

御巡覽中殿下には親しく各研究者の御説明を御熱心に御聴取遊ばされ、御興味御深げに各研究状況を御視察遊ばされいと御満足なる御様子を拜し得て所員一同感激致した次第であつた。

越えて昭和 16 年 9 月 1 日、この年初めて業務を開始せる神代分室に再び同宮殿下を御奉迎申上ぐるの光榮に浴した。當時宮殿下には京都帝國大學に進ませられ、益々御勉學に御精勵遊ばさるゝ由洩れ承つてゐたので、再度の御台臨に所員一同も今更に殿下の當所に對させらるゝ御關心の御深さに一段の感激を覺えたのであつた。

この日殿下には午前 9 時 50 分二條公爵邸御出門、所長、第四部長、庶務課長神代分室職員塔列奉迎申上げる中を同 10 時 15 分神代分室正門車寄に御着、所長の御先導にて御休憩室に入らせられ、次いで所長より順次拜謁者を御紹介申上げた。當日拜謁の光榮に浴した當時の單獨拜謁者は下記の通りであつた。

堀岡 正家 (所長)	松村 定雄 (第四部長)
魚崎利三郎 (庶務課長)	根岸 博 (電氣試験所技師)
關 壯夫 (電氣試験所技師)	

殿下には賜謁後所長より神代分室の業務概要を御聴取遊ばされ、終つて直ちに所長の御先導にて順次下記の如く各研究室を御視察あらせられた。

(註 本分室は主として真空管の研究を行へり)

神代分室 (第四部) (自午前 10 時 20 分至午後 0 時 25 分)

1. 化學室	5. 第一實驗室	9. 第五實驗室	13. 第二排氣室
2. 圖書室	6. 第二實驗室	10. 硝子室	14. 第三排氣室
3. 寫真室	7. 第三實驗室	11. 陰極室	15. 工作室
4. 講堂	8. 第四實驗室	12. 第一排氣室	

殿下には二條技師の説明を親しく御聴取遊ばされ、御興味御深げに研究状況を御視察遊ばされ、いと御満足なる御様子を拜し、所員一同はこの重ねての光榮に感銘を一層深くした次第であつた。

以上各宮殿下の外、昭和 11 年以降當所へ視察又は見學せられた主なる人々の氏名を擧ぐれば下記の通りである。尙職名は來所當時に於けるものを示した。

順不同 (略敬稱)

昭和 11 年

李 紹 庚 (滿洲國交通部大臣)	平井出貞三 (滿洲國交通部總務司長)
伊勢谷次郎 (逓信省郵務局長)	武田 泰郎 (貯金局長)
小野 猛 (管船局長)	前田房之助 (逓信政務次官)
多田 滿長 (逓信參與官)	

昭和 12 年

高橋 三吉 (海軍軍事參議官)	コルビッツ (米國ベルデレフオ 博士 (ソ會社))
兒玉 秀雄 (逓信大臣)	今井田清徳 (前朝鮮政務總監)
三宅 福馬 (電氣協會常務理事)	村尾 栗 (電氣協會顧問)
永井柳太郎 (逓信大臣)	田島勝太郎 (逓信政務次官)
犬養 健 (逓信參與官)	向山 均 (海軍技術研究所 電氣研究部長)
加藤 惠義 (逓信協會理事)	山田 英夫 (貴族院議員)
伊東二郎丸 (貴族院議員)	今城 定政 (同)
八條 隆正 (同)	西尾 忠方 (同)
保科 正昭 (同)	戸田 忠庸 (同)
戸澤 正己 (同)	土岐 章 (同)
富小路隆直 (同)	大岡 忠綱 (同)
大河内輝耕 (同)	高倉 篤麿 (同)
高木 正得 (同)	立見 豊丸 (同)
裏松 友光 (同)	梅小路定行 (同)
植村 家治 (同)	松平 忠壽 (同)
松平 乘統 (同)	松平 康春 (同)
松平 保男 (同)	蒔田 廣城 (同)
米田 國臣 (同)	綾小路 護 (同)
秋田 重季 (同)	安藤 信昭 (同)
實吉 純郎 (同)	京極 高修 (同)
堀切善次郎 (同)	木場 貞長 (同)
白根 竹介 (同)	關屋貞三郎 (同)
増山 正興 (同)	秋元 春朝 (同)

橋本辰二郎 (貴族院議員) 西本健二郎 (貴族院議員)
 山田仙之助 (同) 澁澤元治 (名古屋帝國大學總長)

昭和 13 年

原清 (企畫院交通部長) 東榮二 (企畫院産業部長)
 原口武夫 (同 財務部長)
 ハイน์リッヒ・バルクハウゼン博士 (獨逸ドレスデン大學教授
 哲學博士, 名譽工學博士)
 横山勇 (企畫院總務部長) 石井銀彌 (特許局長官)
 三根繁太 (特許局 機械部長) 大貝晴彦 (同 總務部長)
 關本賢治 (同 陳列館長) 淺見起平 (同 化學電氣部長)
 日高鏡一 (海軍技術研究所長) 鈴木久武 (海軍技術研究所
 理學研究部長)
 佐々木清恭 (同 電氣研究部長)

昭和 14 年

鹽野季彦 (逓信大臣) 上田孝吉 (逓信參與官)
 田邊治通 (逓信大臣) 平川松太郎 (逓信政務次官)
 高木正道 (逓信省大臣官房
 監察課長) 羅錦 (華北電信電話株式會社
 北京電報電話總局副局長)
 田倉八郎 (逓信省大臣官房
 文書課長) 田中萬逸 (逓信政務次官)
 東條貞 (逓信參與官)

昭和 15 年

勝正憲 (逓信大臣) 藤生安太郎 (逓信參與官)
 鈴木梅太郎 (大陸科學院長) 鈴木恭一 (逓信省大臣官房
 秘書課長)
 コピッドレ
 ラボンドグス (泰國郵政長官) プラアラムス (泰國無線課長)
 山田龍雄 (逓信次官)

昭和 16 年 (八月末現在)

村田省藏 (逓信大臣) 岩男省三 (逓信省大臣官房
 企畫課長)
 花島孝一 (中央航空研究所長) 岡部直三郎 (陸軍技術本部員
 陸軍中將)
 藤室良輔 (陸軍技術本部員
 陸軍少將) 内田銀之助 (同
 陸軍少將)
 小池國英 (同
 陸軍少將)

因に昭和 16 年 1 月より 8 月末日迄に當所を見學せし總人員は 1,623 名で、又見學者は學校、會社、官廳の各方面に亘り逐年激増の一途を辿りつゝあり。原則として當所の指定する見學日は毎週木曜日である。

第 2 編

試験、檢定及び試作々業

第1章 試 験

電気試験所はその名稱の示す如く、元來我が國電気機器の進歩發達を指導助長する目的を以て設置せられたものであつて、従つて試験といふことが主なる事項であつた。

今當所で施行してゐる試験の種別を示せば大體次の通りである。

1. 電気用品試験
2. 電気用品取締試験
3. 購入品試験
4. 所内依頼試験

上記試験に關する主旨、法規及びこれが歴史的變遷に就いては第1編第4章檢定及び試験業務の項に於て詳述してあるので、此處では主として技術の變遷、試験品の種類及び數量に就いて述べる。

第1節 電気用品受託試験

1. 電気計測器

當所の各試験室の設備は、明治44年に至つて殆ど完成を遂げた。即ち原器試験装置、二次標準器並に電気抵抗試験装置、電気計器試験装置、高壓及び強電流装置、誘導及び容量測定装置、光力測定装置並に冷却室装置等が整備せられた。斯くて明治45年1月1日に電気測定法が施行せられ、省内購入試験は因より省外依頼試験も漸次その數を増加して來た。大正2年にはこれに適應せんが爲、第一部に新に試験係が設けられ、専ら電気測定器の試験研究並にその應用に關する事務を執り行ふことゝなつた。

更に大正3年には大阪出張所の開設を見、電気計量器の檢定業務と共に電気測定器の試験も行ふことゝなり、試験數量も益々多くなつて來たが、當所の試験證明の結果が本邦製造界の革新を促して漸次内地製品の品位を向上せしめ、輸入品を防遏する氣運を醸成するに至つた。然るにこの狀勢は歐洲戰亂の勃發により輸入品の減少、杜絶に遭つて益々顯著となり、國內に於ては製造工業が次第に活潑となり、民間に於ける當所試験制度の利用も益々多きを加ふるに至つた。而して大正5年9月省令第50號電気用品試験規則が制定せられてからは、電気測定器、光力標準器等の本格的な試験が開始せられ、電気測定器の良否を決定すべき唯一の權威ある機關として斯界の信頼を得、その向上と指導とに當つて來たのである。

斯くて大正7年6月、電気試験所が逓信省の外局として独立して以来、益々研究の進展と制度、設備の充実に努めてきたが、不幸にして大正12年9月未曾有の関東大震災に遭ひ、永年苦心の試験設備はすべて烏有に歸した。併し幸ひに前年度から開始して来た大崎分室(品川区下大崎)が被害軽微であつたので、此處で業務を繼續する事となり、再び夫々の設備を整へることゝなつた。大正13年に入り、直流電源及び特別高圧試験装置を除く外は概ね復舊し、試験も漸次増加の一途を辿る様になつた。この間大正11年6月には福岡出張所及び福島出張所の開設を見、検定と共に用品試験事務を行ふことゝなり、受付数量は未だ少なかつたが地方事業者の爲大いに利便を與ふる事となつた。

爾來昭和年代に入りては電気用品試験個数は逐年増加を來し、この間研究の進むにつれて測定法も漸次改善を加へられ、又新規試験可能となれるものも多数に上り、愈々繁忙を加ふるに至つた。茲に於て昭和11年、従來の試験係を測定係と改め、内容を整備充實すると共に新に放射線係を置き、X線用品の試験をも行ふことゝなつた。次いで14年には芝區芝浦1丁目に芝橋分室を設け、斬新にして能率的な諸設備をなし、用品試験關係の大部分を此處で取扱ふことゝなり現在に及んでゐる。一方昭和11年には名古屋出張所、又昭和12年には廣島出張所が夫々開設せられ、用品試験事務を行ふことゝなつた。この間我が國計測器製造業も健全なる發達を遂げ、曾ては外國製品に比し遜色を免れなかつたものも次第に改善せられ、現在では何等遜色を認められない状態となつたばかりでなく、その製産高も増加し、殆ど輸入を防遏してゐることは欣快に耐へない所である。

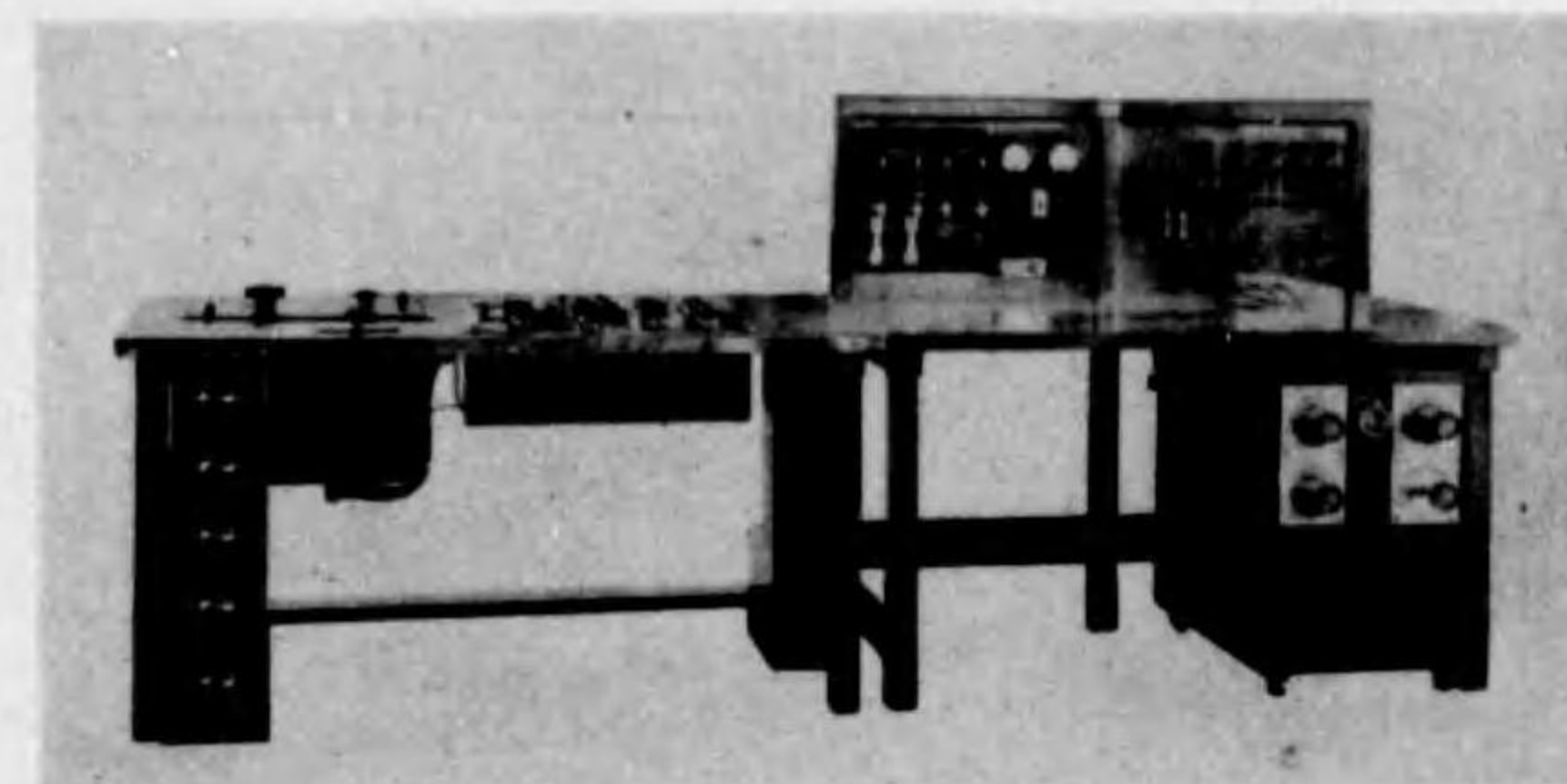
殺到する試験品を能率的に處理する爲に特に考案された試験設備やその他、用品試験關係の設備は多数に上つてゐるが、その主なるもの若干を擧げてみると、直流試験臺、交流試験臺、變成器試験裝置、誘導容量試験裝置、電位差計比較試験裝置、分壓器試験裝置、差示計試験裝置、高周波計器試験裝置、ブラウン管試験裝置、交直流比較器、周波計試験裝置等があり、更に計器特性試験用としては衝擊試験器、振動試験器、加速試験器等があり又強電用電源として500kV、100kVA 試験用變壓器、75cm 球狀間隙、12,000A 48kVA 遮降變壓器、15,000V、A 直流發生裝置、10,000A 直流發生機等がある。X線用品試験の爲には450kVP、5mA 及び125kVP、10mA の各X線發生裝置、標準電離槽、線量計等がある。又特に當所は電気標準器の試験を行つてゐるので我が國電気單位を現示すべき標準器の試験の爲に最高の確度を持つ設備が備へられてゐる。直流試験臺、交流試験臺、變成器試験裝置その他2~3のものは芝橋分室の外、新設出張所にも備へられてゐるが、直流試験臺(第1圖)は1,500V、1,000A 以下の直流計器等はすべて標準分壓器、標準分流器、標準電池及び電位差計によつて1臺の試験臺にて把手の操作により極めて容易

第1表 電気用品試験受付範圍擴張狀況圖(電気計測器)

試験品	昭和																試験年度開始 外局年月別に當號
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
標準電池																	明6.5 試970 明13.11 試2951
標準電池																	大15.3 試307 明13.11 試2951
直流試験臺																	大13.4 試488 大13.2 試1576 明13.3 試768
交流試験臺																	明13.2 試387 明13.7 試1227 明13.7 試1227
變成器試験裝置																	明5.4 試721
誘導容量試験裝置																	明13.2 試387
電位差計比較試験裝置																	明9.11 試2709
分壓器試験裝置																	明9.1 試72 明9.3 試543
差示計試験裝置																	明6.6 試1283 明6.6 試1283 明6.6 試1283 明13.8 試2304 明13.8 試2304
高周波計器試験裝置																	明13.2 試397
ブラウン管試験裝置																	明14.2 試312 明14.2 試312 明14.2 試312 明14.2 試312
交直流比較器																	明14.2 試295

第1表 電氣用品試験受付範囲擴張状況圖 (電氣計測器)

試品	試験種別	昭和																試験受付開始 年度(西暦)
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
標準抵抗器	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭6.5.試970 昭13.11.試2951
標準電圧	普通型 精密型 線型 電圧型																	大15.3.試307 昭13.11.試2951
標準電流	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭6.6.試1283 昭6.6.試1283 昭6.6.試1283
標準電阻	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭2.9.試1613 大15.3.試307 大15.3.試1283 昭13.3.試763 昭13.3.試763 昭13.3.試763
標準電容	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭6.5.試970 昭9.11.試2709 昭9.7.試1495 昭13.11.試2951 昭14.12.試3179
標準電感	普通型 精密型 線型 電圧型																	大15.3.試307 昭10.2.試465 昭10.7.試1829 昭13.2.試387
標準電導	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭10.2.試465 昭10.2.試465 昭3.12.試2620 昭3.12.試2620 昭10.2.試465
標準電熱	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭9.7.試1495 昭10.7.試1829 昭13.3.試763 昭12.10.試2196 昭12.10.試2196 昭12.4.試545 昭15.6.試1518 昭15.6.試1518
標準電磁	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭6.5.試970 昭13.7.試1552 昭13.2.試387 昭2.9.試1613 昭12.6.試1035
標準電機	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭13.2.試387 大15.3.試307 昭13.2.試387 昭11.2.試581 昭14.2.試581 昭12.7.試1662 昭3.5.試765 昭6.5.試970 昭13.2.試387 昭6.6.試1383 昭9.11.試2709 昭9.11.試2709
標準電機	普通型 精密型 線型 電圧型																	大13.4.試483 昭2.9.試1576 昭13.3.試763 昭13.2.試387 昭3.7.試1227 昭3.7.試1227 昭5.4.試721 昭13.2.試387 昭9.11.試2709 昭9.1.試72 昭9.3.試543
標準電機	普通型 精密型 線型 電圧型																	昭6.6.試1283 昭6.6.試1283 昭13.8.試2304 昭13.2.試387 昭14.2.試312 昭14.2.試312 昭14.2.試312 昭14.2.試295



第 1 圖 直 流 試 驗 臺

に試験し得る様になつて居り、更に電位差計は簡単なスイッチ操作により精密なるホキートストーン・ブリツヂとなり、一般直流器具の試験も容易に行ひ得る極めて便利なものである。交流試験臺も三相及び单相の2種あつて何れも標準變壓器、標準變流器及び電流、電圧、位相等の加減装置を内蔵し750V、150A以下の計器は何等標準器を取換ふ必要なく、單なる把手操作によつて容易に試験を行ひ得るもので、この兩者の考案によつて試験の能率増加を來したことは甚だ大なるものがある。變成器試験裝置も神保成吉氏、崎村春夫氏等の考案によつて正確迅速に試験を行ふことが出来る様になり、その他高能率試験設備と共に益々増加する用品の試験に貢献してゐる。その他電氣計測器試験用機械器具は枚舉に暇ない程であつて、我が國唯一の國立試験所たるの實を備ふるに至つてゐる。

次に用品試験物品の受付範圍擴張の跡を顧みれば第1表の如くである。これは全く當所研究の所産であつて、研究と社會との一接觸部面を示すものである。尙本表は範圍擴張に當り新規に受付を開始せる物品又は特に手数料に變動を生じたもののみを掲げたのであるが、この外單に定格値のみを擴張したのもも多數に上つてゐる。

先づ本制度に依る型式證明の状況を見るに第2表の如くで、型式證明を得たる製造者15社、型式件數46件(内追加型式證明8件)に及び、且これらの製品は外國品に比し何等の遜色なく國産品の普及に役立つてゐる。

第 2 表

製造者名	品名	型名	型の記號	階級	電氣方式	型式の範圍	型式證明	
							番號	年月日
株式會社 河電機製作所	電流計	携帶用 可動線輪型	MP ₃	精密級	直流	單一測定範圍 50A以下單獨, 50A以上 分流器附	75	大正 15. 4.16
同	電壓計	同	MP ₃	同	同	單一測定範圍 600V以下單獨, 600V以上 倍率器附	76	15. 4.16
同	電流計	配電盤用 可動鐵片型	SC-6	普通級	交流	25-100~ 300A以下單獨 (6吋型)	78	15. 5.19
同	同	同	SC-4	同	同	外函, 指針SC-6より 小なり (4吋型)	78-2	15.10.20
同	同	同	SC-7	同	同	外函, 指針SC-6より 大なり (7吋型)	78-3	15.10.20
同	同	同	SC-8	同	同	外函, 指針SC-6より 大なり (8吋型)	73-4	15.10.20
同	電壓計	同	SC-6	同	同	25-100~ 300V以下單獨 (6吋型)	79	15. 5.19
同	同	同	SC-4	同	同	外函, 指針SC-6より 小なり直列抵抗を有せず (4吋型)	79-2	15.10.18
同	同	同	SC-7	同	同	外函, 指針SC-6より 大なり (7吋型)	79-3	15.10.18
同	同	同	SC-8	同	同	外函, 指針SC-6より 大なり (8吋型)	79-4	15.10.18
同	電流計	携帶用 可動鐵片型	SPc	精密級	交流	單一測定範圍, 20-500~ 100A以下單獨	176	昭和 7. 3.31
同	電壓計	同	SPc	同	同	單一測定範圍, 20-100~ 15V-600V單獨	177	7. 4.22
同	電力計	携帶用 電流計型 (鐵心入)	DPw	同	同	三範圍, 20-100~ (イ) (ロ) (ハ) 240 } 5.0 } 10 } 20 } 120 } V2.5 } A 5 } A10 } A 60 } 1.25 } 2.5 } 5 }	225	12. 8.21
同	同	携帶用 電流計型	DPw ₁	同	直交 兩流	電壓三範圍, 電流三範圍 20-100~ 240 } V 1.25 } A 2.5 } A 120 } 5 } 10 } 20 } 60 } 1.25 } 2.5 } 5 } 5 } A 10 } A 25 } A 10 }	252	15. 2.24
桑野電機製作所	電流計	携帶用 可動線輪型	K-332	精密級	直流	單一測定範圍 100A以下單獨 100A以上分流器附	94	2. 9.16
同	電壓計	同	K-337	同	同	單一測定範圍 300V以下單獨 300V以上倍率器附	95	2. 9.16
合資會社 桑野電機製作所	同	携帶用 可動鐵片型	K-306	同	交流	單一測定範圍, 20-125~ 300V以下單獨	166	5.10. 9

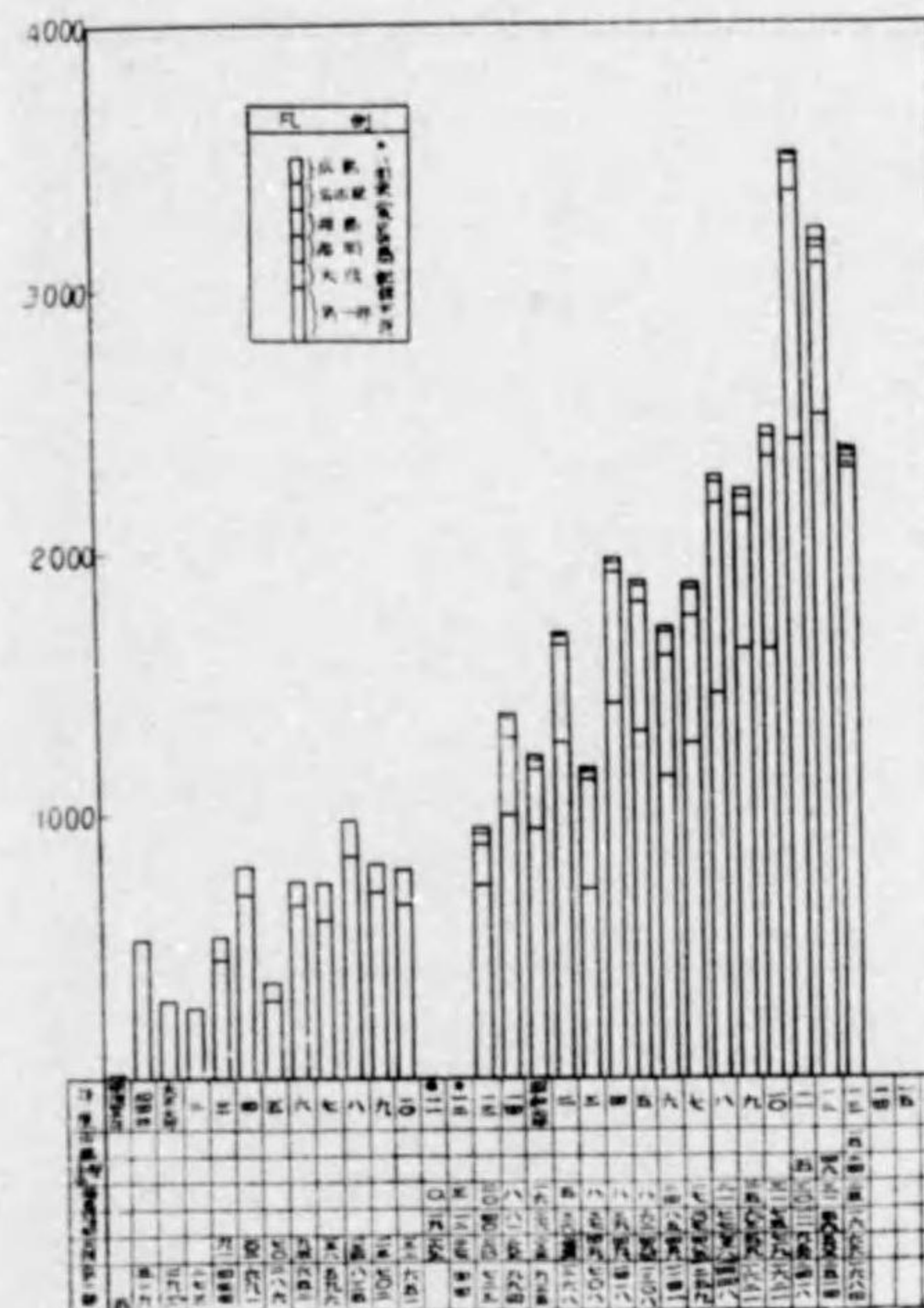
桑野電機株式會社	同	同	K-361	同	同	單一測定範圍, 20-100~ 30V-300V單獨 300V-750V倍率器附	190	10. 4.13
株式會社 品川製作所	電流計	携帶用 可動鐵片型	第十四號	精密級	交流	單一測定範圍, 15-100~ 500A以下單獨	98	3. 2.15
同	電壓計	携帶用 可動線輪型	第一號	同	直流	單一測定範圍, 300V以下 單獨, 300V以上倍率 器附	107	3. 6.22
同	同	同	同	同	同	材料變更	107-2	9. 7. 7
同	同	携帶用 可動鐵片型	第十四號	同	交流	單一測定範圍, 15-100~ 750V以下單獨	111	3. 9.20
同	電流計	携帶用 可動線輪型	第一號	同	直流	單一測定範圍 500A以下單獨	113	3. 6.22
同	同	同	第一號	同	同	材料變更	113-2	9. 7. 7
同	電力計	携帶用 電流計型	第八號B	同	直交 兩流	三範圍, 20-100~ (イ) (ロ) (ハ) 240 } 5.0 } 10 } 20 } 120 } V2.5 } A 5 } A10 } A 60 } 1.25 } 2.5 } 5 }	222	12. 2.20
日本電氣株式會社	電壓計	携帶用 可動鐵片型	第七號	精密級	交流	單一測定範圍, 25-150~ 300V以下單獨	156	4.12.18
同	電流計	同	同	同	同	單一測定範圍, 25-100~ 200A以下單獨	157	4.12.18
同	電壓計	配電盤用 可動線輪型	J-301	普通級	直流	單一測定範圍 3-500V	261	15. 6.24
同	電流計	同	J-301	同	同	單一測定範圍 1-750mA 1-50A	262	15. 6.24
株式會社 日立製作所	電壓計	配電盤用 可動線輪型	R-22	普通級	直流	150V以下單獨 150V以上倍率器附	171	6.10. 5
同	同	配電盤用 可動鐵片型	R-22	同	交流	20-100~, 150V以下單獨, 150-750V倍率器附	172	6.10. 5
同	電力計	携帶用 電流計型	P-11	精密級	直交 兩流	三範圍 20-100~ (イ) (ロ) (ハ) 240 } 5 } 10 } 20 } 120 } V2.5 } A 5 } A10 } A 60 } 1.25 } 2.5 } 5 }	238	13.10.31
同	電壓計	携帶用 可動線輪型	UP ₁₁	同	直流	0.045, 3, 15, 150V 0.045, 3, 30, 300V 0.045, 3, 150, 300V 0.15, 1.5, 15A	254	15. 3.12
帝國電氣株式會社	電流計	携帶用 可動線輪型	220	精密級	直流	單一測定範圍 50A以下單獨 50A以上分流器附	185	8. 7.24
合資會社 東洋計器製作所	電壓計	携帶用 可動線輪型	DP-5	精密級	直流	單一測定範圍, 3V-300V單獨, 300V以上倍率器附	197	11. 5.26
同	電流計	同	DP-5	同	同	單一測定範圍, 10A-100A單獨, 100A以上分流器附	208	11. 7. 1
同	電壓計	携帶用 可動鐵片型	AP-3	同	交流	單一測定範圍, 20-100~ 30V-300V單獨 300V-750V倍率器附	224	12. 5.18

製造者名	品名	型名	型の記号	階級	電氣方式	型式の範圍	型式證明	
							番號	年月日
株式會社 塚本電機製作所	電壓計	配電盤用 可動線輪型	M-35	準普通級	直流	1V—300V 單獨 30V 以上倍率器附	216	11.12.12
同	電流計	同	M-65	同	同	0.3mA—5mA 單獨 5mA 以上銅分流器附	218	12. 1.13
株式會社 共同電氣	電壓計	携帶用 可動線輪型	KC-S	精密級	直流	單一測定範圍 3V—300V	227	12. 9.23
同	電流計	同	KC-S	同	同	單一測定範圍 1A—50A	228	12. 9.23
日本電氣計器 株式會社	電壓計	配電盤用 可動線輪型	MO-6	普通級	直流	單一測定範圍 10V—600V (抵抗自藏)	239	13.12.22
同	同	配電盤用 可動鐵片型	SO-6	同	交流	單一測定範圍 50V—300V (抵抗自藏)	246	14. 7.10
合資會社 松本電機製作所	電流計	電流計	MT型		交流 三相	200V—220V 50—60 4A—10A	240	14. 1. 7
株式會社竹本 電機計器製作所	電壓計	配電盤用 可動線輪型	FC-G	準普通級	直流	單一測定範圍 5V—100V	247	14. 7.10
同	電流計	同	FC-G	同	同	單一測定範圍 0.015A—5A	248	14. 7.10
株式會社 新電機	電流計	配電盤用 可動鐵片型	IR-7	普通級	交流	單一測定範圍 1—200A	263	15. 9.11
同	電壓計	配電盤用 可動線輪型	CR-7	同	直流	單一測定範圍 30—300V	264	15. 9.11

又明治 43 年以降の試験個数の状況を示せば第 3 表の通りで、大正 11 年及び 12 年の震災で記録焼失の部分もあるが、今事變勃發迄は増加の一途を辿り、最近の手数料収入は 15,000 圓前後に達してゐる。尙昭和 13 年度分に就き各用品別統計を示せば第 2 圖の如くである。

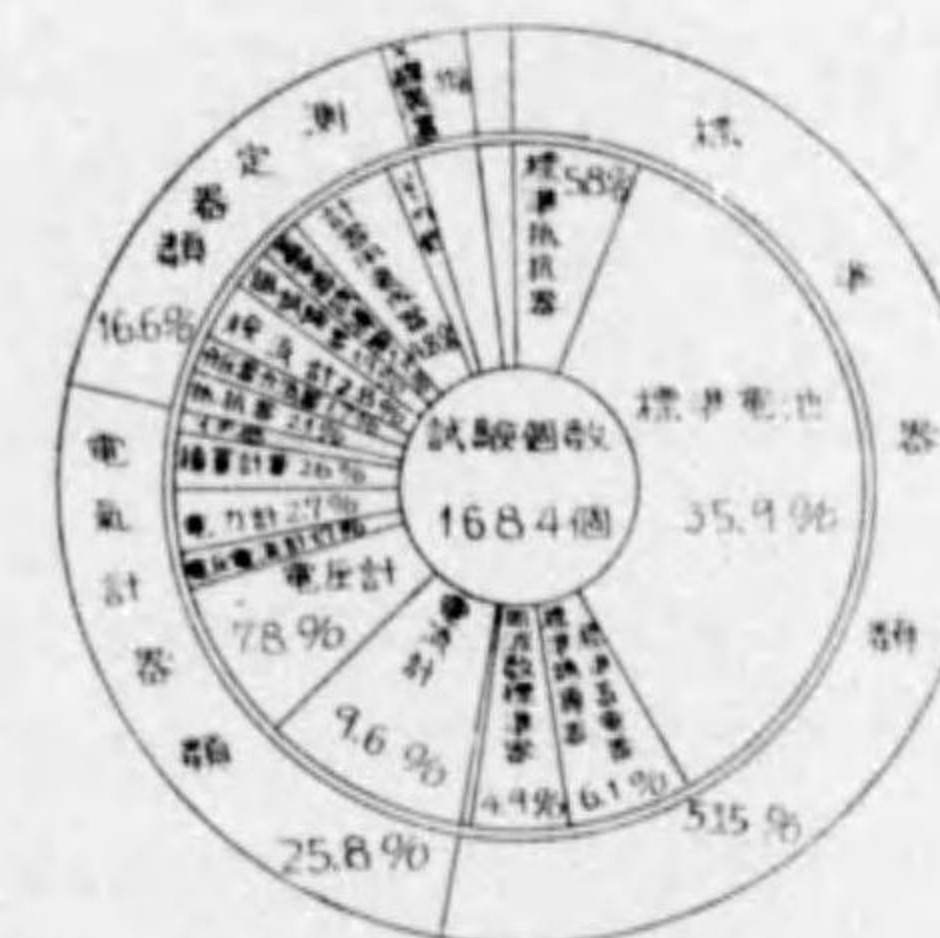
2. 有線通信用機器

明治 43 年以前の試験状況は資料焼失して詳でないが、43 年以後のものに就いては別項第 1 表の通りである。その後大正 12 年關東地方に起つた大震災の結果既設々備を一掃して、新なる通信方式を採用する機会が與へられ、震災復舊工事に於て自動電話交換を採用したるを手始めに、各種電話機及び自動交換關係機器等が急激に増加した。殊に大正 15 年度より昭和 5 年度に至る期間はこれ等機器の國産化を前提とする電氣用品の試験が、最高潮に達した時であつた。更に又近年長距離電話及び搬送式電信電話の長足なる進歩發達に伴ひ、各種装置及び測定器類が目立つて多くなつて來た。而して最も變化の多かつた最近 16 年間の試験品について述べれば次の通りである。



電氣用品試験件數統計圖

第 3 表



昭和 13 年度電氣用品試験一覽圖

第 2 圖

(1) 電信用機器 有線電信用品の試験依頼数は極めて少なく、昭和 3 年度及び 4 年度に自動送信機が 3 件 3 個國產電機商會より、更に昭和 6 年度に日瑞貿易より同品の試験依頼を受けたのみである。

(2) 電話加入用及び交換用機器 電話機は大正 13 年度以降毎年度 2 件乃至 18 件であつて、昭和 6 年度迄は舶來品が毎年度 3 件乃至 12 件に及び、殊に大正 15 年度の電話機 12 件は全部舶來品であつた。而してこれ等の内、壁掛用のものは極めて僅で大部分は卓上用であり、卓上用の中でもスタンド形のは 5 件に過ぎなかつた。そして大部分のものが送受器形であり、送話器と受話器との分離されたものは僅に 2 割であつた。これ等の電話機は大部分私設用であつて、殆ど卓上電話機である事から考へても使用上の便宜を考慮してゐることが判る。舶來品は全件數の約 42% に相當し、その内譯は次表の通りである。又試験手續上より見れば型式試験が 47.7% 普通試験が 36.4% で他は追加型式試験であつた。

而してこれ等試験を行ひたるものゝ内、特殊の構成及び機能を有するものにつき概説す

試験依頼者	試験依頼年度	件数	数量	製造会社名	國名
富士電機製造會社	自大正 14 年 至昭和 4 年	27	105	シーメンス・ハルスケー會社 (SH)	獨逸
A E I 東京支店	自大正 15 年 至昭和 5 年	10	35	オートマテック・エレクトリック・インコ ボレーデッド (AEI)	米 國
日本電氣會社	大 正 13 年	2	10	ウエスターン電氣會社 (WE)	"
"	自大正 13 年 至 " 15 年	8	31	ベル・テレフォン・マニユファクチュアリン グ (BT)	白 國
ヒーリング商會	自昭和 5 年 至 " 6 年	2	7	シーメンス・ブラザー會社 (SB)	英 國
三鷹商事	昭 和 12 年	1	2	クラスナヤガルヤ工場	ソ聯邦
大倉商事	大 正 15 年	3	15	リレー・オートマチック・テレホン・コン パニー (RAT)	英 國
イリス商會	昭 和 2 年	2	10	シー・ローレンツ會社	獨逸

れば、大正 13 年度に諏訪工業會社より依頼の磁石式 SP 卓上電話機は、送受器に於ける送話口蓋板の開閉により通話回路並に信號回路を開閉する函型卓上電話機である。又 SH 會社製の依頼品中には局線接続用轉換装置を具備する電話機、及び局線保持装置、聴話装置、局線話中表示装置等を具有する連接電話機等がある。更に昭和 10 年度及び 13 年度には沖電氣會社より依頼の話中切替用自動式卓上電話機及び自動發信卸付自動式壁掛電話機等がある。又 3 號卓上電話機の如く送受器を備へた電話機は、大正 13 年度に白國 BT 會社製アントワープ型共電式卓上電話機以來舶來品が度々試験され、昭和 14 年度には沖電氣會社製ステーションダイヤリング押卸付 3 號卓上電話機及び自動發信卸付 3 號卓上電話機が依頼された。而してステーションダイヤリング押卸付 3 號卓上電話機は、1 個の接地用押卸を取付け、3 號送受器、2 號ダイヤル及び紐を附屬せる電話機であつて、局線との通話中押卸を按下する事により、私設交換手を呼出して局線を切斷する事なく私設の他の電話機と切替が出来るものである。又自動發信卸付 3 號卓上電話機は 1 個の押卸を取付け且送受器掛轉換器に接點彈條 1 枚を追加したもので、押卸を押下してダイヤルすれば私設交換手を經ずして自動的に一般加入者へ接続し得る電話機であつた。又富士通信會社より昭和 11 年度に依頼された H 形自動式公衆電話機は、料金收納及び返還装置を有する電話機で、貨幣投入後ダイヤルする事により相手加入者を呼出すことが出来、若し被呼者話中の場合は送受器を掛ける事により、投入したる貨幣は返還せられるものであつた。尙本機には 3 數字以下の特殊番號に對しては貨幣を投入する事なく接続し得る。

様、ダイヤルに特殊の装置が施してあつた。更に昭和 8 年度には日本電氣會社より、會社に於て通話試験に使用するための共電式標準送話器及び受話器が依頼された。

ダイヤルに關しては大正 14 年度以降昭和 14 年度迄に 25 件の依頼があつたが、その中 40% は機構上及び動作上缺點があつた。尙昭和 14 年度に沖電氣會社より依頼された S3 號ダイヤルは電氣試験所第二部に於て改良考案されたもので、3 號ダイヤルのミニマムボーズを長くなし得る特殊の機構を有するものであつて目下試験中である。

手動交換機は昭和 2 年度に東亞電機會社より特種 100 回線單式交換機及び共電式加入者交換機(戊號)が、又昭和 3 年度には共立電氣會社より共電式加入者交換機(戊號)が依頼され、更に昭和 5 年度には京都電機會社より共電式加入者交換機(戊號)の依頼があつた。昭和 12 年度には富士通信會社より共電式加入者交換機(戊號無鍵)の試験を依頼された。

自動式交換機は局線中繼用のものが大正 15 年度に富士電機會社より試験を依頼されたが、絶縁抵抗が著しく低く、且布線に使用したる電線は導體に 2 重紙巻を施しその上に綿巻を施したもので、從來の本省指定の交換機布線用電線に比して低級であつた。次に昭和 8 年度に川崎造船所より依頼の KT 式自動中繼装置は自動中繼索及びサービス臺とから成り、川崎式私設自動電話交換機と共に設備して私設電話と加入回線との接続に使用せられる装置であつた。

自動交換機用スイッチ類の依頼は自動交換機器の國産化を前提とするものであつて、大正 15 年度乃至昭和 3 年度に日本電氣會社より 17 件の試験を依頼されたが、この中 2 件が型式試験で他は普通試験であつた。又昭和 3 年 4 年の兩年度及び昭和 10 年度に沖電氣會社より 17 件依頼されたが、その大部分は型式試験であつた。更に昭和 4 年度乃至 7 年度に亘り東亞電機會社より依頼の 23 件は全部普通試験であつた。共立電氣會社よりは昭和 10 年度及び 11 年度に 9 件普通試験で依頼された。而して以上は全部ストローチヤ式のスイッチであつた。次にシーメンスハルスケー式のスイッチは昭和 6 年度に富士電機會社より 5 件の型式試験を依頼された。又この外昭和 10 年度には川崎造船所よりバーネ式の 11 型及び 51 型ロータリスイッチが私設用として依頼された。

(3) 電話傳送用機器 裝荷線輪については大正 14 年度に重信鉛被紙ケーブル中程裝荷線輪が日本電氣會社より試験を依頼され、續いて同 15 年度にはシーメンスハルスケー會社製 4 クワッド重信ケーブル用裝荷線輪が、又昭和 4 年度には 2 クワッド裝荷線輪が富士電機會社より依頼された。以上の裝荷線輪は全部塵粉鐵心を使用してあつた。

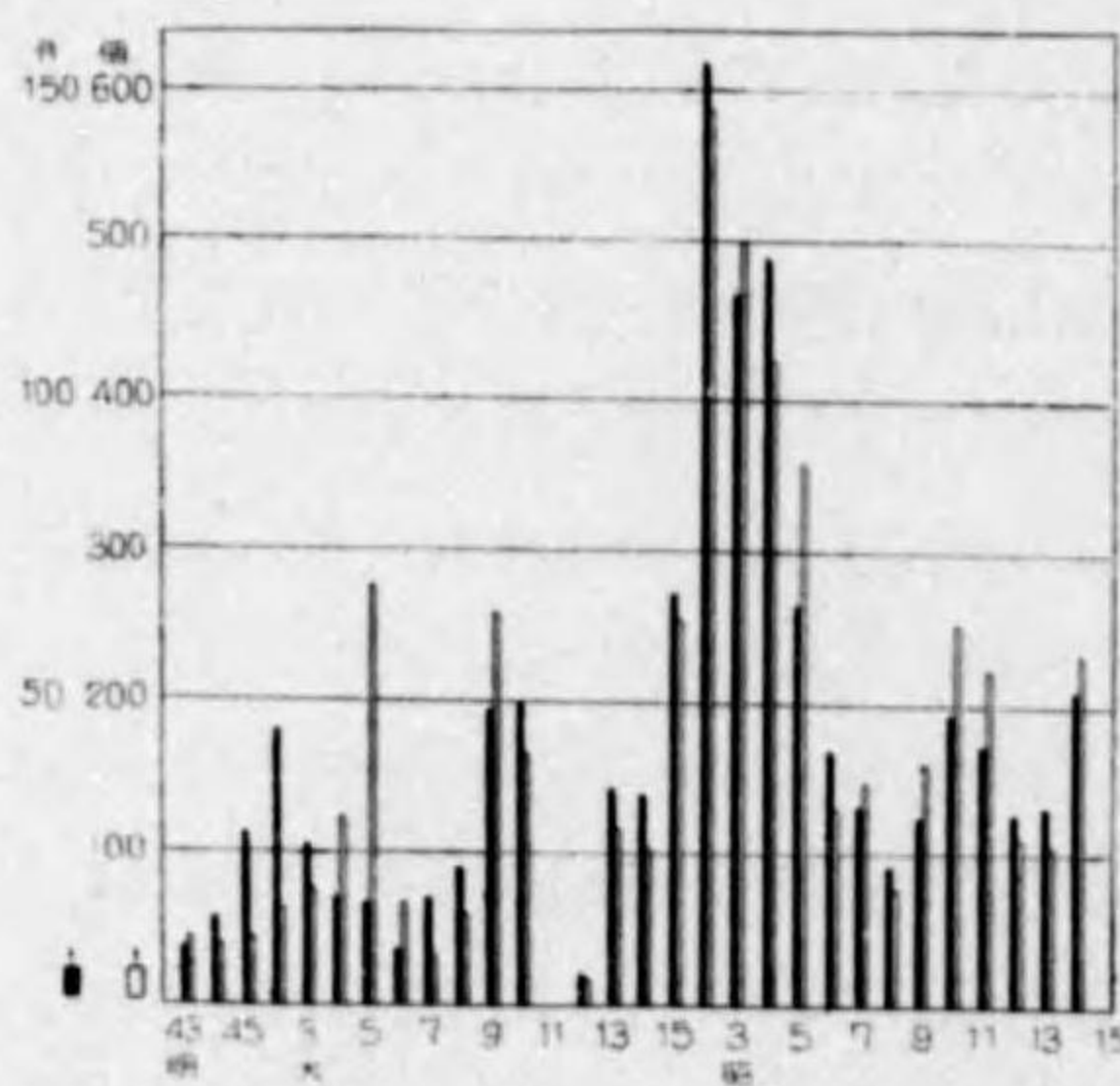
搬送用機器は昭和 10 年度に富士通信會社より電話中繼器 2 パネルが、又昭和 11 年度には搬送電話端局装置(3 通話路用)2 組が依頼された。而して本装置は無裝荷ケーブル

用多重搬送式電話端局装置にして、國産技術を以て製作せられたるを特徴とし、本装置は東端局及び西端局を組合せ送受兩方向に同一の周波帯域割當を以て、搬送波阻止式搬送電話3通話路を構成するものであつて、本品の諸機器はパウカステン型で高さ2.75米幅0.55米の鐵架4架に收容したものであつた。又昭和12年度には東洋無線會社より無裝荷ケーブル用搬送電話端局装置(3通話路實裝)2端局分の試験を依頼され、更に同13年度には東洋通信會社(東洋無線を改名)より音中乙1形中繼装置1組及び搬中乙2形中繼装置1組を依頼された。而して前者は無裝荷ケーブル用音聲電話回線に使用する4線式音聲回線6回線を構成するに必要なる12個の中繼器を有するもので、諸機器を電流供給架及び増幅架の2鐵架に收容したものである。又後者は無裝荷ケーブル用多重搬送式電話回線に使用する、4線式搬送回線4回線を構成するに必要な8個の中繼器を有するもので、諸機器は4鐵架に分割收容されてゐる。

次に同年度に國際電氣通信會社より依頼の音聲周波搬送式多重電信送信装置1組は日本電氣會社製にして本装置は大阪、依佐美間連絡用に供するもので、既設搬送電信装置に附加して、狹帯域送信路5回線及び廣帯域送信路3回線の8送信路單方向回線を構成する諸機器を1鐵架に收容したものであつた。續いて昭和14年度には東京小山間に使用せらるゝ日本電氣會社製音聲周波搬送式多重電信送信装置2組及び音聲周波多重電信受信装置1組が國際電氣通信會社より依頼された。更に日本電氣會社製2號電信試驗臺は大阪、依佐美間搬送多重電信機増設用品にして、電信

回線の電氣的測定並に繼電器の特性試験を行ふに適するものであつて、これ亦國際電氣通信會社よりの依頼であつた。以上國際電氣通信會社より依頼の物品に就いては、一般電氣用品と異り、その施設に對しては保守を遷信省に於て行ふものであつたから、試験は一般の本省購入品と同様に行つた。尙昭和14年度に東洋通信會社より依頼された音聲電話端局装置は、無裝荷ケーブル用音聲電話回線に使用する4線式音聲電話6通話路を構成する諸機器を、3鐵架に分割收容したものであつた。

測定器類は昭和2年頃より電氣用品試験を受けるものが漸く多くなつて來た。而して昭

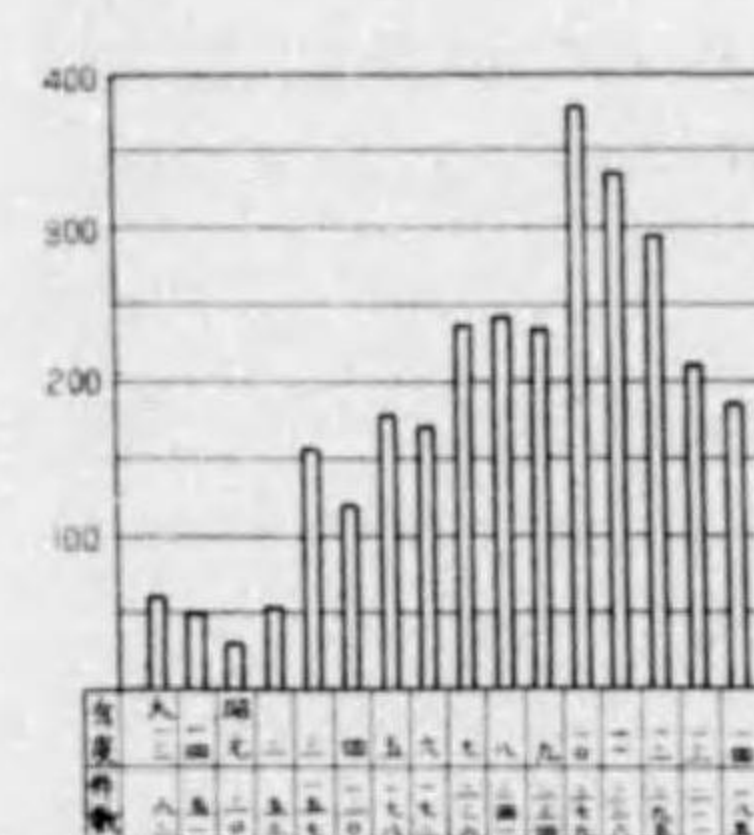


第1表 電氣用品試験年度統計表

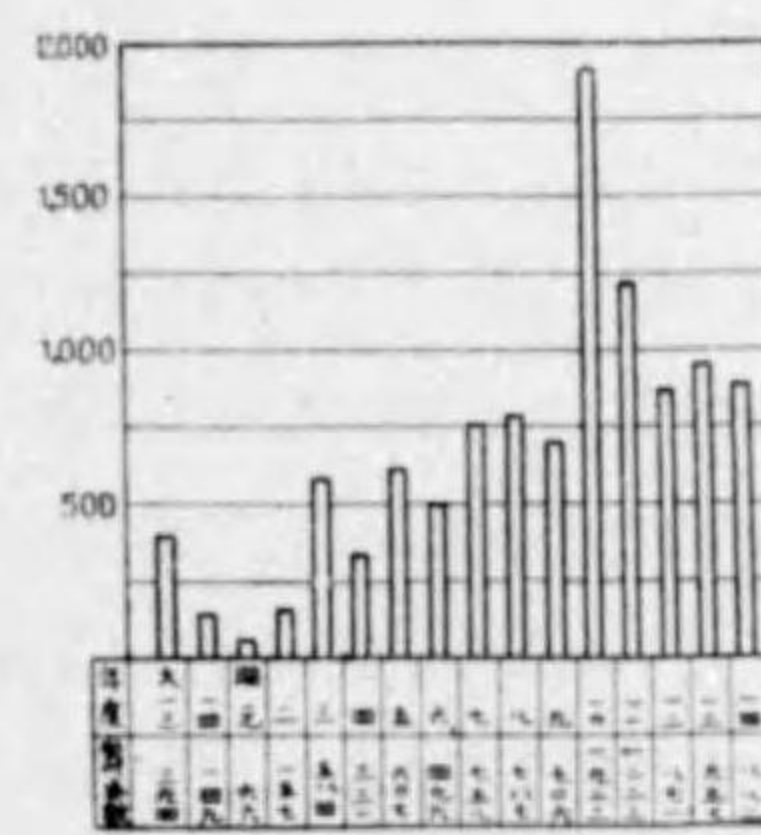
和9年度に沖電氣會社より依頼されたレベル計は、インピーダンス補償器を具へた抵抗減衰器パネルと、真空管3個を使用せる増幅檢波器パネル及び接續紐から成り、回路のインピーダンスが200乃至1,000オームまでの場合に使用し得られるものであつた。又昭和12年度には日本電氣會社よりケーブル障害點檢用として、1020C試験器の依頼があり、同13年度には横河製作所より電磁結合測定器の依頼があつた。本器は電話回線の極微小の複素電磁結合を搬送周波に於て測定し得るもので、その測定範圍は $\pm 0.2 \mu H$ 迄であつた。

3. 無線通信用機器

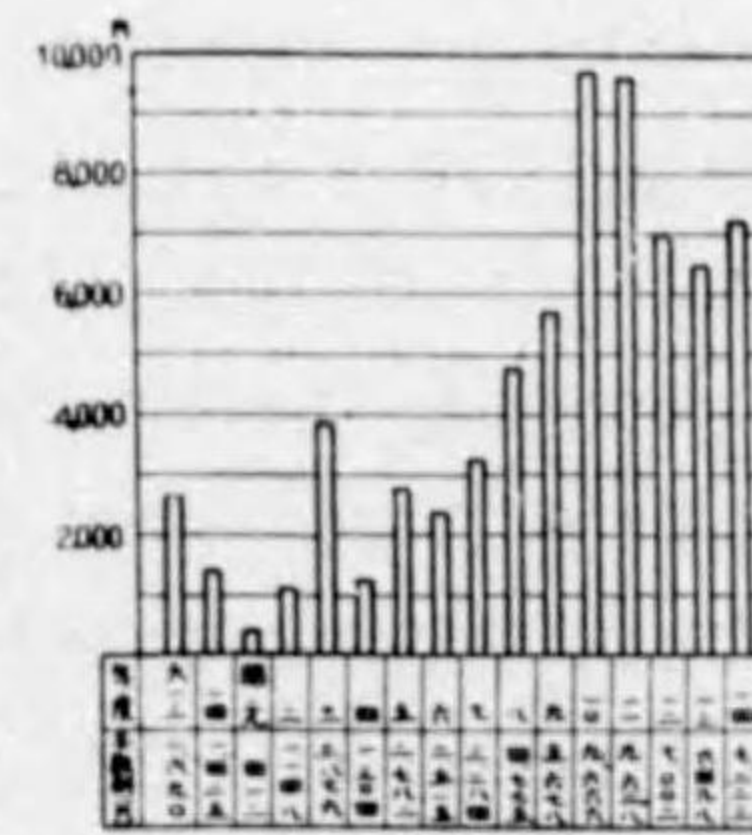
本品の試験は大正12年12月省令第1009號を以て電氣用品試験規則に追加されたもので、大正13年度から昭和14年度までの各年度別の受付件數、受付點數及び手数料の統計を示せば第1圖第2圖及び第3圖の通りとなる。受付件數、受付點數及び手数料の相互關係は機器の種類と試験の種別とに依つて違ふから、各年度に對し、三者間に一定の比例關係のない事は勿論であるが、各年度に對する大體の傾向は第1圖乃至第3圖の示す通り、何れも略同様であると見て差支へない。



電氣用品試験の受付件數
第1圖



電氣用品試験の受付點數
第2圖



電氣用品試験の手數料
第3圖

無線通信用機器の電氣用品試験が事實上開始されたと見るべき大正13年度に於て試験物品の多かつたのは、この年度に於て我が國にラジオ放送が開始され、前述の如く、放送用私設無線電話規則に依り、放送聴取用の受信機は原則として電氣試驗所の型式證明を受けたものでなければ使用出來ない事になつたからで、事實この年度の電氣用品試験は全部が放送聴取用機器の型式試験であつたと云つてよい。

大正13年度から14年度、昭和元年度と試験物品は相當減少してゐるが、これは大正

14年2月に逓信省令第11號に依り、放送用私設無線電話規則の1部が改正され、放送聴取用受信機は所轄逓信局長の許可があれば必ずしも電気試験所の型式証明を受けたものでなくてもよいと云ふ事になつたからで、型式試験の件数を例にとれば、大正13年度に於て62件だつたものが、大正14年度には24件、昭和元年度に於ては僅に2件といふ状態である。型式試験はその後も殆ど見るべきものなく、昭和7年度以降は、昭和14年度の1件を除けば、各年度1件もなかつた。従つて、第1圖乃至第3圖の統計は始めの兩年度を除き、全部が普通試験と各項試験であると看做してよい。

