

〔XIX〕 理化学機械およびX線装置  
PRECISION SCIENTIFIC INSTRUMENTS  
AND X-RAY APPARATUS

昭和30年度においては永年におわたる研究、技術の成果と経験に基き、ますます増大する需要面よりの要望に応えるべく、理化学機械全般にわたり面目を一新し、その性能を飛躍的に向上せしめた。この日立理化学機械の真価を、世界に問うべく、米国カリフォルニア大学へ我国初の電子顕微鏡の海外進出をみた。

特に電子顕微鏡 HU-10 型、分光光電光度計 EPU-2 型、自記分光光度計 EPS-1 型、重水分析用質量分析計 RMD-1型などは本年度において特記すべき製品である。

レントゲン装置は医学が進歩するにともない需要の面も結核の診断のみでなく、胃腸、心臓、癌などの診断にも使用するようになった。また最近結核の診断に高電圧撮影を採用するようになり、日立製作所でも8月に完成し、第1号機を九大医学部放射線科に納入して優秀なる性能を発揮し、多大の成果をおさめている。

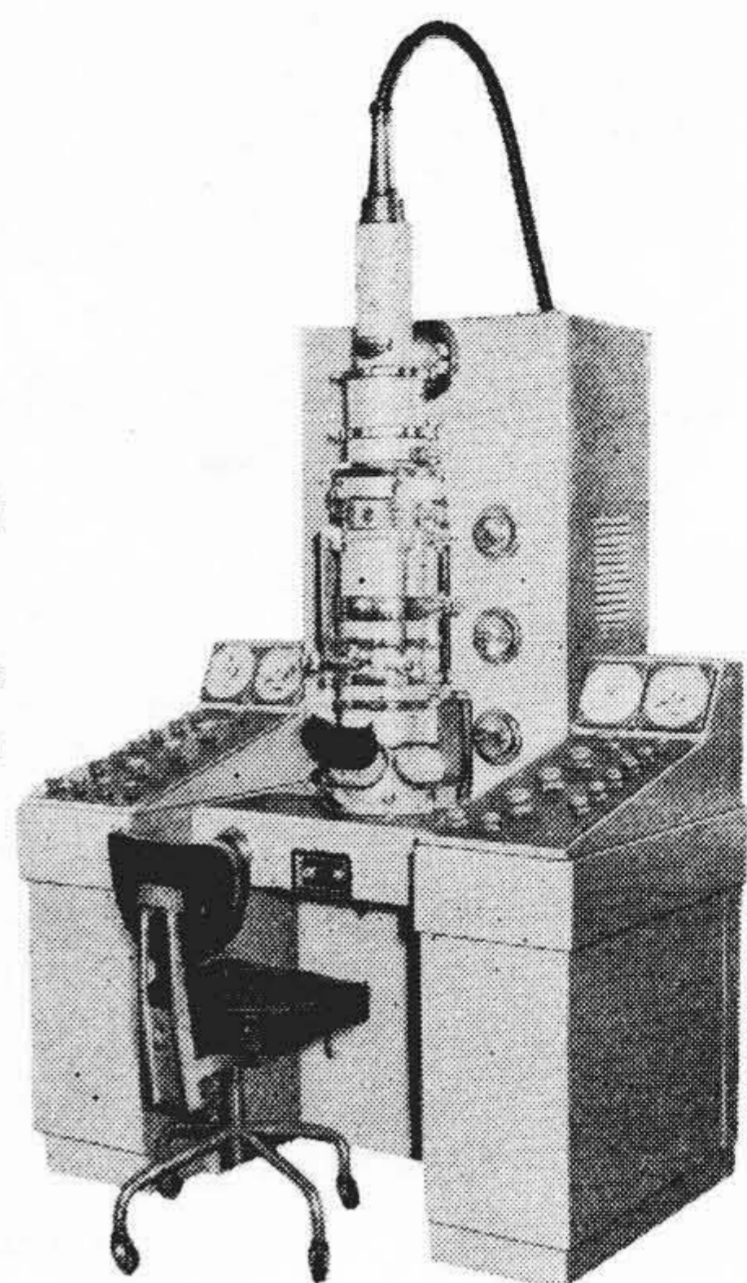
**理化学機械**

**HU-10 型電子顕微鏡**

目覚しい進歩を続ける電子顕微鏡応用技術にこたえて電子顕微鏡 HU-9 型を製作し斯界の好評を博して来たが、今回さらに一段と多能化と高圧化した HU-10 型電子顕微鏡を完成した。本機は従来の HU-9 型の性能のほかに、厚い試料の観察と分解能の向上を期した研究者用高性能型である。

仕	様
加速電圧	....100kV, 75kV, 50kV, 3段切換
電子光学系	....第1第2収束レンズ, 対物レンズ 中間レンズ, 4段切換投射レンズ による2段収束色収差補償方式
倍率	....直接×400~×50,000 常用観察 ×2.6 および×10 倍ルーペ付引伸 ×300,000
分解能	電子顕微鏡.....15Å
分解能指数	電子廻折 Böersch型.. $5 \times 10^{-5}$ 以上 Hillier 型.. $5 \times 10^{-6}$ 以下
最小廻折視野	.....約1μ
最小照射視野	.....約2μ
カメラ	....キャビネ 1/3 18 枚入り, 36 視野連続撮影可能
排気	....バルブ連動操作方式, 試料室カメラ室完全エアロック方式, 乾板専用予備排気室付き
排気時間	....鏡体 5分, 試料室 30 秒, カメラ室 2分
電源	....電源電圧 A.C. 100 V, 消費電力 3kW, 周波数 50~ または 60~
重量	.....約1,300kg

