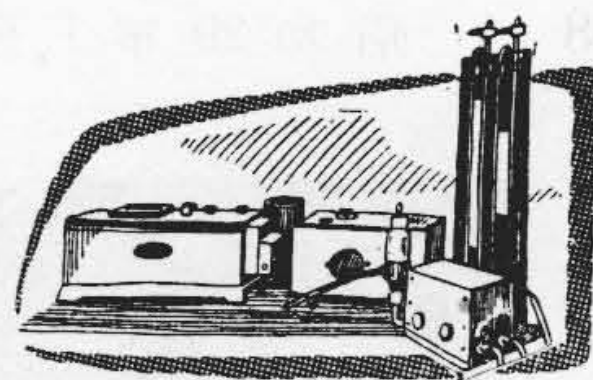


[XVIII] 理化学機械及びX線装置

PRECISION SCIENTIFIC INSTRUMENTS AND X-RAY APPARATUS



概 説 Introduction

電子顕微鏡の進歩、普及に伴いその応用分野が急激に
拡げられて来た。特に電子顕微鏡の像と電子廻折像との
対応、高性能の廻折等の研究が化学、金属方面で要望さ
れている。新しく完成した HU-9 型電子顕微鏡はこれ
らの要求を満足する所謂高性能多能電子顕微鏡として斯
界の注目を集めている。又電子顕微鏡に用いる超薄切片
試料作成のため、新方式による高精度の超ミクロトーム
を完成した。

分光光電光度計 (Spectrophotometer) は次第に各方
面に利用されて来ているが、その一応用として蛍光分析
用のものを完成した。本機は医学、生物学をはじめアル
カリ工業方面への進出が大いに期待されている。又色彩
の設計、管理方面より要望されている自記式分光光電光
度計の製品化に成功した。測定時間の短縮と相俟つて品
質管理方面に新威力を発揮するものと思われる。

その他光電光度計に安定した、しかも特性の優れた干
渉フィルターを採用、チセリウス装置の新型完成等いづ
れも従来の製品に対する改良を続々行っている。

X線関係では従来の DR-10/2S 型二重焦点X線装置
に2本のX線管球を取付け、高圧発生装置に切換器を備
えた DR-10/2 SII 型を完成した。又患者を透視台にのせ
たまゝ不快の感を与えず容易に操作出来る電動装置を製
作した。

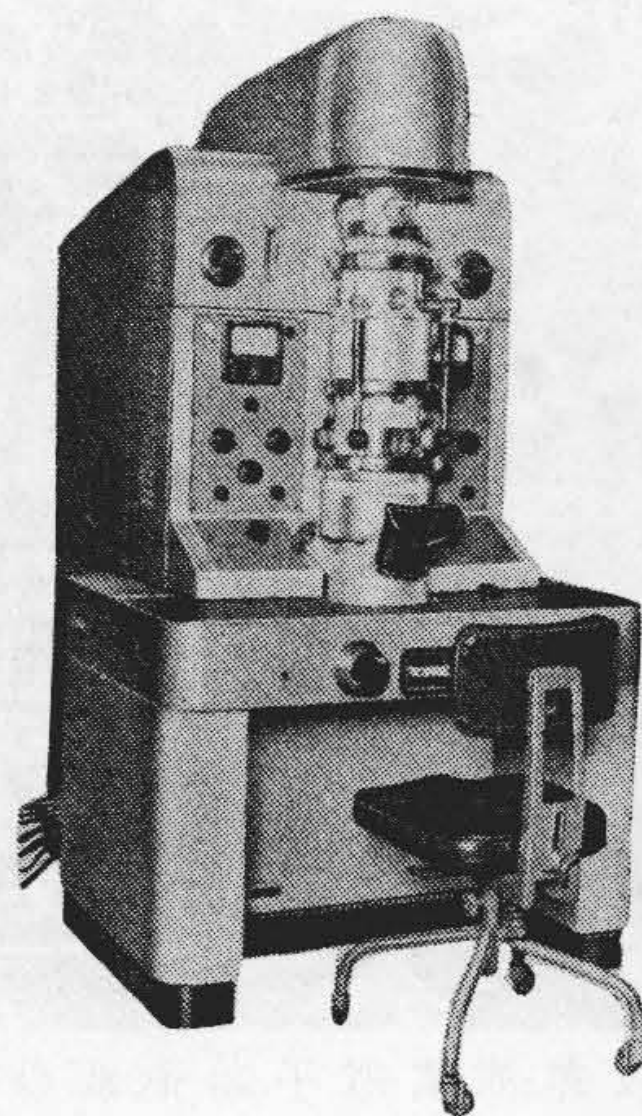
間接撮影に於て自動的にX線の放射時間を制御し、一
定の黒化度の写真が得られるフォトタイマーと、管電
圧、管電流及び放射時間を自由に、しかも正確に制御出
来る電子管タイマーを完成した。これによつて操作が容
易となり、確実に適度の写真が撮影出来るのでより正確
な診断が行えるものと期待している。

理 化 学 機 械 Precision Scientific Instruments

電 子 顕 微 鏡 Electron Microscopes

HU-9型 電子 顕 微 鏡

欧米に於ける最近の電子顕微鏡は2段レンズ拡大より
3段レンズ方式に進み、その主眼とする所は何れも電子
顕微鏡像と同時にその視野に対応する電子廻折像による
物質の研究である。日立製作所に於てはこの需要に応え
る可く中央研究所に於ける基礎研究と、多賀工場の商品