昭和3年度に至つて試験物品の急に増加してゐるのは、この年度に於て、日本放送協會が優秀なるラジオ機器を推奨する目的でラジオ機器認定規定なるものを設け、この規定に依るラジオ機器の認定に電気用品試験を利用したからである。翌昭和4年度に於ては相當の減少を見たが、その後は昭和10年度まで逐年増加の傾向を示してゐる。これはラジオ放送並に一般無線通信の進歩發達に伴ひ、ラジオ機器、送信機の周波數制御用水晶片、電波計等の需要の増加に依るものであるが、昭和10年に於て急激な増加を示し、同年度及び翌11年度に於て手数料の多いのは、特にこの兩年度に於て、比較的手数料を多く要するラジオ受信機及び水晶片の試験依頼が多かつた爲である。尙昭和10年度の受付點數が目立つて多いのは、手数料の僅なラジオ受信機用の小形高抵抗が特に多數だつた事に依る。

昭和11年度以降は稍々減少の傾向が見えるが、これは從來電気用品試験の主なる部分を占めてゐた日本放送協會の試験依頼が減少した爲である。

無線方位測定機及び緊急自動受信機 船舶用無線方位測定機と緊急自動受信機の型式試験は昭和10年度から開始されたのであるが、試験申請のあつたのは、前者が昭和12年度まで、後者が昭和11年度まで、その後は兩者とも皆無の状態である。即ち、その後には、兩者ともに新形式のものが使用されてゐない事になる。

次に試験開始以後の各年度に於ける兩者の試験状況及び型式證明書を交付した機器を示せば、第1表及び第2表の通りである。

第1表 無線方位測定機及び緊急自動受信機の各年度に於ける試験状況

年度	(1) 無線方位測定機						手数料	(2) 緊急自動受信機						手数料										
	型式試験申請		型式追加試験申請		型式追加試験申請			型式試験申請		型式追加試験申請		型式追加試験申請												
	件數	點數	件數	點數	件數	點數		件數	點數	件數	點數	件數	點數											
昭和10年度	4	4	1	1	1	1																		
昭和11年度	1	1	1	1	0	0																		
昭和12年度	1	1	1	1	2	2																		

第2表 型式證明書を交付したる無線方位測定機及び緊急自動受信機

(1) 無線方位測定機					
年度	型式證明番號	品名	型	製造者名	發表逓信公報番號
昭和10年度	第1號	無線方位測定機	E358N型	日本無線電信電話株式會社	第2,662號
	第1號の2	無線方位測定機	E358N-A型	同上	第2,732號
昭和11年度	第4號	無線方位測定機	安立式ARD-501-1型	安立電気株式會社	第2,801號
	第5號	無線方位測定機	D104RL型	東京無線電機株式會社	第2,805號
	第7號	無線方位測定機	E374N型	日本無線電信電話株式會社	第2,912號
昭和12年度	第1號の3	無線方位測定機	E358N-B型	日本無線電信電話株式會社	第3,180號
	第9號	無線方位測定機	東洋97F型	*東洋無線電信電話株式會社	第3,201號
	第10號	無線方位測定機	RDM-503型	**日本電波株式會社	第3,294號
	第1號の4	無線方位測定機	E358N-C型	日本無線電信電話株式會社	第3,295號

(2) 緊急自動受信機					
年度	型式證明番號	品名	型	製造者名	發表逓信公報番號
昭和10年度	第2號	緊急自動受信機	日本電波型RAC-101號	**日本電波株式會社	第2,697號
昭和11年度	第3號	緊急自動受信機	安立式AR-A-521型	安立電気株式會社	第2,764號
	第6號	緊急自動受信機	EM1-A型	日本無線電信電話株式會社	第2,808號
	第3號の2	緊急自動受信機	安立式AR-A-521-A型	安立電気株式會社	第2,967號
	第8號	緊急自動受信機	NE式MRS-41號	日本電氣株式會社	第2,991號

* 昭和14年9月型式證明書名義を東洋通信機株式會社と變更す(逓信省告示第2,756號)
 ** 昭和14年7月型式證明書名義を日本電波機械株式會社と變更す(逓信省告示第2,203號)

4. 電力用機器

この仕事の最初の年即ち明治43年度に於ける件数は16件である(但し大正5年電気用品規則の制定される迄は省外依頼として受付けてゐた。)大正3~4年には歐洲戰亂の結果國產獎勵の聲喧傳せられ、各種電気用品の試作製造が盛んになり、當所の施設は國家的に大いに利用せられてその効果を擧げた。この頃から民間の工業は甚だ盛んとなり、従つて試験依頼件數も増加し場合によつては事務の都合上その依頼を謝絶するの已むなきものを生ずると云ふ有様であつた(第1圖參照)。大正5年9月には逓信省令第50號を以

て電氣用品試験規則が制定せられ一般試験依頼はこの規則に據ることとなり、以來今日迄本規則による依頼が主となり、一般省外依頼件数は次第に減少してゐる。戦後國産品出現多く發明用品又は特殊考案品に依るもの等もあり、試験依頼は一時激増した。大正 10 年頃には經濟界が沈衰して來たのであるが、用品依頼に大なる減少を來して居らぬ點から見ると大いに利用されてゐた事が明らかである。大正 12 年 9 月關東大震災に依り焼失せる爲、一時芝浦分室に本部を置いた。大正 13 年以降も一般財界は不況であつたのであるが、震災後の復興の爲、電氣事業の發達に伴ひ電氣用品の試験依頼も相當増加してゐる。依頼件数は昭和 6 年頃から急増を示し、而もこの年 2 年以來の人員及び經費節減の餘儀なきに至り、事務の遂行上多忙を極めたが克く各員の努力によつて支障なきを得た。その後昭和 9 年迄は増加の一途を辿り、昭和 10 年には電氣用品取締規則に依る型式承認が實行された。

電氣用品試験依頼による所謂受託試験の件数は、その後次第に減少して來てゐるが、一方海外輸出品に對する品位證明等の仕事があつて當所の施設が大いに活用されてゐる。試験用品の種類に就いては現在發送配電に關係あるものは主として第三部に於て扱つてゐるが、第五部及び第六部が新設される迄は化學材料、その他電氣利用方面の用品に就いてもその依頼に應じて試験して居つた關係上、別紙統計表に示してある如く、現在の第三部に關係少きものをも含んでゐる。試験設備は從來研究用と共用されてゐる關係上多種多岐に亘つてゐるが、最近の主要設備を列記すれば下の如くである。尙、電氣技術の進歩に伴ひ、送電線も電信電話線に共用せらるゝ傾向にあるためこれに必要な蓄電器の試験依頼等もあり、又特に衝擊電壓による試験依頼の如き從來になかつたものゝ依頼も生じて來てゐる。

衝擊電壓發生裝置
 衝擊大電流發生裝置
 陰極線オシログラフ裝置
 電磁オシログラフ自動撮影裝置
 衝擊電壓記錄器
 油擴散ポンプ
 電離真空測定裝置
 衝擊波形直視裝置
 故障地點指示裝置
 磁氣記錄裝置
 電磁オシログラフ裝置
 誘電體損失測定裝置「シエーリング高壓電機、

振動檢流計、無損失標準蓄電器」
 絶縁抵抗測定裝置「反照型檢流計、ケントロン等」
 絶縁破壊試験裝置
 絶縁紙の物理的試験裝置「引裂試験器密度試験器耐折度試験器扯斷力試験器」
 含浸油試験裝置「粘度計引火點試験器」
 恒溫恒濕裝置
 油濾過機
 逆相増加裝置用 10 kVA 發電機
 誘導同期電動機
 10 kVA 非同期調相機 5 kVA 萬能非同期機

水銀整流器充電裝置
 誘導電壓調整器用自動調整器
 浮動用水銀整流器裝置
 濾波回路
 高速度逆轉裝置
 各種放電管排氣裝置
 多相高壓變壓器
 電氣熔接機
 25 kVA 三相變壓器
 30 kVA 移相器
 放電管
 光電管裝置
 高周波發電機
 音響記錄裝置
 周波數分析裝置
 噪音計
 防音室
 音響記錄並に分析裝置
 寫眞裝置
 鐵板厚さ試験器
 NS 導磁率計
 強磁化力用導磁率計
 彈動檢流計
 磁束計
 交直重疊用導磁率測定裝置
 鐵板交流磁氣試驗器
 エプスタイン鐵損試驗裝置
 正弦波交流發電機
 衝擊電流發生裝置
 衝擊電流記錄器
 辨作用試験裝置

真空排氣裝置
 異常電壓記錄器
 避雷器動作度數計
 避雷針の實驗模型
 三相高壓擬似送電線
 消弧線輪
 接地繼電器誤差電流補償裝置
 交流座標電位差計
 中性點接地抵抗器
 水銀開閉
 萬能消弧裝置
 三相誘導電壓調整器
 三相交流發電機
 電力用變壓器
 鐵心入相互誘導體
 相互インピーダンスブリッジ
 ヴァルゼネレーター
 周波計
 可變相互誘導標準器
 抵抗器等の標準器
 真空管誘導電壓中和裝置
 壽命試驗裝置「反覆放電々源」
 真空唧筒裝置
 周期現象のブラウン管多重觀測裝置
 研究用硝子製整流器
 真空測定裝置
 格子附硝子水銀整流器
 高周波發振器變振用電力增幅器
 波形分析器
 イオン測定裝置
 イオン發生機

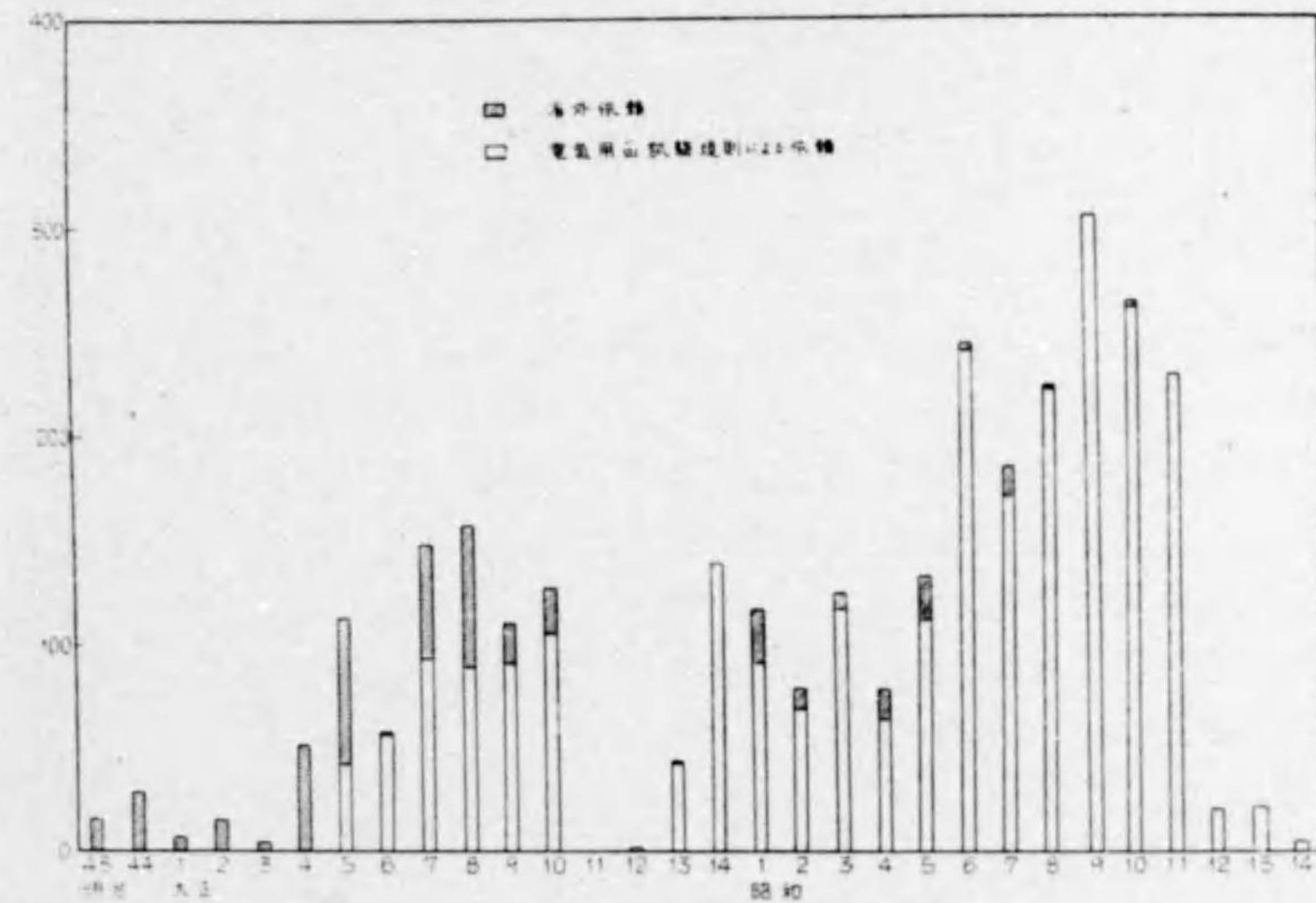
試験方法 電氣用品の試験依頼は、發明考案品等も相當多く、その試験も一定して居らないが出来る限り依頼に應ずる様にしてゐる。試験方法については試験用品の種類が多種多様でありその個々のものについては一々これを記載する事は繁雜であるから此處にはこれを省略する。

統計 電氣用品試験規則による試験件数及び一般省外試験依頼による件数の統計は夫々第 1 表及び第 2 表の通りであつて、これ等を圖示すれば第 1 圖の如くである。

第1表 電気用品依頼試験による試験数量

年度	大 正														昭 和														合計
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
電 球	(件) 15 15 25 25 34 31	23 76 23 20 54 31 56 148 132 194 238 222 202														1,564													
	(個) 130 246 97 125 171 163	107 355 101 53 237 136 134 653 478 739 720 559 625														5,829													
裸電線及 び雑線類	(件) 16 10 6 10	1 3														59													
	(巻) 61 65 32 34 54	1 7														254													
抵抗線及 び可熔線	(件) 1 1 9 4 3	8 3 1														30													
	(巻) 6 1 9 4 3	40 30 1														94													
絶縁電線 コード	(件) 4 4	1 2 1 1 2														15													
	(巻) 4 1	1 2 3 1 2														14													
電 纜	(件) 5 1 3	3 15														27													
	(種) 5 1 1	12 15														34													
変圧器	(件) 1 1 4	1 4 1 5														12													
	(個) 1 1 4	1 4 1 5														12													
電気機器 發電機 電動機	(件) 5 5 2 2 4	4 6 4 2 1 1 1 1														38													
	(臺) 5 6 2 2 4	4 6 4 2 1 1 1 1														39													
開閉器 遮断器	(件) 1 2 1 1 3	1 3 2 5 8 4 6 7 3 1 6 2														52													
	(個) 1 3 1 1 3	1 3 2 6 12 6 6 7 5 12 4 2														80													
廻轉器	(件) 1															1													
	(個) 1															1													
充電機	(件) 2 3	1 1														7													
	(個) 2 3	1 1														7													
避雷器	(件) 1	1 2 4 12 15 5 1 1 2														44													
	(個) 14	25 4 12 41 31 15 3 3 9														157													
磚 子	(件) 3 1 2 4 4	1 1 2 6 2 6 4 4 1 1 4														2 48													
	(個) 6 2 11 28 10	17 135 6 13 30 8 4 1 3 12														2 189													
絶 縁 線 絶縁布類	(件) 5 1 8 5 1															20													
	(試料) 7 1 8 5 1															22													
板状帶 状管状 絶縁物	(件) 4 3 8 9 19	3 4 3 4 1 2														60													
	(試料) 24 3 12 10 20	3 4 6 15 1 2														100													
絶縁油 その他 の油類	(件) 2 8 18 13 19 9	7 15 12 23 9 11 17 2 8 1 1 175														175													
	(試料) 3 8 18 14 19 9	7 15 12 23 9 11 17 2 8 1 1 4 180														180													
鋼鐵そ の他金 屬板類	(件) 1 4 9 6 7 8	5 36 17 16 9 15 76 21 5 25 9 21														271													
	(試料) 5 4 9 8 7 8	5 36 17 16 9 15 76 21 5 25 9 21														296													
黒 鉛	(件) 1															1													
	(試料) 3															3													
ゴ ム 袋	(件) 2 8	4 7 6 2 1 2 8 2 1 1														44													
	(個) 3 8	4 15 12 3 35 21 22 2 6 1														132													
電 流 制 限器	(件) 1															1													
	(個) 5															5													

年度	大 正														昭 和														合計
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
消火液	(件) 1 2	1 2														6													
	(試料) 1 2	1 2														6													
送風機	(件) 1	2														3													
	(個) 1	2														3													
オシロ グラフ	(件) 1 1 1															3													
	(個) 1 1 1															3													
整流器	(件) 3	3														3													
	(個) 3	3														3													
塗 料	(件) 5															5													
	(試料) 5															5													
照明用 器具類	(件) 2 4	2 4 2 4														8													
	(個) 4	2 4 2 4														10													
電 燈 器具類	(件) 3 2 3 1	1 6														16													
	(個) 3 3 3 1	1 30														41													
その他	(件) 1 3 10 4 1 24 6	2 1 1 3 3														59													
	(個) 1 9 12 4 1 86 14	16 1 4 3 11														162													
件数合計	41 56 92 88 90 104	42 138 90 68 116 63 111 240 170 222 305 261 229 20 21 5 2,572																											



第1圖 - 電気用品試験件数 (電力機器数)

第2表 省外試験依頼による試験数量

種類	年度	明治										大正										昭和										合計
		4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
電 球	(個)																				1									1		
裸電線その他雜線類	(巻)																												1	1		
抵抗線可熔線類	(巻)					4														20	2	2	4						42			
變 壓 器	(個)	3	2	3	2	14	14			7	5	1	5									1	1						58			
電動機、發電機 その他電氣器機類	(臺)	3	16	4	3	2	12	21	12	7	7	2										1	2	3	4	6	1		106			
開閉器遮斷器	(個)					12	10			19	3	2	6								2	3	2	5					64			
廻轉器類	(個)	1																											1			
避 雷 器	(個)																				2		1						3			
碍 子	(個)											26										3							29			
絶緣油その他油類	(試)											2																	2			
送 風 機	(個)										1																		1			
整 流 器	(個)																				2		3		5				10			
そ の 他		13	9	1	9		9	26	11	7	14	9	9		1	1		6	4	1	5	4		3	1			3	146			

5. 電 氣 材 料

電氣材料としては主として電線、絶緣材料その他電氣用諸材料を總括し、電氣用品試験の趣旨に則り技術上の改良並に品質の向上につき指導をなし、常に事業の發展に助力してゐる。

試験品はその種類頗る多く、その依頼者も亦多方面に亘つてゐるので、これ等を詳細に記載することは却つて繁雜を來す虞れあり、依つて毎年相當数の依頼あるもの及び最近に至つて増加の傾向あるもの約 30 種を擧げて依頼品の概況を示すこととする。

第1表、第2表、第3表は夫々電線類、電氣用化學品、絶緣用材料を示したもので、第1圖はこれ等三者を大別して圖示したものである。

年度に依り多少の増減はあるが大體に於て漸増の傾向を辿つて居り、本機關が有効に利用されつゝあることを示してゐる。

第1表 電 線 關 係

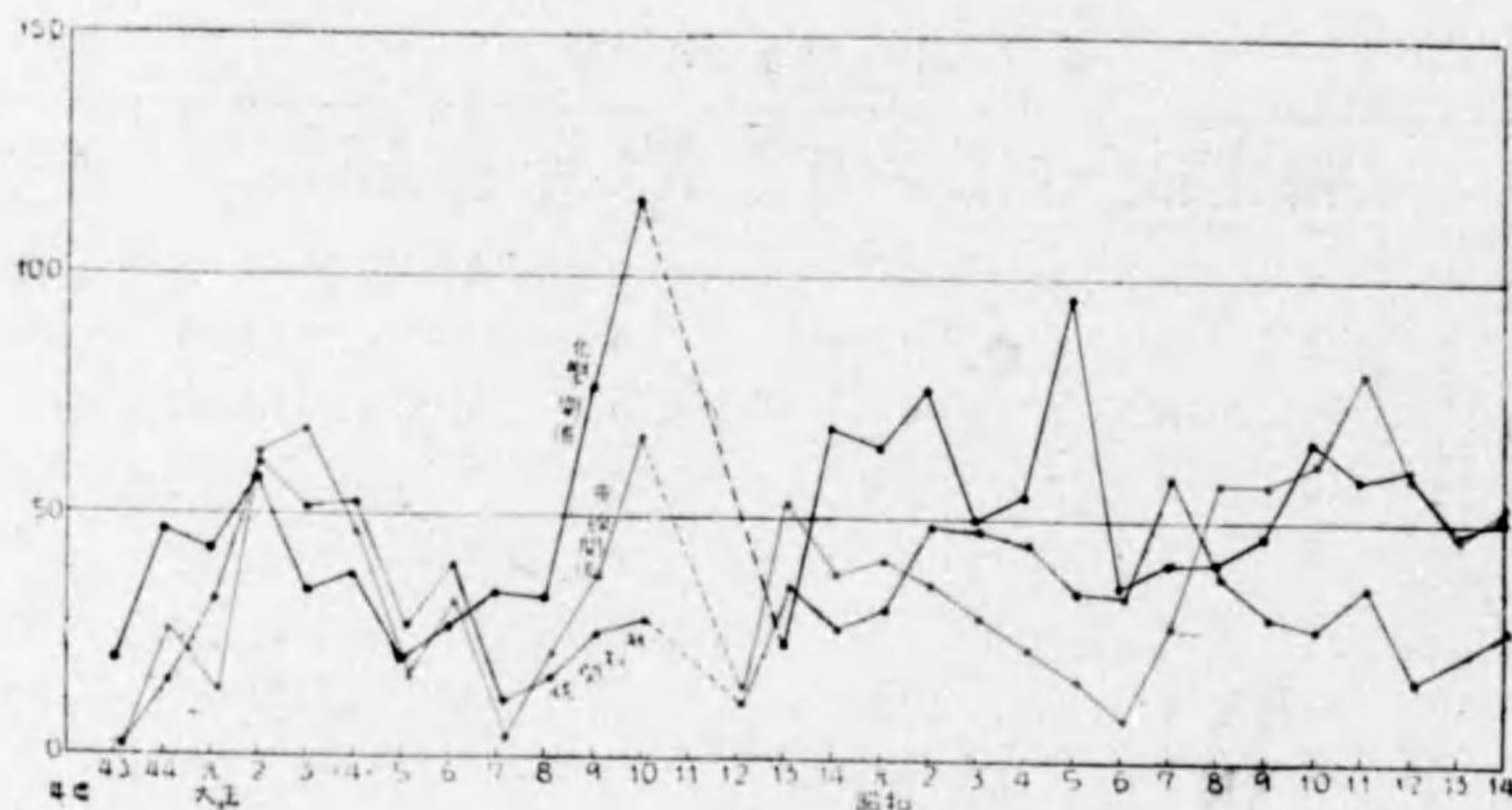
年次	銅線及 び鐵線	被 覆 ゴム線	鉛被及 び局内 ケーブル	エナメ ル線	抵抗線	その他	記 事	計
明治 43	0	2	2	0	0	0		4
44	4	15	3	0	0	6	鍍裝柔軟線	28
大正 1	8	1	4	0	0	2	OHA眞鍮線	15
2	32	8	20	4	0	0		64
3	36	17	11	0	0	5	秩父線	69
4	30	12	3	0	0	2	秩父鉛被線	47
5	11	3	2	0	0	1	秩父線	17
6	23	6	2	0	1	0		32
7	0	0	1	2	0	0		3
8	6	10	2	3	0	0		21
9	16	16	2	3	0	0		37
10	23	24	5	12	2	0		66
11	0	0	0	0	0	0		不明
12	0	0	1	0	12	0		13
13	5	3	12	12	20	0		52
14	10	16	5	5	1	0		37
昭和 1	18	4	3	9	6	0		40
2	8	11	5	9	2	0		35
3	10	7	6	1	4	0		28
4	6	4	6	2	3	0		21
5	4	3	6	2	0	0		15
6	3	0	4	0	0	0		7
7	2	13	5	2	0	4	海底線	26
8	22	10	19	3	0	2	ウルシオール電線	56
9	40	15	1	0	0	0		56
10	39	12	0	6	3	0		60
11	12	61	0	5	1	1	海底線	80
12	34	19	2	2	1	0		58
13	13	14	7	3	3	5	パラフィン線纖維素電線	45
14	1	31	13	4	0	6	〃 同軸ケーブル	55

第 2 表 化 學 關 係

年次	電信用紙及紙管	エポキシ樹脂	ナイロン	ゴム配合剤	油類	コンパウンド	金屬分析	硝子	防錆劑	藥品類	送話用消毒藥	その他	計
明治 43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	47
大正 1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	41	43
2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	53	58
3	0	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	27	34
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	37	38
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	24	27
7	3	1	0	0	5	0	15	0	0	0	3	7	34
8	0	0	0	0	8	1	13	0	0	0	1	10	33
9	7	0	36	0	11	1	12	0	0	0	0	10	77
10	1	0	38	0	20	16	17	0	0	0	0	24	116
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
13	1	0	8	0	3	2	1	0	0	9	0	0	24
14	8	12	14	0	13	0	0	0	0	13	7	2	69
昭和 1	16	22	4	0	4	0	2	0	0	4	11	2	65
2	6	7	41	0	10	1	0	6	0	0	5	1	77
3	0	1	10	1	29	1	0	0	0	0	6	2	50
4	0	0	18	9	11	1	1	0	0	0	3	12	55
5	0	19	14	25	18	3	7	0	0	0	6	4	96
6	0	5	3	5	10	0	0	0	5	0	5	3	36
7	0	4	15	7	5	1	3	0	1	0	2	3	41
8	0	2	2	13	4	0	7	1	1	1	3	7	41
9	0	6	3	4	19	0	3	1	0	1	5	5	47
10	0	11	15	2	14	1	0	2	0	3	9	10	67
11	0	11	10	8	9	1	2	3	0	1	7	7	59
12	0	3	20	4	9	2	5	2	3	2	4	7	61
13	0	12	8	0	4	1	13	3	0	2	3	2	48
14	0	9	13	0	4	0	3	0	2	5	2	13	51

第 3 表 材 料 關 係

年次	一次電池及材料	蓄電池及材料	硝子	壓磁	粉心	高周波器	點火栓子	センシブル	その他の各種材料	計	合計
明治 43	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	27
44	15	0	0	0	0	0	0	0	1	16	91
大正 1	29	0	1	0	0	0	0	0	3	33	91
2	59	0	2	0	0	0	0	0	1	62	184
3	41	0	2	0	0	0	0	0	9	52	155
4	47	0	1	0	0	0	0	0	5	53	138
5	25	0	0	0	0	0	0	0	2	27	64
6	37	3	0	0	0	0	0	0	0	40	99
7	9	2	0	0	0	0	0	0	0	11	48
8	9	5	2	0	0	0	0	0	0	16	70
9	15	7	0	0	0	0	0	0	3	25	139
10	17	5	0	0	0	0	0	0	6	28	210
11	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
12	9	1	0	0	0	0	0	0	0	10	23
13	32	1	2	0	0	0	0	0	0	35	111
14	23	0	3	0	0	0	0	0	0	26	132
昭和 1	18	2	10	0	0	0	0	0	0	30	135
2	29	6	8	0	0	0	0	0	4	47	159
3	30	1	10	0	0	0	0	0	5	46	124
4	16	7	8	0	0	0	0	0	12	43	119
5	17	7	2	0	0	0	0	0	7	33	144
6	22	0	0	0	0	0	0	3	7	32	75
7	24	6	0	0	0	0	0	1	26	57	124
8	16	0	0	0	0	0	0	3	17	36	133
9	15	2	0	0	0	0	4	0	7	28	131
10	9	3	0	1	0	0	6	0	7	26	153
11	18	5	1	3	0	2	3	2	2	34	173
12	1	0	0	1	3	2	2	2	5	14	133
13	0	1	2	3	2	5	1	5	19	112	112
14	0	2	3	2	2	3	0	13	25	121	121



第 1 圖 電気用品試験件数

第 2 節 電気用品取締試験

本試験は昭和 10 年逓信省令第 30 号に依り行つてゐるものである。本令の趣旨及びこれが詳細は第 4 章第 5 節にのべてある。本取締規則はこれが發令以前より該規則の適用を受くる電気用品を製造せるものに対しても適用される事勿論で、これ等業者中には極めて少額資本のものもあつて、該業者に對し一定の標準迄それ等の製造技術を向上せしめ且その工場設備を充實させる事は困難なりと認めらるゝ爲、特に 5 年間の有効期間を附して免許が與へられ、該期間内に相當準備せしめる方針になつてゐる。

極めて小規模の家内工業者に対しては組合組織を認めるとか、或は協同の試験設備の利用等をも認めることゝしてある。

型式承認に對しても、製造免許に於けるが如く製品を一定の標準迄早急に向上せしむる事困難なる事情ありと思料せらるゝ爲、本令施行前より製造業務を繼續してゐるものに対しては最長 5 年の型式承認有効期間を附し、當該有効期間内に製品の向上をなさしむ可く極力これ等製造業者を指導してゐる。尙本取締規則に關しては製造工場の設備検査並に電気用品の型式承認の外、これに關聯して用品規格の統一、試験基準の合理化等も考慮し寄與する所が少くない。昭和 12 年支那事變勃發するに及び資材が配給制限を受ける事となり、而も逐年これが強化さるゝに至り電気用品の使用材料の入手は益々困難な状態となつた爲、本令適用電気用品の規格緩和を圖り、昭和 13 年には逓信省令第 80 号を以て支那事變終了滿 1 年後迄代用品の製造も支障なき限りこれを認定することゝなつた。

本取締規則の適用を受くる試験品の種別は下記の 11 種である。(第 4 章第 5 節参照)

イ 絶縁電線	ロ 可撓紐線	ハ 金屬管及び金屬線種
ニ 可熔器	ホ 開閉器	ヘ 點滅器
ト 接続器	チ 電熱器	リ 小型電動機
ヌ 小型變壓器	ル 電流制限器	

(1) 試験方法 試験方法は各用品につき大體普通一般の方法を採用してゐるが、一般に試験せられなかつた方法で特に必要と認められて施行せられてゐる特殊のものを例示すれば下記の如きものがある。

コードについては、これが使用中キンクによつて絶縁が寄せられる場合多きに鑑み、特に繰れ試験を行つてゐる。該試験はコードに一定の撚りを與へ、コードの両端を引張り又は緩め、これを繰返して導體素線の斷線率を試験するものである。

コードの可撓性については、これが良否によつてその壽命に大差ある爲、一定外徑の圓周に沿つてコードを巻きつけ、更に反對の方向に巻付けこの動作を反覆する試験で本動作一定回数繰返したる後の導體素線の斷線率を試験してゐる。

絶縁電線及びコード類に於けるゴムは、その製造技術によつて製品の優劣の差が甚しく、使用前に於ける分析試験に依る程度では眞の性質が判定出來難い。特に空氣に觸れるものに対しては、高氣壓酸素中に高温攝氏 70 度位に於てゴムを放置し、該試験の前後に於ける抗張力及び破斷の低下率等を試験してゐる。

可熔器及び開閉器類に就いては、短絡遮斷試験を行つてゐる。何れも定格電壓の下に於て可熔筒は 10,000 A 又は 5,000 A、可熔栓は 5,000 A 又は 1,000 A、カットアウト及び引込開閉器は 1,000 A を夫々遮斷し得るものとなつてゐる。配電用電気器具の中型造物のものは、熱に對し柔軟となるものあるを以て一定温度に一定時間保持し、直徑 1 mm の針を一定壓力にて押しその進入度を試験してゐる。

電流制限器は保安上の見地よりする試験の外、その確度についても相當程度の試験を行つてゐる。

即ち電壓降下試験、絶縁試験、温度上昇試験、及び構造試験等の一般的試験の外、動作並に特性試験に在りては使用負荷の起動に充分なるや否や、及び時限の測定その他動作の確度が電壓周波數周圍温度及び傾斜等の變化に依り如何様に變化するかを試験し、耐久試験及び過電流試験に際しては耐久度及び過電流に依る制限器の損傷を見るに止らず、その試験前後に於ける確度の變化をも試験してゐる。

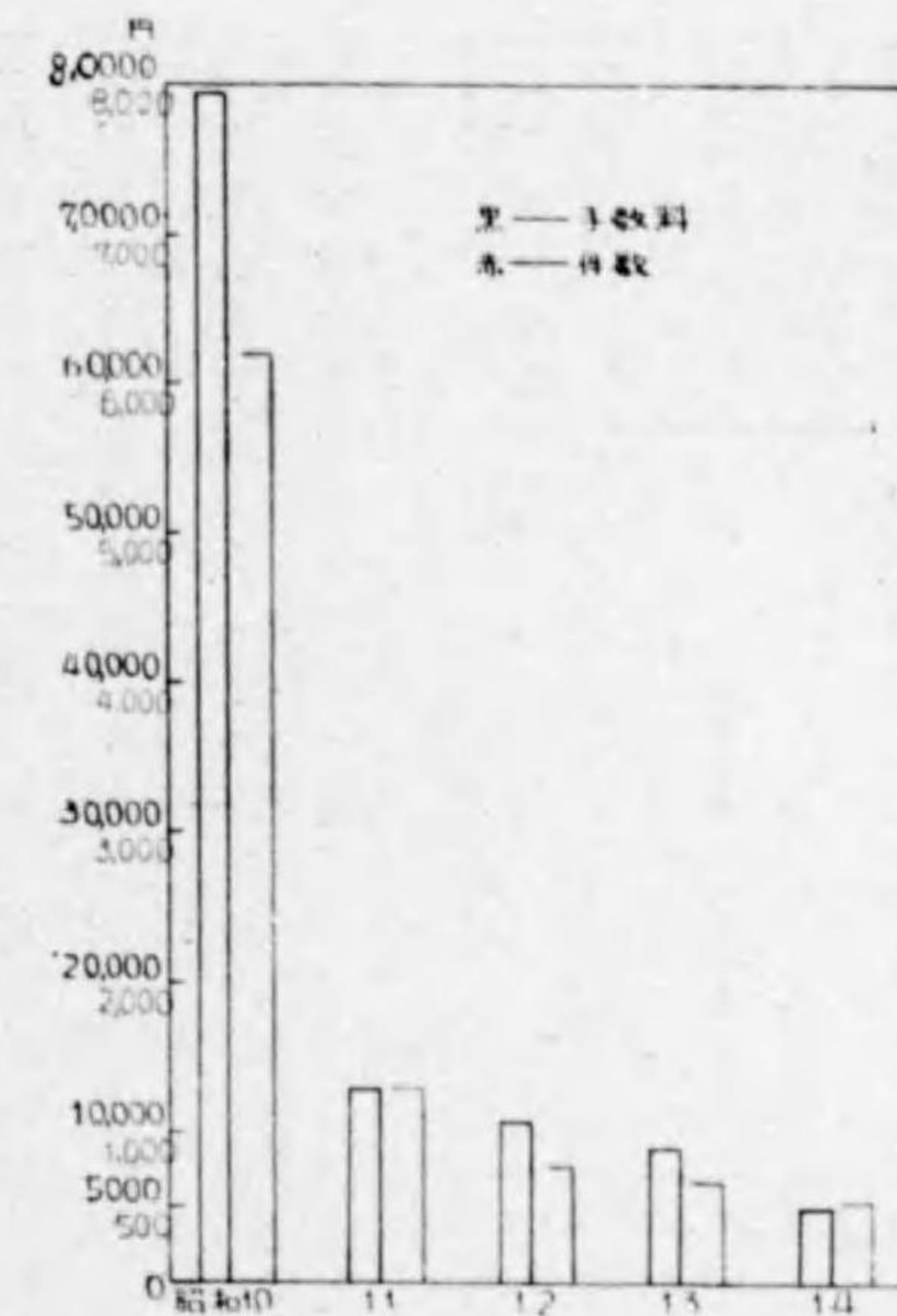
(2) 統計 昭和 10 年以降昭和 15 年 3 月 31 日迄に處理した型式承認及び製造

免許申請による工場設備検査の統計を示せば第1表乃至第6表の通りであつて、第1圖乃至第3圖はこれ等を圖示したものである。統計中昭和11年度に於ける数が特に大であるのは、本取締規則の發令によりその適用を受ける業者が一時に申請した爲である。又型式承認統計第4表に於て、昭和11年度に於けるものは全部有効期間を附し承認せしものであつて、該期間満了前にこれが有効期間を撤廢して承認せし数は第5表に示す通りである。この数が比較的少いのは、偶々支那事變に遭ひ材料の入手困難となり正規の試験品の提出困難なる事情あるによるもので、斯様なものに対しては有効期間の延長を圖る等適宜の處置を取つてゐる。

第5表に於ける同一型式認定件数は、支那事變に因る材料入手困難に基づき代用品の認定を行つたものゝ數量を示すものである。

第1表 電氣用品型式承認申請書受理件數及び收納手數料

種別	年度									
	昭和10		昭和11		昭和12		昭和13		昭和14	
絶縁電線	2,075	19,187	24	256	140	1,213	151	1,518	118	1,224
可換紐線	640	8,800	22	376	102	1,304	36	528	20	304
金屬管及び金屬線種	720	3,948	706	3,920	21	136	58	151	49	181
可熔器	336	3,714	56	467	90	940	42	490	54	598
開閉器	680	10,425	194	3,191	167	2,570	120	2,307	127	2,000
點滅器	324	7,522	53	1,382	53	1,200	43	1,082	6	120
接續器	757	11,328	107	1,522	116	1,709	122	1,715	41	532
電熱器	294	3,919	76	975	60	792	20	325	81	130
小型電動機	164	6,162	28	1,005	13	522	13	550	62	165
小型變壓器	100	2,210	13	335	28	445	66	60	2	27
電流制限器	144	2,420	22	320	21	170	29	290	20	190
合計	6,234	79,635	1,301	13,749	811	11,001	700	8,716	580	5,471

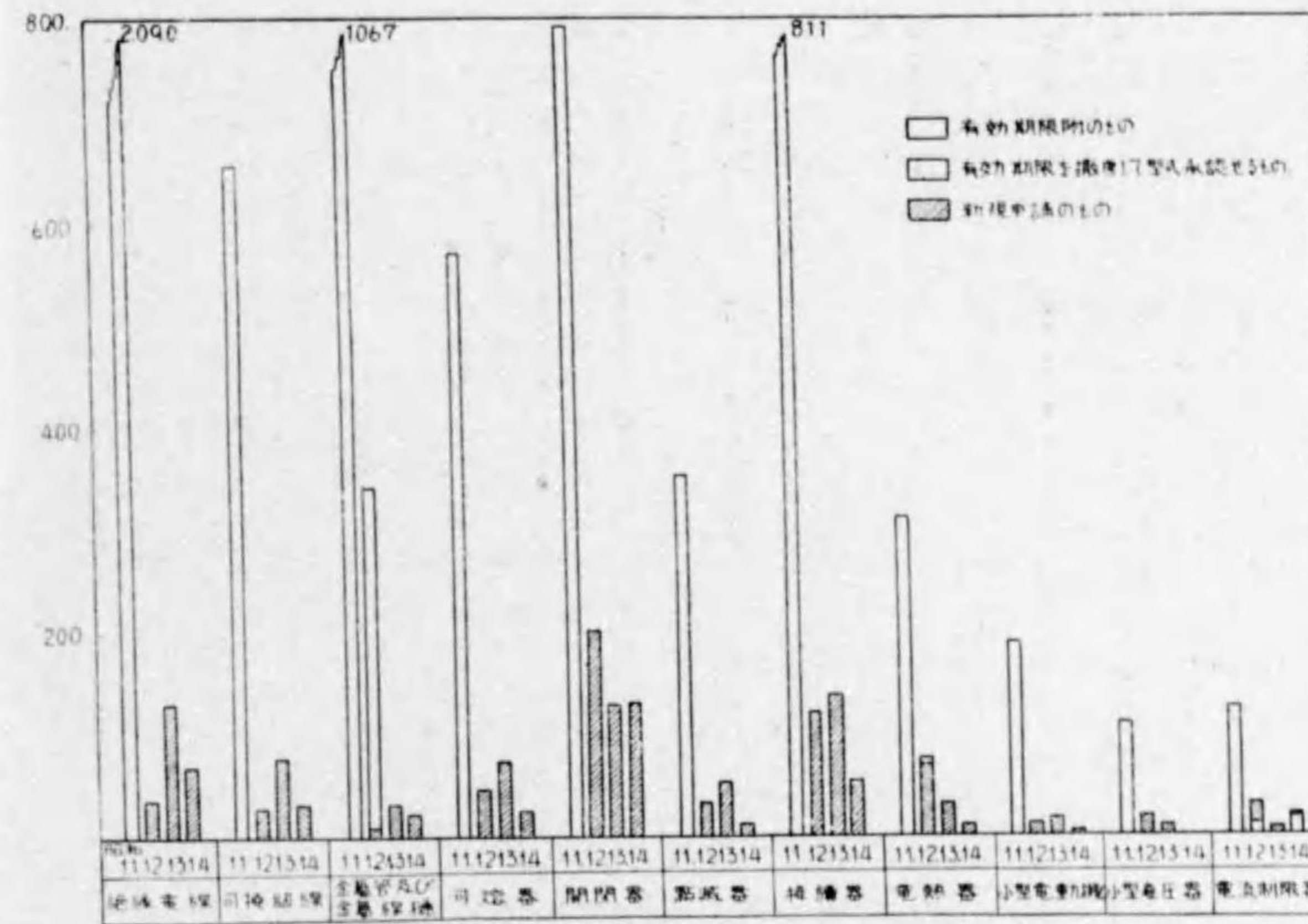


第1圖 電氣用品型式承認申請書受理件數及び收納手數料

第2表 型式承認件數

種別	電氣用品名	昭和					種別	電氣用品名	昭和				
		11	12	13	14	合計			11	12	13	14	合計
絶縁電線	第一種絶縁電線	244	13	13	0	270	金屬管及び金屬線種	金屬管	161	66	9	3	239
	第二種絶縁電線	365	24	15	8	412		金屬管接手	655	216	14	7	892
	第三種絶縁電線	335	0	16	2	353		金屬管用ボックス	203	52	9	10	274
	第四種絶縁電線	356	0	32	6	394		金屬線種	6	3	0	0	9
	鉛被電線	235	0	24	20	279		金屬線種接手	32	3	0	0	35
	キャブタイヤ線	526	0	27	32	585		金屬線種用ボックス	10	1	1	0	12
	ネオン管燈用電線	29	0	2	0	31		計	1,067	341	33	20	1,461
計	2,090	37	129	68	2,324								
可換紐線	第1種可換紐線	87	0	6	5	98	可熔器	可熔筒	220	7	52	15	294
	第2種可換紐線	105	0	6	4	115		可熔栓	12	0	4	1	17
	第3種甲可換紐線	67	0	2	3	72		カットアウト	42	5	5	3	55
	第3種乙可換紐線	97	0	7	2	106		爪附ヒューズ	64	31	9	7	111
	小型器具用可換紐線	184	21	47	17	269		糸ヒューズ	18	0	2	0	20
	電熱器具用可換紐線	99	6	7	0	112		板ヒューズ	15	0	0	0	15
	屋外用二心可換紐線	18	0	1	0	19		計	371	43	72	26	512
計	657	27	76	31	791								

開閉器	引込開閉器	112	29	18	11	170	電	電気ストーブ	57	26	2	1	86	
	開放刃形開閉器	426	107	47	70	650		電気炬燵	4	2	0	0	6	
	分電盤ユニット開閉器	24	5	1	2	32		電気行火器	4	2	0	0	6	
	両開閉器	118	35	27	33	213		電気足温器	4	1	0	0	5	
	電磁開閉器計	112	24	35	13	184		電気蒲團	7	1	0	0	8	
熱減器	起倒型熱減器	161	15	22	7	205	熱器	電気飯炊釜	7	0	0	0	7	
	回轉熱減器	51	7	4	2	64		電気七輪	48	10	9	0	67	
	押釦熱減器	38	1	10	0	49		電気天火	5	3	1	0	9	
	ブルスイッチ	58	6	9	0	73		電気湯沸	5	0	0	0	5	
	カノビスイッチ	5	0	1	0	6		電気コーヒー沸	3	2	1	0	6	
	中間スイッチ	12	1	5	0	18		電気牛乳沸	0	2	1	0	3	
	ペンダントスイッチ	7	1	3	0	11		電気トースター	8	5	2	0	15	
	タップスイッチ	0	0	0	0	0		投込湯沸器	20	1	2	0	23	
	切換熱減器	3	2	0	0	5		瞬間湯沸器	1	0	0	0	1	
	自動熱減器	7	0	0	0	7		電気温水槽	4	0	0	0	4	
	電熱器用恒温器	13	1	1	0	15		電気アイロン	76	10	3	6	95	
	電熱器用恒温器計	355	34	55	9	453		電気裁縫機	12	3	1	0	16	
	接続器	挿込栓	116	14	12	2		144	電気半田機	26	3	1	0	30
		挿込栓受	170	29	14	8		221	電気髪鋸	9	1	4	0	14
		紐線接続器	28	4	6	1		39	毛髪乾燥器	10	1	3	0	14
器具用挿込栓		32	8	6	0	46	煙草點火器	2	0	1	1	4		
カレントタップ		10	1	0	0	11	計	312	73	31	8	424		
分岐挿込接続器		19	4	2	0	25	小型電動機	分相起動誘導電動機	48	1	3	1	53	
捻込栓		31	5	6	4	46		反撥起動誘導電動機	42	4	9	0	55	
捻込栓受		80	9	17	7	113		反撥誘導電動機	3	0	0	0	3	
分岐ソケット		61	9	8	1	79		蓄電器電動機	4	0	0	0	4	
アダプター		4	5	3	0	12		整流子電動機	35	1	0	1	37	
器		キーソケット	32	8	10	4	54	電氣扇	55	6	5	2	68	
		ブルソケット	3	0	0	0	3	計	187	12	17	4	220	
		押釦ソケット	10	1	3	1	15	小型變壓器	呼鈴用變壓器	17	1	0	0	18
		キーレスソケット	78	13	36	13	140		玩具用變壓器	14	2	2	0	18
		防水ソケット	74	4	2	6	86		表示器用變壓器	19	1	2	0	22
	ローゼット	35	3	11	1	50	ネオン管燈用變壓器		61	13	4	0	78	
	引掛型ローゼット	23	3	2	3	31	計		111	17	8	0	136	
	クラスター	5	0	0	1	6	電流制限器	126	31	6	20	183		
	計	811	120	138	52	1,121	合計	6,879	935	693	367	8,874		



第2圖 型式承認件数

第3表 型式承認有数期間を撤廃し型式承認せる件数

種別	電気用品名	年度		合計	種別	電気用品名	年度		合計
		昭13	昭14				昭13	昭14	
絶縁電線	第一種絶縁電線	0	0	0	金屬管及び金屬線種	金屬管	0	0	0
	第二種絶縁電線	0	0	0		金屬管用ボックス	0	0	0
	第三種絶縁電線	0	0	0		金屬線種	0	0	0
	第四種絶縁電線	0	0	0		金屬線種接手	0	0	0
	鉛被電線	1	0	1		金屬線種用ボックス	0	0	0
	キャブタイヤ線	2	0	2		計	0	0	0
	ネオン管燈用電線	14	3	17					
計	17	3	20						
可撓紐線	第一種可撓紐線	0	0	0	可撓器	可熔筒	0	0	0
	第二種可撓紐線	0	0	0		可熔栓	0	0	0
	第三種甲可撓紐線	0	0	0		カッタウト	2	2	4
	第三種乙可撓紐線	0	0	0		糸ユーズ	0	4	4
	小型器具用可撓紐線	11	13	24		板ユーズ	0	0	0
	電熱器用可撓紐線	2	4	6		爪附ユーズ	0	12	12
	屋外用二心可撓紐線	0	1	1		計	2	18	20
計	13	18	31						

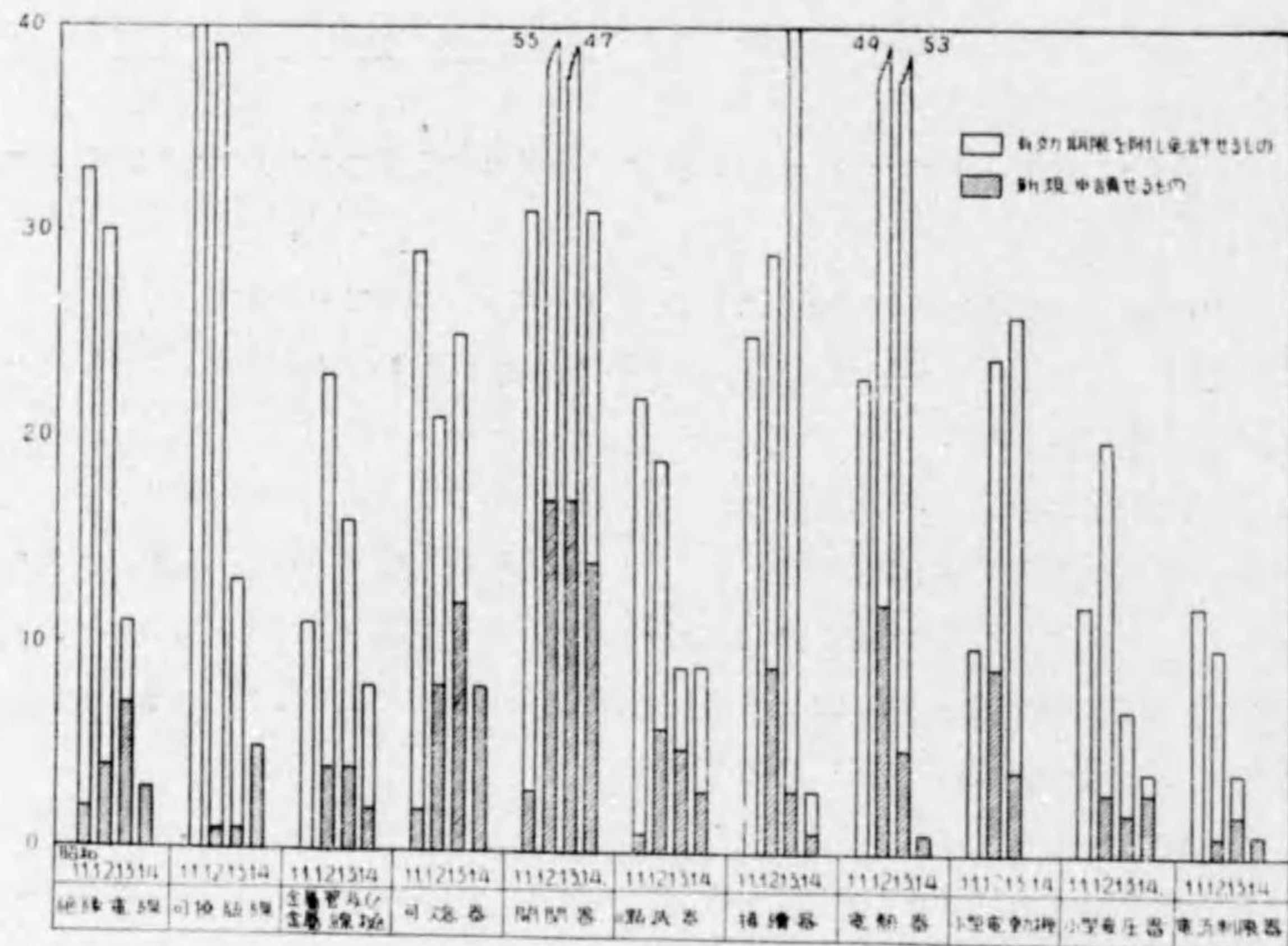
種類	電氣用品名	年度			合計	
		11	12	13		14
開閉器	引込開閉器	0	73	73		
	開放双形開閉器	3	0	3		
	分電盤ユニット開閉器	1	0	1		
	両開閉器	0	19	19		
點減器	電磁開閉器	0	0	0		
	計	4	92	96		
	點減器	起例型點減器	0	5	5	
		廻轉點減器	1	2	3	
押卸點減器		0	0	0		
ブルスイッチ		0	47	47		
カノピースイッチ		0	4	4		
中間スイッチ		0	5	5		
ペンタントスイッチ		0	5	5		
タップスイッチ		0	0	0		
器	切换點減器	0	0	0		
	自動點減器	0	0	0		
	電熱器用恒溫器	0	0	0		
	計	1	68	69		
接續器	挿込栓受	0	0	0		
	挿込栓受	0	0	0		
	器具用挿込栓	0	0	0		
	カレントタップ	0	1	1		
	分岐ソケット	0	19	19		
	挿込栓受	0	0	0		
	挿込栓受	0	0	0		
	分岐挿込接続器	0	0	0		
	アダプター	0	2	2		
	キーソケット	0	0	0		
	ブルソケット	0	0	0		
	押卸ソケット	0	0	0		
器	キーソケット	0	53	53		
	防水ソケット	0	13	13		
	ローゼット	0	0	0		
	引掛型ローゼット	0	0	0		
	クラスター	0	0	0		
	計	0	88	88		
	電器	電氣ストップ	0	0	0	
		電氣炬燵	0	0	0	
電氣行火器		0	0	0		
電氣足温器		0	0	0		
電氣蒲團		0	2	2		
電氣飯炊釜		0	0	0		
電氣七輪		0	13	13		
電氣天火		0	0	0		
電氣湯沸		0	0	0		
電氣コ－ヒ沸		0	0	0		
電氣牛乳沸		0	0	0		
電氣ト－スター		0	0	0		
投込湯沸器		0	5	5		
瞬間湯沸器		0	0	0		
電氣温水槽		0	0	0		
電氣アイロン		0	0	0		
電氣裁縫鋏		0	0	0		
電氣半田鋏		0	8	8		
電氣髮乾器	0	0	0			
毛髮乾燥器	0	0	0			
煙草點火器	1	0	1			
計	1	28	29			
小型電動機	分相起動誘導電動機	0	0	0		
	反撥起動誘導電動機	0	0	0		
	反撥誘導電動機	0	0	0		
	蓄電器電動機	0	3	3		
	整流子電動機	0	5	5		
	電氣扇	0	35	35		
	計	0	43	43		
	小型變壓器	呼鈴用變壓器	0	0	0	
		玩具用變壓器	1	3	4	
		表示器用變壓器	0	9	9	
		ネオン管燈用變壓器	4	5	9	
		計	5	17	22	
電流制限器	0	18	18			
合計		43	365	408		

第4表 電氣用品型式不承認件數

種別	電氣用品名	年度				合計
		11	12	13	14	
絶縁電線	第一種絶縁電線	0	3	0	0	3
	第四種絶縁電線	0	2	0	0	2
	計	0	5	0	0	5
可換紐線	第一種可換紐線	0	1	0	0	1
	第二種可換紐線	0	0	1	0	1
	第三種乙可換紐線	0	1	0	0	1
	小型器具用可換紐線	1	8	0	0	9
電熱器用可換紐線	0	4	0	0	4	
計	1	14	1	0	16	
金及属管全種	(品名別省略) 計	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0
可熔器	カットアウト	0	1	0	0	1
	糸ヒューズ	0	2	0	0	2
	計	0	3	0	0	3
開閉器	引込開閉器	0	0	1	2	3
	開放双形開閉器	0	0	0	1	1
	計	0	0	1	3	4
點減器	起倒型點減器	0	2	2	1	5
	押卸點減器	0	1	1	0	2
	ブルスイッチ	0	0	1	1	2
	計	0	3	4	2	9
接續器	挿込栓	0	0	1	0	1
	挿込栓受	0	0	1	1	2
	器具用挿込栓	0	1	0	0	1
	キーソケット	0	0	1	0	1
	押卸ソケット	0	0	3	2	5
	防水ソケット	0	0	1	2	3
	ローゼット	0	0	2	0	2
	分岐ソケット	0	0	0	1	1
計	0	1	9	6	16	
電熱器	電氣蒲團	0	0	0	3	3
	計	0	0	0	3	3
小型電動機	分相起動誘導電動機	0	0	1	0	1
	計	0	0	1	0	1
小型變壓器	(品名別省略) 計	0	0	0	0	0
	(同上)	0	0	0	0	0
電流制限器	(同上)	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0
合計		1	26	16	14	57