第1図  
HU-10 型電子顕微鏡  
Fig. 1.  
General View of the  
Type HU-10 Electron  
Microscope



**UM-2 型超ミクロトーム**

細胞や繊維の超薄切片を作り、これを電子顕微鏡で観察することがここ一、二年の間に急速に発達し、日立製作所においても先に UM-1 型超ミクロトームを製作した。本機は日立独特の弾性変形送り機構を採用したもので、送りの確実なことは斯界でも認められていた。今回操作面において需用者の種々の要求を取り入れた UM-2 型を製作した。

仕	様
微動送り量	.....0.05~0.2μ 連続的調整可能
重量	.....31 kg
寸法	..幅 306×長さ 288×高さ 205 mm

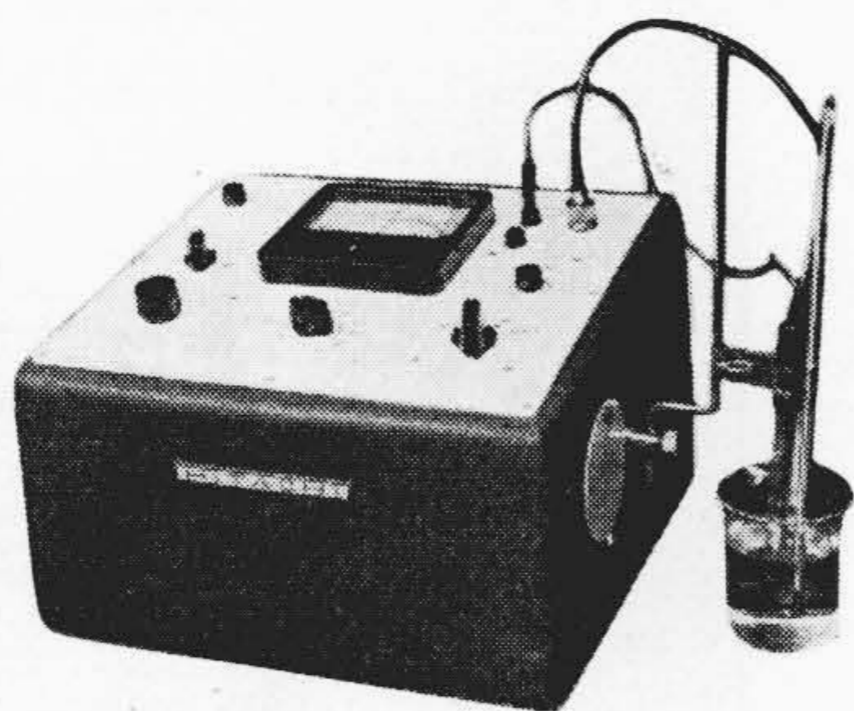
**EHM-1 型 pH 計**

さきに EHP-1 型指零式 pH 計を完成して、精密測定方面の需用に供してきたが、今回さらに実用向の EHM-1 型直読式 pH 計を完成した。

本器は指零式と較べて直読式であるので操作が簡単で、工場現場、研究室、実験室などにおいて迅速測定を必要とする方面に好適なもので、すでに多大の好評をえている。

仕	様
回路方式	.....直読式 直流 2 段増幅
電源	.....A.C. 100V 50/60~
測定目盛	.....pH 0~14pH mV ±400 mV
最小目盛	.....0.1 pH
温度補正目盛	.....0~100°C
精度	.....±0.05 pH

第2図  
EHM-1型 pH計  
Fig. 2.  
Type EHM-1  
pH Meter



#### EPU-2型分光光電光度計

日立製作所が他社に先んじ分光光電光度計の製作に着手し、爾来引続き改良を加えて来たが、今回全面的な改良を施し、性能の向上した EPU-2 型分光光電光度計を完成した。

本光度計は水晶プリズムを使用し、波長域  $200\text{ m}\mu\sim 1.2\mu$  における吸収測定を対象として製作されたもので、Beckman 型に比し特に改良されている点は入射、射出のスリットの位置を離して光学的収差を少くし、スリットの有効長を長くして分光器の明るさを増大せしめた。

分光光電光度計は紫外域または可視域における特定の波長に対する吸収を測定して物質を定量する吸光分析に、あるいは定性的には吸収スペクトルを測定して化学構造を解明するのに使用されるが、つぎのような附属装置を装着することにより、さらに応用分野が拡大される。

長吸収管附属装置	蛍光附属装置
反射附属装置	簡易記録附属装置
炎光附属装置	ホトマル付受光増幅部

なお波長域  $320\text{ m}\mu\sim 1.2\mu$  における吸収測定用としてガラスプリズムを使用した EPV-2 型分光光電光度計を製作している。