第1図 HU-9 型 電 子 顕 微 鏡

Fig.1. Type HU-9 Electron Microscope

化設計とが密接な連絡のもとに全く欧米の模倣を入れ
ず、日立製作所独自の HU-9 型電子顕微鏡を企画し、
この程漸く試作が完成した。

標準仕様

加 速 電 圧..... 50 kV

電 子 光 学 系....コンデンサーレンズ、対物レ
ンズ、中間レンズ及び4段切
換型投射レンズより成る色収
差補償方式

性 能

明視野電子顕微鏡像..... 2段又は3段レンズ

暗視野電子顕微鏡像..... 2段又は3段レンズ

顕微鏡試料位置に於ける電子廻折像

高分解能電子廻折

分 解 能..... 30Å
倍 率

直 接..... ×400~×20,000

観 察..... ×200,000

引 伸..... ×150,000

カ メ ラ.....キャビネ 1/3
(120×55 mm) 18 枚入り

電 源..... A.C. 100V 200V 共用

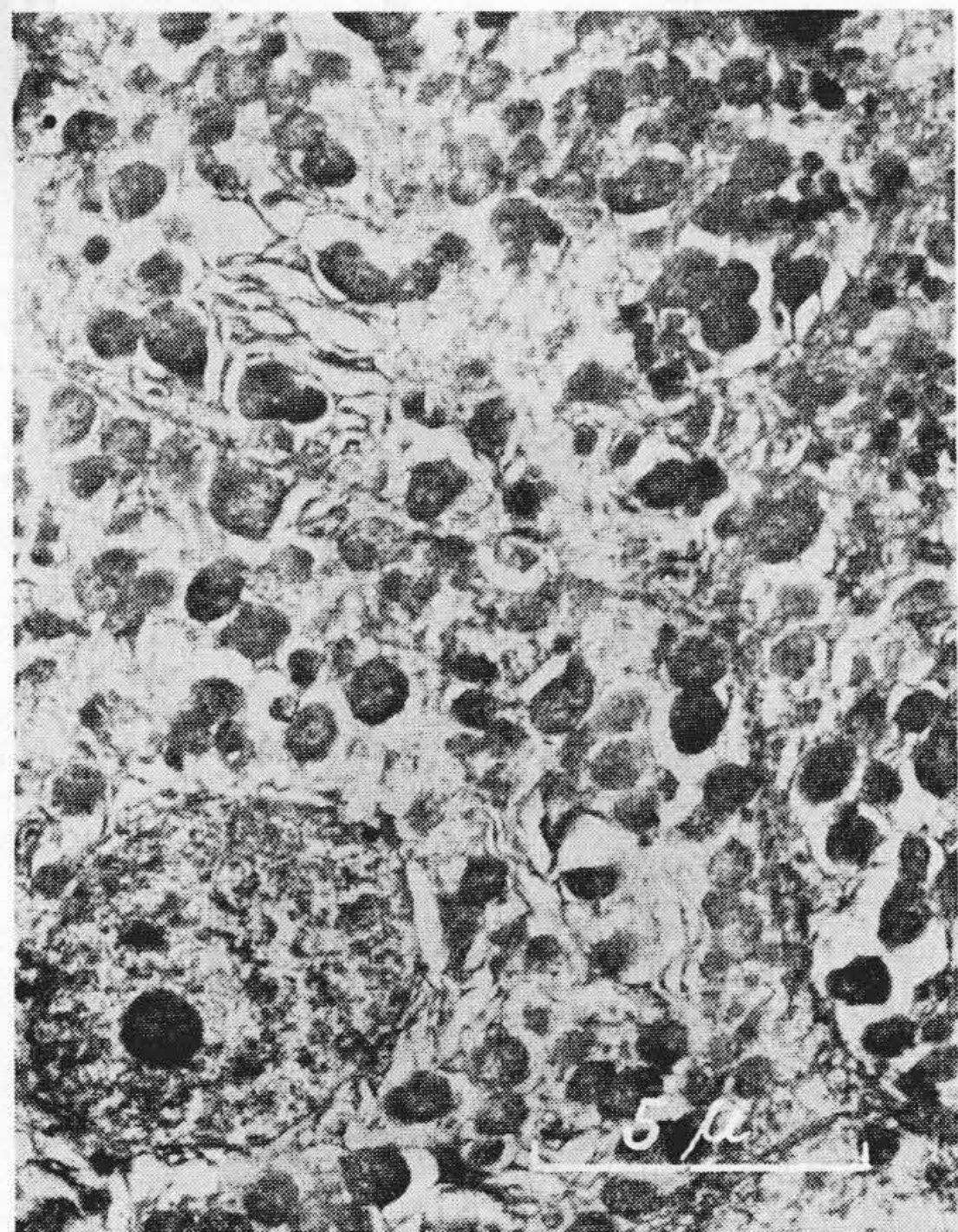
周 波 数.....50~ 又は 60~

大 き さ....幅 1.2×奥行 1.2×高さ 1.7 m

性能上の特長

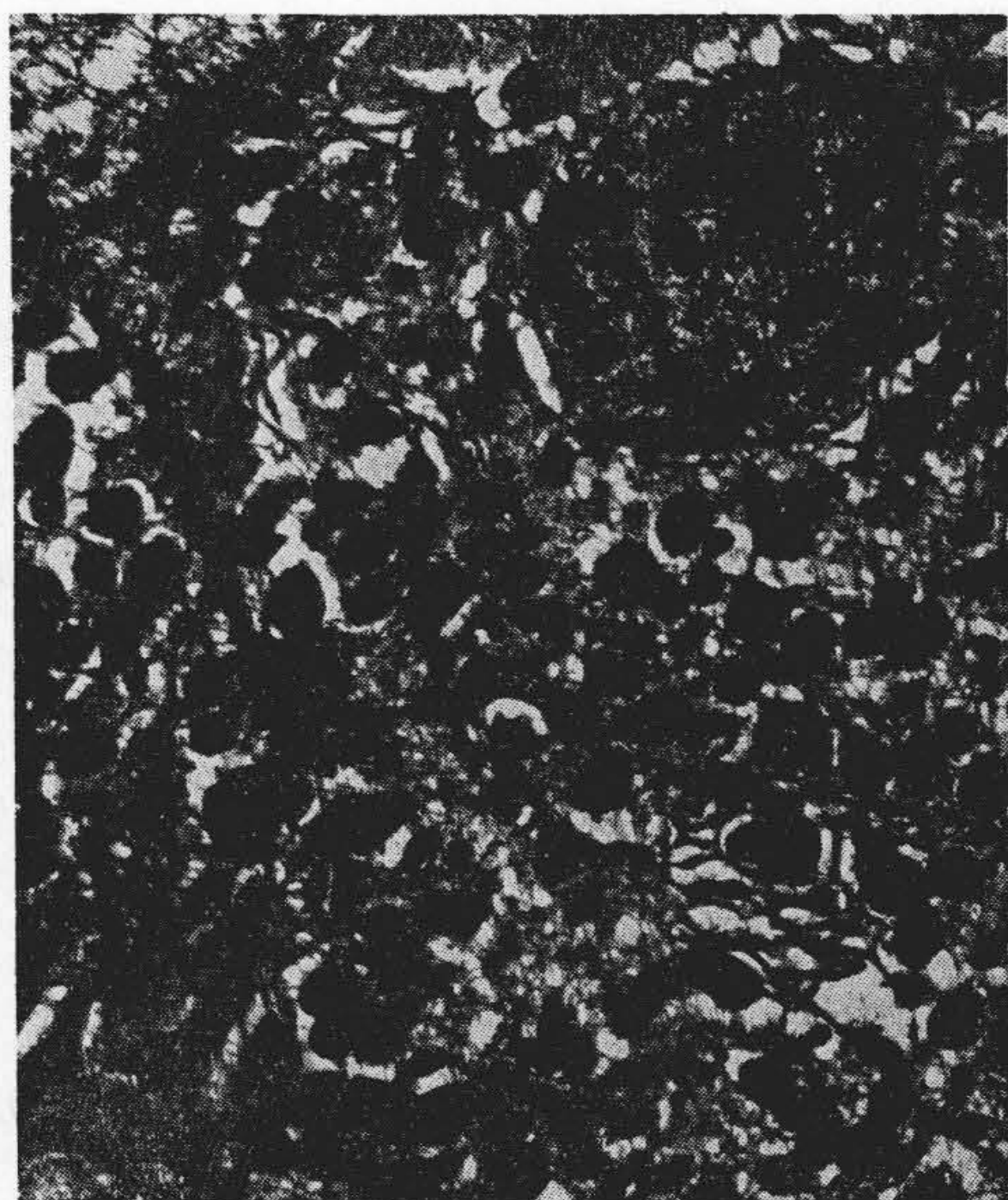
(1) 電子顕微鏡像

色収差を補償し、球面収差を極めて小さく設計してあ



第2図 色収差補償電子顕微鏡像(ラットの肝臓) ×20,000

Fig. 2. Electron Micrograph of Rat's Liver (Chromatic aberration free) ×20,000



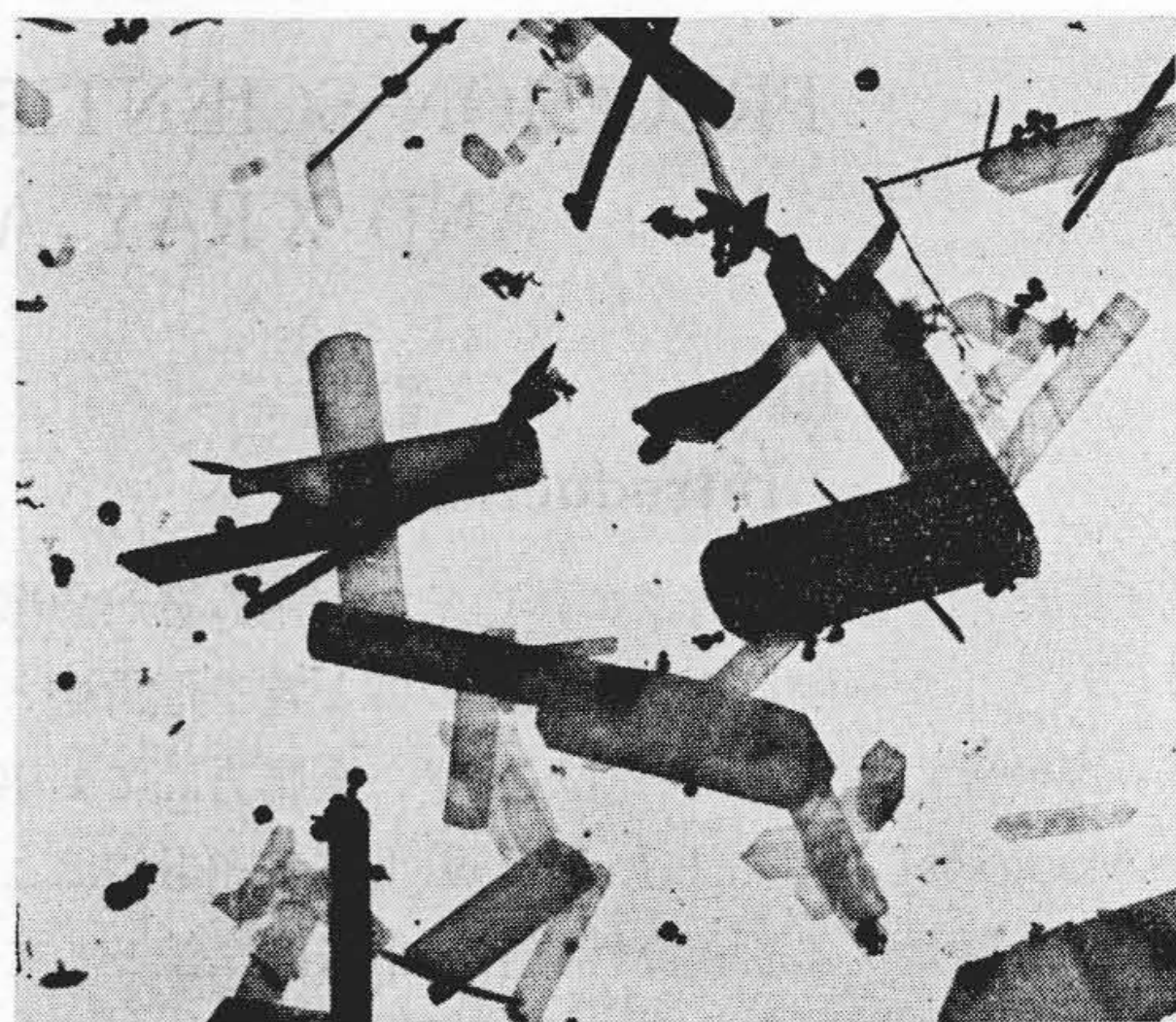
第3図 普通電子顕微鏡像(ラットの肝臓) ×20,000

Fig. 3. Electron Micrograph of Rat's Liver (Ordinary) ×20,000

るので、加速電圧及びコイル励磁電源の安定度に対する負担を軽減させ、従来に比して厚い試料の内部構造を観察することが出来、結像に多くの電子線をあづからしめるので明るい終像が得られる。

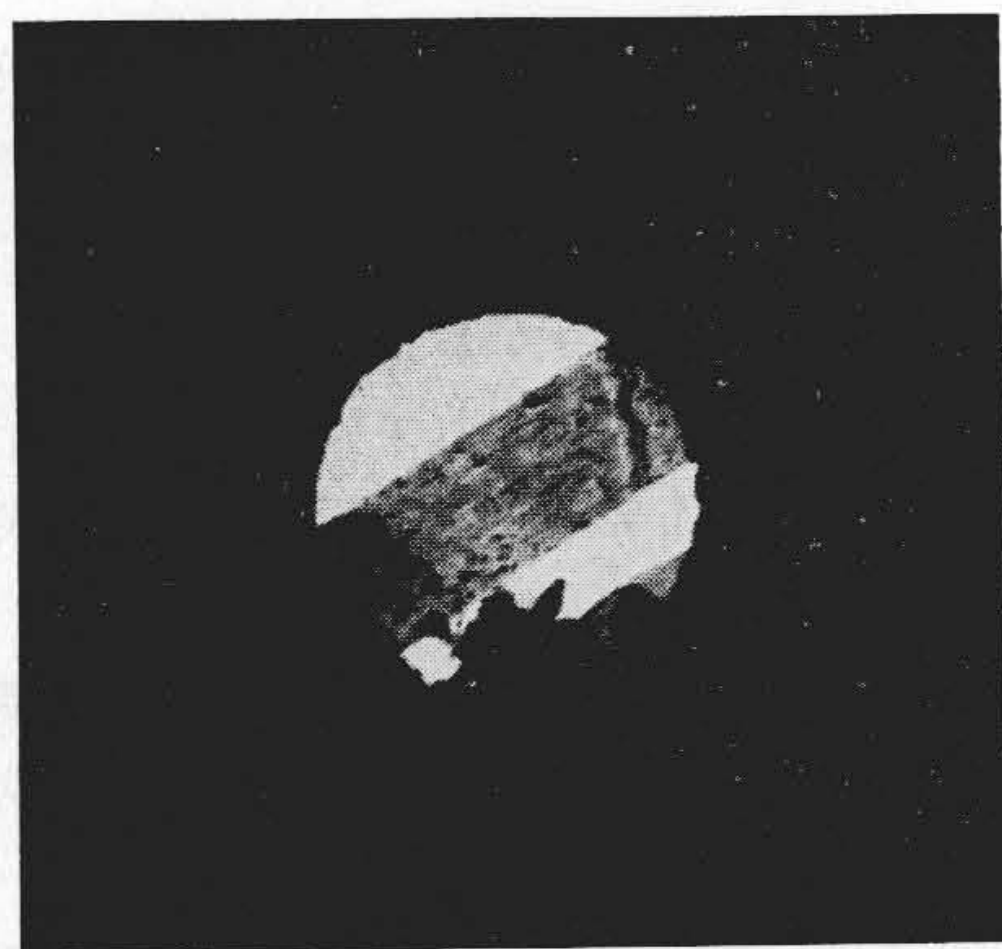
(2) 広範囲の倍率変化

色収差補償条件に於て ×800~×20,000 普通像に於て ×400~×20,000 の広範囲の倍率が真空を破らずに変えられるので光学顕微鏡との比較、その他に好都合である。



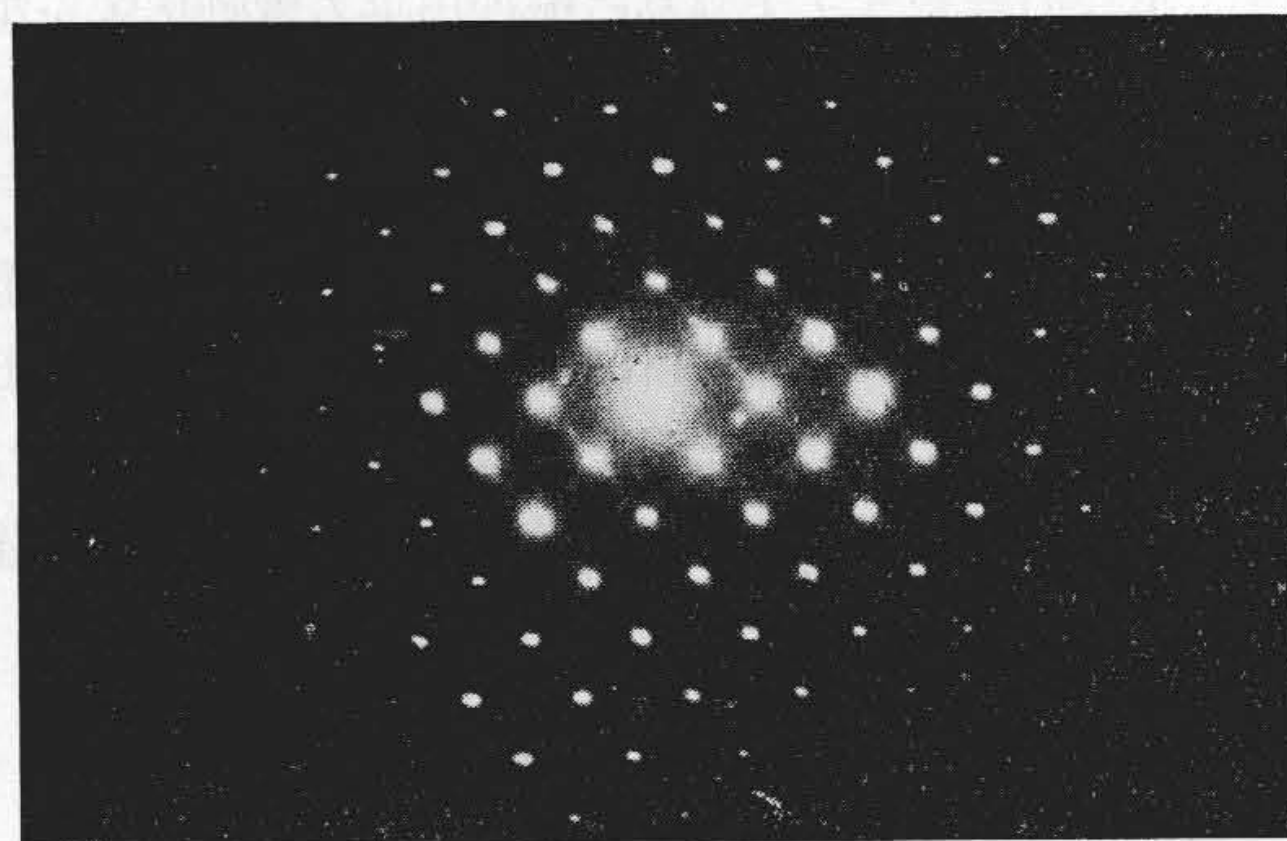
第4図 酸化モリブデン電子顕微鏡像

Fig. 4. Electron Micrograph of MoO₃



第5図 同上一部制限視野像

Fig. 5. Electron Micrograph with Selector Diaphragm in the Fig. 4.



第6図 第5図に対応する部分の電子廻折像

Fig. 6. Electron Diffraction Pattern Corresponding to the Part Represented in the Fig. 5.