第5表 同一型式認定件數

種別	電氣用品名	年度		合計
		13	14	
絶縁電線	第二種絶縁電線	0	308	308
	第四種絶縁電線	0	262	262
	計	0	570	570
可換紐線	第一種可換紐線	0	7	7
	第二種可換紐線	0	10	10
	第三種甲可換紐線	0	4	4
	第三種乙可換紐線	0	10	10
計	0	31	31	
金屬管及び屬管	金屬管	0	2	2
	金屬管用ボックス	0	1	1
	計	0	3	3
可熔器	(品名別省略) 計	0	0	0
	計	0	0	0
開閉器	開閉双形開閉器	0	1	1
	計	0	1	1
點減器	(品名別省略) 計	0	0	0
	計	0	0	0
接續器	防水ソケット	0	4	4
	挿込線受	0	29	29
	ローゼット	0	8	8
	引掛型ローゼット	0	8	8
	キーレスソケット	0	15	15
	挿込線受	0	28	28
	挿込線受	0	14	14
	器具用挿込線	0	1	1
	紐線接続器	0	9	9
	分岐ソケット	2	31	33
	押卸ソケット	0	6	6
分岐挿込接続器	0	7	7	
キーソケット	0	25	25	
挿込線受	1	13	14	
アダプター	0	2	2	
カレントタップ	0	1	1	
計	3	201	204	
電熱器	(品名別省略) 計	0	0	0
	計	0	0	0
小型電動機	分相起動誘導電動機	1	0	1
	計	1	0	1
小型變壓器	(品名別省略) 計	0	0	0
	計	0	0	0
電流制限器	(品名別省略) 計	0	0	0
	計	0	0	0
合計		4	806	8,010



第3圖 工場検査件数

第6表 工場検査件数

種別	年度	昭和				小計	合計	種別	年度	昭和				小計	合計
		11	12	13	14					11	12	13	14		
絶縁電線	有新	31	26	4	0	61	接續器	有新	25	20	37	2	84	97	
	有旧	2	4	7	3	16		有旧	0	9	3	1	13		
可換紐線	有新	40	38	12	0	90	電熱器	有新	23	37	48	0	108	126	
	有旧	0	1	1	5	7		有旧	0	12	5	1	18		
金属管及び金属線種	有新	11	19	12	6	48	小型電動機	有新	10	15	22	0	47	60	
	有旧	0	4	4	2	10		有旧	0	9	4	0	13		
可熔器	有新	27	13	13	0	53	小型變壓器	有新	12	17	5	1	35	43	
	有旧	2	8	12	8	30		有旧	0	3	2	3	8		
開閉器	有新	28	38	30	17	113	電流制限器	有新	12	9	2	0	23	27	
	有旧	3	17	17	14	51		有旧	0	1	2	1	4		
點滅器	有新	21	13	4	6	44	合計	有新	240	245	189	32	706	891	
	有旧	1	6	5	3	15		有旧	8	74	62	41	185		

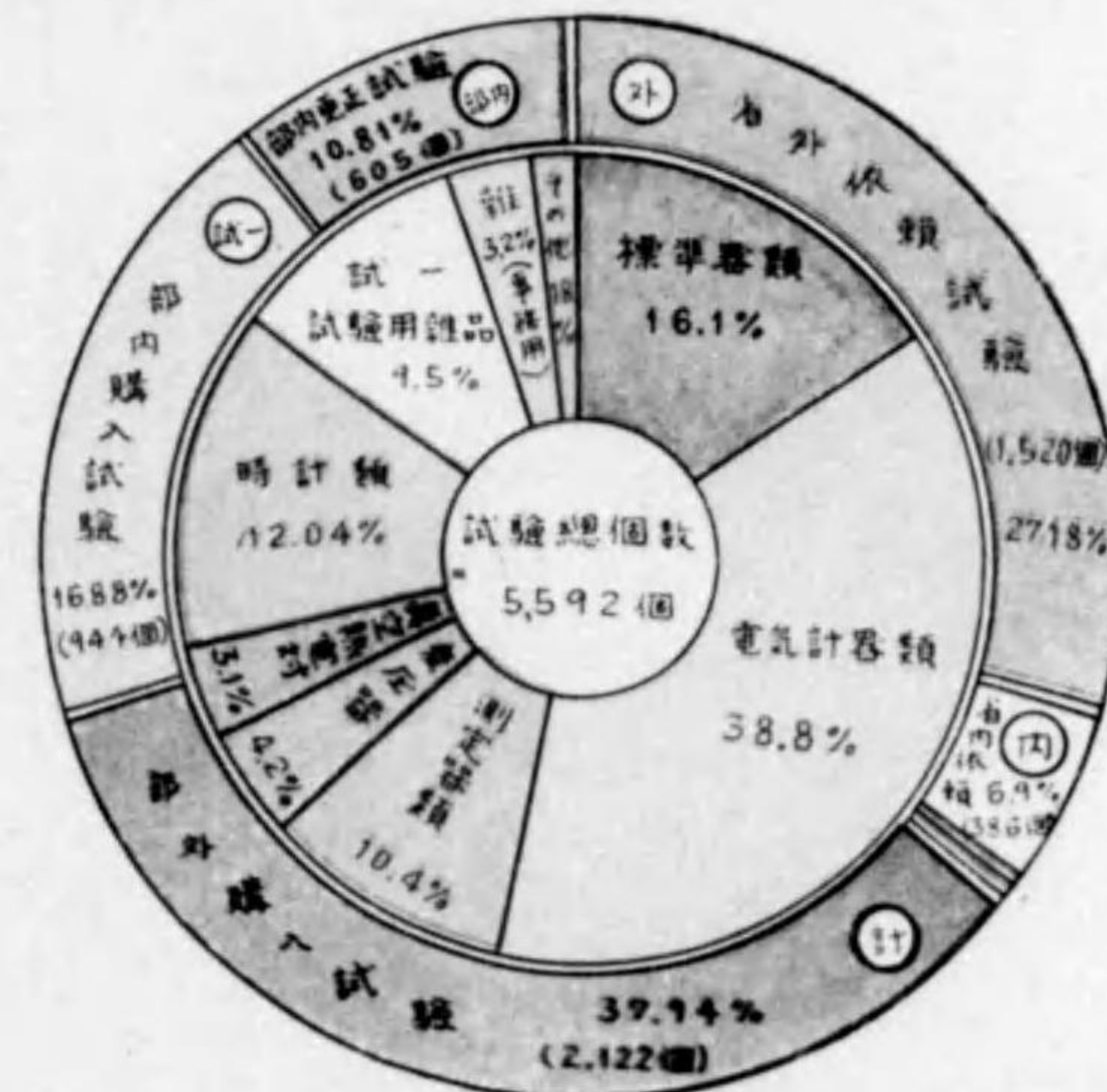
第3節 購入品試験

本試験は第1編第4章第6節に於て詳記した如く各種試験業務中最も廣い分野を占めるもので、當所創立の主目的とも云ふことが出来る。

本試験業務が逓信省購入品の検査機関として重要な役割を勤めてゐることは自ら明らかである。本試験は第1節電気用品試験と全く並行して行はれて來たもので、試験設備及び技術も大體同様である。

1. 電気計測器

電気計測器は弱電及び強電の各分野に亘つて廣く使用せらるゝ關係上、その歴史も古く、従つて當所に於けるこれ等の購入品試験も開設當初より行はれて來たものであるが、明治43年の官制改正以前は記録が詳かでない爲その詳細を知ることが出来ないのは遺憾である。現在當所で取扱つてゐる電気計測器の種類は、大別して約50種に近く、これを細分すれば更に多數に上る。明治43年の記録を見ると電圧計、電流計、電力計、周波計、力率計等の指示電気計器並に標準抵抗器、積算電力計、反照檢流計、アンペア衡及び抵抗器等の10種程度に過ぎなかつたが、漸次ブリッチ類、誘導器、蓄電器、メガ等が記録に現はれ、爾來逐次増加して現在に至つてゐる。當所で行はれる購入品試験は、電気試験所内及び試験所外の本省關係局所並に各省及び外地の委託品に就いて行つてゐるが、昭和



第1圖 昭和13年度試験總個數一覽圖

13年度に於ける電気計測器に就いて云へば購入品試験個数は實に總試験個数の55%に上り、内本省関係(主として工務局関係)の購入品は總試験個数の約38%を占めてゐる。これ等の関係を圖示すれば第1圖の如くである。本圖には参考として主要用品別の分布をも示した。

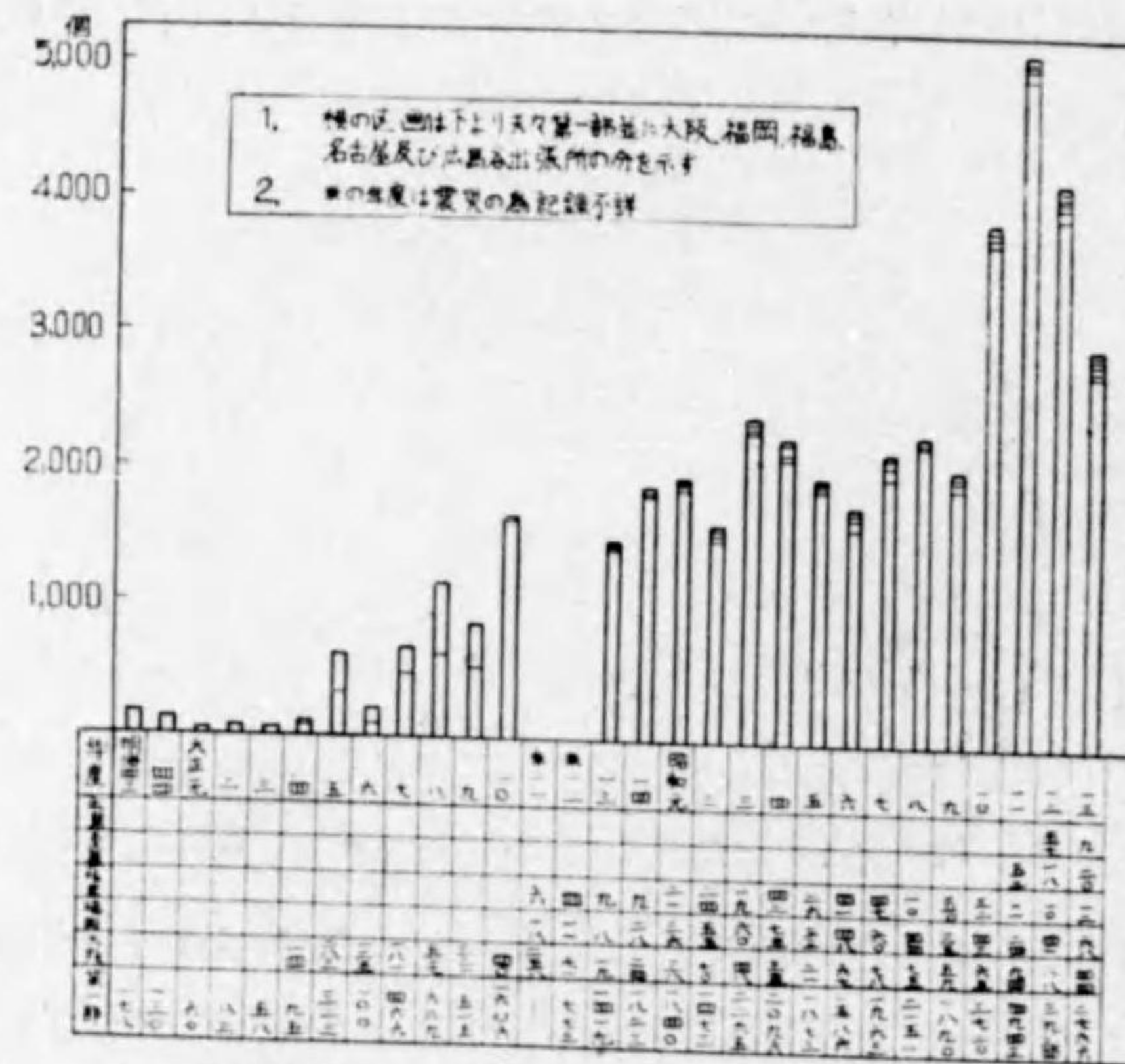


第2圖 差示電流計試験装置

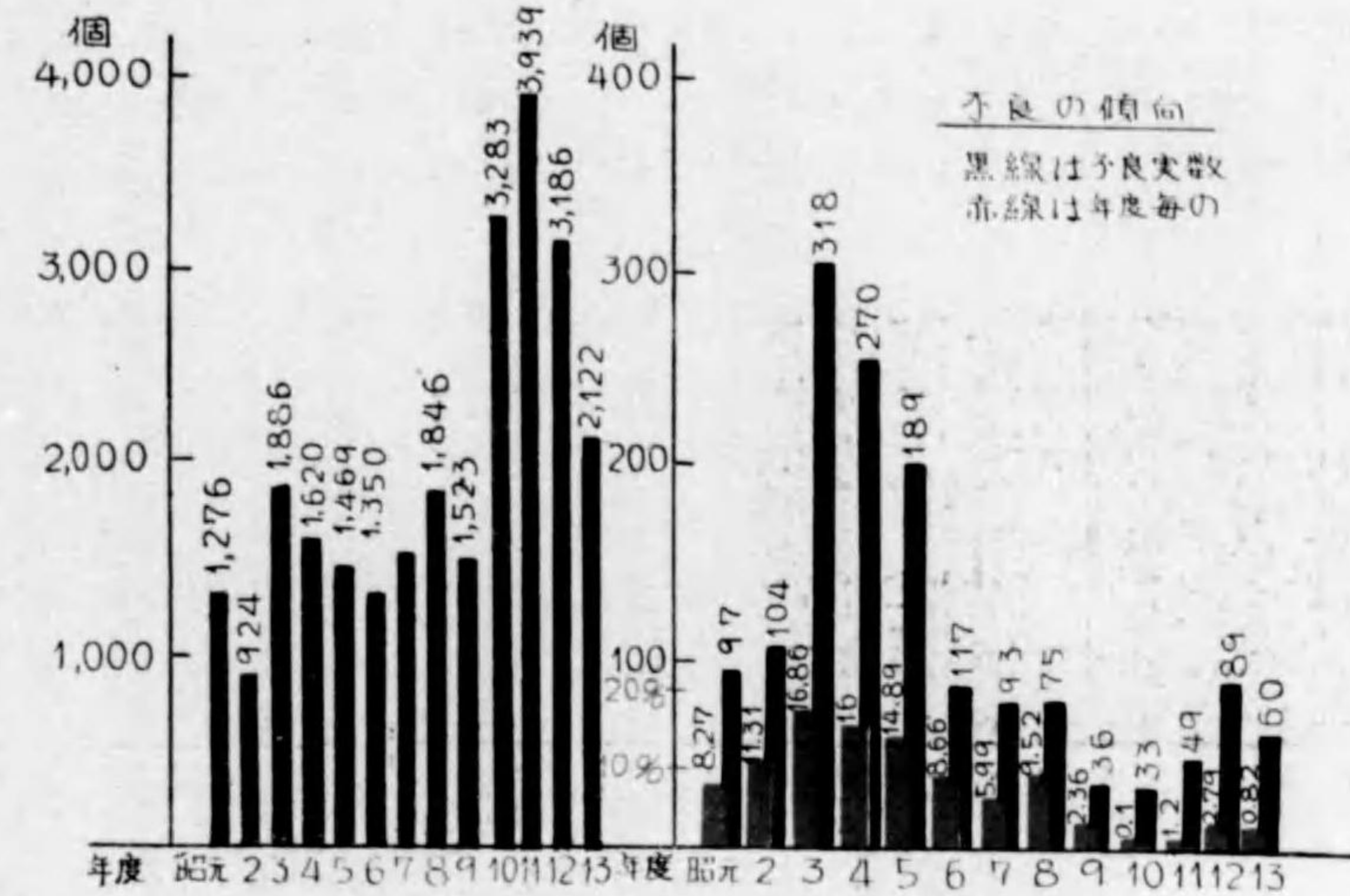
斯くの如く相當多數の購入品を試験する爲、その試験設備、試験技術等も日を迫ふて改善進歩してゐるが、前述せる電気用品試験と並行して行つてゐるのでその詳細は前述せる通りである。唯購入品試験には差示電流計の如く試験に際し割合に手数を要し、又一時に多數購入さるゝものもあるので、最近では一舉に多數個を能率的に試験し得る装置を考案しこれを使用してゐる。

第2圖はその寫眞である。

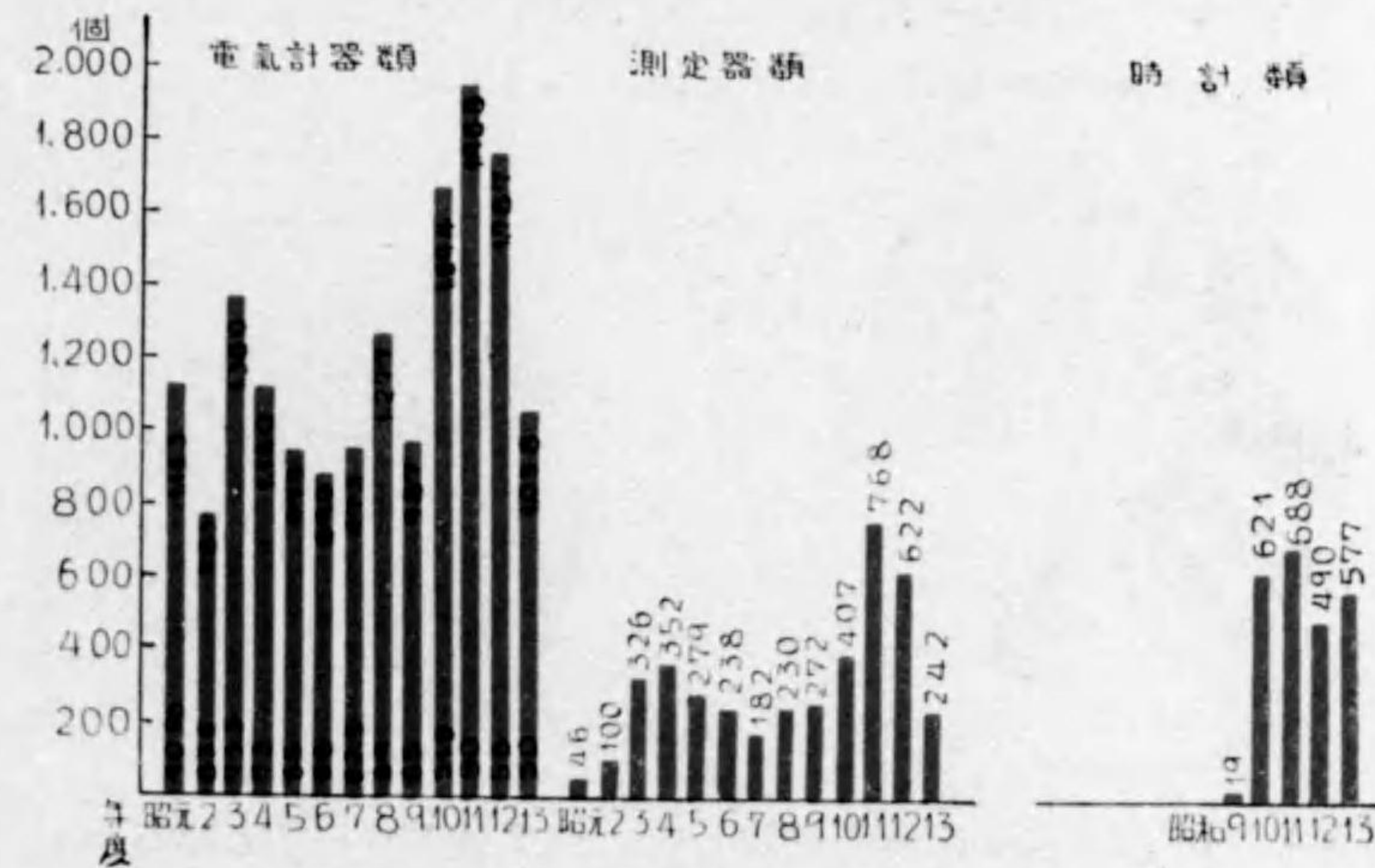
明治43年以降の電気計測器購入試験状況を示せば第3圖の通りである。表中横の區劃は夫々第一部並に大阪、福岡、福島、名古屋及び広島の出張所の分を示したものである。



第3圖 電気計測器購入試験統計圖

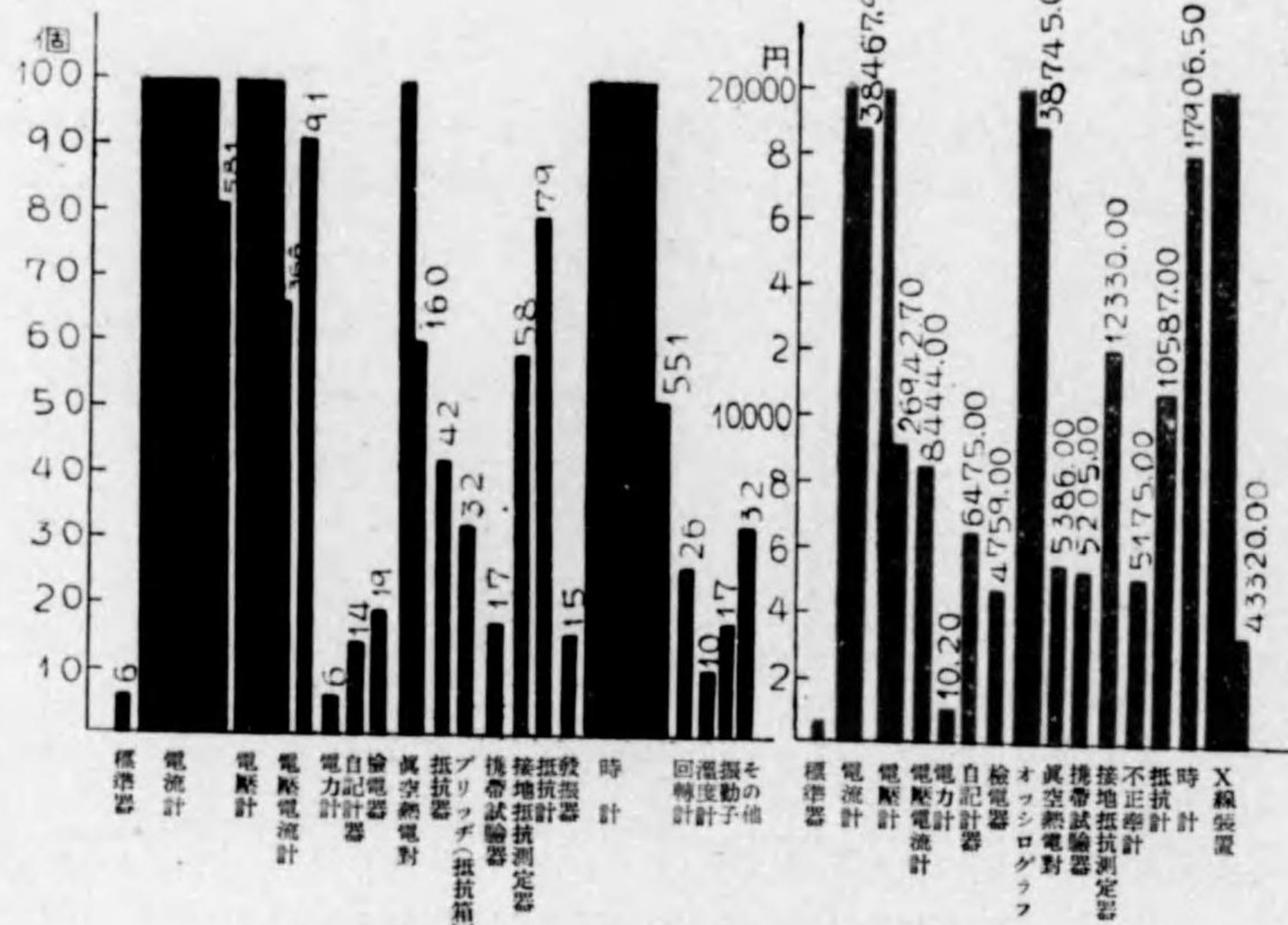


第4圖 昭和元年度以降購入品試験傾向圖

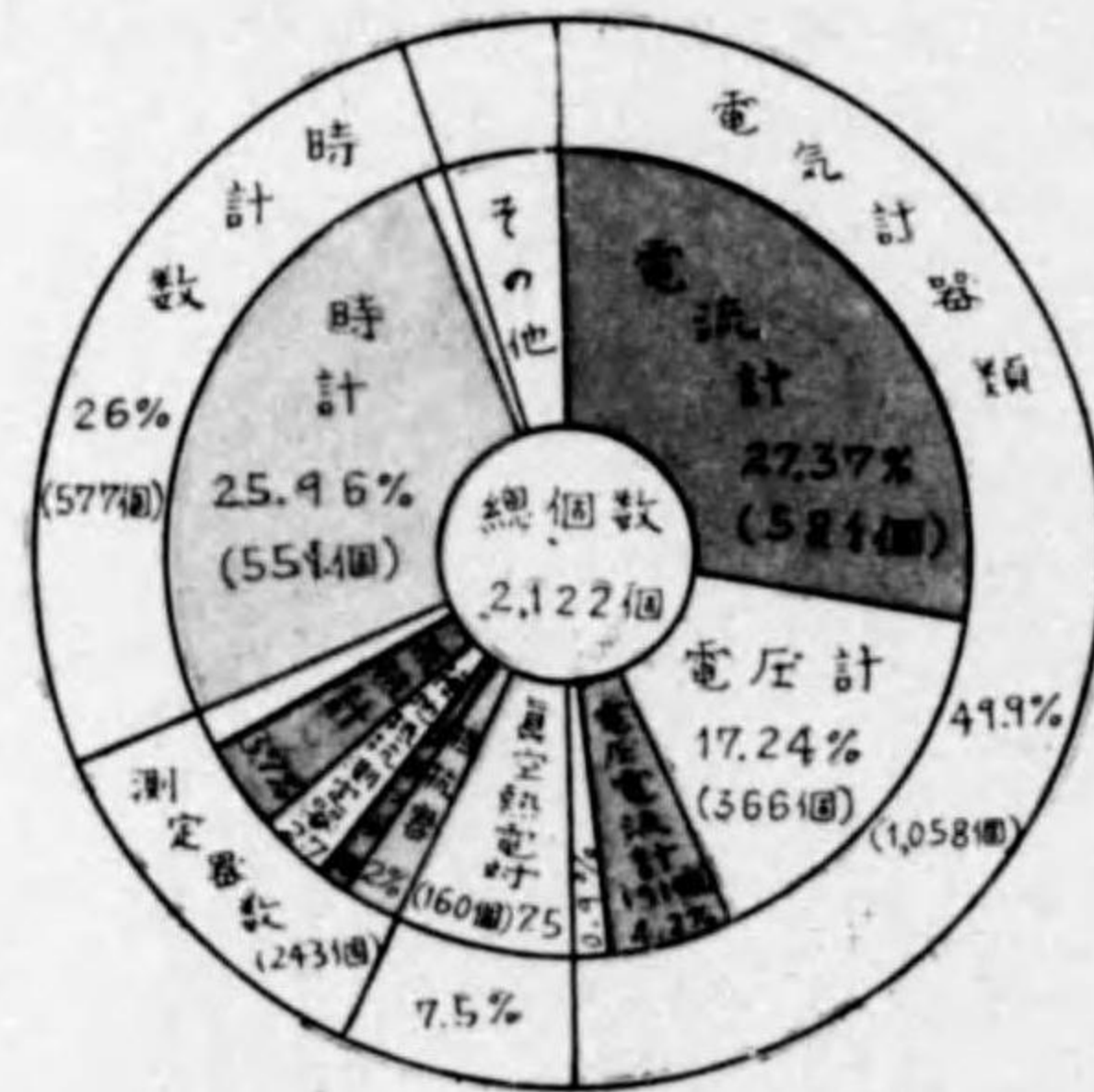


第5圖 昭和元年度以降主要購入品傾向(種類別)

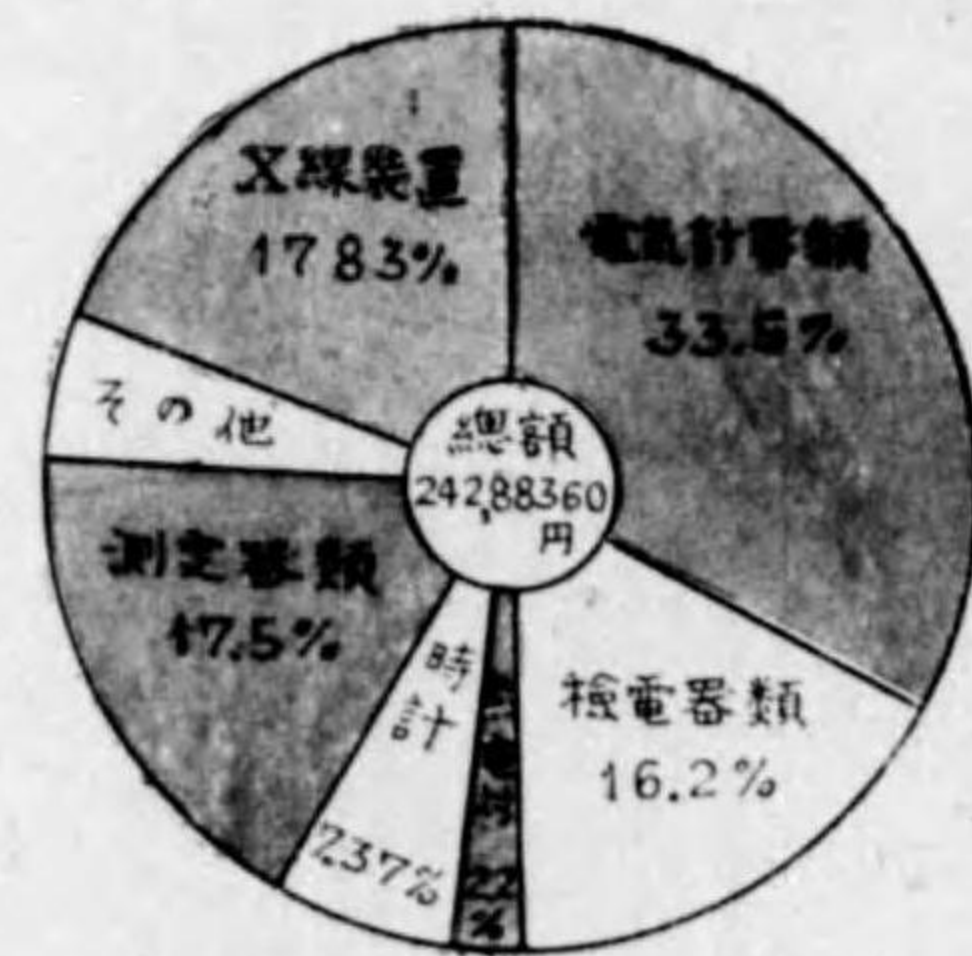
尙、購入品試験の大半を占むる本省関係の分に就き昭和元年來の統計を摘記すれば第4圖に示す如くである。その成績を第4圖左に示してあるが、不良個数は漸次減少し我が國計測器工業の進歩の一端を窺ふことが出来る。又第5圖には主要購入品別の統計を示し、



第6圖 昭和13年度購入品試験種類別數量



第7圖 昭和13年度購入試験器種別一覽圖



第8圖 昭和13年度購入品大別

更に昭和13年度分に就き詳細なる品名別統計を第6圖及び第7圖に示した。各年度に對する購入価格は不明な年度もあるので省略するが、参考迄に昭和13年度分に就いて示せば第8圖に示す如くである。最近ではその価格も20~30萬圓に上り益々本試験の重要性が加へられつゝある次第である。

2. 有線通信機器

(1) 概説 電信用機器 明治24年頃の電信は單信通信方式より二重通信方式に進み、機器に於ても自動電信機が實用に供せられ、次いで四重通信機が採用せられて通信能率を高度に引き上げる事が出来た。又長距離海底線は日清戦役後明治30年軍事上の必要から大隅・臺灣間の布設が完成し、同32年内地・臺灣間の單信通信法を二重通信法に変更し、茲にアンジュレータが登場して來た。その後長距離海底線の通信には小形サイホンレコーダを使用して、通信上顯著なる改良を見るに及んだ。明治39年には東京・小笠原間の海底線が竣成し、これが更に小笠原、グァム間の海底線に接続せられ同年8月より日米間に於ける公衆電報の取扱いを開始するに至つた。又明治43年には芝罘・關東州間及び長崎・淡水間に海底線の布設が完成し、同45年には下關・釜山間の増設が竣成した。そしてこれと同時に振動式高速度二重電信法により大阪・京城間に直通々信を開始し、同年12月同通信は東京・京城間に延長せられた。

電信施設は創業以來大正8年迄の50年間は一定の繼續計畫によらず、時々その必要に應じて僅少の施設を爲して來たのであるが、第一次歐洲戦亂は我が國産業界各方面に影響して急激なる電報通信の増加を招來したので、従來の設備に於ける不十分なる點は整備擴充し併せて時勢に順應する爲、大正9年度より7年繼續事業を以て電信第一次擴張及び改良工事の開始を見るに至つた。然し種々の事情の爲計畫が變更され、第二次及び第三次の擴張及び改良工事が計畫されて昭和8年度迄14年間繼續せられたが、その擴張及び改良施設は初期計畫の69%が實現したに過ぎなかつた。然しこの間電信事業は異常なる發展をなし、昭和9年度特別會計制度が實施されてからは更に諸施設の充實に拍車をかけ、機器に於ても國産印刷電信機、搬送式電信中繼器等の使用に迄發展して行つた。

電話加入者用及び交換用機器 明治23年12月電話交換業務開始當時の電話機はガウエルベルであつたが、その後種々なる改良を経て同25年には單極受話器を双極のものに変更し、27年には筒形受話器に改良され、29年には電話機に信號用として磁石式發電機が装置された。又その頃長距離電話が開通するに及び、通話能率増進の必要に迫られてゐた折、ソリッドバック送話器又はデルビル送話器を使用した新しい電話機が輸入され、同30年に至り國産のソリッドバック送話器及びデルビル送話器を取付けた磁石式壁掛電話機、甲號及び乙號卓上電話機が専ら使用せられた。その後京都に共電式交換機が採用せらるゝに及び、共電式壁掛電話機及びスタンド形卓上電話機が現はれて來た。そして明治42年度に東京及び名古屋に共電式交換機が廣く採用せらるゝに至り、専ら實用的な改造が電話機に施され、更に大正14年度に自動式電話交換機が採用されると共に、電話機も

自動式のものとなつた。

電話交換機は米國ウェスタン電氣會社標準型を採用して電話交換業務を開始したが、當時の交換機は單線式の單式交換機であつた。その後、直列複式交換機が採用せられ又マ式交換機も使用された。而して當時電燈電力事業の勃興に伴ひ、通信線に誘導妨害を與へる様になり通話が明瞭を缺くやうになつたので、明治 29 年度より加入者線を單線式から複線式に改める事になり、交換機亦複線式のものとなつた。更に日清戦役後一般經濟界の好況に伴ひ電話が急激に需要されるに至つたので、明治 29 年度より電話第一次擴張計畫が實施せられた。そして交換機も並列複式交換機が出来、更に監視信號式並列複式交換機に進み、ランプ式並列複式交換機を経て共電式交換機が明治 36 年京都局の改式工事に當つて採用せられた。又日露戦争に際しては軍事上の必要から諸種の通信施設がなされ、數個所の軍港及び師團所在地に電話が開通した。次に明治 40 年度には 6 年繼續事業を以て第二次電話擴張計畫が實施せられ、更に大正 5 年度より第三次電話擴張工事が實施せられた。

かくして我が國の電話交換は共電式を基調として益々發展して來たが、偶々大正 12 年 9 月關東地方一帯を襲つた大震火災は、過去 30 年の日子を費して漸く築き上げた電話の諸施設に甚大なる被害を加へたので、將來の計畫について少なからず教へられる所があつた。而して我が國に於ける自動電話交換方式の採用に關しては、各方面に於て既に研究中であつたがその方式には種類が多く、如何なるものが我が國に最適なるや種々考究の上先づ試用實驗を行ふ事となり、大正 11 年 11 月逓信省構内にキースラインスイッチを用ふる 300 回線の自動交換機を設備した。その結果は良好なる成績を挙げ、更に大正 12 年 4 月大連に米國 AEI 製ストローチャ式自動交換機を採用したのであるがこれ亦良好なる成績を示したので、災害復舊を契機として大規模なる自動交換化に向つて發足し以來今日の發展を見るに至つたのである。

傳送用機器 線輪裝荷法が西曆 1900 年に M.I. Pupin 博士によつて發明せられ、その後我が國では明治 43 年 3 月米國ウェスタン電氣會社製 1 號 A 型電話中繼器が、當時機能の優秀なるを聞きこれを購入し、東京・大阪線及び東京・長崎線に挿入して我が國最初の中繼器試験を行ひ、標準ケーブル約 10 哩の通話利得ある事が認められた。大正 11 年 4 月にはウェスタン製 22 型電話中繼器を大阪及び福岡に設けて、東京・鹿兒島間 1,500 軒の通話を試験し、良好なる成績を得た。斯様に長距離通話の減衰輕減の方法と共に考案せられた搬送方式を、我が國では大正 7 年東京・横濱間及び大阪・神戸間に於ける搬送式電話及び東京・大阪間の搬送式電信に試用したのであつた。又特殊な搬送方式として發電

所相互間に電話線を別に架設する事なく、送電線自體に通話電流を重疊せしめて通話する方法が考案され、大正 7 年鬼怒川水力の發變電所間並に富士水電の猪ノ頭發電所と入山瀬變電所間の施設に採用された結果好成績を挙げた。かくして近來に發足せる傳送技術は飛躍的發展を遂げたが、線輪裝荷法は線路の延長するに従ひ、反響現象、位相歪、傳播時間等に於て行詰りの状態となり、種々研究の結果遂に無裝荷ケーブル方式が登場し、裝荷と搬送化との對立せる矛盾を解消せしめた。而して昭和 7 年度來無裝荷ケーブル方式に關聯せる機器の納入が年を逐ふて多くなつて來た。

試験に關聯して 元來本省購入物品の試験は指定仕様書に依つて嚴密且精細に行つてゐる結果、試験品の不良個所を多數發見することが屢々である。而して不良事項に對しては、大正 6 年度以來立會の上處理する方法を實施した。この方法は不良の程度により大立會、小立會に區別し、製造會社の責任者を立會はしめてその試験品の缺點を指摘し、製品不良の状況を充分に會得せしめて修理を行はしめるものであるから、大いに製作上の改善を促し製品の向上に役立つたのである。

電信通信は初め手動式であつたが、追々自動式になり、音響受信も印字受信と共に旺となり、單流通信から複流通信に進み、更に印刷電信機の出現に依り直接文字を印刷することゝなつて、使用機器は頗る精巧複雑化されたのでそれ等の機械的試験は勿論、通信速度の高度化に伴ふ歪の試験等愈々精密正確を要する事が多くなつた。

電話機に於ける送受話器の感度及び通話損の試験等は、通話ボックス中に設けられたる標準器と比較試験をなしてゐるのであるが、電氣音響に關する試験は中々困難を伴ふものであるから、絶えず試験方法及び設備等の改善整備に努めて來た。

手動交換機及び裝置類は米國ウェスタン電氣會社形を基調とし、繼電器の如きは明治大正時代は丸形のものを使用せられ、その後平形のものに推移し、試験の範圍も大體同會社型錄の指定に準據してゐた。しかし技術的要求が追々擴大されてからは逓信省に於て標準規格を制定し、これに據る事になつた。又手動交換機は一般に重量大なる爲、最初本體と附屬繼電器類とは別個に納入せられたが、技術の進歩に伴ひ施設の經濟化、迅速化が要求せられた結果遂に昭和 9 年度納入のものより交換機附屬の機器はこれを實裝布線するやうにしたので、動作試験を以て總括的に機能を試験する事が出来るやうになつた。自動交換機が納入せらるゝに及び、手動自動關係各種裝置の複雑化と回路技術の進歩は必然的に、作動時間測定、インパルス中繼試験、或はインパルス變域試験等を一般抜試験及び動作試験と併せ行ふ様になつた。

傳送用機器は最近異常なる發達をなし、殊に真空管製作技術の進歩は傳送用機器を高度

複雑化し、同一線路に多重通信を行ふので周波数が高くなり、雑音、非直線歪、變調度、漏話等は特に精密なる測定を要求されて來た爲、測定器も高級化され、従つて試験方法も複雑精密化して來た。

(2) 電信用機器 電信中葉時代 各種の電信用機器は我が國電信創業以來既に多數使用されてはゐたが、電氣試験所創設後試験を行ひたる物品の中主なるものにつき述べて見ると、先づ明治 24 年には電信監督機が初めて東京中央電信局用として納入された。本機は他局より自局を呼出し居るに拘らず應答せざるもの、或は繼電器の調度不良に依る音響器不動作の爲應答し得ざるもの等を監視し、且電報通信符號の良否、取扱状況等を各回線に就き任意に監査し得るもので、多數通信機器を裝備せる局にとりては通信監督上極めて重要なものである。その後毎年種々の機器が試験されたのであるが明治 28 年度の試験品中には測光器、自己誘導標準器等があつた。同 29 年度には臨時臺灣電信建設部より臺灣・大隅間海底電信線の布設に要する機械器具類の試験委託を受けたが、斯様な長距離通信は初めての事で、その試験には大いに苦心した。又自動送波機、現波機も初めての試験品であつた。この外二重電信機、ブリトン檢電器なども試験した。明治 30 年度には中繼盤及び自動報時機の試験が主なるものであり、尙省外委託品中にはモールス機 389 臺があつた。更に 31 年度には自己寫眞機、複送電器の納入を見、またモールス機が前年度の約半數の 1,127 臺に減少せるに反し、音響器が約 5 倍の 1,026 個に増加した事は音響通信を以て漸次モールス機通信に代へて來た證左とも見られる。電信交換機は明治 32 年度に初めて納入された。本機は近距離電報の速達を圖る目的を以て主として市内各局及び附近相互間の直接通信を取扱ふに便利なものである。この外同年度試験品中には單送電器、感應發電機等があつた。

明治 33 年より同 42 年に至る間の試験品に就いては數量的記録を發見し得ないが、明治 36 年 8 月には上田局に初めて裝備した又形中繼装置を試験した。又更に 41 年 4 月には大阪・大根占間の通信を四重通信方式に変更する計畫に伴ひ、試験的に初めて下關局に裝置した四重中繼盤の試験を行つた。

明治 43 年度の試験品中臺灣直通線に使用する二重電信機類一式、同報電報として使用するチック電信機及びフェルンドルッカ印刷電信機等は主なるもので、而もチック電信機及びフェルンドルッカ印刷電信機は初めての試験品であり、構造複雑にしてこれが試験には極めて多くの手数を要した。更に大正元年度には下關局用配電盤並にこれが附屬品、その他改良された中繼盤、甲種回線試験盤、高速度通信機、ニューマチックレギュレータ等甚だしく手数を要したるもの多く、殊に高速度通信機器の数は前年度納入の約 2 倍に増加

した。大正 2 年度の試験品中シーメンスハルスケ式自動送信機は本邦に於ける最初の購入品であつた。又近來新規の複雑な試験品が追々増加して來たので、同年度は試験に關する諸般の設備に改善を加へて益々試験事務遂行の完全を期した。

更に大正 3 年度の試験品中にはビル受信鑽孔機及びクリード改鑽機等の新規購入品があつた。而してビル受信鑽孔機は高速度の長距離通信に適する機器であつて、モールス式符號の電流に應じてテープに鑽孔し、該鑽孔テープを自動送信機にて送出し、更に他の電信回線へモールス式の符號電流を送り出して高速度の中繼通信を行ふものである。又クリード改鑽機は陸線と海底線とを連結する機器で、上記受信鑽孔機によつて受信した陸上電信用の鑽孔符號により海底線電信用の鑽孔テープを作り、該鑽孔テープを自動送波機で送出して、海底線へ現波電流を送出し得るものである。斯様に近年電信用機器はその機能の高度化を示し、これが試験及び調査に一層努力を要するものが多くなり、數量的にも同年度は前年度の殆ど 2 倍に達した。

大正 4 年度はモールス機による印字通信は音響通信に変更せられる状況となり、モールス機は實驗用として僅に 1 座納入されたのみに反し、音響機は前年度の約 3 倍の數量であつた。大正 5 年度は高等通信機として見るべきものは無かつたが、電信監督機は著しく多く 21 臺の納入を見た。又鑽孔機及び鑽孔紙の試験に關する調査の結果、從來の試験方法に改善を加へ、高速度通信に於て最も故障の多い鑽孔機及び鑽孔紙の改善に資する所が多であつた。

電信飛躍時代 大正 6 年度には電信交換機 8 臺の多きを示し、更に大正 7 年度は試験に多大の手数を要する高等通信機に屬する試験品が激増して來たが、これ等の機器は從來主として舶來品に仰いでゐた。然し長期に亘る歐洲戰亂はそれ等機器の輸入困難を來し、爲に内地製品がこれに代つた。然し未だ製作上の經驗淺く、且製作負荷の過重からその製品は舶來品に比し良好ならざるもの多く、従つてこれが試験には一層の手数を要した。次に同年度中特筆すべきは日本電氣株式会社及び吉村商會に工場試験室が設置され、そこで配電盤、分線盤、繼電器架、度數計架、フレーム類の試験を開始した事である。

大正 8 年度はモールス機 605 臺と云ふ多量の納入を見、音響器亦 1,890 個に激増し、自動機類も遂増の傾向を示し、各種繼電器 2,282 個納入の如き、これ迄の最高記録であつた。尙この頃の省外委託品は各年度に依つて差異はあるが、概して自動送信機、自動受信機、現波機、送波機、中繼盤、鑽孔機、測定器類がその主なるものであつた。同年度は沖電氣株式会社にも工場試験を開始したが、偶々同社より納入されたモールス機は 500 臺の多きに及んだので、工場試験室が狹隘の爲別に臨時工場試験室 30 坪を増設し、更に逕信省構

内倉庫約 50 坪、構内郵便局約 30 坪及び當所第一部所屬の分室約 12 坪を臨時試験室として借受け、辛うじてその試験を完了するを得た。

電信第一次擴張改良工事時代 大正 9 年度は一般の試験品が急角度に増加し創業以來の記録を現出した。この爲試験室は更に一層の狹隘を告ぐることとなり、差當り他に試験場所を借り受け、又虎岩商會より納入の本配線盤及び度數計架類 17 臺の試験は、臨時に同商會に於てこれを施行した。更に大正 10 年度は試験品の増加一層顯著となり、而も近年高速度通信方式の普及發達に伴ひ、特殊技術と多大の手續とを要する物品が特に増加し、試験場所として前年度同様所々を借受け使用した。次に大正 11 年度は試験數量 150 萬點餘に達し、試験室狹隘の爲、構内倉庫外 2~3 個所で試験を行つたが、これ等試験室は各所に分在し且充分の試験設備を有せざる爲、能率を害ふ事大であつた。而して 11 年度の初頭より同 12 年 9 月 1 日迄に納入せられたウェスターン式複四重、複二重スタートストップ等の各種印刷電信機を始め、ボドー式印刷電信機、ハートレー式海底通信増幅器、その他タイプライタに類似する鍵盤鑽孔機等本邦電信界に於ける最新式通信機の試験をなしたが、關東大震災の爲大部分焼失の不幸に遭つた。更に試験室設備を擧げて烏有に歸した事は眞に遺憾な事であつた。

震災直後の試験狀況 焼失の憂目に遭つた電信係は芝浦試験室に引移つて、震災復舊に要する物品の試験に全力を盡し、輻輳する應急物品を處理した。尙工場試験は沖電氣會社に復活し、又湊商會に新設された。而して震災後の新規試験品中には年度末に三菱より納入のコルン式寫眞電送機一式があつた。同年度に於ける所内購入品は震災で焼失した試験器具の補充品が多く、自動送信機、同受信機、自動現波機、鑽孔機、テレタイプ及び海底電信用増幅器等が主なるものであつた。次に大正 13 年度は震災後の復舊用物品並に一般擴張改良及び維持用品が多數納入されたが、同年 9 月大崎試験室の落成に伴ひ順次其處へ移轉して試験品處理に専念した。かくして試験品中印刷電信機 15 臺の内にはボドー四重電信機 4 臺があり、鑽孔機 110 臺中にはクリード改鑽機 1 臺があつた。就中鍵盤鑽孔機は歐文用のものが前年度既に納入され、和文用は同年度初めて納入されたもので、57 臺の内 1 臺は米國クリード會社製、他はクラインシュミット會社製のものであつた。所内購入品は前年度と略同様で、選出信號器、小型サイホンレコーダ、自動送信機、同受信機、自動送波機の外クリード鑽孔機及びクラインシュミット鍵盤鑽孔機各 1 臺が試験用及び研究用として購入された。

大正 14 年は前年度より試験品の減少を見たが試験品中主なるものは電信監督機、現波機類、自動機類及び和文用クラインシュミット鍵盤鑽孔機等であつた。又省外委託品中に

は陸軍砲兵學校より依頼の差動式二重電信装置が含まれてゐた。所内購入品は選局呼出器、無線用クリード現波機、自動送波機、受信機、鑽孔機、ハイブリッド型サイホンレコーダ等であつた。

電信發展時代 大正 15 年度には自動機類を始め和文印刷電信機及び繼電器式電信自動交換機等を試験した。而してこれ等は何れも精密なる試験を要し、殊に和文印刷電信機は前年度購入試験後に改良を加へたる最新のものであり、繼電器式電信自動交換機は英國リレー・オートマチック會社製でこの種交換機としては最初のものであつた。本機は電話交換方式を電信に應用したもので、東京中央電信局に設置し、東京、千葉、川崎、横濱市内の電信局を加入局とする實裝 200 回線の複線式のものである。又所内購入品はサイホンレコーダ、チッカ送信機、テム自動送波機、クリード鑽孔機、選局呼出器等で、何れも試験用及び研究用のものであつた。昭和 2 年度の主なる試験品は印刷電信機、自動報時機、自動送波機、自動送受信機、30 回線電信監督機及び振動式二重自動中繼盤等であつた。そして自動送信機 44 臺の大部分は國産品であつた。又所内購入品には新規の機器出現に伴ひ、或は試験用として或は研究用として、クラインシュミット乙種和文鍵盤鑽孔機、自動送信機、同受信機、現波機各 1 臺及びギルセクタ 2 個、選局呼出器 13 個等があつた。昭和 3 年度に委託試験として、ベラン式寫眞電送装置につき大阪毎日・東京日・兩新聞社間で試験を行つた。この外重疊電信装置、電信自動交換機、和文用及び歐文用クラインシュミット鍵盤鑽孔機及び 162 臺の自動送信機等が主要なるものであつたが、自動受信機の大部分は國産品であつた。所内購入品は和文印刷電信機、自動中繼盤各 1 臺及び變成器 10 個、増幅器 2 個等であつた。

電信第二次擴張及び改良工事時代 從來舶來品であつた寫眞電信機が昭和 4 年度に至り國産品を以て 4 臺納入された。而も本品は著名なる NE 式送受信装置であつて、1 號型及び 2 號型各 2 臺及び寫眞電信中繼器 1 臺より成り、東京・名古屋・大阪の各局間にて實地試験を施行した。この外自動送受信機 128 臺は殆ど國産品であつた。所内購入品は溫度係數測定装置、自動中繼盤、送信機、受信機、選局呼出器等であつた。次に昭和 5 年度は前年度に納入の寫眞電信機の試験が未済だつたので年度初めより引續き數次東京、名古屋、大阪の各局に出張して試験を行つた。斯くして同年 8 月 10 日逕信省に於て、東京・大阪間に有線による寫眞電報業務を本機により開始した。又同年度初めて國産のクラインシュミット鍵盤鑽孔機 10 臺の納入を見たが、舶來品に比し未だ稍遜色があつた。又この外氣送管連送信號装置、海底線二重通信用濾波器、印刷電信機、50 回線用自動報時機等の納入があつた。

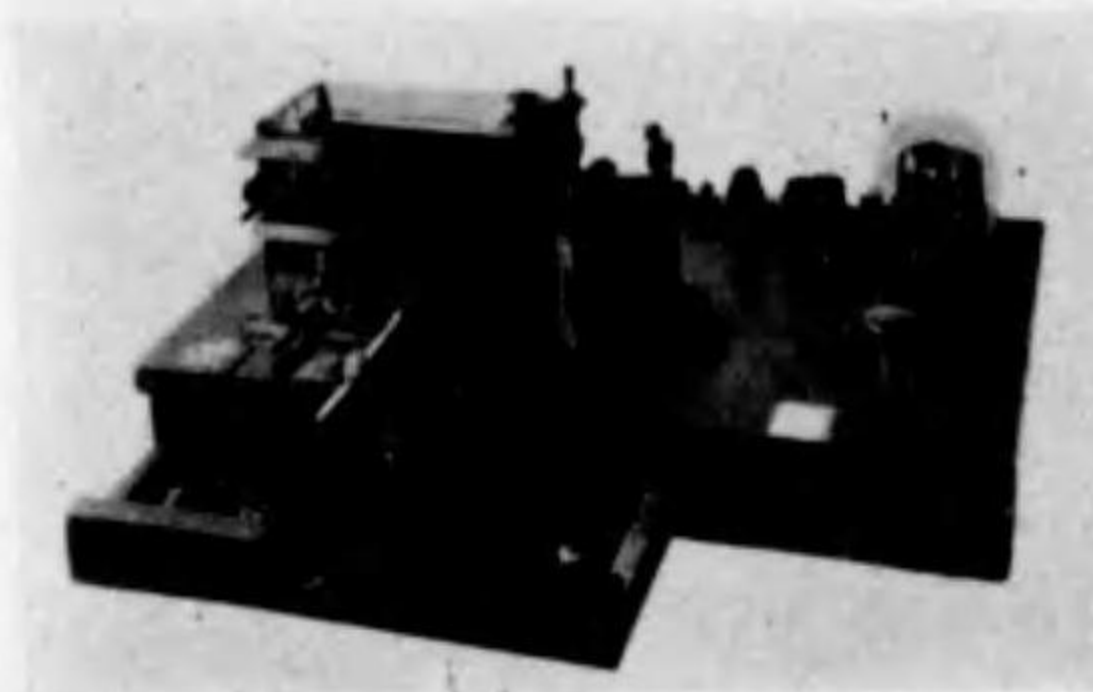
電信集信機は昭和6年度に初めて納入を見た。而して本機は豫定のトラフィックを取扱ふに必要な最小限の座席を以て、集信機に收容せる多数回線を任意に相互接続し、高能率に通信を行ひ得る一種の電信交換機であつて、20回線6座席を有するものであつた。又同年度に初めて直立型21式電信自動中継盤及び同41式電信自動中継盤が納入された。而して前者は複線式電信回線と單線式電信回線とを連結する二重通信用の中継装置であり、後者は單線式電信回線と四線式電信回線とを中継し、且四線式側は重信二重電信を含む高速度電信中継盤にして、これ等中継盤は最新式の複雑なるものであつたから試験には頗る手数を要した。所内購入品は印刷電信機用鑽孔機、分配機、送信機の外は一般に例年より少なかつた。

次に昭和7年度納入の特殊機器は受信符號調整装置と21式電信中継盤であつた。又所内購入品は自動送信機、同受信機、濾波器等であつた。

電信第三次擴張及び改良工事時代 昭和8年度試験品中の重疊式用直流電信中継盤は重疊式電信回線と複線式電信回線とを中継する高速度中継盤であり、電信集信機は廣島局用にして240回線10座席のものであつた。又黒澤製和文印刷電信用鍵盤鑽孔機は本邦最初の國産品で、試験的に購入したものであつたからこれが試験は中央電信局に於て施行し、本省との立合審査を行つた。同年度の所内購入品は印刷電信受信機及び減衰器等であつた。

