

—日立製作所中央研究所鳥瞰図—

日立製作所中央研究所案内
 Guide to Hitachi Central Research
 Laboratory

沿革

日立製作所中央研究所は昭和 14 年頃小平前社長、高尾前副社長が複雑多岐に亘る全日立製品の品質改良、新製品開拓と同時に欧米に率先して新規なる日本独自の科学技術を創設することを目的として、理学工学の専門科学者、技術者等従業員約 3,000 を包含し、近代建築と設備を有する延 15,000 坪の総合研究所を建設せんとする雄大なる構想に基き創案されたものである。しかしこれを具体化せんとする頃、時局緊迫のため主要資材の入手困難となり計画の変更を余儀なくされて当初の計画に比し著しく小規模の現在の中央研究所が昭和 17 年開設、爾来 10 年を経過して現在に到っている。

その間戦時中の研究資材の不足、終戦後の混乱虚脱状態にもかかわらず、諸種の困難を克服して終始一貫研究に専念し、社内外の科学技術の進歩発達に寄与したものは少ない。既にその一部は日立評論社発行の「日立製作所中央研究所創立十周年記念論文集」並びに社内外専門学術雑誌に寄稿紹介されている。

最近社運の隆盛に伴い研究陣容、設備も漸次充実し、近く近代的無塵、冷暖房装置を具備する鉄筋コンクリートの新研究室を計画し、当初の計画の一部を実現せんとしており研究員も国家復興の熱意に燃え関係工場と協力一致、研究に邁進しているので有用なる成果が社内製品に適用され内外に誇示し得るようになるであろう。

所在地

中央研究所は国電中央線国分寺駅より徒歩十数分の距離にあり、白色万代堀に囲まれた敷地約 65,000 坪の森の中に建坪延約 3,000 坪の建物が散在している。

人員

所員は 210 名余りで物理、化学、電気、金属、機械の 5 部門の専門家が比較的基礎の方面より、日立製品の開拓、品質改良、原価軽減等の目的を以て研究を行つている。

研究内容及び工場との関係

前述の如く日立製作所製品は多岐に亘り各製品に直接関連する研究は各製品の製造工場に於ける研究課が担当し、日立製作所中央研究所では会社製品に共通する基礎的研究テーマが多い。

最近電子工業の発達著しく、真空管、通信機及び強電方面に対するその応用は刮目すべきものがあるので、特にこの方面には重点を置き、真空管用金属材料、酸化物陰極、放電管、光電管、ブラウン管、板極管、二次電子管、熱電子放射材料、鉱石検波器、電話用炭素粉、サーミスター、極超短波通信機等の品質改良、新しい技術の開拓の外、自動制御の印刷機及び自記分光光度計への応用等はその内の主要なもので、現在強力に研究を進めている。

その他我国技術の先端を行く電子顕微鏡、質量分析計、超遠心機、電子廻折装置、計数管による放射能測定、抵抗線歪計、日立式分光分析法等の最近計測機及びこれ等を応用せる種々の貴重なるデーターは本邦の科学技術の進歩に少なからず貢献している。

全社製品に共通するテーマとしては鉄鋼材料中の各種ガスの挙動、鉄鋼材料の欠陥を検査する超音波探傷装置、ベータートロン、振動騒音、金属組織の超微細構造、回路電圧電流の安定、推計学の品質管理への応用、電気絶縁材料の吸湿の機構、接着剤、歯車等の研究が挙げられる。

これらの研究成果は関係工場と検討の上逐次実用化され設計及び製造技術の進歩を促しつつある。

現在迄に得られた主なる研究成果と概況

これまでに公表された研究成果のうち主なるものゝ一部を紹介して御参考に供したい。

1) 絶縁材料の吸湿と電氣的性質

絶縁材料の湿気又は水分による性能低下は良く知られている事実であるが、これに関する系統的且つ基礎的な研究は殆ど見当らない。日立製作所中央研究所では昭和18年以來、絶縁材料、主として有機材料の吸湿と電氣的性質に就いて多くの実験を重ね現在では水分の吸着機構を明らかにする立場より研究を続けている。

2) シルミンダイカストの研究

シルミンのダイカストには種々の問題があるが、その内最も重要と思われる金型の亀裂及びダイカスト製品の鑄肌の問題を調べ、尙シルミンの機械的性質とその熔湯の流動性におよぼす不純物の影響を調べた。即ち金型の亀裂発生とその顕微鏡組織及び変態点以上と以下に於ける繰返し加熱の関係、並びにダイカストの鑄肌におよぼす金型温度と注入温度の影響をしらべ、また不純物としての Fe 及び Zn がシルミンの常温及び高温に於ける機械的性質とその熔湯の流動性に及ぼす影響をしらべると共に Fe 1% 以上を含有する不純シルミンの流動性におよぼす Mn, Cr, Cu の影響をしらべた。

3) 銑鑄鉄中の硫黄の金属化学的研究

鉄鋼中の硫黄の挙動は非常に重要なものであり、また興味あるものであるが、その知見は鋼の一部を除いては極めて乏しく、明瞭でないことが多い。硫黄の分析値が分析方法により異なることや、その値が処理方法によつて異つて来る事等はよく知られた事柄であるが、これ等一つには同硫黄成分が鉄鋼中で各種の複雑な形の化合物又は混晶等を形成しているためと考えられる。本問題は金属化学的に非常に興味があるばかりでなく実際問題とも深く関連しているのでこれを取上げ、研究を行つたものである。

4) 酸化物陰極の研究

受信真空管にとつて酸化物陰極が極めて重要なことは今更述べる迄もないが、日立製作所中央研究所では研究の着手が戦時中であつた事情もあり、酸化物の主成分の一であるストロンチウムの不足に当面していたので原料たる炭酸塩の生成並びに塗布法の合理化を図ることを研究の出発点とし、順次炭酸塩の不純物の影響、排気操作時往々見られる酸化物の熔融現象の解析等を行つた。又酸化物陰極の寿命の問題については加速寿命試験並びに推計学的方法によつて従来非常に困難であつたこの問題の解決の端緒を開き、長寿命陰極の開発に進みつゝある。

