

計測・医療

計 測

医 療

工業計測制御関係では、マイクロコンピュータを使用した分散形DDC（直接デジタル制御）が成長期に入り、鉄鋼、化学、食品、水処理など各分野で多くの稼働実績をもつに至った。このような発展に伴い、日立製作所では更に小規模計装を対象とした在来より下位機種に当たるDSC-18マイクロコンピュータ内蔵の専用コントローラを開発した。

また設備投資の盛んな水処理施設に対しては、新しく超音波の原理を利用した流量計、PBフリューム流量計、レベル計など一連の水処理計測用工業計器を開発し、戦列に加えた。

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、汎用機の手軽さで利用できる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が、更に走査形電子顕微鏡では、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製品に加え、半導体工業向きにウェーハが直接観察できる機種などが開発された。

また質量分析装置、核磁気共鳴装置、分光光度計、クロマトグラフ、アミノ酸分析計などの分析装置の制御やデータ処理にマイクロコンピュータを使用し、機能の拡大、操作性の向上を図った新製品が開発された。

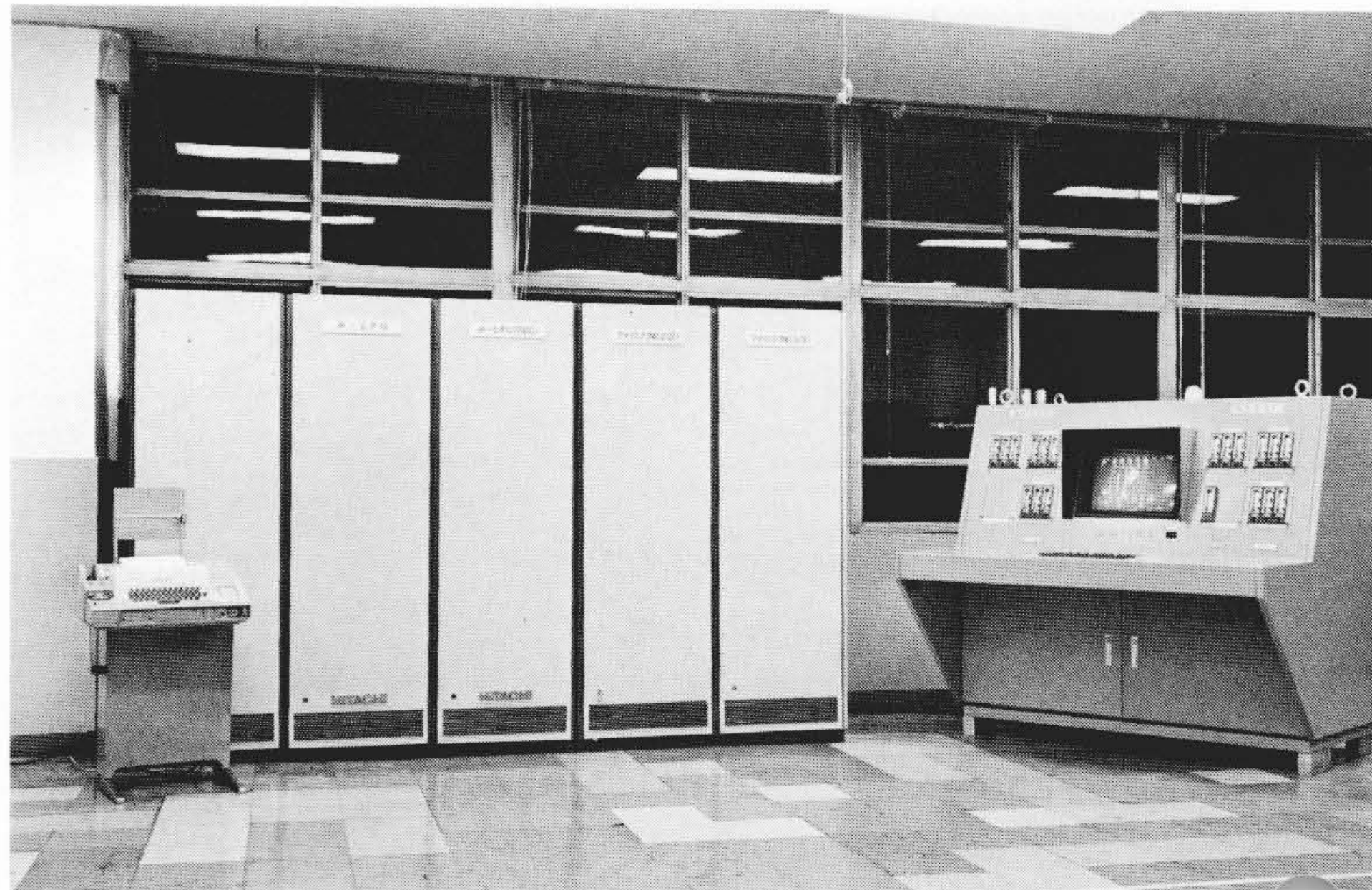
医療関係では、日立製作所は先に頭部に対する国産初のコンピュータトモグラフィ（コンピュータ処理X線断層撮影装置）を発表し、多くの病院で使用されているが、引き続いて身体のすべての部位の診断を可能とした全身用コンピュータトモグラフィを開発した。特に全身用の装置では臓器の蠕動などによる画像劣化がないよう走査時間を高速にしてある。

また臓器や胎児などの状況をリアルタイムで観察記録できるリニヤスキャン方式の超音波診断装置、各臓器の癌の原発ないし転移を早期に発見できるシンチレーションカメラなど、その周辺装置を含め一段と検査の機能を拡充し、医療の分野に貢献した。

