

# [XVII] 理 化 学 機 械

## PRECISION SCIENTIFIC INSTRUMENTS

### 電 子 応 用 装 置

#### Electronic Instruments

#### 電 子 顕 微 鏡

#### Electron Microscopes

##### HS-2 型

HS-2型が世に出てから已に三星霜を経過したが27年度に於ては次の改良を行つた。(1) 電子レンズの形状を改良し結像を一層鮮明緻密にした。(2) 試料微動機構を改良し、検鏡部位の探査が非常に円滑に出来るようになった。(3) 耐振性については頭初の設計に於ても十分留意してあつたが、更に改良を加えて堅確性を附興したので設置場所の選定条件が頗る緩やかになつた。一般に本邦に於ける電子顕微鏡の稼働率は頗る低く寒心に耐えないところであるが、日立電子顕微鏡の納入先は100%の活動を示し、本器の実用性と信頼性とをよく物語つている。

##### HU-8 型

本器の計画は已に本誌にも発表した通り 27 年度中2台の納入を完了した。いづれも無調整、高性能を余す所なく発揮し、優秀な検鏡写真が続々発表されている。本品は従来の HU-7 型の取扱に不便な点が少くなく且つ耐振についても不十分な欠点があつたので、抜本的改良を施したものである。即ち全体を横型とし2本の堅牢な架台に一切の部分を固着緊定して調整不要とした。然も性能を保とうとしたものであつて、その主な改良点は

1. 芯出し調整の不要
2. 耐振動性の向上
3. 信頼度を高くした事
4. 操作容易
5. 試料微動の円滑

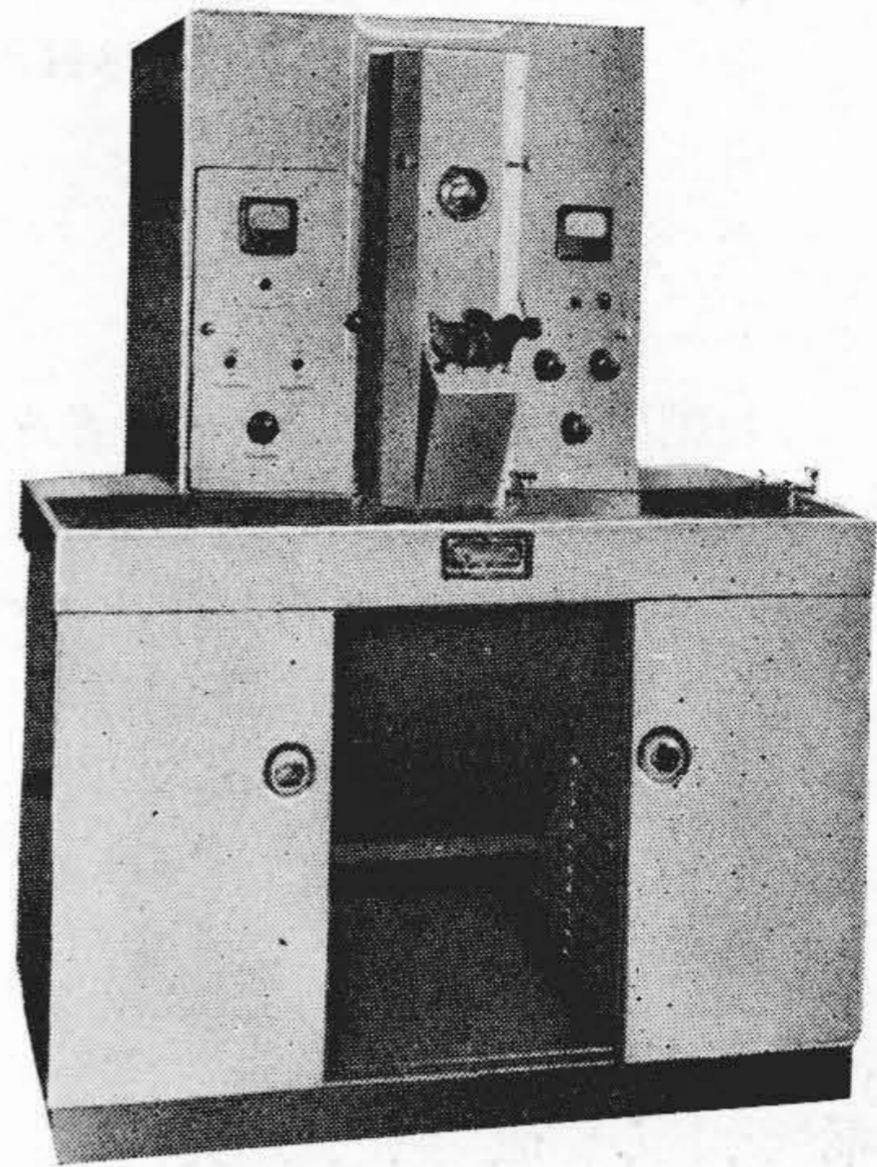
等である。即ち

1. 芯出し調整の不要

第3図に示す如く架台⑱の上に2本の基準軸⑲を基礎に7箇のブラケット⑳により各部分毎に精密工作を施した放射管部㉑よりカメラ部㉒迄一体に芯出しして組立てられているので使用者の調整は全くいらぬ。

