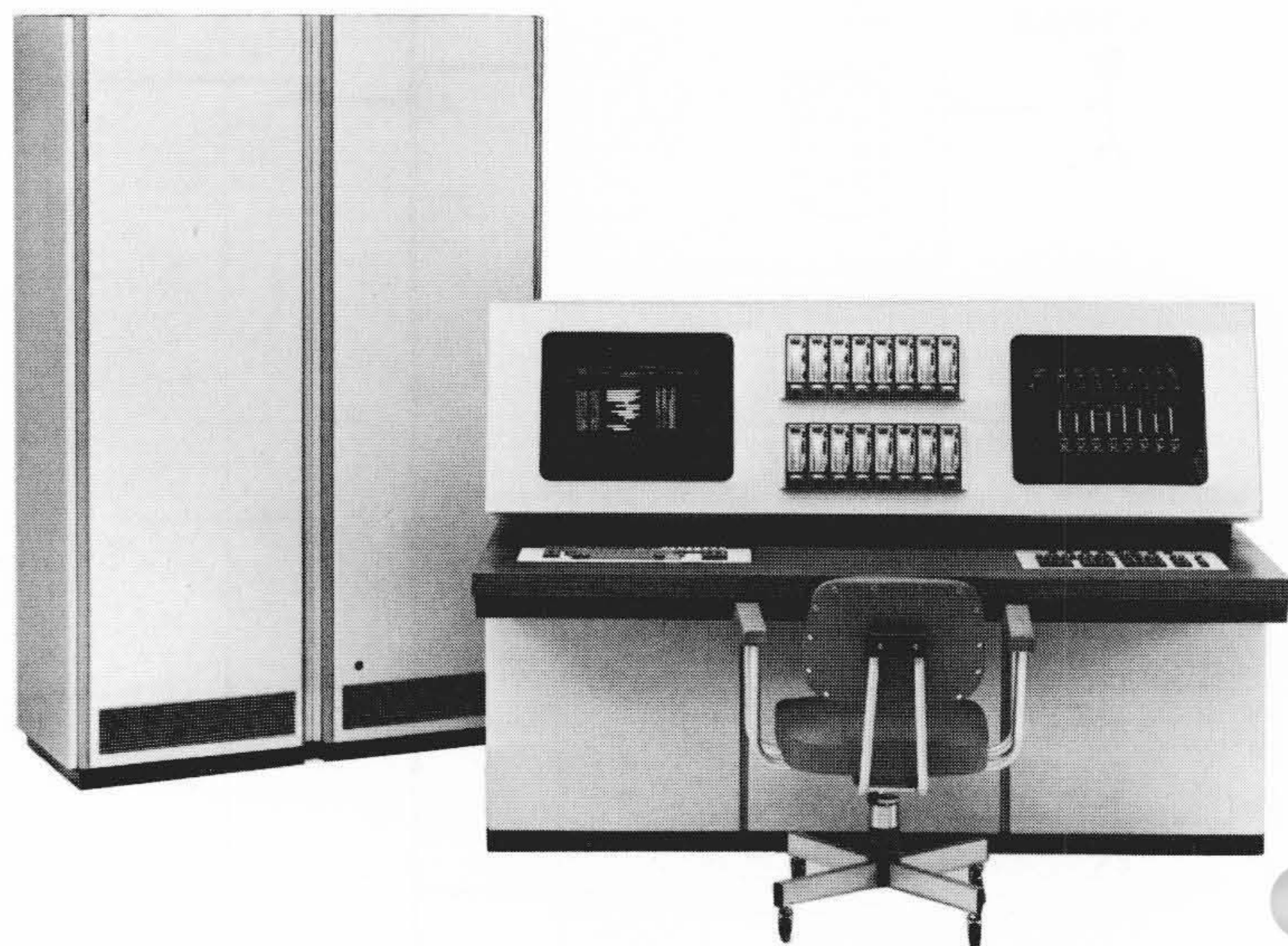


図1 「ユニtrolシリーズ」マイクロコンピュータ制御システム



計測・医療

計 測
医 療

工業計測制御関係では、他分野と同様に、マイクロコンピュータの活用が浸透してきている。その代表的なものに、高精度、高応答の厚板鋼板の日立γ線厚さ計、受変電設備の日報作成用日立オートコーダ、分散形総合制御システムとしてのユニtrolシリーズなどがあり、既に長い運転実績をもつに至っている。また、半導体集積回路技術の進歩は、単にマイクロコンピュータにとどまらず、革新的なセンサ、伝送器などの出現を予言している。その一つとして、半導体ダイアフラムに抵抗を拡散して製作した日立半導体ストレインゲージ応用圧力伝送器が発表された。

理化学機器関係では、使用分野が研究用から一般産業の品質検査及び病院での臨床検査のように、ルーチン検査用に拡大されてきている。それに伴い日立製作所は、極めて容易に使用できる200kV透過形電子顕微鏡や、低倍率・広視野で観察できる小形電子顕微鏡、更には走査形電子顕微鏡で、電界放射電子銃による高分解能形や静止画像方式の特長ある新製品を発表した。また、化学工業が全般的にファインケミストリーに指向しているため、質量分析計、核磁気共鳴装置、分光光度計などが生化学試料の高感度分析の面で普及し、その性能も一段と向上した。

医療機器関係では、最も注目されているコンピュータ処理X線断層撮影装置で、国産初の頭部用に続いて、走査時間、画像処理時間を大幅に短縮し、更に画質の向上を図った全身用を製品化した。一方、頭部用でも走査時間の短縮化を図るとともに、第一線の救急病院などで設置をより容易とした普及形を発表した。