一方、検体検査分野では、日立製作所は大病院や検査センターに国内第一の実績をもつ多検体多項目測定用の生化学自動分析装置に引き続いて、少検体多項目測定用のマイクロコンピュータ内蔵の生化学自動分析装置を開発し、中・小病院の検査室の自動化に一役を買っている。また日立製作所独特のイオン電極の開発は、他イオンの影響なしに血清中の電解質の迅速測定を可能にした。

その他日立製作所のマイクロコンピュータは、検査室の自動化システムや総合健診データ処理装置、窓口会計システムに、在来のミニコンピュータに代わり使用されている。

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

「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」は、発表以来、鉄鋼、化学、食品、水処理など、幅広い分野にわたって多くの実績を挙げることができた。

図1は新日本製鐵株式会社八幡製鐵所に納入された熱処理炉計装システムである。

DSC-23形マイクロコンピュータでは、計装技術者が容易にプログラムを作成できる言語として開発したSLC（Softless Controller）の充実、ディスプレイ画面の標準化を推進し、N:N通信方式を完成させた。

更に、DSC-23形の下位機として、IC（集積回路）メモリを使用し、小規模計装を対象とした専用コントローラとして、DSC-18形マイクロコンピュータを完成させた。

超音波応用工業計器の開発

水処理施設で用いられる検出端として超音波応用計器の需要が増してきたので、超音波流量計、PBフリューム流量計及び超音波レベル計を開発した（図2）。超音波流量計についてはPLL（Phase Locked Loop）回路及び水温変化の影響を除去する補正回路により高精度化を図り、更に、長時間の冠水

図2 FUR形超音波流量計検出器の取付け

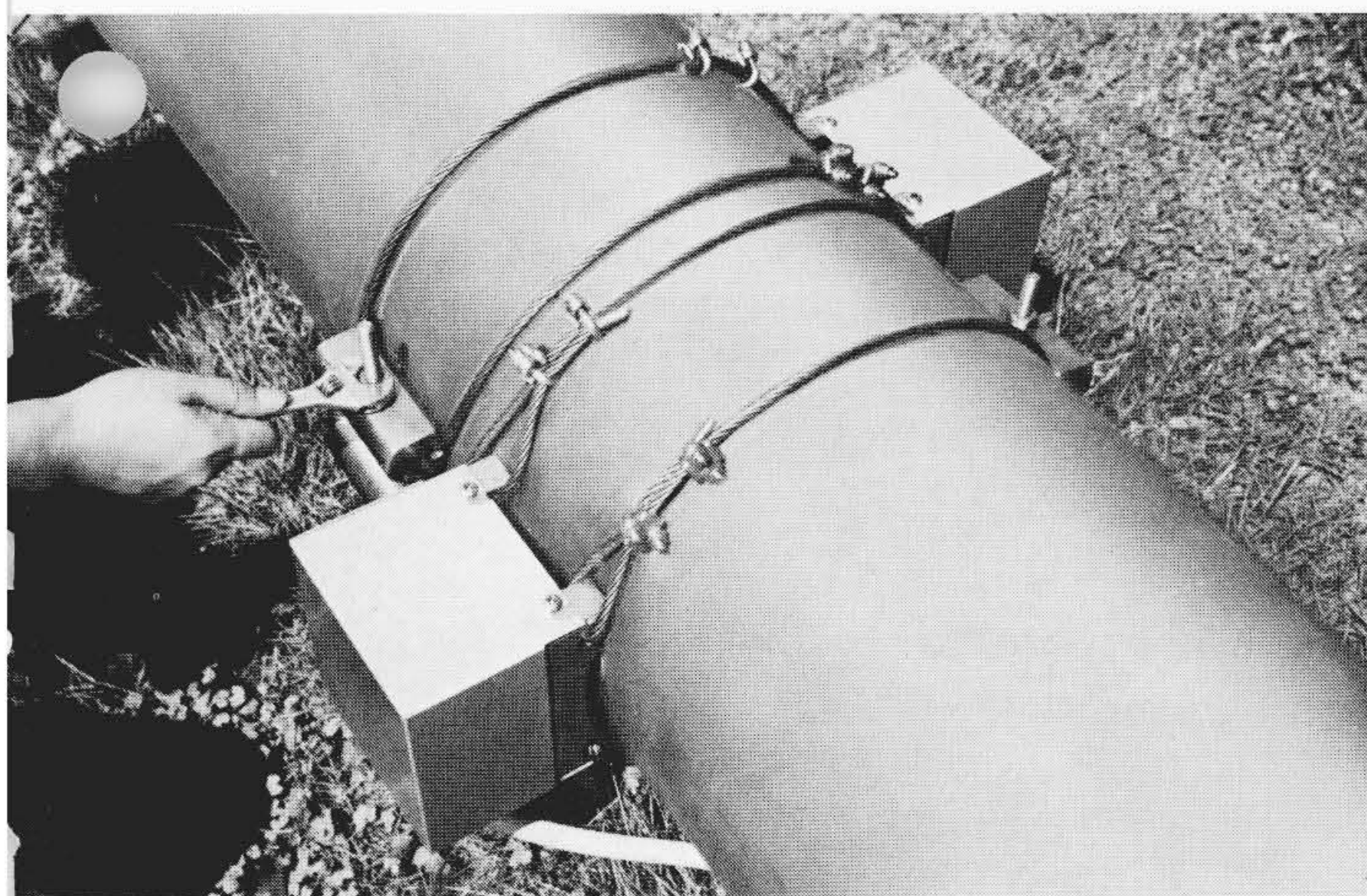


図3 走査形電子顕微鏡S-450形での大形試料の装着

にも耐えられる構造としてある。PBフリーウム流量計は設置対象が地中配管のとき、通常、保守用マンホールを必要とするが、酸欠、爆発性ガス発生などに対する安全性を考慮し、地上から保守できるように工夫してある。また、超音波レベル計は非接触でレベル測定ができることから、水処理施設全般で利用できるものである。