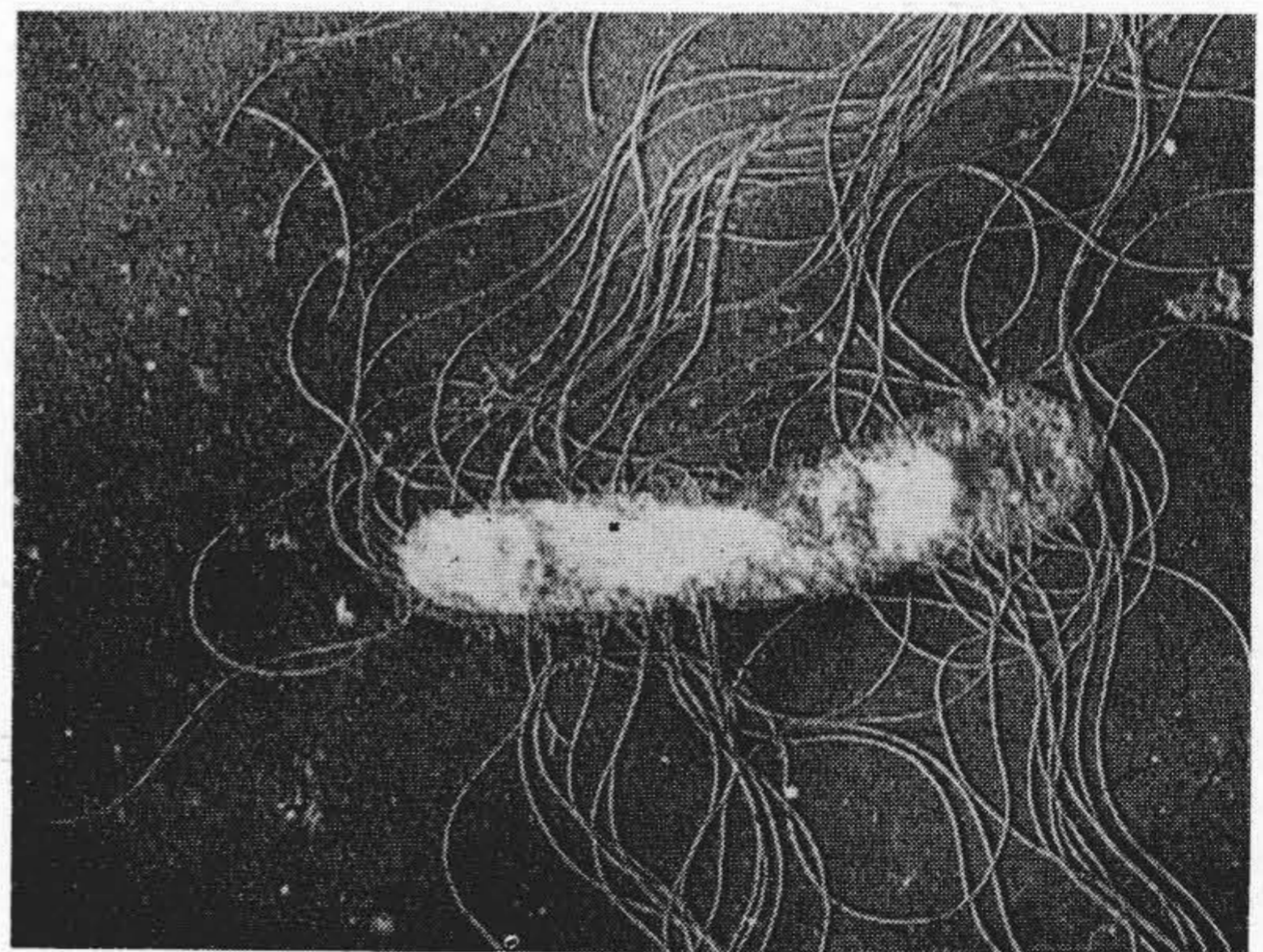
2. 耐振動性

上述の如く一組の基準軸に一切が固定され横型として一つの剛体となり、ケース全体が防振ゴムの上に据



第1図 HS-2 型 電 子 顕 微 鏡

Fig. 1. Type HS-2 Electron Microscope



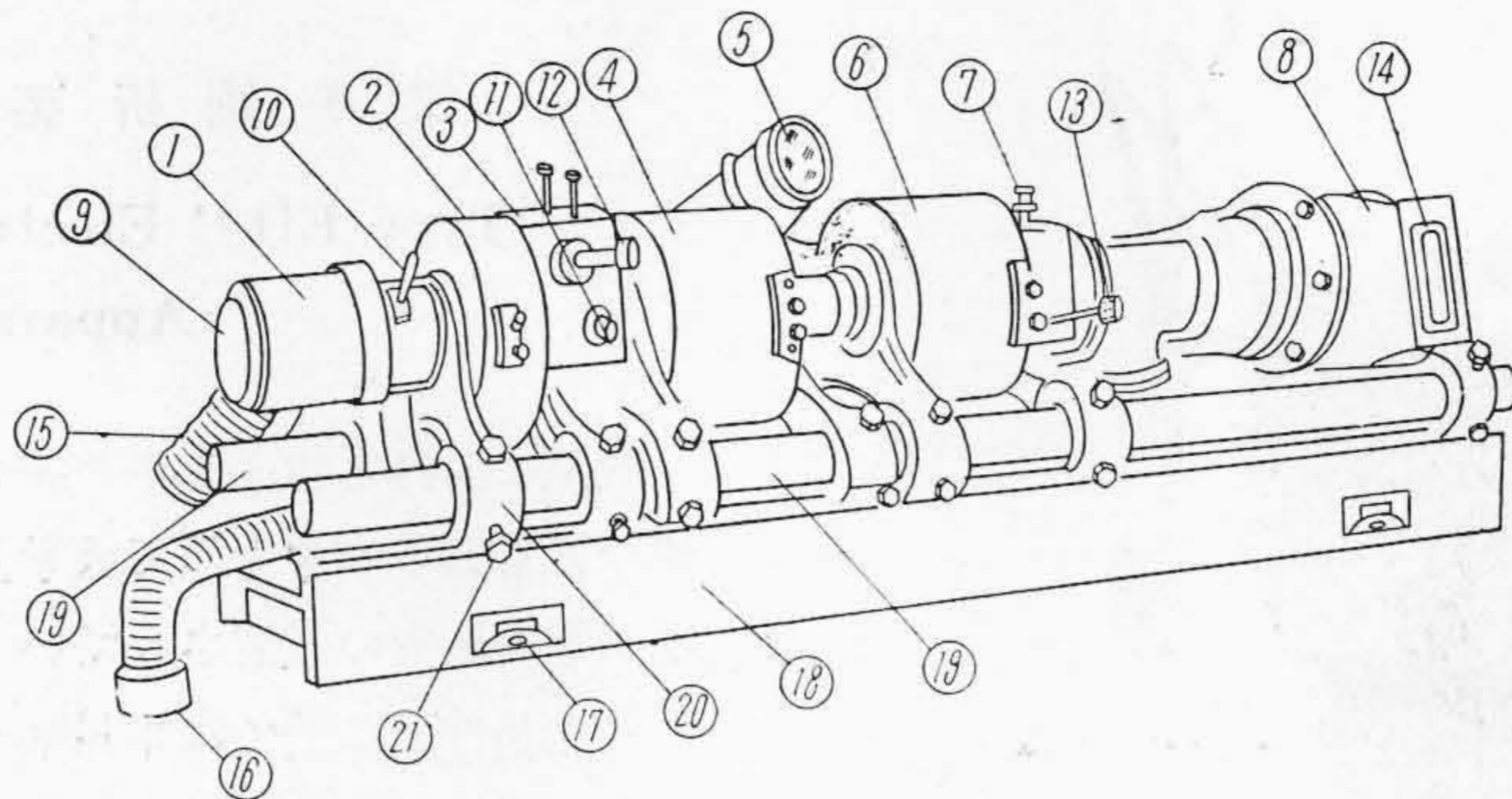
第2図 検 鏡 例 ×10,000

Fig. 2. Proteus ×10,000

え付けられているから外部からの振動によつて生ずる像の動きを絶無になし得る。

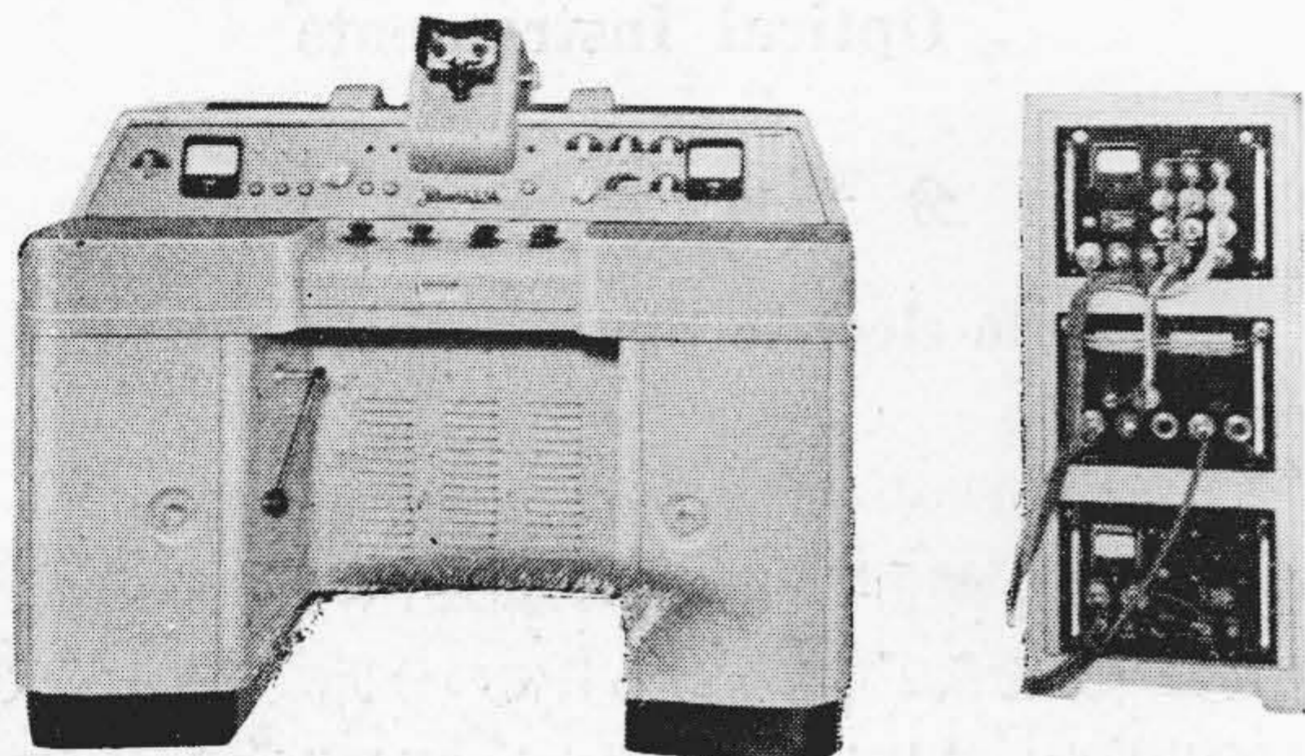
3. 信 頼 度

一般に電子顕微鏡は構造が複雑なので使用中故障を起したり、折角写真を撮つて見ても所望の解像力を発揮しなかつたり、或は一瞬した停電の為に真空ポンプを傷める事があつた。そのために日本に於ける電子顕微鏡の利用率は預る低く大概是設置しただけで遊休のものが多く見受けられ所謂信頼性が少なかつた。HU-8型では (1) 高圧の電気に対しては完全に外部と遮



- |           |              |            |
|-----------|--------------|------------|
| ① 放射管部    | ⑧ カメラ部       | ⑮ 放射管碍子    |
| ② コンデンサー部 | ⑨ フィラメント交換口  | ⑯ 主排気管     |
| ③ 試料室     | ⑩ 電子線調整      | ⑰ ケースへの取付孔 |
| ④ 対物コイル   | ⑪ 試料微動       | ⑱ 架台       |
| ⑤ 結像      | ⑫ 試料出入口      | ⑲ 基準軸      |
| ⑥ 投射コイル   | ⑬ 投射レンズ移動ツマミ | ⑳ 軸承       |
| ⑦ 電子廻折    | ⑭ 乾板取出口      | ㉑ 軸承締付ボルト  |

第 3 図 HU-8 型 構造 図 Fig. 3. Inside View of HU-8



第 4 図 HU-8 型 電子 顕 微 鏡 Fig. 4. Appearance of Type HU-8 Electron Microscope

断されているので検鏡者は安心して操作に専念出来る。(2) 大気中より真空中に通ずる可動部はすべてウイソールシールが施されているので、真空洩れが絶無になつている。(3) 断水リレーを付けて断水時には拡散ポンプの焼損することを防いだ。(4) その他前述の耐振性芯出し調整の不要等皆信頼度の向上に役立つ事には云う迄もない。

4. 操作安易

検鏡者は鏡体正面に座つたままの楽な姿勢ですべての操作が出来る。即ち結像の観察、ピント合せ、視野走査は勿論試料交換、乾板出し入れが出来、又真空切換えは座席左側、高圧部の接地放電のためには右側の各々 1 本のレバーにより操作する事が出来る。

5. 試料微動の円滑

試料の安定及び円滑な微動は電子顕微鏡にとって電子光学系の分解能に次いで大切な要素である。即ち試料に微少 (Å の単位) な不安定があればこれが非常に拡大され、終像に於ては甚大な移動量となつて現われ

るので、たとえ優秀な電子光学系が備えられていても決して緻細鮮明な像が得られない。又微動して検鏡局部を探す場合に於ても円滑で確実な運動がなければ微妙な部分を撮影することが出来ない。これ等の点については設計と工作の両者相俟つて信頼度の高いものになつている。尙立体写真を撮るための首振り運動は外部より 1 本のレバーによつて簡単に操作出来る。

pH メーター  
pH Meters

pH 即ち水素イオン活量を測る事は凡そ化学物質を扱う上には寸時も離すことの出来ない重要な事である。

これにはリトマス試験紙を始めとして色々な方法が行われているが (1) 精度の点、(2) 対象物質の特性、(3) 測定手数 of 繁雑さなどが各々両立せず、いつも手軽に正確にしかもどんな被検物に対しても使えると云う方法が永い間発見されなかつた。



第 5 図 EH-A 型 pH メーター Fig. 5. Type EH-A pH Meter



第 6 図 EH-R pH メーター  
Fig. 6. Type EH-R pH meter

硝子電極を用いる pH 測定法はこゝ 10 年間ばかりの間に長足の進歩をとげ、今日では上記三つの難点をすべて平等に克服し、特に対象物の忌否がない点は全く他にその比を見ない程よい測定法と云われている。

硝子電極とは薄い硝子板を隔て、pH の異つた液を相接触させるとその両液の間には pH の差に比例した電位差を生ずる現象を原理としたものである。この電位差は通常非常に小さいもので (pH 1 の差につき 4 mV 程度) あるから、これを電子管を用いて増巾しなければならない。然るに直流増巾は増巾技術中でも非常に厄介で、特に安定で然も正確な値を、読み易いメーターに指示させる事は難事の中の難事とも云うべきもので、pH メーターとして硝子電極が広く一般に使い得なかつたのは実はこの点によるものである。

日立製作所ではさきに光電測光又は質量分析等に於て直流の微小な電流電圧の増巾技術を確立し、更に電極硝子の研究成果を加えて 27 年度に於て日立 pH メーターを完成した。これには二種類のものがあつて、一つは EH-A 型 pH 指示計であり、他は EH-R 型連続記録計である。指示計はビーカーに被検液をとり 2 本の電極を挿し込んで使用するもので研究室、実験室、試験室等に適している。記録計は反応槽、導管、培養槽等に電極を挿し込みリード線によつて監視室の記録紙上にグラフとして現わすもので連続作業を行う工場に適している。

