL, FORTRAN, RPG, アセンブラの言語プロセッサ、ソート/マージ、ライブラリ保守、ペリフェラル、イニシャライズ、ダイアグノーズの広範なユーティリティ・ルーチンを完備している。

システムの開発にあたっては、高度のモジュール化を推進し、多様化しつつある広範な需要にじゅうぶん応ずることができるようにし、かつ、高度のシステム・パフォーマンスを維持するよう留意している。

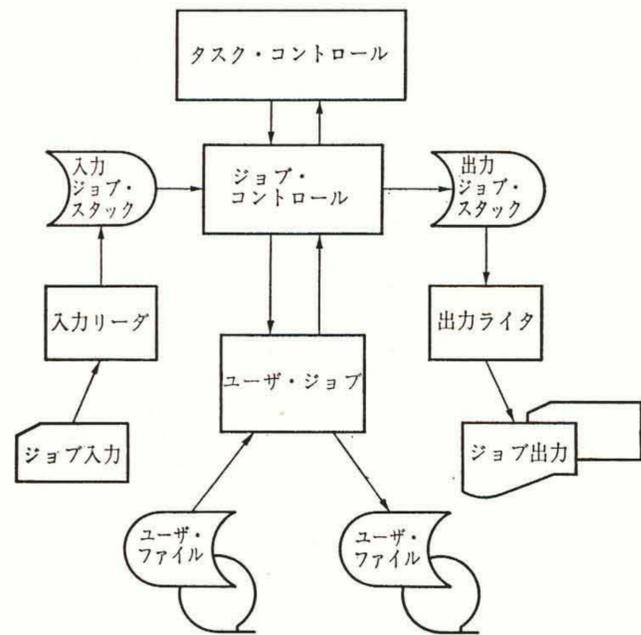


図23 EDOSのジョブの流れ

■ 日本電信電話公社納 日本万国博覧会協会 データ通信システム用プログラムの開発

日本万国博覧会協会の管理運営を円滑にサポートするため必要な情報を収集、処理し、必要な部門に提供するサービス・システム用のプログラムを日本電信電話公社のご指導により開発した。

本システムは9種類約760の端末を使用しての警備情報の収集ならびに、その一括処理および各種の問合せ業務などが主体であり「コンピュータを使用した未来都市」を実現するためのいくつかの試みを盛り込んである。

本プログラムは、オンライン・プログラムと、それを支援するオフライン・プログラムから成る。図24、25はオンライン・プログラムの構成図である(本システムは2システムから構成され、それぞれA、Bシステムと名づけられている)。

また、オフライン・プログラムには以下のものがある。

- (1) ファイル作成プログラム
- (2) 報告書作成プログラム
- (3) 運転保守プログラム

これらのプログラムは全体で約105,000ステップから成っている。本プログラムの開発については、その特殊性から相当の長期間を要した。実際の万国博の運営に際して、本プログラムが有効に使用され、その役割をじゅうぶんに果たしている。

