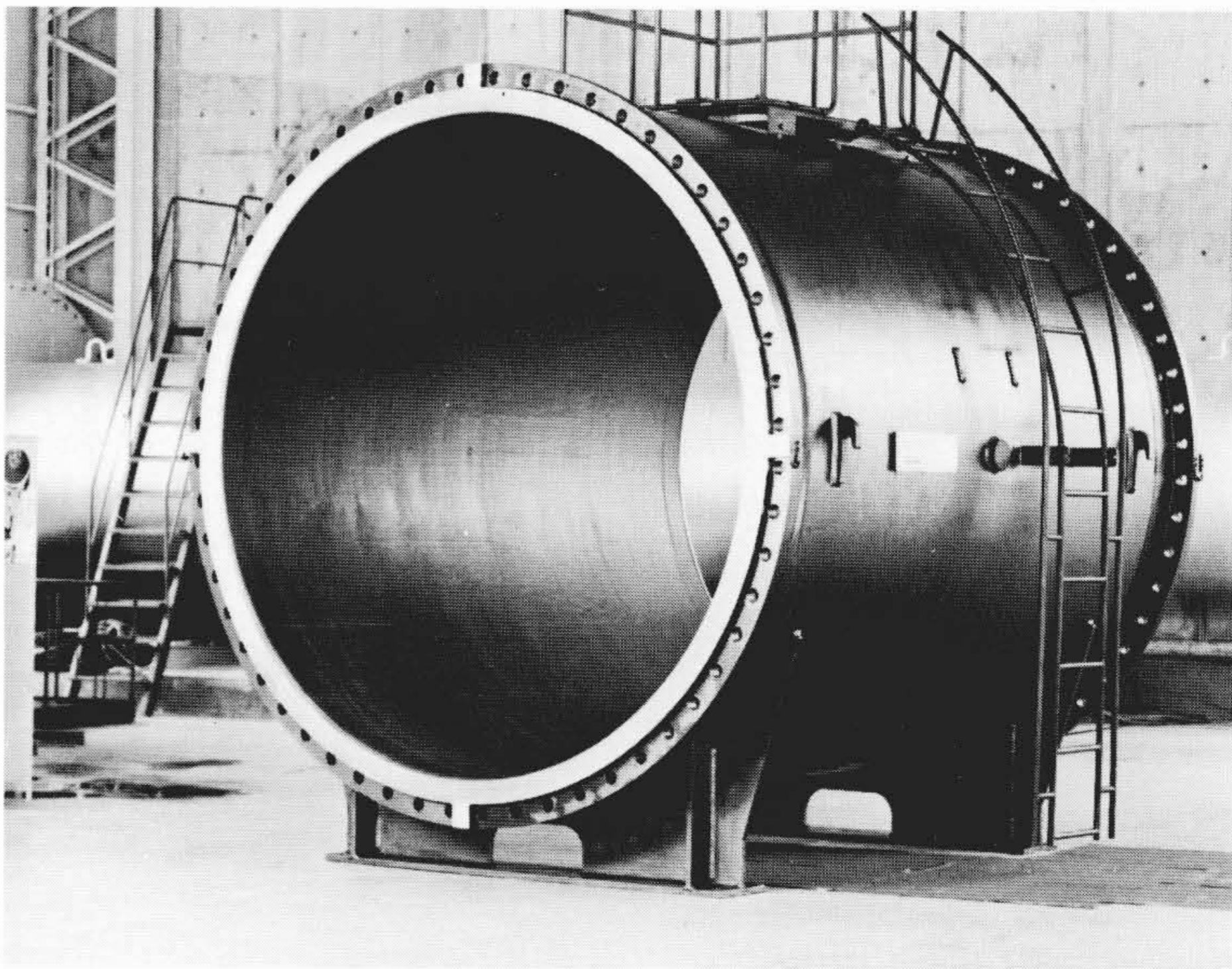


計測・医療

計 測

医 療

図1 大口径電磁流量計



省エネルギー、省資源、生活環境向上などの社会的ニーズにこたえ、マイクロコンピュータ技術を取り入れた多くの計測制御システムを開発してきた。例えば鉄鋼分野では、 O_2 制御による炉の最適燃焼制御、鋼材節減を目的にした γ 線厚み計の高精度、高応答化がある。また、上下水道分野では、長期無保守の流量計、汚泥界面計、水質計の開発による水質保証への寄与がある。また制御システム関係では、マイクロコンピュータによる分散形DDC(直接デジタル制御)ユニット Σ シリーズがある。発表以来4年を経過し、鉄鋼、化学、食品、水処理など、幅広い分野にわたり多くの実績を挙げた。すなわち、'80年代の主力となるデジタル総合計装システムを指向してきているといえる。

理化学機器関係では、主要機器のほとんどすべてにマイクロコンピュータを内蔵させた。また生体関連や半導体関連の最先端の研究、開発、更に検査に適合する新製品を開発してきている。代表例として、観察機能だけではなく、微少部分分析機能を備えたH600形電子顕微鏡、半導体ウェーハを直接観察できる走査顕微鏡、性能や操作性の飛躍的に向上したクロマトグラフ及び分光光度計がある。

医療関係では、コンピュータ処理X線断層撮影装置、電子走査形超音波断層装置、シンチレーションカメラなど、画像診断装置の応答性、分解能、操作性及びモニタ性を一段と向上させた。また、さらに高度な画像処理技術を必要とする診断装置の分野へと指向している。

検体検査関係の生化学自動分析装置は、施設の規模や多様化に応じられるよう、シリーズ製品をそろえ、またモニタ性を充実させた。更に、通商産業省工業技術院の委託により血液像自動分析装置を開発し、血液学への進出の基盤を築いた。