現在医療界では大きく期待をもたれ、急速に普及をみつつある超音波診断装置の分野では、心臓を中心とした動態観察可能な検査用のセクタスキャン方式をいち早く開発し、更に腹部臓器用のリニアスキャン方式を発表した。今回更にその小形化を図った装置を製品化した。また、X線診断装置の分野で最も多用されているX線テレビジョンの制御方式にマイクロコンピュータを取り入れ、装置性能の向上をもたらした。

一方、検体検査分野では、国内第一の実績をもつ多検体・多項目測定用に融通性にとむ少検体・多項目測定用を加え、それぞれの目的に適応したシリーズ機種をそろえ、各種の需要に応じられるようにした。また臨床検査室全体の業務の合理化には日立臨床検査システムHILASが一役を買っている。

窓口会計処理装置HIMECSも、そのシリーズを広げ、診療所から中小病院向けに応じた構成を取り得るようにし、増大する事務能率の向上に役立っている。

計 測

「ユニtrolシリーズ」マイクロコンピュータ制御システム

マイクロコンピュータを使用した制御システム「ユニtrolシリーズ」(図1)は、豊富な機種と高い柔軟性をもつ構成により、各種産業分野で多くの実績を挙げることができた。

計装技術者が、容易にプログラムを作成できるソフトウェアパッケージ、SLC(Softless Controller)に、新たに、対話形SLCを加え、制御プログラムの作成と現地での変更、改造の簡易化を可能にした。また、半導体メモリを使用した分散化システム用DSC-18形マイクロコンピュータと、周辺機器制御用のDSC-23形マイクロコンピュータとをデータハイウェイで有機的に接続した制御システムを納入した。またこのため、DSC-23はメモリ容量を32k語から64k語に増強し、能力向上が図られた。

拡散形半導体ストレインゲージ応用圧力伝送器

本器は、最新の集積化技術及び微細加工技術を駆使した拡散形半導体ストレインゲージをセンサにもつ圧力伝送器(図2)であり、測定レンジ範囲は0.3～50kg/cm²をカバーする。

その特徴は、圧力を受けるダイアフラムに直接ストレインゲージ抵抗を拡



図2 拡散形半導体ストレイン
ゲージ応用EPR-71形圧力伝送器

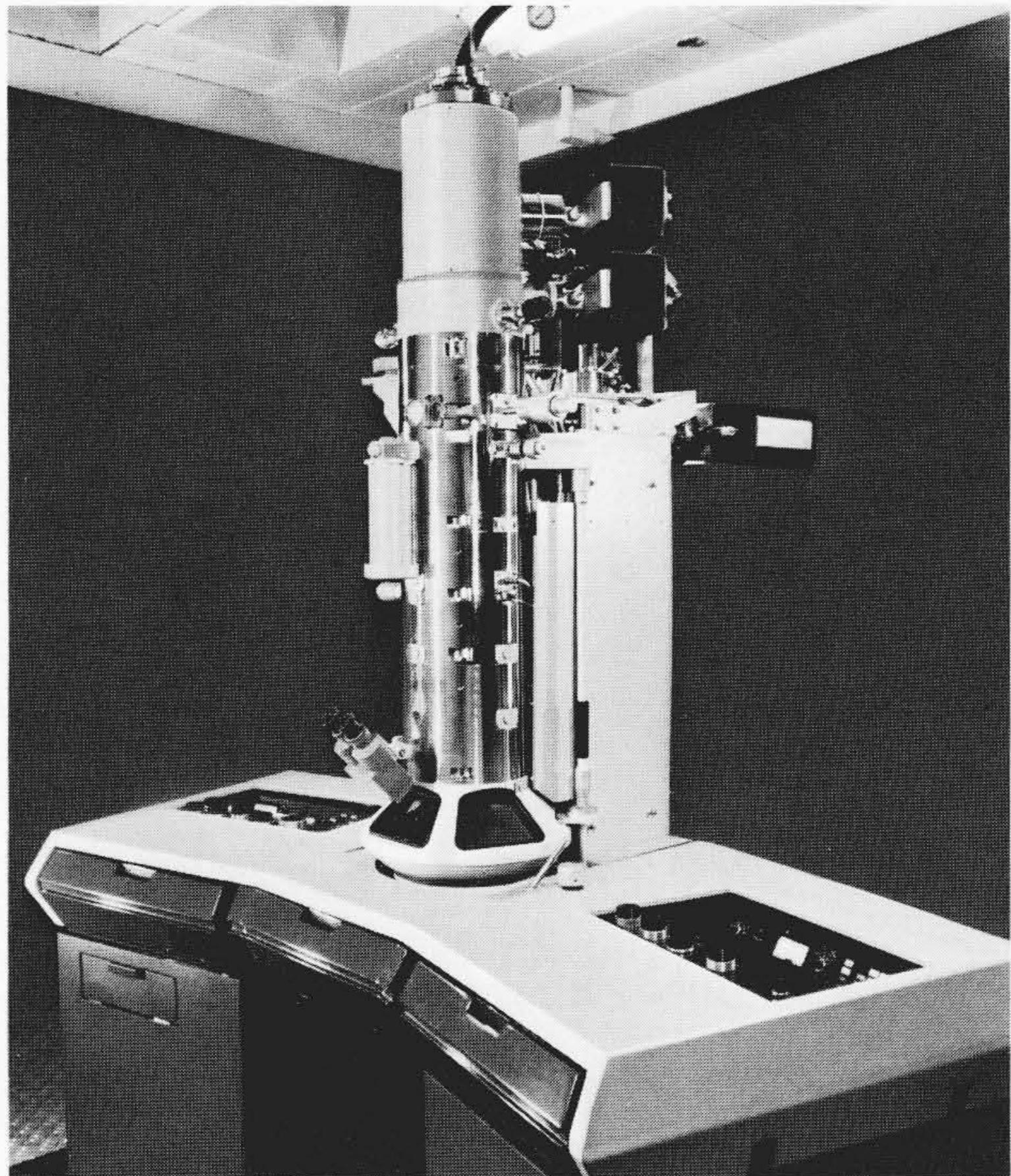


図3 電界放射形電子顕微鏡の外観

散により作成したもので、独自のゲージ抵抗配置法を取っている。このため、なんらの補正なく0.2%の高精度化と0.2%/6箇月の零安定度を保証している。

更に半導体ストレインゲージの採用により、メタルストレインゲージよりも数十倍の感度が得られる。このため、構造及び増幅器は単純化され、従来のメタルストレインゲージ製品に対し、その容量比に小形化された。