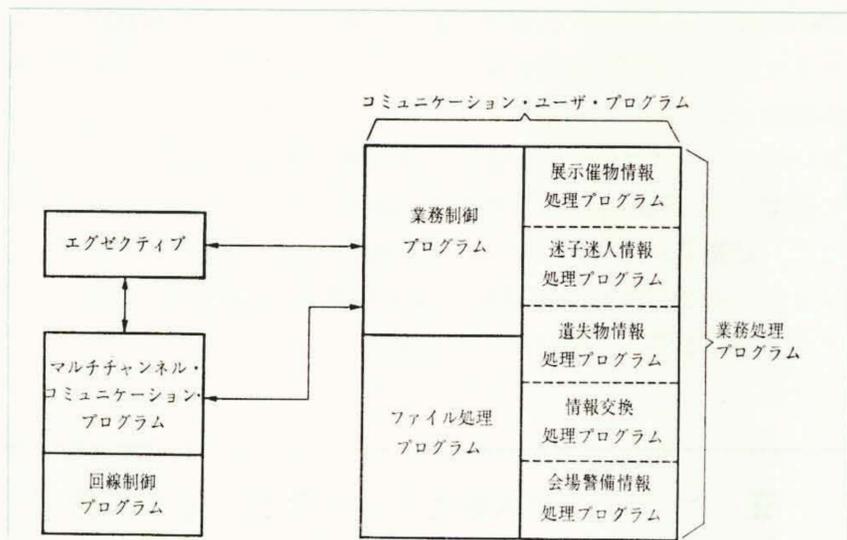


図 24 A システム・オンライン・プログラム構成図

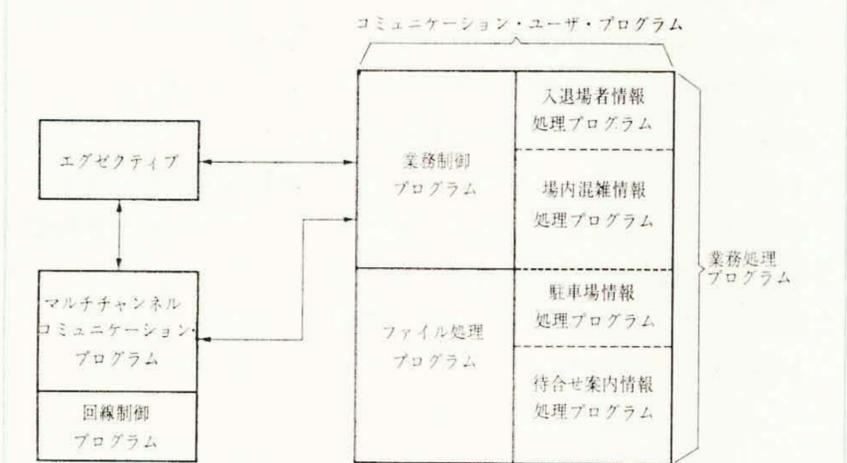


図 25 B システム・オンライン・プログラム構成図

チプライシングを行なうことによりワーキング・エリアを活用している。逆行列の計算に三角化アルゴリズムを採用し、計算時間の短縮を行なっている。

(4) 使用する入出力装置は磁気テープ、磁気ディスク、磁気ドラムのいずれでもよく、ユーザーが任意に選択する。

(5) 入力データは MPS 形式でも、SHARE 形式でもよい。したがって MPS, LP 90, LP 8000 と互換性がある。また、変数に上限、下限のあるデータを扱うこともできる。