一方、病院では、医事システムのほか、臨床検査、薬局など、分散したコンピュータシステムを接続し、統合する分散化病院情報システム“HOSPINET”を開発した。これに関連して、財団法人医療情報システム開発センターに病院内マイクロコンピュータネットワークシステムを納入した。

以上のように、今後もマイクロコンピュータによる機能強化、システム化により、社会ニーズに対応して行くものと考えている。

計 測

上下水道用計測器

上下水道用計測器の機種がいっそう充実した。電磁流量計では、東京都水道局に、図1に示す世界最大口径の2,600mmのもの3セットを完成納入した。また、電極の汚れによる零点の変動を本質的に除去した下水に対応性の優れた方形波励磁式電磁流量計を加えた。一方、超音波を用いた開水路流量計は、公共下水道などの開水路の流量計測を容易にした。超音波技術を濃度計測に発展させ、沈殿池の汚泥界面及び濃度計を開発した。そして、各機種ともマイクロコンピュータを内蔵し、演算精度の向上や各種雑音消去などの高性能化を実現した。水質計では、新たに下水用のMLSS(ばっ気槽の混合浮遊物質)計とDO(溶存酸素量)計を加え、在来上水水質計の大幅な保守性向上とシリーズ化を完了した。

H-600形分析電子顕微鏡

近年の電子顕微鏡は、試料の微小領域を高分解能で観察できる機能に加え、観察領域の元素分析を行なう機能が要求されている。この要求を満たすためH-600形分析電子顕微鏡を開発した。図2にその外観を示す。H-600形分析電子顕微鏡ではX線分析装置に加え、軽元素分析を可能とする電子線エネルギー分析装置を付属し、すべての元素範囲の分析を可能にした。更に、日立



図2 H-600形分析電子顕微鏡



図4 M-80形二重収束ガスクロマトグラフ質量分析計

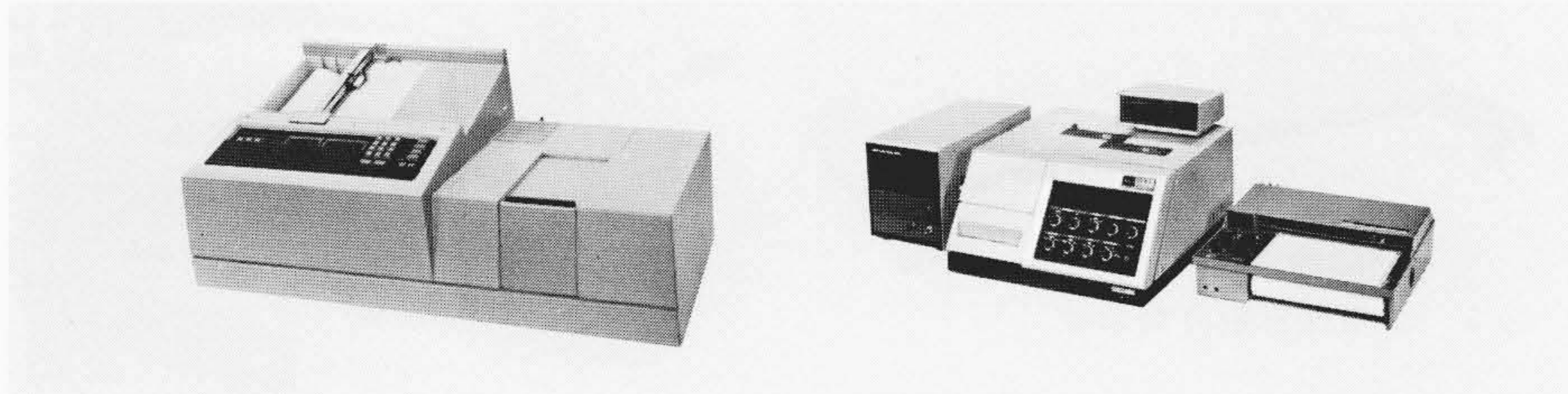


図3 320/330形紫外可視近赤外自記分光光度計(左)及び650形分光けい光光度計(右)

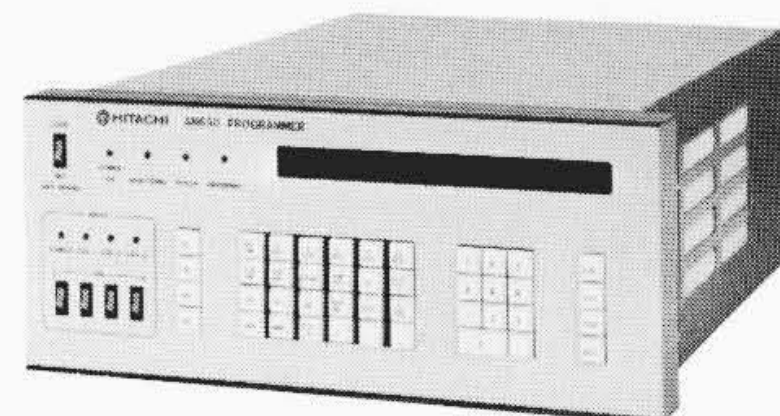


図5 AN650形プロセスガスクロマトグラフ用データ処理装置

製作所の研究所で開発されたLaB₆の単結晶を用いた高輝度、長寿命の新形電子線源を製品化し、これを装着可能とした。また、電子顕微鏡としては世界最初にマイクロコンピュータを内蔵することで、従来複雑であった電子顕微鏡の操作性を大幅に向上させることに成功した。

高性能分光光度計

グレーティングを2個使用したダブルモノクロメータ採用の320/330形分光光度計、及び大口徑機械切り無収差凹面回折格子を採用した650形分光けい光光度計を製品化した。320/330形分光光度計は、世界最高の0.0001%という低迷光、及び0.07nmの高分解能をもち、かつ常に高性能を維持するためマイクロコンピュータが自動校正や制御を行なっている。