高分解能電子顕微鏡

電子顕微鏡の性能は、原子分子の直接観察という目標には、いま一步の性能向上が期待されている。しかし、現方式はほぼ技術的限界に達しているため、電界放射形電子顕微鏡の開発が行なった。装置の外観を図3に示す。電界放射形電子銃からの電子線は、従来の電子線に比べ輝度が高く単色性が優れている。この特長のため、色収差による像のぼけは小さくなり、これまでの格子分解能0.9 Åを10年ぶりに破る

0.6 Åという微小間隔のニッケル結晶格子像を撮影できるようになった。更に、干渉性の良い照明ができるので、電子線ホログラフィの実用化が可能になり、点分解能1 Åで原子分子の像を立体的に再生するという夢を実現できる見込みが得られた。

フーリエ変換核磁気共鳴装置

有機化合物の構造解析などに広く使用される、パルスフーリエ変換法を採用したR-900、R-600形核磁気共鳴装置を製品化した。

R-900形は大形・万能形であり、共鳴周波数は90MHz(水素核)で、永久磁石を採用している。またミニコンピュータのデータ処理装置を標準装備し、多機能化を図っている。R-600形は共鳴周波数60MHzの水素核専用の小形単能機で、マイクロコンピュータ内蔵による測定自動化、及び多機能化を進めた。特に、R-600形(図4)では重水素核による内部試料磁場制御方式を採用