(3) 各種絞りの選択

コンデンサーレンズ絞り、対物レンズ絞り、視野絞り等は何れも3箇所又は2箇所同時に挿入されており、外部より試料の種類、撮影条件等により最も適した大きさに交換調整が出来る。従つて極めて容易に暗視野像が得られる。



第7図 高分解能廻折(雲母)

Fig.7. High Resolving Electron Diffraction of Mica

(4) 電子廻折像

電子顕微鏡像に対応した視野及び最小約 1.5μ 視野の廻折像が得られ、又中間レンズ下部の試料室を用いて透過、反射の高分解能廻折が出来、分散を変えることも出来る。又操作方法を熟練すると陰影顕微鏡像、Hillier廻折像、収斂電子線廻折像として使い分けることも出来る。

構造上の特長

(1) 日常の操作

凡ての操作は坐つたまゝの楽な姿勢で出来る。終像は両眼で $\times 2.5$ に拡大して見られ、又 10 倍ルーペを用いてピント合わせも出来る。又左右に覗き窓があるので3人同時に観察することが出来る。又操作盤、配電盤、高圧電源、電流電源等は開放的に製作してあるから点検が容易である。

(2) 高能率撮影

カメラ室は 18 枚の乾板ケースが 1 回に入り、 50×50 mm 角 36 駒、又は 50×20 mm 72 駒を連続撮影が出来る。又撮影中幾枚目の何駒目が露出されるかを明示されるようになっている。露出後の乾板は検鏡操作を続けたまゝで任意枚数を取り出し現像することが出来る。

(3) 真空排気装置

新しい型の真空バルブを用いて排気抵抗を極力減らし、真空ポンプの容量を大きくして排気速度を上げている。又油回転ポンプは鏡体排気用と別箇に更に 1 台設けて乾板予備排気室、試料室、カメラ室専用に充てて排気能率の上昇を図っている。

(4) 耐振構造その他

高性能電子顕微鏡として振動や磁気妨害に敏感である欠点を除くため特別な工夫がなされており、信頼度が高く据付のために特別な基礎工事を必要としない。

(5) 電 源

電源として単相交流 100V, 200V 何れでも操作出来る。又周波数補償の電圧安定装置も附いているので電力事情の悪い時でも使用出来る。

(6) 安全装置

油拡散ポンプの冷却水が止るとリレーが働き、ヒータが切れて焼損を防ぎ、再び冷却水が通ずると自動的に働いてヒータが入る。高真空バルブと低真空バルブが連動して働き、真空排気操作に誤りを犯す心配がない。又ドアスイッチ、自動放電等が附いており、電撃のおそれ等もない。油拡散ポンプ、油回転ポンプ等のスイッチは真空切換バルブと連動して断接するのでリーク、低真空、高真空の操作に間違いを起すことが無い。

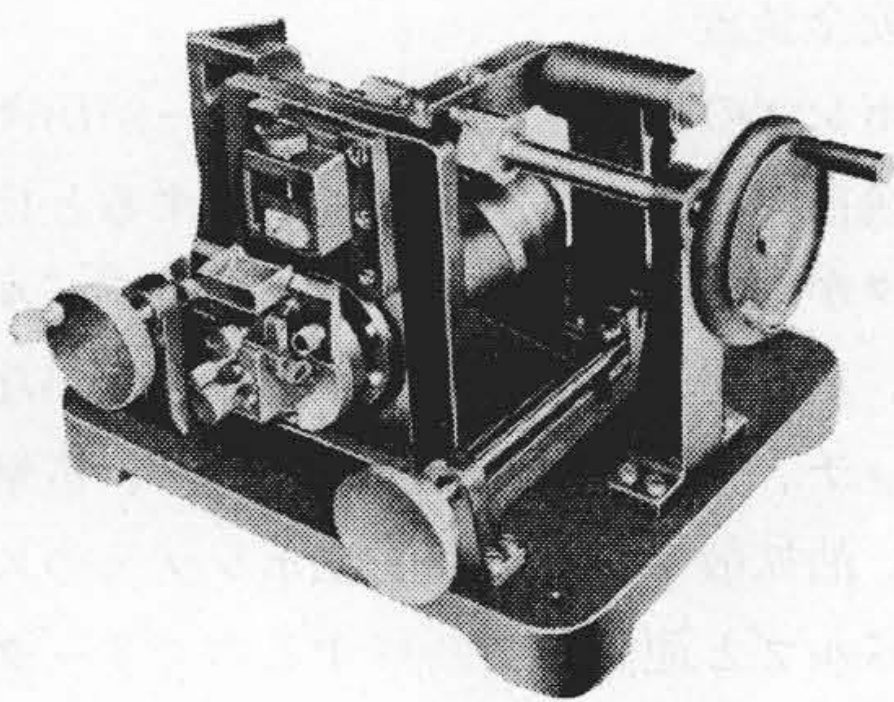
超ミクロトーム
Ultra Microtome

現今実用に供されている加速電圧 50~100 kV 程度の電子顕微鏡によつて試料の内部構造を観察しようとするには、試料を 0.1μ 或はそれ以下の超薄切片としなければならない。在来ミクロトームでは最小 1μ 程度の切片を得るに過ぎない。これは送り機構に用いられている送りねじ、或は傾斜面の工作精度を 1μ 程度にすることが困難であるばかりでなく、滑動部の潤滑油膜の厚みの変動や摩擦の変動によつて、実際の動きが理論的な運動の径路と一致しないことによるものである。従つて電子顕微鏡用の切片を得るにはこのような機構の精度を超越した全く異つた方式の超ミクロトームを用いなければならない。

従来超ミクロトームとして熱膨脹によるもの、機械的のもの等あるが、日立超ミクロトームは鋼板の弾性変形を微細送りに利用した新しい方式のもので連絡した2枚の鋼板にばねを介して荷重を掛け、ばねの圧縮度を変化することによつて、鋼板の変形量を調節し、この変位する部分にナイフを取付けて微細送りに利用し、これに対して試料は常に一定の面上を運動させて切削しようとするものである。従つて工作精度によつて送りの精度が影響されず、また滑動部がないので、摩擦面の状態の変化を顧慮する必要がない。また送り量の調節が任意であることは熱膨脹に比しても優れている。摩擦部分をなくしたために送り機構の精度が飛躍的に向上し、これによつて精度を大幅に上昇させると同時に、磨耗による性能低下を皆無にすることが出来た。

干渉計を用いてこの弾性変形送り機構の送り量を実測した結果誤差は $\pm 0.015\mu$ 程度で、超ミクロトームとして極めて優れた精度をもっている。

ナイフとしては安全剃刀を利用するように両刃、片刃両用のナイフホルダーを準備してある。またナイフホルダーには切削された切片を受けるナイフボートが付いており、切片が破損されずにアルコール溶液上に浮ぶようになっている。ナイフの切削角は任意に調節でき、その角度は側方に表示されている。



第8図 弾性変形を利用した超マイクローム

Fig. 8. Ultra Microtome Using Elastic Deformation on Feed Mechanism

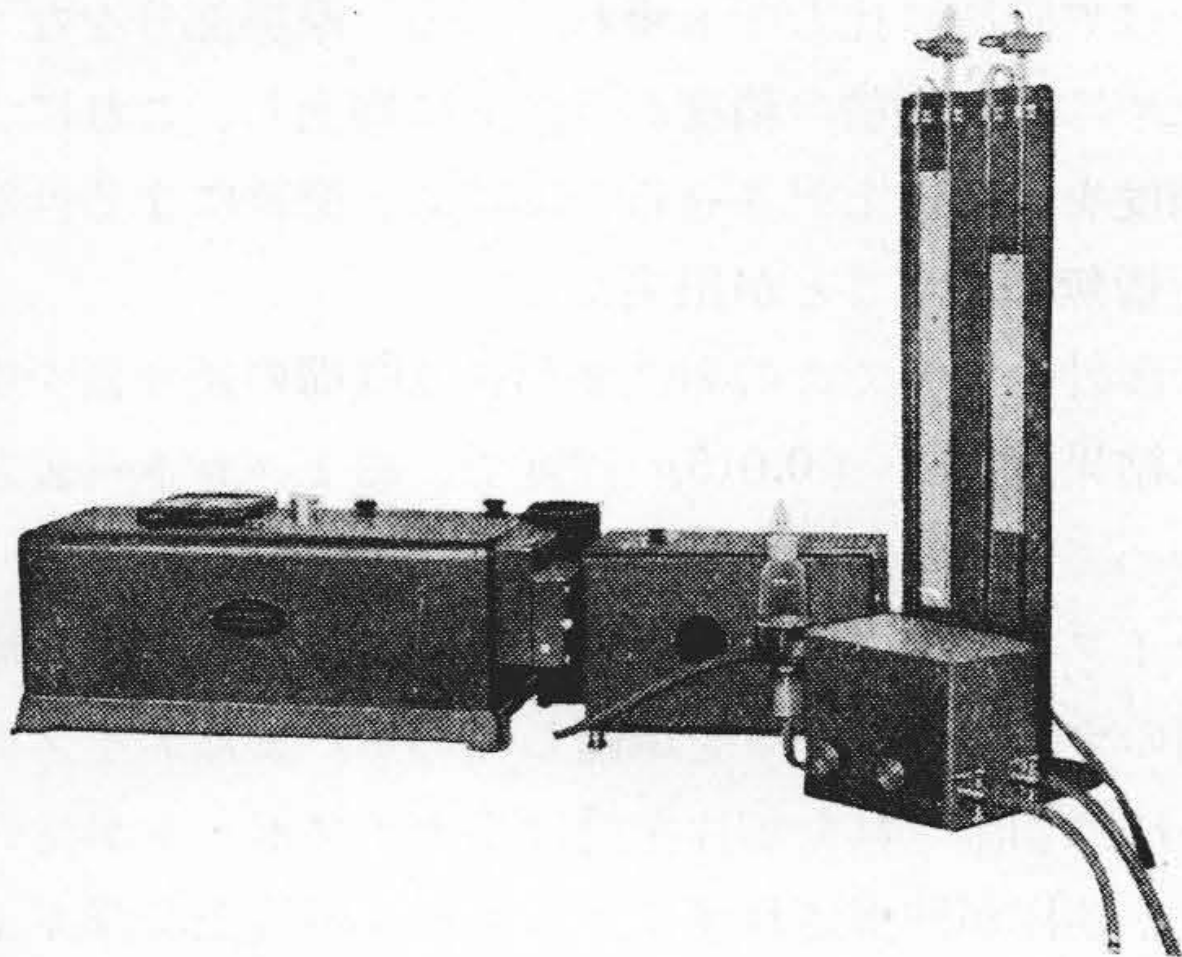
第8図は弾性変形を利用した送り機構をもつ超マイクロームである。送りの量は $0.05 \sim 0.3 \mu$ の間、連続的に任意に調節できるようになっている。

分光光電光度計 Photoelectric Spectrophotometers

EPB-F型 炎光光度計

ある種の元素は炎中に於て自己特有のスペクトルを出し、炎を色付ける。これは炎色反応といつて古くから定性分析法の一方法として認められていた。最近この現象を定量分析に利用するようになり、これを炎光分析 (Flame Photometry) といっている。これは金属などのスペクトル分析が以前には定性だけに使われていたものが最近盛んに定量に使われるのと同様である。

炎光光度計は分光光電光度計のモノクロメータを分光器として用い、光源部にランプの代りに被検炎光を置換えたものである。即ち被検液をアトマイザーと称する部分で微細な霧となし、ガスバーナへ空気孔より吹込めば霧中の被検元素により炎は着色する。これをモノクロメータを通してその元素の輝線を選び出し、測光器でその輝線の強さを測定し定量分析を行うものである。



第9図 EPB-F 型 炎光光度計

Fig. 9. Flame Photometer Type EPB-F

本器はアルカリ金属の如く化学的に定量分析がむづかしく、且つ微量でも著しく着色するものに最も適するもので、炎光反応をもつ元素の大部分に適用することが出来る。

性能

(1) 検出元素

Na, K, Li, Mg, Ca, Sr, Ba, Mn 等

(2) 検出感度

例 Na (波長 $589 m\mu$) $0.05 p.p.m.$

K (波長 $767 m\mu$) $0.10 p.p.m.$

(3) 総合精度

$\pm 1\%$

自記分光光度計 Recording Spectrophotometers

日立分光光電光度計 EPB 型に引続き最も能率的で然も高精度の自記分光光度計を製品化し、EPR 型と命名し製作をはじめた。

この装置は従来の EPB 型が手動的であつたのに反して、自動的に試料の吸収、又は反射特性を記録用紙上に自記させるもので、次の要素より成立っている。

1. 単色器 (Double Monochrometer)
2. 測光器 (Sector System)
3. 試料光学系

(Integrating Sphere and Cubet Set)

4. 受光器 (Photo-receiving System)
5. 増幅器 (Signal Amplifier)
6. 信号変換器 (Rectifier Stage)
7. 記録器 (Recorder)
8. 駆動器

(Driving Gear and Magnetic Clutch System)

9. 波長転換器 (Wave Length Mechanism)
10. 光源 (Light Source Accessory)
11. 電源 (Electric Source)

以上の要素を機能要素的にみたブロック線図に表わすと第10図のようになる。

本器の原理は、電灯の光をダブルモノクロメータにより分光して単色光とし、測光器に入れて交番する二つの光束に分け、試料及び標準の光学系を通して、その透過もしくは反射光を積分球により積分して受光器に入射させる。このときもし測定試料を経た光と標準試料を経た光との間に強度の差があれば、受光器により検出信号として交流を発生する。これを増幅器で増幅して信号変換器で二つの光のどちらが強いかによつてそれに応ずる電流を発生させる。この電流は駆動器に入り、動力となつて測光器に伝つて検出信号が無くなる迄操作すると共