表 10 主記憶装置容量と解き得る問題の大きさ

記憶装置容量	問題の大きさ (式の数)
131 KB	400
262 KB	1,500

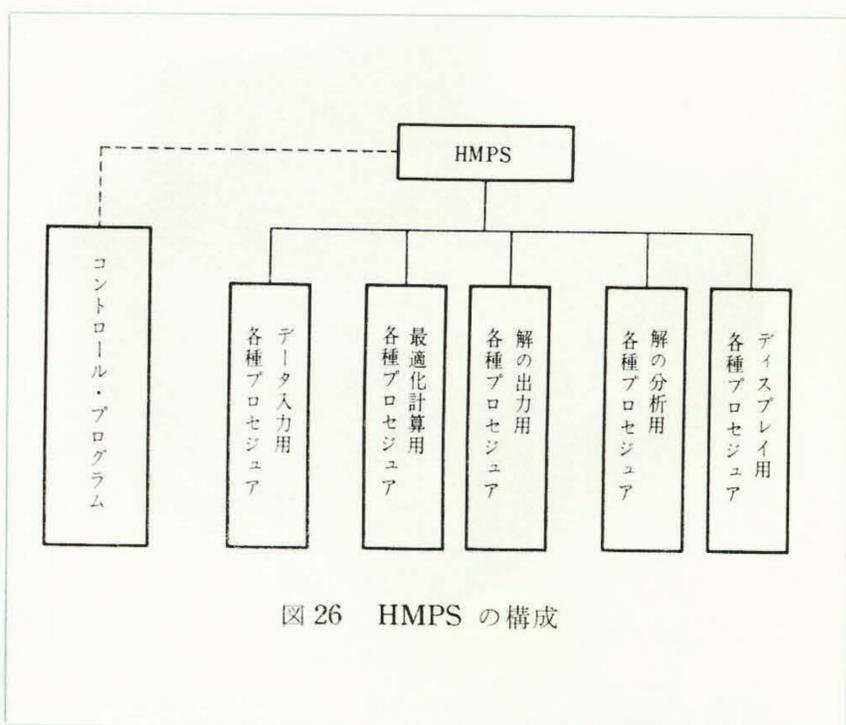


図 26 HMPS の構成

■ リニア・プログラミング・システム (HMPS) の開発

線形計画法はシステムの最適運用、最適計画を実現するための強力な武器であり、コンピュータを使用することが有利であることは周知の事実である。日立製作所ではすでに、大規模な線形計画問題を取り扱えるプログラムとして、LP8000を開発してきた。しかし、コンピュータが普及し、使用技術が向上するに従い、ますます広い分野で使われるようになると同時に、ますます高度な使い方ができることが要求されるようになった。このため、最新の手法を導入し、より速く、より使いやすいリニア・プログラミング・システムとして HMPS (Hitachi Mathematical Programming System) が開発された。本システムは次のような特長を持っており、企業における意思決定の道具として、今後ますます使われることになるであろう。

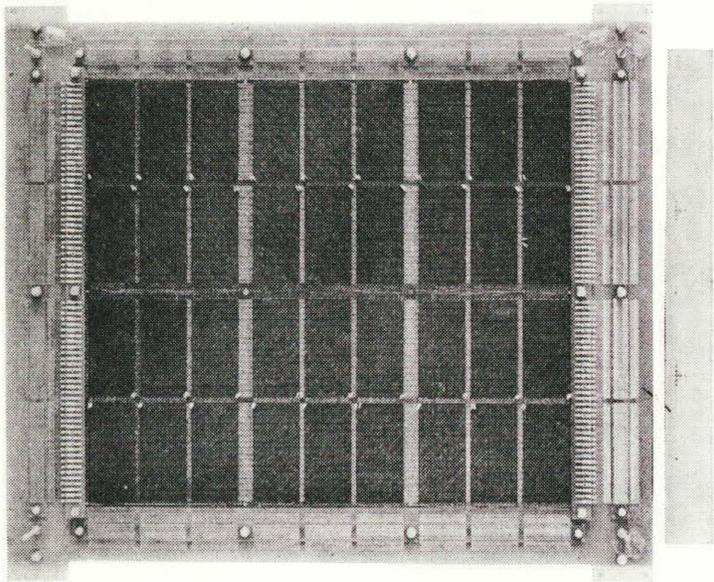
HMPS の特長

- (1) HITAC 8400/8500 用に開発されたシステムであり、DOS/EDOS の下で稼働する。
- (2) 計算手順は FORTRAN に類似したコントロール・プログラムによって制御される。したがって、異常状態の処理をあらかじめプログラムすることができる。
- (3) 計算は改訂シンプレックス法で行なっている。さらにマル

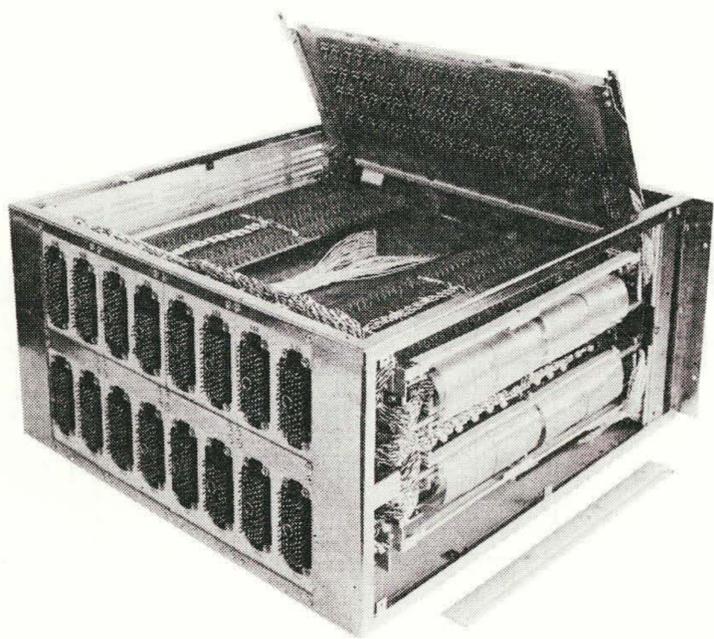
電子部品

■ 広温度域メモリア系列の開発と量産

高速大容量電子計算機の記憶装置に使われているフェライトメモリアは、ますます要求される性能が高まっている。その高度な要求性能に従って、ここに従来のものに代わって温度特性の良好な、いわゆる広温度域特性にすぐれたメモリアの開発を行なった。このコアは高出力をもつメモリア特性として画期的なものであると同時に、ばらつきの少ない生産性のすぐれたコアである。このコアは、リチウム系フェライトを基体にするものであり、同一材質系列によって数種の広温度域メモリアの系列化が可能となる。この系列には、30, 20, 18, 16 ミルコアがあり、その中には超高性能電子計算機の主記憶装置に 16 ミルコアとして使用されているのをはじめとし、制御用メモリアにも広く用いられ、すぐれた性能を示している。現在、このコア系列による各種コアの需要はますます増加している。