電子顕微鏡の最近の進歩

近年、電子顕微鏡は大学・研究所での高度な学術研究に使用されるだけでなく、一般産業の品質検査及び病院での臨床検査にも需要が高まりつつある。

日立製作所はこれに対応する目的で、新しく操作性の良い低価格・高性能の透過形電子顕微鏡H-300形を開発した。この装置は従来にない低倍率広視野像観察が可能であり、しかも、分解能100

Åの走査電子顕微鏡としても使用できる。

このほか、普及形走査電子顕微鏡としてS-450形、S-430形、S-410形シリーズを開発した。S-450形では、特に最大102mmφの試料が容易に観察でき(図3)、多くの試料を特別な加工を施さずに観察・記録できることが特徴である。

質量分析装置及び核磁気共鳴装置の最近の進歩

分析装置の最近の動向として、ミニコンピュータやマイクロコンピュータを組み込んで装置の機能、操作性の向上が進められている。質量分析装置では、マイクロコンピュータによる制御を標準仕様としたM-60形を開発した(図4)。本装置は、ガスクロマトグラフ直結による極微量成分(pgオーダー)の検出に威力を発揮する多重イオン検出法、マ

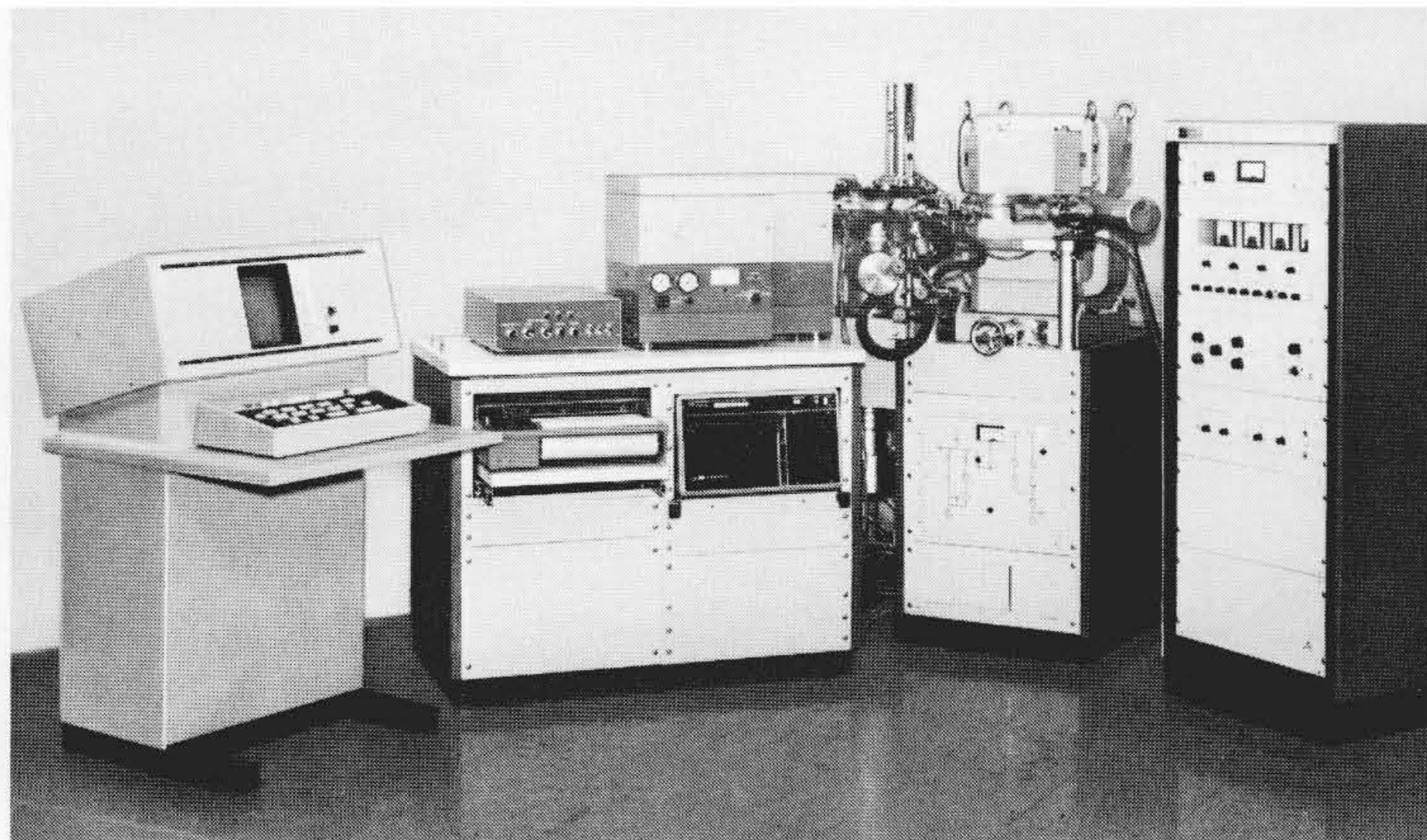


図4 M-60形ガスクロマトグラフ/マススペクトル分析装置

図5 340形自記分光光度計(右)及び応用プログラムなどを収納したキーボード付属装置(左)