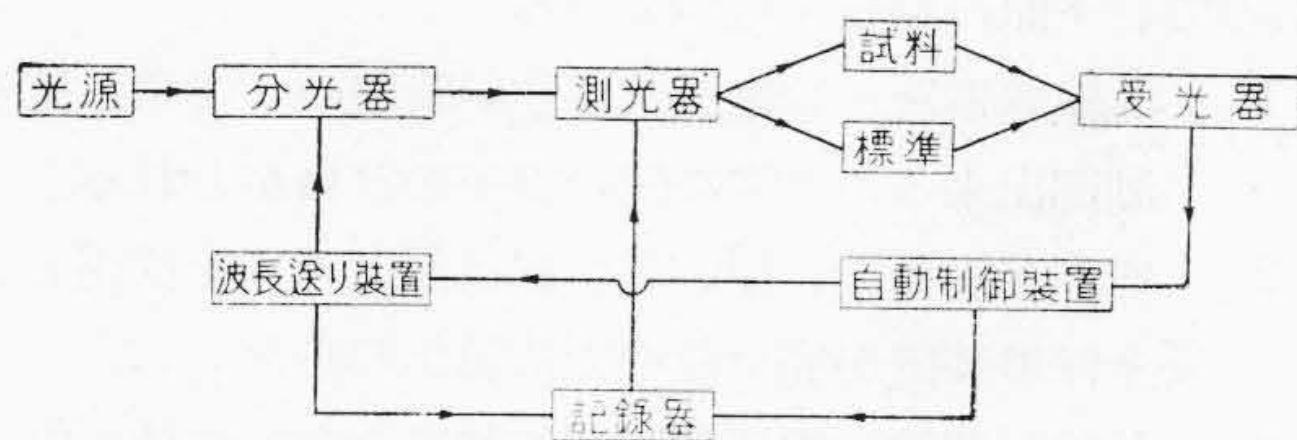
に、記録器のペンを動してその平衡位置を記録用紙上に記録する。波長送り装置で単色光の波長を変え、且つ記録用紙を波長軸方向に送っている間以上の状態が続き、分光特性が曲線として記録される。

記録は平らな記録台の上で記録用紙にペンで記録される。記録時間は鋭い吸収をもつた試料に対しても大きな追尾誤差を出さぬように、速度制御がかけてあるので、全波長域(400~760 m μ)を約 3 min の短時間で完了しても、尚高い分解度、測定精度が保たれる。

従来、吸収又は反射特性の測定法は、その手段の複雑さのために一試料半日近くの時間がかゝり、特殊な研究者のみがこの困難を敢えて行っていた。最近日立分光光電光度計 EPB 型の出現によつて約 30 min に短縮されたが、本器の出現によつて更に 3 min で測定完了しうるようになったので応用範囲が広くなり、化学工業方面、医学関係はもとより、色の設計、管理に関する問題等最近急激に盛んになりつゝある製造工業界への進出が目覚ましく、今後各方面への活用が期待されている。

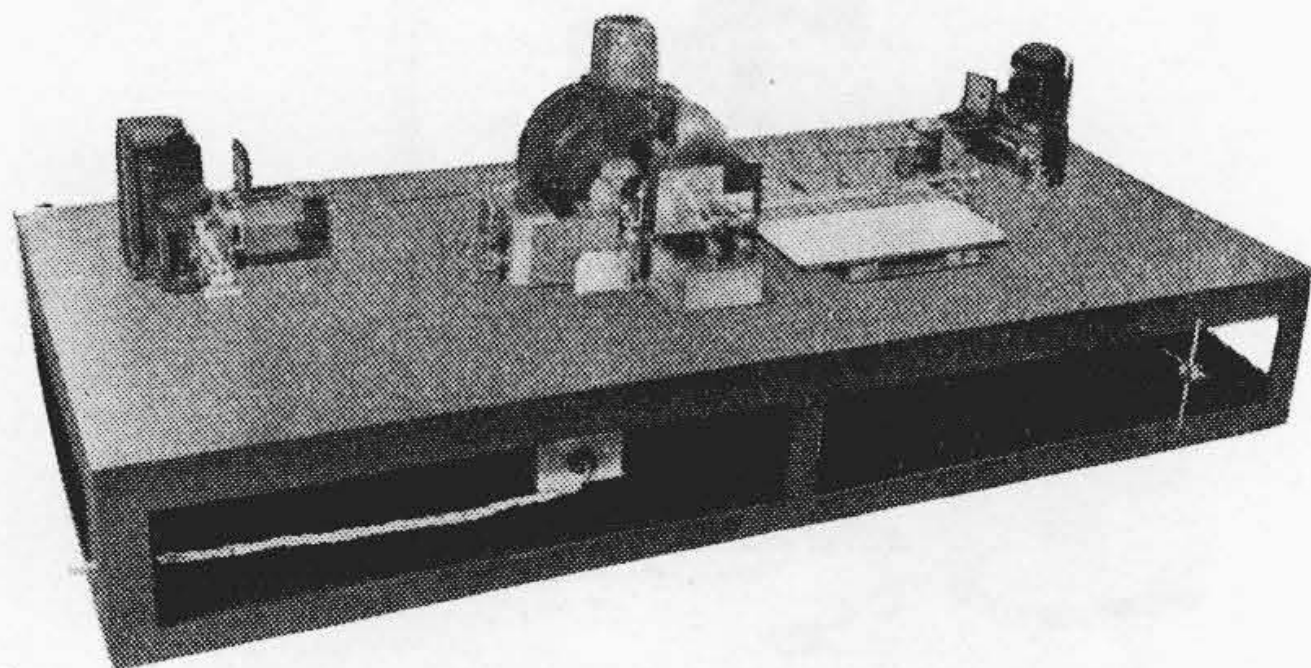
仕 様

波 長 範 囲	 400~760 m μ
波 長 幅	 5 m μ 一定波長幅
測 定 精 度	 C.I.E. 規格に適合
測 定 時 間	 約 3 min
単 色 器	..リトロ型ダブルモノクロメータ
測 光 器	..交照光電測光法の Sector 方式
増 幅 器	 交流増幅方式



第 10 図 自記分光光度計を機能要素的にみたブロック線図

Fig. 10. Block Diagram of the Recording Spectrophotometer



第 11 図 自記分光光度計の一部

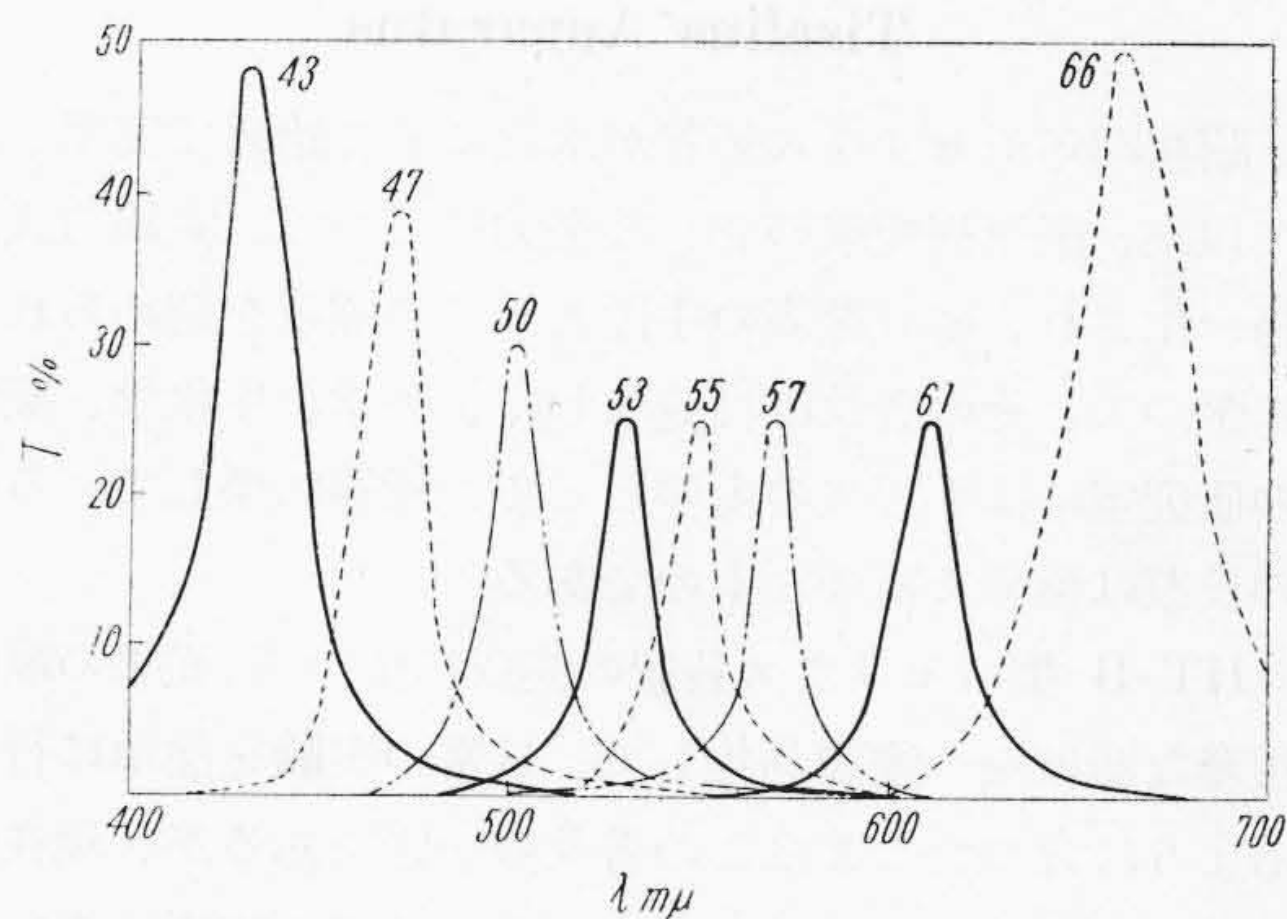
Fig. 11. Recording Spectrophotometer

光 源	 交流点灯
電 源	... 全交流式 100V 50 $\sim$ 又は 60 $\sim$ (電池不要)
所 用 電 力	 1.5 kW

光 電 光 度 計 Photoelectric Photometers

28年の本号に於て日立光電光度計 EPO-B 型の完成を報告したが、今回これに用いるフィルタを劃期的に改良して性能を向上した点に就いて述べる。光電光度計の性能はそれに用いるフィルタの性能によつて決定されるといつても過言ではない。このフィルタは所謂モノクロフィルタであつて、或る一つの波長の光を透し、他の光を透さないものでなければならない。これにはガラスフィルタ又はゼラチンフィルタを用いるが、何れも性能が不十分で満足のもので得られず、多くの光電光度計メーカーの悩みであつた。日立製作所では干渉フィルタを採用してこれを解決し EPO-B 型に装着するものは一切このタイプのものに改めたので一層好評を博するに至つた。

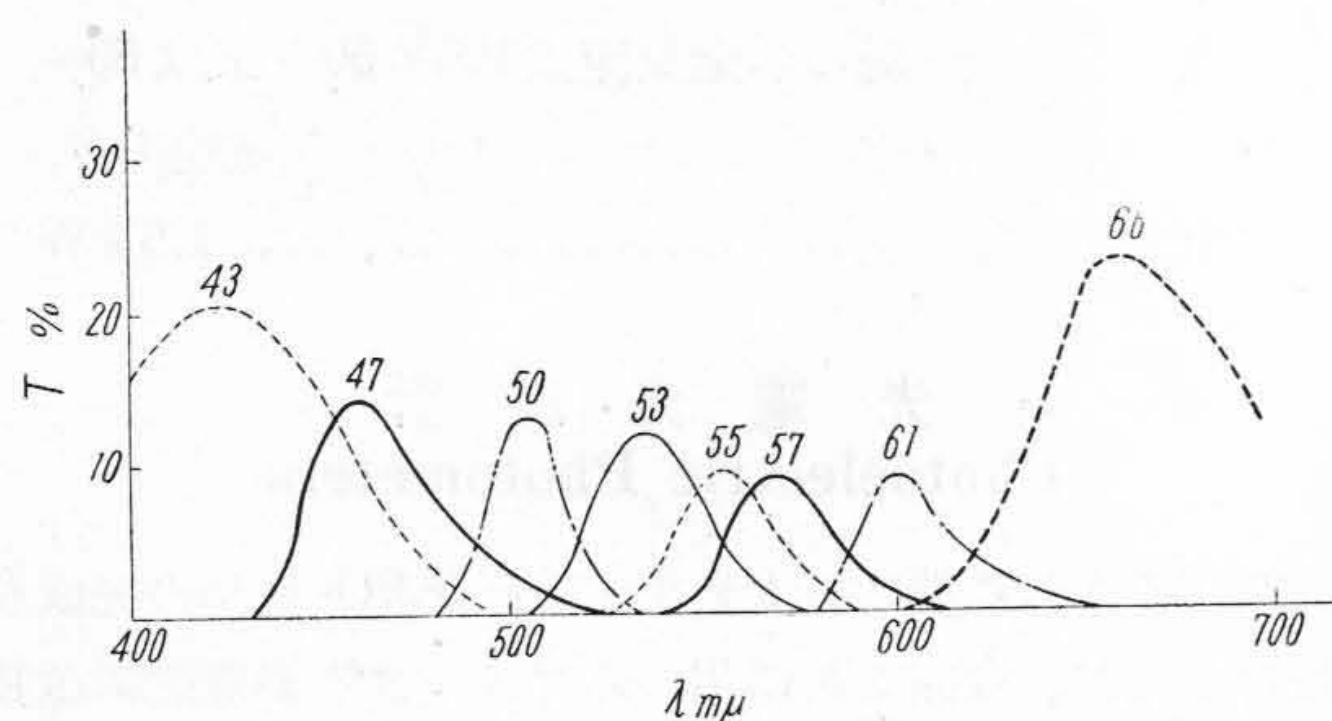
この干渉フィルタは日立製作所が一兩年来自家製作能力を培養した技術で、最近発達した薄膜光学の一成果として発明せられたものである。従来のフィルタが化学的物質による光の吸収特性を利用したのに反し、物理的に光の干渉を利用し、ある波長のみ干渉によつて強く透過し、他の波長は干渉によつて全く透さないようになっている。又これを構成する物質も単純な無機物質ばかりで