650形シリーズは、650-10、40、60形の3機種から成るが、いずれも価格的に中級機種に類するにもかかわらず、高級機種と同等以上の感度をもっている。また、650-40、60の2機種は、世界に先駆けたマイクロコンピュータ内蔵の分光けい光光度計であり、ピーク位置自動検知など数多くの新しい機能が付加されている(図3)。

M-80形二重収束ガスクロマトグラフ質量分析計

ガスクロマトグラフと直結した高性

能質量分析計M-80形二重収束ガスクロマトグラフ質量分析計を完成した(図4)。特殊トロイダル電場と斜入出射磁場を組み合わせた日立製作所独自の立体二重収束のイオン光学系と、マイクロコンピュータの採用による高感度(10^{-10} g)、高分解能(20,000)及び広い常用測定質量範囲(1,500)を実現した。難揮発性あるいは不安定な化合物の分析に有効な電界脱離イオン化法、化学イオン化法が従来の電子衝撃イオン化法と共用でき、更に元素組成がオンラインで得られる精密質量測定などの多様な機能と、マイクロコンピュータ集中制御、及び自動排気システムを中心として操作性、保守性を向上させた。薬、香料、高分子などの有機化合物の微量分析に威力を発揮している。

プロセスガスクロマトグラフ・データ処理装置

本装置はサンプリング装置、分析器及びデータ処理装置から構成されるプロセス用の多成分濃度計である。今回開発したデータ処理装置(図5)は、従来のプログラマに代わるものとしてマイクロコンピュータを内蔵し本体の制御、ピーク処理、濃度演算、ゼロ、スパンの自動校正、カラム劣化に伴うピーク位置変化の自動修正など機能を高度化した。操作は前面の専用キー、数字キーを用いて設定、変更、モード選択が容易に行なえ、分析データはディスプレイ上に流路、成分識別とともに

濃度値が表示される。また、クロマトグラフ、バーグラフ、トレンドなどの記録計出力、プリンタによる打出し、上位へのデータ転送及び異常処理、アラーム表示、自己診断機能などオプションも豊富で性能、機能及び操作性が大幅に向上した。

マイクロコンピュータ内蔵高性能クロマトグラフ

マイクロコンピュータ制御の663-50形ガスクロマトグラフ(図6)、638-50形高速液体クロマトグラフを完成した。いずれもデータ処理機能を内蔵し、定性、定量結果をプリントアウトする。定性、定量条件は9種類まで記憶可能で、ワンタッチで呼び出し使用することができる。またマイクロコンピュータにより、663形ガスクロマトグラフではカラム恒温槽、検出器、試料注入口の温度制御及び多段昇温プログラムの