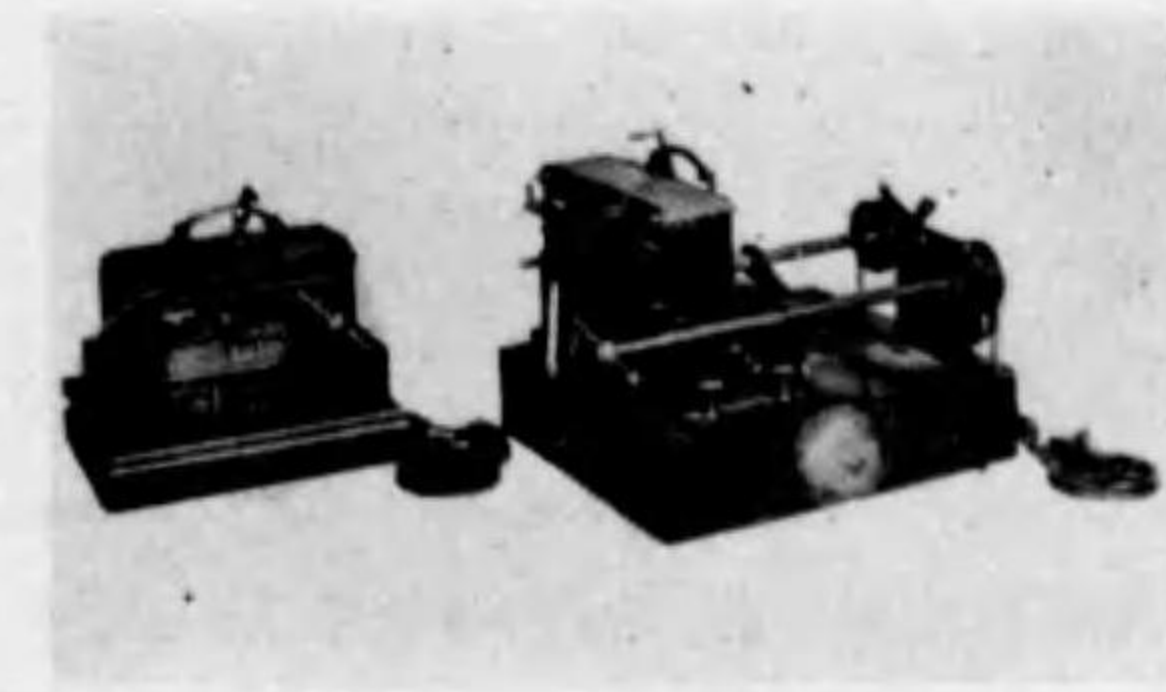
電信第四次擴張及び改良工事時代 特別會計制度實施の第1年なる昭和9年度に納入された自立式1號及び2號電信試験臺は電信回線の電氣的測定並に繼電器の特性試験を行ふ装置であつた。その外鑽孔機41臺の殆どは國産和文印刷電信機用鍵盤鑽孔機で、前年度試験購入後の多量の納入であつた。又搬送式電信中継器は單線式二重回線と複線式二重回線とを中継する直流電信中継器で19臺試験した。尙この外に30回線電信監督機、四重電信用低域及び帯域濾波器、氣送管障害検測器等がある。又所内購入品は増幅器、減衰器、送信機、鑽孔機等であつた。

昭和10年度の試験品では海底線中継器及び海底線平衡器が主要なるものであつて、前者は長距離海底電信ケーブルの受信符號中継装置で減衰等化器と増幅器とから成り、減衰等化器は定抵抗平衡型、増幅器はプッシュプル三段増幅で60デシベル以上の利得を有し、後者は長距離海底電信ケーブルの二重平衡器である。この外に1號、2號及び3號電信中継器及び江尻中継所用二線式超重信回路用電信中継器があり、又自動機類、サイホンレコーダ、現波機、電信試験臺、和文印刷自動送信機等多量に納入された。所内購入品中にはマージョ測定器、送信機、鑽孔機、濾波器等があつた。



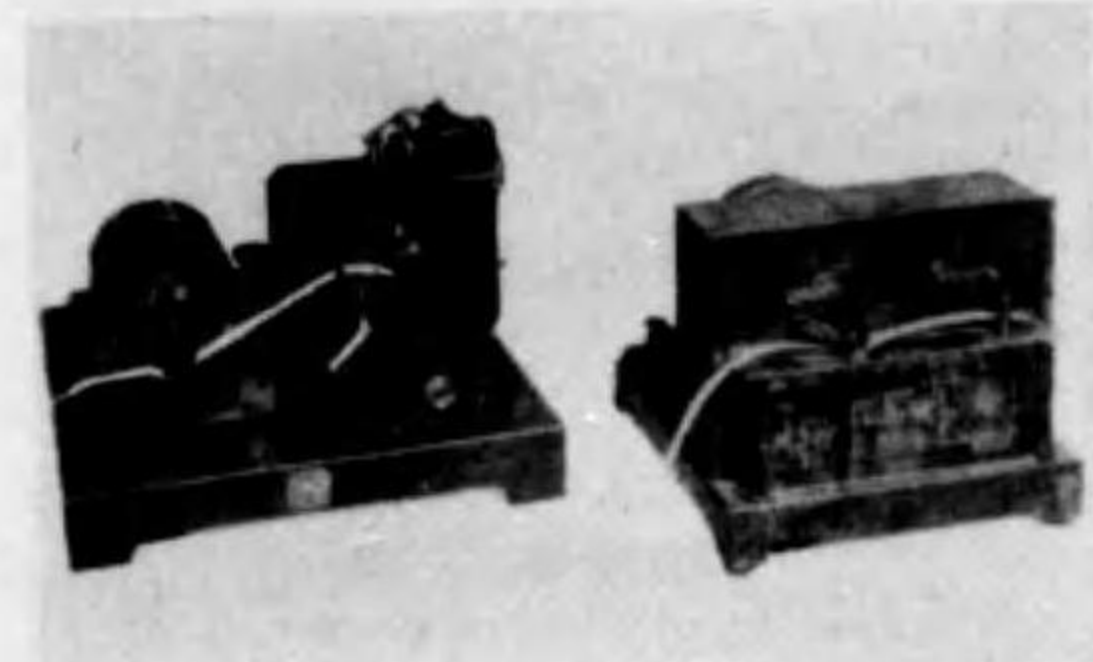
モールス印字電信機
(明治14年工部省に於て使用せるもの)

第1圖



右方: ホキートストーン自動受信機(陸上線通信用)
左方: 大北部型自動送信機 (")

第2圖



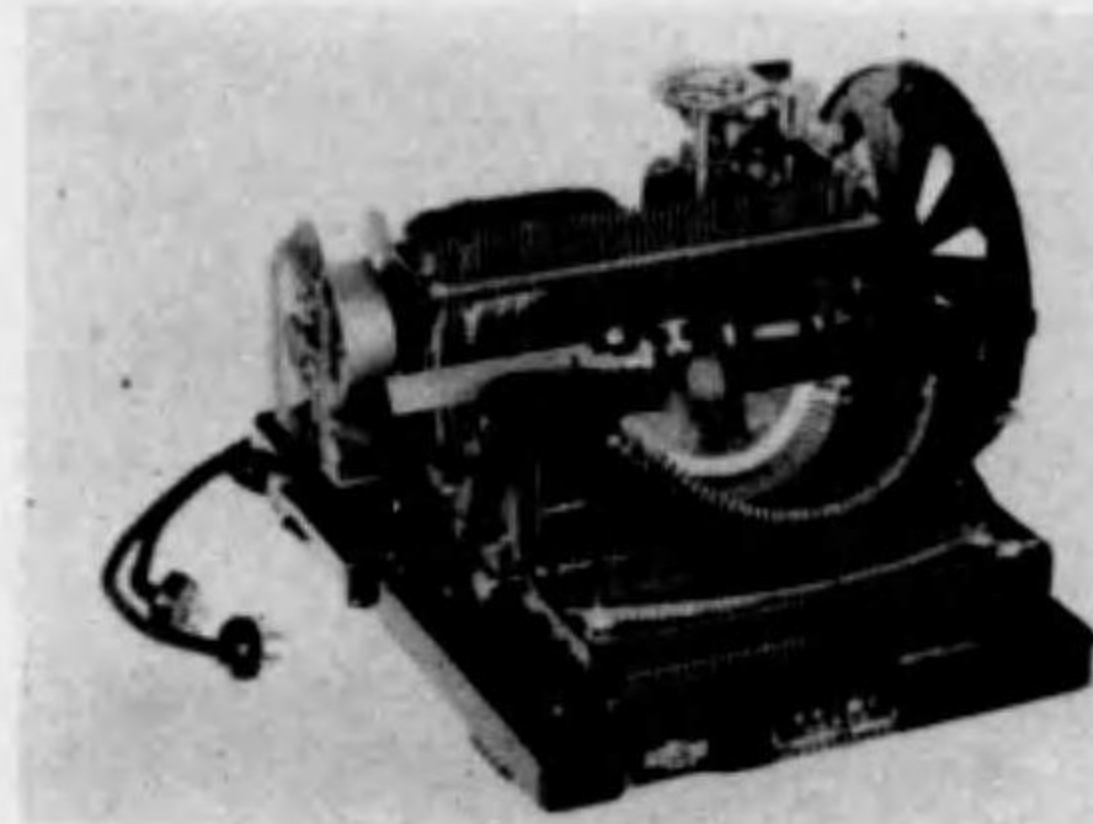
右方: ミュアヘッド型自動送波機(海底線通信用送信機)
左方: 小型サイホンレコーダ (" 受信機)

第3圖



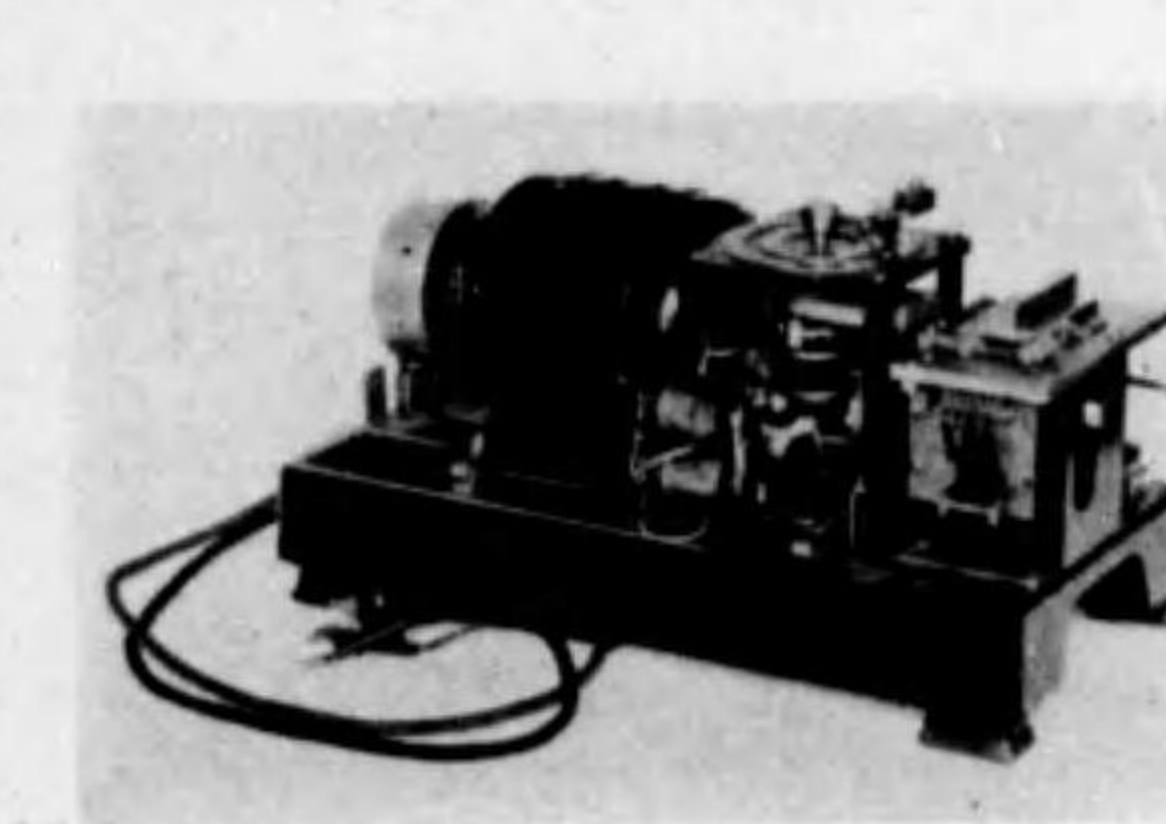
右方: クラインシュミット和文鍵盤鑽孔機
左方: 桁鑽孔器及び見臺

第4圖



國産 J-2 型和文印刷自動受信機

第 5 圖



國産 S-2 型和文印刷自動送信機

圖

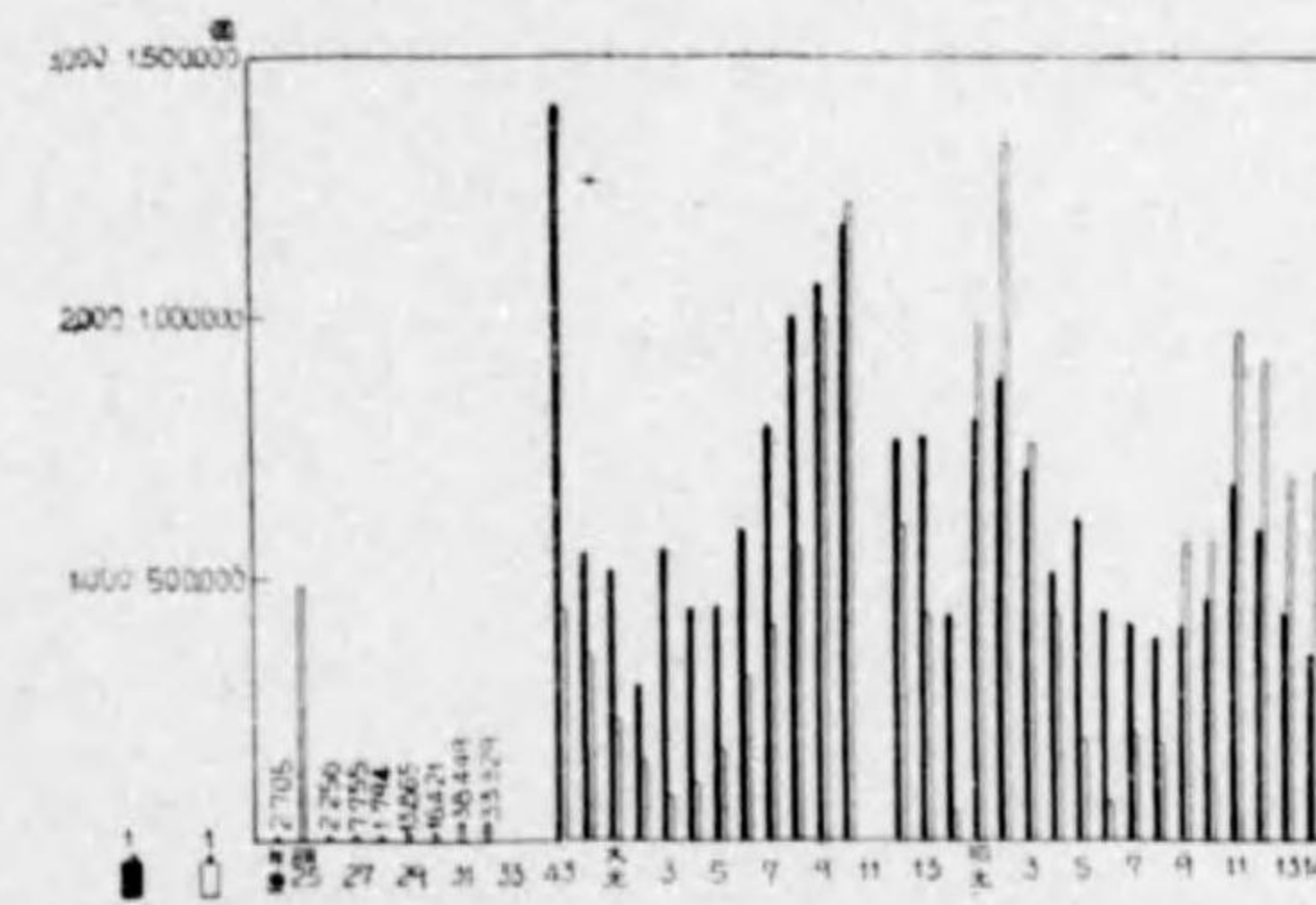
機器國産化時代 昭和11年度試験品中特筆すべきは、國産のJ-1型和文印刷受信機が納入されたことである。而して昭和12年度より主要回線の印刷通信が實施せられんとする時、本機の國産化を見たのは誠に欣びであるのみならず、外國品に比して何等遜色

なく動作善良であつたことは、我が國通信技術の進歩を物語るものである。この外4號電信中繼器は初めての試験品であり、1號及び2號電信試験臺、小局單信機等多數の試験品があつた。又東京及び大阪中央電信局用1號寫眞電信機各一式が現地納入となり、夫々出張して現場試験を行つた。更に朝鮮海峽の内地側に使用する重疊式電信2號端局装置の試験を行つたが、本装置は直流二重電信と搬送式二重電信とを同時に通信し得る装置で、朝鮮側の1號端局装置との間に海底電信擬似ケーブル約120哩分を挿入し、兩局間に於て重疊式電信通信を行ひたるに相互干渉なく成績良好であつた。又所内購入品は改良自動送信機、漢字印刷電信送信機、簡易書字電信受信機、鑽孔機、現波機、増幅器及び歪測定器等が主なるものであつた。

次に昭和12年度の試験品中國産和文印刷電信機は119臺の多きに達し、愈々本機の本格的な使用時代に入つたことを物語るものであつた。又新規納入品は1號海底線中繼器、2號電信符号歪測定器、201號雜音電壓測定器であつた。而して1號海底線中繼器は長崎・臺灣間に於て長崎局用長距離海底二重電信と陸上二線式單信單向とを中繼する機器を裝備し、而も陸線モールス符號を使用する點に於て特異性があり、從來不得策と考へられた陸線モールス符號に依る海底線通信も、受信補正網とその損失による符號減衰を充足し得る増幅器とに依り行はれるに至つたのである。2號電信符号歪測定器は真空管増幅回路及び抵抗と蓄電器とを組合せた充放電回路より成り、電信符號の實效歪を測定する装置である。この外に四重電信用帶域濾波器、同2號同調器、電信用特殊G型低域濾波器、1號海底線平衡器、送信配電盤、無線用切替盤等重要なる機器が多數試験された。又所内購入品は黒澤製和文印刷自動送信機、同受信機各2個の外、符號發射装置、符號截調装置及び變成器、増幅器、濾波器等が主なるものであつた。更に昭和13年度は國産印刷電信機が逐年普及して來たので數量は増加し、而もその特性が著しく良好になつて來た。又長崎・上海間海底線中繼器が日本電氣會社玉川向工場で試験された。而して試験は700餘哩の擬似ケーブルを挿入し、且50ボアの通信速度にて試験し、完全に二重通信を行ひ得た。又歐文印刷鍵盤鑽孔機、同送信機、同受信機の納入は著しく多量であつた。更に搬1號電信中繼器は搬送式電信回線と直流電信回線とを中繼するに必要な機器を裝備したものであつた。次に所内購入品は自動送信機、翻譯印刷機、磁器錄音器(電流遅延用)、寫眞電信機等が主なるものであつた。

昭和14年度の試験品中3號電信歪測定器7臺は初めての納入であつて、本器はブラウン管を使用し電信符號の伸縮歪測定に用ひられ、符號歪指示用の真空管發振器を備へたものであつた。又海底線二重平衡用雲母蓄電器は固定容量と可變容量とを有するもので、2

第1表 電信用機器試験年度統計表



個納入された。尙5個納入の505型有極繼電器はコンタクト・ブラケットを左右に動かして舌片バイアスの調整を任意に行ひ得る如き構造で、パネルに差込形のものであつた。この外J-2型和文印刷受信機、クラインシュミット鍵盤鑽孔機、無線用各種切替盤、各種試験臺、各種自動報時機、1號現字機、小局單信機等極めて多數試験した。所内購入品は黒澤製のS-2號和文印刷自動送信機2個及びJ-2型和文印刷受信機3個の外、沖電氣製の和文印刷受信鑽孔機、漢字譯出鑽孔機、電信自動交換機各1個及び日本タイプライタ工業會社製の翻譯印刷機1個を購入し、外に磁氣錄音器、放電装置、寫眞電信機等種々重要なものがあつた。

(3) 電話加入者用及び交換用機器 電話創業時代 電話交換機は最初米國ウェスタン電氣會社製であつたが、その後間もなく内地製品が納入され、明治24年度より27年度迄は100回線單式交換機を毎年度5臺乃至7臺試験し、27年度以後は50回線單式交換機も納入され、10回線單式交換機は29年度に13臺試験した。直列複式交換機は明治26年度より29年度迄に毎年度1臺乃至5臺試験した。マン式交換機は明治25~26年度に各1臺試験し、明治26年神戸局の開設に當り採用せられたが、この交換機は一種の單式交換機であつて、その構造は卓子形で交換者は交換機の周圍に配置される爲、多數加入者の收容が出来ない不便がある上に、最繁時の交換作業に圓滑を缺くので、この方式の交換機は明治31年度に並列複式交換機に代置された。

次に電話機類の試験數量は次表に示す通りであつて、ガウエルベル電話機が専ら使用せられた。明治26年度には外國製のアーデル、エリクソン、コリヤマー、ルーレー、ミルデ等の電話機が1個乃至2個購入せられたが、これ等の電話機は専ら實驗又は試用に供せられた。

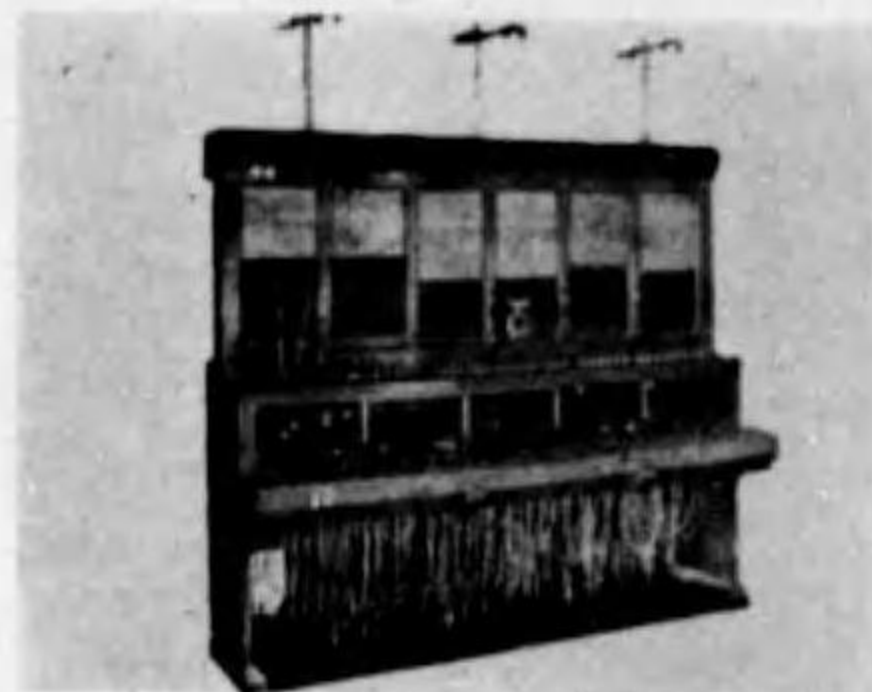
年 度	試 験 品 數 量			年度末に於ける加入者數	記 事
	電 話 機	送 受 話 器	磁石發電機		
明治 24	852	—	—	821	電話第1次擴張及び改良工事時代
25	766	—	—	1,504	
26	993	—	—	2,672	
27	454	46	—	2,843	
28	251	18	—	2,858	
29	2,582	123	4,512	3,232	
30	9,256	9,300	83	5,326	
31	19,812	8,441	2,407	8,064	
32	18,087	3,032	2,268	11,813	



第 6 圖 初期單式交換機



第 7 圖 マン式交換機に依る交換狀況



第 8 圖 磁石式並列交換機



第 9 圖 共電式交換機及び公衆臺

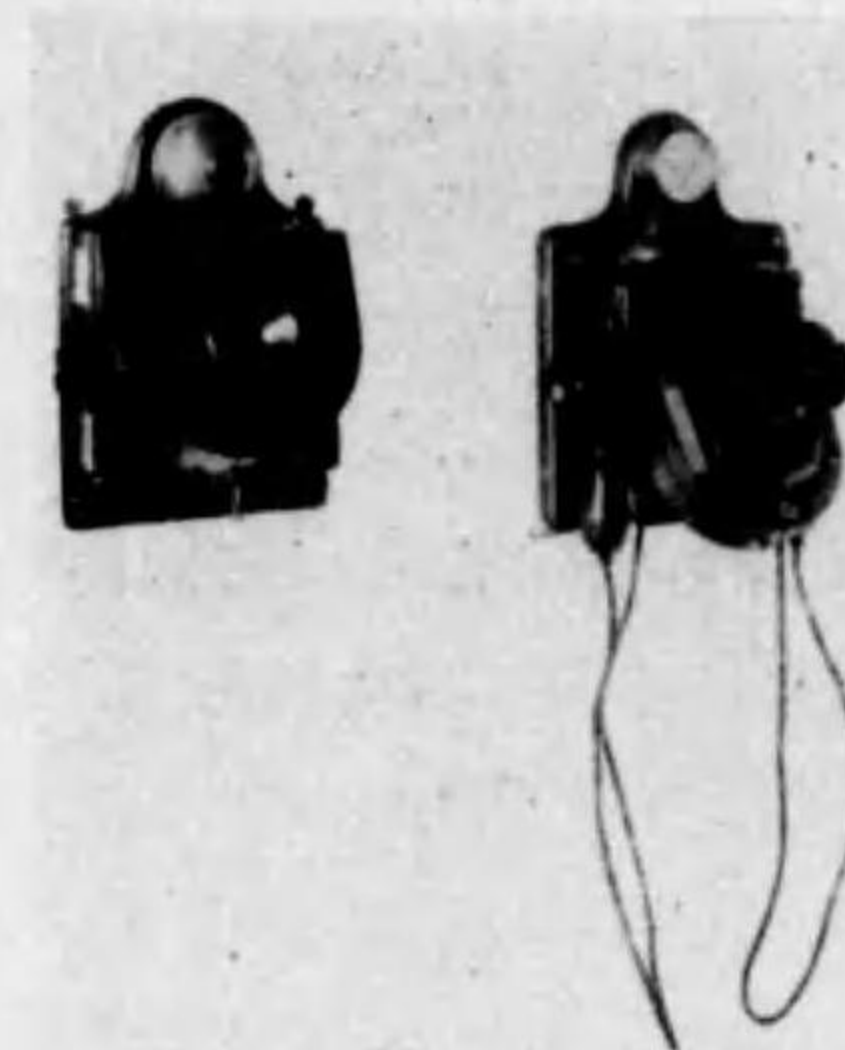
電話第一次擴張及び改良工事時代 明治 29 年度に於ける電話交換機の試験品數量は僅に 14 臺であつたが、30 年度は 36 臺、31 年度は 22 臺、32 年度は 173 臺に及び、殊に明治 30 年度からは並列複式交換機が新に納入された。そして本機は東京本局、浪花分局、神戸本局に設置せられ、爾後東京の新橋及び番町分局、大阪の東及び西分局、長崎局及び横濱局に採用せられ、一時大都市に於ける標準交換機の觀があつた。而して本機は自複表示器を使用したので交換者の作業能率を増進し、且複式ジャックを取付くべき場面を増して加入者容量を大となす等、従來の直列複式交換機に比して格段の進歩を示し、交

換作業上一層敏活さを加ふる事となつた。

電話機は新形の外國品を見本とし、内地に於て製作を始め専ら逓信省に於て製造したが、間もなく沖商會にも造らせた。

ランプ式並列複式交換機は明治 36 年度に東京下谷分局の開設に當り装置せられたのみであつたが、本機は従來の表示器の代りにランプを使用し、これを應答ジャックの直下に装備し、又複式ジャックの容量を 8,100 に増加し、更に切斷繼電器を使用して通話回線に橋絡する線輪を減じて通話の改善を圖つた外、本機を中繼交換機として使用する場合には中繼線用プラグを以て直ちに話中試験を行ひ得る如くした等、今日の共電式交換機に類似した設備を具有してゐた。この頃中都市に於ける交換方式統一の必要に迫られてゐたが、明治 37 年に本邦獨創の改良形直列複式交換機を名古屋局に試用した結果、成績良好であつたので加入者數約 2,000 名以下の局に採用せられる事となつた。そして本機はジャックを並列複式交換機と同様のものとし、又第三線に依り話中試験を行ひ得る等種々改良を施し舊來のものに比して全くその面目を一新せるものであつた。

電話第二次擴張及び改良工事時代 共電式加入者交換機は米國ウェスターン電氣會社 1 號形と稱せられたもので、既に明治 36 年 5 月京都局の方式變更に際して採用せられ、良好なる成績であつたので漸次大都市の磁石式は新設中止の機運となり、電話第二次擴張工事に當り、東京、大阪以下の大都市に採用される事となつた。明治 42 年度以後に使用



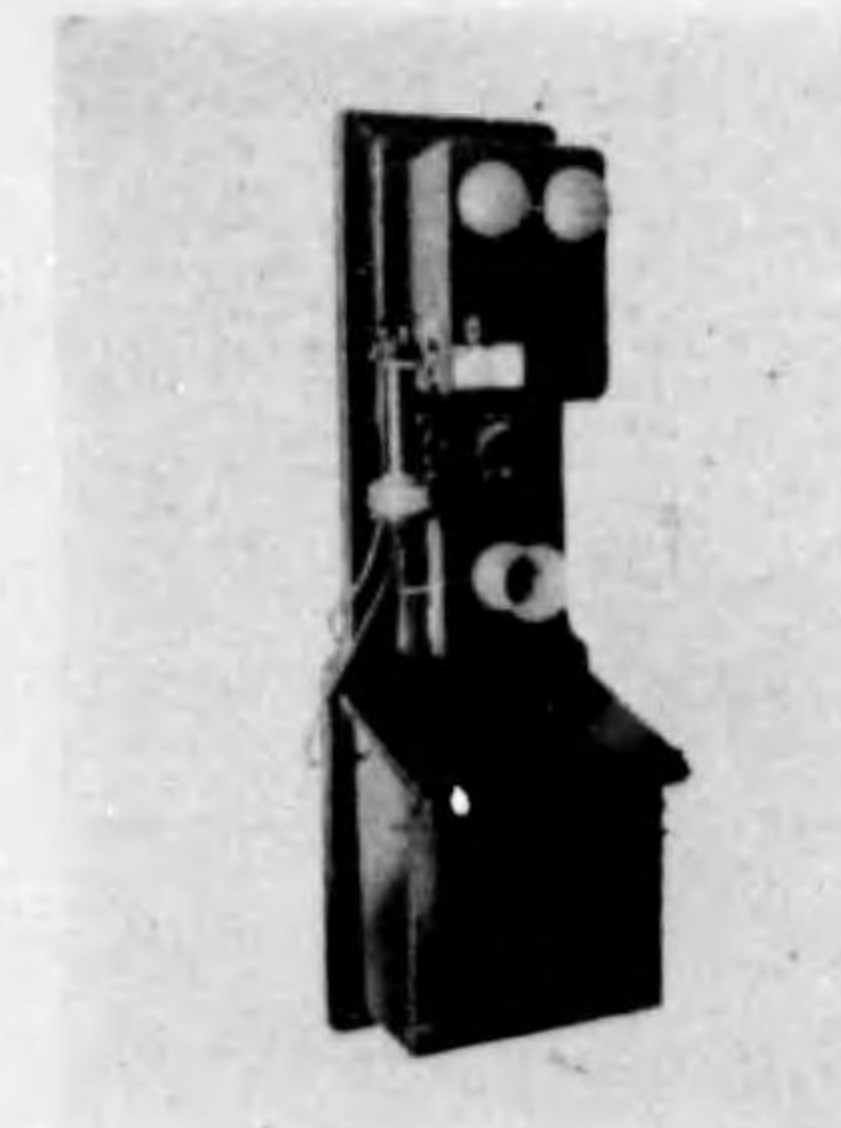
第 10 圖

右：巾着電話機

(エヂソン送話器の長所を取り我が國で考案せるもの)

左：新巾着電話機

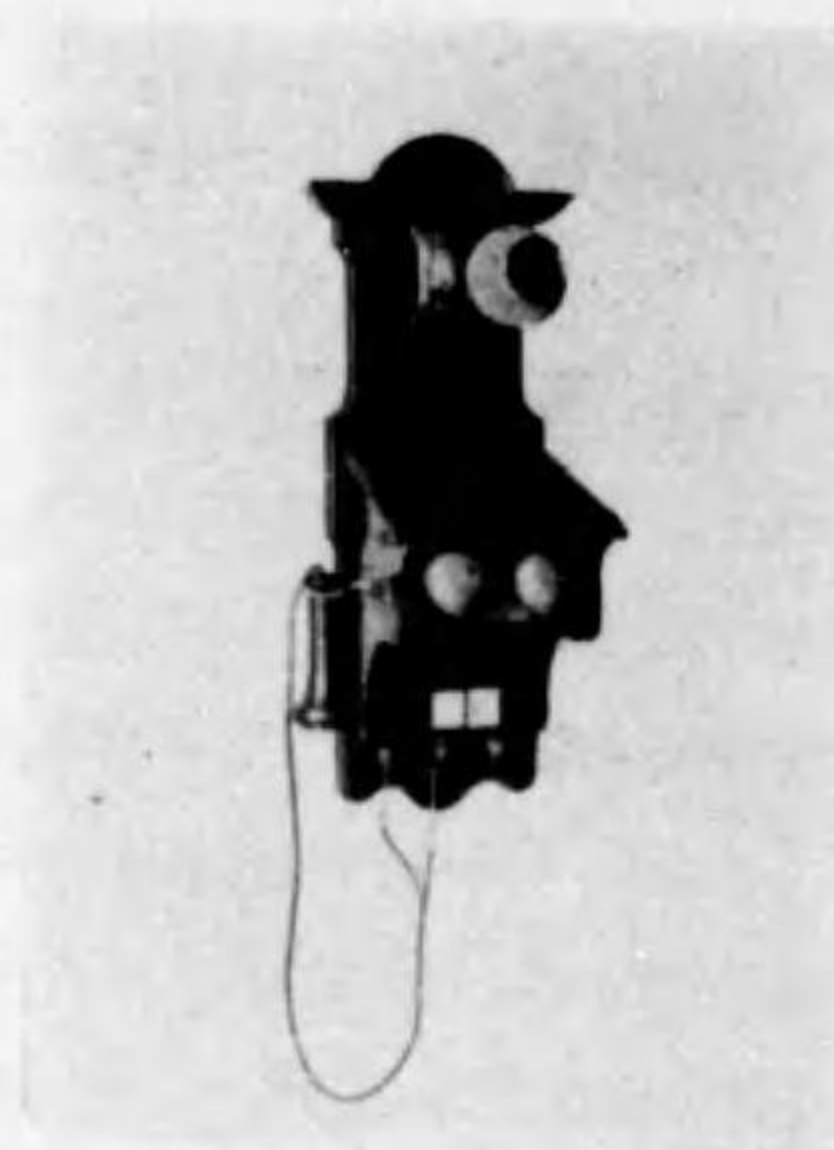
(マーテル送話器の改良したものを装置したるもの)



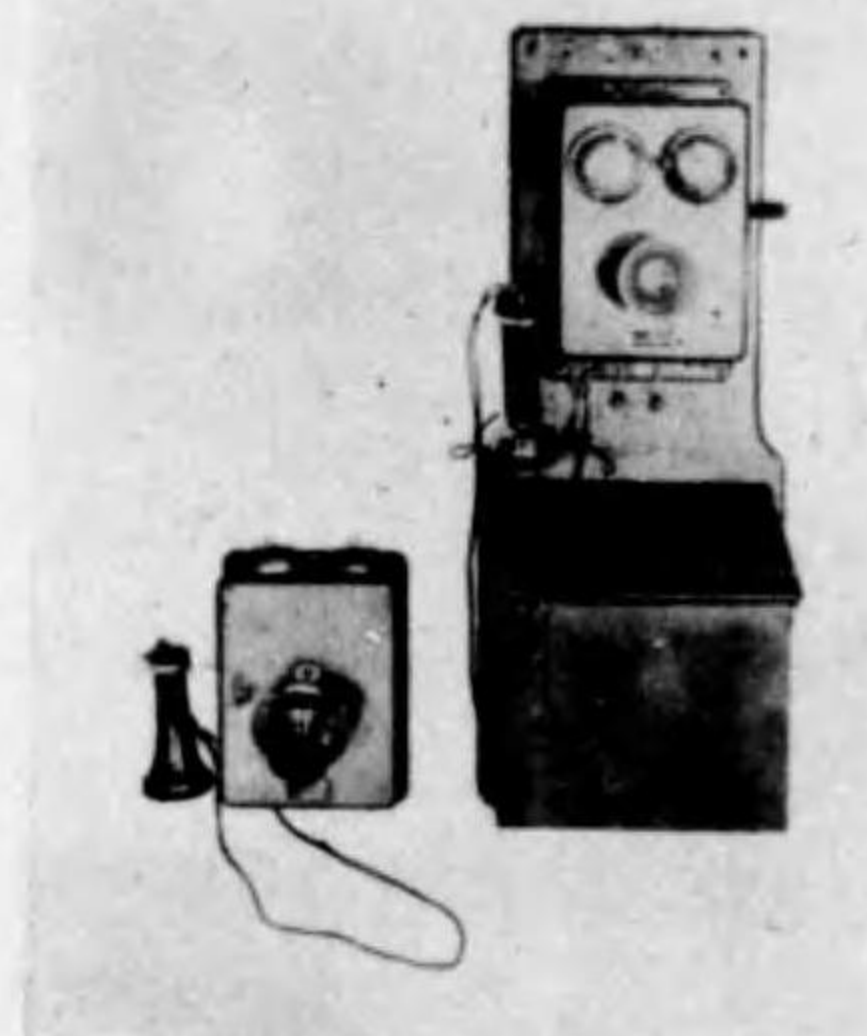
第 11 圖

明治 30 年頃使用の

初期デルヴェル電話機



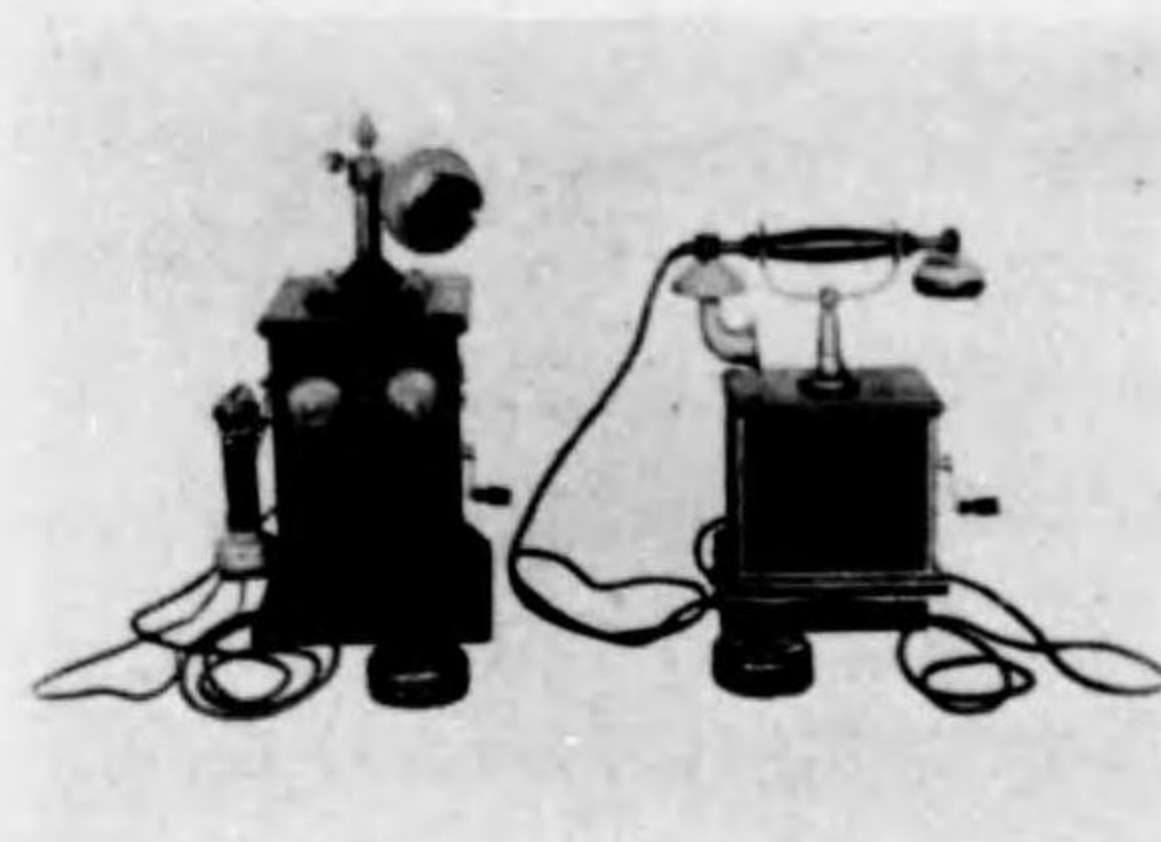
第 12 圖 我が國最初の
共電式壁掛電話機
(明治 38 年京都で使用せるもの)



第 13 圖
右: 磁石式デルヴェル電話機
左: 共電式電話機

の共電式加入者交換機は複式ジャックの全容量 8,000, 加入者収容量 640 に増加したが, その回路は磁石式局との中継接続の関係につきウェスターン電気会社が特許を有してゐた爲, 一部に本邦考案の方式を加へて使用し, その後特許消滅により明治 44 年度神戸三ノ宮局に装置のもの以来ウェスターンの方式を採用するに至つた。共電式中継交換機は複式ジャックの容量 9,000, 中継線容量 54 で總て電鍵信號式であつたが, その後米國で無鍵信號式が考案せらるゝやこれを採用し, 又中継線の容量を 80 となし, 明治 43 年度京橋局に設置してから一般にこれを使用した。尙中継接続に於て磁石式局加入者が共電式局加入者に接続後, 通話終了に際して終話信號を表示すべき方法が我が國で考案されたので, その装置がこれに附加せられた。

電話第二次擴張時代前後より廣島, 小樽等中都市の電話加入者が急増し, 交換機變更の必要が認められたので, 加入者 3,000 乃至 4,000 に適する交換機の設計に着手し, 共電式交換機の監視信號法を應用した監視信號ランプを磁石式並列複式交換機に設備し, 監視信號式並列複式交換機として明治 40 年度に廣島局用として採用した結果, 通話の終了後迅速なる交換作業を遂行し得たので, その後これを小樽, 金澤, 札幌等 7 局に装置するに至つた。次に明治 42 年度には東京京橋局用の共電式加入者交換機及び中継交換機 24 臺を試験し, 明治 43 年度には鹿児島局用改良形直列複式交換機を試験したが, その後本機は和歌山, 下關, 静岡等 22 局に採用された。明治 45 年度には大阪中央電話局用の共電式市外交換機を 24 臺試験したが, 本機は米國電信電話会社の方式を採つた最新のものであ



第 14 圖 磁石式卓上電話機



第 15 圖 各種自動式電話機

つた。又同年度には磁石式並列複式交換機 139 臺を試験し非常に多忙であつた。

共電式交換方式の採用に伴ひ, 電話機も亦共電式のものを使用せらるゝに至つた。そして電話機の製造は逓信省製機工場の外, 既に製作を創めてゐた沖商會, 日本電気, 共立電気等に於ても行はれたのである。

斯様に交換業務は急速度の發展過程中に明治時代を終り, 大正 2 年度を迎へ, 年度後半には試験品著しく輻輳したが, 行政整理により減員を見たにも拘らず試験従事者がよく一致協力, 以て何等の支障なきを得た。翌 3 年度には東京神田分局, 大阪北分局用共電式交換機及び共電式自動電話機用交換機(公衆交換機)並に堺, 松本, 甲府, 高知局用直列複式交換機等が納入された。而してこれ等諸機器は附屬品に至るまで殆ど内地製品を以て充足し得た。殊に共電式自動電話機用交換機は本邦に於て初めての製作であり, 實地使用の際には従來に比し交換作業上利便が多い事と信ぜられた。しかして自動電話(公衆電話)は明治 33 年新橋及び上野兩停車場並に京橋際の 3 個所に試設されたが, 成績良好で爾來各所に設置され, 大正 3 年度末には 179 個所を數ふるに至つた。そしてこれ等自動電話に使用する磁石式自動電話機及び共電式自動電話機は他の電話機と共に逓信省の外, 日本電気, 沖電気, 共立電気の各社に於て製造されたものである。次に大正 4 年度の購入品試験は前年度と大差なかつたが, 磁石式壁掛電話機を改良し本邦の實情に適應するやう, 堅牢にして且安價に創製したものが目新しいものであつた。

電話第三次擴張及び改良工事時代 大正 5 年度は露國政府より軍用振動式携帯電話機 20,000 個の試験依頼があつたが, 斯様に同一種の機器が多量試験された事は電話係として實に初めての事であつた。又東京小石川分局, 大阪新町分局用共電式交換機及び姫路, 久留米, 徳島局用直列複式交換機等は同年度試験品の主なるものであつた。次に大正 6 年度の試験品數量は前年度の約 2 倍に達し, 擴張計畫實施の發展を物語つた。而して試験品の

納入状況は、年度後半に一時に幅狭し、加ふるに 10 月には近年稀有の風水害があつて、試験品の一部亦浸水を受け、多数の試験用機器と共に試験品損傷し一時試験を停止するの已むなきに至つたが、越えて 11 月下旬よりは前記浸水の爲損傷を蒙つた試験品が修理の上續々納入せられ、他の試験品と相加はつて空前の繁制状況を呈した。かゝる中にあつて試験せる主なるものは東京高輪分局、大阪船場分局、横濱長者町分局用共電式交換機及び旭川、宇都宮局用直列複式交換機等であつた。

大正 7 年度中特筆すべきは試験の新施設として工場試験が日本電気會社及び沖電気會社に開始された事で、購入品中差向き各種手動交換機フレーム及び背面板の試験をする事となつた。かくて同年度中主なる試験品は東京銀座、九段、濱町各分局及び名古屋東分局、神戸元町分局用共電式交換機であり、又仙臺、横須賀局用直列複式交換機並に本省私設電話用直列交換機等である。大正 8 年度の試験品中には東京濱町、浅草、丸ノ内各分局及び大阪櫻川、神戸元町分局並に青島局用共電式交換機及び松山局用直列複式交換機等がある。次に試験室は漸次狹隘に悩んでゐた折柄、大正 9 年 8 月に至り、芝浦出張所内電話係所屬の試験室 132 坪の擴張工事完成し、10 年 2 月には更に 78 坪が落成したので本省構内の電話係試験室の一部をこれに移轉せしめ、幅狭せる試験品の處理に便するを得た。而して同年度試験品の主なるものは東京牛込、青山、兩國各分局及び大阪新分局、京都西陣分局、名古屋分局用共電式交換機並に青森、小倉、足利、岡谷局用直列複式交換機等である。大正 10 年度は試験品激増し各試験室に充滿して立錫の餘地なきまでに至つたので、試験品の一部は一旦經理局倉庫に藏め、他の試験終了を俟つて順次未試験品と入替へて試験を進行せしめ、圓滑なる試験の運行を見る事が出来た。又この頃は 2 號共電式電話機、ソリッドバック又はデルビル電話機、磁石式及び共電式自動電話機(公衆電話機)が逓信省製機工場の外、日本電気、沖電気、共立電機電線、日本電話工業、東亞電機の各社に依り製作されてゐた。

震災當時の試験状況 大正 11 年度の試験品は激増の途上にあつて多忙であつたが、資料焼失した爲グラフに表示し得ないのは遺憾である。大正 12 年 9 月關東地方大震災後の試験事務は、僅に焼失を免れたる芝浦試験室に集合して、一意應急用物品の特急試験に従事し大いに震災復興に貢献した。又試験品の收容場所に窮したので經理局新橋倉庫及び芝浦倉庫を借用し、且手動交換機の如きはこれを使用局内に直納せしめて、出張試験する等臨機の處置によりこの難關を突破するを得た。

所内購入品に關する記録は前年度まで詳かでないが、同年度に於ける所内購入品は震災後の復舊用試験器具が多く、又所内電話交換用として沖電気會社製 100 回線單式交換機(2

座席付)が購入された。

大正 13 年度の試験品は擴張及び維持に要するものゝ外多数の復舊用物品を含み、これ等は何れも急速試験を必要とした爲、年度早々より頗る忙しく、且試験品の收容場所に苦しみ、東京市内で使用せらるゝ手動交換機の如きは直接使用電話局に納入せしめて試験を進行させた。而して斯くする内、震災前よりの計畫に依る新設の大崎試験室が 13 年 9 月に至り略落成したので、順次此處に移轉を開始し 10 月に至り全部の移轉を終了したが、震災後の特殊事情の爲、猶狹隘を感じた。

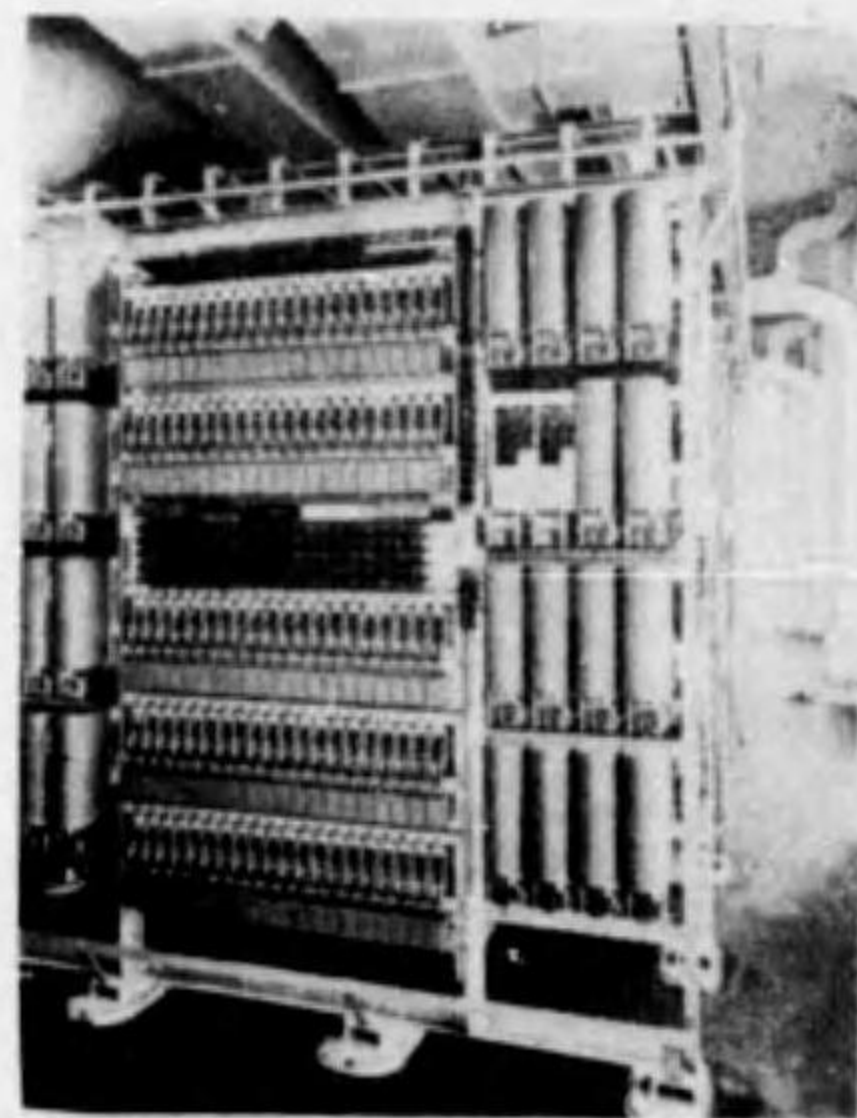
自動式電話交換機の採用 大正 14 年 2 月東京本所分局に英國 ATM 會社製自動電話交換機の据付けが始められ、現場に出張試験をなした。又自動電話交換機の出現により自動式電話機を必要としたが、差當り共電式電話機に改造を施して、ダイヤルを装備したものが多数納入せられた。當時自動電話機は、日本電気、沖電気、共立電機電線、東亞電機、川北電気、古河電気工業の各社が指定製造所であつたが、電話機用及び座席用ダイヤルは英國 ATM、英國 SB、獨逸 SH、米國 WEC の外國會社のみが製造所として指定されてゐた。

大正 14 年度は更に試験品増加し、自動交換用機器は前年度に引續き本所分局のものが繼續納入せられ、又 4 月には京橋、下谷、茅場町及び神田の各分局に、7 月には九段分局に夫々ストローチャ式(ATM 形)自動電話交換機が据付けられ、更に震災に依り加入者の 94% を焼失した横濱本局及び長者町分局に獨逸シーメンス・ハルスケ會社製自動電話交換機(SH 式)が採用せられ同年 6 月機器の据付けが開始された。しかしてこれ等機器の試験は夫々當該局に出張し、工事と並行して行はれたが、何れも急速試験を必要としたものばかりであつた。更に自動局用品の試験に並行して手動局の復舊用品も銀座分局を皮切りに各局相續き、また自動交換機と關聯する加入者臺改造用品、對自動局出中繼線装置及びコールインデケータ等、新設計に係る装置機器の試験は實に繁制を極めた。しかして同年度に於て出張試験に要したる延人員は實に 4,300 人に達した。震災に依り一時閉塞してゐた沖電気會社の工場試験が復活開始せられ、又共立電機會社には新に工場試験が開始せられた。日本電気會社は震災後の復舊施設未だ完成せず、同年度も工場試験が復活するに至らなかつた事は試験室狹隘なる時、試験進行に影響する所大であつた。所内購入品は試験器具及び試験装置類最も多く、實驗用自動電話交換機 3 臺、中繼線装置、中繼線試験装置、ダイヤル速度試験装置、インパルス試験機、通話用ボックス等の研究用又は試験用物品がその主なるものであつた。

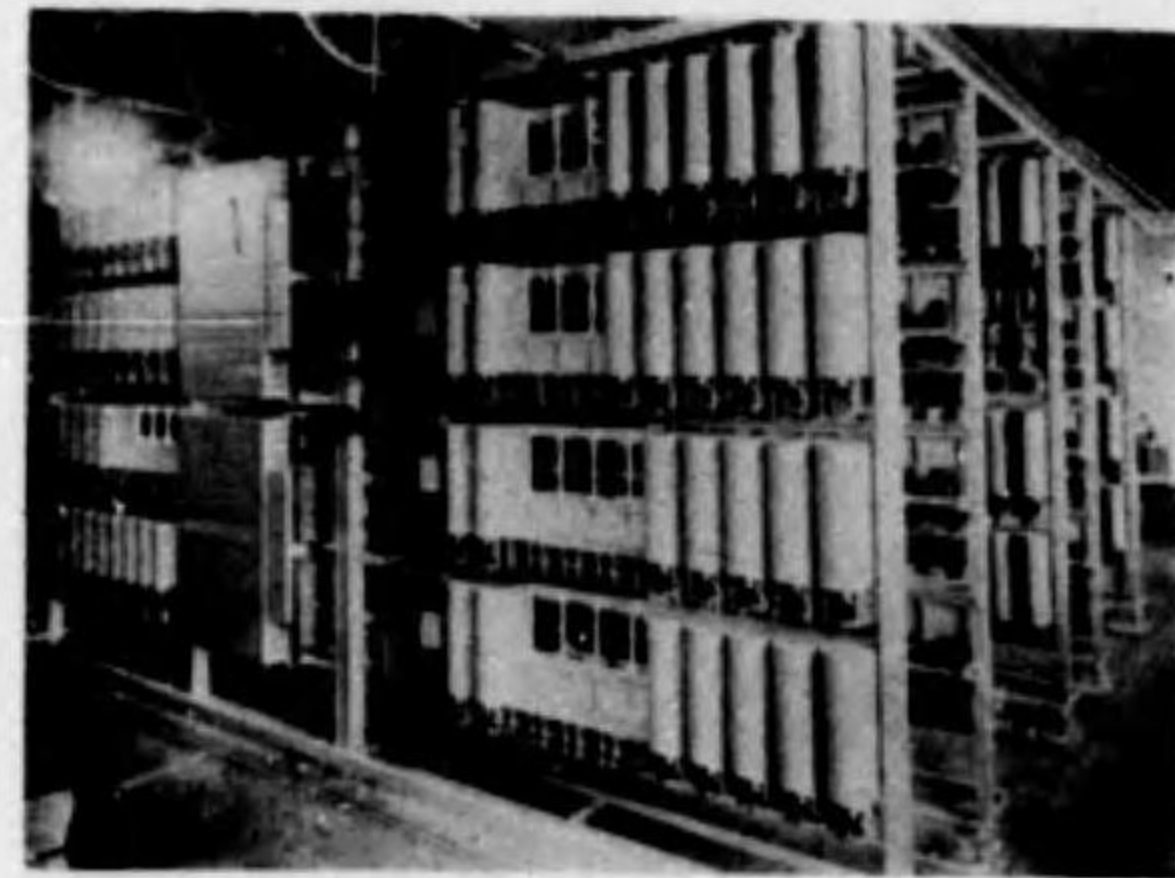
大正 15 年度の試験品は前年度より尙増加し、東京下谷、神田、九段、京橋、茅場町各

分局用 ATM 形自動交換機及び日本橋、丸ノ内、芝、大塚各分局に使用の AEI 形自動交換機は直接該局に納入され、又神戸湊川分局、大阪堀川及び天王寺分局に SH 式自動交換機が納入され、又阪神地方の自動局内に装置せらるゝ SH 式コールインデキータ、東京地方自動局内に装置せらるゝ WE 式コールインデキータの如き自動自動局間の各種装置等多数納入せられた。而して自動交換機器の試験は夫々の局に出張して試験を行つた。この外自動交換機及び各種装置の試験品多く、而も新規なるものを含み、試験に、調査に、多大の手数を要するものが相次いで納入された。又所内購入品は前年度より幾分減少したが、主として試験に必要な自動電話交換機 2 臺、對自動中繼線試験装置、コールインデキータ試験機、ダイヤル壽命試験機等であつた。