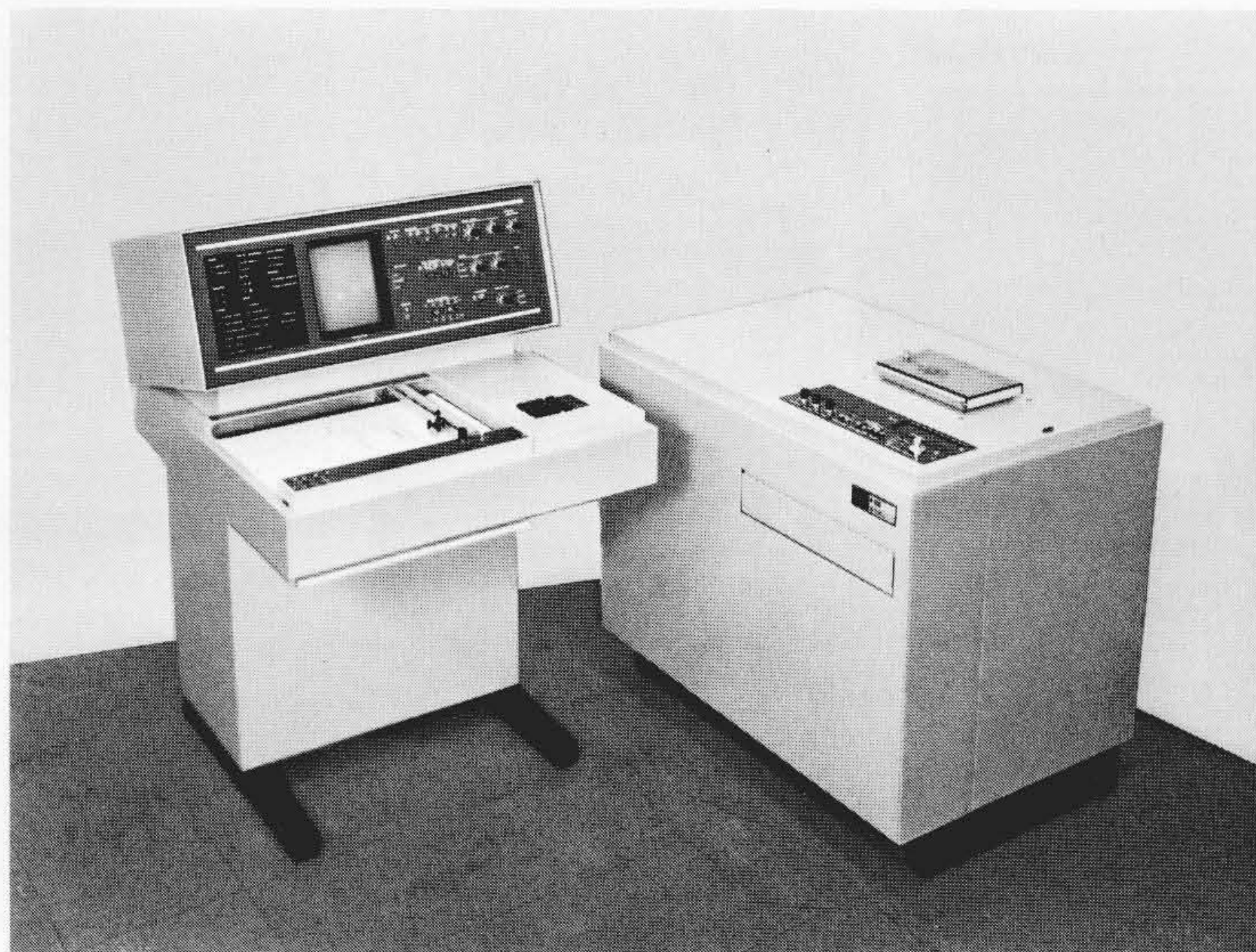


図4 R-600形フーリエ変換核磁気共鳴装置

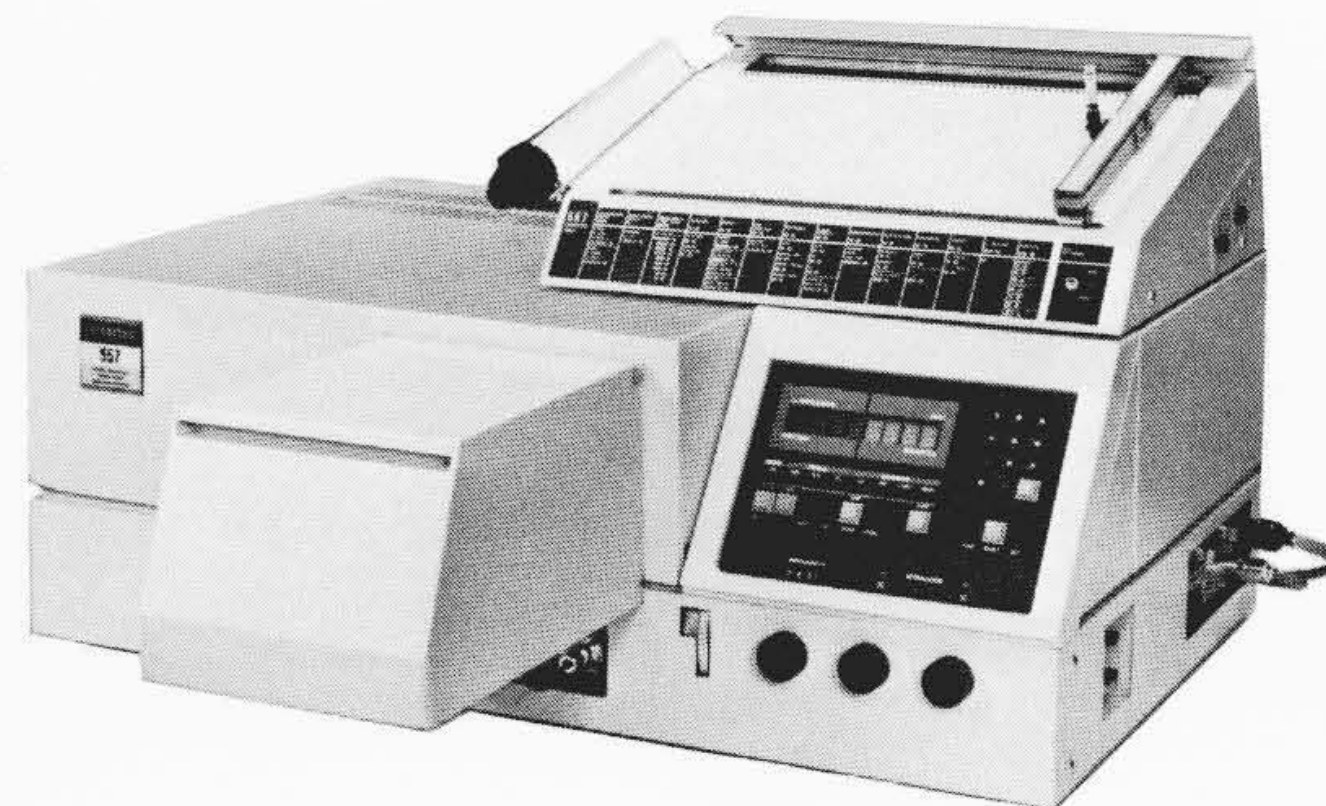


図5 557形二波長自記分光光度計

することにより、容易に多数回の積算が行なえ、大幅なS/N比の向上が図られている。

マイクロコンピュータ内蔵 二波長自記分光光度計

マイクロコンピュータを内蔵し、データ処理や装置の制御を行なう557形二波長自記分光光度計(図5)を、世界に先がけて開発した。

操作は12個の専用キーと10個の数値キーにより行なわれる。通常は波長値と測光値が、それぞれ4桁の数字で表示される。ベースライン補正、対数変換、スケール拡大、微分演算、多成分中の一成分の分別定量などのデータ処理、及び波長走査、ホトマルへの電圧印加、光源切換などの本体の制御、更に操作ミス防止するエラー表示などがマイクロコンピュータにより行なわれ、性能、機能及び操作性が大幅に向上した。