また蛍光附属装置は特に他社と全く趣を異にした方式になつていたので下記に重ねて紹介する。

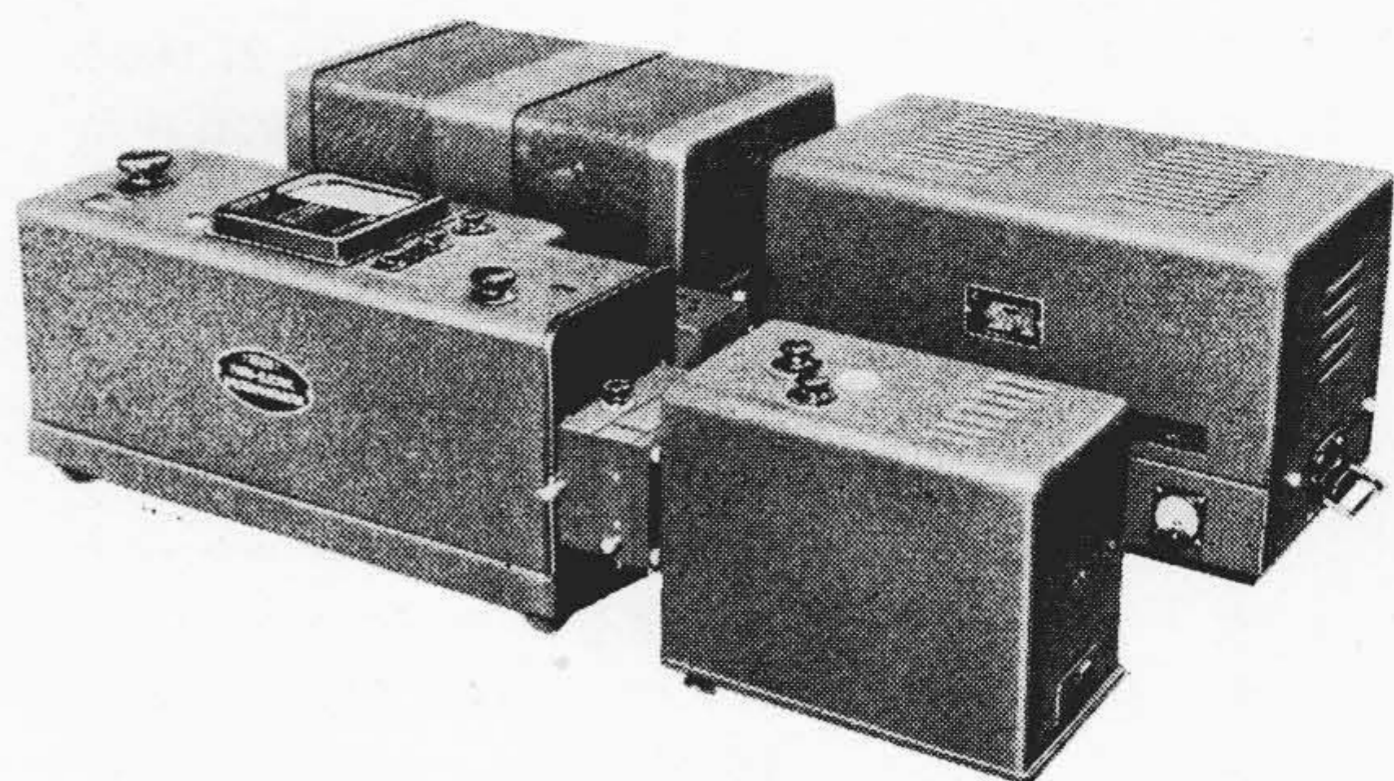
#### L-2型蛍光附属装置

本装置はビタミン  $B_1, B_2$  または  $Al$ 、あるいは他の蛍光物質の定量を目的とし Beckman 型の蛍光装置のように白熱電球による蛍光全量を測定する方式と異り、紫外線により被検物質を照射し、その分光輻射特性を測定できる点に大きな特長を有しており、分光光電光度計の光源部の代りに本装置を装着すると簡単にその目的を果すことができる。