ススペクトルの正確な質量数表示(± 0.2 マスユニット)などのオートチューニングをはじめCRT(Cathode Ray Tube)表示、スキャンコントロールなど大幅な機能の向上を行なっている。また核磁気共鳴装置でも、大形核磁気共鳴装置(R-42FT)がミニコンピュータシステム(002B形)により、スペクトルの質の向上と操作の簡易化を達成し、小形核磁気共鳴装置についてもマイクロコンピュータの組込みが行なわれている。

マイクロコンピュータ内蔵分光光度計

マイクロコンピュータを内蔵した初めての自記分光光度計として、紫外・可視・近赤外域をそれぞれカバーするダブルモノクロメータを用いた340形自記分光光度計を開発した(図5)。

内蔵マイクロコンピュータは、波長駆動などの装置の制御と、吸光度変換、ベースライン補正などの信号処理とを行ない、 ± 0.001 ABSのベースライン平坦度、デジタル測光スケール選択など分光光度計の性能・機能を大幅に向上させた。また従来外部接続のミニコンピュータなどによって行なわれていた波形処理や高次微分測光、 $\log \epsilon$ (モル吸光係数の対数変換)演算などのデータ変換が内蔵マイクロコンピュータにより容易に実現でき、より便利な種々の分析法を提供することができる。

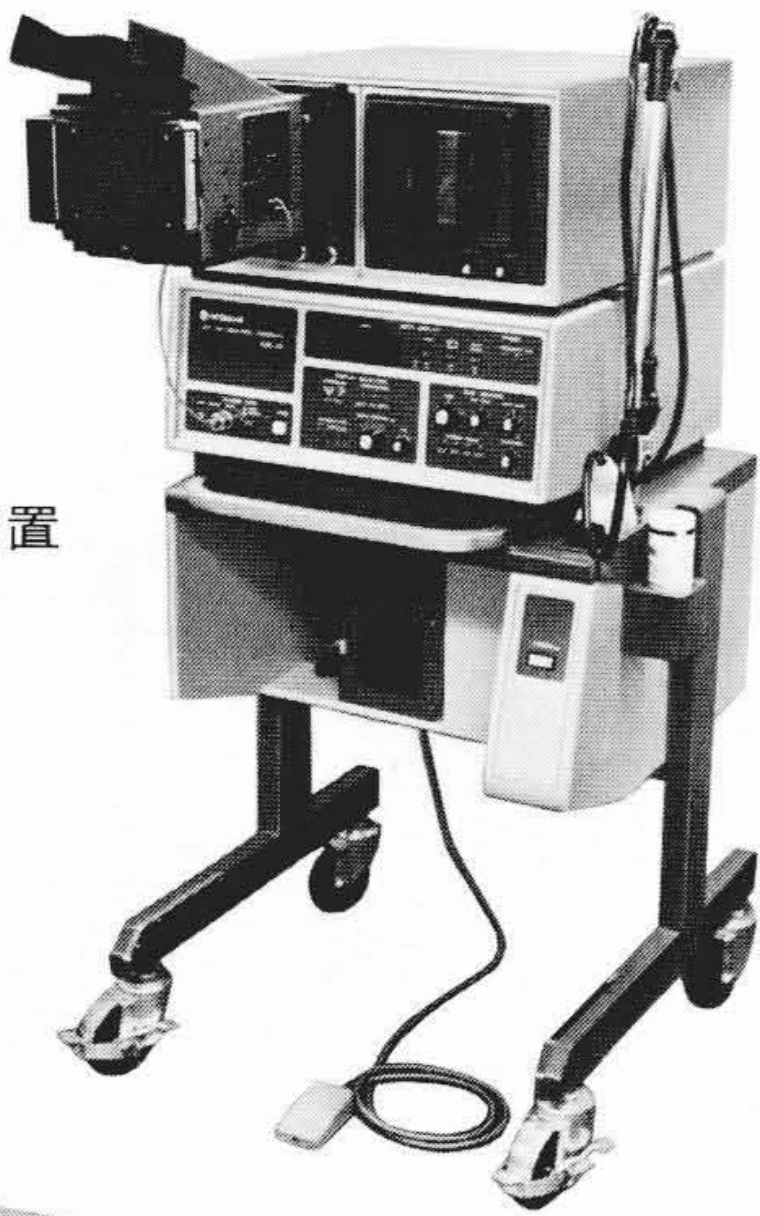


図8 リニア走査形超音波断層装置(EUB-20)