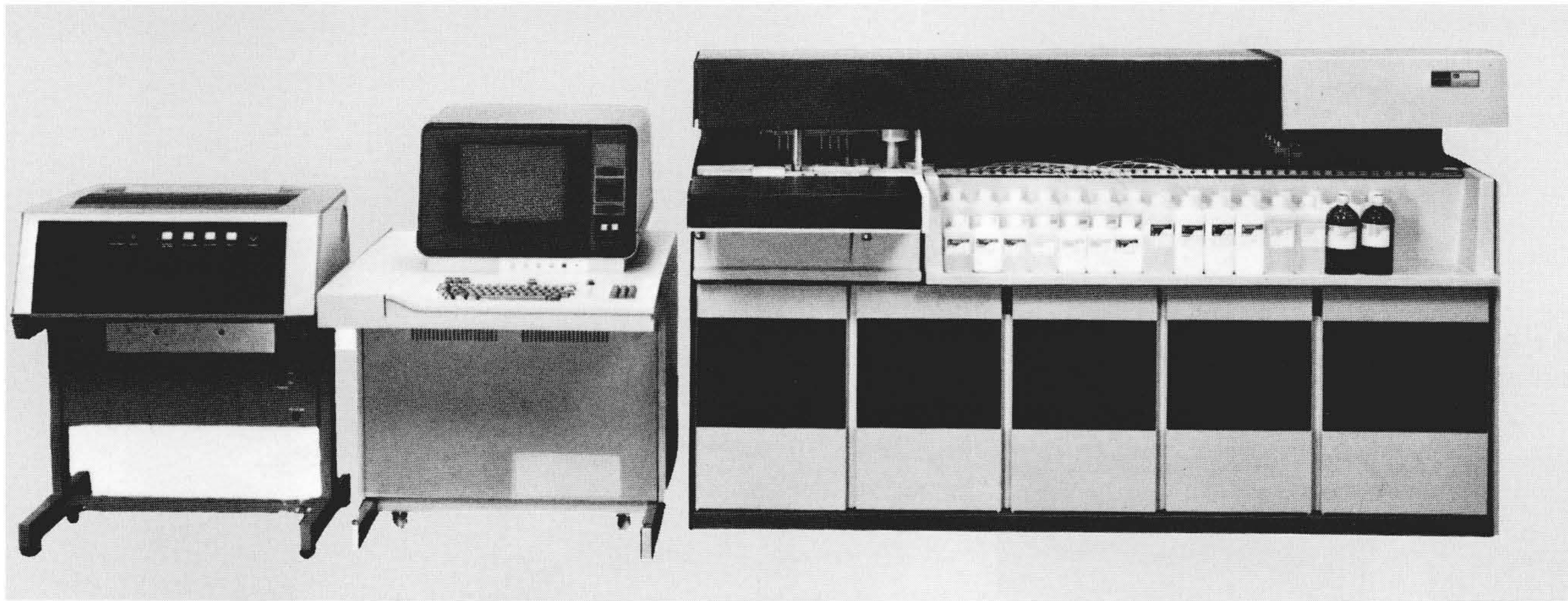


図6 726形自動分析装置



図7 835-50形高速アミノ酸分析計

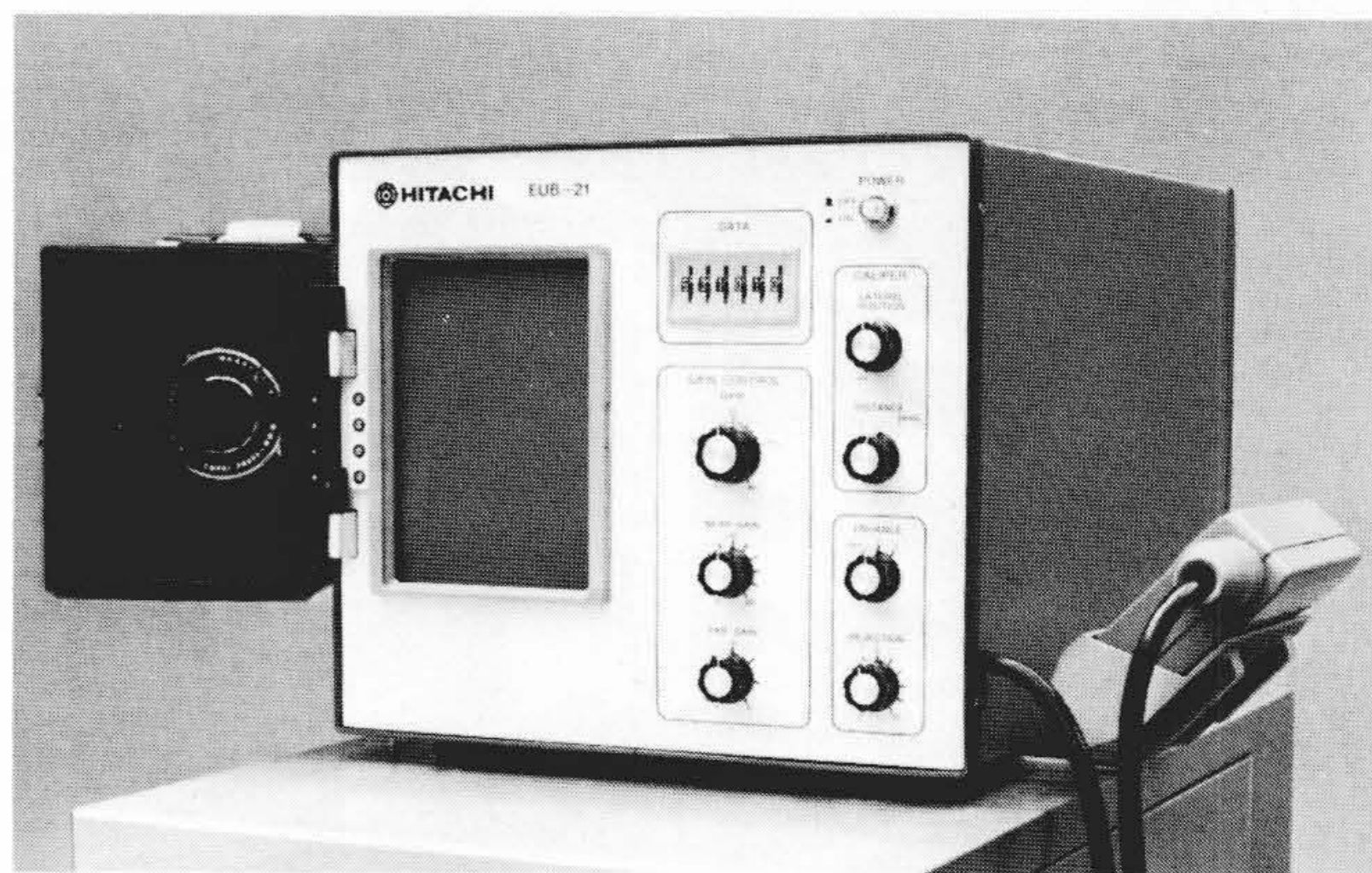


図8 ポータブル形リニア電子走査超音波診断装置

医療

自動分析装置の最近の進歩

最近の医学は、治療医学から予防医学及び健康増進へと変貌しつつある。その手段の一つに、血中での各種化学成分濃度あるいは酵素活性値を測定し、それらの測定値から病気を診断する血液化学自動分析がある。従来日立製作所では、中小病院向け少数検体多項目用706/706D形自動分析装置及び大病院向け多数検体多項目用716形自動分析装置を開発し発売してきた。しかし、多様化する顧客ニーズは、更にデータの信頼性、処理の迅速化、分析法の柔軟性など、次々に自動分析装置に対して要望が出てきている。今回開発した726形自動分析装置(図6)は、これらの要望を全面的に取り入れ従来の経験をもとに製品化したものであり、従来製品と異なる主な特長を次に述べる。

すなわち、処理能力のアップとともに、マイクロコンピュータを大幅に採用し、分析法を比色法、レートアッセイ法と任意に選択できる柔軟性をもたせたこと、情報の入出力にはCRTと高速シリアルプリンタを備え、容易に測定パラメータを設定可能としたなど、装置全体に自由度をもたせた。更にこ