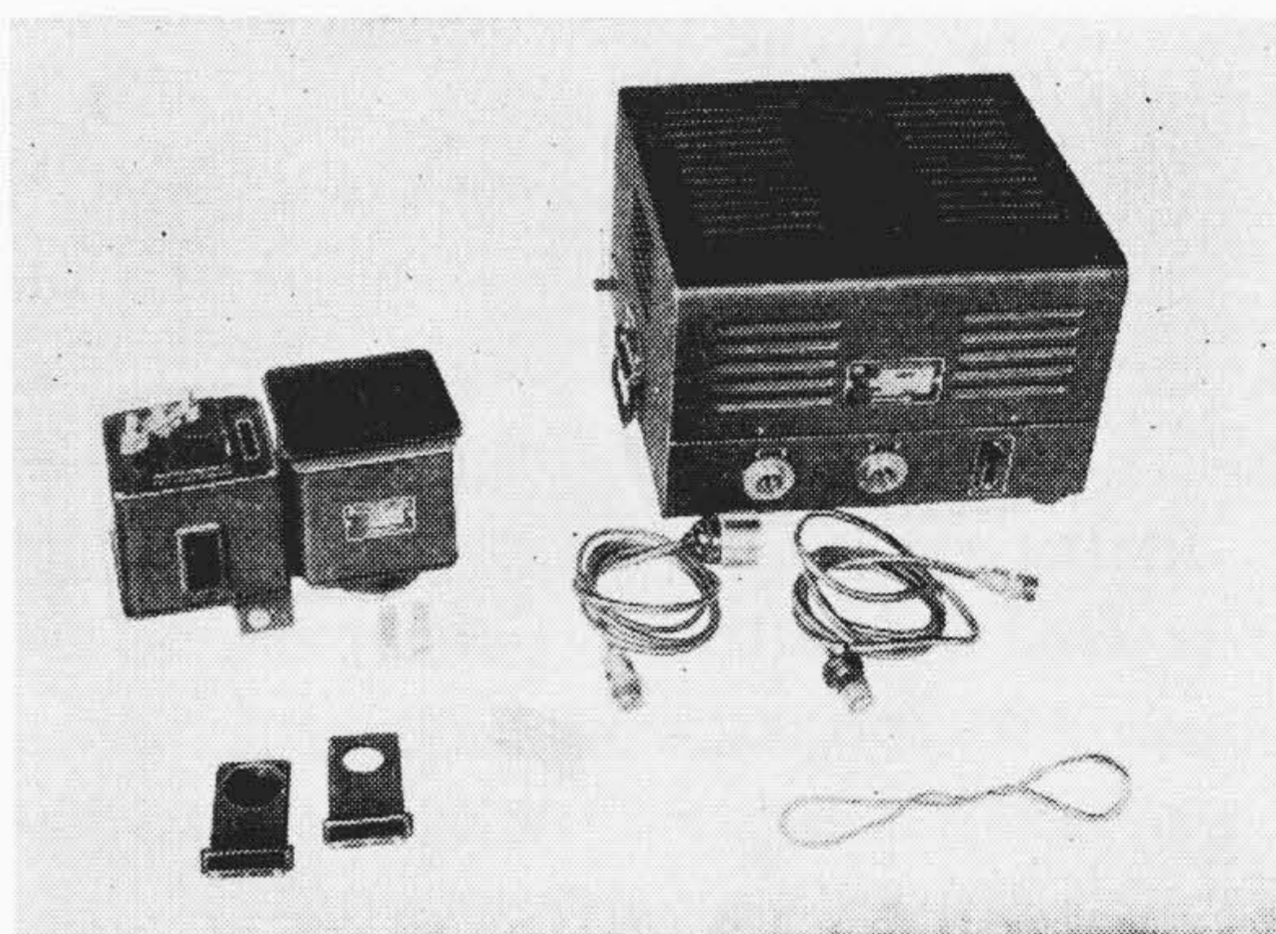
なお本装置に簡易記録附属装置を併用すると蛍光分光輻射特性を自記することができる。

#### EPS-1型自記分光光度計

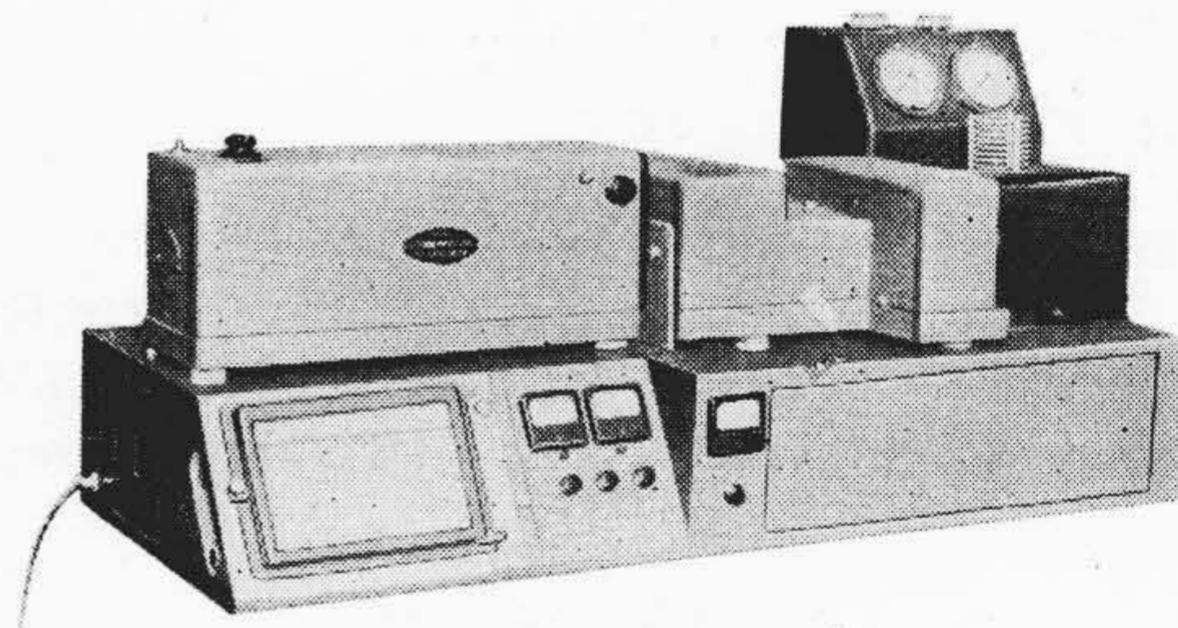
日立自記分光光度計 EPR-1 型に引続き、紫外、可視、近赤外域 ( $2,200\sim 27,000\text{ \AA}$ ) における分光吸収特性を自動記録させるための装置として、日立自記分光光度計 EPS-1 型を完成した。



第3図 EPU-2型分光光電光度計  
Fig. 3. Type EPU-2 Photoelectric Spectrophotometer



第4図 L-2型蛍光附属装置  
Fig. 4. Type L-2 Attachment for Fluorescence Photometry



第5図 EPS-1型自記分光光度計  
Fig. 5. Type EPS-1 Recording Spectrophotometer

この装置は従来の手動のものに較べて短時間に測定ができるので、変化しやすい試料の測定に適している。また測定波長範囲が広いので各種有機、無機化合物の吸収特性測定、あるいは近赤外部における各種有機化合物の構造特性研究など、化学工業方面、医学関係はもとより、各方面への活用が期待されている。