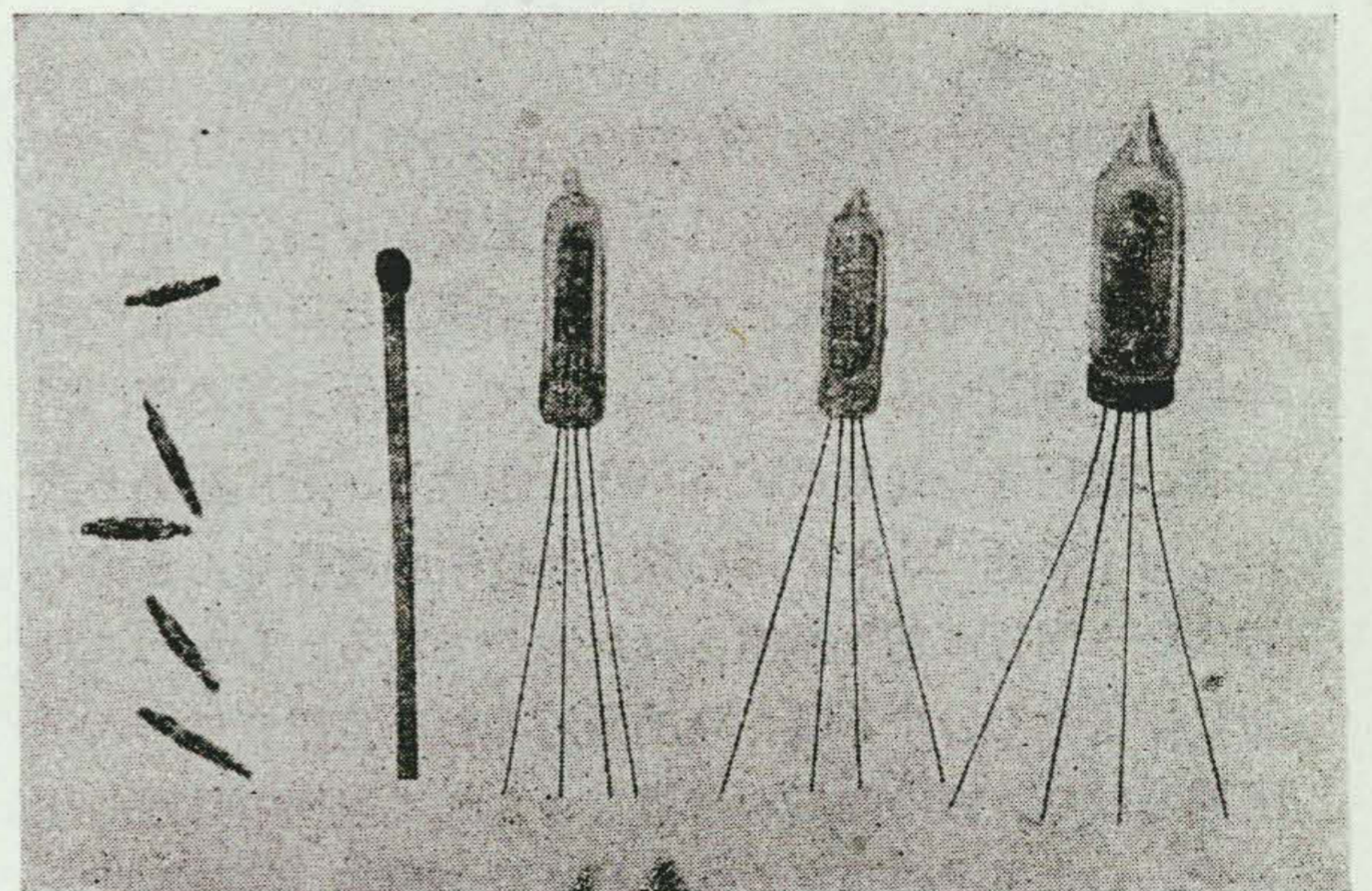
5) 螢光放電灯の研究

終戦後日立製作所に於て螢光放電灯の製作をすることになり日立製作所中央研究所でもこれに協力することになつた。

最初先づ両端にある各電極のタングステン織条端子間に起る放電特性、主放電特性、封入ガスの純度の影響、点灯装置等の研究を行い、次いでアークドロップの詳細について観察し、最近では封入ガスの純度を質量分析計で測定し、電極の問題、寿命の問題等の研究を行つている。

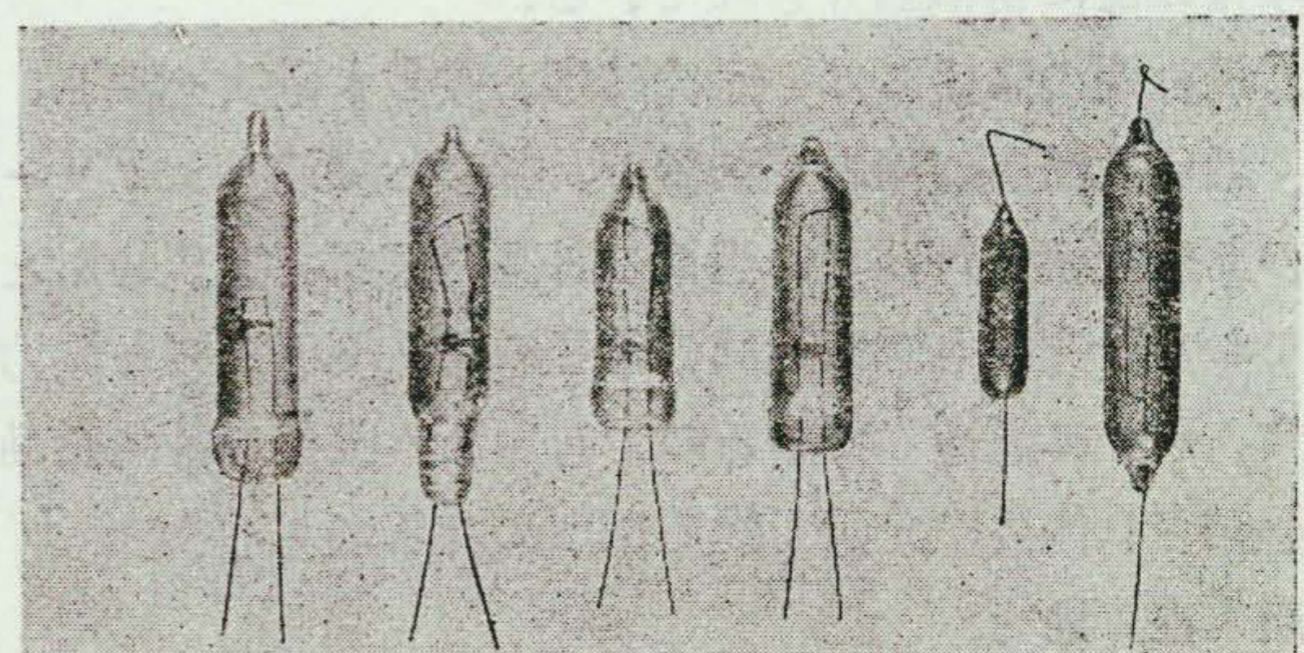
6) サーミスターの研究

温度が高くなるとその電気抵抗が減少するような材料を一般に半導体というが、この半導体を使用して小さいビードを作り、これを硝子管に封入したものがサーミスターである。近時このサーミスターは非常に多方面に使用されるようになつた。日立製作所中央研究所ではこの製作法、特性、タイムコンスタントと固有常数の関係等について、研究を行つている。尙既に電々公社に於て全



第1図 マイクロウェーブ用直熱サーミスター及び各種傍熱型サーミスター

Fig. 1. Thermistors for Microwave Measurement and Various Type of Indirectly-heated Thermistors in Comparison with a Match Stick