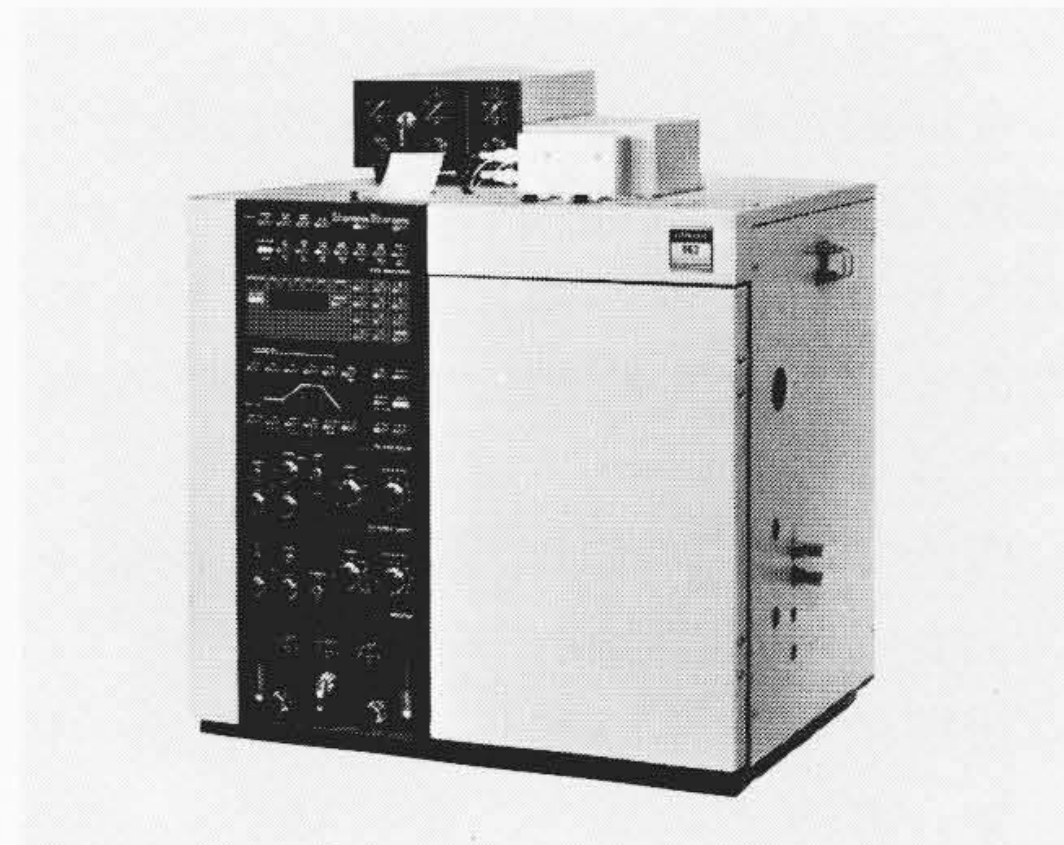


図6 663-50形ガスクロマトグラフ

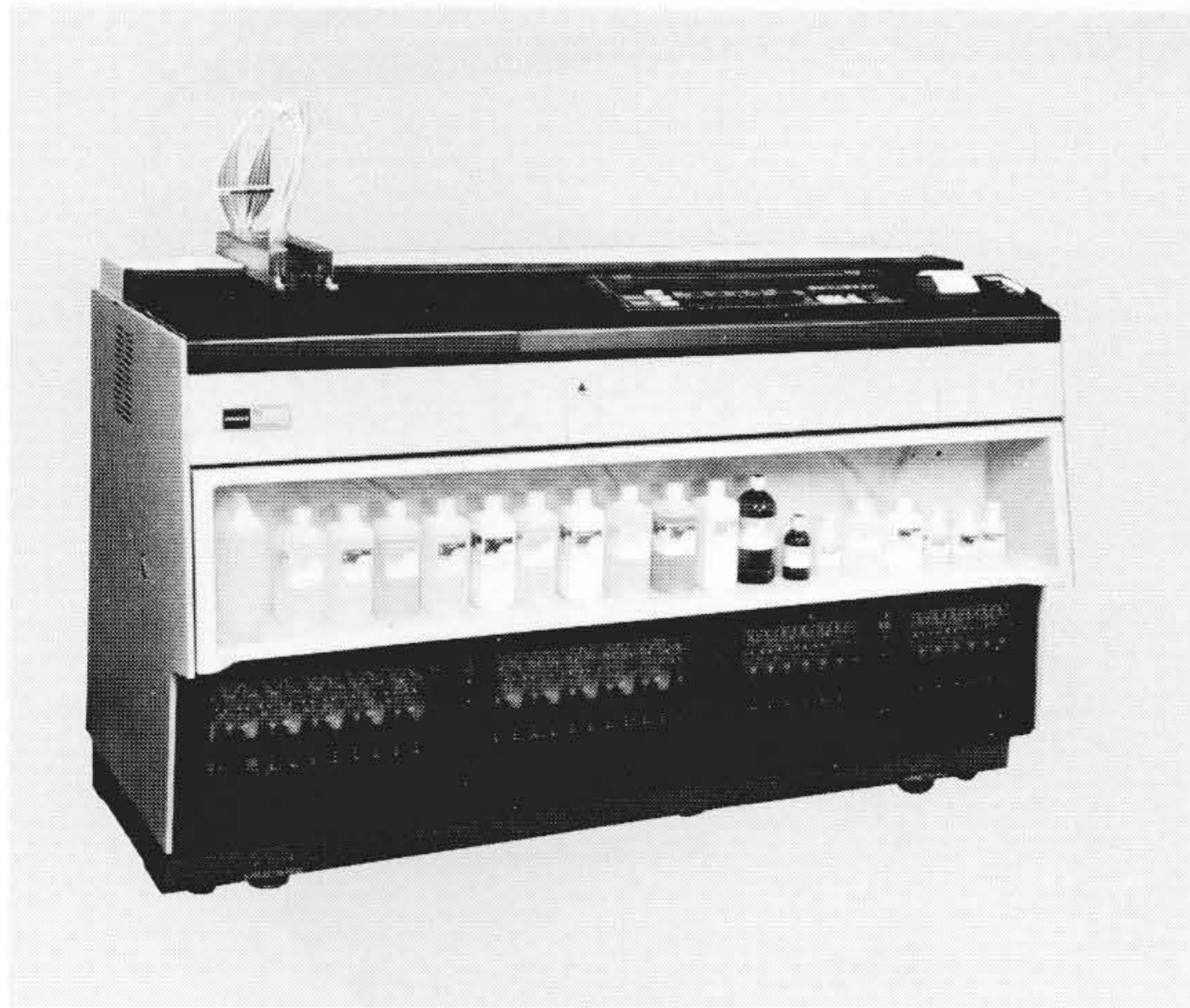


図7 712形血液自動分析装置



図8 血液像自動分類装置

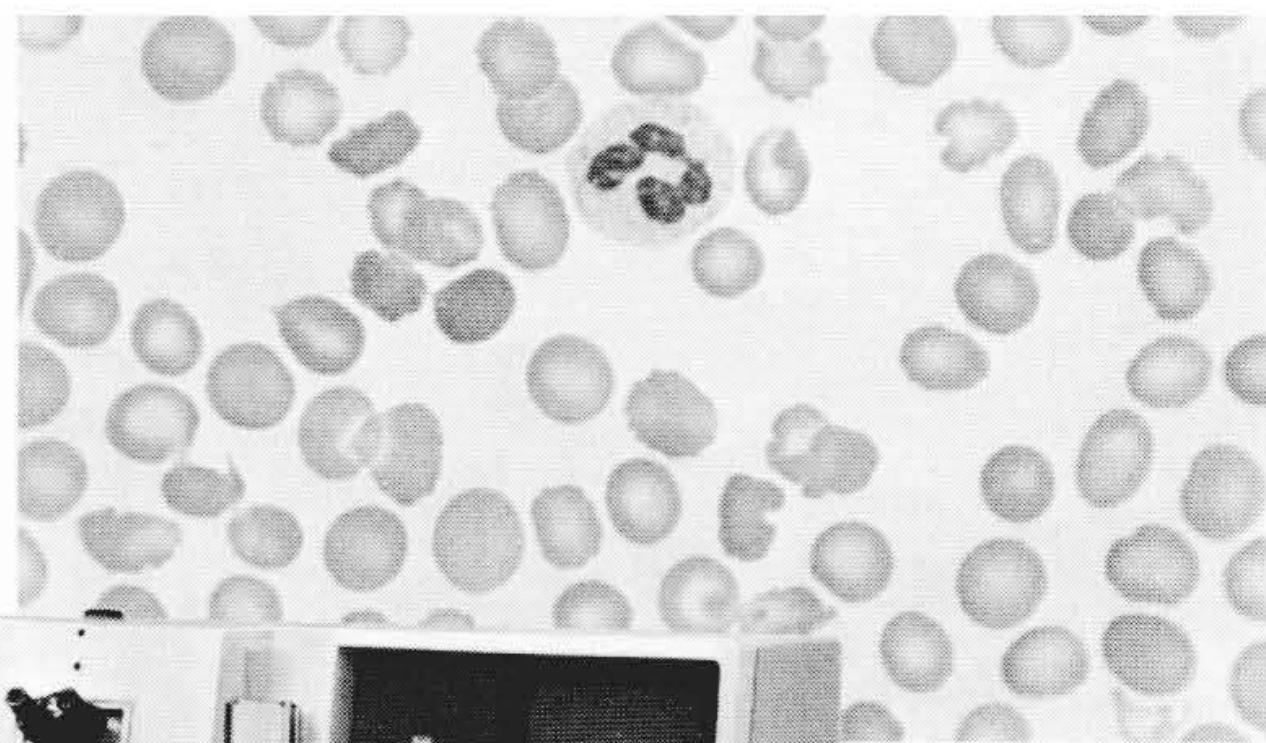


図9 血液標本(メイ・ギムザ染色)の顕微鏡写真