メモリプレーン (16 ミルコア)



メモリスタック (16 ミルコア)

図27 広温度域メモリア (16 ミルコア) を使用したメモリプレーンならびにメモリスタック

■ 電子レンジ用マグネトロン 2M71

電子レンジは、本格的な普及期を迎えて量産に拍車がかかる一方、設計上の革新が着々と進められている。2M71は電子レンジの性能向上、構造合理化の要請にこたえると同時に、マグネトロン製造上も大幅な自動化を前提に設計、開発された画期的製品である。発振周波数 2,450 MHz、整合出力約 885 W で、オープン出力約 500～

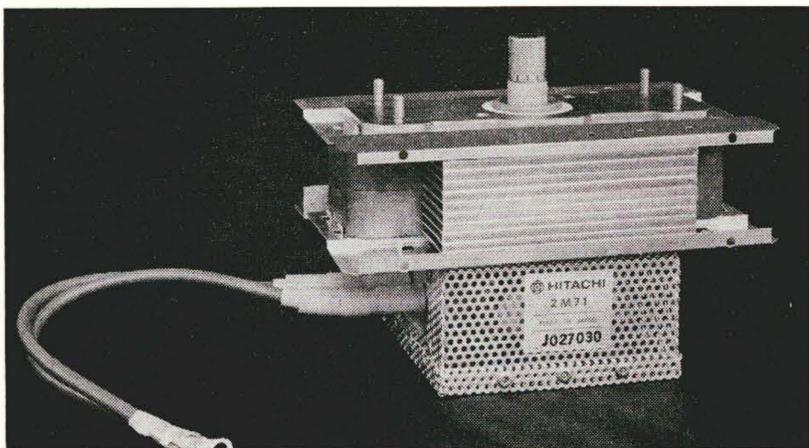


図28 マグネトロン 2M71

750 W 級の電子レンジに好適である。構造上のおもな特長は、フェライト磁石の合理的配置と横吹きラジエータの採用により管球全体が軽量コンパクトな扁平スタイルとなっていることで、このためレンジのスペースファクタがよく、また冷却風通路とノイズフィルタの分離により風によるゴミの吹き込みがなく、かつシールド効果もよく、新開発の特殊雑音フィルタとあいまって VHF, UHF 帯はもとより、第2高調波 (4.9GHz) や第3高調波 (7.35GHz) など、マイクロ波帯の不要ふく射がきわめて少なくなっている。

■ マトリックス形カラーブラウン管の開発

カラーブラウン管の明るさは年々改良されているが、今回コントラストおよび明るさを飛躍的に改善したものとしてマトリックス形カラーブラウン管を開発した。

ブラウン管を明るい場所で見るとコントラストが劣化するが、これを防止するため通常ブラウン管の前面ガラスの透過率を40～70%程度に落とすことが広く行なわれている。しかしこの方法では明るさも同時にそこなわれる欠点があった。今回開発したマトリックス形カラーブラウン管は3色けい光体ドットの周辺部を黒色物質で埋めたもので前面ガラスの透過率を下げることなくコントラストを改善することができる。したがって透過率の向上分だけ明るくすることができ、約2倍の明るさ向上を行なうことができた。