の装置には、データの信頼性を向上させることから、精度管理に平均値、標準偏差なども取り入れ逐次分析値のチェックを行なっている。特に、従来目視であった血清情報(溶血、乳び、黄疸)も各二波長を用いて定量的に表現している。このように設計された726形自動分析装置は、既に発売されている在来機種とシリーズを形成し、広く病院検査室や検査センターで使用されている。

高速アミノ酸分析計の医用分野への応用

835形高速アミノ酸分析計(図7)は、72試料のオートサンプラや高圧微量流量ポンプ、凹面回折格子を用いた高感度検出器を使用し、内蔵したマイクロコンピュータにより、試料の導入から分析結果のプリントアウトまで、自動的に連続分析できる装置である。更に、蛋白質を構成している約20種のアミノ酸を52分で、生体液中のアミノ酸及び類縁物質を190分でそれぞれ高速分離する手法を開発した。

尿、血清中のアミノ酸分析では、検出限界はニンヒドリン法で30~50ピコモルと高感度であるが、更にけい光法

による高感度検出法を試み、0.8ピコモルが検出できた。これによると約5 μ lの血液で分析することが可能である。

ポータブル形リニア電子走査超音波診断装置

この装置は、多数個配列した超音波振動子を電氣的に切り換えることにより、超音波を高速で走査し、実時間で腹部臓器などを観察するものである。体表面に探触子を密着させるだけで、腹部臓器や胎児などの状況を断層像としてブラウン管に描き出し、実時間で動態観察、写真撮影ができるもので、操作が容易で患者に対し無痛・無害であることが特長である。なお装置は、ポータブル可能になっているため(図8)、産婦人科、内科の一般開業医にも好評である。