第2図 各種直熱ビード型サーミスター

Fig. 2. Various Kinds of Directly-heated Bead Type Thermistors

国の裸搬送回線の自動利得調整回路に、日立製作所製の TS-G2 なる直熱型サーミスターを使用し好成績を得ている。

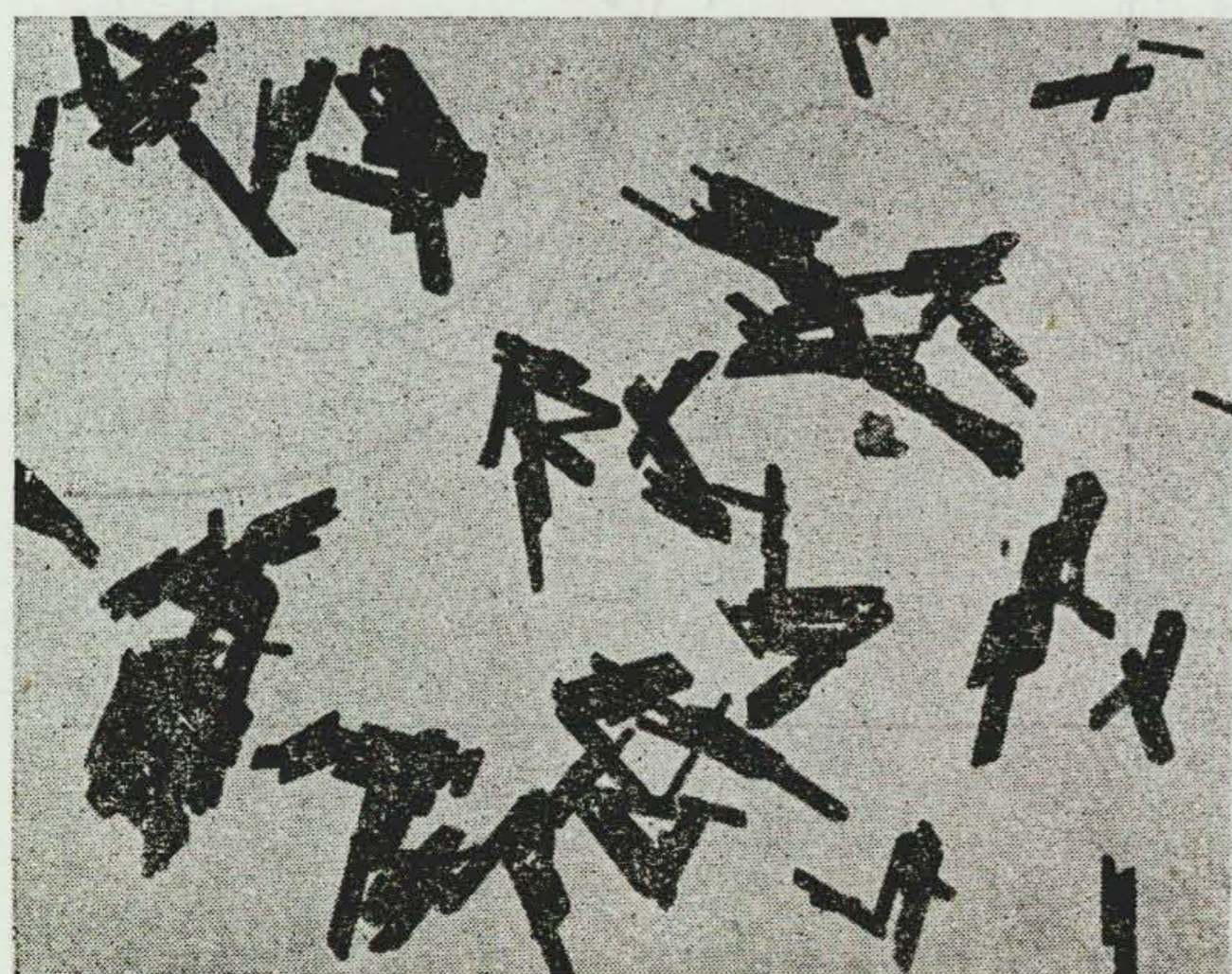
7) 質量分析計

単収斂質量分析計は元来同位元素の分離並びに存在比の測定或は電子の衝突による気体分子の電離解離の研究に用いられていたが、精度が高く測定結果の再現性が大きいこと、感度が大で微量定量分析を精密に行い得ること、分析が自動的且迅速に行えること、化学的に分析困難な不活性気体、炭化水素等の分析が容易であること等の利点よりガス液体の定量分析に応用される。

日立製作所中央研究所では昭和 16 年拋物線型分析器によるグロー放電中のイオンの分析を行つたが、昭和 17 年頃より Nire 型 (60° 型) 分析計の試作を行い、二三のガスの定量分析と共に正ヘキサン、シクロヘキサン、ベンゼンのように化学構造の異なる分子の電子衝突による分解機構の研究並びにノッキングとの関連性について研究を行つた。その後戦時中一時中止の状態にあつたが終戦後米国に於ける分析計の発達状況並びに応用方面が判明するにつれて、ガス分析用質量分析計を試作、日立製作所多賀工場精器課により我国最初の製品として世に送り出された。日立製作所中央研究所では尚リークデテクターとしての応用及び種々のガス分析の実験を進めている。

8) 電子顕微鏡

日立製作所に於ける電子顕微鏡研究は 1939 年に着手、1941 年に横型の HU-1 と称する型を作つた。次いで、1942 年に堅型で HU-2 型を作り終戦後は日立製品の一つとして取り上げ、現在は HU-8 型のユニバーサルタイプ及び HS-2 なる小型のものが製品として売り出されている。これは基礎方面より根本的に研究を行つて来た成