図7 全身用コンピュータ処理X線断層撮影装置

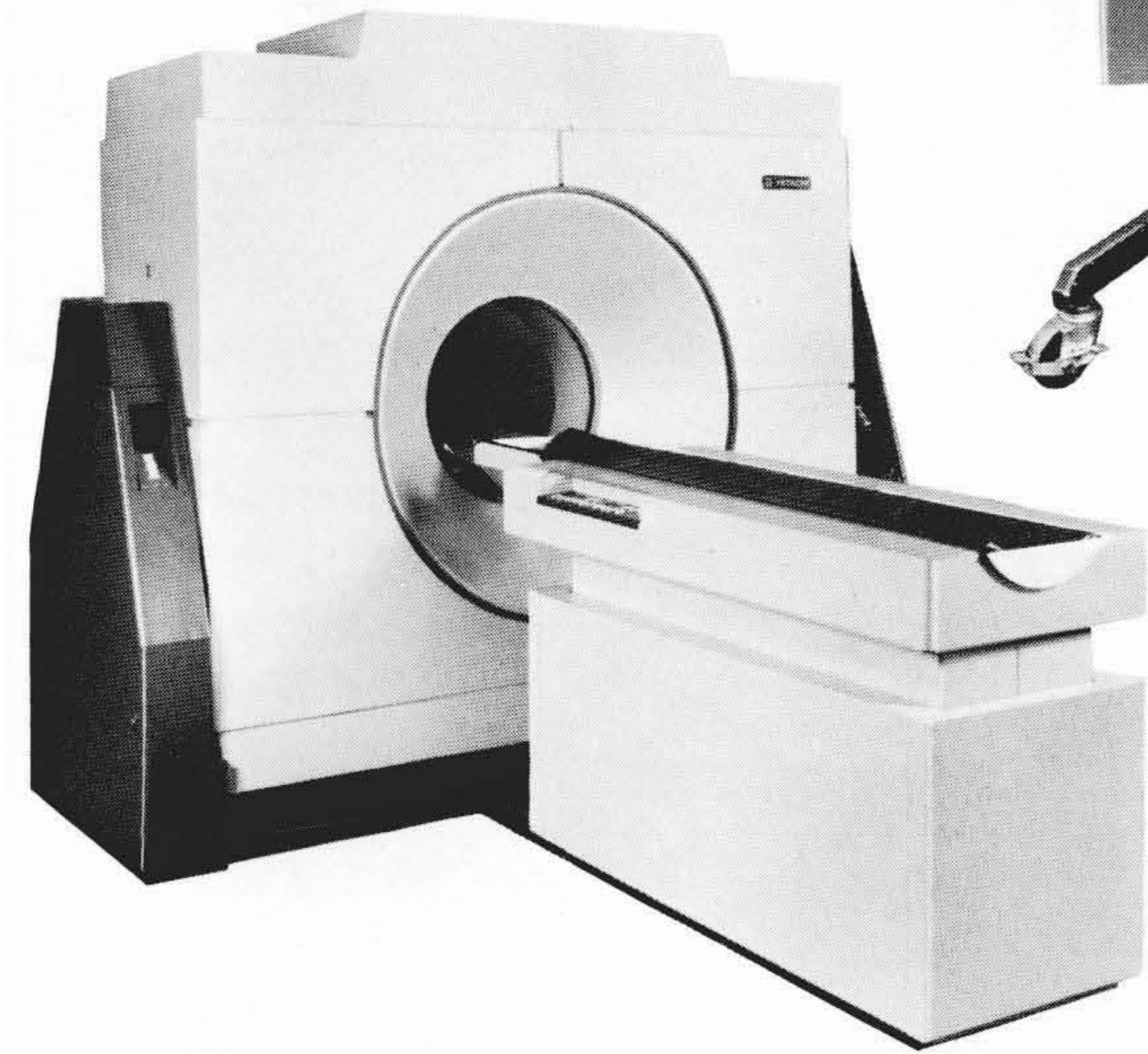


図9 シンチレーション・カメラ“GAMMA VIEW”