全身用高速コンピュータ処理X線断層撮影装置

この装置は頭部、腹部をはじめ身体のすべての部位の臓器の診断を可能とした全身用高速コンピュータ処理X線

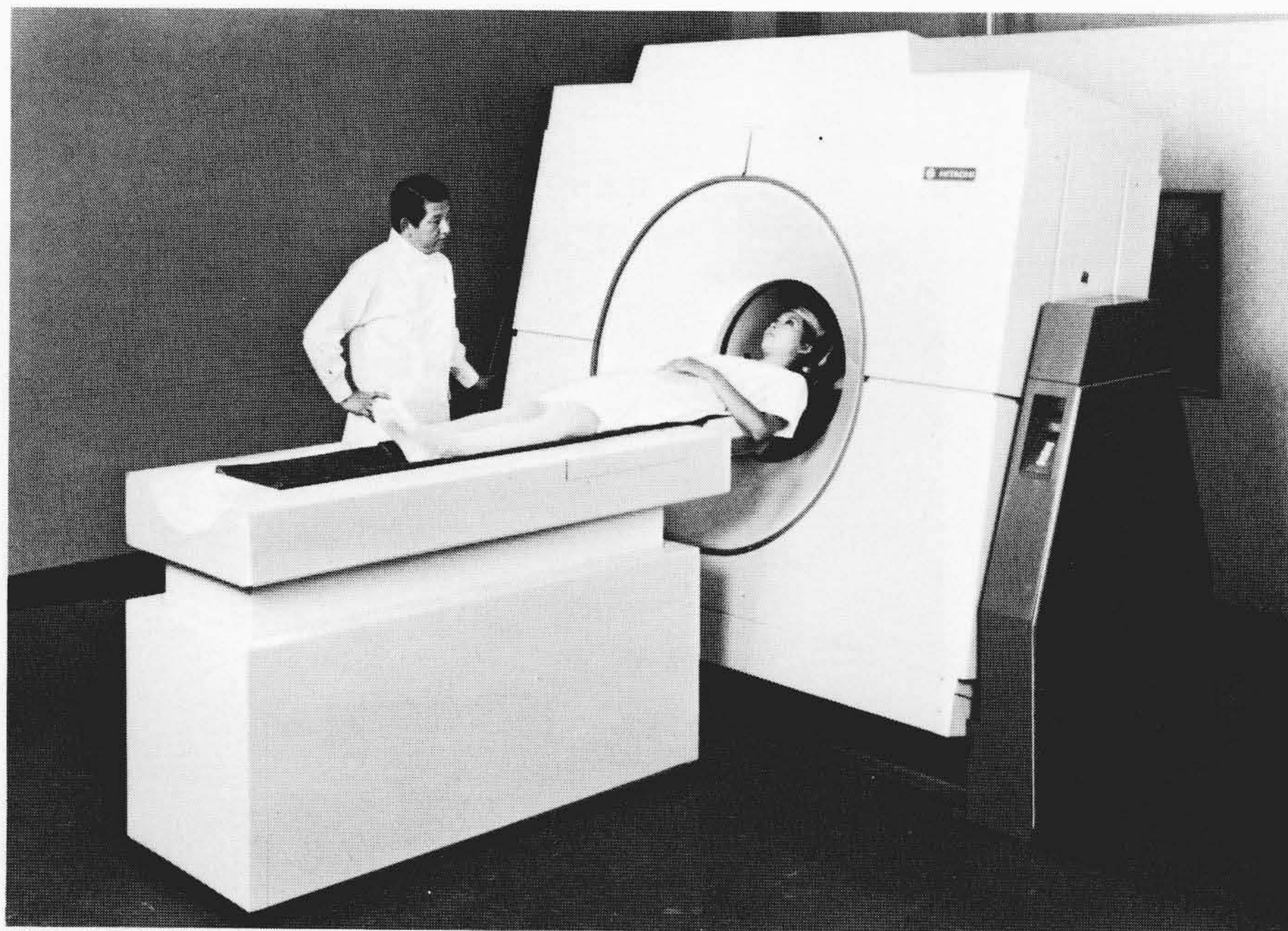


図9 全身用高速コンピュータ処理X線断層撮影装置

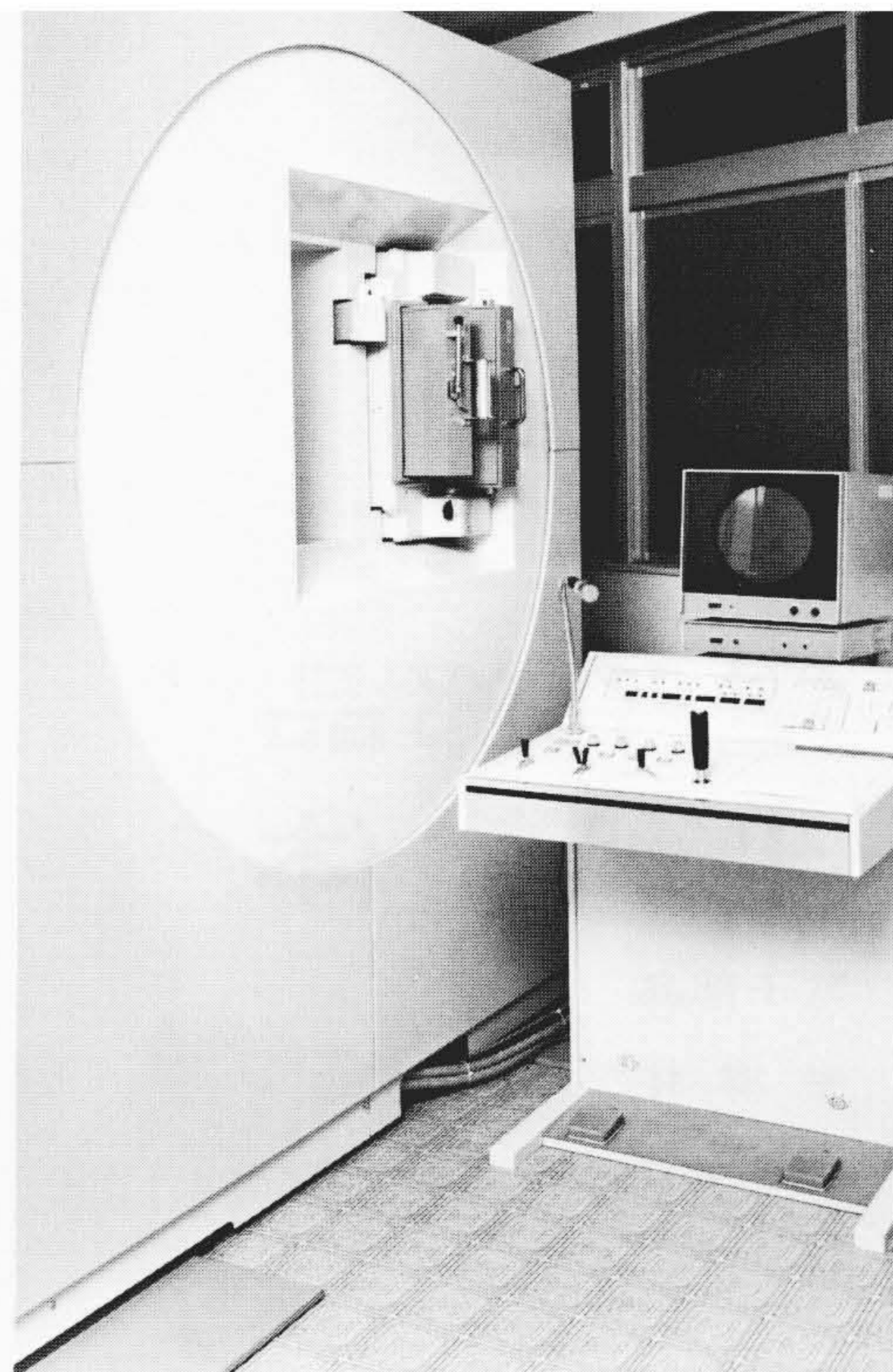


図10 マイクロコンピュータ内蔵X線透視撮影装置

断層撮影装置である(図9)。患者を中心にして、X線管と多素子X線検出器を対向して同一フレーム上に取り付け、被検部位をカバーする40度のファン状X線ビームを断続して放射しながら患者の被検部位の周りを360度回転する。この間に得られた多方向からの透過X線強度の計測値群をコンピュータで処理し、身体の高断層像を再生してブラウン管上にディスプレイするものである。この装置は走査時間を4.5秒、画像計算時間を30秒と高速化したことにより、患者の動きや臓器の蠕動などによる画質劣化の要因が少なく、高品質の画像が得られるほか検査時間が短縮されるため、患者の負担が軽減される。