番 号	主 波 長 の 位 置 (m μ)	透 過 率 (%)	波 長 幅 (m μ)
43	420~440	45 以上	30 以下
47	455~475	35 以上	25 以下
50	495~510	25 以上	25 以下
53	525~540	20 以上	25 以下
55	545~560	20 以上	25 以下
57	565~575	20 以上	25 以下
61	600~615	20 以上	25 以下
66	650~670	45 以上	40 以下

第 12 図 干 渉 フ ィ ル タ の 特 性

Fig. 12. Characteristic Curves of "Interference Filters"



第13図 ゼラチンフィルタの特性

Fig.13. Characteristic Curves of Old Type Filter

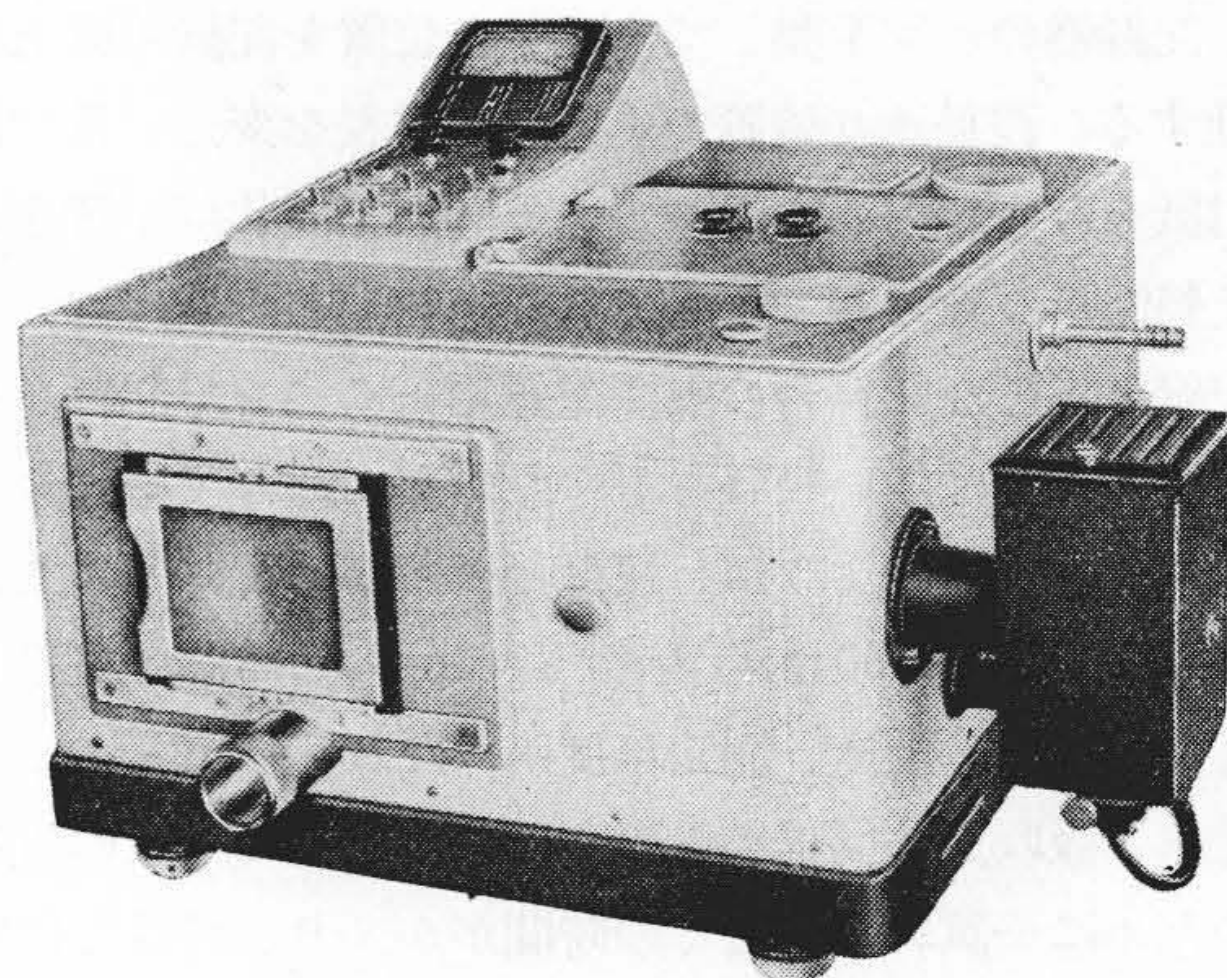
あるから変質等が少く強靱で安定である。干渉フィルタの特性は第12図(前頁参照)に示す如く目的とする波長の光を豊富に透し、これより波長が少しズレると急速に透過率が減少するのでモノクロフィルタとして良質なものが得られるのである。この事は第13図のゼラチンフィルタの特性と対比して見られると明らかである。

欧米でも数あるメーカーの中干渉フィルタを採用しているものはその自家製作能力のある二三メーカーに限られている現況であるが、我国で日立光電光度計 EPO-B 型が逸速くこれを使用した事は日立技術の成果の一つの現われである。尚干渉フィルタ自体の説明は項を改めて紹介する。

チセリウス装置 Tiselius Apparatus

昭和23年チセリウス装置が本邦に於て始めて実用されて以来、医学研究家の熱心な努力によつて、実験方式が格一化され、研究発表の手段としての權威を認められるに至つて、その普及は目覚ましく、医学、生化学、薬学の研究室には不可欠のものとして、斯界に果しているその役割は極めて重要なものである。

HT-B 型チセリウス装置の完成に依つて、従来の取扱複雑な器械を一躍簡易化して、日常の実験を簡単に行えるようになったことはこの普及の一因であるが、現在ではすでに基礎研究の域を脱し、その結果を臨床検査に採用する時期に到達している。臨床用としての取扱の簡易化に主眼を置き、更に重要な試料の僅少化を計つて、新たな試作品 HT-D 型を完成した。試料所要量軽減のためセルは超マイクロセル (1 cc) を採用し、それに伴い装置全体を極力小型とし、普通の事務机に載る程度の纏つたものとした。重量は1人で持運びができ、又電源装置は本体の一部に内蔵され、セルの操作、点検、写真撮影、電流調整等すべて操作が容易に行えるように改良されている。



第14図 HT-D型チセリウス装置

Fig.14. Type HT-D Tiselius Apparatus

光学系に改良を加え、光量を有効に焦点板上に集めるような設計としたため、明るいパターンが得られ、明るい部屋に於ても何等の暗幕なしに観察と撮影ができる。

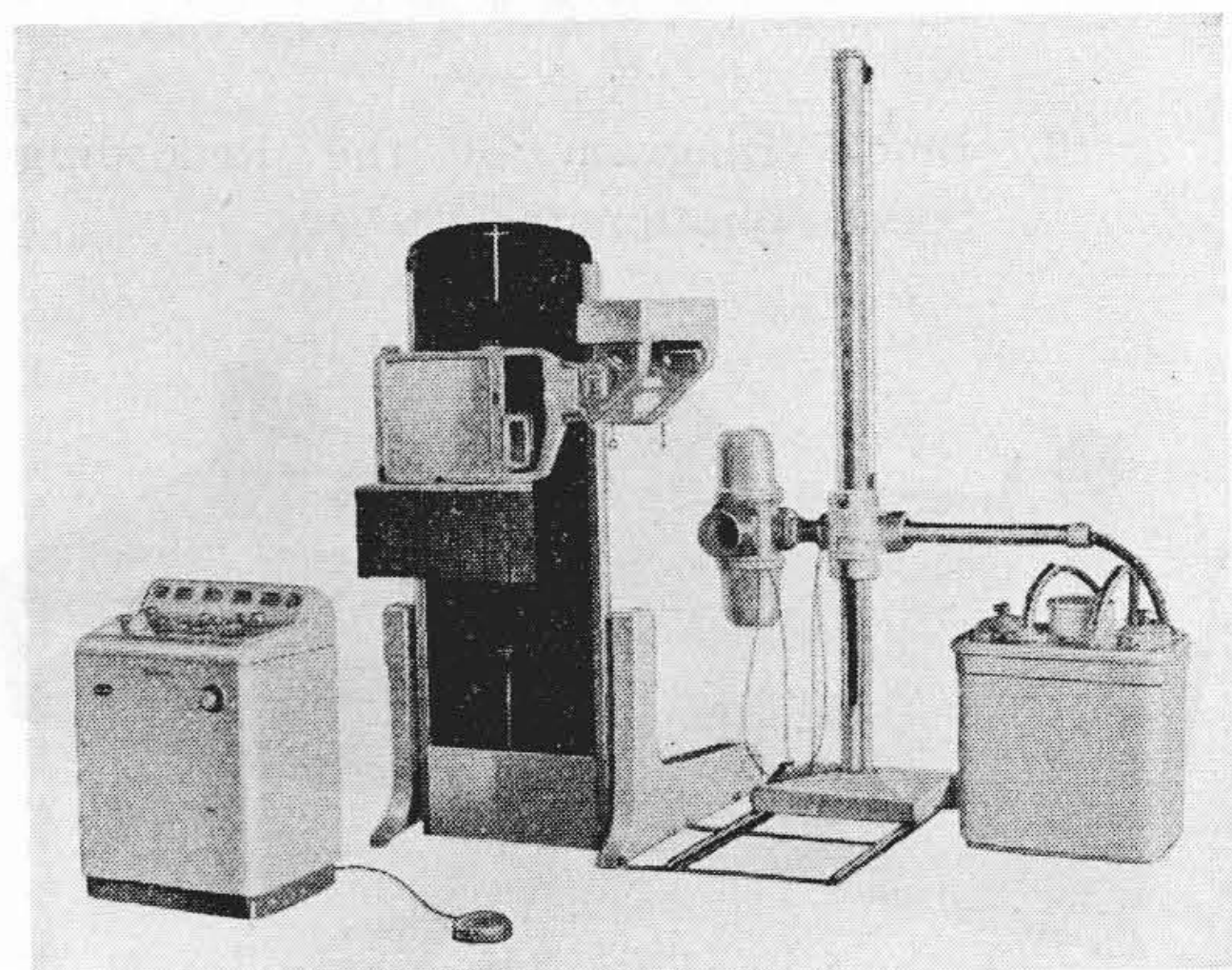
X 線 装 置 X-Ray Units

診療用 X 線 装 置 Diagnostic X-Ray Units

大型装置を取纏めると第1表の通りである。第15図にその全景を示す。

本装置は診療用X線装置として最高級の性能を有するもので、下記の特長を持っている。

- (1) X線管電流、管電圧及び放射時間の3要素を確実に制御出来るので常に同一調子の写真がとれる。
- (2) 操作が簡単で、使い易い間接制御方式を採用し、安全保護装置が完全なので故障が起らない。
- (3) X線開閉器、電圧調整器等特殊な設計に依り性能



第15図 DR-10/2 型二重焦点 X 線 装置

Fig.15. "DR-10/2" Double Focus X-Ray Unit

第1表 日立大型X線装置仕様

Table 1. Specification of Hitachi 500 MA Type X Ray Units

呼 称	仕 様	摘 要
DR-10/2 S 二重焦点 速写型	電 源 単相 200V 50/60~ 整 流 全波 K0-100 4 本 X 線 管 SDR-10/2 大 焦 点 5 mm×5 mm 小 焦 点 2 mm×2 mm 透 視 95 KVP 4 mA 連続 撮 影 大焦点 60 KVP 300 mA 0.2 sec 小焦点 60 KVP 30 mA 1.0 sec 高压発生装置 60 KVP 500 mA 1.0 sec 万能透視台、X線管保持器 高压発生装置、制御卓子附属	一般に500mA装置と称されているものであるが、更に二重焦点X線管球を使用し、速写ケースを取着けると速写が出来る
DR-10/2 二重焦点型	速写装置が附属しない以外はDR-10/2 Sと同じ	一般に500mA装置と称されるもので、更に二重焦点管球を使用している。
DR-10 単 焦 点	単焦点 X 線管を使用する以外はDR-10/2 と同じ	一般に500mA装置と称されるものである。
DR-10/2 SII 二管球式 二重焦点 速写型	二管球が動作出来る以外はDR-10/2 と同じ	2本のX線管球を取付け、高压発生装置に切換器を自蔵し、任意に切換えが可能。それ以外はDR-10/2 Sと同じである。

が良く、デザインが漸新で外観が美しい。

速 写 装 置

診断用X線装置で、造影剤を用いて胃腸、血管の撮影をする場合、又は透視により最適の時期を捉えて撮影をするには、是非速写装置が必要である。速写装置を用いると透視から直ちに撮影を開始することが出来る。第16図はその全景（透視時）又第17図は撮影時を示す。