第 3 図 クローム酸鉛 (黄色の顔料) ×10,000
Fig. 3. Lead-chromate



第 4 図 ラットの肝細胞
(ミクロトーム超切片) ×2,500
Fig. 4. The Section of Rats Livers



第 5 図 綿の単繊維 ×1,700
Fig. 5. Surface of Cotton Fiber



第 6 図 不動態化したアルミニウム表面 ×3,200
Fig. 6. Surface of Aluminium Oxide Film



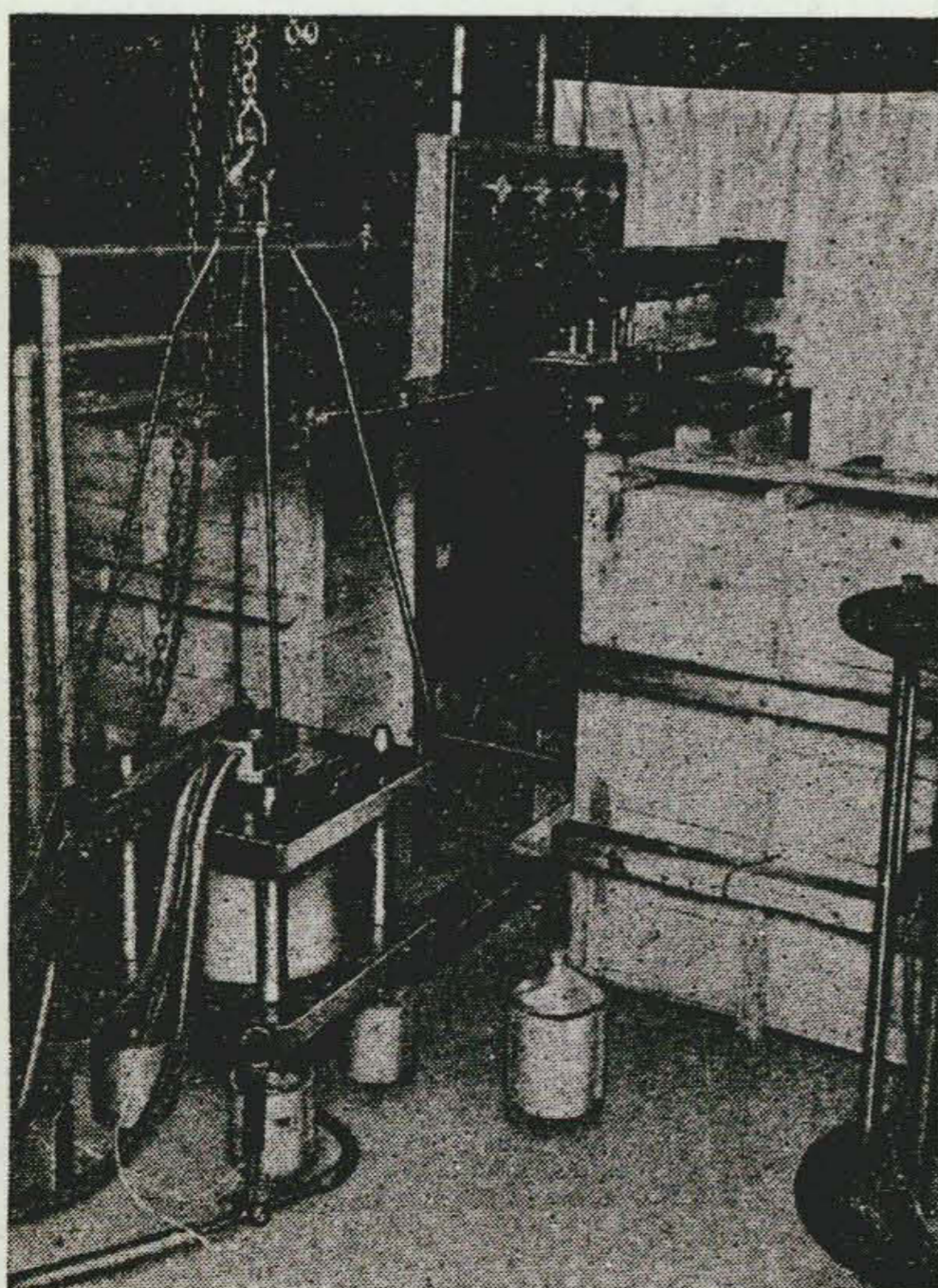
第7図 鋼のパーライト組織 ×2,400
Fig. 7. Pearlite Structure of Steel