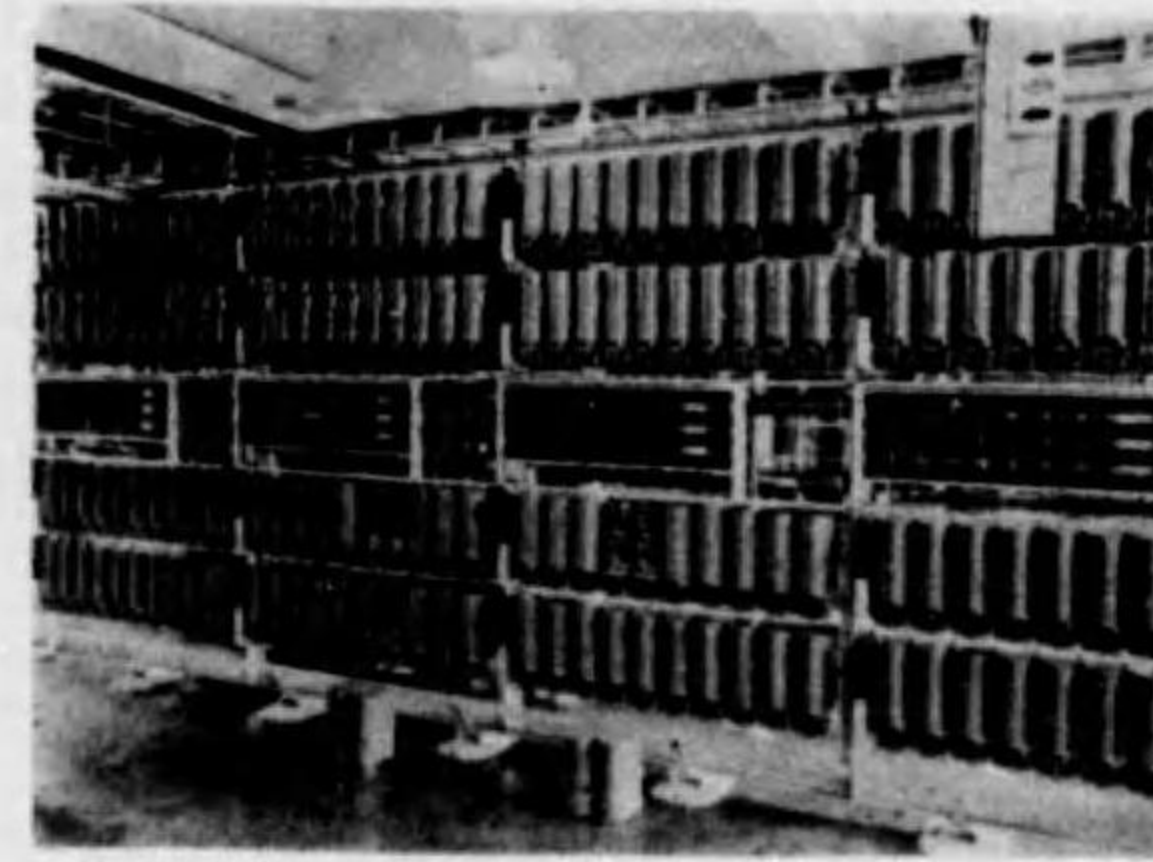
昭和 2 年度の主要試験品は自動電話交換機器であつて、東京浅草分局用機器は丸ノ内及び芝分局に於て試験し、又京都新中局、名古屋新本局、中分局は何れも AEI 形自動電話交換機が納入され、尙京都、名古屋自動局内に装置の AEI 式コールインデキータの納入があり、更に大阪住吉及び天下茶屋局に SH 式自動電話交換機が、又大阪、神戸局用市内無紐中繼線関係機器が初めて納入せられ、夫々當該局に出張して試験した。而して同年度中に試験せる自動電話交換機の容量は約 23,000 回線であつて、又これに關聯せる各種装置及び市外交換機等の試験品夥しく、極めて多忙であつた。尙同年度に於てダイヤルの指定製造所英國 ATM 及び SB、獨逸 SH、英國 STC 及び GEC、米國 AEI の各社の外に日本電氣が加つて國産品を使用し始めた事は注目に値する。次に同年度の所内購入品は



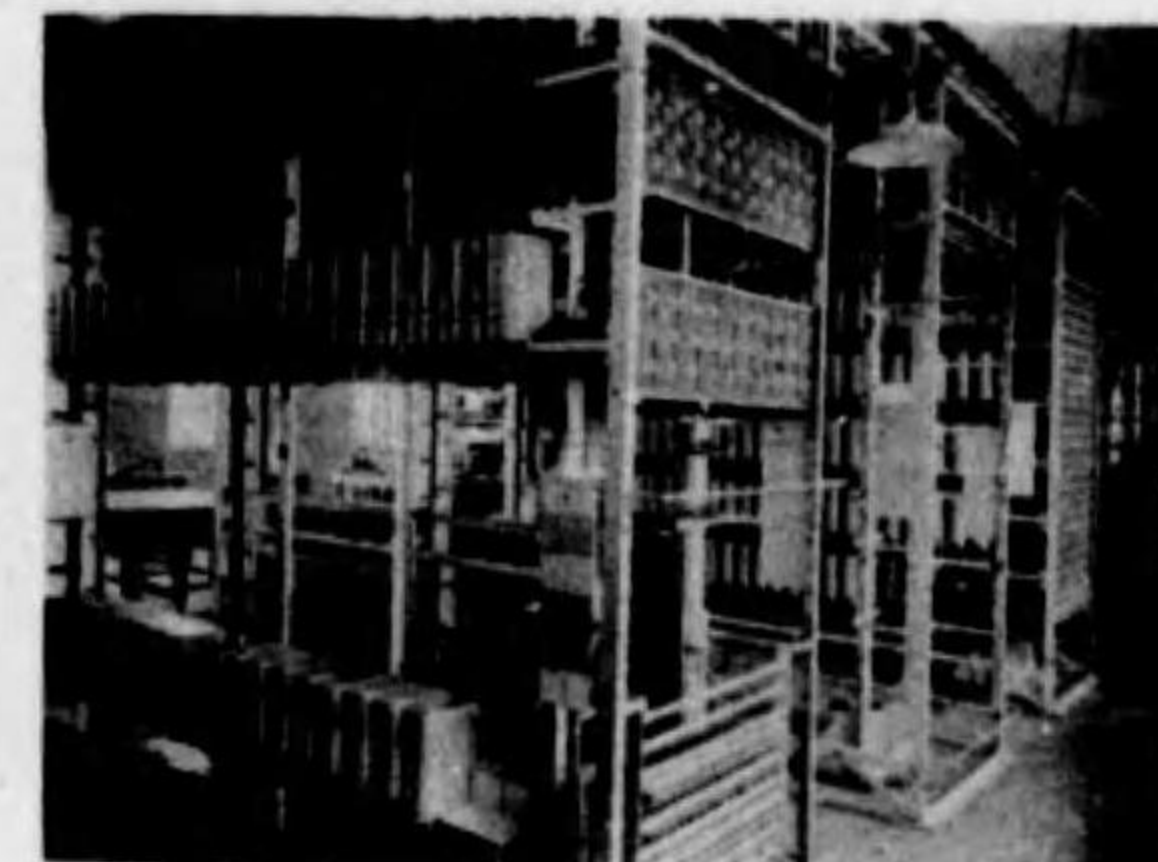
第 16 圖
ラインスイッチ式自動交換機 (50 號型)
ラインスイッチユニット及び
コンネクタユニット



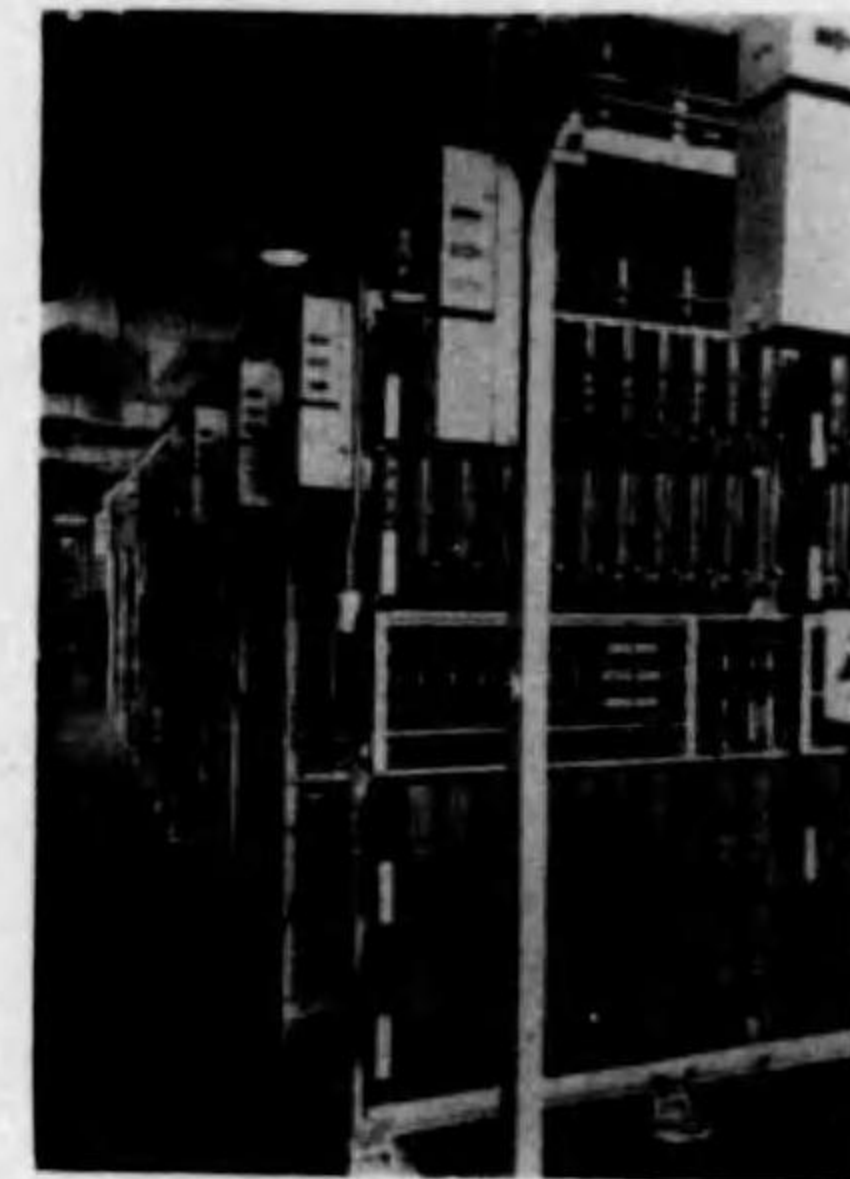
第 17 圖
ラインファインダー式自動交換機
ラインファインダー架及びコンネクタ架



第 18 圖
セレクタ架 (50 號型)



第 19 圖
セレクタ架(舊)



第 20 圖
50 號型自動交換機
列監視信號装置

研究用又は試験用として自動電話交換機、共電式交換機、中繼線装置、番號送出機、インパルス試験機、ジャックプラグ壽命試験機等であつた。

昭和 3 年度に於ても主要試験品は自動電話交換機であつて頗る多数であつた。殊に日本電氣会社に依り國産のストローチャ式 (ST 式) 自動電話交換機が製作せられ、中野局用として容量 2,800 回線の機器が試験購入の下に、工場試験室に於て試験が行はれた。又 AEI 形自動電話交換機は京都祇園局用品の外、東京、名古屋、京都の各局用品が納入され、更に大阪福島局、神戸須磨局新設用及び大阪各局増設用 SH 式自動電話交換機器が納入され、夫々の現場に出張して試験した。次に同年度ダイヤルの指定製造所に東亞電機及び沖

電気が加はつて愈々國産品使用に拍車を掛ける事となつた。又所内購入品中にはラインスイッチ寿命試験機、交流發生器、波長計等があつた。

昭和4年度は一般事業不振の影響を受けて購入品の數量は前年度より幾分減少したとは云へ主要計畫は著々遂行せられた。しかして AEI 形自動電話交換機は東京赤坂分局、荏原、足立、川崎の各局及び東京各局用増設機器が納入され、更に横濱局増設用品として SH 式新形スイッチが初めて獨逸から輸入せられた。而して SH 式新形スイッチはその構造頗る小形にして、従つて同一容量の交換施設については従來に比しその床面積を大いに縮少することが出来た。これに使用する繼電器は従來の丸形を改めて平形となし、且機械動作は復舊電磁石を省いて在來の往復運動から循環運動(四角運動)となしたるなど、格段の進歩を示したものである。更に8月には阪神地方芦屋局に、11月には御影局に英國シーメンスブラザ會社製自動電話交換機器(SB式)が初めて納入された。本機はその構造及び機能等SH式と略同様のものであるが、これに依つて我が國の自動電話交換機は、ATM式、AEI式、舊形SH式、新形SH式及びSB式が使用され、頗る多彩なる光景を呈し、各式競演の活況を見るに至つたが、一面規格の相違に依り各種機器の互換性を欠き、保守上面白からざる禍根を將來に胎す事となつた。次に前年度、ST式自動電話交換機が日本電氣會社によつて製作されたが、同年度亦沖電氣會社によつてもST式が製作され、中野局増設工事用として容量2,000回線が試験購入となり、年度末より同社工場試験室に於て試験を行つた。所内購入品は試験用としての電鍵寿命試験機の外、一般測定器具類であつた。

昭和5年度は前年度に比し一段と試験品の減少を見たが、これは震災復舊用品の略完了せるを意味したもので、擴張用物品の納入は前年と大差なかつた。そして自動電話交換用機器は約20,000回線にして、東京銀座分局、豊原、旭川、豊橋、富山各局の新設用及び荏原、足立各局約1,000回線増設用としての日本電氣製品が納入され、試験は同社工場試験室に於て行つた。而して同年度單局地の自動電話交換機にWE式ラインファインダが初めて採用された事は、かなりの機器が節約されるので經濟上適切な方法であつた。又前年度來續けて來た沖電氣製中野局用品は同年度始めにその試験を完了し、自動電話交換機初期以來の指定製造所たる英國ATM及びSB、獨逸SH、米國AEI、英國GE及びSTCの各社の外に日本電氣會社及び沖電氣會社が加はつてST式自動電話交換機の國産化に力を注ぐことになつたので、従來海外にその需要を仰いでゐたそれ等は殆ど輸入されなくなつた。獨逸製SH式新形スイッチは横濱局増設用品が、又8月には電氣試験所大崎本部に新形の説明用SH式自動電話交換機が納入された。次に6月から8月に亘り芦

屋及び御影局に英國製SB製自動電話交換機器が増設用として納入され、横濱及び阪神地方納入のものは夫々出張試験を行つた。又獨逸製SH形自動式公衆電話機の納入は、公衆電話を全自動的に取扱はんとする點に於て興味あるものであつた。尙所内購入品は送受器寿命試験機の外は一般測定器具類であつた。

昭和6年度納入の自動電話交換機器は甲府局用として日本電氣製品が、又東京三田局用として沖電氣製品が夫々工場試験室に於て試験された外、大阪天王寺、福島局増設用獨逸製SH式自動交換機が納入され、現場に於て試験を行つた。又新規試験品の中、沖電氣會社製10回線繼電器式簡易從局装置7組は試験後各逓信局に夫々1組宛配布試用されたが本機は我が國に於ける村落電話の先驅をなすものであつた。更に省外委託品中には前年度に引續き樺太廳の電信電話用品165件及び臺灣高雄局用ST式自動電話交換機器1,600回線分があり、又これに附隨して市外交換機關係の機器及び装置一式を試験した。以上自動關係の試験は年度後半に納入されたので頗る多忙であつた。又初期以來の自動交換機は既にその寿命を終へた個所もあつて、部分品の取替へは常に行はれてゐたが、部分品の仕様書が制定されたのは同年度であつた。

次に近來遞減しつつあつた試験品數量が昭和7年度に至つて反動的に増加した。そしてST式自動交換機は岡山、大牟田、徳島、宇都宮、桐生、高松、根岸、世田谷及び荏原の各新局並に東京、名古屋各局増設用品等約28,000回線全部が日本電氣會社及び沖電氣會社の製品を以て納入せられ、夫々の工場試験室に於て試験を行つた。又獨逸製SH式自動交換機器は阪神各局用及び須磨局増設用として納入され現地に出張試験した。尙この外東京・横濱間交流式市外ダイヤル装置一式及び中繼命令線分配装置等の各種装置が納入せられた外、手動交換機約350臺、電話機約40,000個及び送受話器約60,000個の試験をなし繁劇なる年度であつた。斯くの如く逐年激増の一途にある自動交換機は、交換の迅速確實性と通話の秘密保持上から云つても、且又交換手の大部分を不要とする經濟的觀點から云つてもその利點は蓋し甚大なるものがあり、即時及び準即時市外交換にも追々自動式を採用するに至つたのである。同年度の所内購入品は前年度より増加し、ダイヤル寿命試験機の改造用品及び各種鍍金層の耐蝕試験に使用する鍍金試験機その他であつた。次に昭和8年度の一般購入物品は前年度より減少したが、自動交換機に關聯しては特筆すべきものが少くなかつた。即ちラインファインダを使用する局として蒲田、川口、王子、瀬戸、岡谷、岸和田、池田、久留米及び三川の9局が新設され、又ラインスイッチを使用する局では根岸、浪花及び茅場町があり、これ等に裝備する機器は全部日本電氣及び沖電氣製で、何れも工場試験室に於て試験した。又大阪南局新設用及び福島局増設用獨逸製SH式自動

交換機器が納入され、現地に出張して試験した。而して SH 式は従来獨逸より輸入してゐたのであるが、同年度に至り富士電機製造会社によつて國産化され、鶴見局用機器一式が試験購入となり、同局に出張して試験を行つた。これに依つて従来の自動交換機指定製造所の外に、新に富士電機会社が加はつたので、自動交換機の國産化に益々拍車を加へる事となつたのである。次に三川局用の自動交換機は容量 300 回線、ラインファインダを用ふる我が國最初の従局装置で、本従局には遠方監視轉送装置及び遠方監視表示装置等の新しい回路方式が採用せられた。又静岡縣増樂、奈良縣都跡の兩局に採用したものは本邦最初の小自動交換機で、東亞電機会社製作のものである。そしてこれ等従局装置或は小自動交換機の出現は、昭和 6 年に納入された繼電器式簡易従局装置に代つて今後村落電話普及の一動向とも見られるものであつた。更に同年度は送受器を装備した共電式及び自動式共用の 3 號卓上電話機が初めて納入された。本機は高能率の通話を行ひ併せて自動交換の安全正確を期せんとして考案せられたもので、自動交換上最も避くべき擬似インパルスの送出を防止せんとする工夫が施されてゐるものである。又所内購入品は SH 式自動交換機 1 臺、通話用ボックス 1 個の外僅かであつた。

特別會計制度の實施 昭和 9 年度は特別會計實施の第 1 年度で、試験品亦増加し、且年度後半には關西風水害復舊用品等も加はつて、試験に一層の努力を要した。而して自動交換機器は前年度より稍多く約 32,800 回線が納入された。又前年國産化を確立せる富士電機製造会社に新に工場試験室が開設せられ、同處にて大阪本局、旭、濱寺の新自動局装置及び大阪、神戸、横濱の各局増設用品を試験した。ST 式自動交換機は浦和、熱海、田園調布、松澤及び京都下の各新局並に既設各都市に於ける増設用品が日本電氣會社及び沖電氣會社より納入された。しかして熱海局用 1,200 回線の機器は戸畑鑄物會社（前東亞電機會社）製で試験購入となり、新に同社が ST 式自動交換機の指定製造所に加つた。この外麻機及び西大寺局用 A 1 號小自動交換機の納入があり、又市外臺、試験臺等約 200 臺も納入された。更に東京・横濱間市外ダイヤル發信及び着信装置各 130 組及び東京近郊局に設置の自動即時レピータ装置約 250 組、東京中央電信局に設置の電信自動交換機等は主要なる試験品であつた。また同年度中特筆に値するものは、朝鮮遞信局の要請に應じ、日本電氣製京城本局用自動交換機 5,800 回線の試験援助のため、長期間所員を現地に出張せしめ、朝鮮に於けるこの種の劃期的事業に参加したことである。所内購入品は前年度に比し更に増加し、自動電話交換機、交換手呼出装置及び番號送出機、同制御装置等であつた。

昭和 10 年度の試験品は飛躍的增加を示し、中でも自動交換機は落合長崎、長野、青森、赤羽、大森、神奈川、豊中、小倉、御影の各新局用、並に既設各都市に於ける増設用とし

て多數の納入があつた外、小自動交換機等があつた。そして小倉局に新規採用の SH 式自動交換機 F 式は従来納入の SH 式とはその機能を多少異にしたものであつて、本方式の内地納入はこれが初めてである。又御影局は昭和 4 年度 SB 式自動方式採用によつて交換業務を開始したのであるが、既設のものは芦屋局増設用に振向け、同年度新にこれを SH 式に改式の爲 4,900 回線分の自動交換機器が納入された。SB 式自動交換機の如き國內に於て製造を行つてゐないものは、増設用品にしても部分品にしても、必要の都度外國に依存せねばならぬ状態となり、勢ひ整理を要することゝなつたのである。又自動交換機器の納入増加は必然的に電話機、ダイヤルの如き加入者用品の増加を來し、電話機及び送受話器の總計は 282,000 餘點であつた。又所内購入品は自動電話交換機 3 臺、交換機回路装置、中繼線装置、インパルス試験機、録音器等であつた。先年來我が國に於ける自動交換機の製造は既に ST 式を日本電氣會社、沖電氣會社及び國産工業會社（前戸畑鑄物會社）で、SH 式を富士通信機會社で行つてゐたので、今後は舶來品を驅逐する方針の下に昭和 11 年からは従來の指定外國會社を全部仕様書より除外することゝし、且自動交換機に使用する部分品並に材料及び特許は總て純國産のものたるべきことを規定したのである。而して ST 式は AE 1 形を基準とし、SH 式は新形の A 式を標準とすることに大體方針が定められたのである。ダイヤルの製造も日本電氣、國産工業、沖の 3 社を指定し、外國會社を除外したのも同年度からである。昭和 11 年度の自動交換は著しく發展し、日吉、熱田、瑞穂、壬生、市岡、元町、御影、六甲、大崎の各新局用品及び各既設自動局の増設用品が大量に納入された。而して日吉、熱田の用品は國産工業會社製にして、しかもこれ等の局は先年設置の三川局に次ぐ無人局であり、又六甲は御影を親局とする SH 式の自動従局で、本邦最初の SH 式設備であつた。又市外線待合装置を新に裝備せる A 4 號小自動交換機が 12 臺納入された事は、爾後村落電話のサービス改善に寄與するところ大であつた。この外自動即時市外交換關係の機器及び準即時用としての交流式市外ダイヤル装置等の如く交換接續の迅速正確の強化を目的とせる機器、又は自動局用集中監査装置、市外線待合装置等が納入された。又富士通信機會社から納入された自動式公衆電話機の試験は多大の手續を要したものであつて、これは元來獨逸國に於て使用されてゐるものであるから、その儘採つて我が國に使用するには貨幣の相違に依る動作上の問題、交換操作上の訓練に關する問題等、これを充分に活用するには更に一層研究を要する點が多々あつた。斯様に同年度納入品にあつては電話通信技術の躍進目覚ましく、回線利用方法の改良、装置の簡易化等著しい發展を示した。更に省外委託品は殊に激増し、就中、臺灣總督府委託の臺北局用 SH 式自動交換機器 5,600 回線並に手動交換機及び装置類は合計 100 餘件の多量に及び

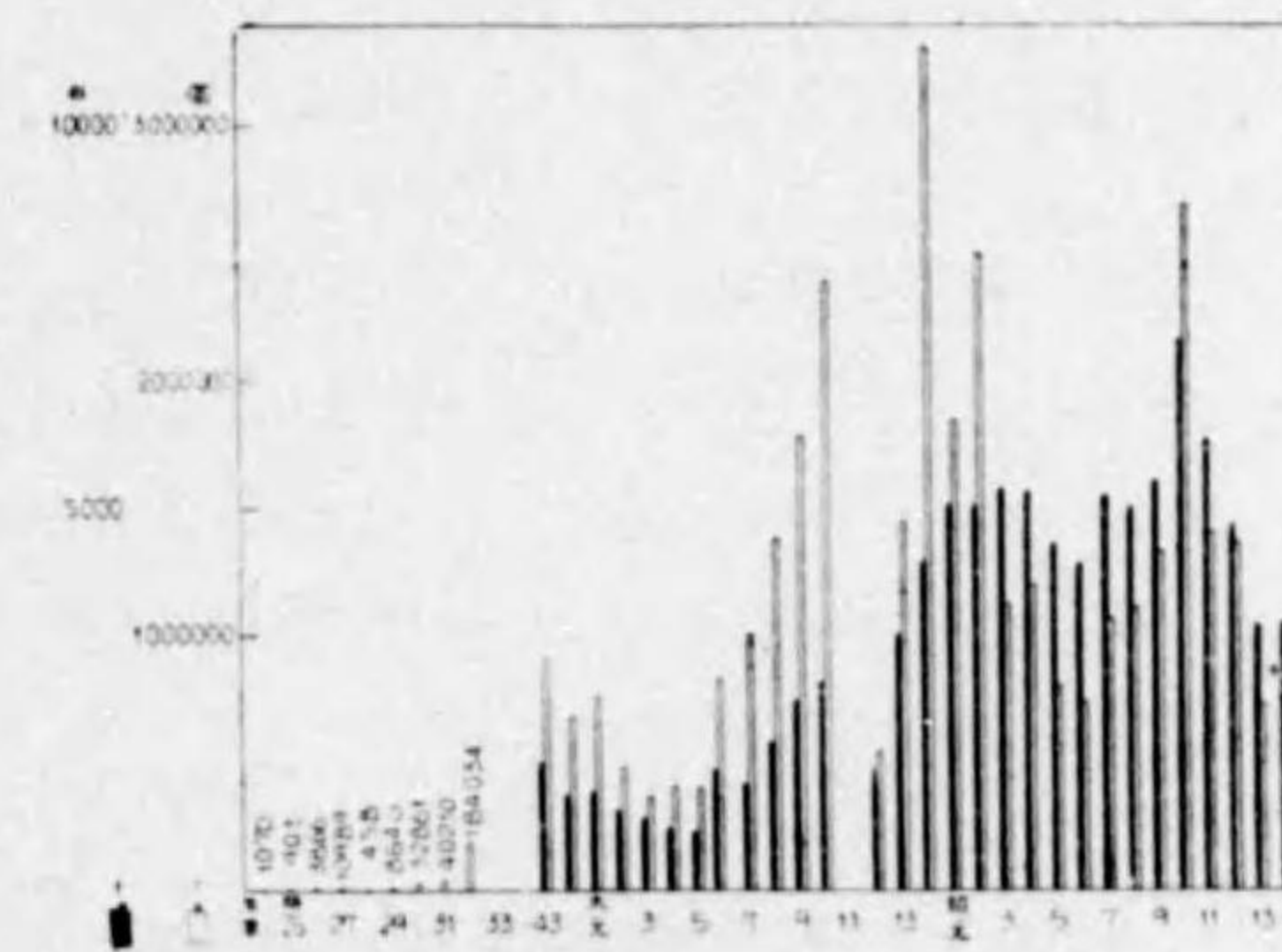
これ等は富士通信機、日本電氣の各工場試験室に於て試験を行つた。同年度の所内購入品は大いに増加し、電話通話標準装置、同附屬防音箱は CCIF 附屬の電話標準原器研究所に設置してある同標準装置に準じて設計された本邦唯一のものであつた。又この外音量指示器、音聲報時装置、音聲信號装置、マイクロフォトメータ、噪音計各1個、録音器5個、住宅電話装置2個、自動電話交換機1臺等、主として研究用の物品であるが特筆すべきものが多々あつた。

工事請負制度の採用 従来逓信省に於ける電信電話施設の工事は電氣試験所の試験終了後、直營を以て行ふを本則としたけれども、近時電氣通信技術の高度の進展と、諸施設の擴充とは工事を迅速且經濟的に完成する事が要求され、曩に日本電氣會社に呉局の、又沖電氣會社に佐世保局の自動交換への改式工事を請負はしめたところ、大體に於て所期の目的を達したので、昭和12年4月日本電信電話工事會社が設立せられたのである。而して電話交換用施設については新設の自動局用機器にして、直營施工の過負荷分に對しては、その工事を總て工事會社の手により施行することゝなつた。同年度はその初年度に當つたが、工事會社の設備陣容未だ充分整はなかつたので、日本電氣、沖電氣、富士通信機、國産工業の各工場試験室に於て試験せる各新設自動局用品が相當數量に及んだ。殊に従來自動交換機器は ST 式のみ製作してゐた日本電氣會社が、更に SH 式自動交換機器の製作に着手し、大阪平野局用機器一式が試験購入の下に、同社工場試験室に於て試験の結果、大體に於て良好な成績を得た。而して富士通信機との部分品相違に關する問題及び今回製品の一部に外國製品を含みゐたるなどの問題もあつて、將來これ等に對する規格の統一、國産品の採用等につき考究を要することが多かつたが、茲に SH 式の機器製作に日本電氣が加ふ事になつたのである。又同年度の新規設計に係るものは H1 號ライン轉送装置、H4 號切替装置、A2 號切替セレクトラ、特種中繼線集中用着信装置、1 號ダイヤル中繼臺、2 號市外監査機、R1 號對自動出中繼線装置、電信自動交換中繼装置、同報電話装置、1 號 A 小共電交換機、小形複式交換機等であつた。次に加入者用品の納入數量亦増加し、電話機約 52,000 個、ダイヤル約 44,000 個、送受話器約 315,000 個に達し極めて繁忙であつた。殊に、同年度は年來の懸案であつた各製造會社製品の性能並に壽命等の試験及び調査を実施する件につき、差當り加入者用品より着手したのである。所内購入品は音聲信號装置、音量指示器、噪音計、送話器特殊測定装置、受話器特殊測定装置各1個、SH 式自動電話交換機試験装置 (A 及び F 式) 2 個、自動電話交換用選擇機 3 個、通話用ボックス 3 個、通話標準用送話器 2 個、同受話器 4 個等があつた。

昭和13年度の自動交換機納入數量は請負工事の進展により前年より相當減少したが、

支那事變の進展に伴ひ市外通話關係に必要な手動及び自動交換機及び各種市外線装置並に電話機等、相當の數量に及び而もその施設に急を要するものが頗る多かつた。又 A4 號小自動交換機の多かつた事も時代の反映として注目される。更に兩方向選擇機加入者群装置、S3 號ダイヤルの如き新規の試験品及び SH 自動式公衆電話機等があつた。次に臺灣總督府委託の臺北局用自動電話交換機器 48 件は富士通信機工場試験室で試験した。所内購入品は集團加入電話装置 (共電式加入者地域用)、複局地に於ける待時式自動市外交換装置、自動電話交換機用選擇機、音聲報時装置附屬品等の研究用品であつた。

昭和14年度の試験物品中特筆すべきは紀元 2600 年記念事業の一とも目される、T 形自動電話交換装置の施設であつて、この設備一式が聖地奈良に設備されるに當り、自動交換機器は富士通信機會社により、又手動自動關係の装置機器は日本電氣會社により夫々現場納入となり、試験は奈良局に出張して行つた。しかして本方式は機構に於て SH 式機器の長を採り、回路は本邦考案の最新方式を採用して装置機器の經濟化を計りたることは特に注目に價する。この外 1 號分配中繼線選擇装置、同起動装置、同中繼線装置、及び準即時通話用品、各種監査装置及び日本電氣會社製 A1 號ダイヤル試験機等が納入された。所内購入品は調査及び研究用として T 形自動電話交換機、待時式自動市外電話交換機と關聯して使用される印字器 (交換證自動作成装置)、單一驅動電磁石によつて二方向選擇運動を達成せしむる自動電話交換用選擇機、自動時刻更正装置、送受話器試験装置、音量指示器、周波數變換機、磁化装置等主要なる装置及び器具が多數購入された。



第2表 電話用機器試験年度統計表

(4) 傳送用機器 傳送用機器中裝荷線輪は大正9年東京・名古屋間 395 軒の架空裸線に使用されたが、ケーブル裝荷は大正11年に大阪・神戸間 37 軒に、大正12年に東

京・横濱間 34 軒に米國 WEC 製 25 及び 23 クラウド用線輪が使用せられ、更に大正 13 年には大阪・京都間 56 軒に獨逸 SH 會社製 48 クラウド用線輪が使用された。かくして同年度には試験所に於て約 150 個の線輪を試験したが、これ等は何れも外國製品であつた。又 13 年度には東京・岡山間長距離電話装置用品その他多數納入された。

21 型電話中繼器は始めの頃沖電氣製の真空管、WEC 製の出力變成器等により組立てられたもので、それ等の部分品を多數試験したのであるが、龜山中繼所が出来た頃は WEC で全部を組立てた中繼器が納入された。次に大正 14 年には日本電氣會社に依つて裝荷線輪が製造されるやうになつたので、東京・神戸間 604 軒のケーブル回線に、米國 WEC 製のものと共に使用された。かくして大正 14 年度には龜山及び小田原電話中繼所用二線式電話中繼器装置 21 組及び中繼器パネル類 14 個、及び東京・神戸間の電話ケーブル裝荷回線に使用の日本電氣製裝荷線輪 80 個及び 1,000 周波信號装置等の試験をなした。大正 15 年度には電話中繼器が 29 個、電話中繼器パネルが 100 個に及び、又市外電話用として試験的に購入せられたる搬送式電話装置 1 組があり、又音聲周波多重電信装置 2 組は大阪・名古屋間の電話ケーブルに、音聲周波搬送式電信法の施行に伴つて使用されるものであつた。尙同年度試験の裝荷線輪は大部分國産品であつた。次に所内購入品は大正 12 年 9 月の大震災により大半の試験用器具を烏有に歸したのでその後これが補給的購入をなしたが、その主なるものを挙げれば大正 13 年度には 184 對重信鉛被紙ケーブルが 250 碼、大正 15 年度には 1,020 號 C 測定器、雜音測定器、裝荷線輪及び裝荷線輪漏洩測定器、檢波增幅器及び電話中繼装置等であつた。

昭和 2 年度には傳送用機器の納入が頗る増加し、電話中繼器 225 個、電話中繼装置 10 組、電話中繼器パネル 179 個等の納入があり、これ等電話中繼所用品の中、横濱、大阪、神戸、京都用の機器は昭和 3 年京都で舉行された御大典に間に合はず爲急を要したので、夫々の地方に出張して試験を行つた。又裝荷線輪は前年度の約 3 倍の 450 個程を試験し、この外各種結線網約 220 個、濾波器約 150 個も試験した。又東京・名古屋間の架空電話線に使用のテレフンケン式 2 通話路搬送式電話装置、及び沖電氣製搬送式電信装置も納入された。所内購入品は搬送式電話装置及び增幅器等が主なるものであつた。次に昭和 3 年度には米國ウェスターン式及び獨逸ローレンツ式の搬送用機器が納入され、殊にローレンツ式の装置は、その装置局たる熊本及び鹿児島に出張して實地試験をした。又電話中繼所用品は電話中繼器約 115 個、電話中繼器パネル約 150 個、各種結線網約 240 個、濾波器約 170 個で前年度より稍減少した。又この外放送協會より委託の裝荷線輪があつた。尙所内購入品の主なるものは波高電壓測定装置、變成器、濾波器、增幅器、雜音測定器等であ



第 21 圖

10 年以前納入品 27 クラウド裝荷線輪

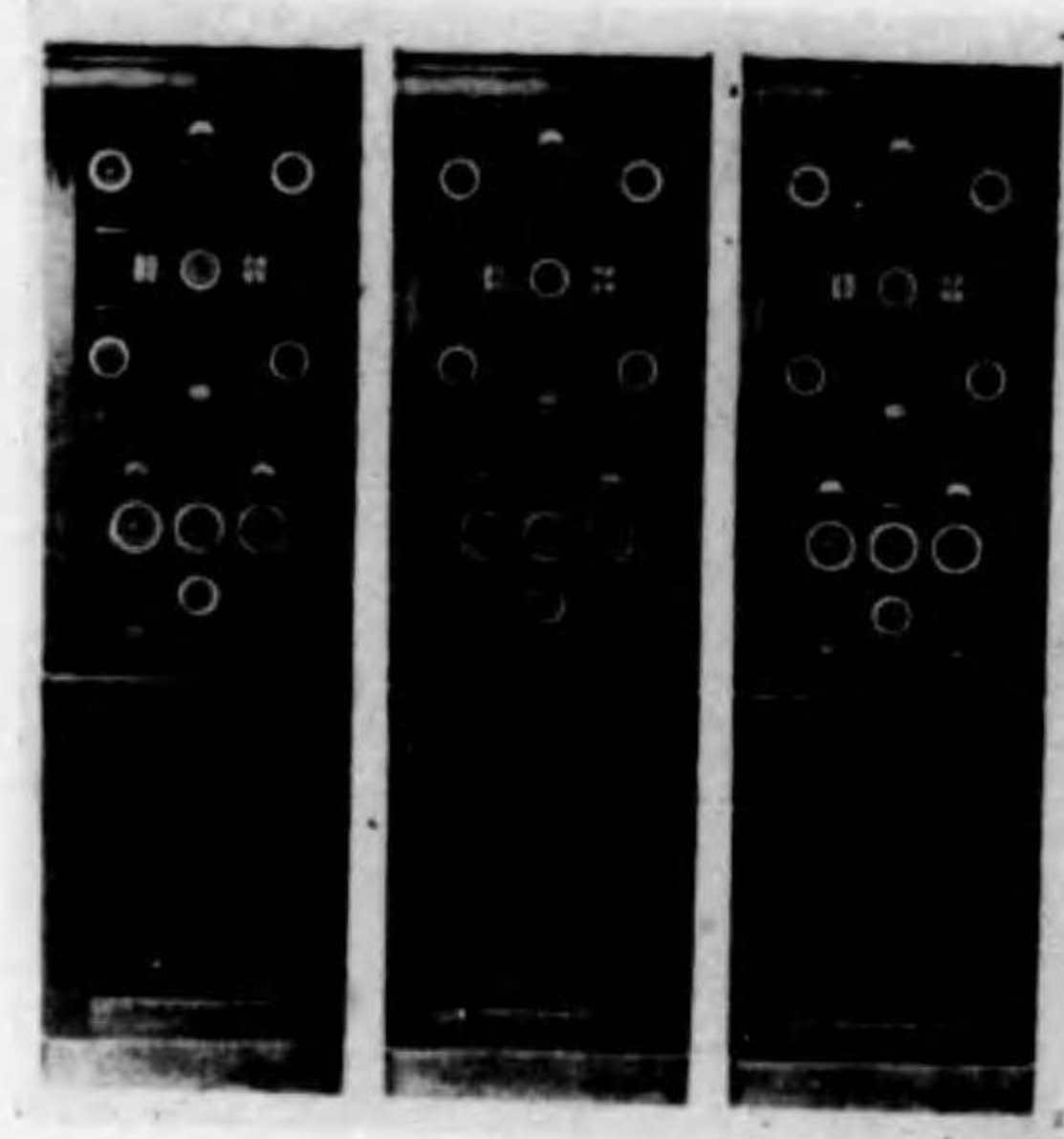


第 22 圖

最近納入品 27 クラウド裝荷線輪

つた。

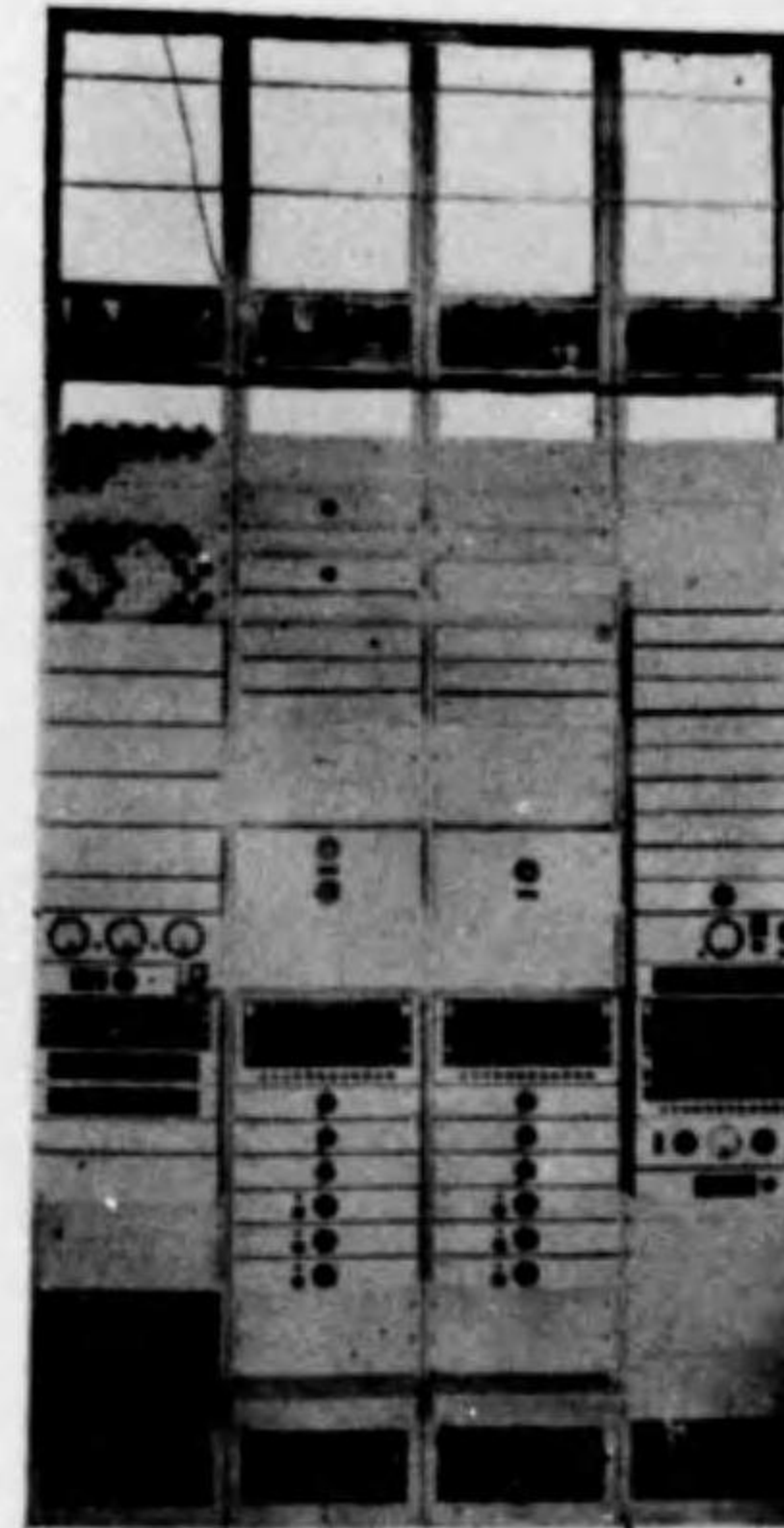
昭和 4 年度は長距離電話ケーブル施設用品が頗る増加し、就中、電話中繼所用機器は姫路、小山兩中繼所装置各一式を始め、中繼器、信號装置、通話パネル及び各種結線網等 1,000 點餘に及び、又裝荷線輪 580 個餘の試験をした。更に江尻、龜山兩中繼所に設けられたる通話利得自動調整装置は何れも現地に於て試験した。次に搬送機器の試験品中には WE 式搬送電話 S 型中繼器及び端局装置一式、TS 式搬送電話 1 號及び 2 號端局装置各 1 組及び説明用搬送電話装置一式等があり、これ等は何れも國産品にして各良好なる成績であつた。又省外委託品中には放送連結用裝荷線輪 20 個餘があつた。又所内購入品は搬送式電話装置、檢波增幅器、雜音測定器等であつた。次に昭和 5 年度の搬送用機器の納入状況は従來に比し頗る活況を呈し、携帯用 1 號及び 2 號各 2 組は大分、松山、吳に使用され、WE 式 D 1 號 1 組は福岡・熊本に使用のものであり、又函館、小樽に使用の WE 式 N 1 號及び 2 號端局装置各 1 組、更に高松・今治、長野・富山に用ひられた 1 通話路 1 號乃至 4 號各 1 組、説明用 1 組等は何れも國産品であつた。電話中繼装置は宇都宮電話中繼所用品一式のほか中繼器、結線網等 300 點餘、裝荷線輪約 90 個を試験した。尙この外周波數分析器、反響阻止装置、高周波信號器等もあり、又従來の裝荷線輪は塵粉鐵心を使用してゐた



第 23 圖

搬送電話端局装置 (3 通路)

昭和4年納入熊本・鹿児島間に實現を見た外國品



第 24 圖

搬送電話端局装置 (2 通路)

最近納入の國産品

のであるがこの頃から、パーマロイ塵粉心を使用したものが納入された。

昭和6年度は市外電話設備関係の試験品が特に多く、搬送式電話端局装置 22 組、中継装置 2 組の試験をなし、尙装荷線輪約 400 個は大部分がパーマロイ塵粉心のものであつたが、内 2 個は SH 會社製チマフェア鐵心を使用したもので、本品は工務局の依頼により特に精密なる試験を行つた。この外各種濾波器、發振器、通話能率測定器、高周波信號器は何れも納入増加し、又 WE 式反響阻止装置、通話電流遅延装置、鳴音點測定器等新規試験品の出現は同年度の發展的動向を語るものである。昭和7年度に試験した搬送式電話装置は合計 35 組に及び、中でも津輕海峽海底線用端局装置 2 組、廣島・松山間海底線用端局装置 1 組、長距離ケーブル用端局装置 2 組等は新規設計に成り、又 1 通路長距離ケーブル用端局装置 4 組は SH 會社最近の型式に係るものであつた。又電話中継装置中には下關・釜山間端局装置 2 組及び郡山中継所装置 1 組があり、前者は本省の新規設計のもので、日本電氣會社工場及び設置現場に出張して試験したが、試験上極めて多大の努力を要した。更に中継所間自動選出信號装置、無装荷ケーブル用中継装置、海底線用特殊米國式信電話双信装置、搬送電話電源用エリミネータ装置、放送中継線用聴話増幅器、可搬減

幅定數測定器等特記すべき試験品多く、又装荷線輪は 370 個餘であつたが、36 又は 48 クワッドの如き大形のものが多かつた。尙所内購入品中減衰器、變成器等が試験の必要上増加した。

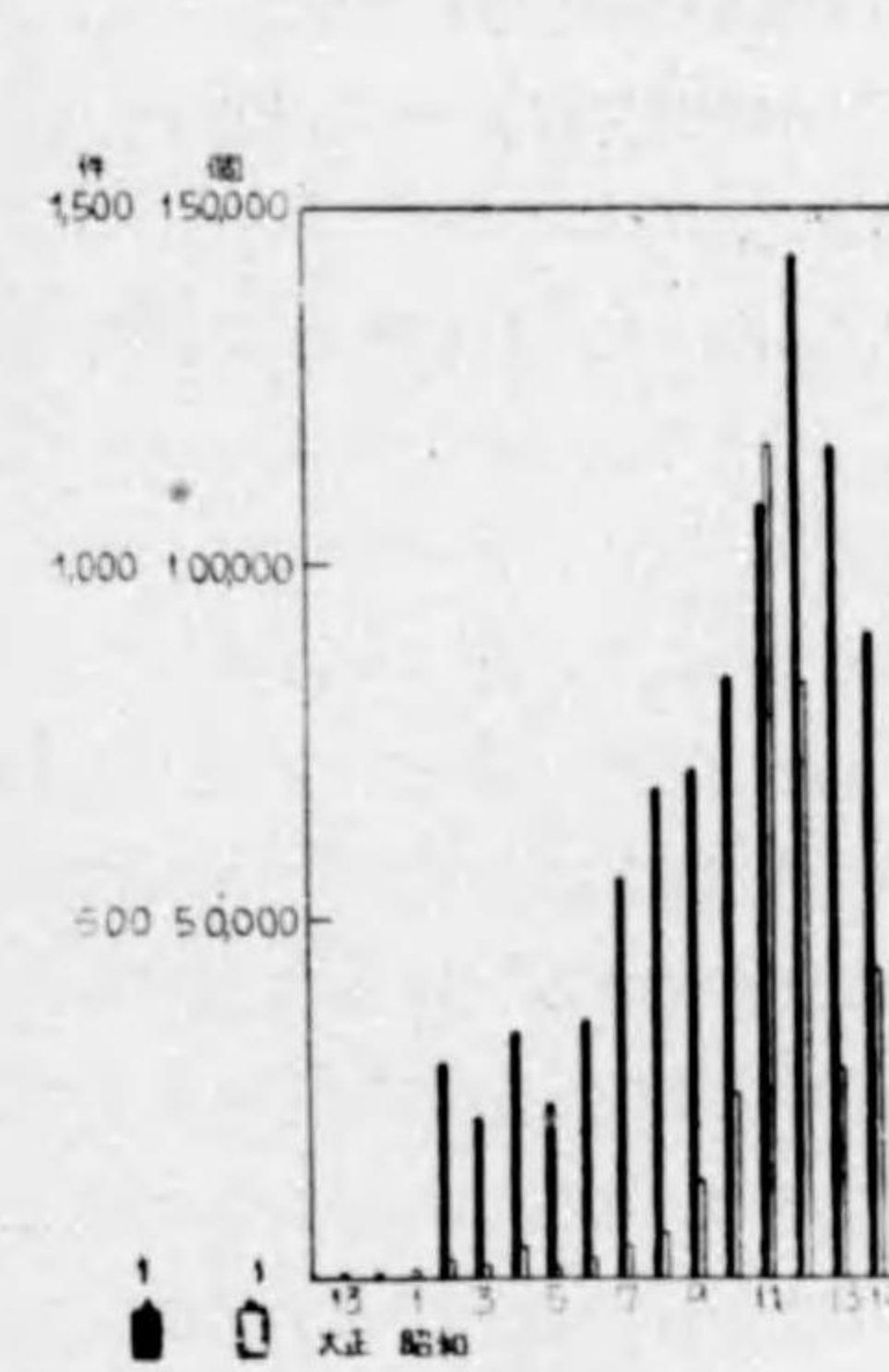
昭和8年度の試験品中には大阪に於て長距離無装荷ケーブル回線の實驗に供する特種 3 通路路端局装置 2 組の外、津輕海峽 4 心入海底電信ケーブルを利用する青森・函館間 2 通路路装置 2 組、下田・大島間海底電話ケーブル利用の電信電話双信端局装置 2 組及び携帯用單一周波端局装置 2 組等があり、又長距離電話装置は二線式又は四線式電話中継装置として、福井、美郷、佐賀の各局に装置せられ、これが關係回路装置約 100 組、外に豊川電話中継所用反響阻止装置 1 組、岡山中継所用通話自動調整装置 1 組等が主要試験品であつて、岡山中継所用品の試験は現場で行つた。更に國際電話連絡通信施設の先驅として有線無線連絡端局装置 2 組、1 號秘話装置 1 組、2 號秘話装置 2 組の納入は注目されるものであつた。又所内購入品は前年度と同様、試験の爲必要なる減衰器、變成器等増加の傾向が顯著であつた。昭和9年度の搬送機器は内地・樺太間 2 通路路搬送端局装置 (札幌及び豊原局用)、宗谷海峽用特種搬送電話装置、装荷ケーブル用 1 通路路装置、巖原局に設備の内鮮間連絡搬送電話中継装置等が主なるものであつた。又電話中継装置は下關、門司、小郡、徳山、仙臺、郡山、福島各局用装置及び小山、宇都宮兩局の増設装置、及び豊川中継所増設用反響阻止装置、宇都宮局用通話自動調整装置等であつて、福島、郡山、小郡、宇都宮局用機器は出張試験をした。この外 5 號 C 高周波信號器、同發振器、4 號 TA 増幅パネルの如き高周波信號用機器、及び特種雜音發生器、雜音電壓測定器、精密漏話測定器、電磁靜電結合測定器の如き無装荷ケーブル搬送電話關係の機器等は新規試験品であつて、特に精密な試験を要した。尙搬送通信の擴充に伴ふ濾波器類の逐増と各種回路に應用の酸化銅整流器の増加が特に目立つた。又所内購入品では、濾波器、減衰器、増幅器等逐増せる外搬送電話用電流供給器、レプロヂューサ装置が購入されて試験又は研究に使用され、その外結線網、復調器、變調器等の購入品もあつた。

次に昭和10年度の新規試験品は頗る多く、試験品中には音聲周波多重電信端局装置、通話レベル自動記録装置、電磁結合測定器等があり、又搬送電話回線の利用範圍擴張を目的とする装置の簡易化並に用品の統一化に伴ふ試験品の増加は實に目覺しいものがあつた。次に所内購入品は周波數分析機、搬送電話端局装置 2 組が主なるものであつた。昭和11年度は最近長距離ケーブル網の整備、殊に無装荷ケーブルを使用する搬送電話方式の採用範圍擴大により、我が國電氣通信界の劃期的進歩を示したものであつて、恰も同年度はこれに依る電話回線建設の初年度に當つた爲、これに要する機器の納入著しく増加し、

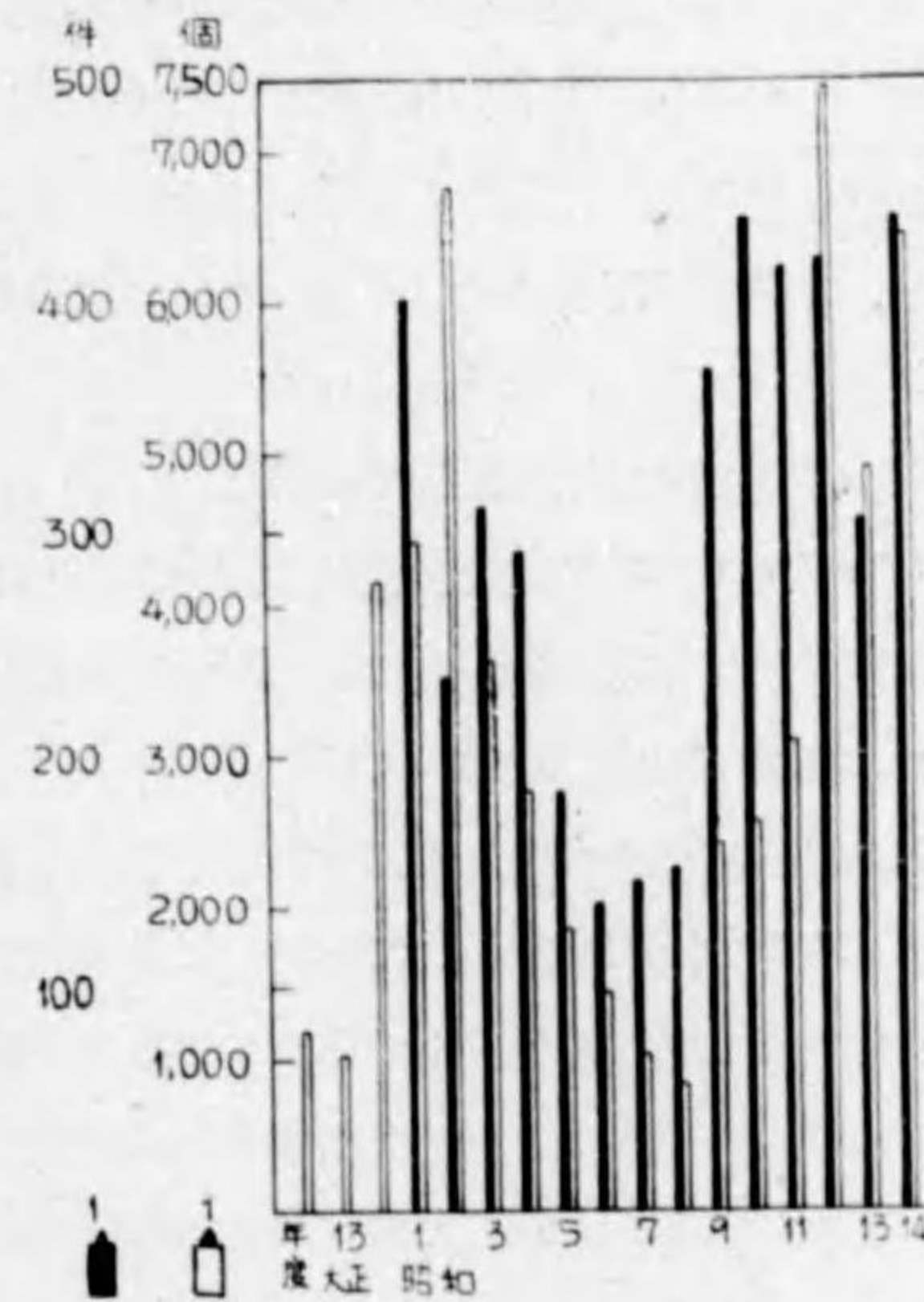
又傳送技術の高度化に伴ひ有線無線連絡装置、負饋還型増幅器の如き特殊品を始め、携帯用並に海底ケーブル用搬送装置、特種軽負荷回線用線輪等が納入され、全體を通じ一段とその内容が複雑多岐になつて來た。又センダスト使用の國産裝荷線輪が試作納入され、略良好なる成績を得た事は斯界の爲喜ばしいことであつた。次に所内購入品中變成器、減衰器、濾波器、増幅器は著しく増加し、その外結線網、傳送特性直讀測定器各1個及び壓縮變復調装置2組が主なるものであつた。而して壓縮變復調装置は多重搬送式電話回線に於ける漏話軽減の實驗研究に供されたものである。