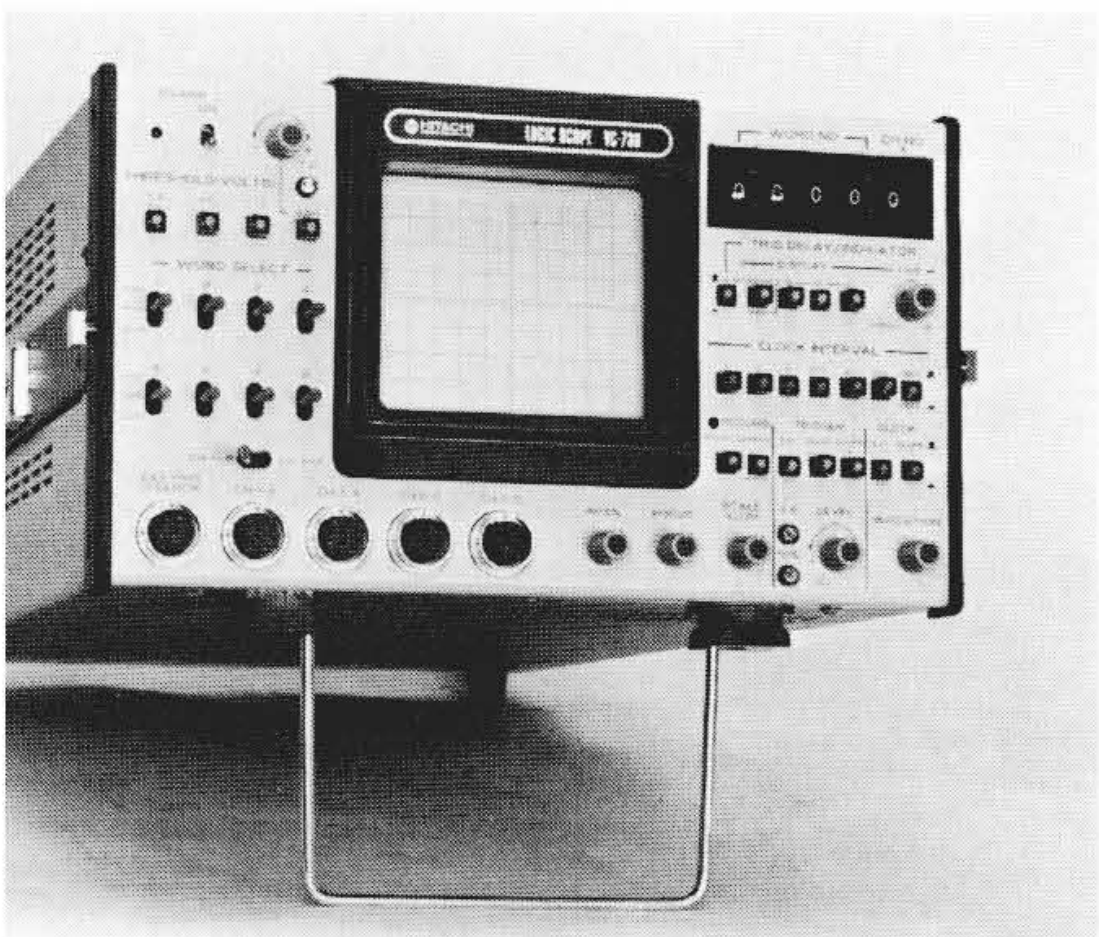
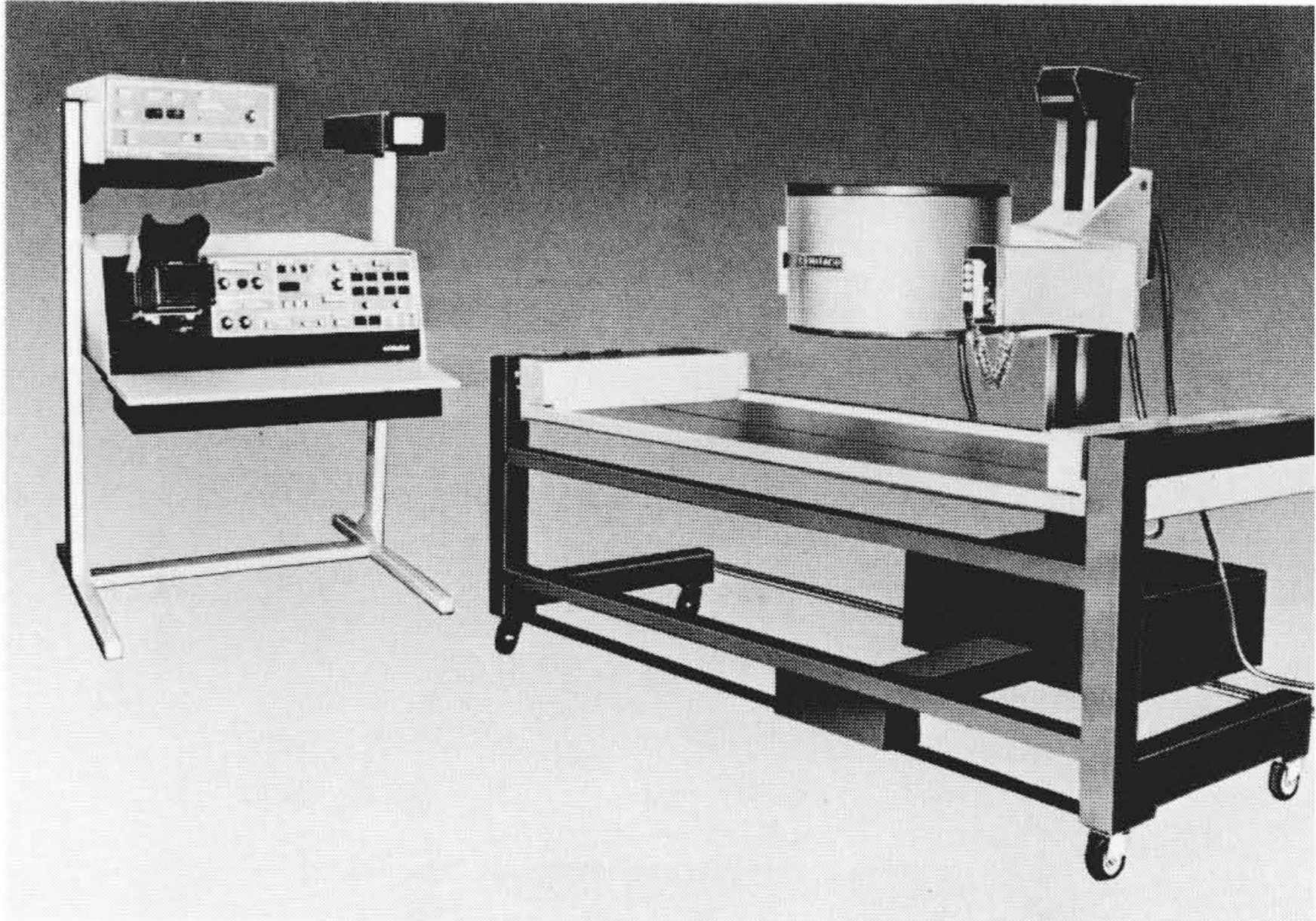


図6 ロジックスコープVC-730形

医療

全身用コンピュータ処理X線断層撮影装置

本装置は身体のすべての部位の診断を可能とした全身用コンピュータ処理X線断層撮影装置である。患者をはさんで、X線管と256素子のX線検出器が対向して同一フレーム上に取り付けてあり、広いファン状X線ビームを放射しながら患者の周りを回転し、この間

に得られた透過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(図7)。

主な特長を次に述べるとともに、その仕様と性能を表1に示す。

- (1) 走査時間が7秒と速いので、患者の動きや臓器の蠕動などによる画質劣化の要因がなく、高品質の画像を得ることができる。
- (2) ファン状X線ビームは、回転しながらパルス的に放射されるので、X線を効率良く使用でき被曝線量を少なく抑えることができる。
- (3) 360度の回転走査方式なので、多くの計測値をもとに解像度の良い画像を得ることができると同時に、最大皮膚線量を低く抑えることができる。
- (4) X線検出器として、検出効率が優れ、また広いダイナミックレンジと直線性に優れたXe(キセノン)ガス電離箱を採用している。
- (5) スキャナ機構部が±20度の範囲で前後に傾斜するので、臨床的に広い応用分野(例えば、頭部の冠状断層撮影)が可能である。
- (6) 中央操作卓は、プッシュボタン方式なので操作が容易であり、非常に機能的である。