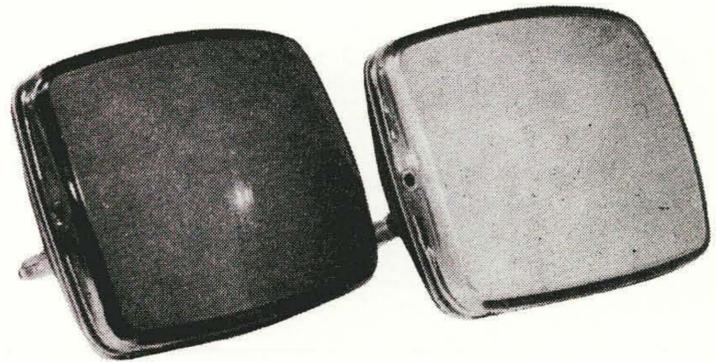


図29 (左) 19形マトリックスカラーブラウン管 (右) 19形カラーブラウン管

■ 電子式卓上計算機用 MOS LSI の開発

近年、MOS形FETを集積したICによる電子式卓上計算機の生産規模が増加の一途をたどっている。これはMOS形FETが卓上計算機の動作速度をじゅうぶん満足し、かつ、集積密度を高くし、各機能あたりのパッケージコストを下げうるからである。半導体の製造技術が進歩し、加工技術は年々微細になっている。したがって、同じチップ面積に集積される回路機能は増加し大規模化してゆく。今回、日立製作所中央研究所の協力で開発したMOS LSIは卓上計算機用として最適の集積規模で、キットとしての原価が安くなることを目的とし、高級機種が9個のLSIで構成できるようになった。制御論理にROMを用い多少の機能変更を容易にしてLSI自身に、ある程度の汎用性を与えたこと、設計に計算機を用い、論理シミュレーションとア트워크に関する自動化を導入し人力では不可能に近い複雑な処理を短時間に実行できるようにしたことを特長として

あげることができる。ペレット製造上は、しきい電圧を従来の約半分にしてLSIの消費電力を約半分にし、ホトレジ工程では新材料および新装置を用いて最小寸法6ミクロンの製造技術を開発し、回路の集積密度を2~3倍にしている。図30はこのLSIシリーズのリードオンリー・メモリ (ROM) を拡大したもので約3mm平方のペレットに2,048ビットの論理機能をもっている。

このほか、シリーズ品種としては表11に示すようにHD 3201からHD 3208までの8品種があり、各品種の論理ゲート数と機能は表11に示すとおりである。入力回路としてのHD 3201, 3202は卓上計算機のキーからはってくる数字情報を標準データ形式に変換し、+とか×のようなマイクロ情報と組み合わせて一連の命令信号を出す。基本演算回路のHD 3203, 3204, 3205は四則演算を実行する基本ユニットである。×とか÷は+, -の繰り返しで計算され、この順序はROMの命令に従うことになる。シフトレジスタは演算結果を一時記憶しておきタイミングを合わせて情報を入力するユニットである。HD 3207は電卓全体を同期させるタイミング発生回路と表示に関する機能を持ち、固定、指定、浮動小数点表示が可能であり、4捨5入、切捨て、切上げの各処理も可能になっている。HD 3208は以上の部類にはいない制御部分をまとめたものである。

完成品のテストにはLSIテスタを用い論理シミュレーションから発生したテストプログラムにしたがって電源電圧および論理レベルの最悪条件を組み合わせて試験をしている。さらに実装機による動作テストと、信頼度を保証するテストを行ない顧客不良の発生を防いでいる。パッケージには42ピンのセラミックフラットパッケージを使用し気密封止を行なっているため高信頼度を保証しうる構造設計となっている。

表11 各品種の論理ゲート数と機能

品 種 名	論理ゲート数	機 能
HD 3201	187	入 力 回 路
HD 3202	175	ア ド レ ス レ ジ ス タ
HD 3203	145	レ ジ ス タ お よ び 加 減 算 器 入 力 制 御
HD 3204	2,048 ビット	R O M
HD 3205	168	演 算 結 果 の 判 定
HD 3206	168 ビット	シ フ ト レ ジ ス タ
HD 3207	215	加 減 算 器 お よ び タ イ ミ ン グ 発 生 回 路
HD 3208	222	読 込 み お よ び ア ド レ ス デ コ ー ド 回 路