果であつて即ち電子源、レンズ系、電気装置、操作法、試料作製法等のすぐれた研究の結実である。現在尙引続きこれらの劃期的創意に基く研究が行われている。

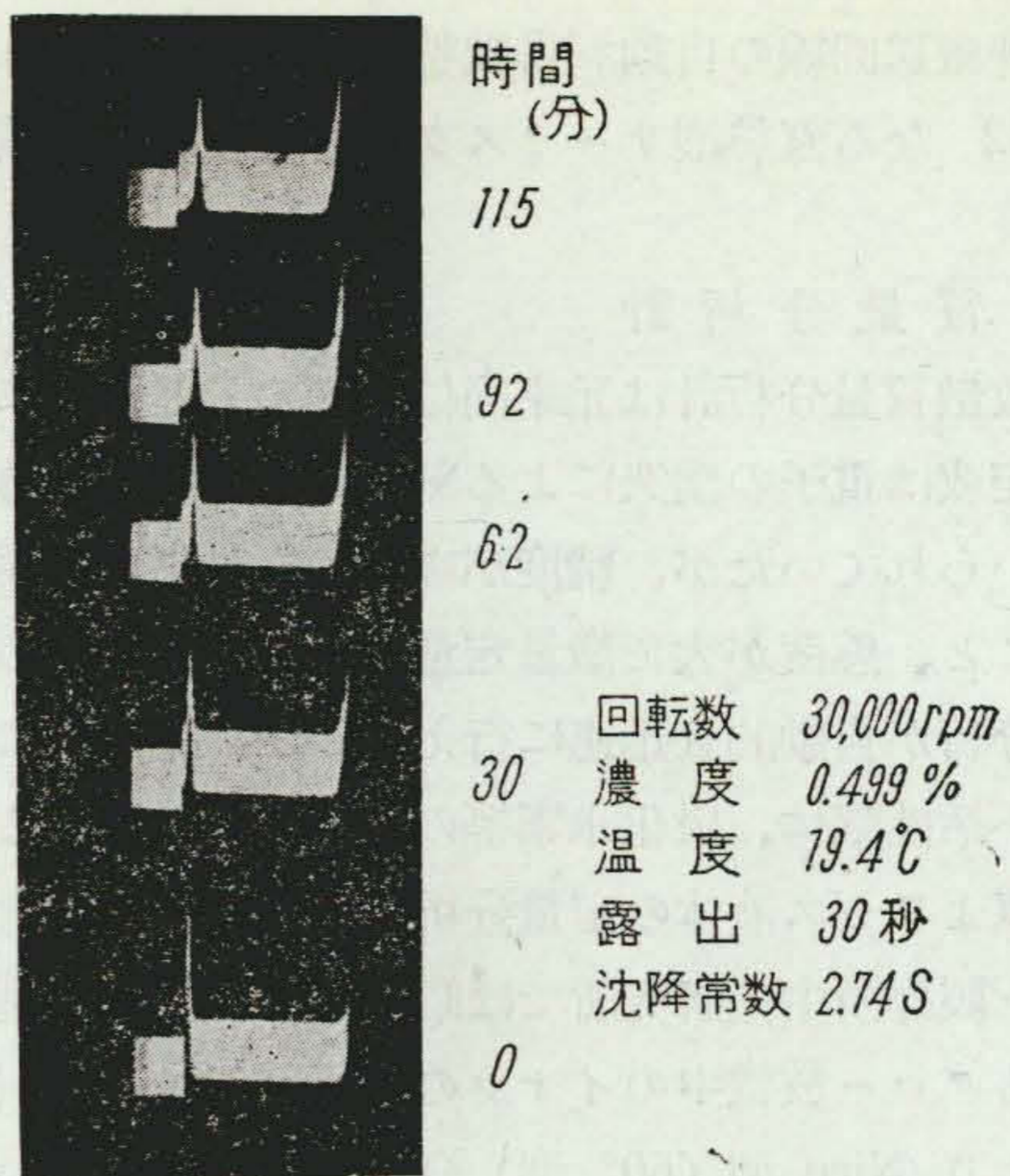
9) 超高速遠心分離機

遠心機が医学、生物学方面で華々しい成果を挙げていることはよく知られる処であるが高分子化合物の研究手段として有用であることが近時認められて来た。

日立製作所中央研究所では、電子顕微鏡試料の作製及び高分子絶縁物研究の手段として或は又高速度廻転体の技術を磨くため本機を試作した。初めは文部省に設置された超遠心分離機に関する特別研究班により試作された空気駆動のものを元とし、空気駆動超遠心分離機を試作し、ヴィールスの精製、高分子の分子量の測定等に使用している。遠心力は 100,000×g 位である。一方電動駆動超遠心分離機の試作も行い、50,000 r.p.m. 程度のも



第8図 分析用空気駆動超遠心機
Fig. 8. The Air Driven Ultracentrifuge for Sedimentation Measurement

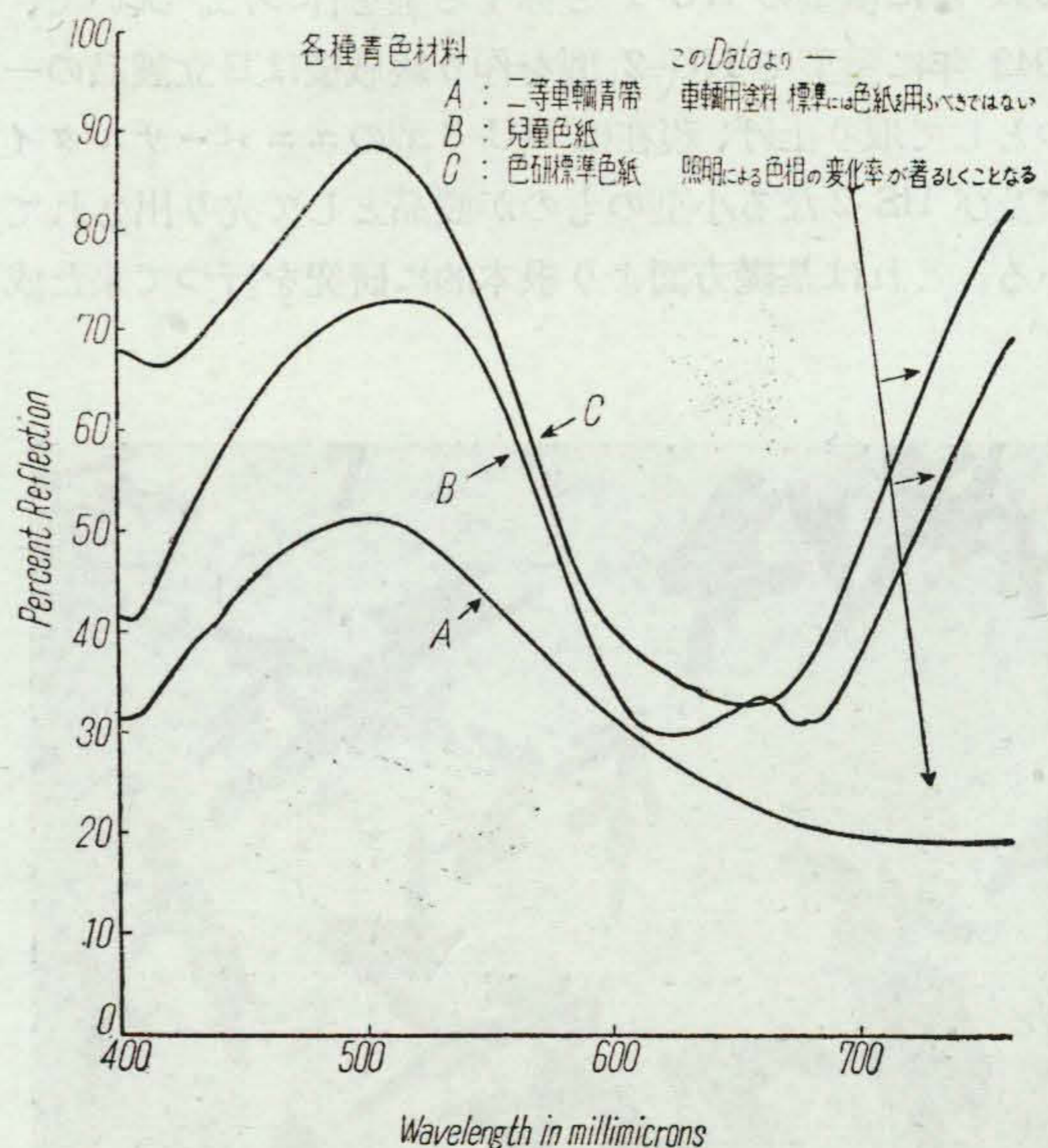


第9図 ポリスチレンの沈降図形
Fig. 9. Sedimentation Pattern of Polystyrene

のが得られている。尙現在は遠心力 200,000×g のものをめざして研究中で将来、本機の高性能のもの及び応用方面について尙多くの成果が得られるものと信ずる。

10) 自記分光光度計

二つの品物の色は或る照明の元では同一に見えても他の照明下では変つて見えることが普通である。これを同じ色に見えるようにすること、或は他の照明下ではどのような色に見えるかを知るためには品物の分光反射率を(透過体ではその分光吸収率)を知ることによつて得られる。



第10図 自記分光光度計による測定例 (1試料3分)
Fig. 10. Examples of Photometry by Self-recording Spectrophotometer (3 min for one Sample)

この方法として光を分光して単色光にし、その各波長の光に対する反射率曲線（透過体では吸収曲線）を画けばよい。日立製作所中央研究所ではこの操作を交照測光法を使用し自動的に曲線を描く自記分光光度計の研究を始め、昭和27年3月葦外線用吸収率測定のもの完成、同年9月に可視部反射用のものゝ試作が完成した。葦外線用は220~580 m μ の波長域で可視部用は400~760 m μ の波長域である。本機可視反射用と同様なものは米国G.E.で発売しているが、葦外用のものは製作されてなく、世界では同種装置の最初のものである。勿論可視反射率測定用のものでも装置機構の内容は非常に異り独創的なものである。