両器の性能は次の通りである。

型 式	EH-A 型	EH-R 型
測定範囲	1~10 pH	1~10 pH
精 度	±0.1 pH	±0.2 pH
電 源	蓄電池 (14 V 5A/a)	蓄電池及び電灯線 (12 V 64 A/a) (A. C. 100 V)
大きさ	280×290×220 (mm)	540×500×700 (mm)
重 量	8 kg	30 kg

## 電子廻折装置 ED-C 型 Type ED-C Electron Diffraction Apparatus

我国における電子廻折の研究が盛んなことは蓋し世界第一とも云うべきもので大学及び事業会社の研究室には電子廻折装置の設置されている所が少ない。

日立製作所に於ては本邦唯一のメーカーとして ED-C 型電子廻折装置を製作してきたが、その利用範囲の拡張につれて 27 年度に於ては不導体試料の廻折像が撮れる改良型を完成し、硝子、陶器、その他半導体の研究に威力を示している。

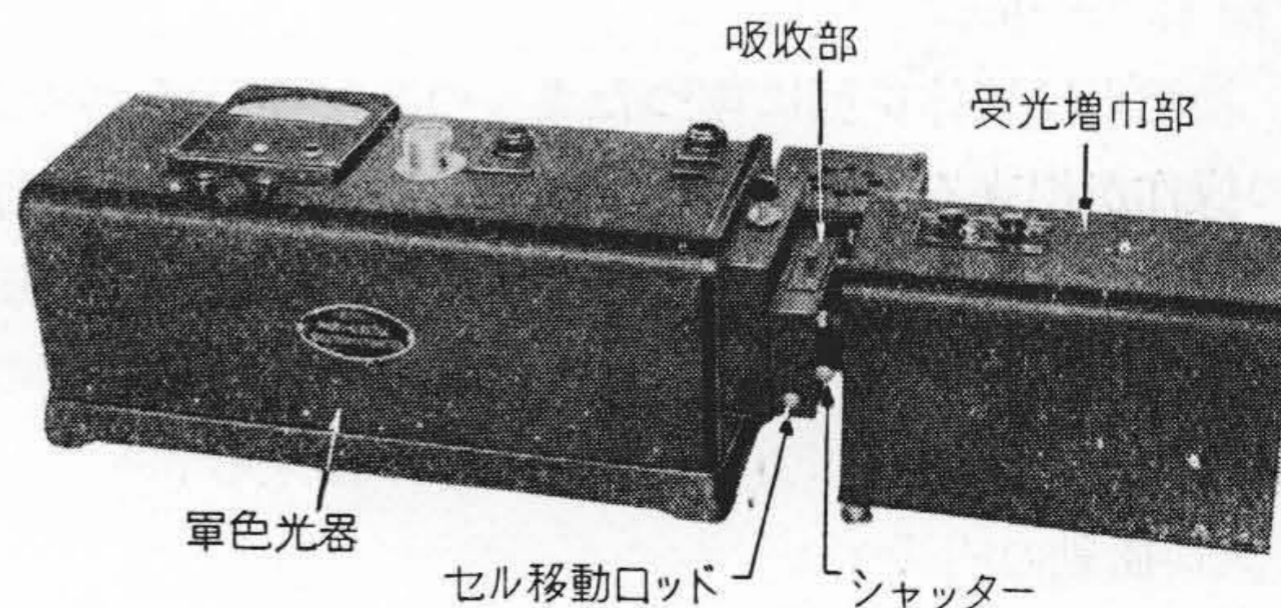
## 光 学 機 械 Optical Instruments

### 分 光 光 電 光 度 計

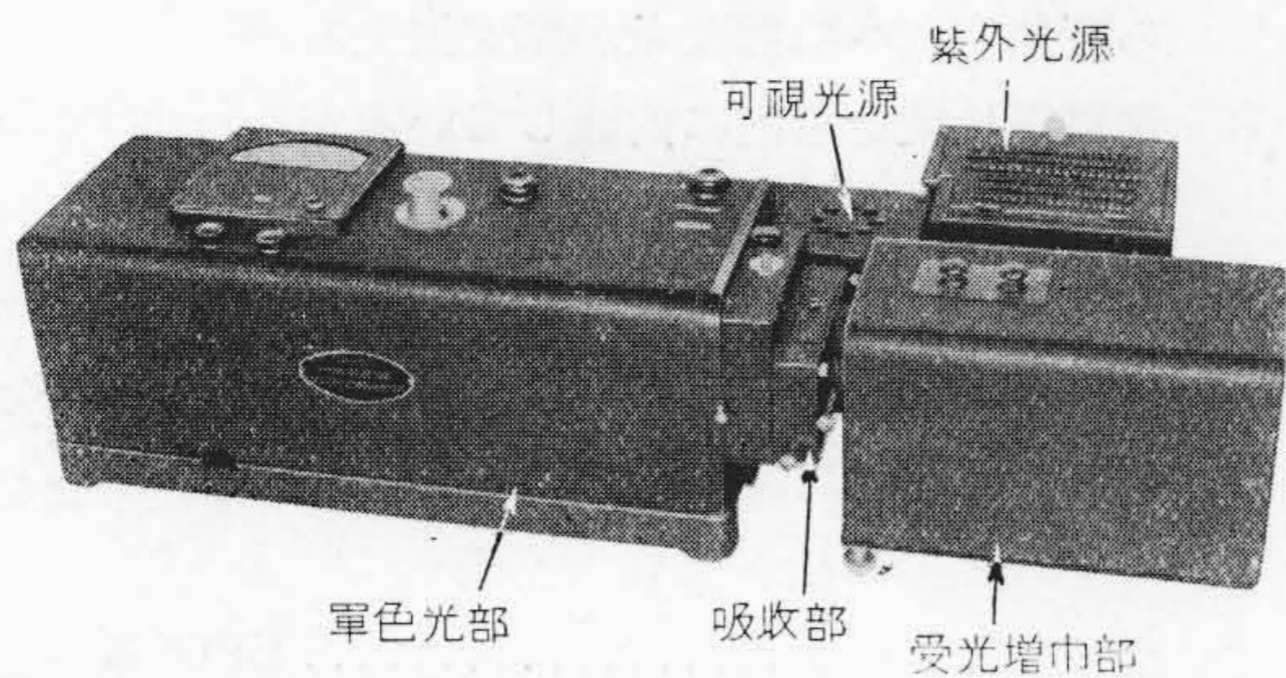
#### Photo-electric Spectro-photometers

近来化学分析の有力な手段として吸光分析法が著しく発達普及し、純化学的研究は勿論医学、生物学或は各種化学工業、金属工業に於ける日常の分析に至るまで欠く事の出来ない方法として実用せられるに至つた。この趨勢は便利な分光光電光度計の出現によつてもたらされたもので、最近迄は専ら輸入品に俟つていた。

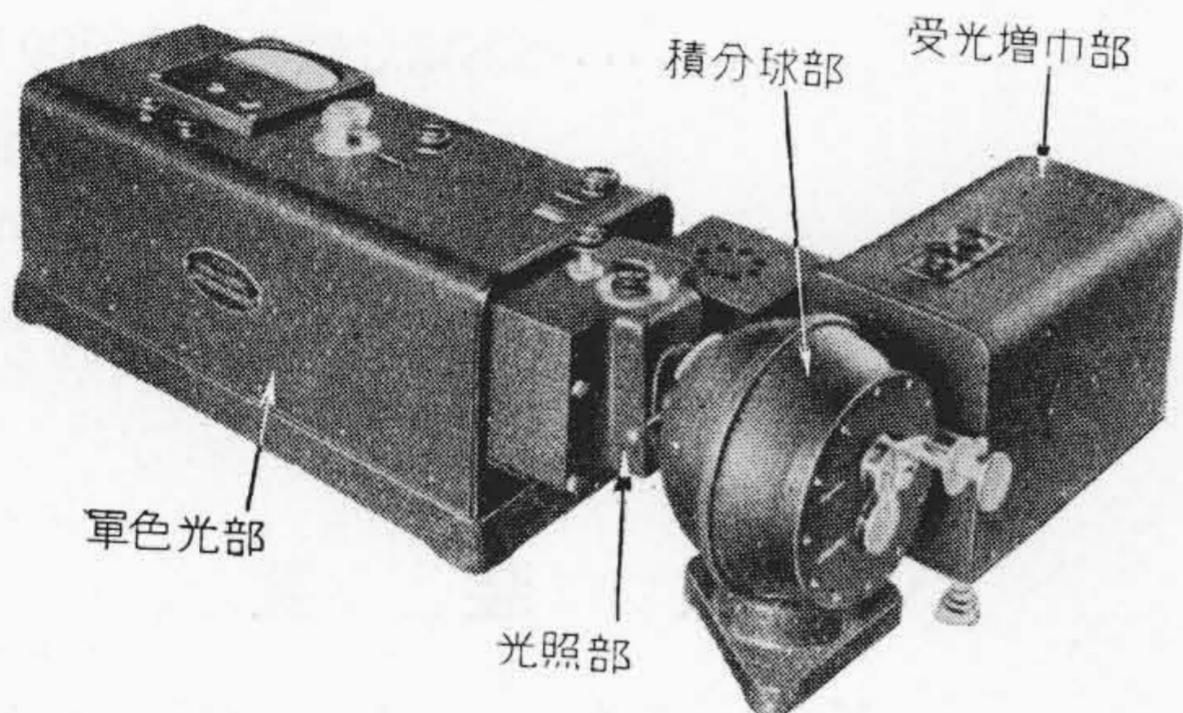
日立製作所は国産の分光光電光度計の先鞭として昭和 25 年以来 EPB-A 型日立分光光電光度計を製作して国内の需要を普く充ててきた。併しこの EPB-A 型は試料に於ける可視部の吸収が測れるのみで有機物等の研究に必要な紫外部の吸収を測る事が出来なかつた。又近来盛んに問題とされている表面色の測光即ち紙、織物等に於ける分光反射率の測定も出来なかつた。EPB-A 型に於



第 7 図 EPB-V 型分光光電光度計  
Fig. 7. Type EPB-V Photo-electric Spectro-photometer



第 8 図 EPB-U 型分光光電光度計  
Fig. 8. Type EPB-U Photo-electric Spectro-photometer



第 9 図 EPB-R 型分光光電光度計  
Fig. 9. Type EPB-R Photo-electric Spectro-photometer

けるこれ等の欠陥を補つてその応用範囲を広めるために新に EPB-V 型、EPB-U 型及び EPB-R 型の三種を昭和 27 年度に完成した。即ち EPB-V 型は可視部の吸収型、EPB-U 型は紫外及び可視部の吸収測定に又 EPB-R 型は表面の分光反射率の測定に供せられるものである。