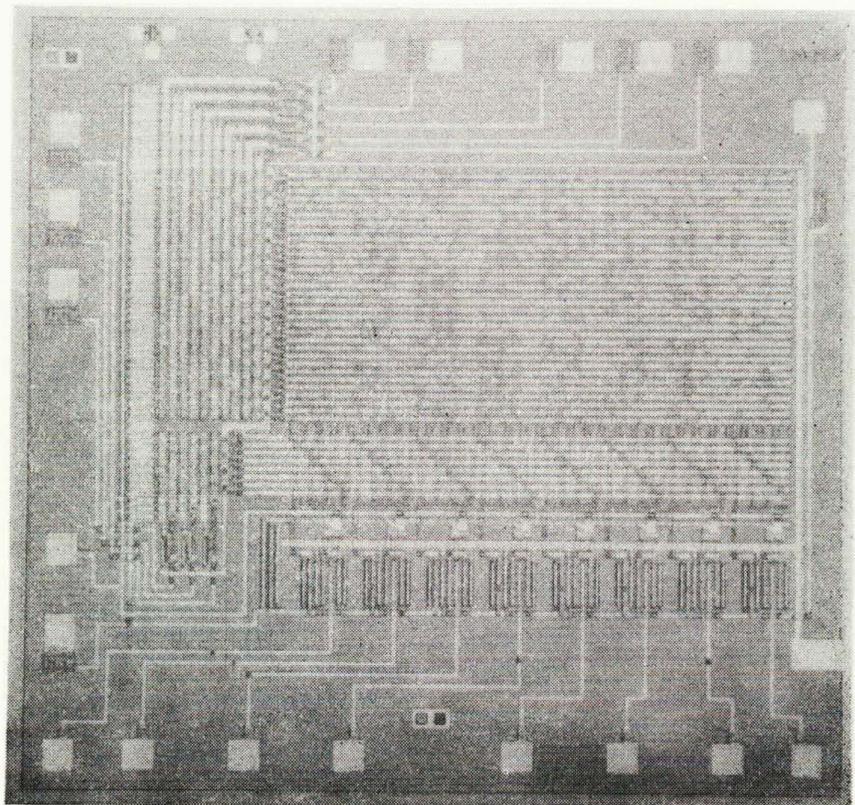


図30 HD 3204のペレット拡大図

500ミクロン

■ 高速、低電力回路 NTL による LSI の開発

日本電信電話公社電気通信研究所の指導により高速の情報処理装置に適した大規模集積回路 NTL・LSI の試作が完成した。試作した NTL・LSI は1個のシリコンチップ上に高速論理回路 NTL を105ゲート集積し、ゲートあたりの遅延時間約2ns、消費電力4mW という高速、低電力のモノリシック LSI であり、特に、トランジスタ、ダイオード・抵抗を製作するまではすべての品種が同一の工程で作られ、最後の工程で配線の経路を変更することにより、それぞれ異なった機能を持たせる“マスタ・スライス方式”が採用されているため、量産に適し、開発期間が短縮されるなど経済的な長所を有している。

(1) N T L 回 路

NTL・LSIには日本電信電話公社電気通信研究所で発明されたNTL回路と呼ばれる新しい論理回路が使用されている。この回路は従来の論理回路と異なり明りょうな“しきい値”を持たないことから非しきい値回路(Non-Threshold Logic NTL回路)といわれ、

表12 NTL・LSI 品種機能一覧表 (昭和45年7月現在)

品 種 名	名 称	機 能
ECL-1351	Decoder	3ビット→8出力(デュアル)または4ビット→16出力デコード
ECL-1352	Encoder	8入力→3ビット(デュアル)または16入力→4ビットエンコード
ECL-1353	Comparator	9ビットのデジタル比較回路
ECL-1354	Parity Checker	9ビットのパリティチェック
ECL-1355	Adder	4ビット構成 加減算および論理演算16種
ECL-1372	Line Gate #1	論理演算回路
ECL-1373	Line Gate #2	論理演算回路
ECL-1377	Multi Access Memory	4 word×3 bits Multi Access Memory
ECL-1378	Associative Memory	4 word×3 bits Associative Memory

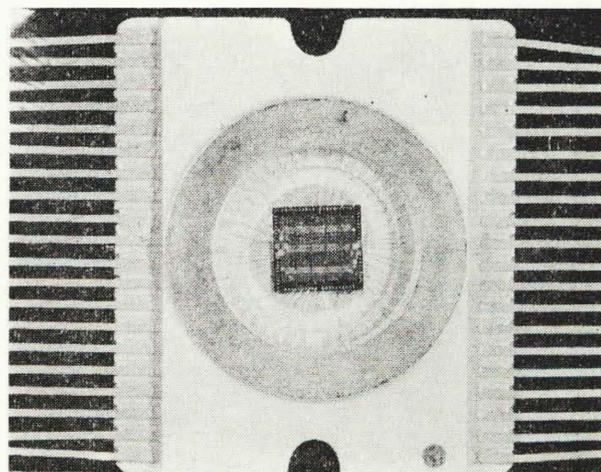


図31 NTL・LSIの外形

回路形式が簡単で製作しやすい、回路の応答速度が非常に速い、消費電力が非常に小さいことが特長である。またNTL回路は1回路では明りょうなしきい値を持たないが、多数回路を多段縦続接続すると明りょうなしきい値特性が得られる分布しきい値特性を持っており、集積度が高いほどその特長が発揮される超高速モノリシックLSIに適した回路である。