11) 電子顕微鏡廻折装置

高分解能電子廻折装置として名古屋大学理学部上田教授、東京工大三宅教授と日立製作所中央研究所の三者共同で試作を完了した。

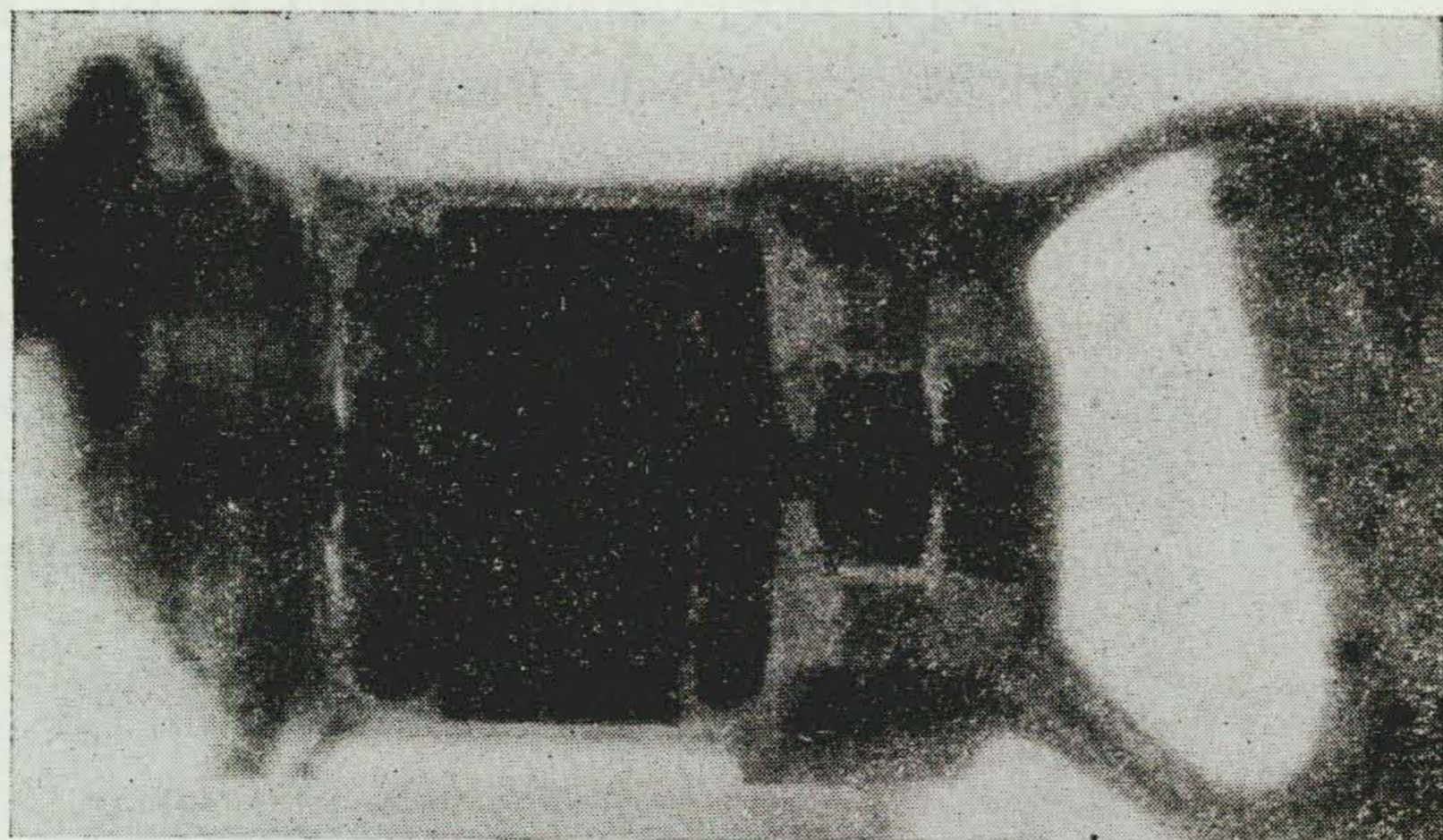
本機の特長は

1. 高分解能であること、
2. 可変分散であること、
3. 試料の微少面積（0.1 μ 平方程度）の廻折像が得られること、
4. 収斂電子線の廻折像が撮れ、普通の廻折像よりも多くの知識が得られる、
5. 三段型電子顕微鏡としても使用出来る、

等である。取敢えずの性能試験の結果、分解能指数は 1.1×10^{-5} に達した（従来の装置では 2×10^{-4} ）実カメラ距離（試料と乾板距離）は40 cm、可変分散による最大有効カメラ距離は200 cmに達する。尚この試作は昭和26年度朝日科学奨励金及び文部省科学試験研究費の補助を受けて行つた。

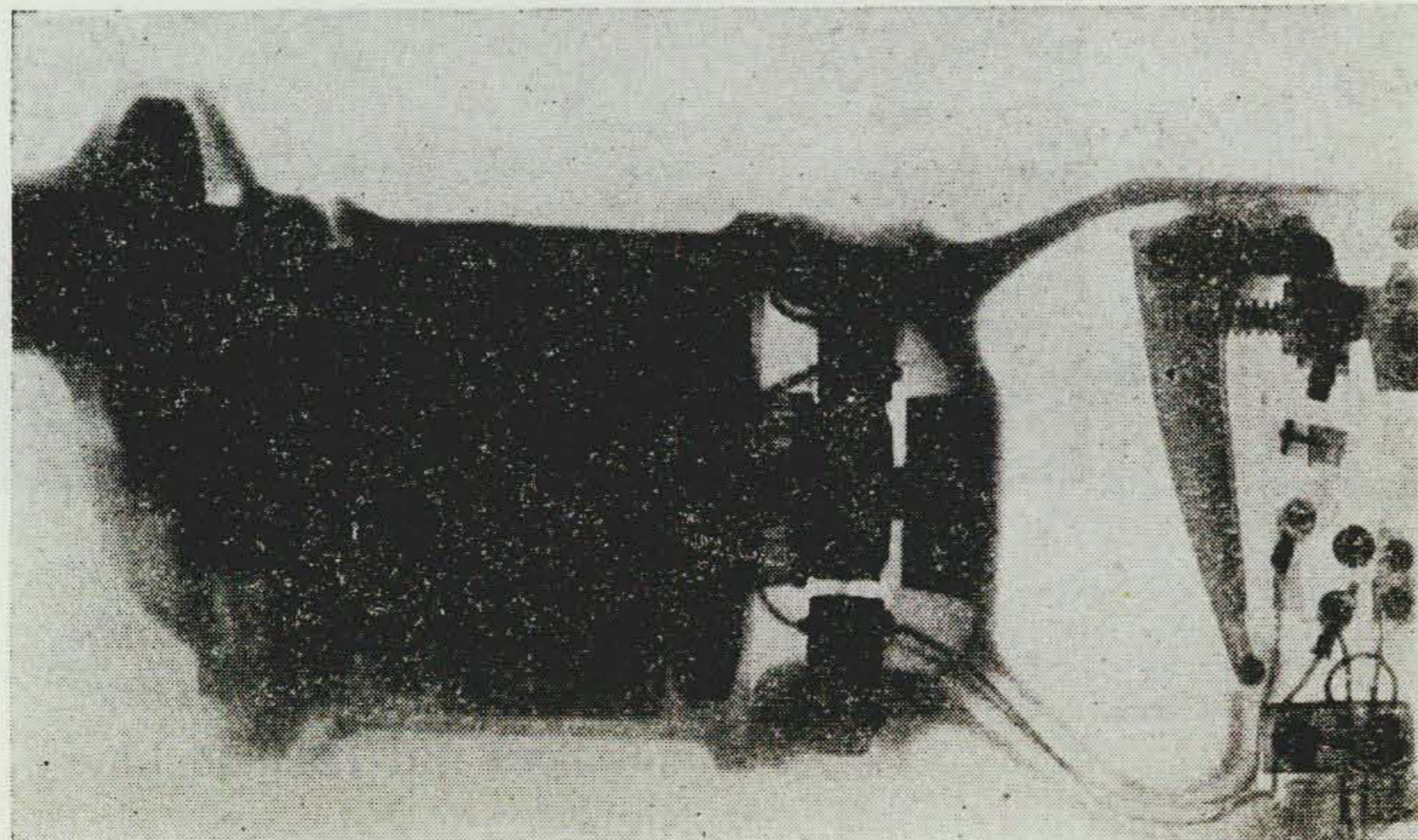
この他電子顕微鏡を用いて生因を究明しつゝある球状黒鉛鑄鉄の基礎研究、3 MVの小型ベータトロンの完成、東京中央電話局と横須賀の近辺にある大楠山の間で成功のうちに通信を行ひ得た4,000 M.C. パルス時変調多重通信送受信機の完成、螢光放電灯用として優秀なる二三の螢光体の完成、暗電流 10^{-11} Aのセシウム及びアンチモン、セシウム光電管の製作、電話機送話口に使用する特性良好なる炭素粉の製作、電子光学的研究による卓越したブラウン管の完成、3箇所の動的歪（5 μ cm/cm以上の歪）を同時に測定出来る3エレメント抵抗線歪計の完成等々がある。限られた紙面の都合上詳細に述べ得ないが上期研究以前に研究完成したものとして電波の反射の実験、1 μ S程度のタイムスイッチに使用する三点放電管、絶縁材料としてのアニリン及びメタクリル樹脂、ヒドラジン及び過酸化水素の放電による合成、半導体の理論、冷凍機用メタルパッキング等枚挙にいとまない。