#### 仕 様

使用目的....液体または固体の分光吸収特性の自動記録式測定  
炎光分析の自動記録式測定

波長範囲.....2,200~27,000Å  
 測光方式.....交照測光による電氣的比率型  
 検出器.....光電子増倍管およびPbS  
 測定時間....3段切替(5分,50分,500分)記録速  
 度自動制御付  
 記録紙様式....ロールチャート(波長軸は分散特  
 性に比例)  
 単色器....リトロ型シングルモノクロメータ  
 光源.....水素放電管, タングステン電球  
 大きさ.....1,400×600×500mm  
 使用電力.....100V 50 または 60~1kW

**RMD-1型質量分析計**

重水素の濃度測定には, “浮き”, 比重瓶などによる重量法と, 質量分析法による二つの方法が行われてきたが, なかでも質量分析法による測定が, 精度の高いこと, 測定時間の短いこと, 試料所要量の少いことなどの点においてすぐれている。この方法は試料水を適当な方法で分解して水素ガスの形にし, これをイオン化して  $H_2^+$ ,  $DH^+$ ,  $D_2^+$  などの形で比較する方法で, 水素を生ずるような不純物以外の物質の混入はあまり問題とならない長所がある。RMD-1型質量分析計は重水素の測定を専用目的としたもので,  $H_2^+$ ,  $DH^+$  または  $D_2^+$  中の二つのイオンを同時に受けて零点測定法で測定する高精度の測定装置である。本装置は分析部および電源部とから成り, 点検, 操作などの簡易化に重点を置いて設計されている。

**仕 様**

分析管.....60°型半径50mm  
 精 度.... $D_2:DH$  または  $DH:H_2$  で  $1/10^5$   
 試料所要量.....0.5cc (常圧)  
 測定時間.....15分  
 記録方式.....零点測定直読式  
 イオン加速電圧.....760V  
 磁場強度(永久磁石).....1,100 Gauss  
 分析管真空度..... $1 \times 10^{-6}$  mmHg  
 消費電力.....A.C. 100V 3kW  
 総床面積.....1,510×1,400mm