昭和12年度は無裝荷ケーブル通信方式に依る電話回線の劃期的進展をなし、電話傳送用機器の数は著しく増加し、無裝荷ケーブル用搬送電話端局及び中繼装置、同音聲電話端局並に中繼装置、裝荷ケーブル用音聲電話中繼装置、架空線用搬送電話装置等の搬送電話及び音聲電話装置があり、又通信技術の向上に伴ひ超短波無線電話用搬送電話装置、有線放送装置等の出現を見、又中繼所用品としてのパネル類、試驗臺並に市外市内線路用裝荷線輪、更に電話傳送用測定器及び特殊機器も多く、試驗品にも技術の高度化を現示して來た。又所内購入品中には獨逸ノイマン製作會社製通話勢力記録器、ケーブル障害測定器、雜音測定器、非直線歪測定装置があり、非直線歪測定装置は濾波器を以て發生高周波を基本波より分離して測定する方式のものである。次に昭和13年度は前年度に比較して試驗品は幾分減少したが、傳送技術の發達極めて著しく、無線電話有線連絡2號端局装置、第1型3通路路搬送電話1號及び2號端局装置、搬端4號監視電流及び利得調整架装置、搬中乙8號監視電流利得調整架装置は何れも日本電氣會社製であり、又搬送電話分岐装置は安立電氣會社製品であつた。この外搬1號特種試驗装置、インピーダンス直讀測定器、201號雜音電壓測定器、測音1號唸周波發振器、測音1號雜音測定器等試驗品の内容も特殊なものが多かつた。所内購入品は變成器84個、減衰器63個の多きを算し、又増幅器變調器、濾波器、2心入平型鉛被ケーブル1,000米、周波計、歪率計、通話試驗装置等も購入された。

昭和14年度の試驗品中、共同搬送波電源式1通路路搬送電話装置(農村電話)11組が東洋通信機會社より納入された。而して本装置は電燈電力線を利用し、未だ電話施設のない農漁村に對する通話施設であつて、現に各遞信局に配布試用中である。又放送中繼装置は從來架空線及び裝荷ケーブルを使用するものであつたが、同年度初めて無裝荷ケーブル用搬放9號及び10號各3組が納入された。本品は從來のものより帶域周波數が廣範圍になつた。次に所内購入品は前年度より増加し、搬送電信装置(位相辨別式搬送多重電信送信装置及び同受信装置の試作品)2組があり、増幅器14個中には二現象觀測増幅器、測



第3表 傳送及び搬送用機器試驗年度統計表



第4表 所内購入品試驗年度統計表

搬70型1號増幅器があり、又1號乃至3號可變低域濾波器及び同高域濾波器等25個の外、測音1號雜音電壓測定器、201號搬送用漏話測定器、周波數分析器、測短70型1號減衰器、測短1號可變抵抗器、結線網等の購入品があつた。

3. 無線通信用機器

我が國に於ける無線通信の研究は、マルコーニ氏が無線電信を發明した翌明治29年、當時逓信省電務局の一分課であつた電氣試驗所に於て着手したのを以つて嚆矢とする。その後數年にして陸海軍も亦これが研究を開始し、夫々我が國に於ける無線通信の發展に對して鋭意研究調査を進めたのである。

この様に、我が國に於て無線通信の研究に先鞭をつけたのが電氣試驗所であり、而も、我が國に於ける一般無線通信なるものが、名實共に逓信省に依つて實用化され發達したものと云つてよいのであるから、無線通信用機器の購入品試験も、これを歴史的に考へるならば、明治30年頃まで遡る事が必要である。然しながら、明治30年以後の約10年間は所謂無線電信の研究時代であつて、當時の購入品もその内容は殆ど研究用の部分品といふ範圍を出でず、且その數量も僅少であり、また一方、購入品試験としての當時の記録にも詳かでない部分が多いので、所謂無線通信用機器の購入品試験としては、記録の比較的

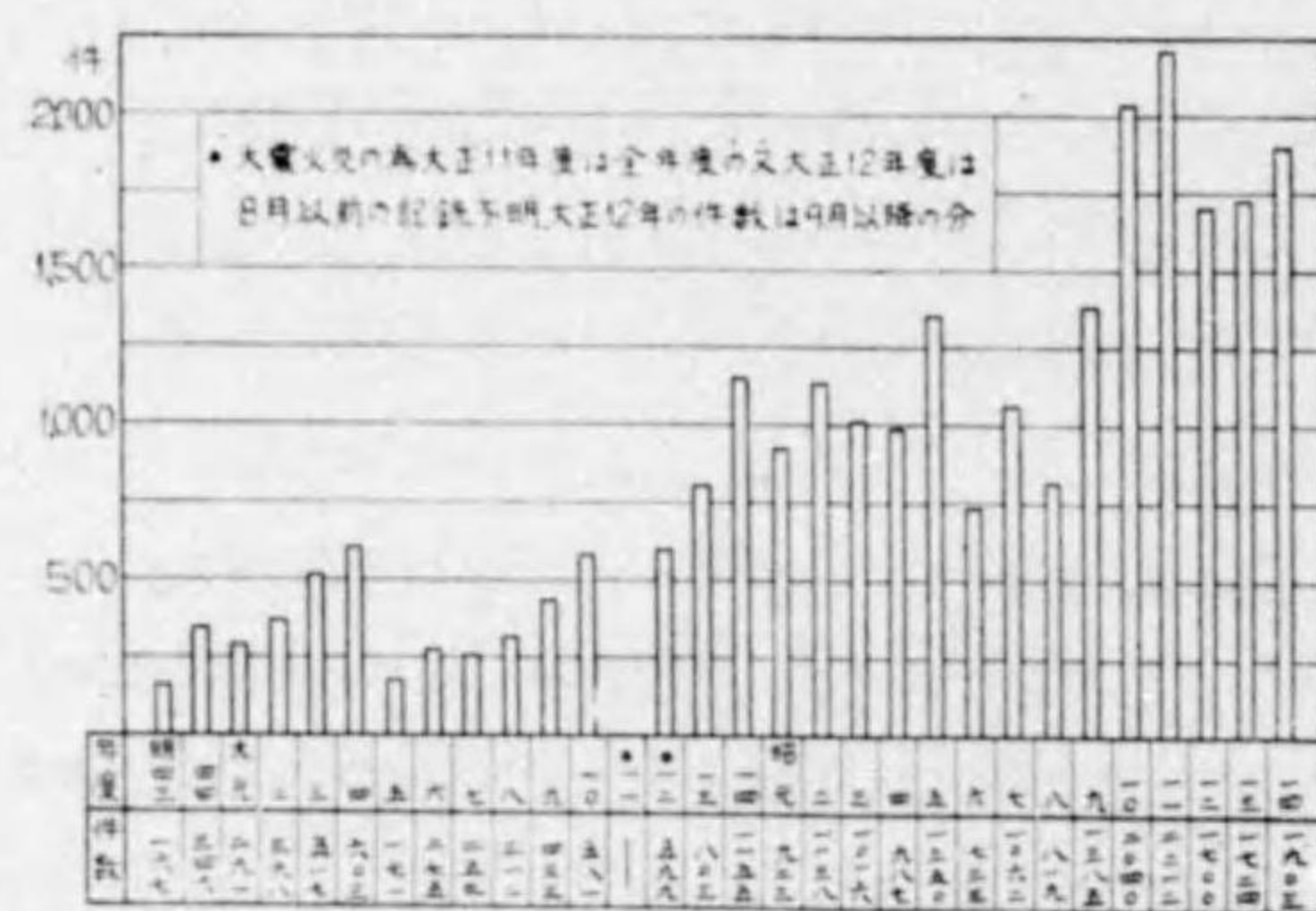
明らかな明治 43 年度以降に就いて、その試験状況の概要を述べる事とする。

明治 43 年度以降の購入品試験 第 1 圖は明治 43 年度以降昭和 14 年度までの各年度に於ける無線通信用機器の試験件数を示したものである。

元來、電氣試験所に於て行ふ無線通信用機器の購入品試験には大別して次の 3 種類がある。

- (1) 電氣試験所で購入する物品の試験
- (2) 逓信省に於て通信業務施設用品として購入する物品の試験
- (3) 逓信省外の他官廳から委託される物品の試験

この 3 種類の試験の中で最も重要なのは、(2) の逓信省が通信業務施設用品として購入する物品の試験であつて、普通これを本省購入品試験と云つてゐる。(1) の電氣試験所の購入する物品は、その殆ど總てが (2) の本省購入品の試験に必要な機器と電氣試験所に於ける研究調査に必要な物品とであつて、その試験件数は各年度とも、本省購入品の試験件数と同程度或はそれ以上に達してゐるが、試験物品の金額に於ては、本省購入品に比較して遙かに僅少である。(3) の省外委託品の試験は各年度とも非常に少く、大正時代に於ては数十件に達した事もあるが、昭和時代に入つてからは 10 件を超える事は殆どない。



し、大正 12 年には神戸に於て、又大正 14 年には門司に於て、夫々海上數十哩内外の船舶と市内電話加入者との間の試験的通話に成功し、昭和 3 年には無線電話通話規則を制定して、正式に通話業務を開始した。その後、無線電話は国内は元より、對船舶及び對殖民地通話から國際電話へと進展し、現在では殆ど世界の何れの國とも自由に通話が出来るといふ状態になつてゐる。

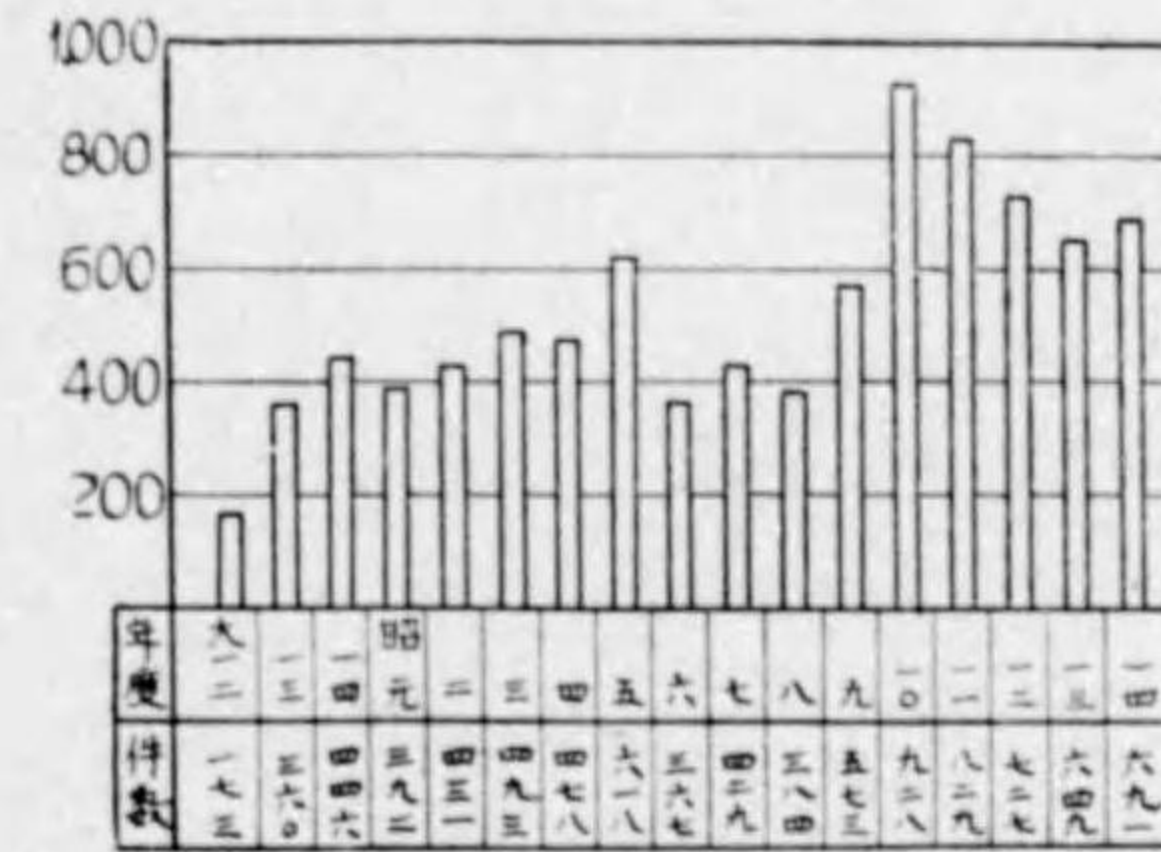
その他、無線の新分野として、放送無線電話、寫真無線電送、航空無線標識等がある。放送無線電話は大正 13 年に開始せられて以來發展の一路を辿り、今日に於ては國內放送網の充實は勿論、短波に依る國際放送にまで進出して居り、又昭和 9 年頃から實驗が進められた寫真無線電送は、現在では國際間の送受に於ても略實用の域に達してゐる。更に航空無線標識に關しては、昭和 9 年頃より實驗が開始されたのであるが、既にこれが實用化の研究も略完成し、近く實用に供されやうとしてゐる。

送信機の周波數制御に水晶發振器が利用せられる様になつたのは、昭和 4~5 年頃からであるが、その後、混信防止の見地から、送信周波數の正確安定なる事の要求が増すにつれて、水晶發振器の利用は急速に普及し、現在に於ては、對船舶通信用の中波及び長波送信機を除き、放送無線電話用送信機は勿論、一般實用通信に使用されつゝある殆ど總ての送信機が水晶制御式を採用してゐると云つて差支へない。

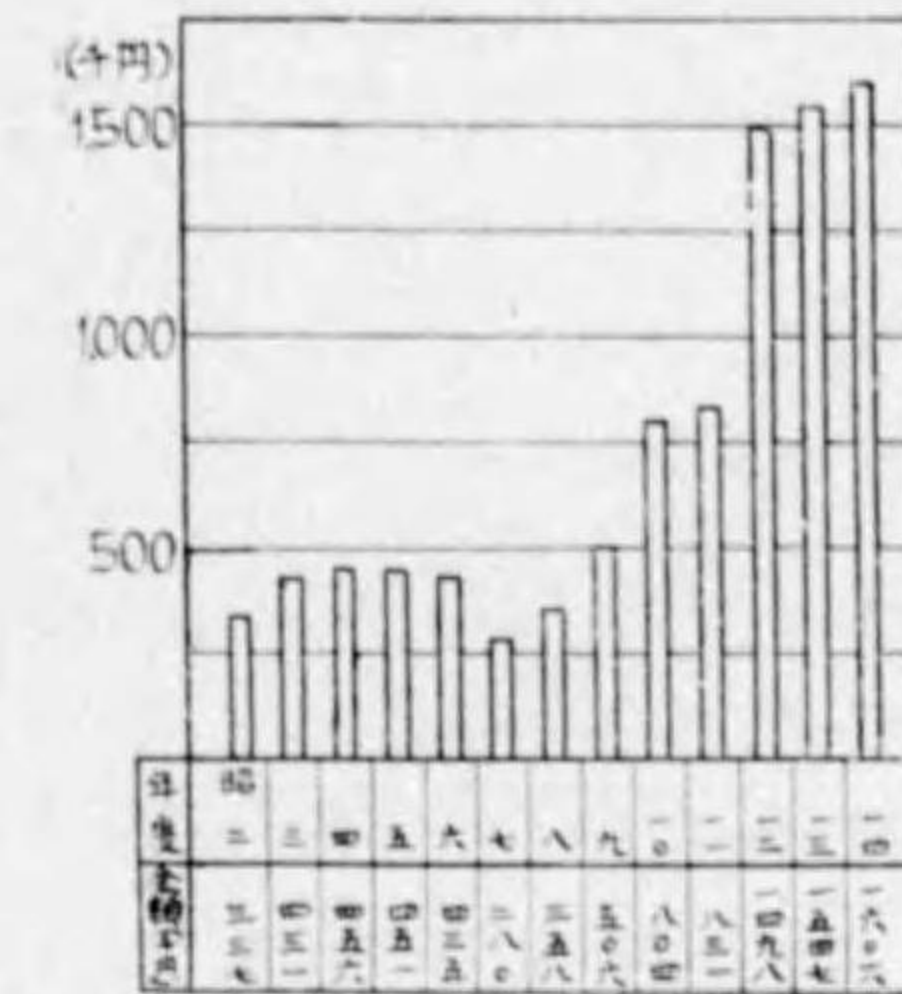
以上は主として逓信省と云ふ立場から眺めた我が國に於ける無線通信發達の概要であるが、上記の中、放送無線電話と國際無線通信との施設を除いた他の總ては、逓信省が直接施設したものであつて、これ等に要する各種機器は總て電氣試驗所の購入手品試験を経たものである。従つて、電氣試驗所に於ける購入手品試験が、上記の如き無線通信の發達に伴つて増加して來た事は明らかである。勿論、試験物品の數量は、無線通信に關する逓信省の當該年度に於ける擴張計畫の如何、新規事業の有無等に左右される事は當然で、年度に依り相當の變動は免れないが、これを概観すれば、無線通信の急速な發達を反映し年と共に増加してゐるものと見てよい。

本省購入手品試験の各種統計 前述の通り、本省購入手品試験は、電氣試驗所に於ける購入手品試験の主體を爲してゐると云つてよい程重要なものであり、又我が國に於ける無線通信の發達と直接の關係を持つてゐると云ふ見地から、無線通信が真空管の實用時代に入り、その發達の最も顯著であつた過去 10 數年間に對し、本省購入手品試験の稍詳細な統計を掲げる。

(1) 試験物品の件數 第 2 圖は大正 12 年度以降昭和 14 年度までの各年度に於ける試験件數を示したものであるが、第 1 圖と比較して判る事は、本省購入手品の件數が全體の



第 2 圖 本省購入手品試験件數



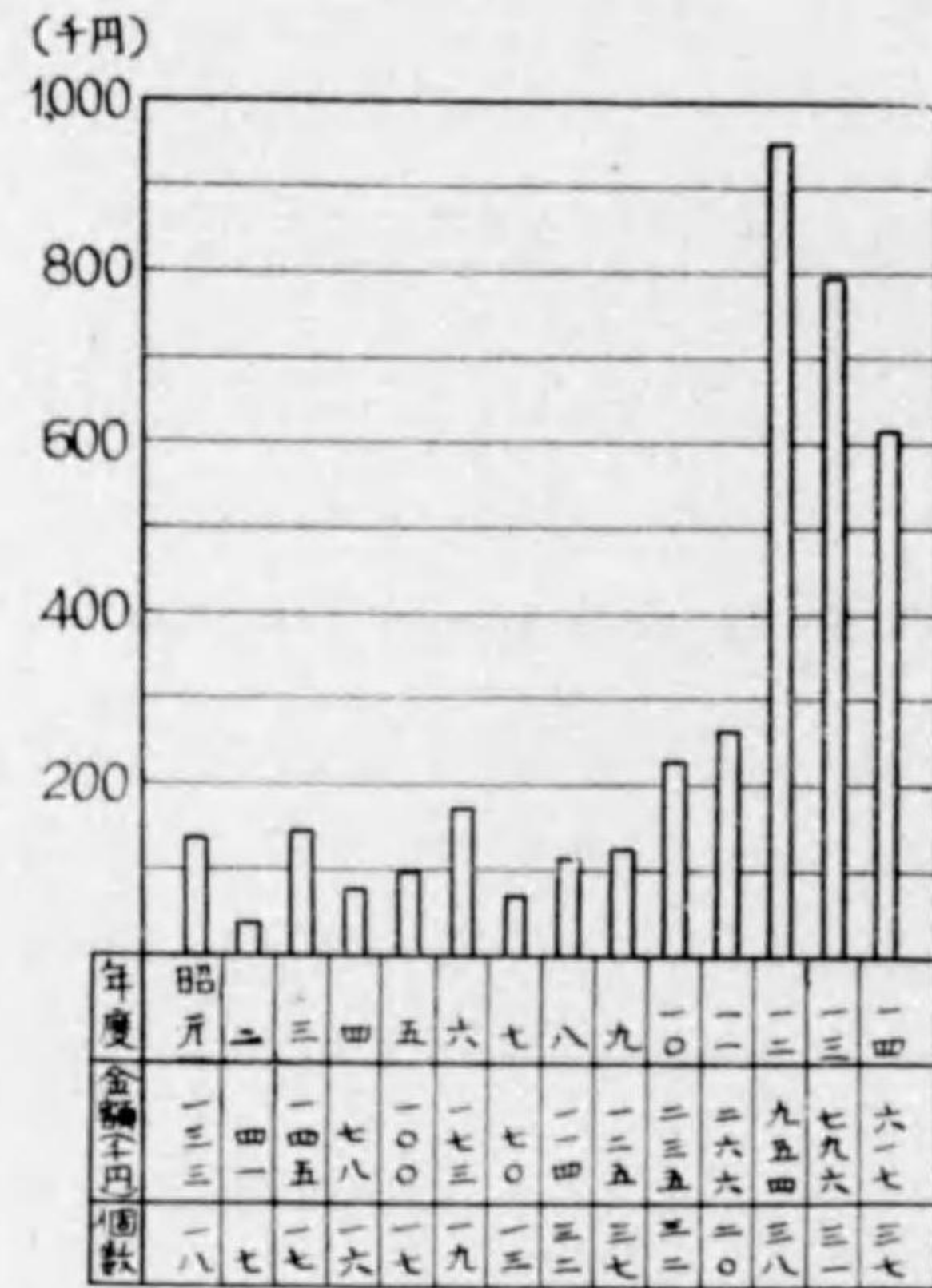
第 3 圖 本省購入手品試験金額

件數に比較して約半数或はそれ以下であるにも拘らず、各年度に於ける兩件數の變動が非常によく一致してゐる點である。即ち、本省購入手品の多い年度に於ては、一般に電氣試驗所の購入手品も多いと云ふ事が判る。この統計に於ては、昭和 10 年度以降本省購入手品は漸次減少してゐるかの如く想像されるが、實際には次の統計の示す如く必ずしもさうではない。

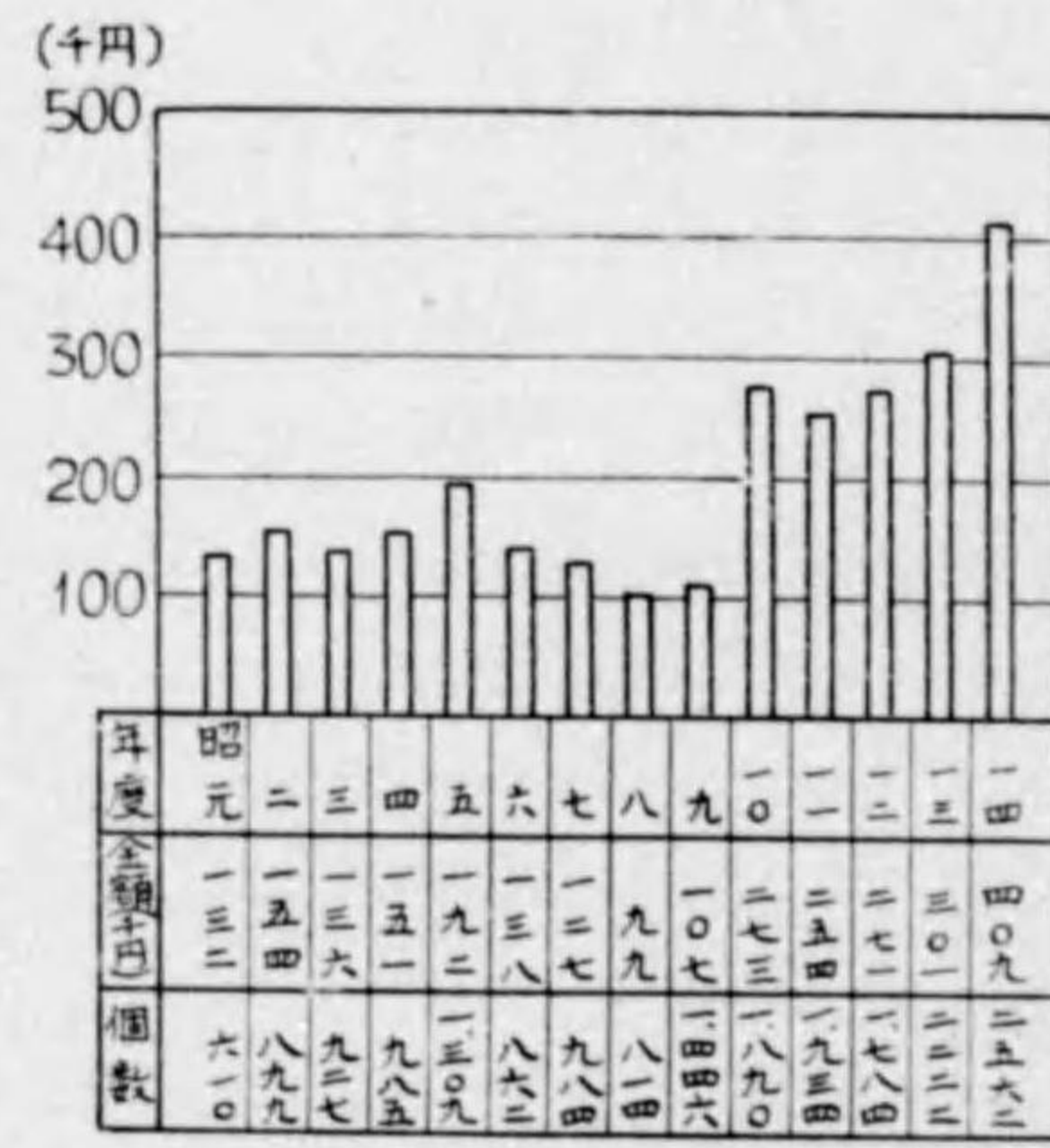
(2) 試験物品の金額 第 3 圖は本省購入手品の各年度に於ける總金額を昭和 2 年度以降に就いて示したものである。これによつて見ても明らかな様に、試験物品の總金額は昭和 7 年度から各年度毎に増加して居り、前項件數の統計とは稍傾向を異にしてゐる事が判る。即ち、件數に於ては昭和 10 年度以降減少しつゝあるに拘らず、金額に於ては反對に増加してゐる。これに對しては、勿論、最近の數年間に於ける物價の値上りと云ふ事も考へられるが、併し、それよりも寧ろ、複雑にして高價な送信機類、例へば、秘話装置を有する公衆通話用の短波無線電話送信機、終段増幅器に水冷管を使用した電力の大きな短波無線電信送信機、或は航空無線標識用送信機、超短波無線電話送信機等の出現又は増加及び受信機、大形真空管の増加がその主なる原因と見て差支へない。殊に昭和 12 年度に於て急激な増加を示してゐるのは、同年度に於て上記の如き送信機が特に多かつた爲である。(第 4 圖参照)

次に本省購入手品中の主要物品である送信機、大形真空管、受信機及び小形真空管の各年度に於ける金額の統計を示すと第 4 圖乃至第 7 圖の通りであるが、これ等の各統計と第 3 圖とを比較する事により、各年度を通じ、金額に於て本省購入手品の大半を占めてゐるのは、送信機、大形真空管及び受信機の 3 者である事が判る。昭和 12 年度に於て、送信機が急激な増加を示してゐるのは、前述の通り、この年度に於て、複雑高價な送信機が特に多か

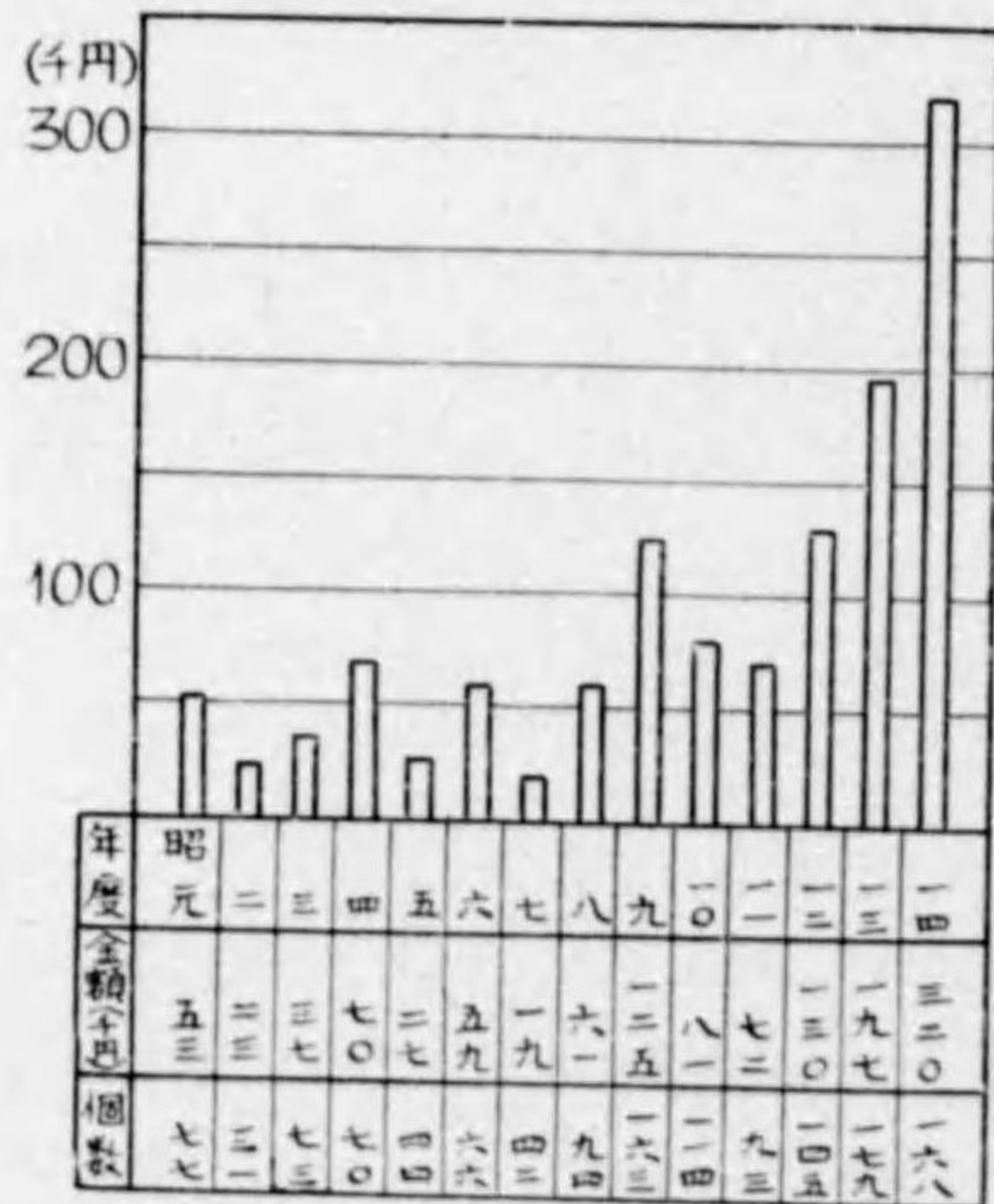
つたからである。尙、第4圖乃至第7圖には、各年度に於ける夫々の個数をも記載してある。



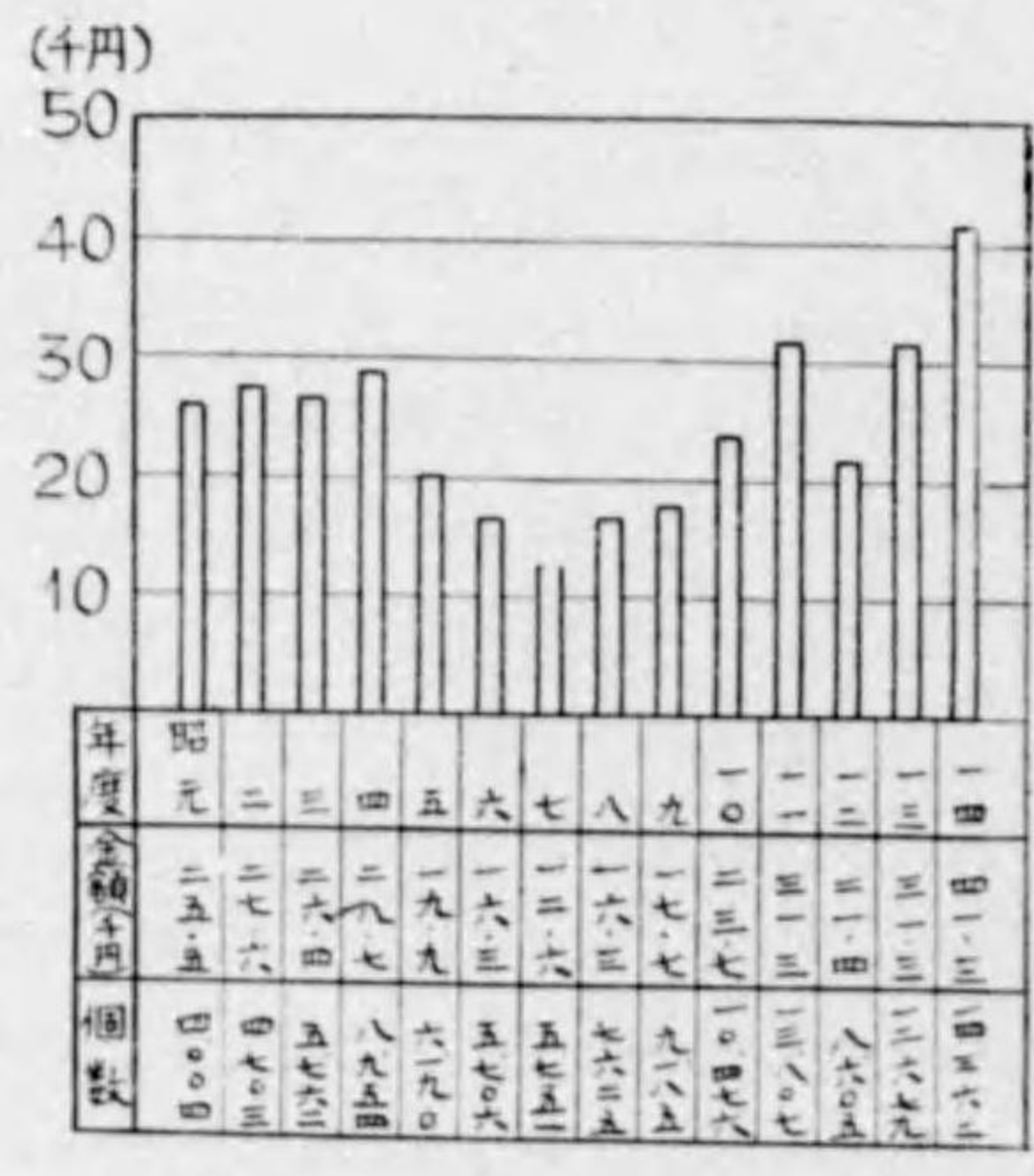
第4圖 送信機の統計



第5圖 大形真空管の統計



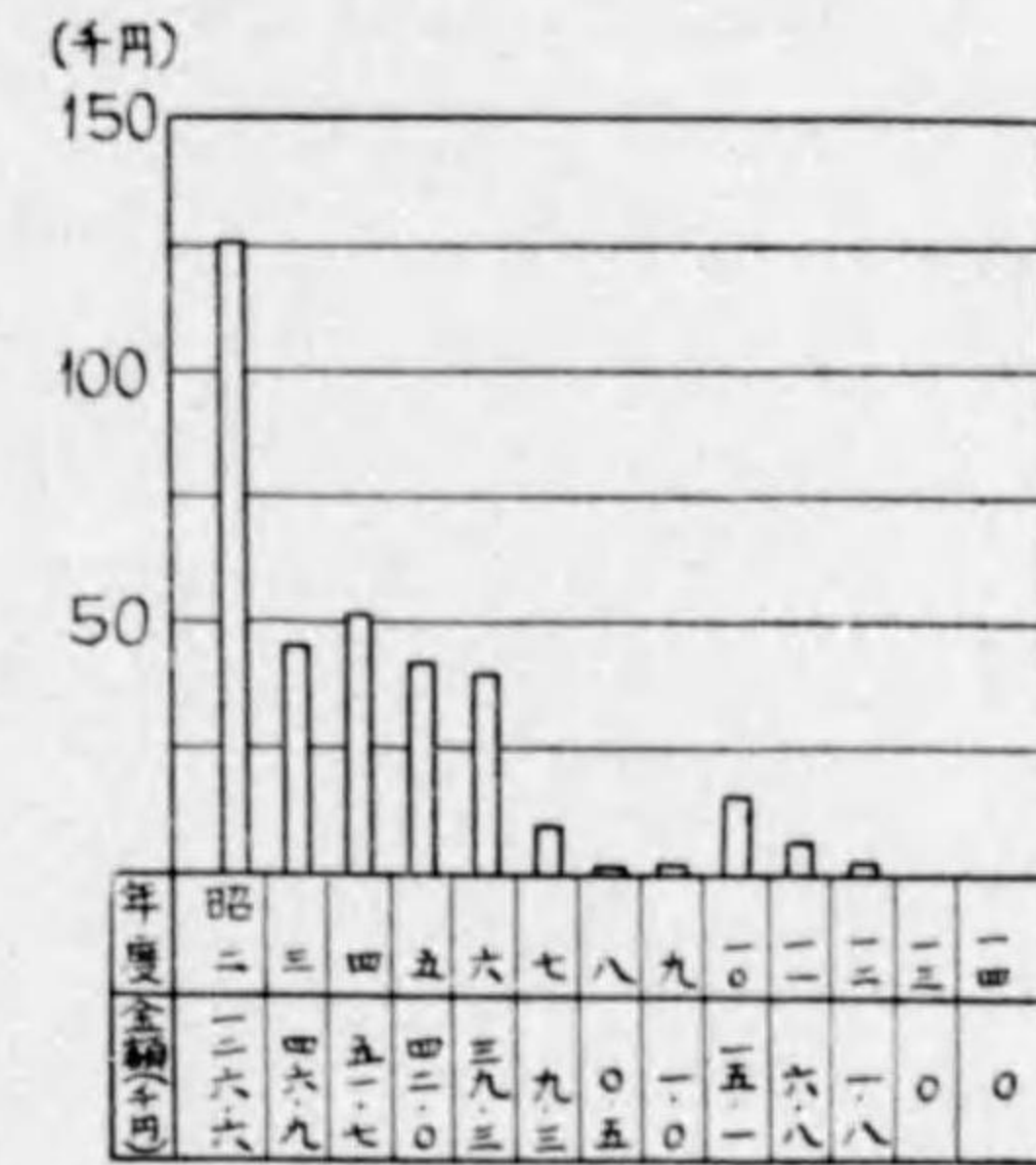
第6圖 受信機の統計



第7圖 小形真空管の統計

(3) 外國品の統計 第8圖は本省購入品中の各年度に於ける外國品の金額を示したものである。昭和2年度の外國品は12萬餘圓に達し、同年度に於ける總金額の略3分の1を占めてゐるが、その後は急激に減少し、昭和13年度からは遂にその影を潜めてしまつた。

外國品の内容は主として真空管、測定器類等であるが、昭和2年度及び昭和3年度に於ては、大形真空管が外國品の大半を占めてゐるのであつて、その割合は昭和2年度が80%、昭和3年度が70%になつてゐる。併し、昭和4年度に於ては約30%に減じ、昭和5年度に至つて遂にその影を潜め、その後は總ての大形真空管が國産品に置換へられてしまつたのである。



第8圖 外國品の統計

4. 通信用電力機器

有線無線通信用電源としての電力機器の一切の試験は芝浦分室及び木挽町分室の2個所に於いてこれを行つてゐる。

その試験品の種別を挙げれば次の如くである。

- 發電機
- 電動機
- 發動機
- 電動發電機
- 發動發電機
- 變壓器
- 誘導電圧調整器
- 水銀整流器
- 酸化銅整流器
- セレン整流器
- 整流管
- 排流器
- 電力盤
- 可熔片盤
- 電力盤附屬品
- 可熔器及び可熔片
- 開閉器
- 避雷器
- 塞流線輪
- 抵抗器
- 蓄電器
- 濕度調整器
- 電動ポンプ
- 空氣壓搾機
- その他

次に試験設備の主たるものを挙げれば次の如くである。

主要配電盤		10 面
主 變 壓 器	3×25 kVA 3,300/100, 200 V	3
自動電壓調整器		1
電動發電機	50 kW (A.C.—D.C.)	1
“	35 kVA (D.C.—A.C.)	1
“	15 kW (A.C.—D.C.)	1
“	10 kVA (D.C.—A.C.)	1
直流昇壓機	7.5 kW	1
蓄 電 池	120 V, 725 Ah	1
“	120 V, 508 Ah	1
“	30 V, 725 Ah	1
電壓調整器	5 kVA, 3 相	4
“	5 kVA, 1 相	2
“	1 kVA, 1 相	2
電 動 機	誘導電動機	4
發 電 機	直 流 機	4
主要配電盤		10 面
主 變 壓 器	3,300/100, 200V, 100 kVA, 3φ 1	
自動電壓調整器		1
電動發電機	60 kW (A.C.—D.C.), 18 kW (A.C.—D.C.)	各 1
“	35 kVA (D.C.—A.C.), 12 kW (A.C.—D.C.)	各 1
蓄 電 池	120 V, 365 Ah, 48 V, 1,460 Ah	各 1
電壓調整器	5 kVA 3φ	3
“	5 kVA 1φ	2
電 動 機	直流分巻電動機	7
“	誘導電動機	3

尚、購入品の品種別統計を表示すれば第 1 表の如くである。明治の末期から歐洲大戰時代、關東大震災復興時代より昭和の初期緊縮時代を経て戦近に至るまでの品種別の變遷、數量の増減を眺めるときそゞろに興味深いものがある。

第 1 表 購入品々種別統計

年度	種別	電	電	發	發	變	整	酸	整	配	可	避	チ	抵	蓄	濕	電	排	ヒ	排	雜	
		動	動	電	電	導	流	化	流	電	容	雷	ヨ	電	電	度	動	空	ュ	流	品	
		機	機	機	機	器	器	器	管	管	器	器	器	器	器	器	機	機	ズ	器	品	
明	43	21	9	3	—	10	—	—	—	19	61	—	—	—	—	—	4	198	—	62		
治	44	48	11	2	—	22	—	—	—	46	58	—	23	—	—	—	15	121	—	38		
	1	34	14	4	—	11	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	12	—	—	24		
	2	42	8	2	—	39	—	—	—	7	13	—	18	—	—	—	17	55	—	34		
	3	51	13	3	—	59	—	—	—	63	58	—	30	—	—	—	41	101	—	18		
	4	28	5	1	—	23	—	—	—	25	43	—	5	—	—	—	14	160	—	29		
大	5	31	20	7	—	24	—	—	—	23	23	—	33	—	—	—	7	37	—	29		
	6	29	3	2	—	6	—	—	—	20	13	—	6	—	—	—	6	70	—	33		
	7	27	10	5	4	20	—	—	—	18	88	—	28	—	—	—	20	141	—	31		
	8	120	10	3	5	21	—	—	—	57	144	—	26	—	—	—	6片	63 486	—	170		
	9	79	46	—	—	36	—	—	—	44	93	—	65	—	—	—	1	5	357	—	140	
正	10	61	21	5	—	20	—	—	—	50	67	—	19	—	—	—	4	2	—	—	120	
	11	47	8	—	—	2	—	—	—	32	9	—	13	—	—	—	1	—	—	—	59	
	12	43	17	—	—	21	—	—	—	23	30	—	21	—	—	—	1	1	—	—	103	
	13	47	35	4	3	21	13	—	—	47	236	4	63	—	—	—	1	—	—	—	134	
	14	46	34	15	—	65	29	—	—	26	251	2	88	13	—	—	—	片	230 308	—	432	
	1	100	25	8	—	108	52	—	—	63	425	8	99	—	—	—	6	3片	195 72	—	73	
	2	123	70	16	—	88	55	—	20	85	377	61	72	53	—	—	6	—	片	76 79	—	185
	3	57	13	12	4	89	41	—	20	45	472	1	171	659	—	—	4	4片	1,577 137	—	25	
昭	4	101	113	14	—	73	91	—	238	86	248	4	3	22	—	—	—	—	片	796 237	—	—
	5	49	7	10	3	29	62	—	210	50	179	2	3	—	—	—	1	2片	318 145	2	16	
	6	64	10	3	—	36	41	—	134	43	19	2	1	—	—	—	2	1片	469 33	1	122	
	7	57	3	3	—	30	41	—	229	59	148	4	6	2	—	—	1	3片	1,006 96	—	62	
	8	82	5	18	7	20	35	—	173	67	16	2	1	56	—	—	—	—	片	1,860 33	—	38
	9	106	7	17	4	8	178	—	243	77	101	4	1	4	33	—	—	—	片	3,159 41	—	7
和	10	116	23	27	—	80	78	54	433	80	66	19	1	14	14	—	—	—	片	1,381 106	81	51
	11	139	13	22	—	74	357	63	358	125	73	29	—	9	3	—	—	—	片	1,527 101	23	43
	12	85	5	23	—	29	62	59	332	80	6	13	—	—	—	—	—	—	片	2,700 147	22	13

* (1) 片とあるは管をも含む、他は總て線。(2) 片の單位は個、線の單位は昭和3年以降は kg それ以前はポンド。

5. 電 氣 材 料

我が國に於ける電線路建設の最初の記録としては、明治2年に東京・横濱間に#8鐵線1條を以て架設したとある。即ち電氣通信の創始期に於ては、線路は専ら鐵線が使用されたのであるが、その後線條の壽命と、通信自體のスピードアップの點より銅線に変更して能率の増進を圖つた。併し大電力送電網が普及發達するに伴ひ、誘導妨害は鐵線よりも銅線に於て一層増大し、この對策として東京・横濱間に50心無誘導ケーブルを使用することゝなつた。これが明治33年のことであつて電信ケーブルを使用した最初である。又電話ケーブルに就いては、市内用として明治26年既に27心ラバーケーブルを使用してゐるが、鉛被紙ケーブルに於ては、明治30年外國製の25對及び50對ケーブルを初めて採用してゐる。その後明治44年に至つて、住友電線製造所に於て鉛被紙ケーブルの製作が開始せられ、50對架空鉛被紙ケーブルを製造した。これが内地に於ける鉛被紙ケーブルの最初の製品である。その後ケーブル類の發達するに伴ひ、その他の通信用材料も漸次進歩し、内地製品を以て全部需用し得る趨勢となつた。

以下通信用電氣材料の主なるものに就き、それ等の試験數量、構造、性能及び試験技術測定器の變遷等を略述することゝする。

但し統計中明治30年度以前の逓信省購入試験及び省外委託試験數量に關する記録なく、且明治31年度より明治43年度迄は主として裸線類の銅線、鋅銅線、鐵線、銅線及び碍子類のみの記録存在し、その他の各種ケーブル、ゴム被覆電線等の記録がない。更にこの中明治33年度及び同34年度の2個年間に於ては何れの試験統計もない。依つて明治42年度前の統計は記録の存在するものゝみを掲載することゝした。

裸線類 裸線は電氣通信用として最も古くから使用されたもので、電氣通信の創業時代には専ら鐵線が使用されてゐた。我が國に於ては明治2年に電信用として東京・横濱間に#8鐵線を1條架設したことは前述の通りであるが、その後明治23年に至り東京・大阪間に裸硬銅線を高速度通信用に使用し頗る良好な成績を得た。蓋し銅線は鐵線に比して、保存年限長く自己誘導少く、又導電率大にして直徑小なる線條を用ふることの利有るのみならず、腐蝕に起因する障礙も、鐵線に比して遙かに小さき故爾來遠距離高速度の通信用には、専ら裸銅線を使用することゝなつた。

然るに電信の發達に伴ひ架設線條増加し、保守上尠からざる困難を來し、又他方大電力送電網の普及發達するに伴ひ、誘導妨害に依る障礙大となつたので明治33年頃より、無誘導地下ケーブルに漸次變更せらるゝやうになつた。

しかし裸線路もその後廢止になつたものでなく、独自の立場に於て發達し、又それ等の

目的を満足する爲に種々研究された。例へば誘導妨害は鐵線よりも銅線に於て小なること、或は抗張力増強等の見地より銅覆銅線の出現を見た。その後昭和5年に至り古河電氣工業株式會社に於てC合金線を製作し、又支那事變勃發以來銅鐵等の資材節減の目的に従ひ、アルミニウム電線の出現を見るに至つた。第1表は鐵、銅線及び銅鋅銅線の納入數量を年度別に調査したもので、又第1圖はそれを圖示したものである。

昭和4年度より裸線類は地方購入品と改變せられた爲に、その試験數量は減少し、剩へ今回の支那事變勃發以來、主要軍需資材の一なる故を以て鐵、銅線に於ては200~300艘になり、又銅線に於ては500~600艘と激減した。

試験上の變遷としては從來導體抵抗を測定する場合は試料約16米を張線臺に架線しホイートストーンブリッジを用ひて行つたが、現在に於ては約1米の試料を抽出しダブルブリッジを用ひて測定することゝなつた。又鐵銅線に於ける亞鉛めつき試験は硫酸銅液に浸漬して専ら行つたが、最近アルカリ試験及び電氣分解試験をも併用して試験することゝなつた。

ゴム被覆電線 木綿被覆線、パラフィン線、紐線類又は巷間一般に稱せらるゝ東京線の如きは既に明治20年頃横濱電線製造所に於て、又明治23年頃藤倉電線株式會社に於て製作したものがあつたが、これ等は今日の通信用に使用する如き高級の電線ではなくて、これが製作方法及びその原料たるゴムの供給等の關係から専ら海外品に依存してゐたものであるが、明治26年に至り初めて内地でゴム被覆電線が製作された。爾來電氣通信用電線としては特殊の場合を除き、屋内用としては主としてゴム被覆電線が使用され、又その目的、使用場所等に依つてゴムの含有量を異らしめ、或はゴム自身又は外部被覆に色別を施して、その用途を明らかにするやうになつた。初期に於ては主として單線を製造したが、漸次二ヶ撚線を作り又ラバーケーブルをも製作するやうになつた。然るに現在では鉛被紙ケーブルが發達した爲にラバーケーブルは殆ど通信用としては使用されなくなつた。

通信用ゴム電線は電信電話方式の變遷と共にその構造上にも多少變化を來たしたが大なる變化もなく、だゞ電氣的機械的或は經濟上より考慮して品質の優良なるゴム被覆電線を製作する爲に努力が拂はれた結果、現在に於ては不良品も減少し所期の目的を夫々満足してゐる。尙、外觀的に變化を來たしたものは、昭和5年頃從來引込線は専ら二ヶ撚線であつたものが、平打編組の被覆線となり、屋外線と屋内線とを色別に依つて區別したことである。

當所に於ける購入試験數量は、大正10年頃までは毎年2,000~3,000km程度に過ぎな

かつたが、大正 12 年の大震災後はその緊急処置としてゴム被覆電線が使用された爲に、大正 12 年には 7,300 km, 同 13 年には 5,700 km, 同 14 年には 8,300 km と激増した。その後も年に依り多少増減はあつたが、毎年 3,000~5,000 km のゴム被覆電線が納入された。

測定技術に關しては、大なる變化も認められないが、絶縁抵抗規格が高度になつた爲に、専ら反照檢流計を用ひメーターの如き測定器を使用しなくなつたこと、及びジャンパ線の測定器として漏話計を用ひてゐることなどがその主なるものである。

海底電線 海底電線は明治 7 年頃より納入された事になつてゐるが、當所にはその記録がなく不明である。明治 30 年に大隅・臺灣間に初めて 870 哩の長距離海底線を敷設し、明治 39 年に至り我が國と米國との連絡海底電線の敷設を見てゐる。この線は東京より小笠原島を経てグアム島に通ずるものである。明治 43 年内地と臺灣間直通海底電線約 800 哩が長崎に納入せられてゐる。

これより先、長崎に於ける海底電線鑿装作業所は明治 39 年機械設置以來當材料係に於て作業を擔當し、總延長約 71 哩を製作したが、明治 45 年度以降はこれを通信局へ繼承することゝなつた。

大正 3 年に長崎・上海間海底電線が納入されたが、本線中に約 300 哩の 1 心入淺海線を含んでゐた如きは未曾有の事であつた。又同年横濱電線製造株式會社の製造に係る電話用 4 心入ラバー淺海線 8 哩の納入を見た。これは内地工場に於ける海底電線製造の嚆矢である。越えて大正 7 年には下關・釜山間用 1 心入ゴム海底電線 251 哩納入されたが、本邦に於ては斯かる長尺の海底電線の製作は初めての試みであつた。大正 9 年度の試験として主なるものは南滿洲鐵道株式會社の委託に係る長崎・大連間海底電線として深海線 640 哩が英國から輸入されたことである。

その後毎年數百哩づゝ納入されたが、これ等は總て電信用の G.P. 線であつた。然るに大正 14 年に至り青森・函館間海底電線にバラタ使用の平等裝荷海底電話ケーブルが納入された。これは本邦納入に係るこの種ケーブルの嚆矢であつて、これが試験に際しては種々研究調査を行ひ大いに得る處があつた。翌大正 15 年に於ては古河電氣工業株式會社及び住友電線製造所にて平等裝荷電話鉛被紙海底ケーブルが製作せられ、その多心なると比較的長遠なる點に於て本邦最初の試みであつた。

昭和 3 年に至りては裝荷ケーブルに關する研究も積み、新規特殊の設計になる陸軍省委託の平等裝荷ケーブルを始めとし、内外製各種の紙絶縁平等裝荷ケーブルが納入された。その後數年は緊縮政策の影響を蒙り目星しいものも無かつたが、第二青森・函館間用及び

尾ノ道・松山間海底電線等が納入された。

昭和 7 年に至り日本海底電線株式會社が創立せられ、その後は G.P. 海底電線、バラタ海底電線等は何れも専ら内地製に依存することゝなり、又從來貯藏その他の關係上、納入の都度長崎へ出張試験を行つてゐたが、その後は大阪の海底電線工場へ出張することゝなつた。

翌昭和 8 年度には日本海底電線工場に於て宗谷海峽用同心形バラガッタ海底電話ケーブルが製作され、納入試験に引繼ぎ布設及び最終試験等にも關與した。

この頃より長距離用搬送式無裝荷電話方式の研究が盛んになり、昭和 10 年度よりはこれを朝鮮縱斷ケーブルに實施することゝなり、又内地との連絡用として朝鮮海峽の海底電線にもこれを使用し、昭和 12 年度に完成した。昭和 12 年 7 月支那事變勃發するや、その影響を蒙り、本省納入の海底電線は多少減少したが、これに反し軍部關係の委託試験數量は著増した。但しこれ等委託試験は統計より全部これを削除した。

海底電線には電信用と電話用とがあり、兩者の間に測定上大なる差違が存在する。電信用海底電線の電氣的試験は絶縁抵抗、導體抵抗、相互靜電容量等一般の測定に過ぎないが、電話用海底線の電氣的試験はこれ等以外にインピーダンス、減衰量及び位相量、インピーダンス不均整、漏話、及び交流に依る一次定數等その測定法並に測定器は直流に依る測定に比して甚だ複雑多岐である。

鉛被紙ケーブル 明治 26 年市内架空電話用として 27 心ラバーケーブルを使用し、又鉛被紙ケーブルとしては明治 30 年外國製の 25 對及び 50 對ケーブルを初めて納入してゐる。電信用としては東京・横濱間に明治 33 年頃 50 心無誘導ケーブルを使用したことが文献に出てゐる。これに依ると我が國に於ては鉛被紙のケーブルは明治 30 年頃より採用せられたことゝ思はれる。鉛被紙ケーブルはその初期に於ては殆ど心線數少なき架空用ケーブルであつて、一般に乾燥空氣送入を便ならしむる爲ケーブル内に空隙を有せしめ従つて外径は自然大となり、取扱上その他に不便であつた。明治 30 年頃より地下用として鉛被紙ケーブルを使用したが、精々 200 對以下のケーブルであつて 400 對以上の細心鉛被紙ケーブルを使用するやうになつたのは明治 40 年頃からである。降つて、明治 44 年に初めて住友電線製造所に於て鉛被紙ケーブルの製作が開始されたが、これが内地に於ける鉛被紙ケーブルの最初の製品である。この時の製品は 50 對架空ケーブル 1,500 碼に過ぎなかつた。翌 45 年には 23,000 碼を製作した。又同年には横濱電線製造所に於ても新にこれが製造を開始するやうになり、大正 2 年には 400 對の多心地下鉛被紙ケーブルも 400 碼製作された。その後製作能力増大し大正 4 年度に至つては一躍市内ケーブルは全