これ等三者はいづれも純学術的研究は勿論工場に於ける品質管理、作業管理になくはならない近代的な利器である。特に紙、織物、陶磁器等の表面色測定には従来大規模で高価な舶来の自記分光光電光度計を備えた僅かの研究機関又は工場のみで行われてきたが EPB-R 型の出現によつて安価で手軽に何処にも備えられ、便利に使えるようになった事は日立製作所の一大貢献であると信じている。

第 7 図、第 8 図、第 9 図はそれぞれ日立分光光電光度計 EPB-V 型、EPB-U 型及び EPB-R 型の全貌であつて、いづれもモノクロメーター、測光部、電源部を有している。EPB-V 型及び EPB-U 型はモノクロメーターと測光部の間に吸収部を置き、そこに試験液を入れるようになつている。又 EPB-R 型は V 型及び U 型の吸収部の代りに積分球部及びそれに附随する光照部を取付け、試料面よりの反射光を側光部に導くようにしてある。又 U 型にあつては光学系一切が玲瓏な水晶で作られ紫外線の透過を図り、又光源としては水素放電管を付属し、安定でしかも連続的な紫外線が得られるようになつている。

これ等はいづれも日本的な気象即ち甚しい湿気に対して最大の注意を払い、四季を通じて常に順調に働くようになつている事は舶来品の遠く及ばぬ点である。

第 1 表 日立分光光電光度計性能及び仕様  
Table 1. Specification of Hitachi Photo-electric Spectro-photometers

型 式	EPB-U 型	EPB-V 型	EPB-R 型
測定波長範囲	220~1,000 m $\mu$	380~800 m $\mu$	EPB-V 型に同じ
全域最小波長巾	2 m $\mu$	1 m $\mu$	EPB-V 型に同じ
波長選択精度	250 m $\mu$ 附近 $\pm 0.5$ m $\mu$ 360 m $\mu$ 附近 $\pm 0.5$ m $\mu$ 400 m $\mu$ 附近 $\pm 0.5$ m $\mu$ 580 m $\mu$ 附近 $\pm 1.0$ m $\mu$	430 m $\mu$ 附近 $\pm 0.5$ m $\mu$ 540 m $\mu$ 附近 $\pm 1$ m $\mu$ 580 m $\mu$ 附近 $\pm 1.5$ m $\mu$ 640 m $\mu$ 附近 $\pm 2$ m $\mu$	EPB-V 型に同じ EPB-V 型に同じ EPB-V 型に同じ EPB-V 型に同じ
最小目盛	1%	1%	EPB-V 型に同じ
所要電加	A.C. 100 V 2.2 kW	A.C. 100 V 180 W	EPB-V 型に同じ
許容電源電圧変動範囲	90~110 V	90~110 V	EPB-V 型に同じ

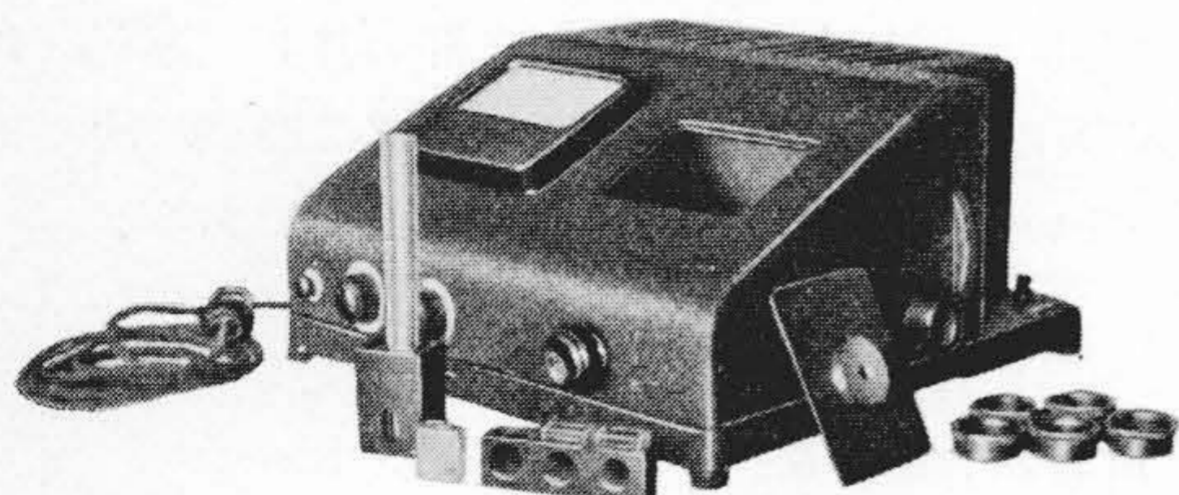
### 光 電 光 度 計

#### Photo-Electric Photometers

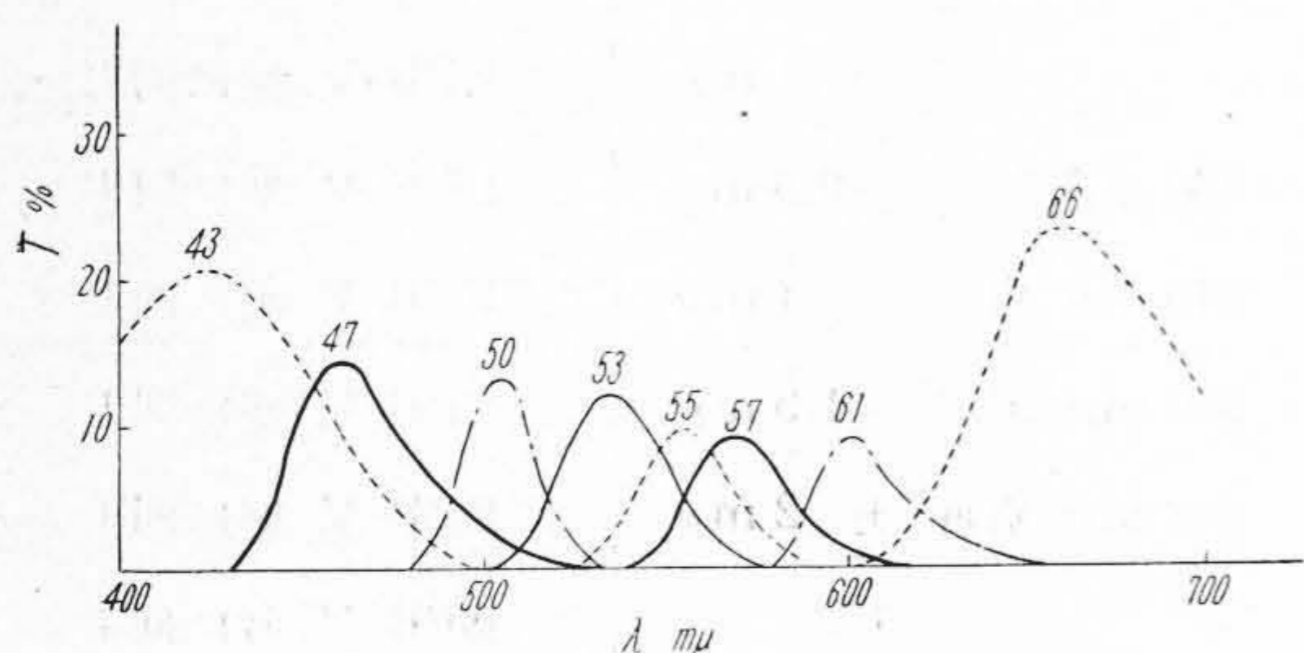
厳密な単色光下に於ける吸光度の測定は分光光電光度計によつて行われなければならないが、日常の分析等に於ては必ずしも常に分光光電光度計による必要がなく、所謂フィルター光電計で十分間に合う事が多い。この為になされたものが日立光電光度計であつて、26年迄は専ら EPO-A 型を製作してきたが、この普及に伴つて改良の要求も強くなり、これに応じて新に昭和 27 年度に於て作られたものが EPO-B 型である。

EPO-B 型の特長及び従来の EPO-A 型と異つた主な点を挙げると、

1. 光学系を明るくしてある為、波長巾の狭い、より単色的なフィルターが使える。(第11図参照)
2. 従つて測定精度が向上され高級な分光光電光度計に近い結果が得られる。
3. 吸収セルは内容積僅かに 4 cc で、しかも3箇同時に測定に掛けられるから少量の試料で一度に2種の測定が出来る。
4. 吸収セルとして上記セルの他に試験管が使用出来る。
5. ビーカーを用いて光電滴定が出来る。



第 10 図 EPO-B 型 光 電 光 度 計  
Fig. 10. Type EPO-B Photo-electric Photometer



第 11 図 フィルター の 分 光 特 性  
Fig. 11. Wavelength Transmittancy Curve of Filters

6. 投射光と直角の方向にも光電池が装着してあるから直角方向への散乱光が測定出来る。
7. 定電圧装置を器内に内蔵しているから、小型にまとまり移動等にも便利である。
8. 電源電圧変動の特に甚しい時又はその地域では蓄電池の使用が出来るように切換スイッチ及びターミナルが付けてある。