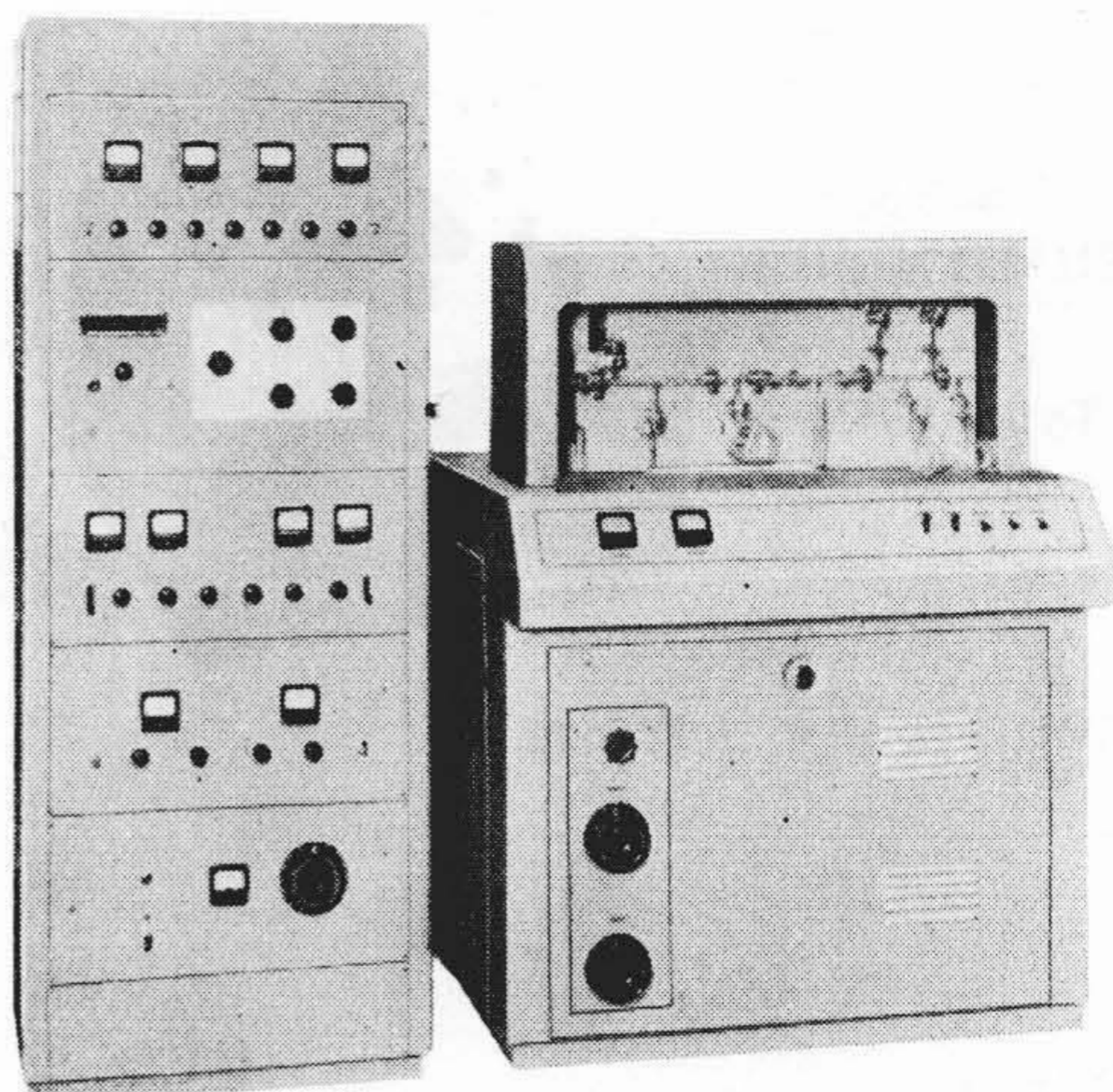
**X 線 装 置**

**診療用大型速写装置**

速写装置として現在まで「キャビネ版」を製作していたが, 四つ切一枚撮り速写の要望が多いので, 大型速写装置を製作した。本装置は特に設計を考慮しフィルムの大きさに比して小型であり, 現在型の透視台に容易に装着できる。

**仕 様**

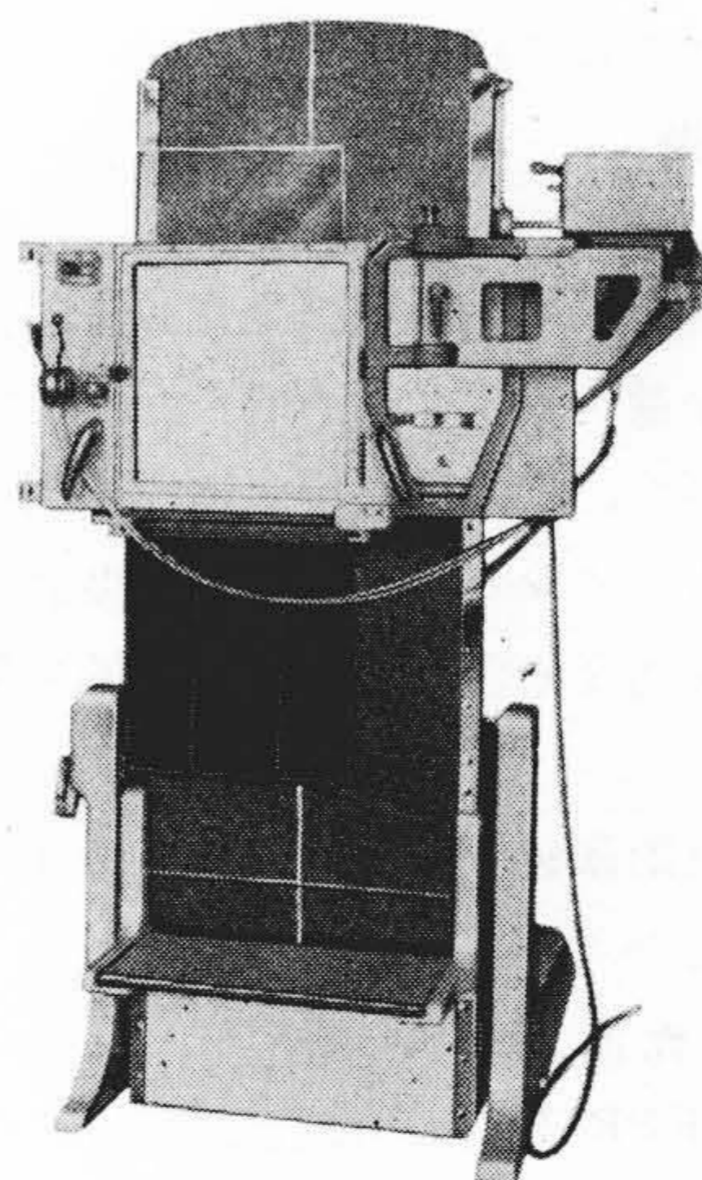
蛍光板の大きさ.....35×35 cm<sup>2</sup>  
 撮 影 1枚撮り.....四つ切縦・六つ切横  
 2枚撮り.....四つ切縦・六つ切横  
 4枚撮り....六つ切縦横の1/2を4枚  
 そのほか....別製カセット枠の使用により, 六つ切以下の縦横各1枚撮り可能



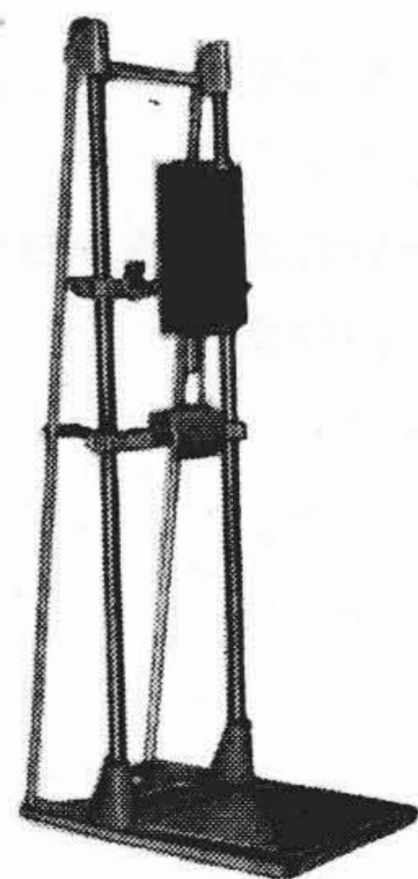
第6図 RMD-1型質量分析計  
 Fig.6. Type RMD-1 Mass-Spectrometer