マイクロコンピュータ内蔵X線透視撮影装置

X線写真画質、制御精度及び安全性の向上並びに操作の省力化などの要求に応ずるため、マイクロコンピュータ制御によるX線透視撮影装置を開発した(図10)。主な特長は、

- (1) X線管陽極の残留熱量を監視し、状態に応じた負荷管理を行なうため、安全でX線管熱容量の有効活用ができる。
- (2) 患者体厚に応じた最適条件が自動設定でき、操作が容易である。
- (3) X線管の最大許容負荷内で、最大管電流、最短撮影時間及び小焦点の組

合せが自動選択されるため、鮮鋭度の良いX線写真が得られる。

(4) X線管電圧、撮影時間などの制御精度が良い。

(5) 任意の撮影条件をプログラムしておくことができる。

病院窓口会計処理装置 “HIMEC-10”

病院内医療事務の中で窓口会計業務、診療報酬請求書作成業務は、患者数の増加や濃密な治療化に伴い事務量の増

加が著しく、コンピュータ導入による機械化が進んでいる。

今回、小病院向け窓口会計処理装置のシリーズ化の一環として、中・小病院向けの装置を開発した(図11)。この装置の特長は、中央処理装置、入力端末器及び出力端末器の各々にマイクロコンピュータを内蔵して、独立に処理を行なう分散処理方式を採用したことである。これにより、窓口会計処理、診療報酬書作成、患者登録などの業務を同時に実行することが可能となった。更に、病院の規模に応じた装置の構成にも応ずることができる。

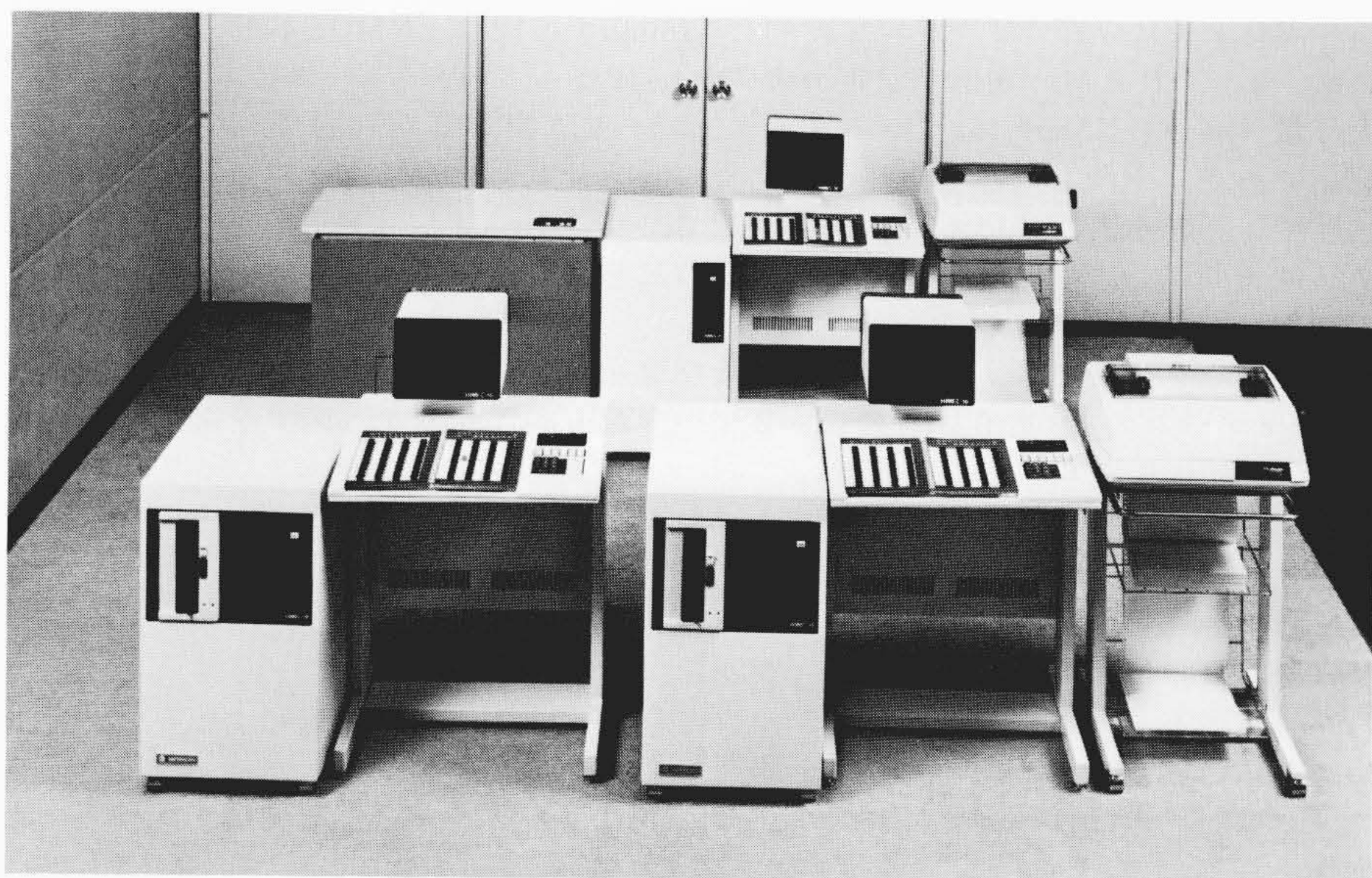


図11 病院窓口会計処理装置及び構成の一例