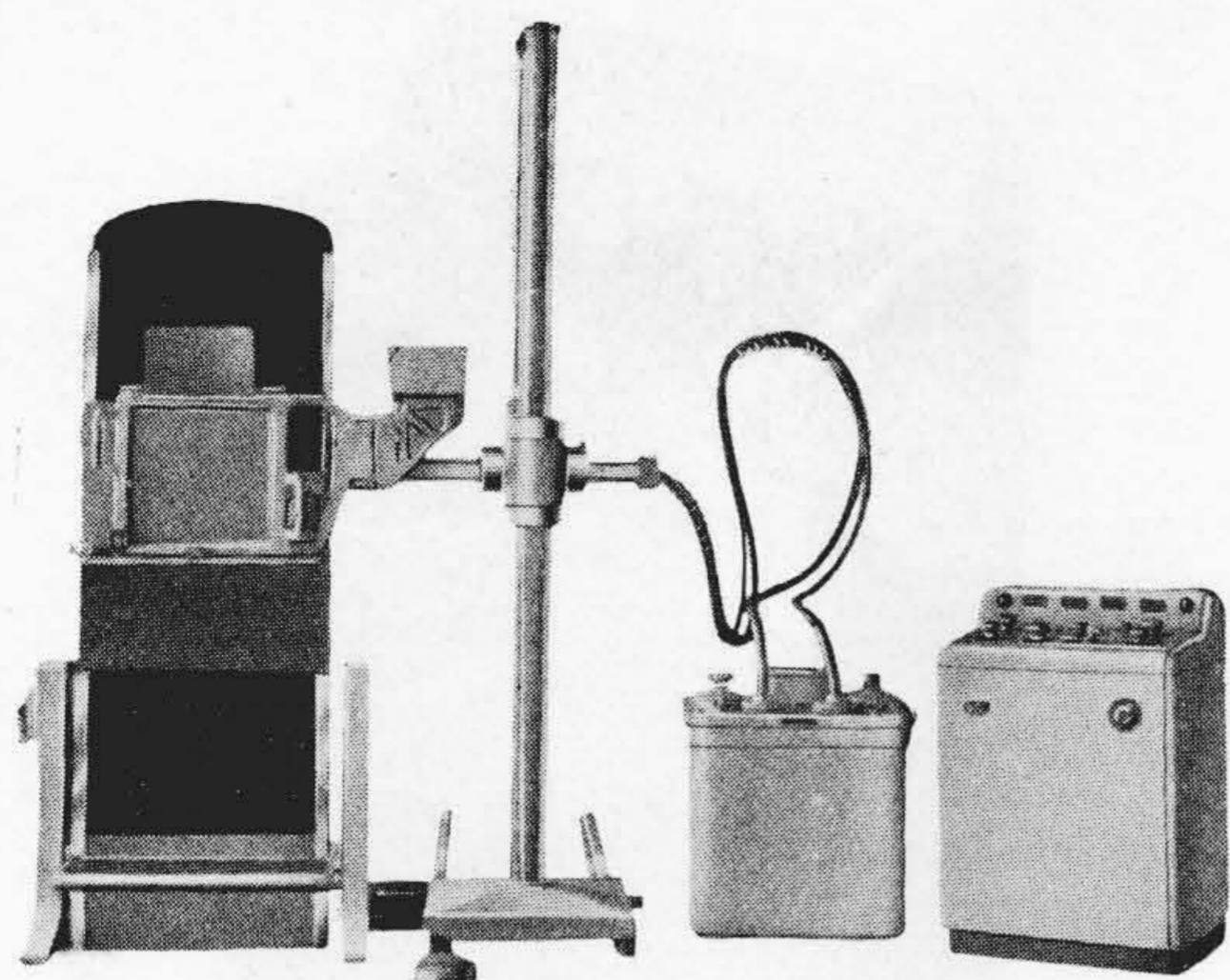
	仕 様
型 式.....	EPO-B 型
測 光 方 式.....	セレン光電池
メーター目盛.....	透過率(T%) 1分劃1%
	吸光度(-logT) ∞~0
フ ィ ル タ ー.....	8 枚組
光 源.....	映写用エキサイターランプ (10 V 50 W)
吸 收 セ ル.....	槽厚 10 mm 容積 4 cc
電 源.....	室内電灯線 A.C. 100 V 又は蓄電池
大 小.....	360×360×185 (mm)
重 さ.....	20 kg

### X 線 装 置

#### X Ray Apparatus

日立製作所に於ては昭和 26 年より診療用 X 線装置の研究、試作に着手し、昭和 27 年 4 月大阪市に於て開催された全国医学大会に際して中央公会堂で行われた X 線装置展示会に二重焦点大型万能 X 線装置を出品して、初めて日立 X 線装置の名乗を揚げた。その際設計の斬新、性能の優秀、形態の優美等の点で斯界に大きな衝動を与え特に専門医家より、今日まで必要を痛感し又改良を望んでいた多くの事項が悉く解決され、X 線装置として一新紀元を劃するものとして、非常な好評を博した。爾後一年、絶えざる研究、改良と専門医家各位の熱心なる助言と御指導により益々品質の向上、性能の改善が加えられ、今や我国に於て最も進歩した信頼度の高い優秀な X 線装置として広く認められるに至つた。

診療用万能 X 線装置としては、広汎な各専門ごとの独特の診断法に適応し得るとともに、操作が簡単、安全で故障を起さぬ事は勿論であるが、更に重要な事は常に診断価値に富んだ鮮明な写真が得られることである。電源電圧の変動、被写体の相異、螢光及び感光材料の変化に対して常に優秀な写真を得るためには管電流、管電圧及び放射時間の三要素を確実に制御出来ると共に、欲する撮影条件を満足するものでなければならない。本器は日



第12図 二重焦点 X 線装置  
Fig. 12. “DR-10/2” X Ray Unit

立製作所が持つ電気、機械、物理、化学等各方面に渉る広汎な研究陣容と、電機メーカーとしての長い経験並びに生産技術とを動員して製作したもので上記の諸条件を完全に満足するものである。又装置全体の形態、塗装等は工業意匠 (Industrial Design) の専門家の手になるもので、従来の診療用 X 線装置と較べて甚しくその本質を異にするものである。日立標準型 X 線装置の種類をあげると第 2 表の通りである。

**DR-10/2 S 型二重焦点 X 線装置**  
**“DR-10/2 S” X Ray Units**

本装置は医療用 X 線装置として最高の性能を具備する据置型の代表的機種で、一般には標準型として売出されていない。日立独特のもので二重焦点 X 線管の性能を遺

第 2 表 日立標準型 X 線装置の仕様  
Table 2. Specification of Hitachi Standard X-Ray Units

装置の呼称	仕 様	摘 要
DR-10/2S	電 源 单相 200 V 50/60~ 整 流 方 式 全波整流グレッツ氏結線 整 流 管 KO-100 4 箇 X 線 管 二重焦点 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 高圧発生装置 60 kVP 500 mA 1.0 sec 万能透視台 X線管保持器、側軌道、高圧発生装置、制御卓子附属、速写装置取付可能	一般に標準品として二重焦点のものは販売されていない。日立製作所のみが標準型として製作している。
DR-10/2	DR-10/2S と同様なるも速写装置を取付けないもの	一般に標準品として二重焦点のものは販売されていない。日立製作所のみが標準型として製作している。
DR-10	単焦点 SDR-10 を使用せるもので、速写装置は取付けず、DR-10/2 の小焦点を待たぬだけで、他の仕様は DR-10/2 と全く同様である。	500 mA 又は 300 mA は各社の標準品として最大容量のものである。
DN-M	間接撮影装置 電 源 100 V 50/60~ 整 流 方 式 自己整流 (無整流) X 線 管 SDW-10 間 接 撮 影 60 kVP 100 mA 1 sec 分解組立式暗箱、電源装置、制御盤附属	集団検診用

憾なく発揮させ、しかも取扱の簡易安全な事は単焦点のものと少しも変わらない。構造の概略及びその特長を次に述べる。

### 制 御 方 式

本装置に於ては直接手動により大電源回路を開閉する従来の X 線装置と異り制御回路を電磁開閉器及び接触器を使用して総て関接的に操作するもので、電氣的にインターロックが完全に行われるので、操作を誤つたり無理をしたために危険や故障を起すおそれが全くない。その上回路の接続が整然としているので点検にも非常に便利である。

#### a) 電圧調整装置

本装置は電源電圧、透視電圧及び撮影電圧の調整用として 1 箇の摺動刷子型単巻変圧器を使用し、各々独立して動作する 3 組の電刷子を、3 箇のハンドルによりそれぞれ操作し、所要の電圧に調整するものである。制御卓子前面の押釦スイッチを押せば、単巻変圧器、制御回路及び整流管回路が閉路されて電圧計は電源電圧を指示する。このとき電源電圧調整用ハンドルにより 200 V に合せれば、総て回路の電圧は正常の状態となる。

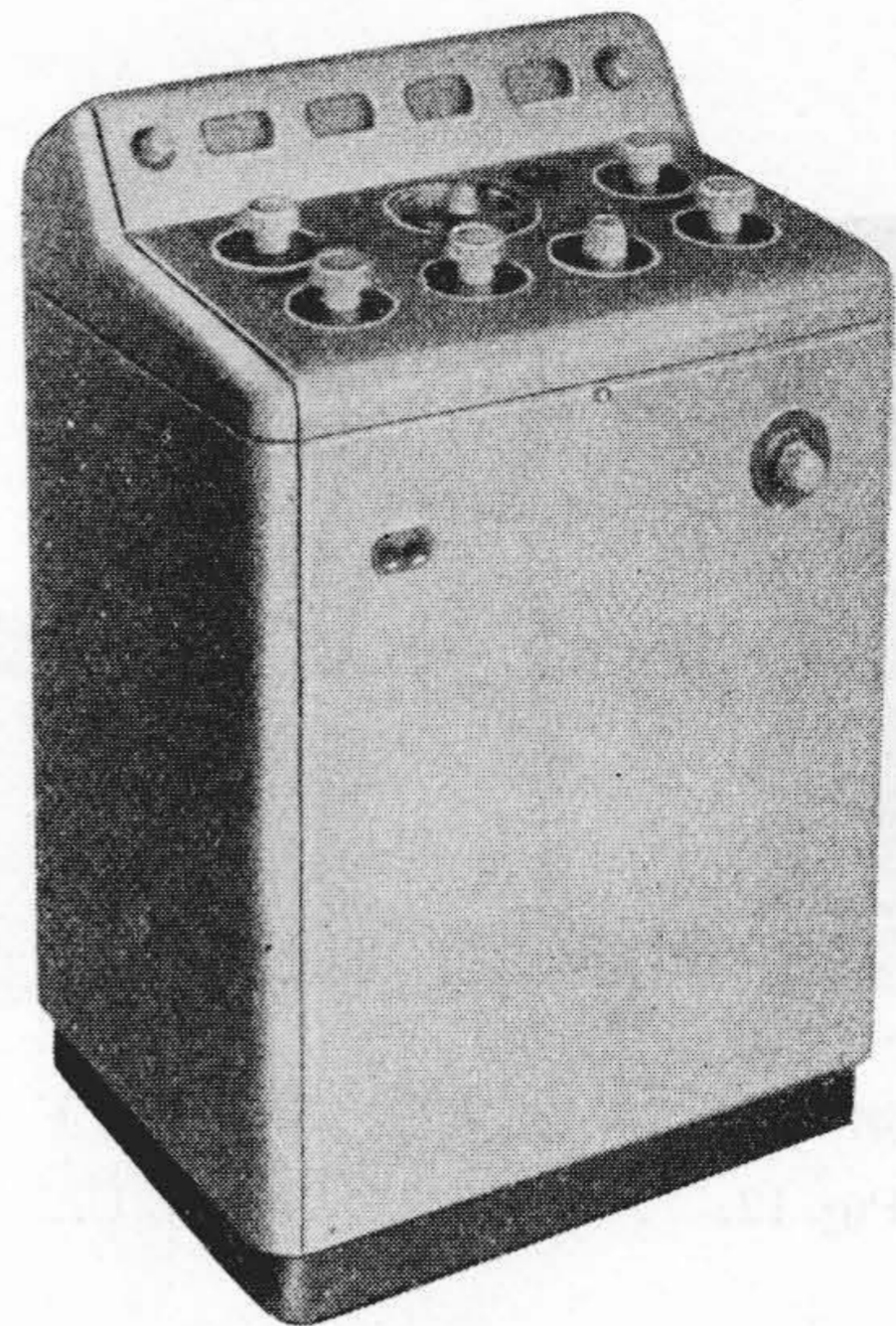
撮影の場合に於ける電圧を 60 kVP 附近と推定して、撮影時の電圧変動を最少ならしめるために、その一次電圧が 200 V になるように主変圧器の巻数を選定して、単巻変圧器の影響を最少に保つように設計されている。摺動刷子型であるから電圧の調整が連続的で、ハンドルの回転角も少く普通タップにより切換える式のものに比して 2 倍以上の細密さで調整される。