部内地品でその需要を充たす程になつた。

大正5年以降従来の鉛被紙ケーブルの製作方式を變へ、壓心ケーブルを使用することになつた。この爲にケーブル内の空隙少なく随つて外徑小なる爲價格低廉となり、又取扱上便利になり、且同一外徑の鉛被内に約2~3割の心線を増加包容することが可能となつた。

大正9年度に於て市外電話用合成地下ケーブルが、外國から納入されたが、これが長距離用鉛被紙ケーブル使用の最初であつて、翌10年に於ては102對重信鉛被紙ケーブルが、東京・横濱間並に大阪・神戸間用として40,200碼納入された。又同時に電信用地下無誘導ケーブル39,000碼も納入された。大正12年に至り住友電線製造所に於て重信鉛被紙ケーブルの製作を開始した。この方式はロングツイスト・ショートクワッド式であり、又大正14年より始めた古河電氣工業株式會社の方式はショートツイスト・ロングクワッド式であつた。その後約10年間は全く長距離市外ケーブルはこの種重信ケーブルを採用してゐたが、昭和8年頃より搬送式無裝荷電話方式の研究が列國に率先して開始せられ、昭和10年度に於てはこの種ケーブルが一躍185,900m納入され、朝鮮縦斷ケーブルは全部これを採用することゝなつた。

従來鉛被紙ケーブルの心線の構造は二ヶ撚DM式であつたが本ケーブルには四ヶ撚の星形式を採用した。その後電氣的性能その他の點より考慮して重信ケーブル及び市内ケーブルにも漸次採用することゝなつた。

又構造上従來と變つたものに地下ケーブルがある。即ち昭和5年頃より400對以上の多心市内ケーブルはユニット形ケーブルと稱し、100對を一群としたものを集合して製作することゝなつた。

以上を總括すれば現在使用されるものゝ主なる鉛被紙ケーブルは、市内用としては架空ケーブルと地下ケーブルとがあり、地下ケーブルは鍍装ケーブルを除きユニット形ケーブルである。市内用としては重信ケーブルと搬送ケーブルとがあり、又電信用鉛被紙ケーブルもある。現在に於ては猶従来のDM式構造のものもあるが、漸次何れも星形式構造に変更される機運にある。

鉛被紙ケーブルの試験法は、ケーブルの構造及び要求される性能に随ひ大なる變遷を來した。初期に於けるケーブルの電氣的試験事項は導體抵抗、絶縁抵抗及び相互靜電容量に過ぎなかつたが、重信ケーブルが採用されるに及び靜電容量不平衡、容電量偏差、及び減幅定數等が必要となり、又無裝荷搬送式ケーブルが納入されるに及び更に群内、群間の電磁結合、靜電結合及び導體抵抗の増加率等の試験が加はり、愈々交流に依る測定事項は複雑となつた。同時に測定器もケーブルの發達するに伴ひ、従来の如き簡單なるブリッジで

は測定不可能となり、それ等の要求を充すために他方機械器具の研究も旺盛となり正確、精密なる測定器が次々に考案され、 10^{-12} F以下の靜電容量或は 10^{-9} H以下の誘電量も測定可能となつた。

局内ケーブル 局内ケーブルの歴史的變遷は詳かでないが、その使用上大體電話局に装置した電話機の變遷と密接なる關係を有することは略想像される。即ち錫メッキ局内ケーブルは磁石式の電話機を使用する電話局に使用され、エナメル局内ケーブルは共電式電話局に用ひられ、又含浸局内ケーブルは自動式電話機を設置する電話局に使用される。又最近4~5年前から紙局内ケーブルが含浸局内ケーブルの代用として使用されるやうになつた。

以上は總て編組局内ケーブルであるが、この外鉛被を施した局内ケーブルもある。これには普通式の鉛被局内ケーブル、重信局内ケーブル、搬送式局内ケーブル及び電信局内ケーブル等があつて、夫々必要な目的或は場所に従つて使用されてゐる。今これ等を歴史的に擧ぐれば大略次の如くである。

磁石式用の錫メッキ局内ケーブルは電話局創設以來用ひられたもので、その歴史は最も古く、現在では地方の加入者少き電話局にのみ使用されてゐる。

エナメル局内ケーブルは共電式電話機が使用されるやうになつて以來のもので、明治36年頃である。當初は製造困難であると一般に認められて總て國外に仰いでゐたが、大正2年に至り急に製造能力を發揮し約40,000碼即ち總線長の70%を内地製品で供給を充す様になり、その翌大正3年以降は全部内地製品に依存することゝなつた。

含浸局内ケーブルは大正12年の大震災後東京・横濱の2~3の電話局が自動電話局になつた際、機械類と同時に海外から輸入された。その後大正14年頃より本邦に於ても漸次製作されるやうになつた。

紙局内ケーブルは昭和11年頃より各社に於て製作が開始せられ自動電話局用として使用されるやうになつた。

鉛被を施せる重信局内ケーブル及び搬送局内ケーブルの製作は略鉛被紙ケーブルと同様の沿革を有し、これ等と前後して世にあらはれたものである。この外當所研究の成果になる醋酸セルローズ電線は目下2~3の電話局に於て試験的に使用し將來性を囑望せられてゐる。

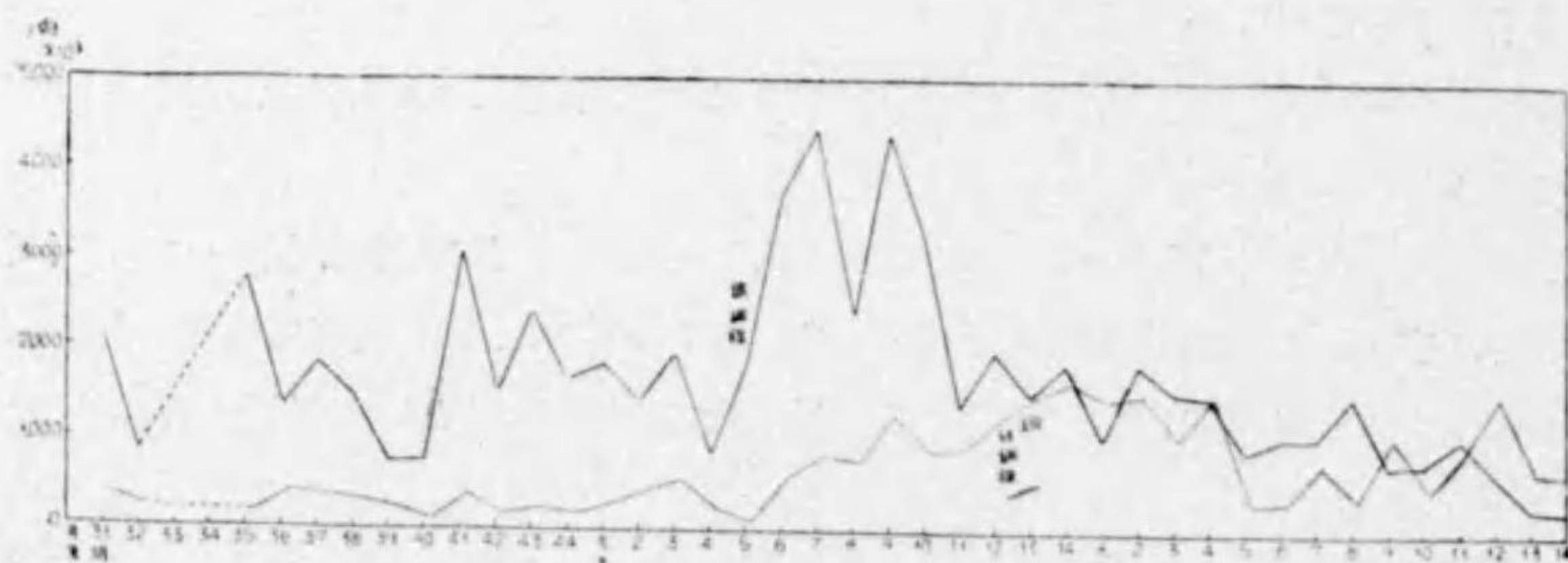
碍子 電氣通信の創始當時使用した碍子は概ね外國製であつて、品質粗悪で且價格も亦不廉であつた。その後明治8年頃から有田、瀬戸、伊萬里等普通の磁器を製作する地方に於て廣く製造するやうになり、外國製品は漸次廢止された。

これ等の内國製は一般に單碍子と稱せられ、當初は回線の距離の長短を問はず總てこれを使用してゐたが、長距離になるに従ひ往々通信不良となるを以て碍子の改良を圖り、二重碍子を製作し、明治 16 年東京・長崎間にこれを實驗し好成績を得たので、爾來新設の線路には一般にこれを用ひ、又既設の線路中幹線々路の碍子は漸次これを以て置換した。

明治 33 年に至り、通信用碍子は普通二重碍子又はアングル碍子、特種碍子を使用し單碍子の使用は漸を逐ふて廢止せられた。然るに内地製品の碍子は品質不良にして整一優良品少なく、納入數量の 30% は不良品となつて廢棄せらるゝ状態であつたので、これが改良を圖る爲に大正 7 年碍子改良調査會が設立された。その結果内地製品も面目を一新し、外國製に對して遜色なきものを製作し得るやうになつた。

その後長距離通信が發達普及するに隨ひ、碍子類の使用量は益々多きを加へ、大正 10 年に於ては本所の試験數のみでも 923,200 個に達した。然るに他方ケーブルが發達するに及び、その用途も漸減した。それにも拘らず昭和 3 年度迄は猶毎年約 50 萬個程度の納入試験を行つてゐたが、昭和 4 年度以降は地方購入制度に改めらるゝに及び本所に於いての納入試験數は更に激減し、最近に至つては數萬個に過ぎないやうになつた。近年試験個數は減少したが、無線通信の異常なる發達に伴ひ高級碍子の納入は益々多きを加へ、納入試験は複雑多岐となつて來た。

以上電氣材料中主なる購入品試験に就いて略述したが、更にこれ等以外に多種多様の電氣材料が納入されてゐる。然るにこれ等の電氣材料はその購入數量が比較的少く、且紙面の都合上これを割愛し唯年度別に依る購入數量を表又は圖面に掲げその概略を表はすことに止めた。



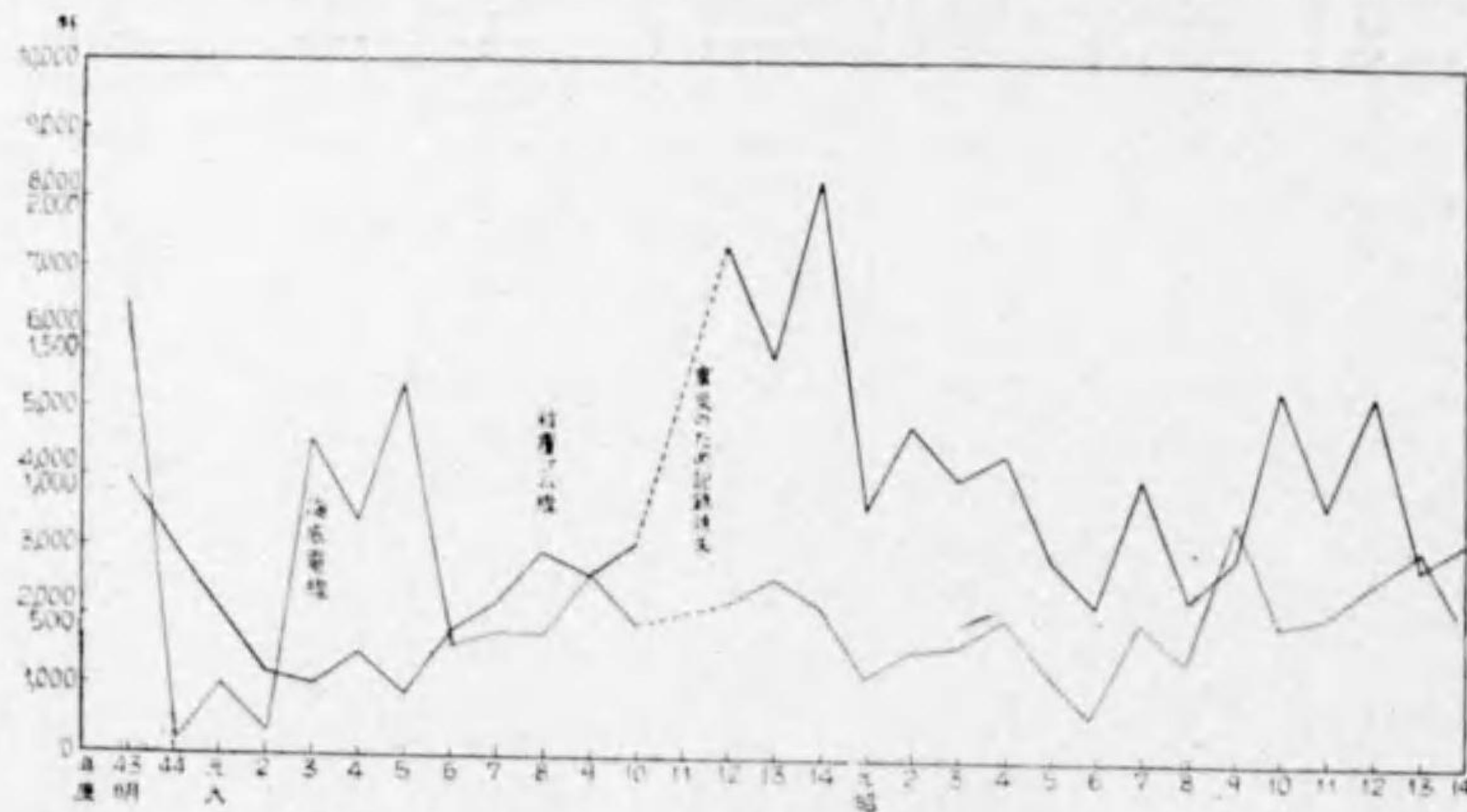
第 1 圖 鐵、鋼線及び銅、硅鋼線

第 1 表 年度別試験數量
(鐵、鋼線及び銅、硅鋼線)

年 度	鐵 及 び 鋼 線 類			銅 及 び 硅 鋼 線 類		
	逓信省内委託 及び購入品 (kg) × 1,000	省外委託 購入品 (kg) × 1,000	計 (kg) × 1,000	逓信省内委託 及び購入品 (kg) × 1,000	省外委託 購入品 (kg) × 1,000	計 (kg) × 1,000
明治 31	1,467.4	613.2	2,080.6	379.3	0.2	379.5
32	861.2	0	861.2	256.4	4.5	260.9
33	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—
35	2,787.0	0	2,787.0	185.9	0	185.9
36	1,334.1	0	1,334.1	423.5	0	423.5
37	1,832.0	0	1,832.0	390.6	0	390.6
38	1,443.1	0	1,443.1	330.4	0	330.4
39	706.0	35.5	741.5	243.7	0	243.7
40	760.8	0	760.8	117.2	1.8	119.0
41	3,066.7	0.1	3,066.8	400.0	0	400.0
42	1,514.4	0	1,514.4	189.6	0	189.6
43	2,415.2	—	2,415.2	251.9	4.9	256.8
44	1,586.1	91.7	1,677.8	196.2	0	196.2
大正 1	1,803.7	28.8	1,832.5	297.8	0.1	297.9
2	1,385.0	25.4	1,410.4	453.3	0.4	453.7
3	1,814.4	149.6	1,964.0	583.4	0.4	583.8
4	827.0	21.0	848.0	259.9	0.8	260.7
5	1,762.8	50.0	1,812.8	134.6	0.9	135.5
6	3,616.2	112.5	3,728.7	617.2	0	617.2
7	4,348.9	101.7	4,450.6	863.7	5.3	869.0
8	2,086.1	296.9	2,383.0	781.6	19.5	801.1
9	4,243.1	139.2	4,382.3	1,298.7	44.8	1,343.5
10	3,193.2	69.1	3,262.3	916.9	3.3	920.2
11	1,372.5	10.6	1,383.1	961.1	0.1	961.2
12	1,992.3	0	1,992.3	1,065.2	226.6	1,291.8
13	1,492.6	0	1,492.6	1,430.0	103.2	1,533.2
14	1,781.7	67.1	1,848.8	1,662.7	28.1	1,690.8
昭和 1	1,014.7	1.0	1,015.7	1,521.5	0.6	1,522.1
2	1,801.0	56.8	1,857.8	1,534.5	26.3	1,560.8
3	1,414.3	162.2	1,576.5	1,023.8	43.8	1,067.6
4	1,421.8	67.3	1,489.1	1,349.3	207.0	1,556.3
5	884.3	13.9	898.2	317.7	6.0	324.3
6	1,061.3	1.8	1,063.1	336.9	13.7	350.6
7	1,053.5	8.2	1,061.7	755.0	3.4	758.4
8	1,520.9	6.8	1,527.7	372.2	3.0	375.2
9	761.5	1.9	763.4	1,052.0	0	1,052.0
10	782.6	7.8	790.4	445.5	0	445.5
11	1,027.2	21.8	1,049.0	856.0	0	856.0
12	656.7	0	656.7	1,327.3	164.0	1,491.3
13	240.6	62.3	302.9	597.1	12.1	609.2
14	229.0	23.6	252.6	576.2	4.8	581.0

第2表 年度別試験数量
(ゴム被覆電線及び海底電線)

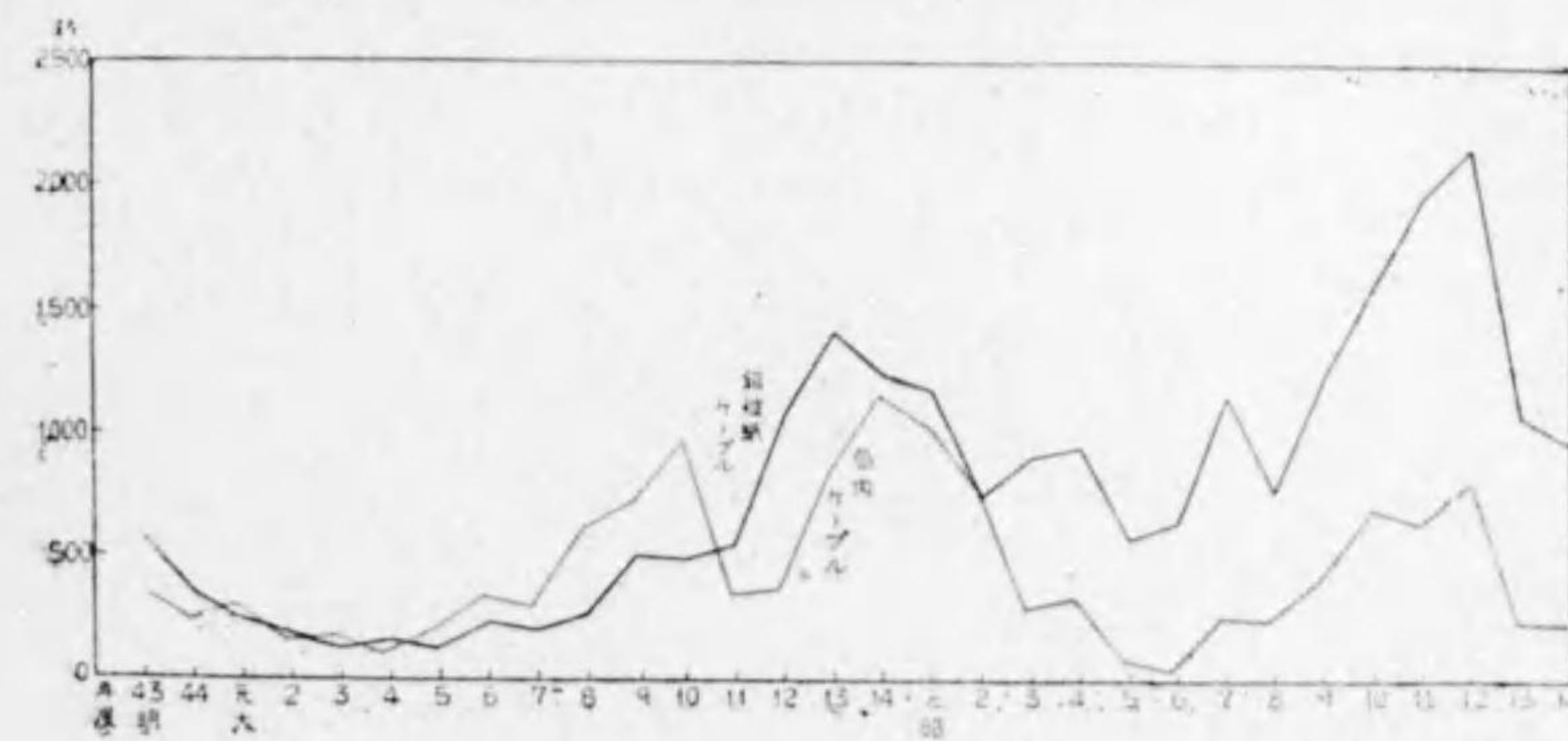
年 度	各種被覆及ゴム線			各種海底線		
	逓信省内委託 及び購入品 (km)	省外委託 購入品 (km)	計 (km)	逓信省内委託 及び購入品 (km)	省外委託 購入品 (km)	計 (km)
明治 43	3,967.9	16.0	3,983.9	164.8	1,457.5	1,622.3
44	2,953.6	31.5	2,985.1	31.5	0	31.5
大正 1	2,081.8	5.7	2,087.5	263.0	0	263.0
2	1,153.9	9.7	1,163.6	74.1	0	74.1
3	997.9	4.1	1,002.0	1,122.8	0	1,122.8
4	1,454.1	11.4	1,465.5	461.1	360.5	821.6
5	880.9	14.5	895.4	0	1,303.9	1,303.9
6	1,799.3	10.5	1,809.8	385.2	0	385.2
7	2,147.2	55.5	2,202.7	422.2	3.7	425.9
8	2,834.4	89.4	2,923.8	412.3	5.1	417.4
9	2,431.3	176.1	2,607.4	637.1	1.8	638.9
10	2,922.2	151.9	3,074.1	438.0	17.8	455.8
11	不明	不明	不明	不明	不明	不明
12	7,357.8	0	7,357.8	548.2	0	548.2
13	5,740.4	3.7	5,744.1	633.4	1.8	635.2
14	7,913.5	417.9	8,331.4	540.8	0	540.8
昭和 1	3,565.4	不明	3,565.4	270.4	20.4	290.8
2	4,672.5	121.7	4,794.2	314.0	75.0	389.0
3	3,492.1	499.4	3,991.5	413.2	0	413.2
4	4,010.5	352.5	4,363.0	519.3	3.3	522.0
5	2,839.5	52.1	2,891.6	325.2	7.0	332.2
6	1,806.6	419.0	2,225.6	155.8	23.3	179.1
7	4,008.9	88.1	4,097.0	544.0	0	544.0
8	2,337.8	0.2	2,338.0	396.3	2.8	399.1
9	2,602.4	344.1	2,946.5	885.5	33.4	918.9
10	4,884.8	523.7	5,408.5	546.3	0	546.3
11	3,713.7	0.4	3,714.1	582.2	0	582.2
12	5,340.7	0	5,340.7	719.5	0	719.5
13	2,843.8	8.2	2,852.0	650.1	183.3	833.4
14	3,204.1	15.0	3,219.1	575.4	11.3	586.7



第2圖 ゴム被覆線及び海底電線

第3表 年度別試験数量
(鉛被紙ケーブル及び局内ケーブル)

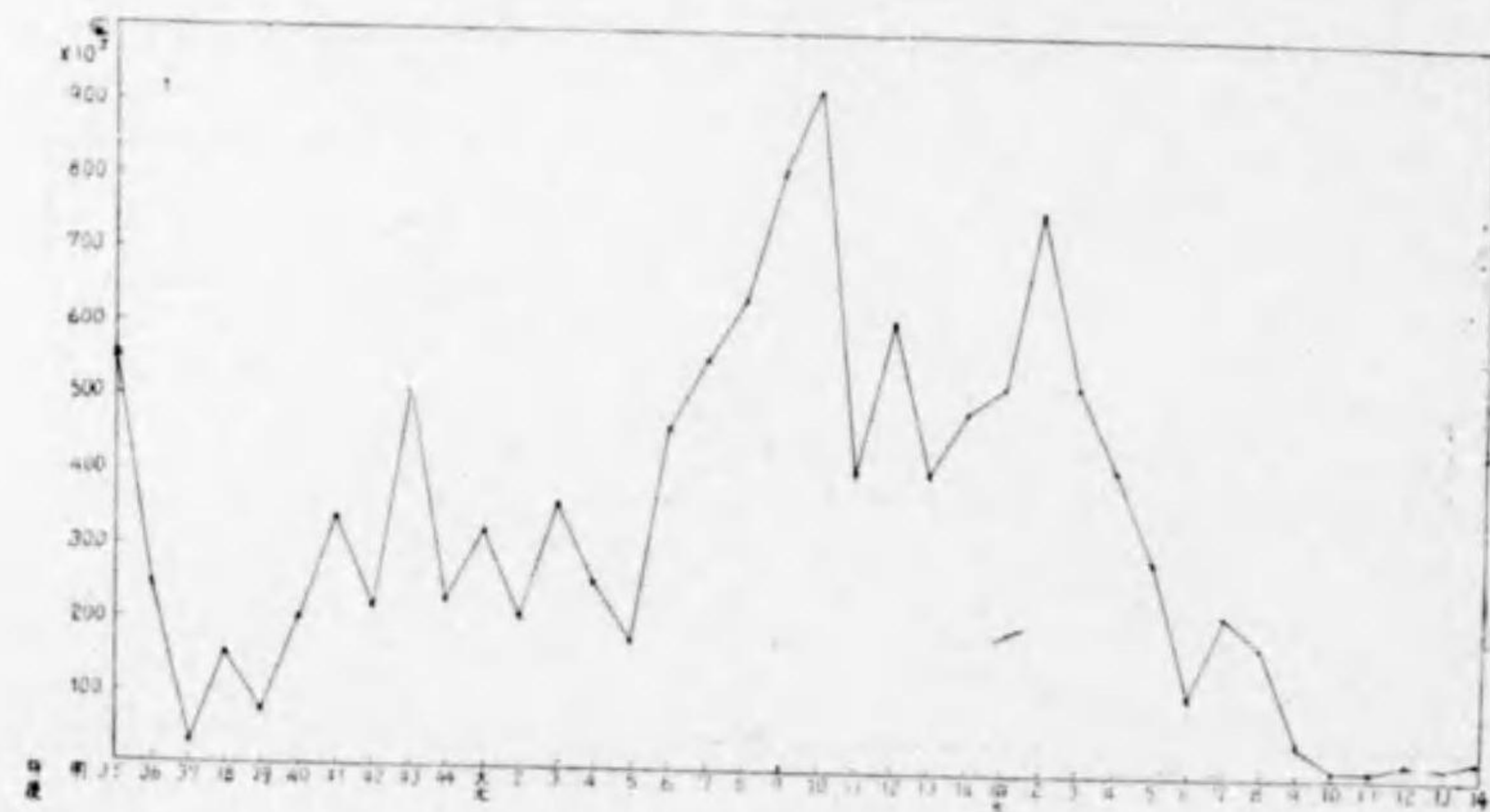
年 度	鉛被紙ケーブル			各種局内ケーブル		
	逓信省内委託 及び購入品 (km)	省外委託 購入品 (km)	計 (km)	逓信省内委託 及び購入品 (km)	省外委託 購入品 (km)	計 (km)
明治 43	573.5	0.2	573.7	336.9	0	336.9
44	346.1	0	346.1	206.5	0	206.5
大正 1	219.1	0	219.1	271.6	0	271.6
2	178.3	1.2	179.5	135.4	0	135.4
3	124.2	0	124.2	157.2	0	157.2
4	157.1	0.5	157.6	94.4	0	94.4
5	126.1	0	126.1	194.4	0	194.4
6	222.9	6.5	229.4	339.9	0	339.9
7	191.4	7.4	198.8	297.3	0.3	297.6
8	248.9	16.6	265.5	616.4	8.1	624.5
9	473.8	26.7	500.5	726.9	2.6	729.5
10	480.4	7.3	487.7	983.5	2.2	985.7
11	547.0	2.3	549.3	359.2	0.2	359.4
12	1,087.0	0.4	1,087.4	391.5	0	391.5
13	1,412.2	0	1,412.2	861.8	0	861.8
14	1,189.6	49.6	1,239.2	1,174.5	5.9	1,180.4
昭和 1	1,172.3	5.6	1,177.9	1,054.7	0	1,054.7
2	628.1	117.3	745.4	798.5	0.1	798.6
3	830.1	72.7	902.8	310.5	6.2	316.7
4	853.0	93.5	946.5	359.4	1.3	360.7
5	541.1	33.7	574.8	117.4	0.1	117.5
6	436.6	207.4	644.0	69.1	8.3	77.4
7	1,068.8	90.9	1,159.7	287.8	3.2	291.0
8	733.9	37.2	771.1	278.5	0	278.5
9	1,178.8	74.1	1,252.9	457.5	0	457.5
10	1,456.5	156.5	1,613.0	732.9	12.5	745.4
11	1,905.3	61.6	1,966.9	689.9	0.2	690.1
12	2,118.9	50.7	2,169.6	861.5	0.1	861.6
13	995.0	89.2	1,084.2	299.5	0	299.5
14	852.2	126.0	978.2	295.3	1.9	297.2



第3圖 鉛被紙ケーブル及び局内ケーブル

第4表 年度別試験數量
(磚子類)

年 度	省内購入品 及び委託品	省 外 委託品	合 計	年 度	省内購入品 及び委託品	省 外 委託品	合 計
	數量(個)	數量(個)	數量(個)		數量(個)	數量(個)	數量(個)
明治 35	552,054	—	552,054	10	881,173	41,982	923,155
36	243,056	—	243,056	11	399,714	6,117	405,831
37	28,025	—	28,025	12	533,681	79,430	613,111
38	153,624	—	153,624	13	371,798	34,902	406,700
39	73,200	—	73,200	14	488,722	1,786	490,508
40	200,872	—	200,872	昭和 1	526,355	267	525,257
41	328,302	10,518	338,820	2	753,930	8,080	762,010
42	214,080	1,171	215,251	3	507,610	19,250	526,860
43	515,277	—	515,277	4	388,910	28,830	417,740
44	221,888	4,111	225,999	5	287,540	3,970	291,510
大正 1	321,231	—	321,231	6	103,640	2,700	106,340
2	199,714	4,704	204,418	7	221,910	—	221,910
3	346,656	15,685	362,341	8	178,207	—	178,207
4	250,991	3,285	254,276	9	49,908	—	49,908
5	161,013	10,082	171,095	10	13,380	—	13,380
6	462,000	2,921	464,921	11	12,414	—	12,414
7	543,583	24,091	557,674	12	24,708	—	24,708
8	588,646	50,005	638,651	13	18,696	—	18,696
9	763,023	50,258	812,281	14	25,154	—	25,154



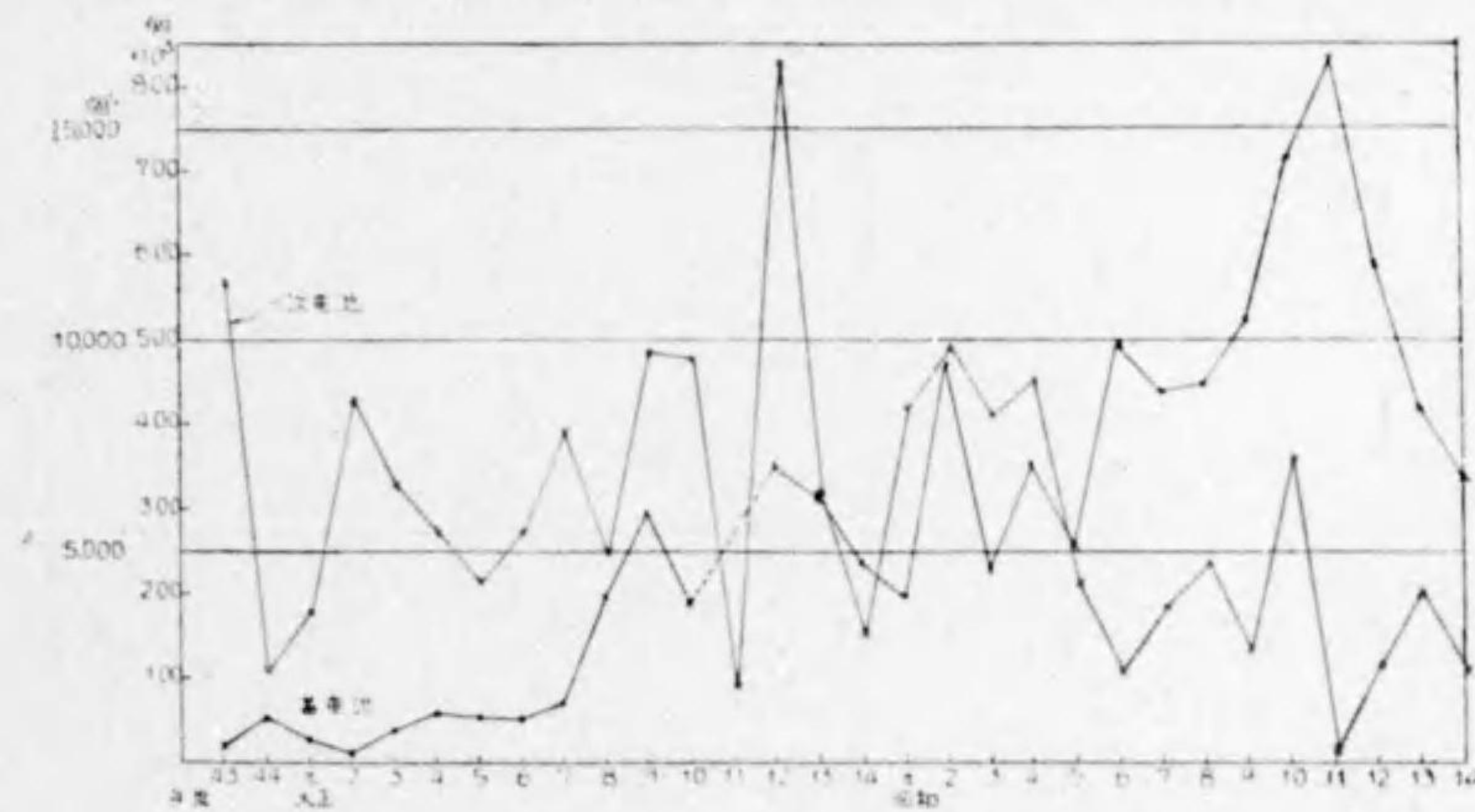
第4圖 磚子類

第5表(A) 年度別試験數量
(一次電池及び一次電池用材料)

年 度	省内購入品 及び委託品	省外委託品	合 計
	數量(個)	數量(個)	數量(個)
明治 43	567,501	464	567,965
44	105,492	1,642	107,134
大正 1	330,973	7,313	338,286
2	412,887	10,515	423,402
3	315,086	10,363	325,449
4	265,347	7,463	272,810
5	206,847	3,672	210,519
6	266,934	3,723	270,657
7	379,659	11,332	390,991
8	236,084	8,227	244,311
9	469,994	13,895	483,889
10	463,928	10,616	474,544
11	135,307	20	135,327
12	823,413	—	823,413
13	312,404	—	312,404
14	152,385	—	152,385
昭和 1	417,747	—	417,747
2	486,250	3,660	489,910
3	406,570	3,420	409,990
4	443,670	8,150	451,820
5	203,970	4,270	208,240
6	191,570	3,360	194,930
7	177,786	5,472	183,258
8	230,598	6,400	236,998
9	125,805	5,333	131,138
10	354,769	6,564	361,333
11	7,504	4,445	11,949
12	104,687	9,676	114,363
13	201,830	—	201,830
14	109,120	2,595	111,715

第5表(B) 年度別試験數量
(蓄電池及び蓄電池用材料)

年 度	省内購入品 及び委託品	省外委託品	合 計
	數量(個)	數量(個)	數量(個)
明治 43	376	—	376
44	1,086	—	1,086
大正 1	541	—	541
2	224	—	224
3	814	—	814
4	681	522	1,203
5	1,127	—	1,127
6	1,015	50	1,065
7	1,176	262	1,438
8	3,870	55	3,925
9	5,820	75	5,895
10	3,796	1	3,797
11	—	—	—
12	7,238	—	7,238
13	6,321	13	6,334
14	4,752	—	4,752
昭和 1	3,948	5	3,953
2	9,458	6	9,464
3	3,760	810	4,570
4	7,117	—	7,117
5	4,857	305	5,162
6	9,881	—	9,881
7	7,692	1,087	8,779
8	8,949	—	8,949
9	10,309	154	10,463
10	14,405	—	14,405
11	16,562	—	16,562
12	11,777	—	11,777
13	8,424	—	8,424
14	6,816	—	6,816



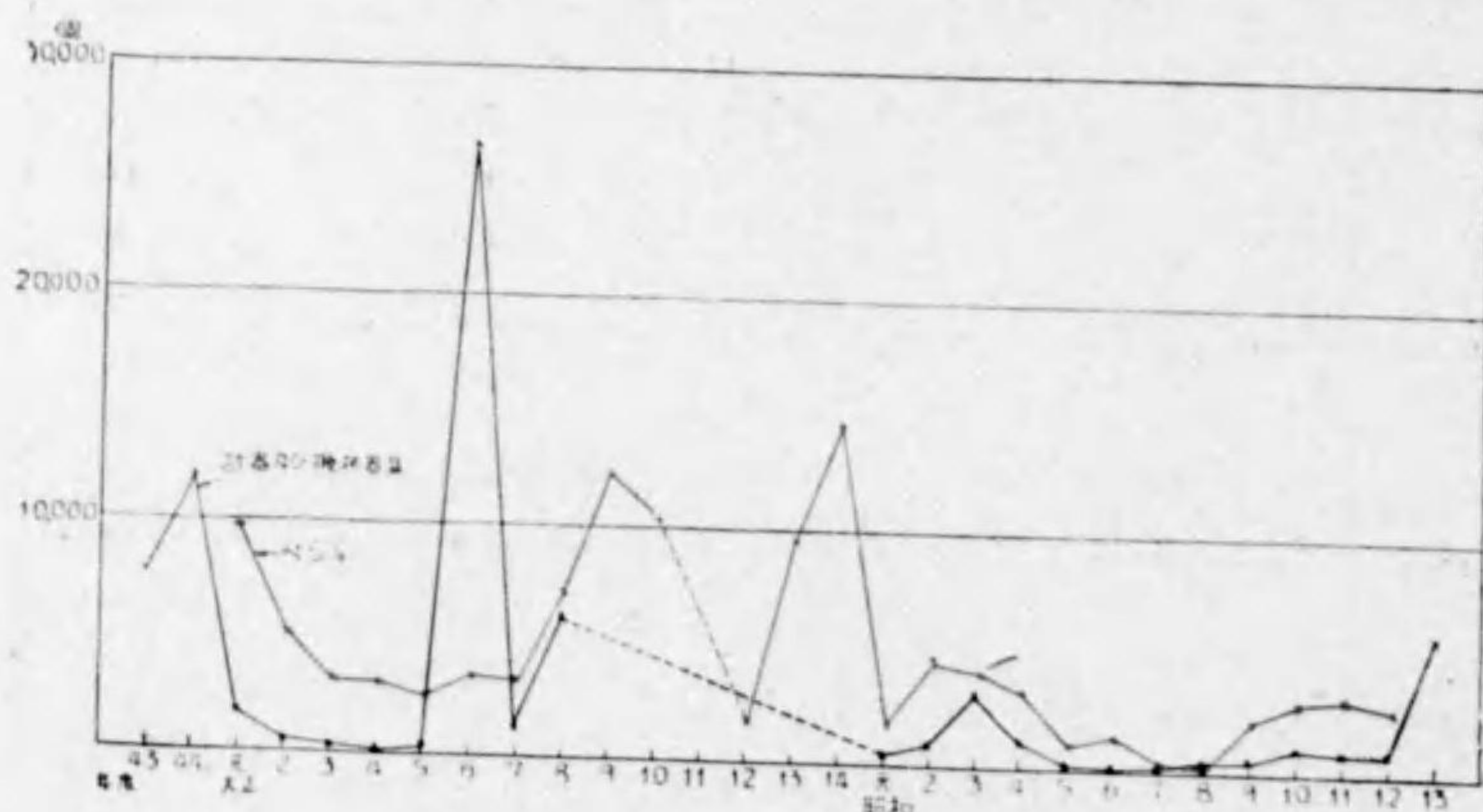
第5圖 一次電池及び二次電池

第6表(A) 年度別試験數量
(ベンチ)

年 度	省内購入品 及び委託品	省外委託品	合 計
	數量(個)	數量(個)	
大正 1	10,097	—	10,097
2	5,382	—	5,382
3	3,301	—	3,301
4	3,175	—	3,175
5	2,667	—	2,667
6	2,436	1,193	3,629
7	2,700	680	3,380
8	7,185	23	7,208
9	12,512	—	12,512
10	10,640	64	10,704
11	—	—	—
12	1,835	—	1,835
13	9,486	222	9,708
14	14,716	—	14,716
昭和 1	1,899	—	1,899
2	4,550	10	4,560
3	3,890	250	4,140
4	3,300	20	3,320
5	1,170	—	1,170
6	1,600	—	1,600
7	532	—	532
8	356	—	356
9	2,404	—	2,404
10	3,343	—	3,343
11	3,526	—	3,526
12	3,100	—	3,100

第6表(B) 年度別試験數量
(計器及び機械器具)

年 度	省内購入品 及び委託品	省外委託品	合 計
	數量(個)	數量(個)	
明治 43	7,833	—	7,833
44	11,564	198	11,762
大正 1	1,694	—	1,694
2	401	46	447
3	307	2	309
4	76	14	90
5	207	52	259
6	4,053	22,451	26,504
7	998	229	1,227
8	5,790	237	6,027
9	—	—	—
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
昭和 1	439	46	485
2	933	54	987
3	3,313	13	3,326
4	1,203	63	1,266
5	207	—	207
6	81	—	81
7	149	62	211
8	466	4	470
9	504	4	507
10	1,158	—	1,158
11	950	—	950
12	894	—	894
13	6,054	—	6,054
14	63,641	—	63,641



第6圖 ベンチ及び計器機械器具

第7表 年度別試験數量

年 度	(吊線用金物類)		合 計
	省内購入品 及び委託品	省 外 委託品	
	數量(個)	數量(個)	數量(個)
昭和 2	42,460	1,370	43,830
3	407,510	—	407,510
4	418,730	2,080	420,810
5	203,560	2,720	206,280
6	39,980	—	39,980
7	318,555	—	318,555
8	180,503	—	180,503
9	265,330	—	265,330
	(鐵 塔)		
昭和 4	13(基)	—	13(基)
5	7	—	7
6	8	—	8
7	2	—	2
	(汽送管)		
昭和 1	144(臺)	—	144(臺)
8	194	—	194
9	15	—	15
10	26	—	26
11	5	—	5
12	2	—	2

第8表 年度別試験數量

年 度	(各 種 材 料)		合 計
	省内購入品 及び委託品	省 外 委託品	
	數量(個)	數量(個)	數量(個)
明治 43	886,950	36,336	903,286
44	259,934	2,096	262,030
大正 1	7,826	—	7,826
2	8,510	33	8,543
3	26,415	56	26,471
4	5,357	1,051	6,408
5	6,813	330	7,143
6	9,840	89	9,929
7	22,155	134	22,289
8	99,625	54,997	154,622
9	466,950	73,515	540,465
10	337,514	22,436	359,950
11	406,979	—	406,979
12	456,876	—	456,876
13	505,177	201	505,387
14	547	5	552
昭和 1	442,710	1	442,711
2	2,605	17	2,622
3	4,303	1	4,304
4	17,365	—	17,365
5	3,188	—	3,188
6	5,764	—	5,764
7	661	—	661
8	776	—	776
9	11,046	—	11,046
10	656	—	656
11	795	—	795
12	728	—	728
13	5,097	—	5,097
14	1,364	—	1,364

第9表 年度別試験數量

(硫酸銅及び電話用電池材料)

年 度	硫 酸 銅		計 (疋)	電話用電池材料		計 (疋)
	省内委託及 び購入品 (疋)	省外委託及 び購入品 (疋)		省内委託及 び購入品 (疋)	省外委託及 び購入品 (疋)	
明治 43						
44						
大正 1						
2	157,140	—	157,140	46,742	—	46,742
3	352,255	150	352,405	38,949	—	38,949
4	88,045	191	88,236	26,700	974	27,674
5	129,315	11	129,326	22,909	1,498	24,407
6	252,263	37	252,300	30,110	—	30,110
7	214,102	30	214,132	42,244	1,273	43,517
8	319,973	258	320,231	36,776	337	37,113
9	412,268	6,367	418,635	136,367	5,393	141,710
10	685,107	20,616	705,723	105,778	1,798	107,576
11						
12	640,092	5,618	645,710	230,067	—	230,067
13	380,320	—	380,320	12,224	—	12,224
14	182,374	—	182,374	89,760	—	89,760
昭和 1	441,809	11,235	453,044	57,269	—	57,269
2	242,230	—	242,230	68,020	—	68,020
3	222,928	—	222,928	52,422	—	52,422
4	290,117	—	290,117	311,312	—	311,312
5	139,840	—	139,840	23,758	—	23,758
6	137,560	—	137,560	26,150	—	26,150
7	169,750	8,000	177,750	44,854	—	44,854
8	145,220	—	145,220	46,704	—	46,704
9	40,090	3,000	43,090	18,270	50	18,320
10	—	2,000	2,000	81,749	—	81,749
11	—	4,000	4,000	—	—	—
12	80	5,000	5,080	31,202	—	31,202
13	—	—	—	21,500	—	21,500
14	—	—	—	37,500	—	37,500

第10表 年度別試験數量

(數寫紙及び紙管)

年 度	數 寫 紙		計 (枚)	紙 管		計 (本)
	省内委託及 び購入品 (枚)	省外委託及 び購入品 (枚)		省内委託及 び購入品 (本)	省外委託及 び購入品 (本)	
明治 43						
44	416,500	—	416,500	519,750	—	519,750
大正 1	640,000	—	640,000	206,530	—	206,530
2	490,676	—	490,676	41,720	—	41,720
3	393,400	—	393,400	68,368	—	68,368
4	499,300	—	499,300	110,500	—	110,500
5	778,500	300	778,800	707	—	707
6	481,300	34,360	515,660	21,880	500	22,380
7	673,726	66,812	740,538	21,133	5,503	26,636
8	2,164,450	—	2,164,450	52,016	—	52,016
9	2,528,500	—	2,528,500	—	—	—
10	2,178,500	14,000	2,192,500	—	—	—
11	2,302,900	65,000	2,367,900	—	—	—
12	412,100	—	412,100	—	—	—
13	2,177,000	—	2,177,000	—	—	—
14	1,465,000	—	1,465,000	277,210	—	277,210
昭和 1	1,099,200	—	1,099,200	635,630	—	635,630
2	1,008,000	—	1,008,000	701,420	90	701,510
3	1,325,400	—	1,325,400	518,100	—	518,100
4	1,194,400	—	1,194,400	112,850	30	112,880
5	—	—	—	529,690	390	530,080
6	—	—	—	149,570	—	149,570
7	377,000	—	377,000	268,710	—	268,710
8	480,000	—	480,000	153,800	—	153,800
9	300,000	—	300,000	52,650	—	52,650
10	567,000	—	567,000	437,500	—	437,500
11	475,000	—	475,000	760,820	—	760,820
12	350,000	—	350,000	490,100	—	490,100
13	—	—	—	—	4,000	4,000
14	—	—	—	—	—	—

第11表 年度別試験數量
(電信用インキ及び金屬類)

年 度	電信用インキ		計 (瓶)	金 屬 類				計	
	省内委託 及び購入品 (瓶)	省外委託 及び購入品 (瓶)		省内委託 及び購入品 (種)	省内委託 及び購入品 (瓶)	省外委託 及び購入品 (種)	省外委託 及び購入品 (瓶)	(種)	(瓶)
明治 43									
44									
大正 1	170	—	170						
2	2,000	—	2,000	24	4,228	2	22	26	4,250
3	6,522	—	6,522	49	5,131	15	15	64	5,146
4	5,016	—	5,016	44	5,475	48	135	92	5,610
5	3,533	—	3,533	192	5,343	7	105	199	5,448
6	3,057	3,500	6,557	180	3,952	23	15	203	3,967
7	5,283	10	5,293	111	6,175	19	60	130	6,235
8	26,270	—	26,270	206	5,496	9	142	215	5,638
9	34,298	—	34,298	—	9,834	—	375	—	10,209
10	7,126	—	7,126	—	9,361	—	333	—	9,694
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	13,825	—	13,825	120	11,284	—	—	120	11,284
13	1,250	—	1,250	314	13,360	—	—	314	13,360
14	—	—	—	322	16,190	2	52	324	16,242
昭和 1	—	—	—	391	10,715	—	4	391	10,719
2	—	—	—	721	13,840	—	—	721	13,840
3	—	—	—	402	16,905	—	—	402	16,905
4	—	—	—	347	7,103	—	3	347	7,106
5	—	—	—	394	3,590	—	—	394	3,590
6	—	—	—	530	2,556	—	—	530	2,556
7	—	—	—	506	4,135	—	3	506	4,135
8	—	—	—	539	3,188	1	—	540	3,188
9	130	—	130	500	1,494	—	—	500	1,494
10	—	—	—	683	101	—	—	683	101
11	—	—	—	228	—	10	—	238	—
12	—	—	—	680	—	—	—	680	—
13	—	—	—	593	—	—	—	593	—
14	—	—	—	302	—	49	—	351	—

第12表 年度別試験數量
(ゴム類及び油類)

年 度	ゴ ム 類				計		油 類				計	
	省内委託 及び購入品 (種)	省内委託 及び購入品 (瓶)	省外委託 及び購入品 (種)	省外委託 及び購入品 (瓶)	(種)	(瓶)	省内委託 及び購入品 (種)	省内委託 及び購入品 (瓶)	省外委託 及び購入品 (種)	省外委託 及び購入品 (瓶)	(種)	(瓶)
明治 43												
44												
大正 1												
2	—	873	—	20	—	893	—	15,866	—	—	—	15,866
3	25	387	—	84	25	471	63	10,396	29	37	92	10,433
4	—	1,946	—	216	—	2,162	18	10,174	44	—	62	10,174
5	52	1,624	21	276	73	1,900	24	5,388	12	—	36	5,388
6	59	3,210	85	10	144	3,220	15	11,270	2	—	17	11,270
7	286	2,328	—	55	286	2,383	26	46,811	—	—	26	46,811
8	190	1,409	4	55	194	1,464	17	2,371	3	26	20	2,397
9	—	14,962	—	165	—	15,127	30	1,379	2	91	32	1,470
10	—	19,831	—	398	—	20,229	56	8,117	1	24	57	8,141
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	117	2,100	—	—	117	2,100	19	3,990	—	—	19	3,990
13	196	7,165	—	—	196	7,165	49	7,923	—	—	49	7,923
14	285	2,660	8	725	293	3,385	76	48,814	—	—	76	48,814
昭和 1	371	4,255	2	362	373	4,617	84	27,404	—	—	84	27,404
2	252	5,240	—	—	252	5,240	237	27,400	1	—	238	27,400
3	212	8,587	—	—	212	8,587	113	20,606	—	—	113	20,606
4	215	61	—	—	215	61	84	11,233	—	2	84	11,235
5	109	111	—	—	109	111	94	52,410	—	140	94	52,550
6	210	20	—	—	210	20	137	11,856	—	—	137	11,856
7	225	6	—	—	225	6	97	9,579	—	180	97	9,759
8	129	12	—	—	129	12	55	10,992	—	—	55	10,992
9	136	36	—	—	136	36	76	10,451	—	—	76	10,451
10	167	—	—	—	167	—	86	6,780	—	144	86	6,924
11	210	10	—	—	210	10	40	7,306	—	1,940	40	9,246
12	510	—	—	—	510	—	60	8,251	—	937	60	9,188
13	448	—	—	—	448	—	104	—	—	389	104	389
14	445	—	—	—	445	—	25	—	—	—	25	—

第13表 年度別試験数量

(電信用紙類及び薬品類)

年度	電信用紙類				薬品類				計 (種)	計 (匁)		
	省内委託 及び購入品		省外委託 及び購入品		省内委託 及び購入品		省外委託 及び購入品					
	(巻)	(種)	(巻)	(種)	(種)	(匁)	(種)	(匁)				
明治 43												
44	306,314	—	22,100	—	328,414	—	—	6	—	3	—	9
大正 1	486,222	—	6,600	—	492,822	—	—	—	—	—	—	—
2	355,590	—	9,400	—	364,990	—	—	28	—	68	—	96
3	202,664	—	19,500	—	222,164	—	1	145	3	4	4	149
4	248,302	—	10,680	—	258,982	—	2	250	17	4	19	254
5	406,975	23	6,525	—	413,500	23	1	126	8	5	9	131
6	671,077	31	16,900	—	687,977	31	31	947	1	15	32	962
7	598,289	16	50,425	1	648,714	17	15	162	5	19	20	181
8	1,062,445	70	8,311	—	1,070,756	70	40	2,036	—	120	40	2,156
9	1,570,925	30	109,360	1	1,680,285	31	16	247	—	15	16	262
10	1,091,299	53	99,973	2	1,191,272	55	353	—	5	—	358	—
11	77,525	—	—	—	77,525	—	—	—	—	—	—	—
12	408,422	66	27,125	—	435,547	66	143	—	—	—	143	—
13	1,218,753	149	90,870	—	1,309,623	149	249	—	—	—	249	—
14	722,811	152	53,050	4	775,861	156	180	—	1	—	181	—
昭和 1	808,035	176	45,318	—	853,353	176	247	—	—	—	247	—
2	589,930	—	61,930	—	651,860	—	278	—	—	—	278	—
3	380,250	179	505,880	—	886,130	179	357	—	—	—	357	—
4	774,380	141	82,850	—	857,230	141	288	—	—	—	288	—
5	544,010	145	60,450	—	604,460	145	220	1,500	4	—	224	1,500
6	558,990	131	40,200	—	599,190	131	255	—	—	—	255	—
7	218,770	240	24,150	—	242,920	240	255	1,150	—	—	255	1,150
8	280,468	166	91,010	—	371,478	166	252	2,286	—	—	252	2,286
9	625,886	255	—	—	625,886	255	278	2,575	—	—	278	2,575
10	727,665	394	5,400	—	733,065	394	325	2,900	4	—	329	2,900
11	738,700	474	16,020	—	754,720	474	2	2,800	—	—	2	2,800
12	946,600	372	6,410	—	953,010	372	7	1,500	—	—	7	1,500
13	699,232	273	7,600	—	706,832	273	23	5,035	—	—	23	5,035
14	1,043,000	172	3,150	—	1,046,150	172	350	6,414,945	6	—	356	6,414,945

第14表 年度別試験数量

(雑化学品類)

年度	雑化学品類			年度	雑化学品類		
	省内委託 及び購入品		計 (種)		省内委託 及び購入品		計 (種)
	(種)	(匁)			(種)	(匁)	
明治 43				大正 14	294	—	292
44				昭和 1	1,209	—	1,209
大正 1				2	779	—	777
2	2,583	51	2,634	3	697	—	697
3	1,314	61	1,375	4	329	—	329
4	2,571	—	2,571	5	175	—	175
5	1,836	32	1,858	6	269	—	269
6	6,625	1	6,626	7	204	—	204
7	6,273	15	6,288	8	196	—	196
8	9,434	2	9,436	9	178	—	178
9	86	4	90	10	177	—	177
10	582	12	594	11	2	—	2
11	—	—	—	12	3	—	3
12	—	—	—	13	—	—	—
13	425	—	425	14	4	—	4