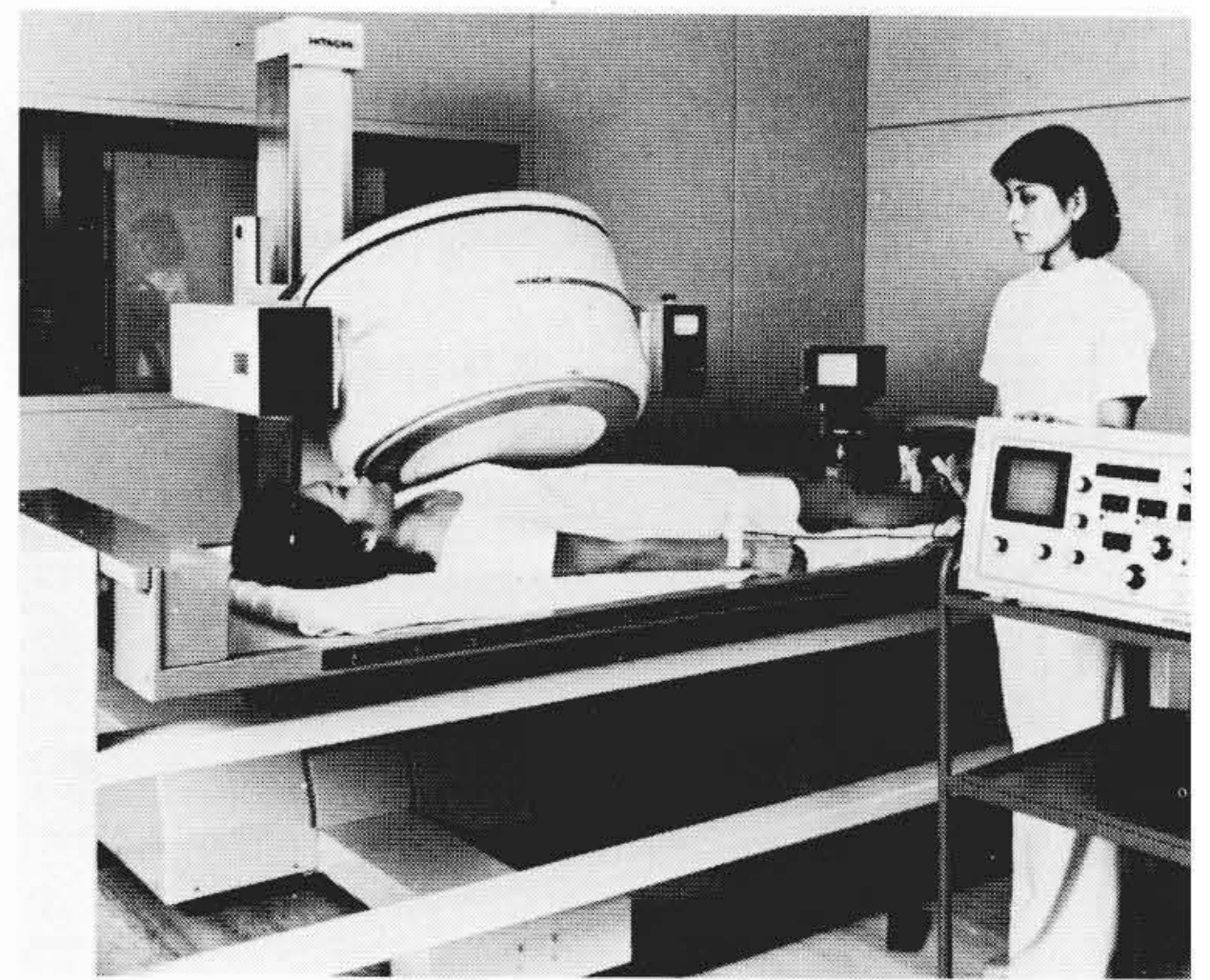


図10 高速形高解像度シンチレーションカメラ

制御を行なう。また、638形液体クロマトグラフでは送液ポンプの流量制御、3溶媒グラジエント、流量プログラム及び定圧プログラムの制御を行なう。データ処理部だけを単体でまとめた834-30形データ処理装置も併せ完成した。なお、これら3機種は操作法の共通化が図られている。