(2) コンピュータによる自動設計検査

NTL・LSIの開発、試作にはコンピュータ利用技術(CAD)が多く利用された。LSI製造のためのマスク設計、作図、検査のための

入出力信号のパターンがCADにより自動的に作成され、自動作画器、自動測定器と接続され、マスク製作、LSI検査に大きな効果をあげた。

(3) 最新の製造技術の採用

NTL・LSIの試作には多層配線技術、大形マスク技術、多層配線パッケージなど最新のLSI製造技術が数多く採用された。NTL・LSIの集積度、特性、製造技術は世界的なレベルといわれている。

(4) NTL・LSIの特性

NTL・LSIの特性の一例として加算・減算演算素子(ALU, ECL-1355)の特性を示すと次のとおりである。

機能	4ビット加算, 減算, 16種の論理, キャリ・スキップ
ゲート数	105
演算時間	20 ns 加算
集積素子数	約1,100
外形, 形状	24 mm×27 mm フラット形ケース 40ピン

図31はNTL・LSIの外形を、表12は今回試作したNTL・LSIの品名と機能を示したものである。

■ 広画面カラーテレビ用シリコンパワートランジスタの開発

カラーテレビをオールトランジスタ化することにより、従来の真空管式に比べて、(1)消費電力が1/2以下になる、(2)故障率が1/20以下に下がる、(3)クイックスタートが容易になる、(4)AC 100Vの商用電圧をそのまま整流して用いる電源トランスレス方式とすればセットのコストが安くなり、軽量化にも役だつ、などの大きなメリットが得られる。カラーテレビの全トランジスタにおいて最も技術的に困難な部分は水平偏向部分であり、これに用いるトランジスタは電力負担が大きく、画面のサイズが大きくなるに従い大電力を取り扱うことが必要とされる。このため従来は19形などのテレビには2石のトランジスタを用いていたが、今回1石で水平偏向できるパワートランジスタ2SC1174を開発した。このトランジスタは高耐圧、大電流容量であり、テレビの高圧のスパークなどの異常動作にもじゅうぶん耐えられるように広い安全動作領域をもたせてある。特殊な構造と表面処理により、高耐圧が安定に得られることが特長である。

表13 2SC1174の最大定格 $T_a=25^\circ\text{C}$

項目	記号	最大定格	単位
コレクタ・ベース電圧	V_{CB0}	1,200	V
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	500	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EB0}	6	V
コレクタ電流	I_C	3.5	A
ピークコレクタ電流	$I_{C\text{ peak}}$	11	A
コレクタ損失	P_C	50 (注)	W
接合温度	T_j	150	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-45~+150	$^\circ\text{C}$

注：ケース温度 $T_c=25^\circ\text{C}$ のときの値



図32 カラーテレビ用パワートランジスタ

■ 電力用ダイオード、サイリスタ

多くの新製品が量産にはいっており、代表的製品は次のとおりである。

- (1) 逆導通形高速度サイリスタ (CH 04 V) 400 A, 1,200 V と世界最大級の素子でインバータ、チョップパなどに広い用途をもっている。逆導通形とすることによりターンオフタイムは短くなりバイパスダイオードは不要となり回路は簡単となり装置の経済性向上に役だっている。
- (2) 逆阻止形サイリスタ (CC 02) ユニットセル形で容量 800 A, 1,200 V 過電流耐量 15,000 A と大電流の用途向けに開発したものである。化学用、圧延機、溶接機などの大形変換装置に広い用途をもっている。
- (3) 3 A 樹脂封入 F.L.S (FU 12) CV 12 形 2 A SCR に続く樹脂封入による低価格素子の第二陣である。電圧 200 V 級まで量産化されている。
- (4) ガラスダイオード 1 A 級ダイオード、1 W 級ツェナーダイオードに新しく高耐圧形 V10 (0.5 A 1,500 V) を加えた。



(左) CC 02 800 A 1,200 V サイリスタ
(右) CH 04 V 400 A 1,200 V 25 μs 高速度サイリスタ

図33 電力用サイリスタ