#### b) X 線管繊維条の定電圧加熱

X 線管繊維条加熱用変圧器の一次側に磁気共振型電圧安定器を挿入してあるので撮影時の大電流による電源電圧の瞬間的電圧降下が 20~30% になつても、繊維条加熱電流の変化は 0.5% 以下に保たれる。従つて X 線管電流は電源電圧の降下に無関係に一定の電流を流すことが出来る。

#### c) 二重焦点の自動切換

二重焦点 X 線管球に於ては大小 2 箇の加熱繊維条を持ち、各々別箇の加熱用変圧器により加熱されるもので、透視時には小焦点を又撮影時には大焦点を使用するのが普通であるが、本装置に於ては焦点切換器により何れの場合でも任意の焦点を選ぶことが出来る。小焦点で撮影の場合には電流が 30mA 以上になると自動的に大焦点に切換えられる仕組みになつていたので、如何なる場合でも小焦点に過大電流を流して焦点を損するおそれがない。又大大小両焦点の繊維条加熱電圧対管電流特性を、直並列 2 組の抵抗により調整できるので、見掛の特性が同一に保たれ任意の加熱電圧で大小何れの焦点でも同じ管電流が得ら



第 13 図 制 御 卓 子

Fig. 13. Controlling Panel

れる。焦点切換器を透視、撮影とも大焦点側にすれば、単焦点の普通の SDR-10 の管球を使用する事も出来る。

#### d) ケノトロン整流管繊維条加熱の瞬時フラッシュ

グレッツ氏結線による両波整流回路に於ては、X 線管と 2 箇のケノトロン管とは、主変圧器の高圧側に直列に挿入されているので、全電圧がこれ等 3 箇の 2 極真空管に配分される。従つてケノトロン管の内部電圧降下を出来る限り少くして、X 線管にかゝる電圧を十分高く保たなければならない。そのためにはケノトロン管に十分な繊維条加熱を加えて X 線管電流を通すようにしなければならないが、繊維条加熱はその寿命の点からなるべく低い電圧で加熱する事が望ましい。即ち特性の向上と寿命との間には相反する関係があるので、本装置ではケノトロン管の繊維条加熱を十分にしておいて特性を良くする半面、その加熱時間を最小限度に止めて寿命を長くするために、繊維条加熱の瞬時フラッシュを行つている。即ち X 線釦を押すと先づケノトロン管の繊維条加熱が切換えられて、X 線管電流に応じた高温で加熱され、約 0.3 秒を経過した後 X 線開閉器が閉ぢて X 線が放射される。ついで X 線の放射が終ると自動的に始めの状況に復帰して低い加熱状態となる。従つて高温に加熱されている時間が普通の手動で行うものに較べて非常に短かく、ケノトロン管球の寿命時間を 1 桁延長する事が出来る。又電源の電圧降下を見込んでオーバーフラッシュとして、撮影時に十分の電流容量を持たせる事も出来る。

#### e) 過負荷継電器

透視時に過大電流による X 線傷害を防止する為め診断に必要以上の電流が流れた場合には自動的に過負荷継電

器が働いて電流を切る必要がある。従来の装置では主変圧器の一次電流により遮断器を働かせているために変圧器の励磁電流がX線管電流と重畳するので、低電圧で安全に動作するように調整すると高電圧の場合には励磁電流だけで遮断器が働くから止むなく 20 mA 程度で動作する事を認めている有様である。本装置に於ては 5~6 mA で正確に動作する過負荷継電器を、透視電流で直接制御するので、変圧器の励磁電流による影響を全く受けず、管電圧には無関係に 5~6 mA 程度の電流で確実に動作する。若し誤つて大電流で透視してもX線傷害を与える如き危険を完全に除くことが出来る。本制御装置は日立X線装置のみが持つ特長である。

#### f) 電磁開閉器及び接触器

一般にX線装置の制御回路で最も消耗し易く、故障の多いのは主回路の遮断器と電圧調整用の接触器である。日立X線装置には電動機類の操作用開閉器として長年に亘り使用され、すでに定評の有る日立電磁開閉器(K-P<sub>25</sub>, KX 等)を使用しているので故障も少なく、寿命も永くなっている。即ち本器は銀接点を用いているので全負荷で100万回以上の寿命試験に耐え、標準器として厳重な品質管理のもとに多量生産されている。製品は均一な品質をもち部品は互換性があつていつでも補給できるから安心して使用される。

#### g) 配線

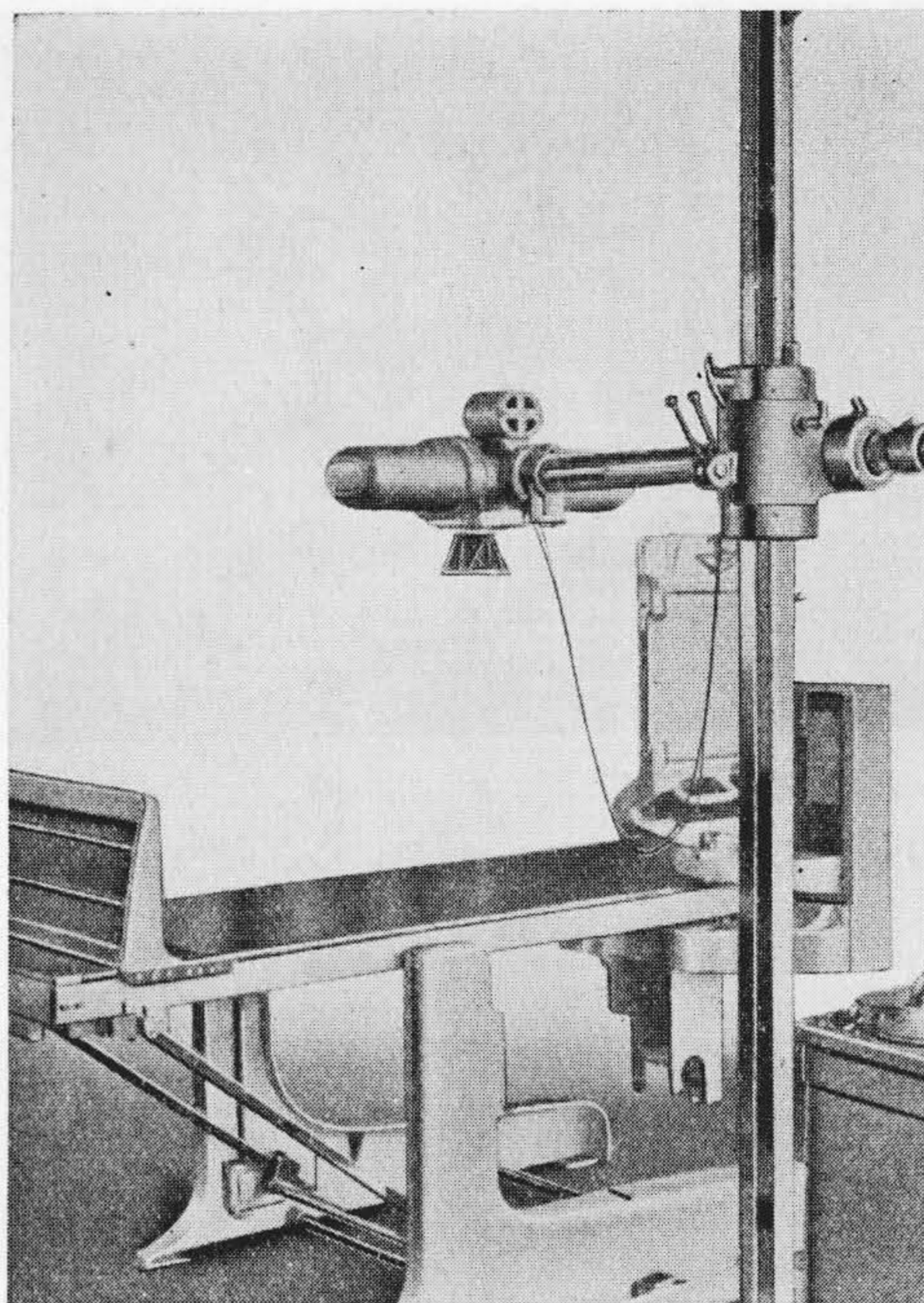
制御回路を3箇に分割して各々独立した配線とし、それ等を組合わせて制御卓子に取付けている配線も各系統毎に異つた色の塩化ビニル被覆電線を使用し、非常に整然としているので組立点検が極めて容易である。

#### h) X線管冷却用送風機

本送風機には遠心スイッチや炭素刷子等を有しない蓄電器電動機を使用しているので起動運転が円滑静粛で開閉器の故障を起したり、炭素粉末が飛散する恐れが無い。電源開閉器の釦を押せば自動的に電動機は起動してX線管球に直接風を送るようになっていた。

#### 高圧発生装置

本装置はグレッツ氏結線による全波整流装置で、主変圧器1箇ケノトン管繊維条加熱用変圧器4箇、X線管繊維条加熱用変圧器2箇及びケノトン管4本を一つの鉄板製容器に油浸収納したものである。主変圧器は100 kVPで、その高圧巻線はビニルフォルマール絶縁電線を使用して中点を接地し、真空処理法により日立絶縁ワニスで内部まで完全に注入して乾燥硬化させたもので、非常に絶縁耐力が高く、使用中に劣化のおそれが絶対ない。ケノトン管繊維条加熱用変圧器を4箇取付け、各管球毎に加熱電流を調整する事が出来るので、整流波形が平滑で且つ制御卓子の電流計で各管球の加熱条件を点検し得