医療

712形血液自動分析装置

従来日立製作所の血液自動分析装置としては、中小病院向けに706/706D形が、大規模病院・検査センタ向けに716形があり、更に分析自由度の高い726形を加えて、製品シリーズを完成させていた。しかし、顧客層が多様化し、特に中規模病院クラスの検体数、100~200検体/日に対して、706/706D形よりも処理スピードが高く、かつ716/726形よりも安価な中間機種の要望が高まってきた。

今回製品化した712形血液自動分析装置(図7)は、706/706D形の2倍(480テスト/時)の処理スピードをもつものである。また短時間でむだのない分析のできるよう、マイクロコンピュータの機能アップにより、項目選択機能を付加させた高機能形も完成させた。この新機種を一連の製品シリーズ化の中に加えることにより、更に顧客の選択の幅を広くした。

血液像自動分類装置

病院の臨床検査室で行なわれている検査業務の中で、最も人手と熟練を要する検査に血液像検査がある。この検査は、血液標本を顕微鏡下で観察し(図8)、白血球の正常6分類・異常4系統分類、赤血球の形態・染色異常、血小板計数及び網赤血球計数を行なうものである。

日立製作所では、パターン認識の技術を活用してこれらの血球を自動的に分類・計数するシステムの研究を永年行ってきたが、昭和51年度からは日本光学工業株式会社と共同して通商産業省医療福祉機器委託開発制度による委託研究を受け、昭和54年3月この研究を成功裏に終了した(図9)。

検査の主要部である白血球分類に対しては、塗抹、染色などの標本作成時での外乱の影響を最小限に抑える適応的識別論理、順次識別対象を限定していく統計的多段階識別論理などの開発を行ない、熟練した検査技師と同水準の高い分類精度を実現した。

また、赤血球、網赤血球などに対しても、距離変換を応用した処理手法を開発し、血液像検査全般の自動化を実現した。

更に、検査速度に対しても、高速XYステージ付顕微鏡、高速白血球検出機構、高速顕微鏡自動焦点機構、高速二次元画像演算装置などの開発により、検査技師の約10倍という高い処理能力を実現した。

これらの血液像自動認識技術の確立により、現在自動化の遅れている形態学的検査自動化の突破口を開くものと考えられ、例えば細胞診、染色体などへの応用が期待される。

高速形高解像度シンチレーションカメラ

臓器の腫瘍や代謝機能疾患などの診断の目的で、体内に放射性同位元素を投与し、その分布像を撮影するものにシンチレーションカメラが広く用いられている。更に、心臓などの動的な臓器診断のために、放射性同位元素の多量投与による短時間撮影も行なわれるようになり、その解像度の向上と同時に計数率特性の向上が強く要望されるようになってきた。

今回開発された本装置は、パルス幅短縮回路などの技術開発により、従来装置の特長である解像度2mmを低下させることなく、最高計数率200k cpsの世界最高の性能をもつシンチレーションカメラである。

なお、本装置は、据付面積の縮減や操作性の向上のため外観構造を一新した(図10)。

リニア電子走査形超音波断層装置

超音波断層装置は、X線のような障害がないこと、生体軟部組織の描写に優れていること、というような大きな特長があって、X線診断と並ぶ重要な



図11 リニア電子走査形超音波断層装置EUB-22

画像診断装置である。

今回開発したリニア電子走査形超音波断層装置EUB-22(図11)は、デジタルスキャンコンバータを内蔵し、従来超音波断層装置の欠点とされていた画像の向上を図るとともに、二画面静止像の同時表示、測定条件やボディ位置マークの表示、ビデオテープレコーダやマルチイメージャの接続など、今までになかった新機能を付加している。内科、外科及び産科婦人科領域の専門医から一般開業医まで、広範囲の需要層に応じられる性能と機能を備えている。

頭頸部用コンピュータ処理X線断層撮影装置

脳卒中や脳腫瘍、頭部外傷など頭蓋内部の疾患の診断にはコンピュータ処理X線断層撮影装置による検査が不可欠であり、その利用が広まるにつれて装置の高性能化がますます要求されてきた。本装置(図12)は、これらのニーズに対応して開発したもので次の特長をもっている。

- (1) 走査モードが36秒、48秒、140秒と3通りあり診断目的に応じて高速形、高画質形の選択ができる。
- (2) 1回の走査で同時に2断層像が得られ、被検者の処理能力が高い。
- (3) ガントリーの開口径が広く(直径30cm)、傾斜が可能(±20度)であり、しかもマイクロコンピュータ制御による断層面の自動設定など、操作性が格段に優れている。