表1 主な仕様と性能

項 目	仕 様 ・ 性 能
1. 走査部及び検出器	走 査 方 式: 360°回転走査 走 査 時 間: 7s スライス厚さ: 10mm 有 効 視 野: 420mmφ 走 査 部 傾 斜: ±20°可変 検 出 器: 256素子Xeガス
2. 表 示 系	表示画素数: 256×256 CT値の表示範囲: 1,000 ウインドウ幅: 128, 256, 512, 1,024 (mm) 画 像 拡 大: 電子ズーム4倍 (面積比) 画 像 記 憶 量: 磁気ディスク40枚 磁気テープ70枚
3. 画像計算時間	150s
4. 画像精度	±0.5%(水レベル)
5. オプション	関心領域設定機能

高速ロジックスコープ

電子機器の動作を解析するためには、一般に波形観測用としてのオシロスコープが使われている。しかし、デジタル機器では、解析のために多数の信号の相互関係を同時に観測する必要があり、オシロスコープではその機能を満たすことができなかった。

ロジックスコープVC-730形(図6)は、オシロスコープと同様な操作で、多チャンネルのデジタル信号の観測を行ない、しかもメモリスコープの機能を併せもつことによって前記の問題点を解決した測定器である。

本器では8チャンネルの信号を2値化して所定の時間ごとにサンプルし、直ちにスコープに表示することができるほか、IC(集積回路)メモリを使用しているので、単発現象の測定やトリガ以前の状態の観測にも便利である。