第14図 透視台の水平位置  
Fig. 14. Horizontal Position of Tilting Table

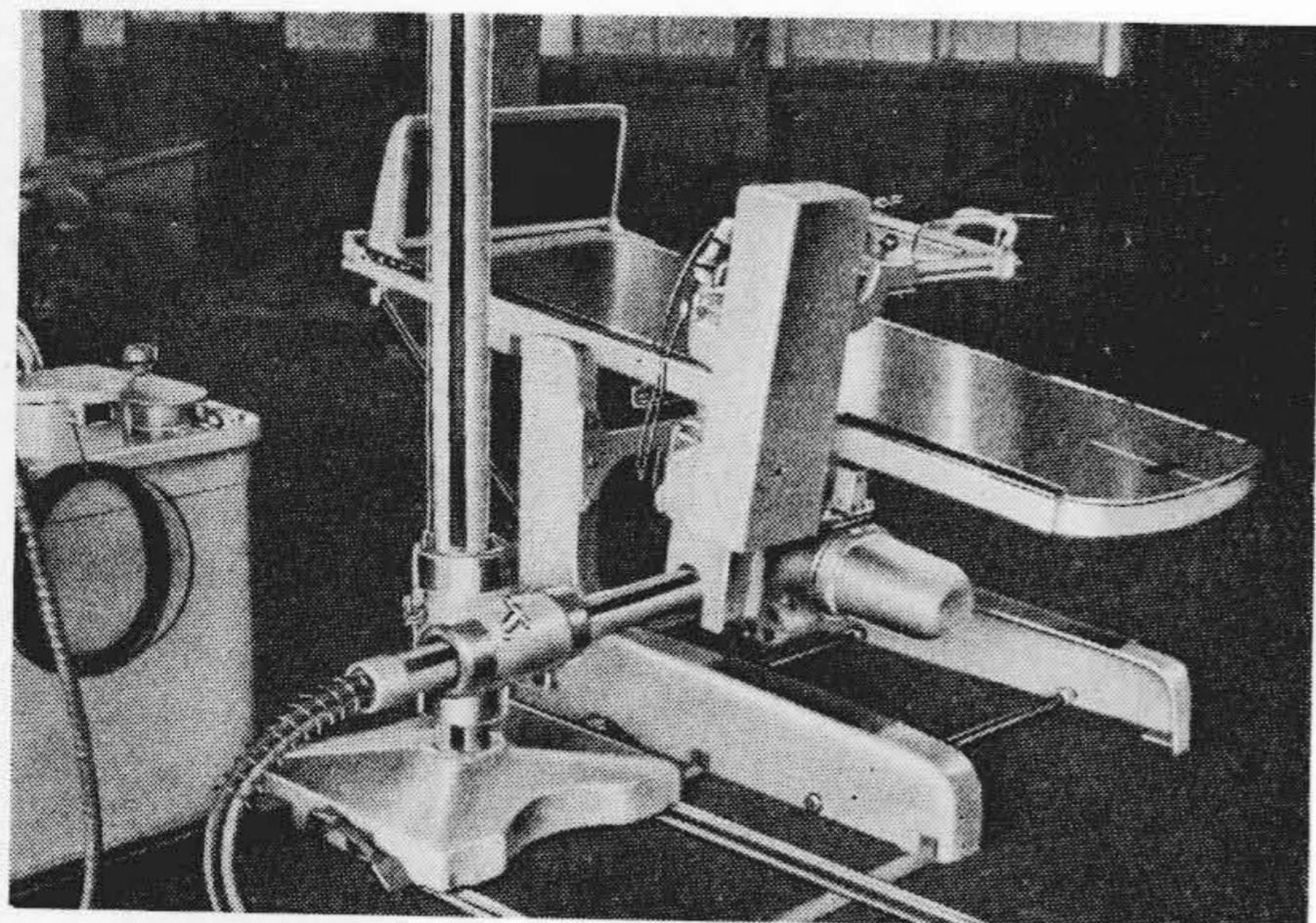
る便利がある。これ等の各部品は特殊な考案により極めて合理的に配置されているので、全体として小型軽量で絶縁油の気使用量も少なくて済む。絶縁油は主変圧器の巻線の空間に空気が残存して絶縁を阻害しないように清浄後真空中で注入している。

#### 透視診断装置

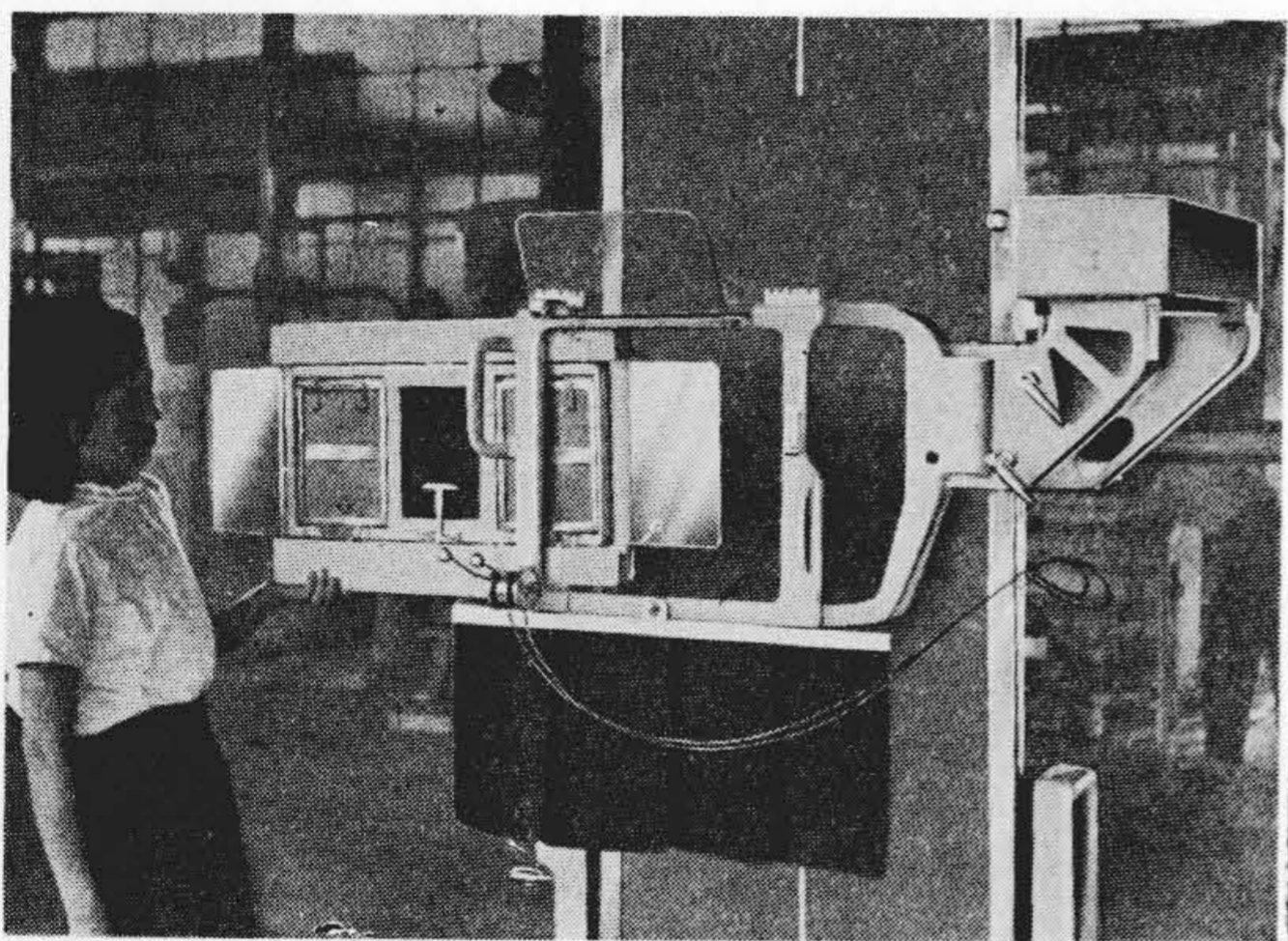
透視台、X線管保持器及び側軌道等X線透視診断装置の構造は診断技術に最も密接な関係をもつもので、診断用X線装置のうちでは一番重要な部分である。各部分の構造が医学上の操作に便利であることは勿論、各部の工作が正確で可動部分が円滑軽快に動かさなければならない。

透視台は患者を乗せる台で立位から臥位まで任意の角度に傾ける事が出来、更に水平を超えて若干逆に傾斜せしめ得なければならない。これをトレンドンブルグというが本装置では10°までできる。何れの傾斜位置に於ても可動部分は完全な平衡が保れているので、操作上の労力は極めて少い。特に蛍光板の前後動に対しても平衡重錘を使用して傾斜より水平位まで完全に平衡させているので誤つて蛍光板を患者の上に押し付ける如き危険は起らない。蛍光板は前後板の枠から簡単に取外され、その代りにキャビネ2枚撮の速写装置を取付けて、透視しながら最適な条件を捉えて直ちに撮影する事が出来る。この方法による撮影は最近非常に進歩した造影剤を使用