**特殊撮影台**

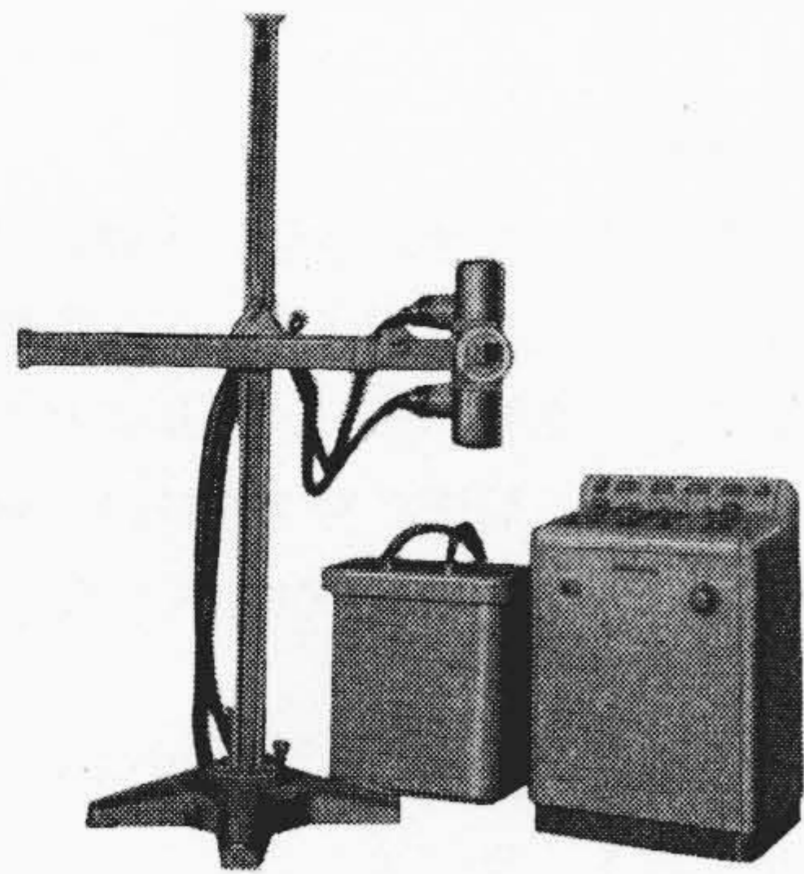
従来の撮影台では被写体の態位が限定され, 胸部肺尖撮影などの特殊撮影には色々と困難が多かつたので, 特殊撮影に最も適し, かつ一般撮影も容易な撮影台を製作し昨年発表したが, その後さらに改良を加えて取扱いを容易にした。本機はカセット保持方法が一般撮影台と異なり, カセット面の前後の移動を始め, あらゆる方向および角度に固定でき, 色々な姿勢の胸部撮影が可能である。また被写体の姿勢を容易ならしめるように特殊当板を装備しており, かつこれらの操作はハンドル, ツマミで容易にできる。ベース, 柱その他機械的強度を十分に考慮して設計製作されているのでカセットの取付は, 完全かつ安定で一般撮影は勿論, 各種特殊撮影において鮮明な写真を撮ることができる。



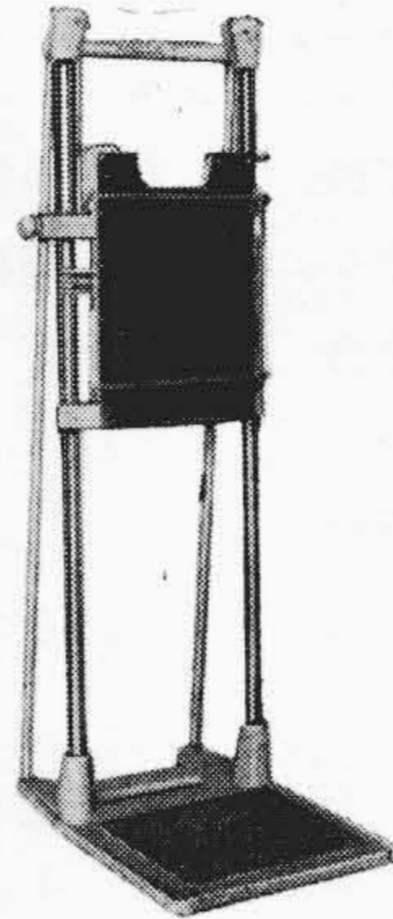
第7図 診療用大型速写装置  
 Fig.7. Spot Film Device for Diagnosis