以上主要なものゝ一部分しか述べ得なかつたが工場よりの相談に応じてその都度解決したものも数多く、又日立製品の技術的基礎を科学的探求により確立しその真価を内外に高めるため、不断の努力をつづけている。



第11図 3MV ベータトロンによる電気ドリル透視写真
強度 1.7 gr Ra.
フィルム距離 50 cm
露出 7 min

Fig. 11. Radiograph of Motor Drill by 3 MV Beatatron



第12図 150 kV X線装置による電気ドリル透視写真
150 kV, 1 mA
フィルム距離 50 cm
露出 3 min

Fig. 12. Radiograph of Motor Drill by 150 kV X-ray Apparatus

TM-12 型搬送式遠隔測定装置

Type TM-12 Carrier Current Test Metering Equipment

本装置は一通信路衝流式遠隔測定装置で東北電力株式会社の御注文により製作されたもので、長崎変電所（山形県）60 kV 送電線の送電々力を通信線搬送により中央給電司令所（仙台市）に指示せしめるものである。

本装置は従来製作せられた遠隔測定装置に比べ、次の特長を持っている。

1. 指示計充放電回路は継電器方式によつている事
2. 自動利得調整回路を具備している事
3. 低周波増幅回路を使用していない事
4. 測定回路は総べて一箇所に集められダイヤル操作により測定し得る事

以上の特長は次の利点を生じている。

1. 線路損失の変化が大きい線路にも利用し得る。
2. 線路雑音に対し安定度が増加した。
3. 回路が簡易化されたため、保守が容易になつた。

第13図、第14図は装置の外観を示すもので、高さ2,300 mm、巾520 mmである。

性能の概要は次の通りである。

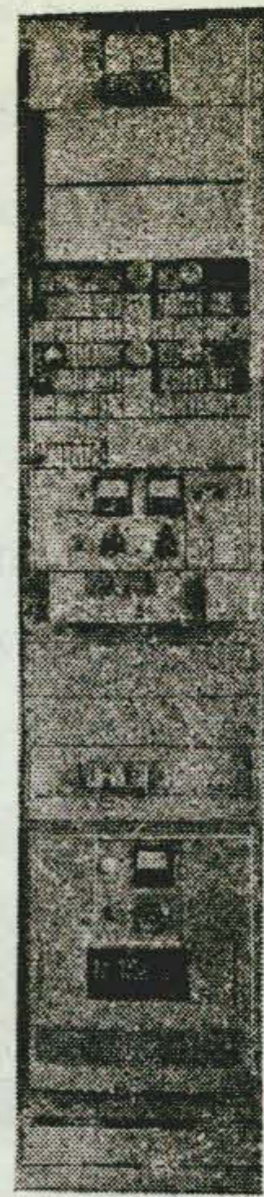
- | | |
|-------------|---|
| 1. 使用線路損失 | 標準 30 db ±10 db |
| 2. 伝送方式 | 単周波衝流変調方式 |
| 3. 衝流数 | 最大 30 c/s |
| 4. 搬送周波数 | 3,655 c/s |
| 5. 測定誤差 | 標準状態に於て ±2% 以内 |
| 6. 指針の速応度 | 2.5 秒以内 |
| 7. 指針の振動 | 1/10 目盛に於て 1 mm 以下 |
| 8. 指針の震位指示 | 測定量の零と計器の機械的零とは別目盛 |
| 9. 測定種目 | 電力 × 1 箇 |
| 10. 自動利得調整 | 標準損失 ±10 db に於て圧縮率平均 26% 以内 |
| 11. インピーダンス | 600 Ω ±20% |
| 12. 耐 圧 | 線路側 A.C. 3,500 V 1 分間 |
| 13. 電 源 | A.C. 200 V |
| 14. 絶 縁 | 線路接続端子、接地間 50 MΩ 以上 交流接続端子、接地間 20 MΩ 以上 高圧回路 接地間 5 MΩ 以上 低圧回路 接地間 20 MΩ 以上 |