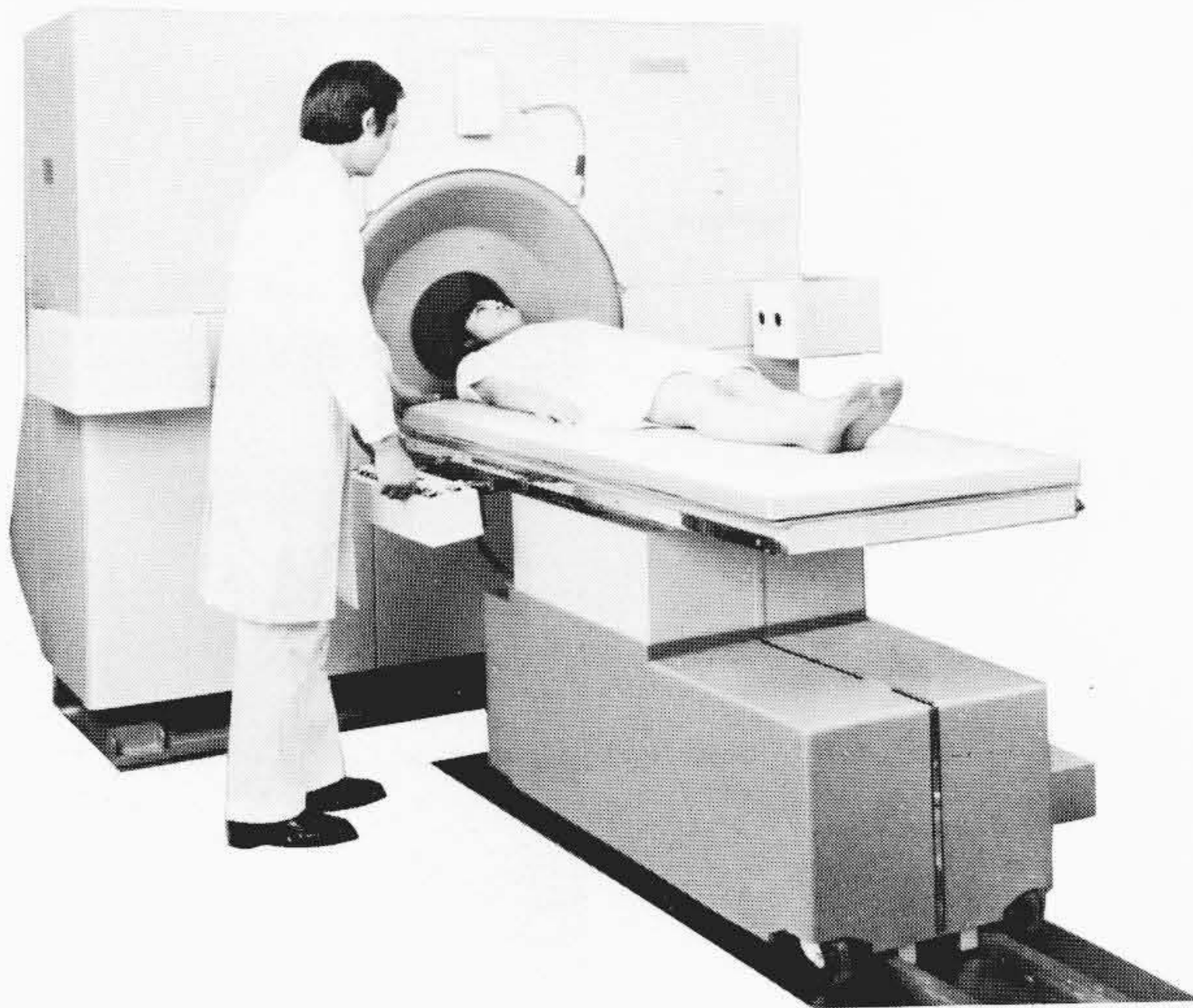
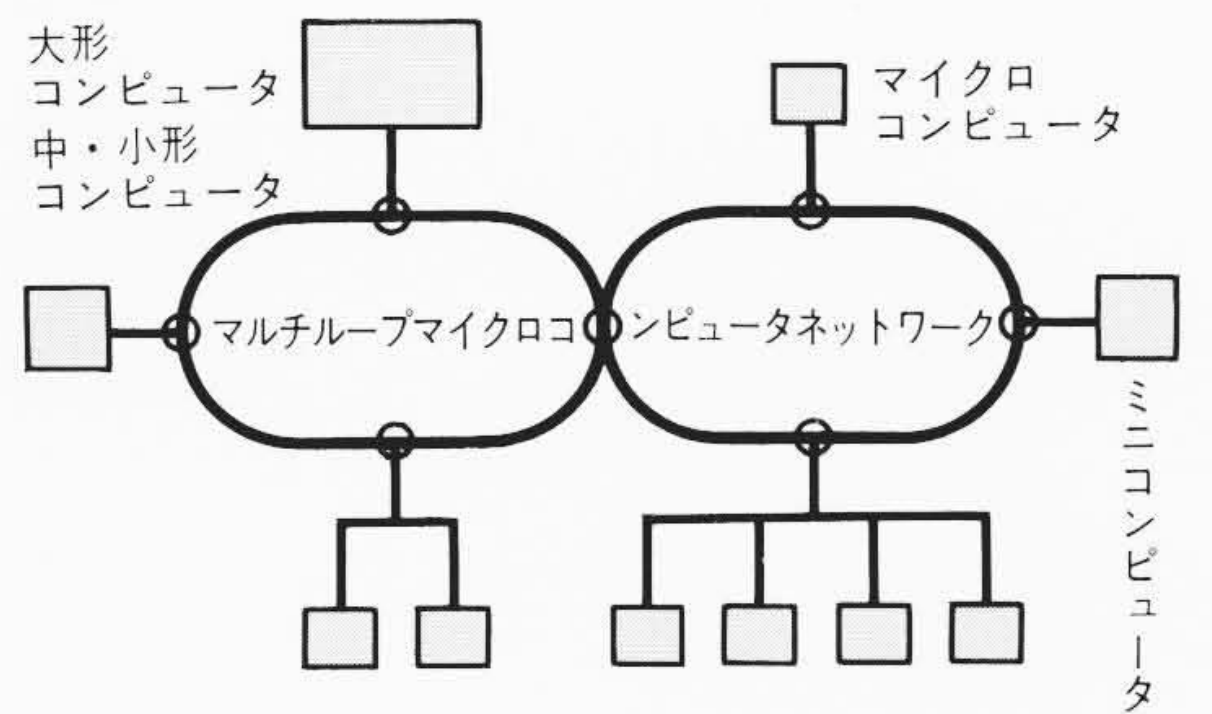


図12 頭頸部用コンピュータ処理X線断層撮影装置



大形コンピュータシステム：医事管理システム、病歴管理システム
 ミニコンピュータシステム：臨床検査システム、薬品在庫管理システム
 マイクロコンピュータシステム：ドクターズオフィスシステム、病棟システム、薬局システム、カルテ管理システム