電子リニア走査形超音波診断装置

本装置は、多数個配列した超音波振動子を順次電子的に切り換えて超音波

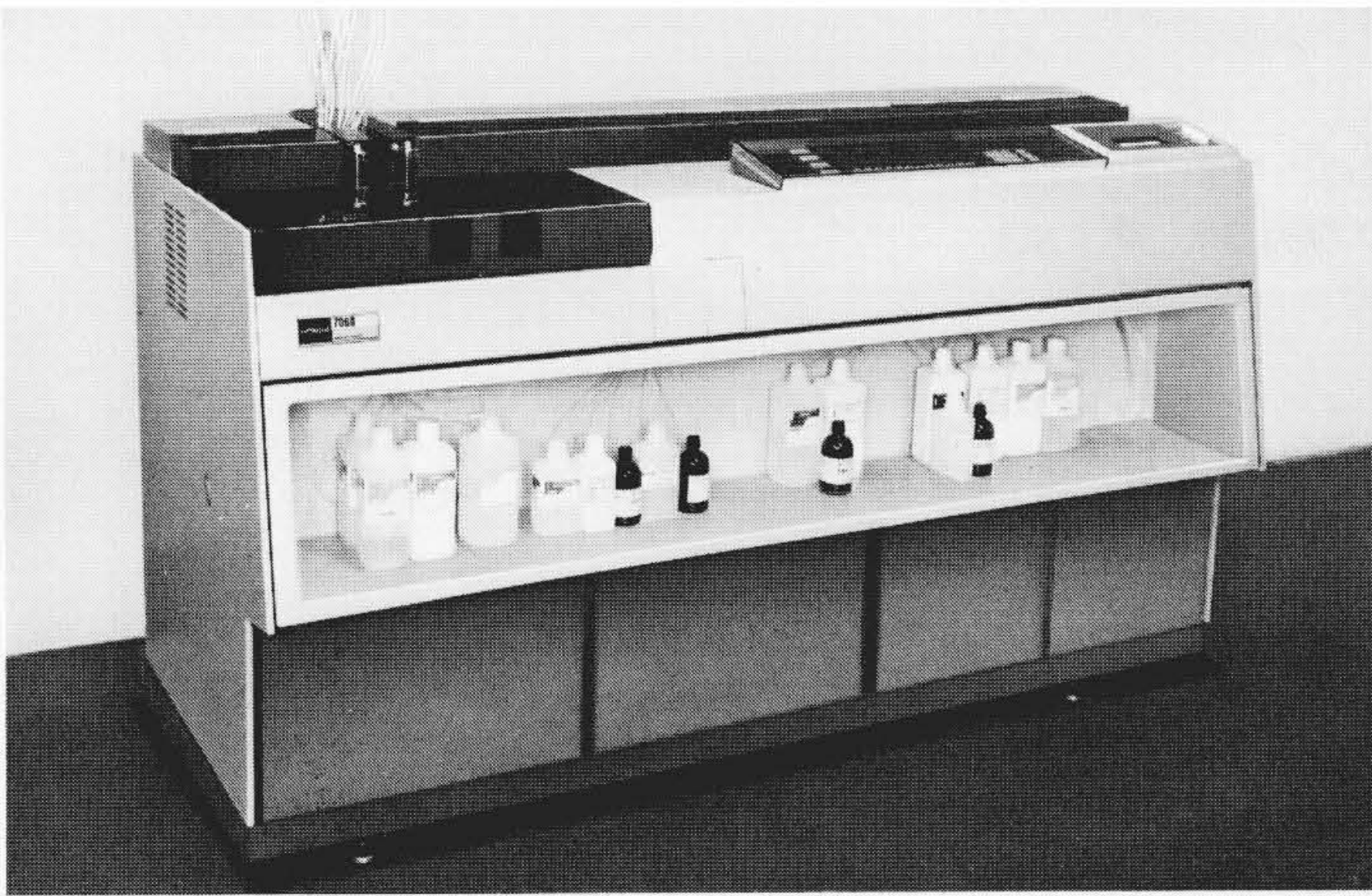


図10 706D形自動分析装置

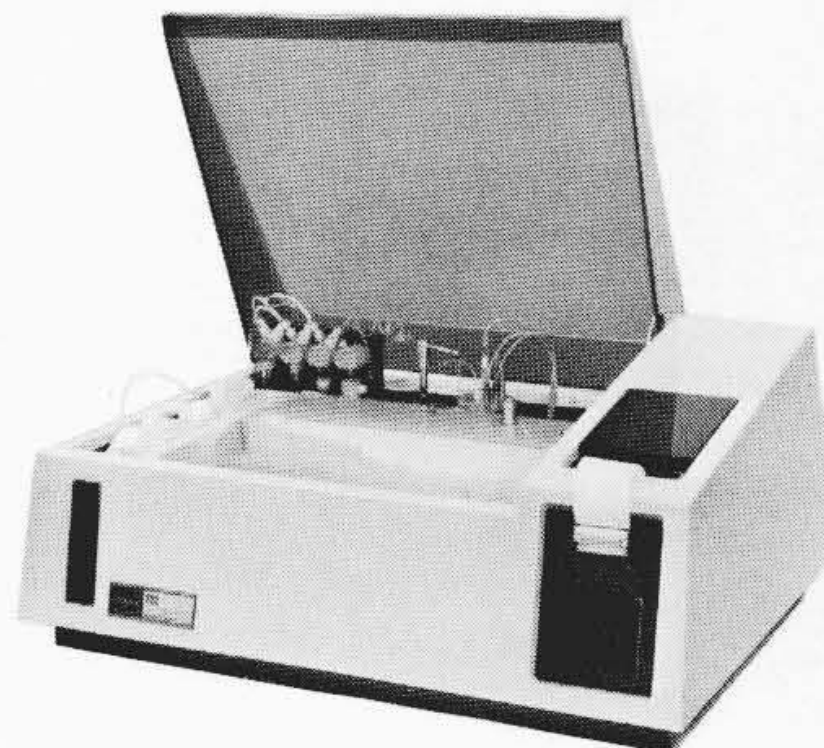


図11 702形電解質自動分析装置

を照射し、一画面の断層像を完成させる方式（リニアスキャン方式）により腹部の断層像をモニタブラウン管に描き出させる装置である。体表面に探触子を接触させるだけで腹部臓器（肝臓、胆のう、すい臓など）及び婦人科系疾患、胎児の状況などをリアルタイムで観察、記録できる（図8）。

高解像カシンチレーション・カメラ周辺機器のシリーズ化

先に完成した高解像カシンチレーション・カメラ“GAMMA VIEW”に組み合わせる次のような周辺機器群が開発され、検査の機能を一段と拡充させることが可能となった（図9）。

(1) 全身イメージング装置（RCW-1 C-1906）

“GAMMA VIEW”の検出器と患者の相対位置を連続的に動かして、視野を1,900mm×630mmに拡大し、全身イメージを作る。

(2) データ収録再生装置（RU-CVT-3）

カメラの画像信号をA/D変換して磁気テープに収録し、必要に応じて繰返し再生を行ないD/A変換後、画像を再生する。

(3) ダイナミック・イメージャー（RU-DF-5）

電磁偏向型CRT（Cathode Ray Tube）を用いて、シート・フィルム上に実大像から数分の縮小静止像、最大80分の連続像を撮影する。

小数検体多種目測定用生化学自動分析装置

最近、臨床医が患者の病態を把握する際に、臨床検査データがますます重要視されるようになってきている。特に、血清中の化学成分を分析する生化学検査は、検査件数の急増、検査内容の多様化が著しく、大病院を中心に自動分析装置の普及が進んでいる。本装置は自動化の遅れていた中小病院を対象とし、少数検体多項目測定にその機能を最大に発揮できるように開発された新鋭機である（図10）。肝機能、腎機能検査など種々の検査内容も、検体を準備し最初に操作スイッチを押すだけで、内蔵のマイクロコンピュータ制御により、装置が自動運転して最後の検体まで全自動処理される。従来機にないこの高度な自動化機能は、多様な検査室業務の能率向上に大きく寄与できる。

電解質自動分析装置

従来、血清中の Na^+ 、 K^+ は炎光法により、 Cl^- は滴定法やクーロメトリ法で測定されてきたが、ここ数年イオン電極の開発が進み、日立製作所でも世界で初めて、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 用液膜形イオン選択電極を開発し、2機種の電解質分析計に組み込むことに成功した。

702形電解質自動分析装置（図11）は、60検体/時の処理能力をもち、内蔵するマイクロコンピュータにより検量

図12 総合健診データ処理装置



線作成、電極の寿命判定、データ演算、結果の出力までを全自動で行なう装置であり、いつでも緊急検体の割込測定が可能である。

772形イオンメータは、希釈した検体を装置にセットしSTARTボタンを押すことにより30秒で結果がデジタル表示され、小形、軽量のためどこでも手軽に使用できる特長をもっている。

マイクロコンピュータによる総合健診データ処理装置

総合健診システム、いわゆるコンピュータを用いた人間ドックは、成人病の予防を目的として我が国でも着実に普及してきている。総合健診システムは、各種検査機器及び検査結果を入力して保存し、検査報告書を作成するデータ処理装置より構成される（図12）。健診データ処理装置への要求条件は、(1) 検査技師が簡単にデータ入力できること、(2) コンパクトであること、(3) 低価格であることなどである。そこで、今回マイクロコンピュータシステムと専用入力端末によって上記の機能を実現した。

その特長は、(1) 自動点灯式キーセット端末による簡易入力方式、(2) 顧客ごとに異なる仕様をパラメータ・テーブルの変更により容易に対処が可能、(3) マイクロコンピュータとコストパフォーマンスの高い周辺装置の採用による低価格化などがあげられる。