性 能

透 視.....キャビネ版

撮 影.....キャビネ 連続2枚

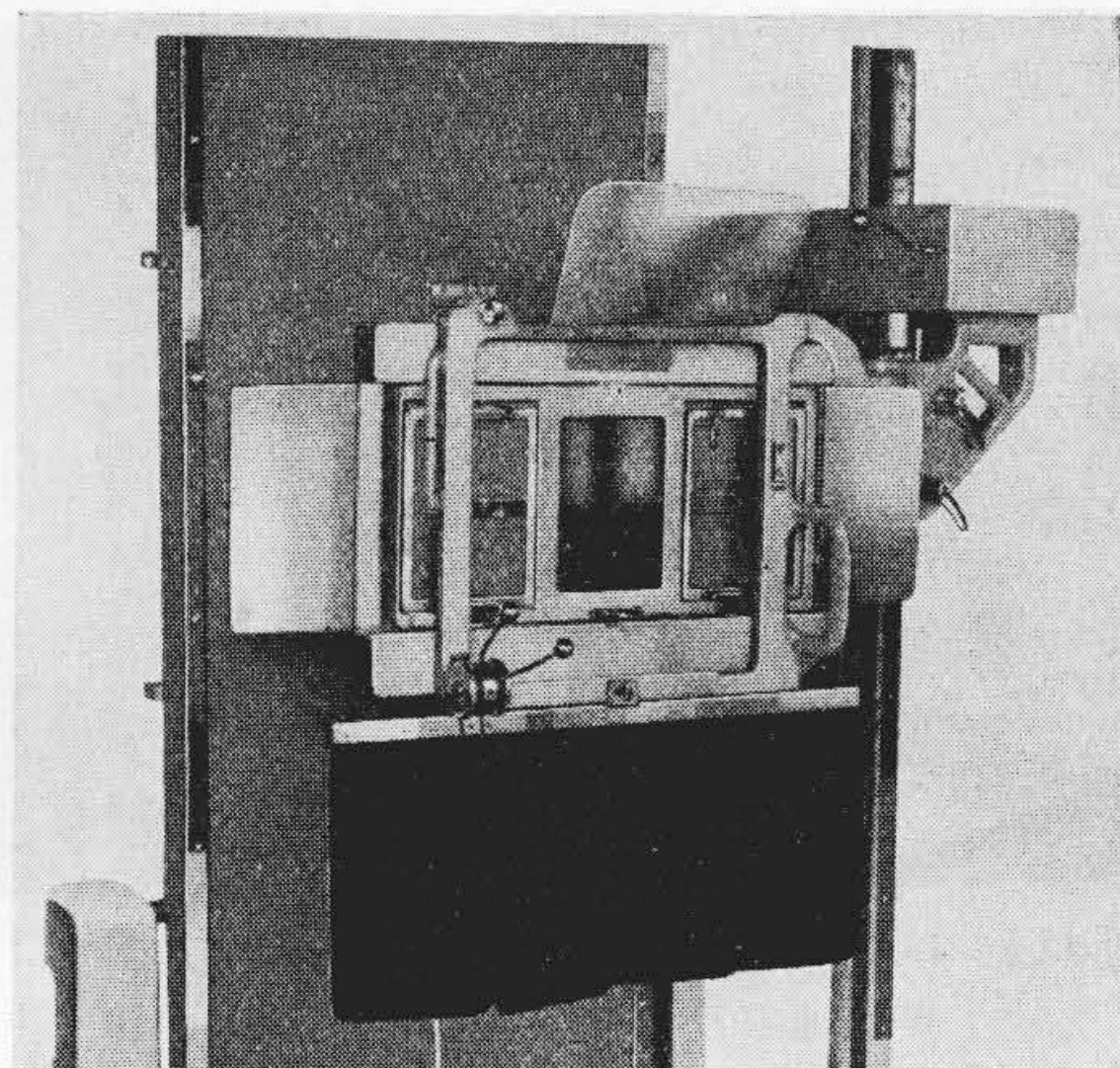
透視終了より撮影開始までの時間....最小0.5sec

なおカセット（フィルム枠）は簡単に交換出来るので殆ど連続に撮影が可能である。

特 長

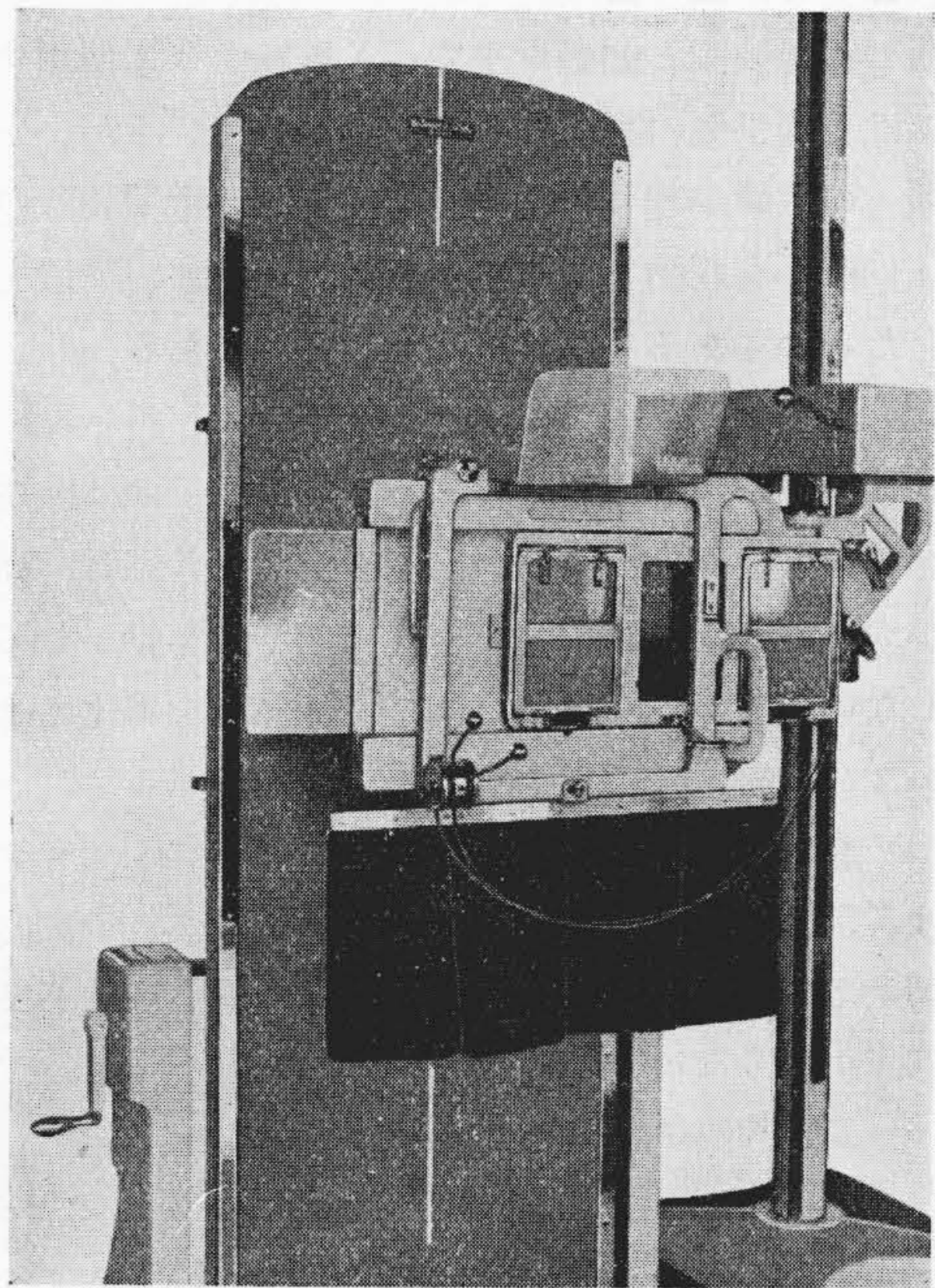
（1） 操作が容易である。間接制御のため足踏開閉器を踏んで透視をしたまま、ただハンドルを動かして、カセットを中央に移動するだけで、撮影が出来る。

（2） 高速度に連続撮影が出来る。透視より撮影にX線管を切換えた場合のフィラメントの温度上昇に要する時間、カセットの移動による振動の終了時間等を考慮して時間遅れリレーを装備してあるので、自動的に一定の時間を置いてX線が放射し完全な撮影が出来る。



第16図 速 写 装 置（透 視 時）

Fig.16. Position of Spot Film Device at the Time of Fluoroscopy

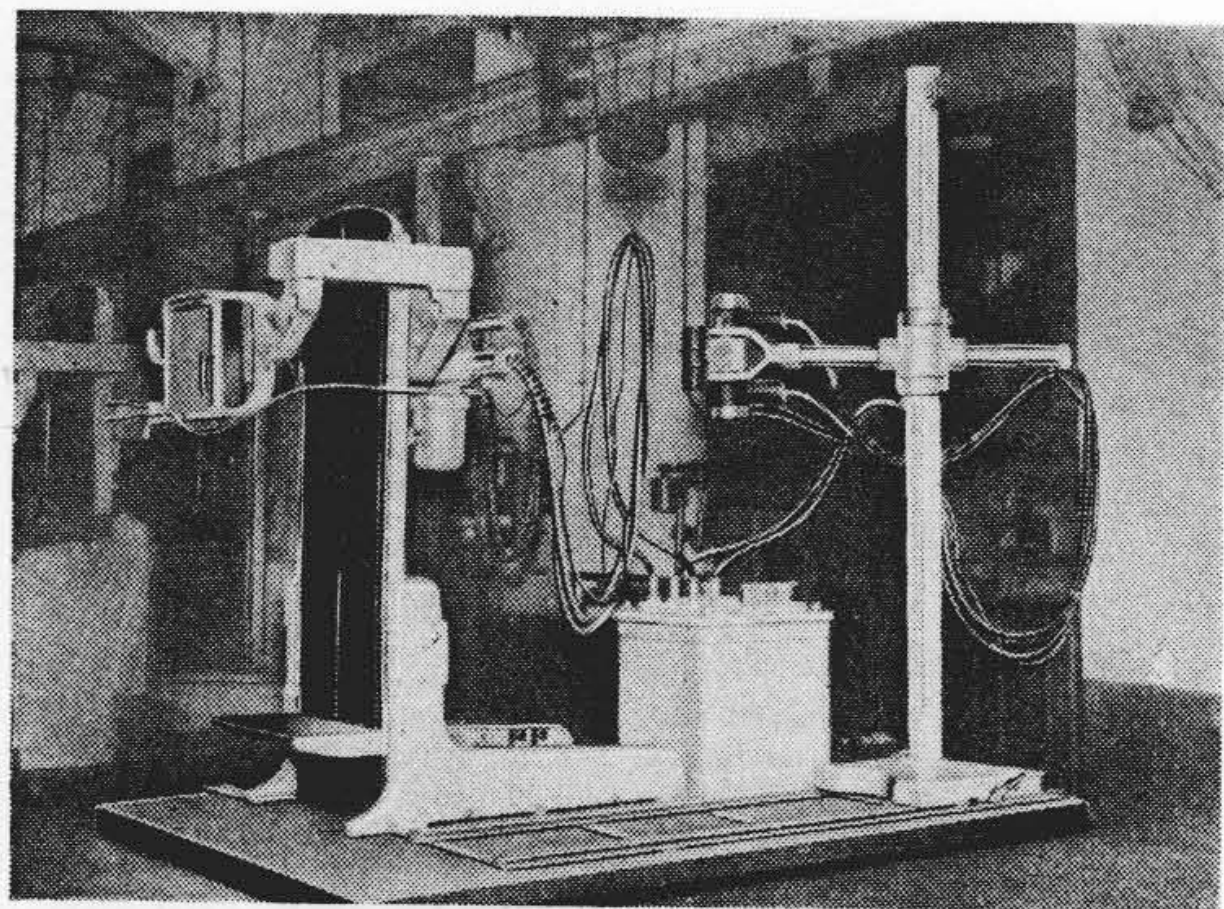


第17図 速 写 装 置（撮 影 時）

Fig.17. Position of Spot Film Device at the Time of Radiography

（3） 装置へ取付けが簡単である。普通の蛍光板を外して簡単に取換えが出来る。

この装置では制御卓子で予め透視、撮影の条件に適するよう、管電圧、管電流、放射時間等を設定して置けば、他人の助けを借りずに独りで透視、撮影が連続的に出来る。これは日立X線装置のみが採用している間接制御方式による効果で、従来の直接制御方式の装置ではかくの如き高速度の連続透視撮影は絶対に出来ないもので日立X線装置の特長の一つである。



第 18 図 DR-10/2S II 型 日立二管球切換器付二重焦点速写型 X 線装置

Fig. 18. Hitachi "DR-10/2S II" Double Focus Spot-Film X-Ray Unit with Tube Changer

二 管 球 装 置

一組の電源装置と制御卓子で、X線管を 2 本使用する場合には普通別箇の高圧切換器を使用しているが、一般には種々の故障が起りやすい。本装置では電源装置の中に高圧切換器を収納し故障発生の原因を除き、構造を簡単にしたものである。第 18 図はその装置である。