本装置は上述の如く、従来の遠隔測定装置に比し一段と進歩した信頼度の高いものであつて、今後益々広く使用されることが期待される。



第13図
TM-12 型搬送式遠隔測定送量装置

Fig. 13.
The Receiving Equipment of Type TM-12 Carrier Current Telemetering Set



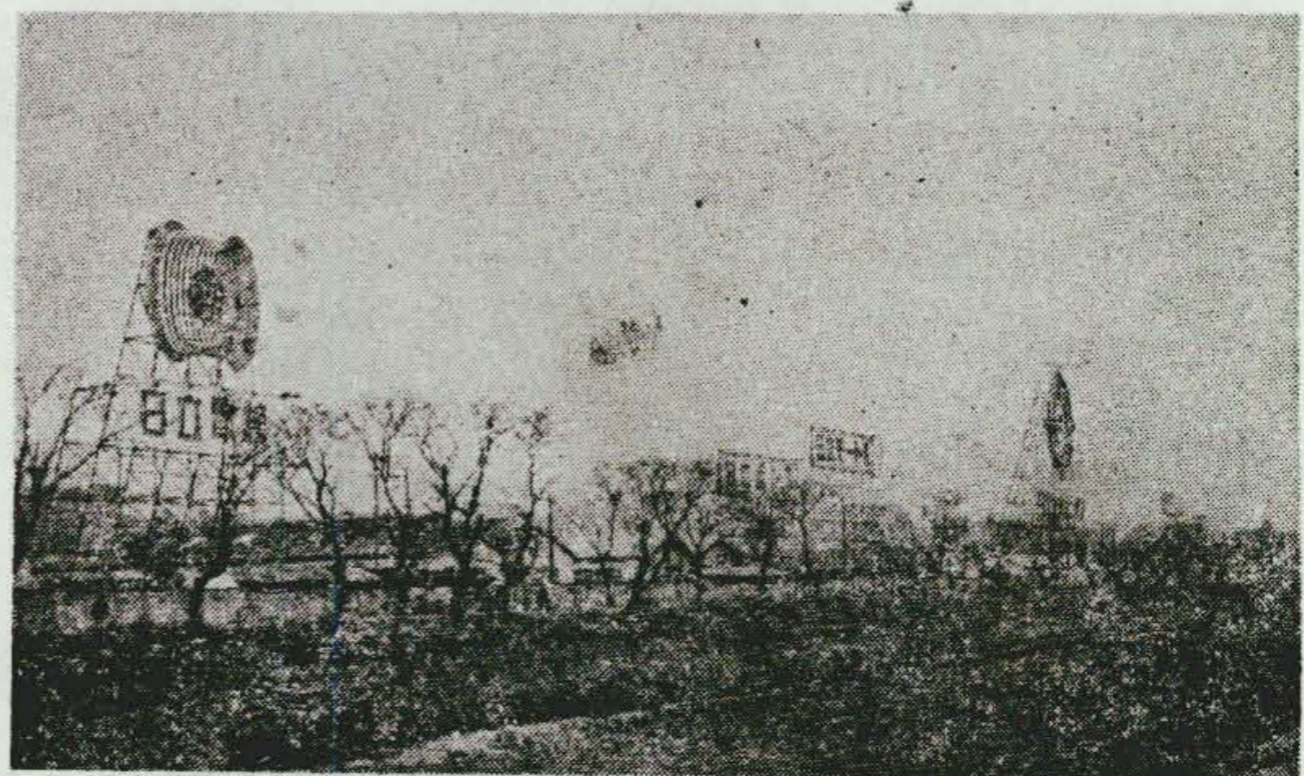
第14図
TM-12 型搬送式遠隔測定受量装置

Fig. 14.
The Transmitting Equipment of Type TM-12 Carrier Current Telemetering Set

東洋一の大ネオン看板完成 Gigantic Neon-Sign Boards Installed at Totsuka

日立製作所では予て画期的な計画にもとづいて、鋭意建設中であつた総合ネオン看板がこの程完成した。

本ネオン看板は東海道線に沿うて日立製作所戸塚工場内に位置し、高さ103尺の社名、社章を中央にして、左から日立電線（夏季は日立扇風機に切換える）、日立ポンプ（夏季は日立冷蔵庫に切換える）、日立モートル、ヒタチランプ、日立真空管、日立電話機の順に7基より成るネオン群で、規模に於て日本最大であり社章に於て



第15図 東洋一の大ネオン看板
Fig. 15. Huge Neon-Sign Groups Draw Hitachi's Mark and Product Names along the Tōkaidō Line at Night



第16図 東洋一の日立ネオン群
Fig. 16. Hitachi's Neon-Sign Groups Claiming the Oriental Largest

はさすがの米国も顔負けする東洋最大のものである。今
や夜目にも美しい東海道名物の一つとして日立製作所の
自慢のものである。



昨年11月本誌別冊 No. 1として「気体機関係特集号」を発刊、各方面より多大の御好評を賜ったが、引続き別冊 No. 2としてここに「測定特集号」をお贈り致します。

本誌に収録した論文13篇、すべて最近に於ける物質、物体の測定法及び測定機器に関するもので、日立製作所が誇る技術の最高峰をめざし、世界に雄飛せんとする「日立 HS-2 型電子顕微鏡について」を始め、「チセリウス装置」、「分光光電光度計」、「PM-B 型日立質量分析計」その他劃期的なものを揃え、殊に巻頭には昭和10年創

設以来、古い歴史と不断の努力をつぎ、日立技術研究に貢献している「日立研究所水力実験室」の現状につき詳述されている。

尙巻頭言として、日立製作所中央研究所長菊田理学博士よりこの特集の意義に就いて論じて頂いた。

☆

亦、各論文の間に挿入した「日立評論」測定に関する既刊論文一覧表は、本誌創刊以来昨年末 (Vol. 34, No. 12) まで本誌に掲載した論文の文献で、日立製作所日立電線工場試作課長久本方氏(工博)の御労作である。併せて深謝したい。

☆

本誌「日立評論」並に姉妹誌として「日立」“Hitachi Review”を同時刊行しているが、売行よく、毎号発売と共に品切れとなるため、本年度は大增刷して御希望に添っている次第である。

本誌新年特大号「昭和27年度に於ける日立技術の成果」(総まくり号)の残部も愈々僅少となつたから、御入用の方は至急御申込み下さい。

“Hitachi Review” No. 3も2月下旬発売の予定、御愛読を乞う。
(寺沢生)

| | | | | | |
|---|-----------|------|-------|--|--|
| <p>「日立評論」別冊 No. 2 測定特集号</p> <p>禁無断 昭和28年2月10日印刷 転載 昭和28年2月15日発行</p> <p>特価 1部 100円</p> | | | | <p>編集兼発行人 長谷川 俊 雄 印刷人 榊原 雄 一 印刷所 新大東印刷工芸株式会社 東京都千代田区神田神保町1の52</p> | |
| 誌 代 | 誌 数 | 定 価 | 送 料 | <p>発行所 日立評論社</p> <p>東京都千代田区丸ノ内1丁目4番地 振替口座東京 71824番 電話千代田(27) { 111-(10), 211-(10), 311-(10) { 1111-(10), 1211-(10), 1311-(10) 会 員 番 号 A 208062 番</p> | |
| | 1カ月分 | ¥100 | ¥12 | | |
| | 6カ月分(4割引) | ¥430 | (送料共) | | |
| | 1カ年分(4割引) | ¥840 | (送料共) | | |

広告取扱店 東京都港区芝南佐久間町1の26 電話芝(43)4317 広和堂