第 15 図 透視台 反対傾斜位置  
Fig. 15. Trendelenburg Position of Tilting Table



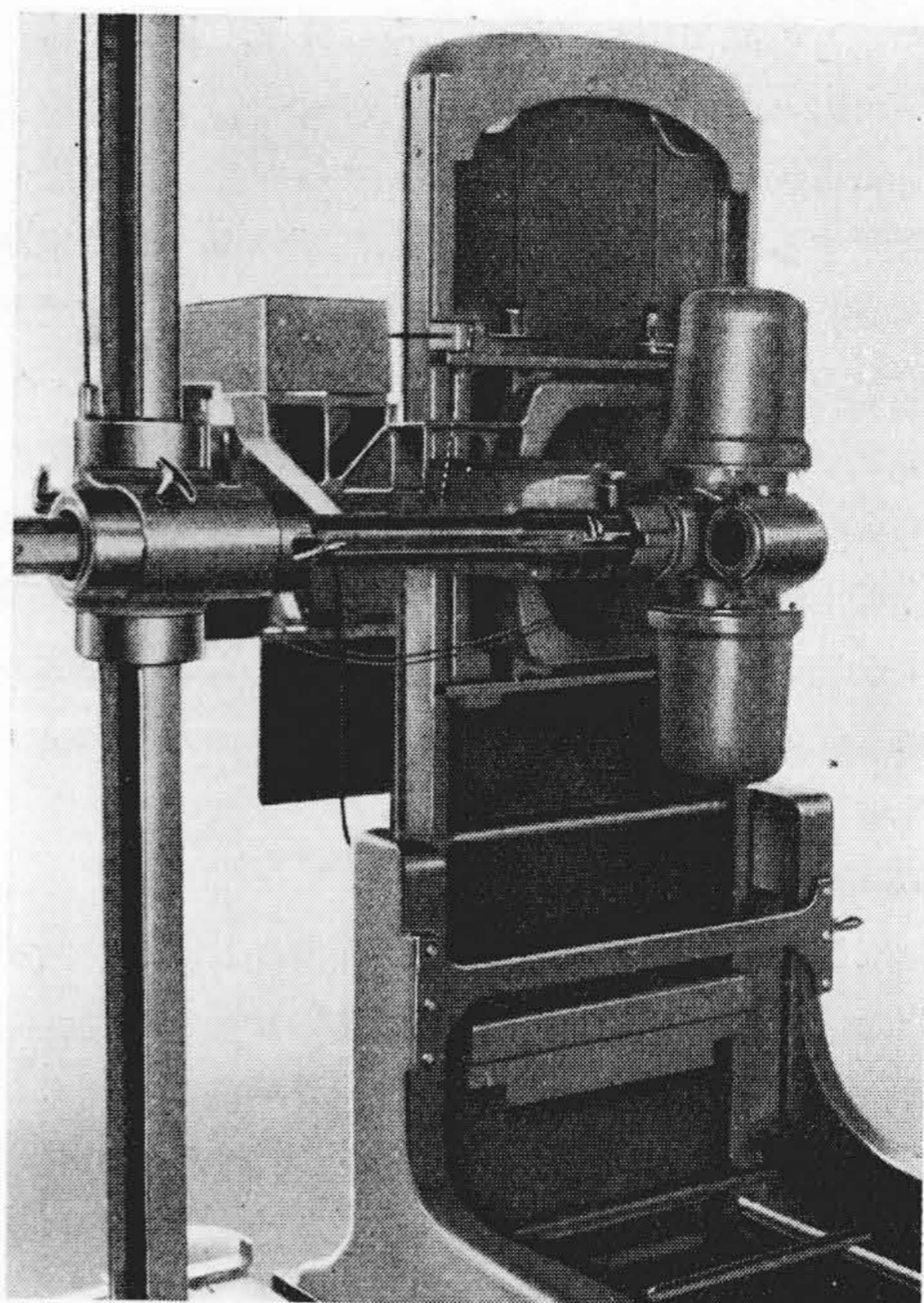
第 16 図 速写装置 螢光板と交換  
Fig. 16. Spot Film Device being Changed for Ordinary Fluoroscopic Screen

て胸部或は胃腸の X 線写真撮影に寄与する所が多く、将来ほとんどの X 線装置が速写式になるのではないかと考えられる。

X 線管球保持器と透視台の着脱も特殊な構造により自動的に行われ、離脱する場合も釦を押せばよいので取扱が容易である。X 線管に到る高圧ケーブルも管球保持の横腕の中に収めてあるので、ケーブルヘッドの損傷する事が無く、トレンドレング等の場合もケーブルが床上を引づることがないので、ケーブルの絶縁不良事故を防止出来る。これも日立 X 線装置の大きな特長の一つである。

### DR-10 / 2 型 二重焦点 X 線装置 “DR-10/2” X Ray Units

この型は前に述べた“DR-10/2S”と較べて、速写装置用の制御回路を持たぬ点と、制御卓子内部の配線以外



第 17 図 透視台と管球の結合  
Fig. 17. X Ray Tube Unit Coupled with Tilting Table

は全く同一である。従つてこれを DR-10/2S に改造する事も容易である。この型式も日立独特のもので一般には標準品として製作されていない。

### DR-10 型 単焦点 X 線装置 “DR-10” X Ray Units

この型は一般に 500 mA 型又は 300 mA 型と称され、汎用として製作されているもので、空冷 10 kW の X 線管 (SDR-10) を使用している。これは“DR-10/2”と較べて機械的構造、外見等同様であるが、只小焦点に関する一切の部分及びその回路を除いたもので、X 線装置としての特性には“DR-10/2”の大焦点で操作したものと何等変らない。

以上 3 つの型式、即ち“DR-10/2S”、“DR-10/2”、“DR-10”は大型万能 X 線装置の代表的なもので、各病院の診療分野に従つて選択せらるべきものである。この外必要に応じて 2 管球式として、透視台に 1 管球を固定し、他の管球を保持装置及び側軌道によつて直接撮影に使用し、又高圧発生装置の高圧ケーブルを 4 本立て、制御卓子により任意に切換えて使用する型式のものも作られている。

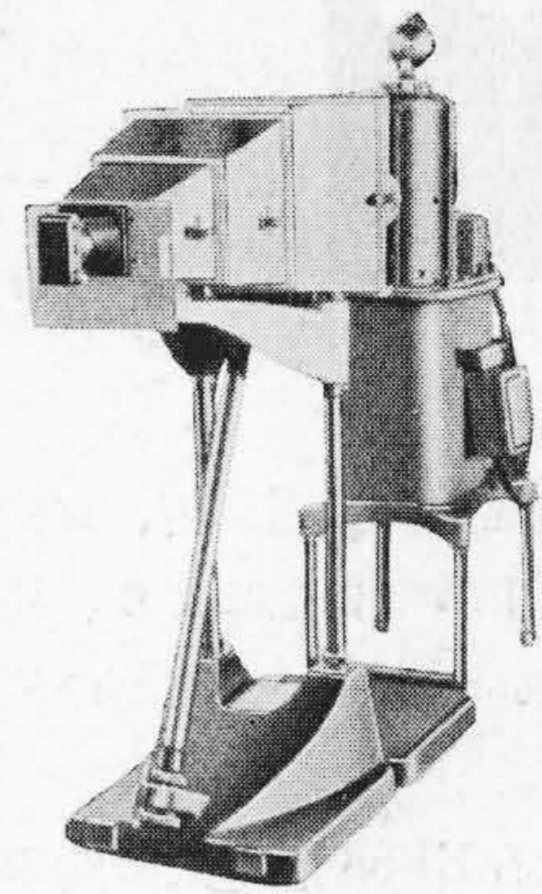
## DN-M型 X線間接撮影装置

## “DN-M” X Ray Units

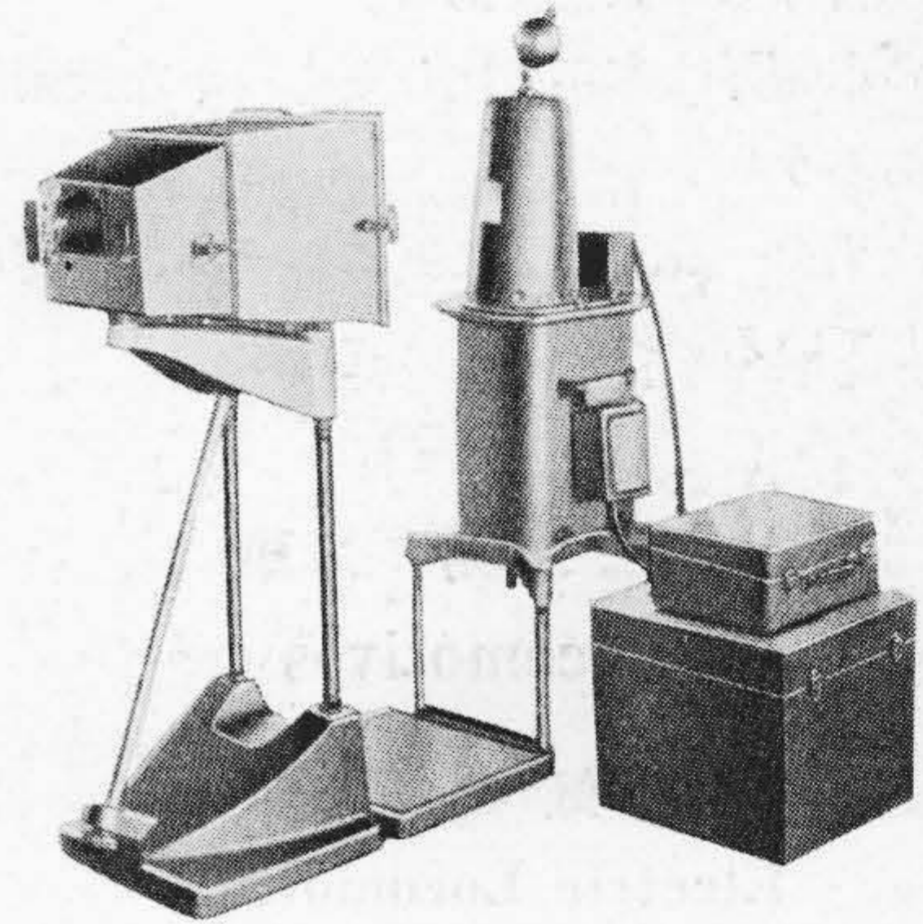
主として集団検診用に使用される間接撮影装置であるが、透視及び直接撮影にも便利のように特殊の工夫が施されている。暗箱装置は特に分解組立が容易で、非常に軽量かつ頑丈で撮影時に揺ぐ事が絶体に無い。基礎と人の乗る台とが1箇の箱となつて、分解した場合には支柱等が収納され持ち運びに便利な構造となつて、又暗箱の部分も3段に折畳むことが出来る。特に小児用として使用する場合には1段の暗箱を中に押し込むと、焦点距離、カメラ中心とも正常の位置になるように設計されており、操作が非常に簡単である。

発生装置の主変圧器は特殊の設計により励磁電流を極度に制限しているため、一般のものに比較して一次電流が遙かに少い。従つて電源の電圧降下が少く何処でも鮮明な写真を撮ることが出来る。又陽極接地方式となつていたのでX線管の水冷タンクの水の入替が容易で、場合によつては直接水道からゴム管で冷水を循環させる事が出来る。制御卓子は靴形で移動に便利である。カメラは6×6及び35を使用しフィルムの巻取は電磁石で制御卓子から遠隔制御により撮影毎に自動的に順次巻取られるので二重写となる事が絶対でない。透視を行う場合には過電流継電器が直接管電流で動くので、透視電圧には無関係に5~6 mAで確実に遮断する事が出来る。直接撮影を行う場合には防電撃カバーを水平に廻して、X線放射方向を直接リーダ撮影台に指向させると極めて簡単に撮影する事が出来る。

尚X線用真空管については第8章照明及び電子管の章を参照され度い。



第18図 間接撮影X線装置 (大人用)  
Fig. 18. Mass Chest Survey X Ray Apparatus (Normal Camera Distance)



第19図 間接撮影X線装置 (小児用)  
Fig. 19. Mass Chest Survey X Ray Apparatus (Short Camera Distance)