特 長

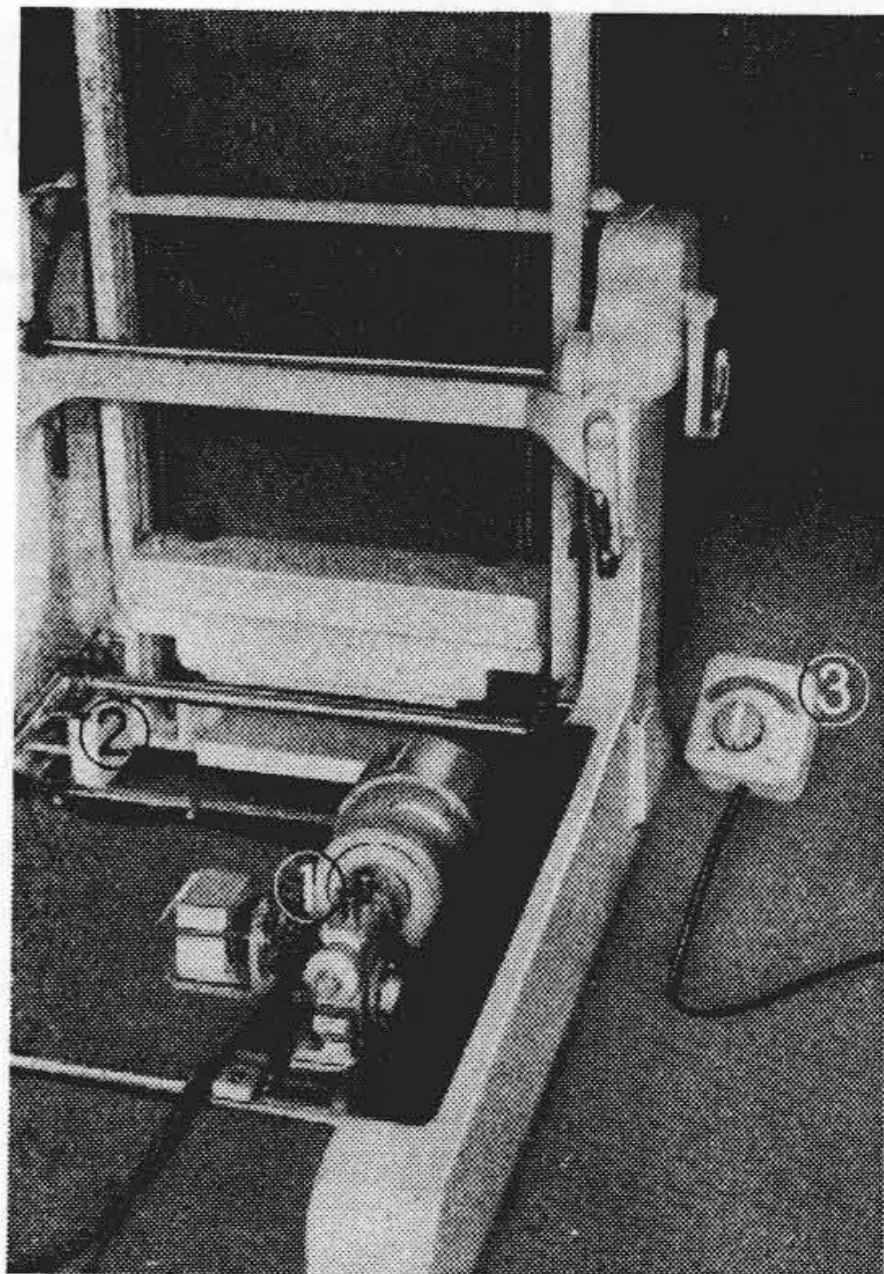
(1) 操作が容易で安全である。制御卓子の切換用ツマミを動かすのみで切換えが出来る。なお X 線管に高圧がかかっている時は、誤つて切換用ツマミを動かしても動作しないので接点を損傷したり、絶縁油を劣化させることがない。

(2) 動作が確実で故障がない。X 線管フィラメント回路は各別箇にフィラメントトランスを置き、一次側で別に切換えているので、フィラメント回路の接触不良による故障が全くない。

(3) 二重焦点 X 線管の二管球切換器である。

透 視 台 電 動 操 作 装 置 Motor-Drive Apparatus of Treating Table

診断用大型 X 線装置の透視台は普通手動によりその角度を調整することが多いが患者を乗せたまま手動で操作することは非常に不便で、かなりの重労働である。かかる不便を除くため、電動操作装置を製作した。第 19 図はその装備した全景を示す。第 19 図中 ① 本体、② リミットスイッチ、③ 操作スイッチである。操作スイッチは操作に便利な箇所に設置され、それにより、透視台立臥の操作をする。なお操作スイッチの他にリミットスイッチがあり、立臥の終端はそれにより停止する。本体は電動機減速装置と制動機とよりなり、移動中の速度を適当にし、且つ起動停止時の速度の変化を適当に選び、人体に



第 19 図 透 視 台 電 動 操 作 装 置

Fig. 19. Motor Drive Apparatus of Treating Table

不快な感を与えないように設計されている。

なお本装置は日立大型 X 線装置 DR-10/2S 型、10/2 型、10A 型に簡単に操着出来るようになっている。

本装置の主な特長は次の通りである。

特 長

- (1) 動作が静かで患者に不快の感を与えない。
- (2) 操作が容易であり、寿命が長い。特に整流子電動機を使用していないので消耗部分がない。
- (3) 取付が容易である。

使用電動機 200 W 分相起動単相誘導電動機

DN-M 型 X 線 間 接 撮 影 装 置 "DN-M" Mass Chest Survey X-Ray Units

第 20 図はその全景である。間接装置は集団検診のため移動して使用されることが多い。それ故移動が容易なことを第一条件とし、更に次の点を考慮に入れて設計製作されている。

- (1) 移動容易。
- (2) 電源事情が悪くとも撮影が出来る。
- (3) X 線防護が完全である。
- (4) 操作簡単で、取扱いが便利である。
- (5) 寿命が長い。

性 能

電 源	 单相 100 V 50/60 $\sim$
整 流 方 式	 自己整流型
X 線 管	 SDW-10
接 地	 陽極接地方式
透 視	 85 KVP 4 mA 連続

撮影.....60 KVP 100 mA 1.0 sec
構造

(1) 螢光箱 (暗箱)

分解組立が簡単である。又子供用の螢光箱は、螢光板、カメラ間の距離が短い、その交換はカメラをつけたまま簡単に操作出来る。第21図は子供用螢光箱を示す。

(2) 電源装置

変圧器は特殊設計とし、負荷時の電流が非常に少い。それ故電源事情が悪くとも、良好な写真撮影が出来る。X線管は陽極接地とし、冷却、取扱いが安全容易である。その他高圧絶縁には特に留意し、防X線カバーは回転出来、リーダー付撮影台による撮影が容易である。

(3) パネル

透視回路に過負荷リレーを入れ、透視電流6~7 mAで過負荷リレーが確実に動作する。

(4) X線防護

防X線カバーを完全にし、なお螢光箱の下方に防護ゴ

ム布、パネルの前に衝立をつけ、操作者の防護が完璧である。

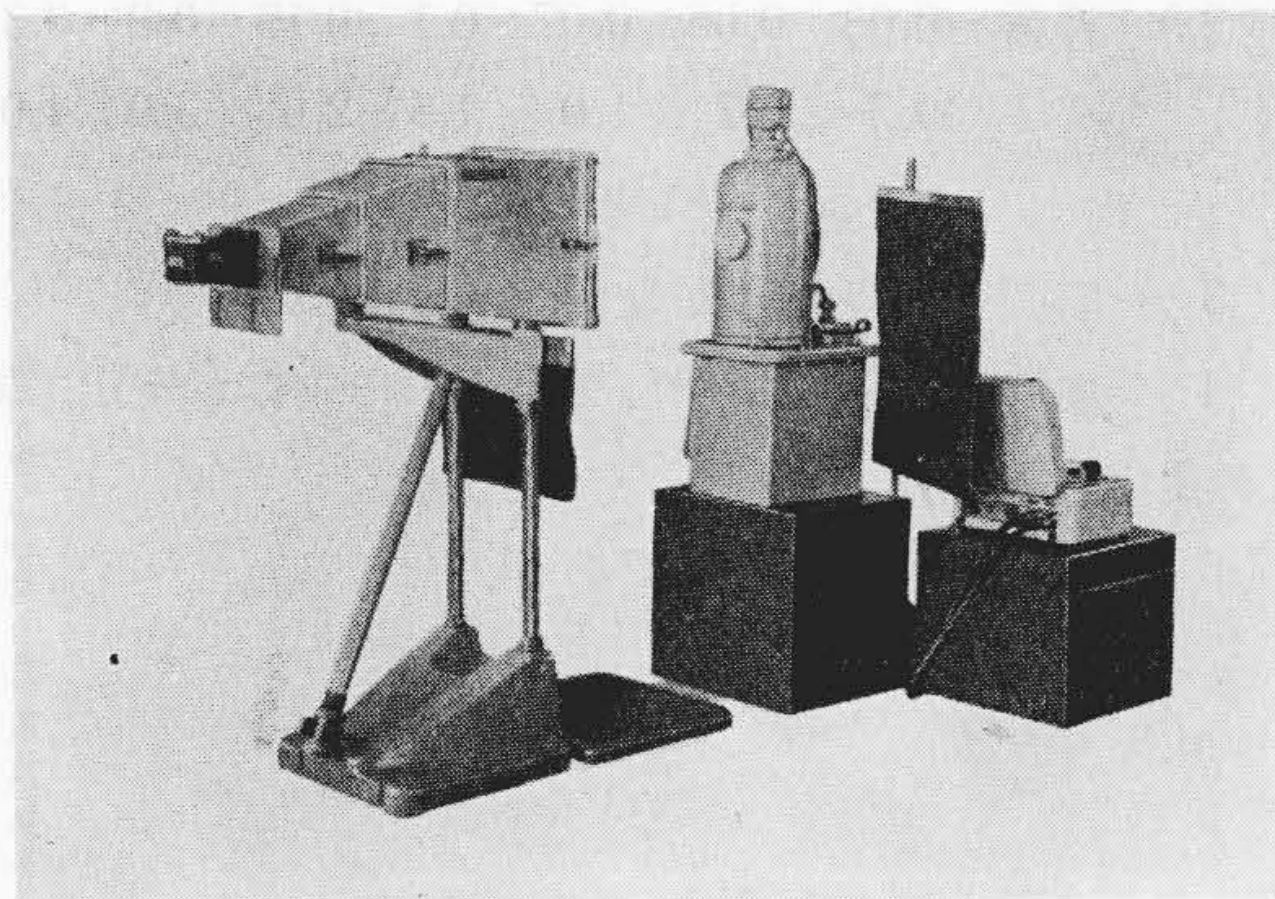
フォトタイマー Photo-Timers

フォトタイマーとは間接撮影の場合フィルムの黒化度が一定になるように自動的にX線の放射時間を制御する装置であり、これを使用すれば如何に電源事情が変つても、被写体の体格が違つても、自動的に調整され、1枚も失敗することなく、常に黒化度の一定な写真が得られるので、診断が非常に容易となる。

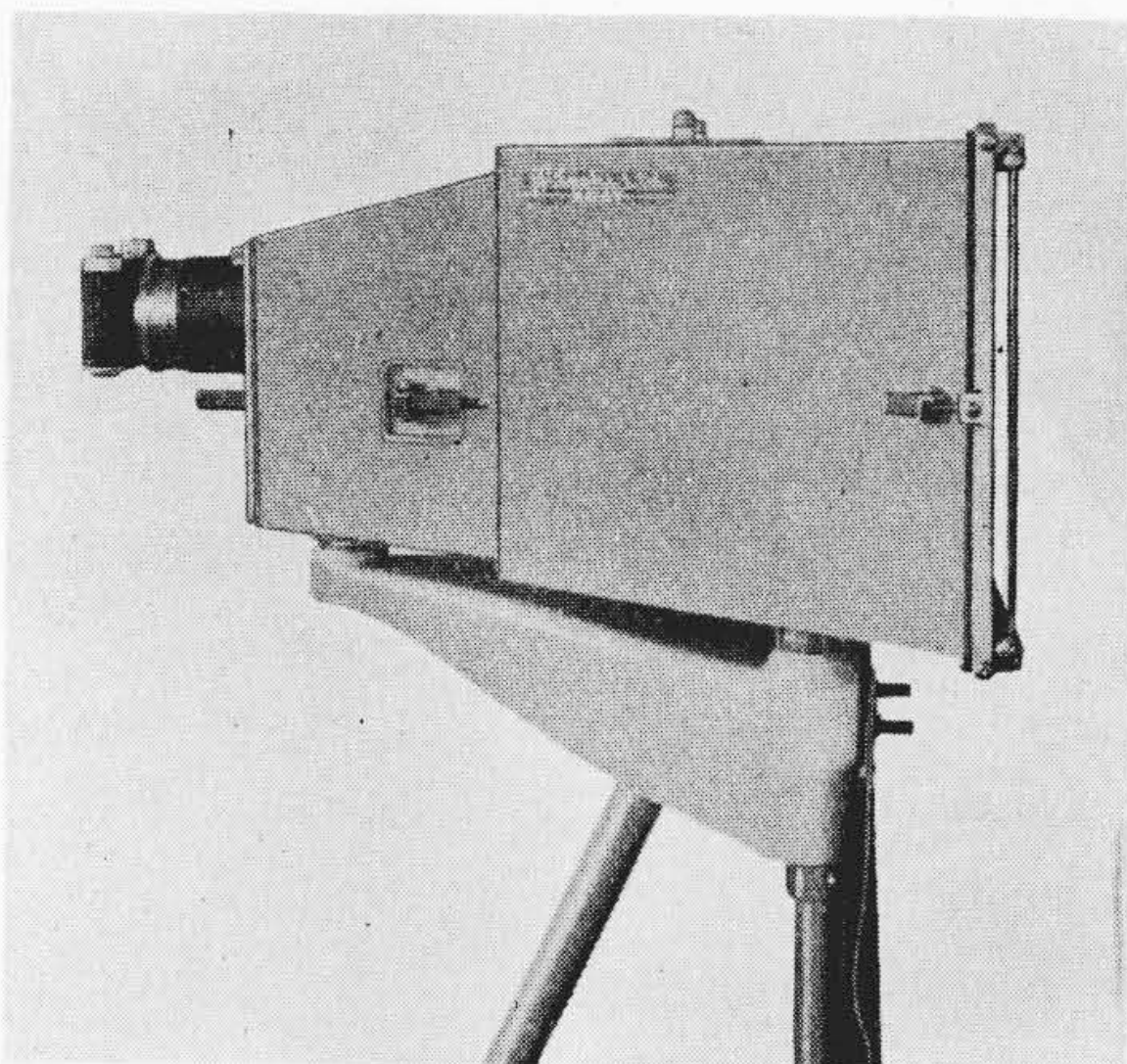
フィルムの黒化度を一定にするには、フィルムに当る光の総量を一定にせねばならない。フォトタイマーは螢光板の光により動作する光電管を置き、その光電流を蓄電器に貯え、蓄電器の電圧が或る値になつた時、リレーが動作してフィルムの露出を調整するように設計されている。