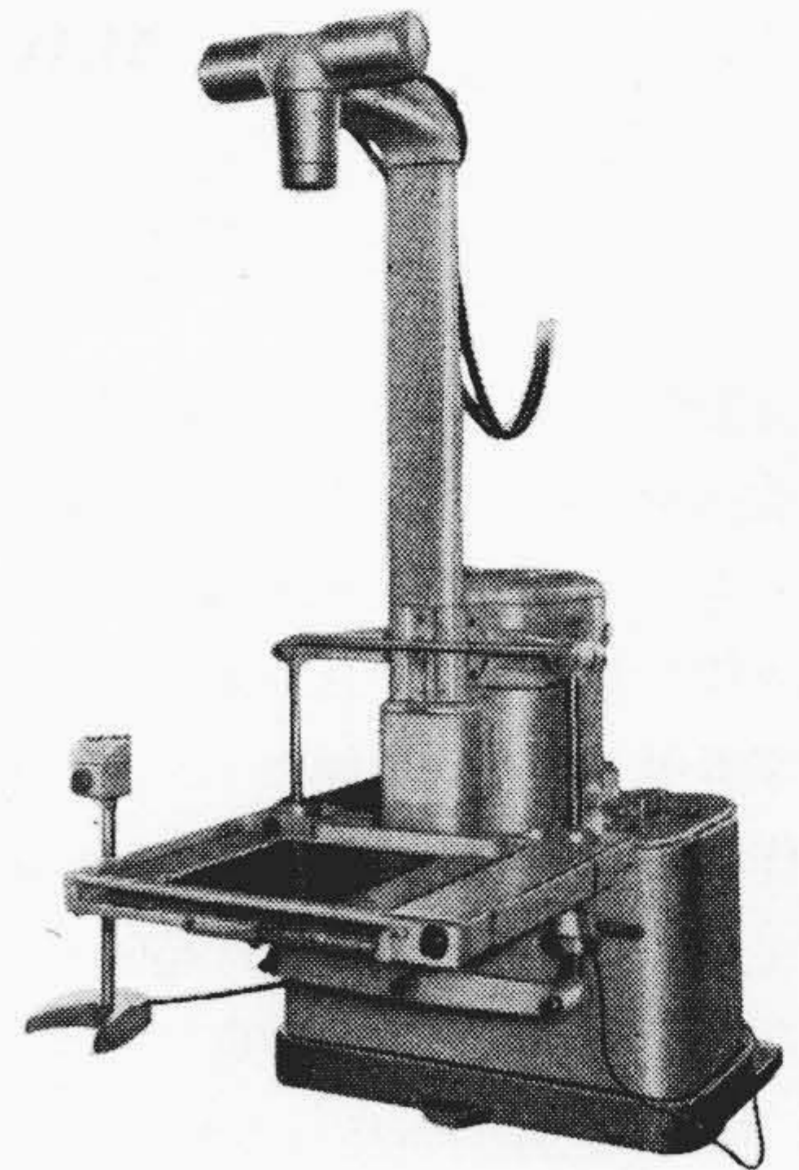
第8図  
 特殊撮影台  
 Fig.8.  
 Cassette Stand for Special Radiography



第9図 高電圧撮影装置  
Fig. 9. High Voltage Radiography Unit



第10図 高圧用リーダ  
Fig. 10. Cassette Holder for High Voltage Radiography



第11図 診療用断層撮影装置  
Fig. 11. "D-L" Units for Diagnostic Layer Radiography

**高電圧撮影装置**

高電圧撮影の利点は高電圧、小電流撮影であるため、小焦点の短時間撮影が可能となり電源電圧降下の影響が少なく、比較的電源事情の悪いところでも十分撮影が可能である上、従来の普通撮影ではえられなかつた骨格背後に存在する筋肉組織を明瞭に表現しうることである。このために利用価値、診断価値が高くなり、また撮影条件の選定も非常に容易になるなどの長所を有し、各方面の要望が大きい。これに対して全波整流変圧器式高電圧装置、10 および 2 kW 二重焦点 X 線管球装置、移動式管球支持装置、制御卓子および高圧用リーダよりなる高電圧撮影装置を製作した。

仕 様	
電 源	..... 単相 100/200V, 50/60~
整 流 方 式	..... 全波整流グレッツ氏結線
X 線 管	..... DOH-10 NV (大焦点 5×5 mm, 小焦点 2.3×2.3 mm)
二次電圧範囲	..... 最高 140 kVp, 最低 40 kVp
短時間負荷容量	..... 140 kVp 40 mA/s (小焦点) 60 kVp 200 mA/s (大焦点)
連続負荷容量	..... 95 kVp 3 mA 連続

**高圧用リーダ**

高電圧撮影は前記高電圧撮影装置で述べたごとく、多くの利点を有するにもかかわらず散乱線が非常に多く、そのために写真のコントラストが悪くなるという欠点がある。本撮影台は撮影中鉛製のクロスリスをフィルム面に沿つて斜に移動さすことにより散乱線を吸収し、写真のコントラストを向上させるとともにフィルムにクロスリ

スの縞目が写らないようにして診断価値の高い写真をうつることを目的としたものである。これにより高電圧撮影の欠点を完全に除去し、高電圧によるすぐれた写真撮影が可能となつた。

**診療用断層撮影装置 "D-L"**

管球の始動、振れ角、振れ速度、停止、断面の調整など諸動作の制御に油圧操作を採用した日立断層撮影装置は取扱いの簡便なこと、写真の尖鋭度が高いことを大きく評価され各所で好評を博しているが、さらにブッキ撮影をも可能ならしめたことにより断層撮影、ブッキ撮影両用装置として需用者の利便をはかつた。

断層撮影とブッキ撮影は小型制御卓子の切換器により容易に切替えることができ、押釦を押すと管球は自動的に中央位置で停止し、それを機械的に固定すると確實容易にブッキ撮影ができる。

また断層撮影専用の X 線管球として DO-10N (実効焦点 2.3 mm/2.3 mm) が製作され、従来に見られぬ十分尖鋭な写真撮影が可能となつた。

仕 様	
断面管球距離	..... 1,200 mm
振れ角度	..... 0~70°
振れ速度	..... 1~10s
截断面調整範囲	..... 0~250 mm
X 線管球	..... DO-10N
装置の大きさ	..... 2,000×1,600×2,300 mm

**X 線管および X 線用整流管**

詳細本誌 98 頁を参照頂きたい。