図14 医療情報ネットワークシステム構成例

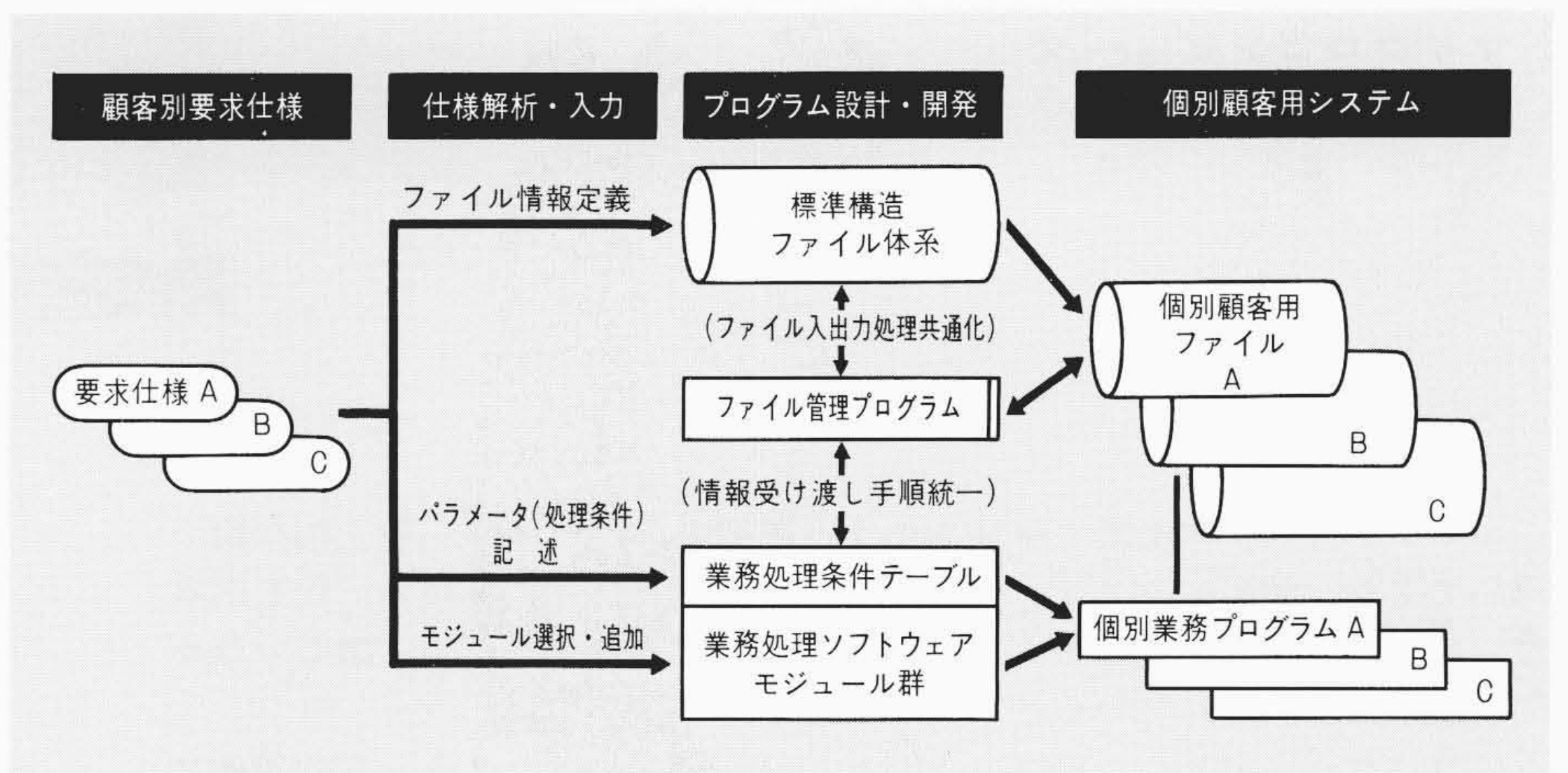


図13 臨床検査標準ソフトウェア体系概念図

- (4) 豊富な画像解析プログラムを内蔵している。
- などである。

臨床検査標準ソフトウェア体系“HILAS-FLEST”

従来、臨床検査システムでは、個別的なソフトウェア生産に伴う生産性と拡張性が問題とされてきた。これらの問題に対処して、臨床検査標準ソフトウェア体系“HILAS-FLEST”(Hitachi Laboratory Automation System-Flexible Software Structure)を開発した。

本体は、臨床検査業務の精密な分析に基づくファイル管理を中心としたモジュール構造をもち、拡張性と柔軟性を考慮したファイル体系とファイル管理システム、業務処理条件テーブルと処理モジュール群から成る(図13)。“HILAS-FLEST”は、テーブル参照形ソフトウェア制御により、構造上の統一を図ることにより仕様変更を容易にしたもので、顧客ごとに記述される業務処理条件テーブルと、対応する処

理モジュールの選択、追加により、個別システムを開発することができる。

医療情報ネットワークシステム“HOSPINET”

個々のコンピュータシステムを自由に接続、統合できるマイクロコンピュータネットワークを応用し、病院内での分散形医療情報処理システム“HOSPINET”(Hospital Information Network System)を開発した(図14)。

このシステムの特長は、大形コンピュータからミニコンピュータ、マイクロコンピュータに至る大小すべての医療応用コンピュータシステムに接続が可能であり、既設システムの統合化、システム規模拡張への対処、病院内配線の簡素化、異常時の機能生存率の向上など、機能的にも構造的にも導入環境に適合したシステムを提供できる点にある。ここで用いるネットワークは、多重複合ループ化可能な拡張性に優れた方式を採用し、高速伝送(スルー通信方式)の実現を図った新規技術開発の成果である。