日立フォトタイマーは二次電子増倍型光電管、二極管のみ使用し、寿命が割合短い三極放電管を使用していないので、動作が安定で、寿命が非常に長い。

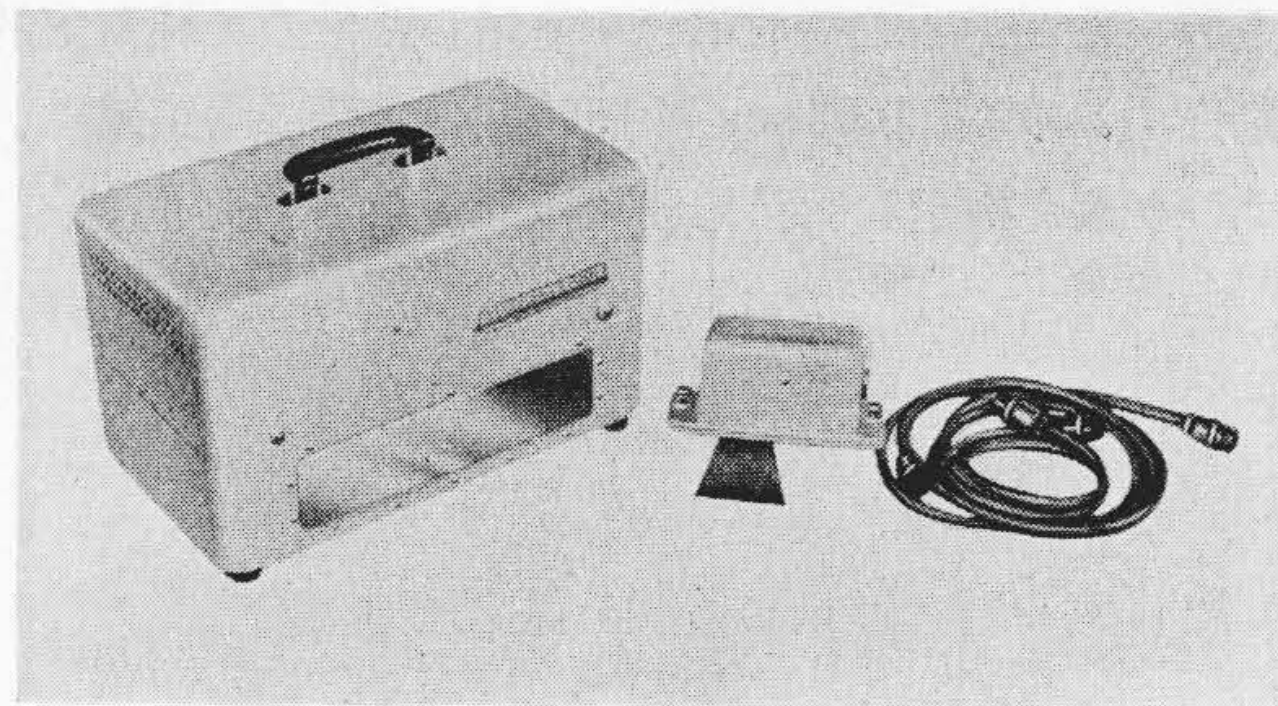
第22図はフォトタイマーの外観で、第23図は日立間接



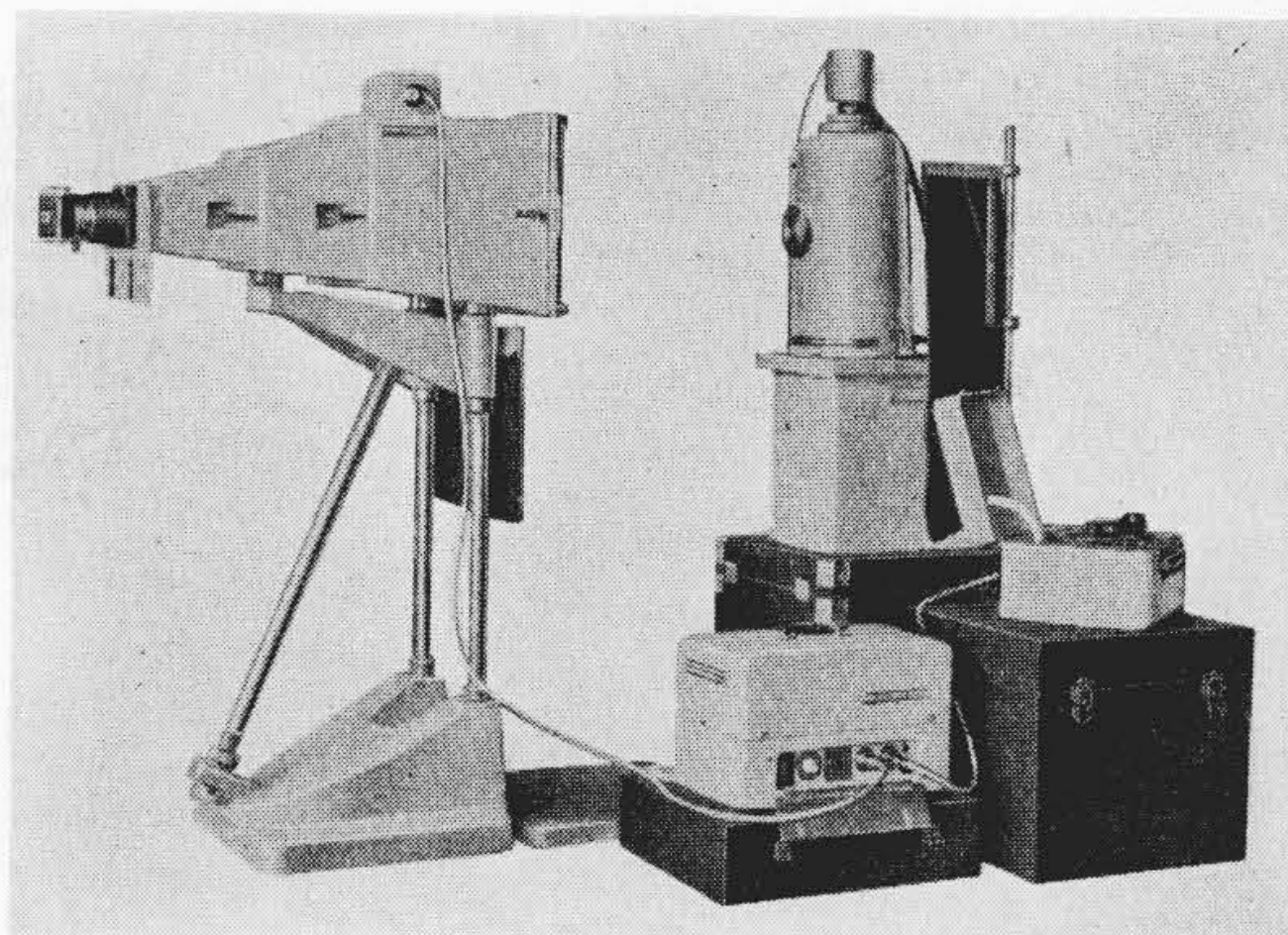
第20図 DN-M型 日立 X線間接撮影装置
Fig. 20. Hitachi "DN-M" Mass Chest Survey X Ray Unit



第21図 子供用 螢光箱
Fig. 21. Fluoroscopic Box for Children Service



第22図 日立 フォートタイマー
Fig. 22. Hitachi Photo Timer



第23図 フォトタイマー付き日立 X線間接撮影装置
Fig. 23. Mass Chest Survey Unit with Photo Timer

装置 DN-M に操備したものである。尚日立フォトタイマーは日立間接装置にコンセントに依り、簡単に装備出来るようになっている。又大型装置にも、僅かの改造により装備出来る。

特 長

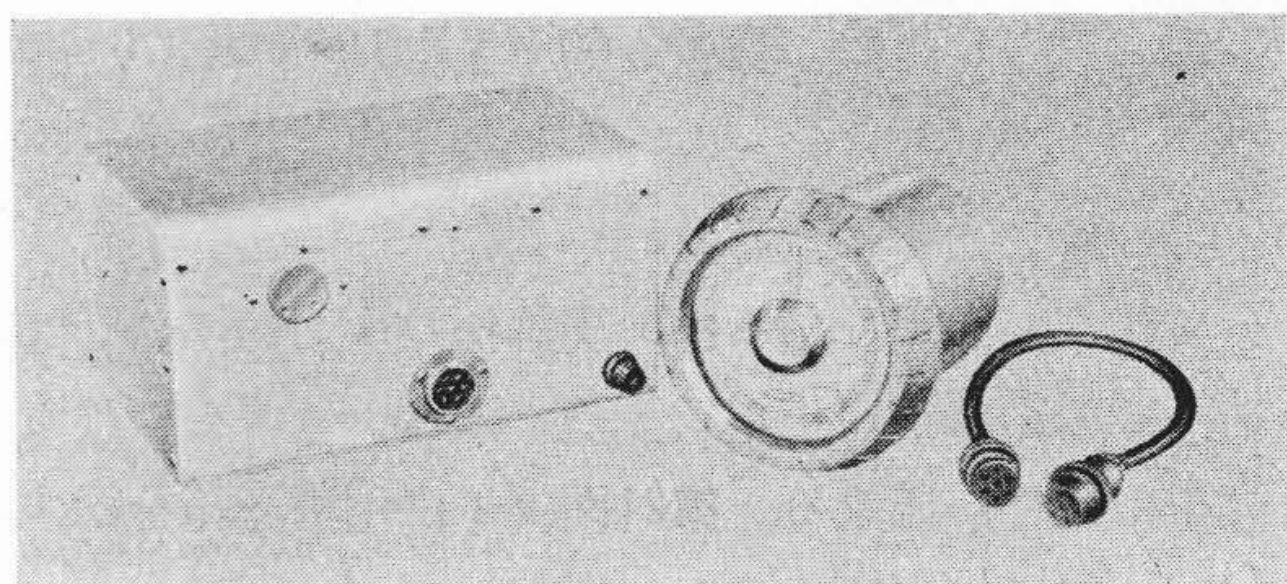
- (1) 常に黒化度一定の写真が撮れる。
- (2) 二極管と直流リレーのみであるから、寿命が長い。
- (3) 操作が簡単で持運びが容易である。

電子管タイマー Electron Timer

常に良好な X 線写真を得るためには、思い通りの X 線を出せなければならない。即ち装置としては、管電圧、管電流及び放射時間を自由に制御出来ねばならない。それでタイマーの精度が非常に重要となつて来る。

然るに一般に使用される同期電動機式タイマーは周波数が変化すれば、周波数の影響を受け、その動作時間も変化する。又一方その構造上、短時間の動作はその指示がバラつき、普通 0.05 sec 以下の場合には十分正確な動作をしない。

電子管タイマーは時間を計る装置として、一定値の直流電源、蓄電器、二極放電管を使用したもので純電氣的に動作するので、0.03 sec の短時間の場合でも正確に、バラつきなく指示し、又周波数の影響を全然受けない。



第 24 図 日立電子管タイマー
Fig. 24. Hitachi Electron Timer

尚使用管球も最も動作が安定、寿命の長い二極管のみで、長年月の使用に対しても動作が極めて安定である。

以上の如く電子管タイマーは特に短時間の指示が正確であるから、0.1 sec 以下の撮影には特にその優れた性能を発揮することが出来る。

第 24 図はその全様を示すもので目盛板部はパネルの表面に、又本体は内部に装備するものである。

特 長

- (1) 時間が電源周波数に無関係に正確である。
- (2) 目盛 0.03 0.05 0.07 0.1 0.15 0.2 0.3
0.5 0.7 1.0 1.5 2.0 3.0 4.0
5.0 sec である。
- (3) 時間のバラつきがない。
- (4) 二極管のみを使用しているから動作が安定で寿命が長い。
- (5) 小型で装備が容易である。