第4節 所内依頼試験

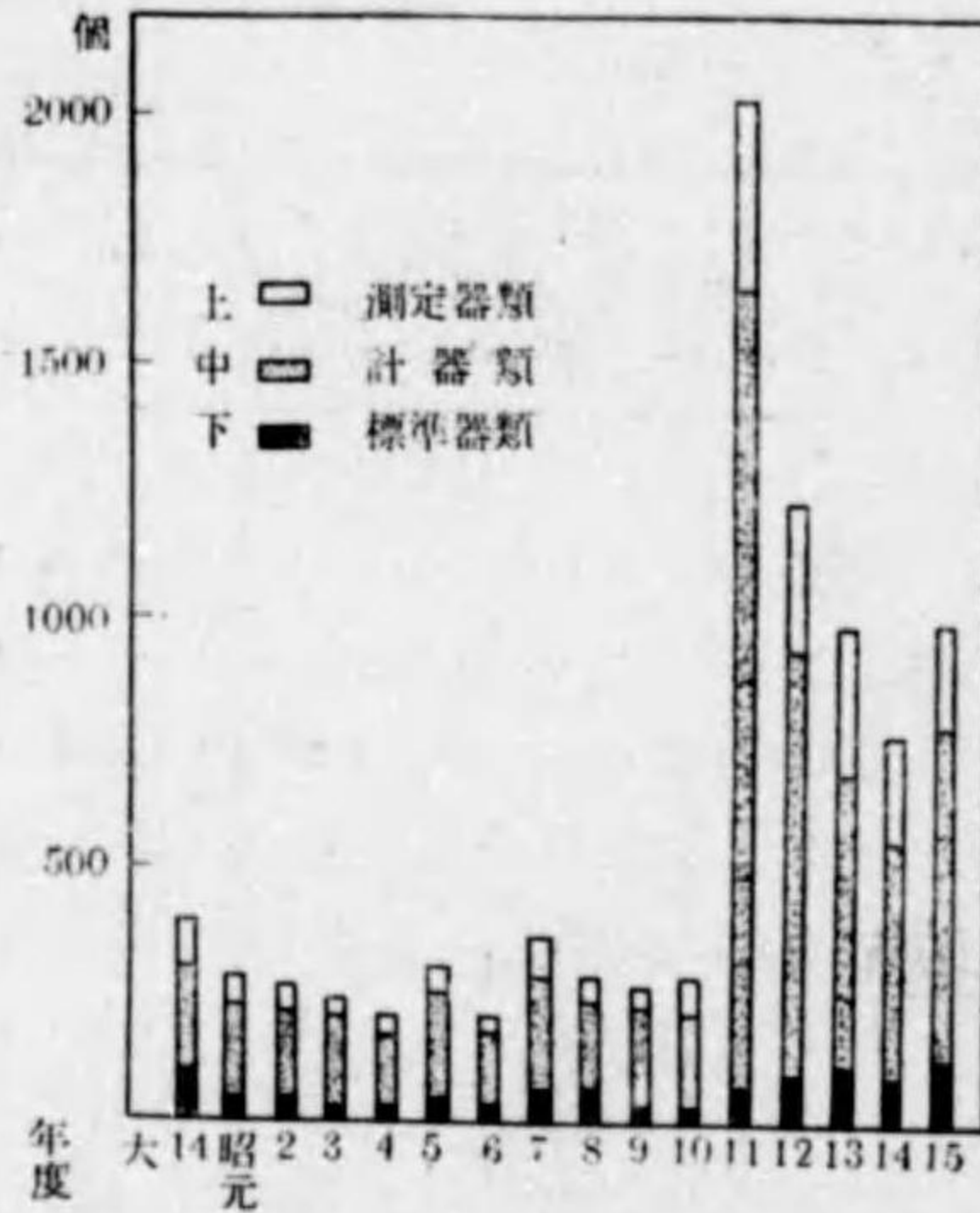
本試験は、第3節購入品試験に於て述べたもの、又は當所用品として購入したもの、中
で、これが擔當部に於て試験設備等の都合に依り他部に依頼して試験をなしたもの、又は
當所研究試作品の試験等にて所謂所内他部課から依頼されたもの、試験である。従つてそ
の種類構造等に特殊のものがあり、相當の數量に上つてゐる。

1. 電気計測器

電気計測器は主として標準器類の更正試験並に電気計器及び測定器類の更正試験である
が、時に研究上の要求に基づく特種な試験条件の依頼もある。特に單位の維持並に統一上
電気計測器の試験は所内に於ても重要なものであつて、殊に積算電力計の檢定業務及び
各出張所の電気用品試験業務にとつては、些かも忽せにすべからざる重要な意義を有す

第1表 電気計測器所内依頼試験(第1部)

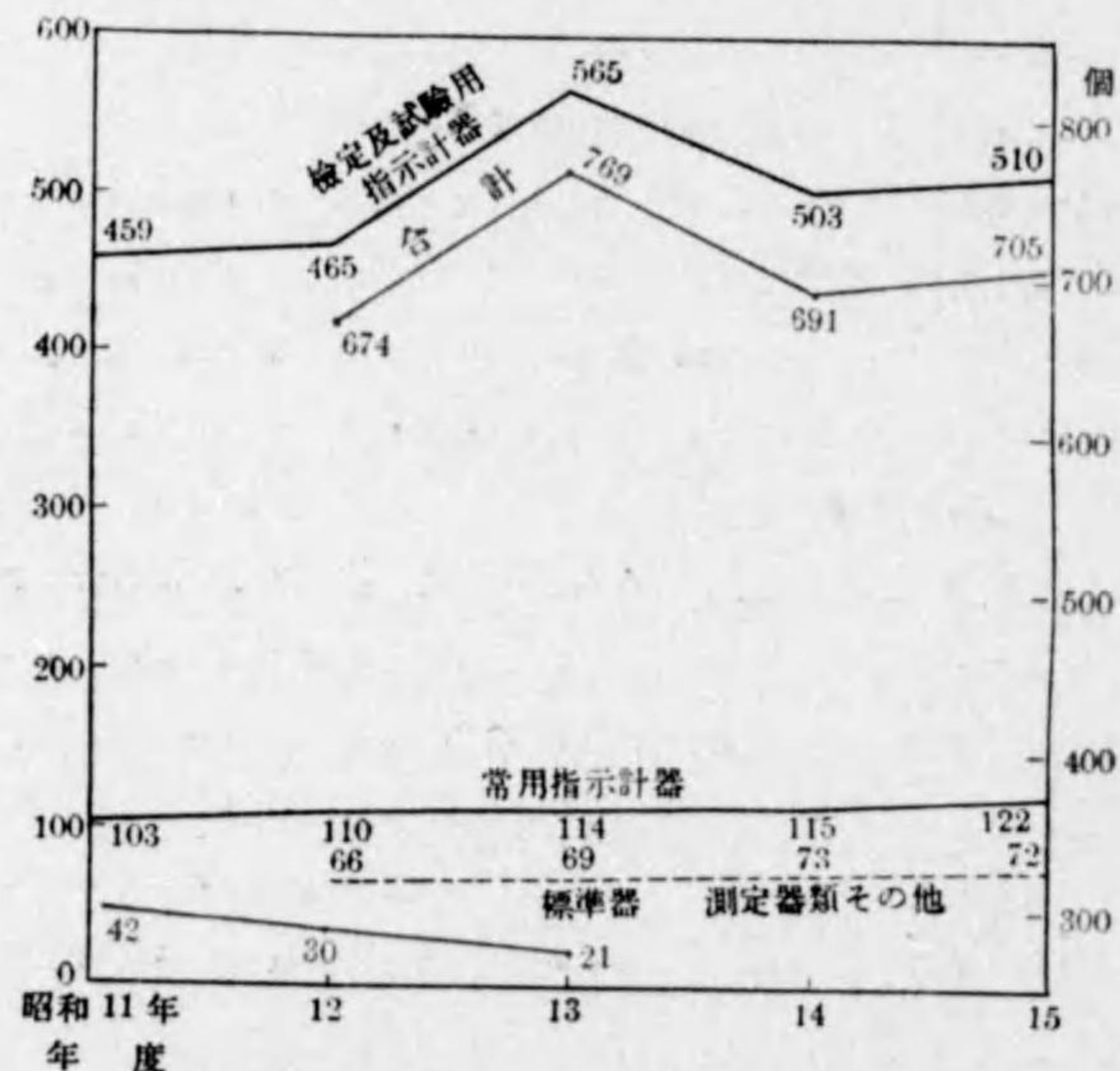
種類	標準器類	計器類	測定器類	合計
大正 14	94	209	89	392
昭和 1	44	182	55	281
2	42	170	54	266
3	22	177	44	243
4	35	142	38	215
5	47	211	50	308
6	39	147	27	213
7	60	251	76	367
8	63	173	52	288
9	37	195	37	269
10	24	193	68	285
11	75	1,622	381	2,028
12	94	854	284	1,232
13	115	563	313	992
14	93	463	210	766
15	122	665	211	998



第1圖 電気計測器所内依頼試験(第一部)

第2表 電気計測器所内依頼試験(出張所)

出張所	試験個数
大阪出張所	705
福岡出張所	270
福島出張所	100
名古屋出張所	221
広島出張所	149
計	1,445



第2圖 電気計測器所内依頼試験(大阪出張所)

るものである。記録の明らかなる大正 14 年度以降第一部に於ける試験個数を示せば第 1

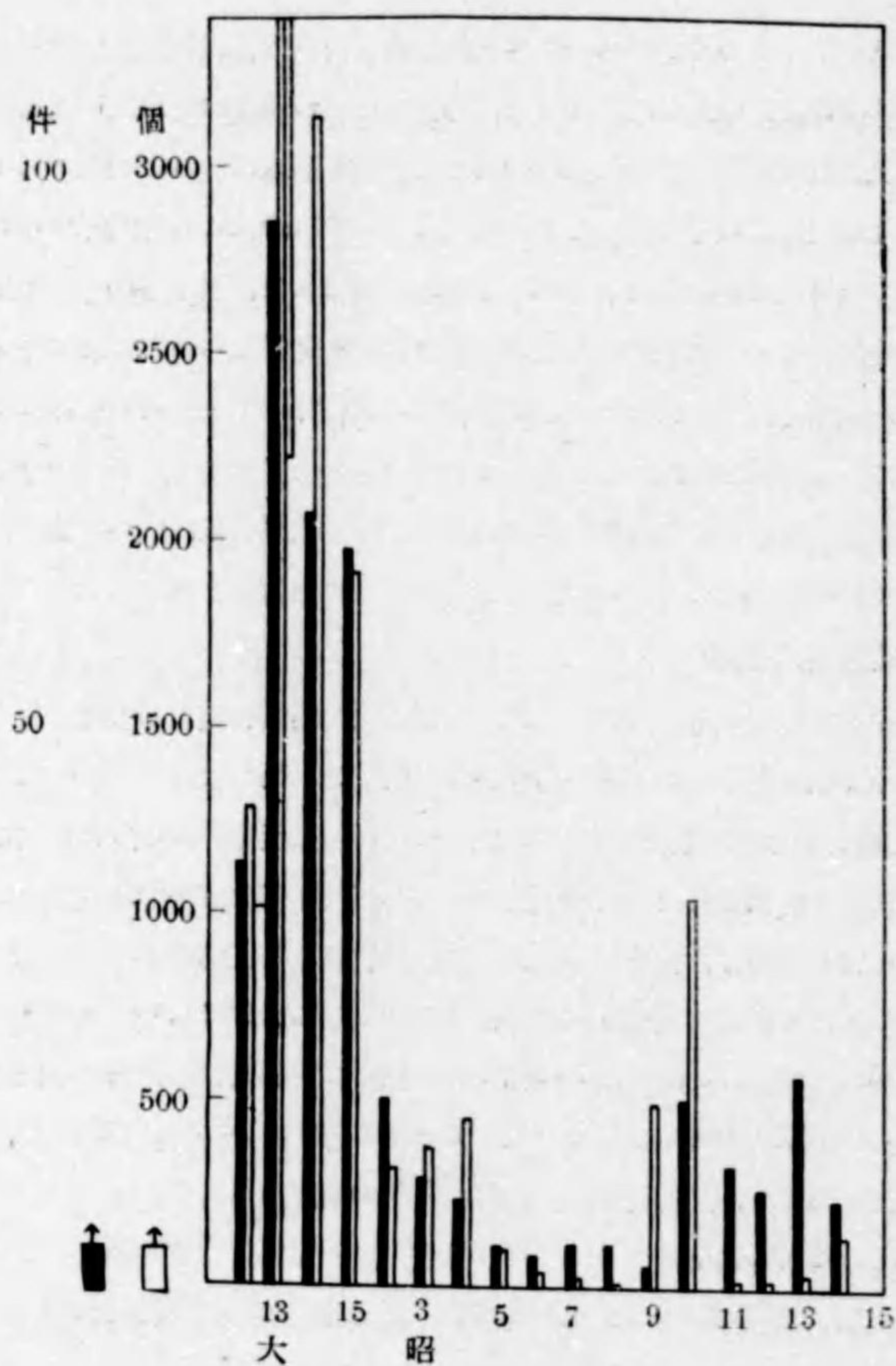
表及び第1圖の如くである。昭和 10 年度以前は第一部内及び各関係出張所より依頼のものは計上されてゐなかつたが、それ等の大部分は前述の如き検定用及び電気用品試験用標準器、計器及び測定器類であつて試験個数も亦相當の數量に上り、現業としてもかなりの手数をこの爲に割いてゐる現状なので、昭和 11 年度以降はこれを記録することとなり、爲に本表にも該年度より急に増加を示してゐる次第である。而も昭和 11 年度及び 12 年度が特に多量なのは、名古屋出張所及び広島出張所が開設せられ、これに伴ふ設備に要する計測器類の試験を行つた爲である。尙本表は前述の如く第一部に於て行つた個数のみであるが、この外各関係出張所の分を考慮する時は遙かに多數に上るわけである。最近 1 年間の各出張所に於ける検定業務関係の計測器の所内依頼個数は略第 2 表の如くである。又各年度別並に種類別につき大阪出張所に於けるものを例示すれば第 2 圖の如くである。

2. 有線通信用機器

大正 12 年 9 月以前のものに就いては、關東震災の爲資料焼失して詳でないので同年以降昭和 14 年度迄 17 年間の試験品について記述する。而してその経過は次表の如くで、件数、數量共に微々たる状態であるが、大正 12 年度乃至昭和 2 年度に於ける試験品の大部分は第五部より依頼された電信用鑽孔紙、現字紙及び現波紙等であつた。電信用鑽孔紙等の依頼が特に多いのは、従來本省購入のこれ等物品を第二部に於て試験してみた關係である。又最近に於ては搬送電信電話関係機器が多くなつて來た。

依頼試験品 大正 12 年度は第四部より依頼の繼電器及び第五部より依頼の各種鑽孔紙類、電話機類、真空管等であつた。又 13 年度も前年度と略同様の物品で、電話機類は第一部及び第四部より、又鑽孔紙類、擬似ケーブル及び増幅器用真空管等第五部より依頼のものがその主なるものであつて、殊に鑽孔紙類は約 80 件 3,850 個餘を試験せる外、庶務課より依頼の計數器等があつた。大正 14 年度は第五部より依頼の電信用鑽孔紙類が 57 件約 3,100 個餘に上り、又同部購入の鑽孔機 2 臺及び送信機 1 臺の外、第四部よりの GE サイホンレコーダ 3 個及び第三部よりの信號装置 6 組等が主なる試験品であつた。次に同 15 年度も前年度同様電信用鑽孔紙類が試験品の大部分を占め、48 件約 1,860 個であつた。又クラインシュミット鍵盤鑽孔機が依頼された外、第四部よりは米國 GE 會社製及び SFR 會社製の電信用サイホンレコーダ 7 臺が依頼され、又試作課よりは甲種繼電器、携帶電流計及び 7.25 μ F 加減蓄電器の依頼があり、電話機類は約 20 個が第一部及び第五部より依頼された。

昭和 2 年度試験品の大部分は、第五部よりの電信用鑽孔紙 11 件約 300 個で、前年度より稍減少した。尙同年度第四部よりは GE サイホンレコーダ及び自動送信機各 1 臺、電



所内依頼試験年度統計表

話機類 10 個があり、第三部よりは 1 μ F 蓄電器 8 個があつた。昭和 3 年度は現波紙及びチッカ現字紙が約 460 個依頼されたのみであり、昭和 5 年は印刷局製チッカ現字紙の外、現波紙の依頼があつた。更に昭和 6 年度はチッカ現字紙が第五部より、又経理局製機工場製 1 号自動送信機が第四部より依頼された。昭和 7 年度には第四部から乙種繼電器が 2 個依頼され、第五部からは現字紙類が 30 個依頼されたのみであつた。次に昭和 8 年度には第五部より依頼の送信機及び受信機各 1 臺を試験した外、第三部からの時計形受話器などがあつた。昭和 9 年度は庶務課よりの送話器紐 500 本が主なるものであつた。

昭和 10 年度以降は搬送用機器及び測定器類が目立つて多くなつて來た。而して第一部よりは富士通信機曾社製の容量 10 回線自動電話交換機及び附屬の卓上電話機 10 個、その他局線接続に必要な一切の機器を含む私設自動交換機の依頼があり、本機は電氣試験所名古屋出張所の構内電話に使用のものであつた。又第四部からは電話機の外 104 號 AA 出力變成器、低周波帯域濾波器、6 號 A 通話能率測定器、電話機及び光線電話機附屬品等の依頼があり、更に第五部よりは 3 號 A 又は可變抵抗減衰器、3 號 C 檢波增幅器、及び E01 號形發振器が依頼され、庶務課よりは送話器紐 1,000 本が依頼された。次に昭和 11 年度は增幅器、特殊 8 號 TA 發振器、擬似ケーブル、電話機及び繼電器等が主なるものであつた。昭和 12 年度には第一部よりの搬送周波用低域濾波器、及び第四部よりの AS 241 發振器、特殊 8 號 TA 發振器、及び第五部よりの 4 號 TA インピーダンスブリッチ、漏話測定器があつた外、庶務課よりは信號器 1 組の依頼があつた。次に昭和 13 年度は第四部より依頼のものが大部分であつて、搬送電話端局装置、WD 3 號歪率計、6 號 A 通話能率測定器、800 號 A 減衰器、濾波器、繼電器等であつた。而して上記の搬送電話端局装置は安立電氣會社製であつて、送受各獨立した 2 通話路端局装置にして多重通話無線電話方式の實驗に供されるものであつた。又 WD 3 號歪率計は無線送信機類の高周波歪を測定する装置にして、基本測定周波数は 20 kc であつて、その第 2 第 3 高周波を濾波器により分離し、-20 乃至 -80 デシベルの高調波を測定し得るものであつた。昭和 14 年度も前年度同様、第四部依頼のものが大半を占め、發振器、減衰器、濾波器、BX 545 號 A 形真空管及びマイクロホン等であつた。この外第三部よりは昭和 12 年度來毎年度紐用箔糸の試験依頼があつた。

3. 無線通信用機器

無線通信用機器の昭和 6 年度以降各年度に於ける状況は、次表に示す通りであつて、そ

無線通信用機器所内依頼試験年度別統計

種類	年度									
	昭和 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
真空管	1 件	5 件	1 件	12 件	2 件	6 件	13 件	7 件	4 件	6 件
電波計	—	—	—	1	3	2	2	4	2	3
水晶片	1	—	—	—	5	1	2	—	2	—
變壓器	—	3	—	3	1	2	—	3	—	2
發振器	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1
受信機	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—
その他	—	6	—	1	6	3	—	5	—	3
合計	2	14	1	18	17	15	18	20	10	15

の取扱件数は電気用品試験(第1節第3)及び購入品試験(第3節第3)に比較すれば極めて少い。昭和5年度以前に於ても、所内依頼試験は全然なかつた譯ではないが、所内依頼試験として正式に取扱いを開始したのは昭和6年度からである。

試験品の種類は第1表に示す通り、真空管類が最も多く、それに次いで電波計、水晶片、變壓器といふ順序になつてゐる。水晶片は周波数制御用のもので、その試験は、電波計と同様、周波数の校正が主である。變壓器は真空管整流器の陽極電源用、織條電源用及び可聴周波増幅器用のものである。その他の中には、蓄電器、寒流線輪、高聲器、繼電器、送受信機部分雜品等がある。

4. 電力用機器

電力用機器として取扱つたものゝ内、主なるものを示せば次の様なものである。

油類 蓄電器 變壓器 避雷器 ケーブル 電線 碍子 中繼線輪 調整器 可熔線 絶縁用板及び棒 抵抗器 絶縁用ワニス 水銀真空間隙 開閉器及び遮断器 鐵板 電動機

上記の内比較的多いものを挙げると油類、蓄電器碍子等で絶縁耐力試験、絶縁破壊試験その他高電圧を要求する試験が多い。

5. 電気材料

大正11年12月26日化學係試験室に於て火を失し、化學係試験設備及び試験成績等大半を烏有に歸し、更に翌年9月1日の大震災の結果設備及び成績等は不詳なる爲、大正13年度以降の分を記録して置くこととする。即ち大要次表の如くである。

各部よりの依頼事項を検討して見ると、第一部の分は昭和6年に件数が増加してゐるが、これは鐵合金の分析が多数で、昭和15年には計器外函の試験の爲數量の増加を來した。第二部關係に就いては大正13年度14年度に於て洋銀彈條等にして大正15年には洋銀及び抵抗線等、昭和2年より6年度までは洋銀及びエボナイト等、昭和11年以降の増加は電話器の部分品である。第三部關係は大分は變壓器油、開閉器油等の油類にしてその他鉛被防蝕關係の土壤、人孔溜水及び電熱關係の電熱線等の分析試験である。第四部關係に於ける大正13年より15年までの増加は真空管の碍子及び金屬材料等の分析にして、當時ラジオの創業時代を物語るものである。昭和14年の増加は蓄電池の依頼試験に依る。庶務課關係に於ては、同課が各部共通用品の購入を昭和9年度より開始したものでテープ類、アルコール、揮發油、脱脂綿等である。尙、第三部の用品試験關係のゴム線分析はその數量莫大なものであるが、本調書には採用してゐない。

電気材料關係所内依頼試験調 (大正13年—昭和15年)

年度	一部		二部		三部		四部		六部		試作		庶務		合計	
	件	價	件	價	件	價	件	價	件	價	件	價	件	價	件	價
大正 13	8	8	29	39	38	41	36	56	—	—	13	13	—	—	124	157
14	7	7	34	35	61	77	27	32	—	—	11	11	—	—	140	162
昭和 1	—	—	92	97	72	76	25	32	—	—	18	18	—	—	207	223
2	7	7	98	101	37	40	22	24	—	—	24	25	—	—	188	197
3	11	11	102	108	64	88	15	16	—	—	8	8	—	—	200	234
4	1	1	73	85	53	62	3	4	—	—	10	11	—	—	140	163
5	3	6	50	55	37	66	10	11	—	—	4	7	—	—	104	145
6	23	23	62	62	40	137	5	8	—	—	23	25	—	—	153	255
7	5	5	28	28	37	107	5	6	—	—	8	11	—	—	83	157
8	18	31	22	35	46	79	10	16	—	—	—	—	—	—	96	161
9	4	4	26	38	54	79	3	3	—	—	2	8	19	19	108	151
10	5	7	36	64	79	106	21	21	—	—	—	—	18	18	159	216
11	9	14	57	162	34	40	5	6	—	—	—	—	24	24	126	246
12	6	6	68	120	27	33	2	3	—	—	—	—	12	12	115	174
13	6	30	49	174	16	24	3	12	7	22	—	—	9	9	90	271
14	11	43	45	139	5	16	9	73	10	11	5	33	5	5	90	320
15	10	68	29	64	10	96	1	1	9	9	3	7	—	—	62	245
計	134	271	900	1,406	710	1,167	202	324	26	42	129	177	87	87	—	—

第 2 章 検 定

第 1 節 電気計器検定

1. 歴史的變遷

(1) 検定所の沿革 明治 42 年 7 月に制定された電気局の官制に依つて、電気試験所に初めて第一部検定係が設けられ、電気測定器の検定事務を掌ることゝなつた。斯くて翌年 3 月 26 日電気測定法が發布せられ、第 7 條に依つて電気計器検定事務遂行の基礎が確立したのである。第一部の建物は明治 43 年 7 月に起工し 44 年 3 月末落成、検定実施に必要な内部の設備は同年 11 月末殆ど完成した。又一方に於ては假検定所を設けて、検定施行上萬遺漏なき様準備せられ、明治 45 年 1 月 1 日初めて検定事務を開始せらるゝに至つた。

第一部設立當時に於ては電気計器の検定個数は年 11,000 個内外に過ぎないものと豫想せられてゐたが、電気事業の發達と、計器價格の低落とは計器の使用を促進し、検定開始當時に於ては計器の個数は 41,200 個に達した。依つて検定能力の不足を補ひ、且關西地方に於ける電気計器の検定事務の敏活を圖る爲に電気局大阪出張所を開設することになつた。同所は大正 2 年度に諸般の設備を完成し、大正 3 年 4 月 1 日から検定事務を開始した。

一般電気事業の發達並に各種工業の勃興に伴ひ、計器の需要が著しく増加を來したのみでなく、大正 6 年度以降有効期間満了し更に検定を受くべき計器の申請個數も亦増加したので、従來の検定能力を以てしては到底これに應じ得ぬ状態に立ち到つた。依つて東京及び大阪の検定能力擴張の計畫を樹て、又九州並に東北、北海道方面の事業者の便益を圖る爲、福岡及び福島に出張所を建設することゝなつた。

福岡及び福島兩出張所共大正 9 年度に於て敷地の買収及び機械器具の購入を終り、10 年度に於て建物を竣工し、大正 11 年 6 月より何れも電気計器の検定事務を開始するに至つた。

第一部大崎分室の建物は、大正 10 年度末に大體竣工し、11 年 8 月末に諸般の設備を完成して 9 月 4 日より検定事務を開始した。

大阪出張所に於ては、大電力取引用計器の激増に應ずる爲大正 8 年度末に検定範圍の擴張を行ひ、12 年度末には櫻ノ宮分室の建物及び内部設備共に大體落成し、大正 13 年 8

月より事務を開始した。

電気計器の検定は検定制度の創設以來電気試験所に於て行つて來たが、國營検定所のみにては電気計器検定の需要に應じ難い情勢になつたので、政府は明治 44 年勅令第 296 號第 8 條に依つて指定公共團體及び公益法人に對しこれが一部の試験を委託することになつた。これに依つて電気協會電気計器東京試験所は大正 12 年 5 月より、同大阪試験所は同年 6 月より夫々試験事務を開始するに至つた。

偶々大正 12 年 9 月 1 日の關東大震災に因り本省構内第一部の諸設備は不幸全滅の厄に遇つたが、幸ひにも前年度から開始してゐた大崎分室に於ける被害が極めて少なかつたので直に修理すると共に、一方應急設備を施して 10 月初旬から検定事務を復活した。電気協會東京試験所も亦震災に因り烏有に歸したが、大正 13 年 4 月應急的假設備を竣工し、翌 14 年 3 月には高壓を除く外永久的設備を完成した。

東京市電気研究所設立に係る電気計器試験所は、大正 13 年 9 月麻布區霞町に假設備を以て試験事務を開始したが、翌 14 年 11 月麴町區有樂町に永久的設備を完成し前記假設備を廢止した。

第一部に於ては震災以來建物及び設備の不足を感じてゐたので、昭和元年度に於て震災復舊の一部として建物の増築並に電源設備の増設を行つた。

電気協會電気計器東京試験所は、昭和 2 年 7 月 23 日隣接家屋の出火に因り不幸類焼の厄に遇つたが、検定能力 6 萬個を有する應急的設備を設け 10 月 25 日より試験事務を開始した。

従來電気試験所大阪出張所は、港區湊屋濱通 2 丁目の廳舎と北區中野町 2 丁目の兩廳舎に分れてゐた爲、執務上の不便は勿論申請者も多大の不便を感じてゐたが、偶々湊屋濱通の廳舎に龜裂を生じ危險の程度に破損した爲、昭和 3 年にこれを 1 個所に合併することに決り、中野町廳舎の隣接地に廳舎を増築し、昭和 5 年度より中野町(通稱櫻ノ宮)廳舎にて事務を執ることになつた。

九州地方の計器の需要は、昭和 2 年頃より逐年増加の趨勢を示して來たので、社團法人電気協會は福岡市に試験能力 3 萬個の電気計器試験所の設置方を申請してゐたが、昭和 4 年 12 月 27 日附を以て認可され、昭和 6 年度初頭より業務を開始した。

電気事業の發達に伴ひ電気計器の需要は逐年増加し、従つて全國に於ける使用個數も昭和 9 年度末に於ては約 260 萬個に及ぶに至つた。當所に於ては検定能力の擴充を計るに當り、これ等電気計器の検定に要する時間の短縮、運搬中に生ずる計器精度の低下並に故障防止、運搬に要する諸經費の輕減等一般申請者の便宜をも考慮して全國的検定所網の計畫

を樹てた。その結果第一期施設として名古屋出張所が實現し、第二期計畫として廣島出張所が設置された。そして前者は昭和 11 年 1 月 15 日より、後者は翌年 2 月 15 日より夫々検定事務を開始した。

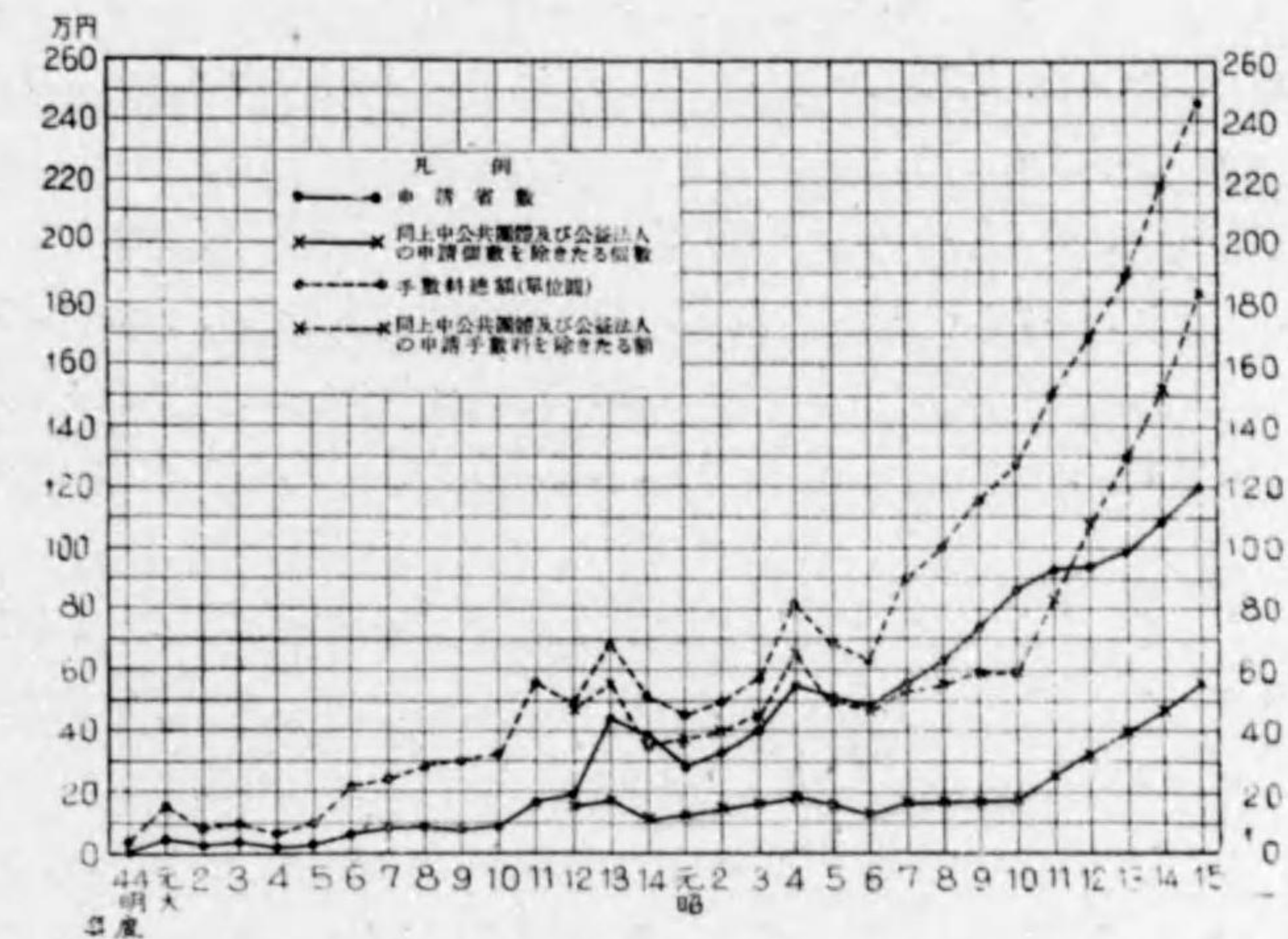
計器の附屬として使用せらるゝ計器用變成器に就いては、從來型式試驗を行つてゐなかつたが、検定制度の徹底を期する爲に計器用變成器に就いて計器と同様型式承認制度を適用することゝなり、定格電壓及び電流の大なる變成器の特性試験の外に絶縁試験、送電流試験及び高電壓の測定等を行ふ爲、昭和 12 年 3 月末に第一部構内に高壓試験室が設けられた。

昭和 10 年度に於ては全國の検定申請個数は 84 萬餘個の多きに上り、既設検定所の能力を超過すること 9 萬餘個に及び、尙益々増加の傾向にあつた。就中關東地方に於ける需要増加は極めて顯著であつて、昭和 15 年度に於ては同地方の検定施設能力約 38 萬個に對し約 60 萬個の多きに達するものと豫想せらるゝに至つたので、第一部に於ては昭和 13 年度より 3 個年計畫を以て、初年度 2 萬個、次年度 2 萬個、第 3 年度 10 萬個合計 14 萬個の検定能力の擴張を爲すことゝなつた。即ち從來の大崎の建物は腐朽し、且敷地も狭く増築の餘地がなかつたので、主として交通の便利な敷地を求めた結果、漸く芝區芝浦 1 丁目に 2,000 坪を選定し、ここに芝橋分室を建設した。建物は昭和 13 年 11 月起工し、翌年 3 月末大體竣工し、第一部の検定關係の大部分は 4 月中に移轉し、5 月 1 日検定事務を開始するに至つた。尙、計器及び變成器等の型式關係事務も翌年 3 月末迄に移轉を完了した。

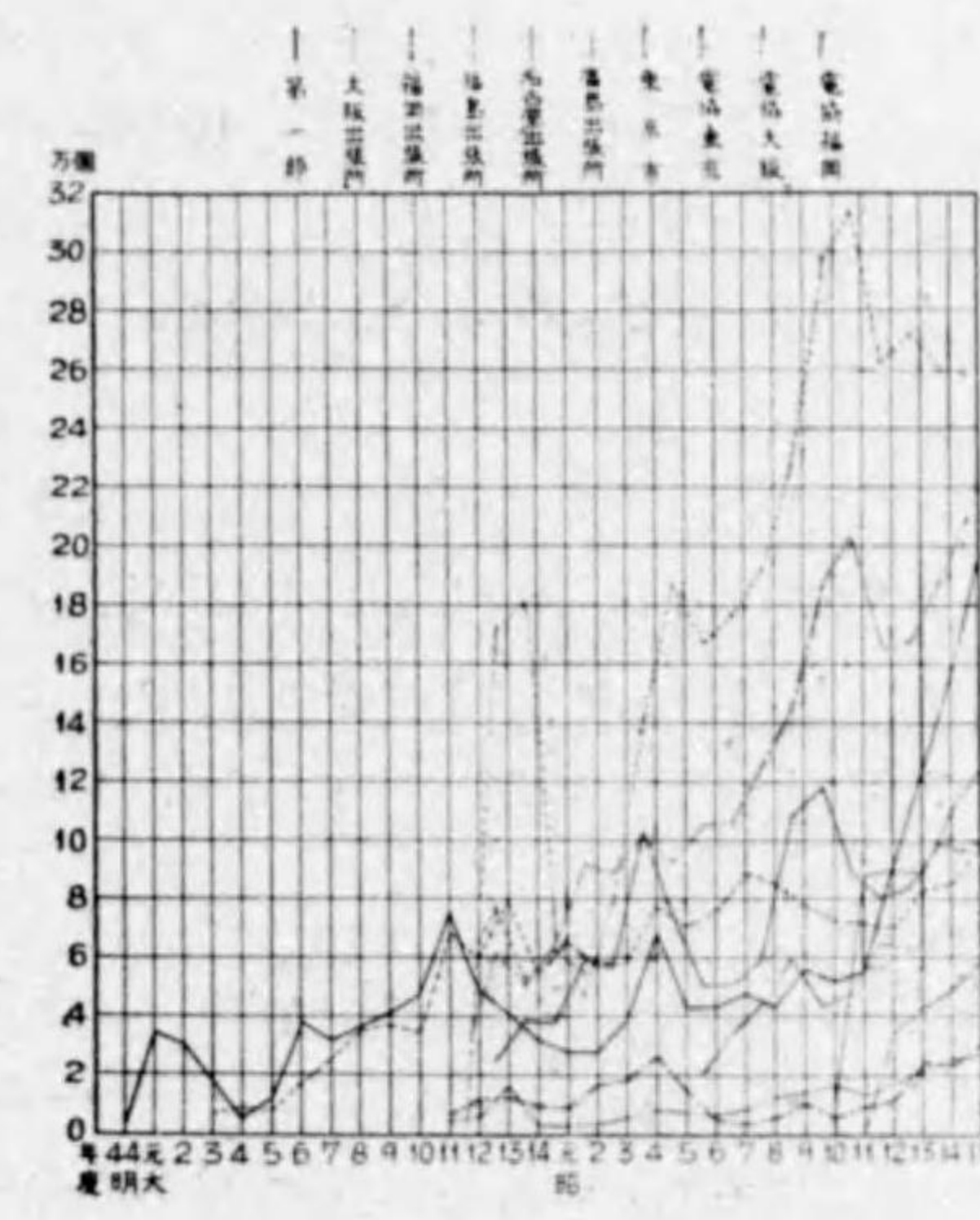
關東地方に於ては既に 14 萬個分の擴張が爲されたが、各地方に於ても擴張を要するもの尠からず、昭和 15 年度に於ては最も緊急を要する名古屋出張所に對し 3 萬個の検定能力の擴張が認められ、更に 16 年度には地域的に多年要望せられてゐた札幌出張所が實現するに至つた。かくて將來とも検定申請個数の増加に従ひ、全國検定所網は次第に擴大され、既設検定所も亦益々擴張されて行くものと思はれる。

(2) 検定及び試験狀況 (イ) 一般検定及び試験狀況 明治 43 年末に電氣計器試験規則と云ふ暫定的の規則が公布せられて、44 年 1 月から電氣計器の型式試験の申請を受付け、又電氣計器の一般試験依頼に應じ、これに合格したものは検定と同一効果を有することゝなつた。これが即ち電氣計器検定實施の準備行爲であつて、検定は 45 年 1 月 1 日から開始せられたのである。

検定開始以來昭和 15 年度末迄の電氣計器検定申請個數及びこれに對する手数料は第 1 圖に示す通りである。又検定合格個數を全國検定所別に示したものが第 2 圖である。



第 1 圖 電氣計器検定申請個數及び手数料



第 2 圖 試験所別検定合格個數

電氣計器の申請並に検定個數の増加の跡を辿つて主なる事項に就き述べて見ると下の如くである。

検定開始當時我が國に於て使用されてゐた計器は、總て獨、英、米等の外國製に限られ

てゐたが、計器需要の増加に促されて本邦に於てもその製作を試みるに至り、大正2年度に於て初めて本邦製積算電氣計器が現れた。又大正2~3年頃から特殊料金計器が増加した。これ等の事實は料金制が漸次改善せられ、定額料金又は単一料金制にては到底満足し得られなくなつた事を示すものである。

大正3年度の後半期に至り歐洲大戰の結果廉價な獨逸製計器の輸入が杜絶し、在庫品の價格が暴騰した爲計器の購入を中止するもの續出し、且一般的不景氣の爲電氣の需要も急速でなかつた。唯大正3年末には検定未済計器の猶豫期間満了の爲一時的現象として多數の計器が申請されたのである。

大正4、5年度は歐洲大戰の影響を受けて、獨逸は勿論その他の外國計器の輸入も意の如くならず、これを補充すべき内地製の計器も、主要部分である耐久磁石、軸承等を外國品に仰ぐ結果、その製産額も僅かで、一般に計器の供給不足の爲申請個数は減少した。

外國品の輸入充分ならざりし事と内地製品の製作が材料の缺乏等の爲未だ充分に發達せず勢ひ自給自足の途を講ずるの必要に迫られて來た事は、電氣計器の研究方面の發達を大いに助長する原因となつたのである。

大正5年1月に假封印の制度が創設されて、一般計器所有者並に販賣業者にとつて便利になつた。従來の規定に據れば一旦検定を受けた計器は、その使用如何に關はず有効期間は常に検定の日より起算する事になつてゐたのを、この後は直に使用せざる計器に對しては端子函その他適當の個所に假封印を施し置き、有効期間はその封印解除の日から起算することゝなつたのである。

大正6年度は検定開始後第6年目に當り、第2回目の検定を受ける爲提出された計器が多數に上つたばかりでなく、數年來價格騰貴の爲幾分手控への情況にあつた計器の購買者が、電力需要増加の大勢に壓されて高價ながらも計器の購入を開始した爲、検定申請個數約62,600個に及び、検定事務開始以來の記録を破つた。

電氣計器の検定は大正6年頃より漸く活況を呈し、大正8年度に於ける申請個数は、第一部に於ては46,000餘個にして検定能力の約1.8倍に達し、大阪出張所に於ては40,600餘個にして検定能力に比し約2.3割の超過を示すに至つた。

検定開始以來、この大正中期頃迄が所謂從量制の萌芽時代とも云ふべき時期であつて、1個年の申請個數僅か2萬餘個から7~8萬個に上つてはゐるが、主として高價な輸入品に依つて需要を充してゐた時代である。

大正9年頃は歐洲大戰の平和克復後で一般經濟界は不況となり、各種事業は縮小に縮小を重ね萎靡不振の状態に在つたが、電氣計器の申請個数は殆ど減少を示さず、各検定所共

全力を擧げて猶檢定申請個數の全部を受理すること能はず、これが受理を檢定能力に應じ制限せざるを得ない状態になつた。この様な申請個數の激増に對應する爲に福岡、福島の出張所が新設せられ、第一部及び大阪出張所の擴張となり、遂に民營試験所が設立せらるゝに至つたのである。これ等公共團體及び公益法人の計器試験所に於て試験した電氣計器は、更に官營試験所に檢定の申請を爲し、官營試験所に於ては抜試験の方法に依りこれが檢定を爲すので、第一部及び大阪出張所の檢定事務は益々繁忙を加へた。

大正12年度は大震火災に因り本省構内の諸設備及び電氣協會東京試験所の試験設備が焼失した爲、關東地方に於ける檢定個数は減少したが、關西及び九州地方に於ては増加した爲、全國としては前年度よりも増加を示した。

大正13年度は恰も帝都大震災の後を承けて各般の電氣事業は復興の途にあつて、檢定の急を要するものが多數に上つた。全國に於ける電氣計器の檢定状況を見れば、新計器申請個数は約415,800個に達し、前年度に比すれば約2.5倍の激増を示してゐる。これは主として東京市及び附近に於ける3燈以上の需要家を13年度及び14年度に於て全部從量制となす爲特に増加を來したものである。

その後2個年間は一般財界不況の影響を受けて全国的に申請個數の減少を來したが、昭和2年度から再び次第に増加するに至つた。昭和2年度に於て新規需要の計器及び電氣協會東京試験所の檢定個數が特に少いのは同所が類焼の厄に遇ひ、尙その際保管中の計器約3萬個を類焼せるに因るものである。

大正中期後昭和の初期迄が檢定個數増加の第二期とも云ふべき時期で、一躍30萬個臺に達し、定額制から從量制への移行が本格的に行はれるに至つた事が窺はれる。

九州地方は昭和2年頃より計器の需要増加し、福岡出張所の申請個數は3年度に於ては設備能力の約3.5倍、4年度に於ては約4.6倍に達し、檢定事務の圓滑なる運行に困難を感じたが、電氣協會福岡試験所が設立されるに及んで平常状態に復することが出來た。

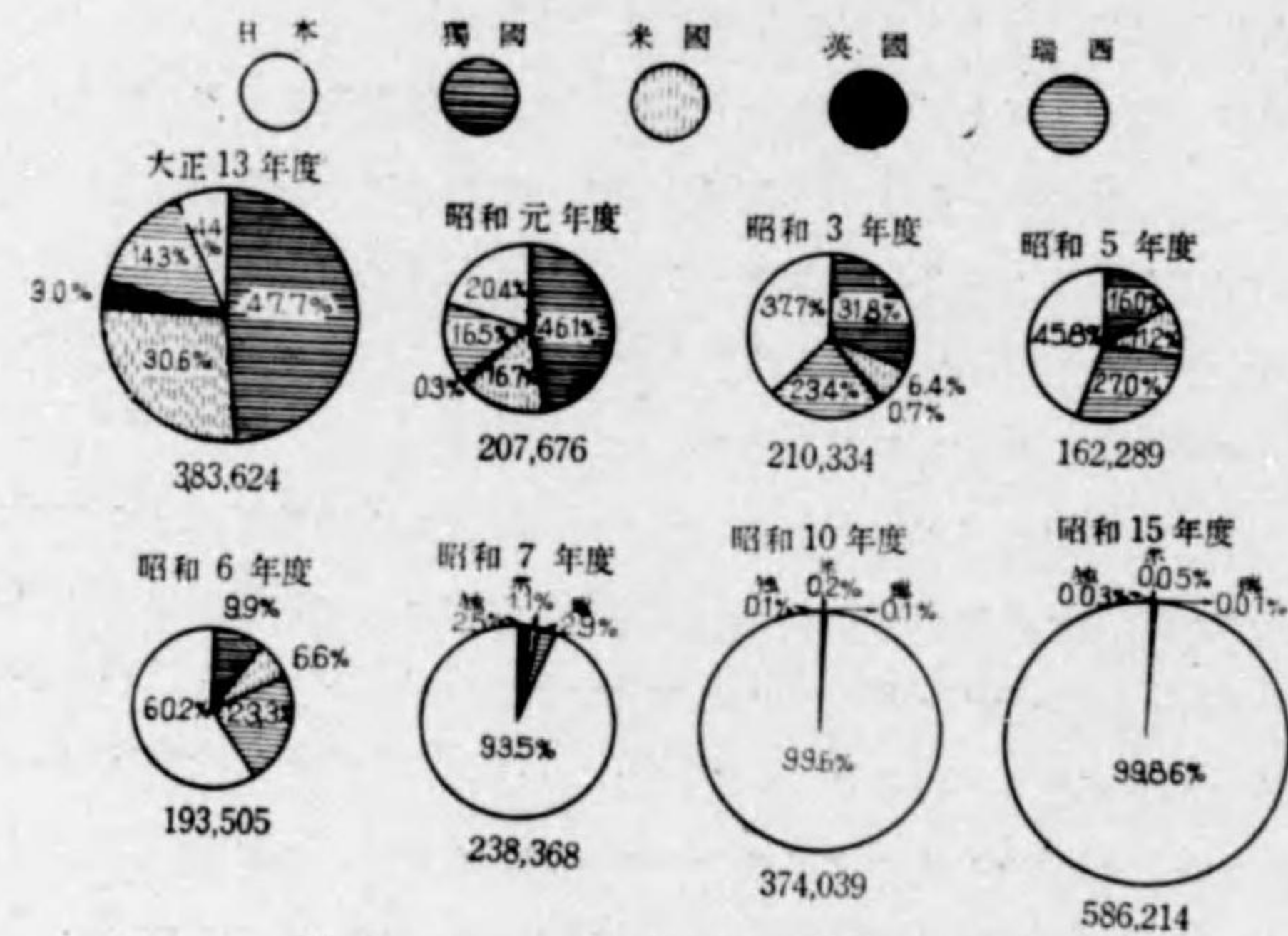
新計器は檢定開始當時に於ては獨逸製品が最も多かつたが、歐洲戰亂により米國或は瑞西國製品がこれに代り、大正9年度及び10年度は日本品が第一位にあつた。然るに平和克復後獨逸品の輸入が再び盛になり、大正12年度以來獨逸品が第一位を占めて來たが、昭和3年度に於て檢定せる新計器約21萬個中國産品は約79,000個に達し、日本製品が再び第一位となり、獨逸品が第二位に下るに至つた。

昭和4年度の全國に於ける檢定總個數が約54萬個に達し、前年度に比し約18萬個の増加を示したのは、大正13年度に關東地方に於て多數檢定を受けた計器が、有効期間満了に依り再び檢定申請を爲せるものが特に多かつた爲である。

財界の不況は歳と共に深刻となり、電気事業界にも影響し、昭和5~6年頃は電気計器申請個数も一時減少した。然るに昭和6年9月勃發せる滿洲事變を契機として、外國品の輸入を防遏する一方國産品の愛用は益々盛んとなり、従來外國品に依存してゐた電気計器は國産品の市場進出に依つて全くこれに代るに至つた。

日本製品は昭和3年度に第一位を占めて以來増加の一途を辿り、この趨勢は電気計器製造業者の活躍と相俟つて著しく増加を示すに至つた。

これは全國の新計器檢定個数を製造國別に分類せる第3圖に依り明らかである。即ち昭和6年度に於ける日本製新計器の檢定個数は新計器總個数の60.2%であつたが、7年度に



第3圖 製造國別新計器檢定個数

は一躍93.5%となり、殊に昭和12年日支事變發生以後は外國品の輸入は殆ど杜絶し、昭和15年度に於ては本邦製品の数は約586,000個に上り、總数の約99.9%を占め、殆ど外國品を驅逐するに至つた。昭和14年度及び15年度の新計器檢定個数を本邦の製造

第1表 製造者別新計器檢定個数

製造者名	昭和14年度		昭和15年度	
	個数	割合 (%)	個数	割合 (%)
東京芝浦電気	350,677	71.7%	376,167	64.2%
三菱電機	90,284	18.5	94,763	16.1
芦田工業所	25,630	5.3	64,917	11.1
富士電機	20,899	4.3	49,543	8.5
外國製のもの	953	0.2	824	0.1
合計	488,443	100.0	586,214	100.0

者別に見れば第1表の通りである。

従つて檢定個数も亦昭和7年度頃より飛躍的増加を示し、年々平均約8萬個を増加する趨勢にあり、14年度に於ては109萬餘個に達し、15年度に於ては遂に120萬個を突破するに至つた。

昭和15年度の檢定個数に就いて官營及び民營試験所に於ける檢定個数の割合を見るに、檢定總個数1,202,344個の中、電気試験所の分は約46%、公共團體及び公益法人の分は約54%である。尚、前記個数の中新舊計器の割合は新計器49%、舊計器51%で僅かに舊計器が多い。

更に15年度の電気計器檢定申請者数を見るに總数46にして、その中電気事業者15、計器製造業者4、檢定代辦業者27の割合である。電気計器檢定手数料に就いて見れば、第1圖により明らかな様に、檢定開始當時は1個年10萬圓程度に過ぎなかつたが大正の末期には50萬圓臺となり、昭和6年度に於ては約63萬圓に上つた。昭和7年度に於て公共團體及び公益法人の申請計器に對する手数料の改正に伴ひ一躍89萬圓餘に達し、その後檢定申請個数の増加に伴ひ逐年増加の一途を辿り昭和11年度には約150萬圓、15年度に於ては約245萬圓の巨額に上り、尙毎年平均約20數萬圓を増加する趨勢にある。

(ロ) 電力管理法實施に伴ふ檢定狀況 昭和14年4月電力管理法の實施に伴ひ、日本發送電株式会社と電気事業者間に生ずる電気の取引に使用する電気計器の檢定は、官營試験所は素より民營試験所及び事業者と密接なる協調を保つ等關係機關を總動員して急速に檢定を行ひ、電力國策遂行上聊か貢獻する所があつた。これ等電気計器の檢定狀況を總括するに、その總数579個、地點總数計178個にして、その中出張檢定を爲したるもの435個、地點數135個所に及んだ。斯くの如く全國的に散在する多數の大容量電気計器を僅か數月の短期間に現地試験を以て處理したのは檢定制度開始以來空前のことである。

(ハ) 現地試験狀況 電気計器檢定規則第13條に依り電気計器の所在地に於ても檢定を行ひ得る事となつてゐるが、従來は經費の都合上事業者の要望に對し充分應ずることが出来ない實情にあつた。然るに大電力取引用電気計器の檢定更新に際し、一々これを檢定所に運搬することは地理的に頗る不便なるのみならず、檢定に多大の日數を要し、電力供給上にも支障が少くなかつたので、電力管理法實施に伴ふ電気計器の急速檢定を機會に、出張檢定の豫算を成立せしめ、昭和14年度より本格的に本制度を活用し、申請者に對し大いに便益を與へつゝある。昭和15年度に於ける実績は出張件數33件、試験個數74個に及んでゐる。

(ニ) 電気計器型式承認狀況 明治44年に電気計器の型式承認事務を開始して以來

第2表 年度別電気計器型式承認申請件数及び手数料

年度別	件 数			手 数 料		
	型式承認 (件)	型式追加承認 (件)	計 (件)	型式承認 (圓)	型式追加承認 (圓)	計 (圓)
明治 44	6	—	6	?	?	?
大正 1	17	11	28	1,195	?	?
2	8	13	21	995	?	?
3	15	11	26	540	?	?
4	4	10	14	350	50	350
5	3	10	13	525	?	?
6	9	17	26	375	100	475
7	3	20	23	190	75	265
8	1	3	4	300	—	300
9	2	1	3	375	10	385
10	5	1	6	325	25	350
11	14	5	19	995	—	995
12	7	6	13	525	—	525
13	8	3	11	375	75	450
14	5	5	10	600	75	675
昭和 1	7	7	14	390	240	630
2	6	2	8	450	25	475
3	4	6	10	300	60	360
4	6	8	14	450	140	590
5	6	3	9	450	50	500
6	3	5	8	225	145	370
7	2	9	11	150	200	350
8	—	3	3	—	25	25
9	1	3	4	75	50	125
10	2	9	11	170	230	400
11	2	7	9	170	195	365
12	1	5	6	95	135	230
13	* 32	—	* 32	* 3,400	—	* 3,400
	1	8	9	75	200	275
14	* 70	—	* 70	* 7,400	—	* 7,400
	3	9	12	225	225	450
15	* 123	9	* 132	* 13,300	270	* 13,570
	2	7	9	150	175	325

註 * 印は計器用変成器の分とす

昭和 15 年迄の電気計器型式承認申請件数及び手数料は第2表に示す通りである。

検定開始當時に在りては、型式承認の申請は獨、米、英等の製品に限られてゐたが、大正 2 年に初めて本邦製計器として共立電機電線株式会社製單相計器 A 型と日本電気株式会社製單相計器 ZAC 1 型の 2 型式が申請された。續いて瑞西國の製品も申請され、年と共に型式の数も次第に増加して來たが、滿洲事變以來殆ど國産計器に限られ、精密級、積

算無効電力計等の特殊品も製造せらるゝに至つた。

最近に於ては事變の影響に因る物資、勞力の節減を圖つた計器の申請多く、これ等に對しては時局に鑑み實用上支障なき範圍に於て適宜處理してゐる。尙、計器の規格統一に關して目下日本電氣工藝委員會と協力して徹底的調査を行ひつゝある。

昭和 15 年度末に於ける製造國別電気計器型式承認件数は第3表の通りにして、本邦に於ける製造者は總數 13 社なるも、現在製作して居るものは 4 社に過ぎない。

第3表 製造國別電気計器型式承認件数

國 名	承 認	追 加 承 認	計
日 本	44	16	60
米 國	25	24	49
英 國	19	9	28
獨 國	49	18	67
瑞 西 國	14	9	23
合 計	151	76	227

従來電気計器に附屬する計器用變成器に就いては型式試験を行つてゐなかつたが、計器用變成器の特性の良否は計器の確度に重大な影響を及ぼすものであるから、昭和 12 年電気計器檢定法規の改正に於て、計器用變成器に對しても計器と同様型式承認の制度を適用することゝなり、昭和 13 年 1 月 1 日から實施せられた。

然るに従來使用並に製作中の計器用變成器の型式は極めて多數にして、これ等型式全部の承認を完了するには相當の日子を要するので、型式承認制度實施後の過渡的措置として型式假承認の制度が設けられ、これに依り檢定に合格し得る途が開かれた。

型式假承認の主旨は、法規改正前既に製造せられた舊品に就いては、物資愛護の見地より實用上支障なき限りこれを使用せしむる事とし、改正後製作せらるゝ新品に就いては充分に試験の上不良品を出さざる様にし、以て物資の活用を圖らんとするにあつた。従つて色々の種類の變成器を處理するに當り、型式本承認の取扱の難易、製品の新舊等に依り 1 年乃至 5 年の假承認有効期間を附し、取扱上の種別を設けて合理的な處理方法をとつた。製造者が既に現存せざる舊品、及び外國製舊品を除いた以外の假承認の申請は、15 年末を以て大體一段落を告げ、現在はこれ等假承認より本承認に申請し來れるものゝ處理に努めつゝある。第 4 表は昭和 15 年 12 月末現在の型式假承認件数を示し、第 5 表は昭和 15 年度末現在の計器用變成器型式承認處理狀況を示すものである。

(ホ) 電気計器使用狀況 檢定に合格した電気計器の使用狀況は第 4 圖で明らかであ

第4表 計器用変成器型式假承認件数

(昭和15年12月末現在)

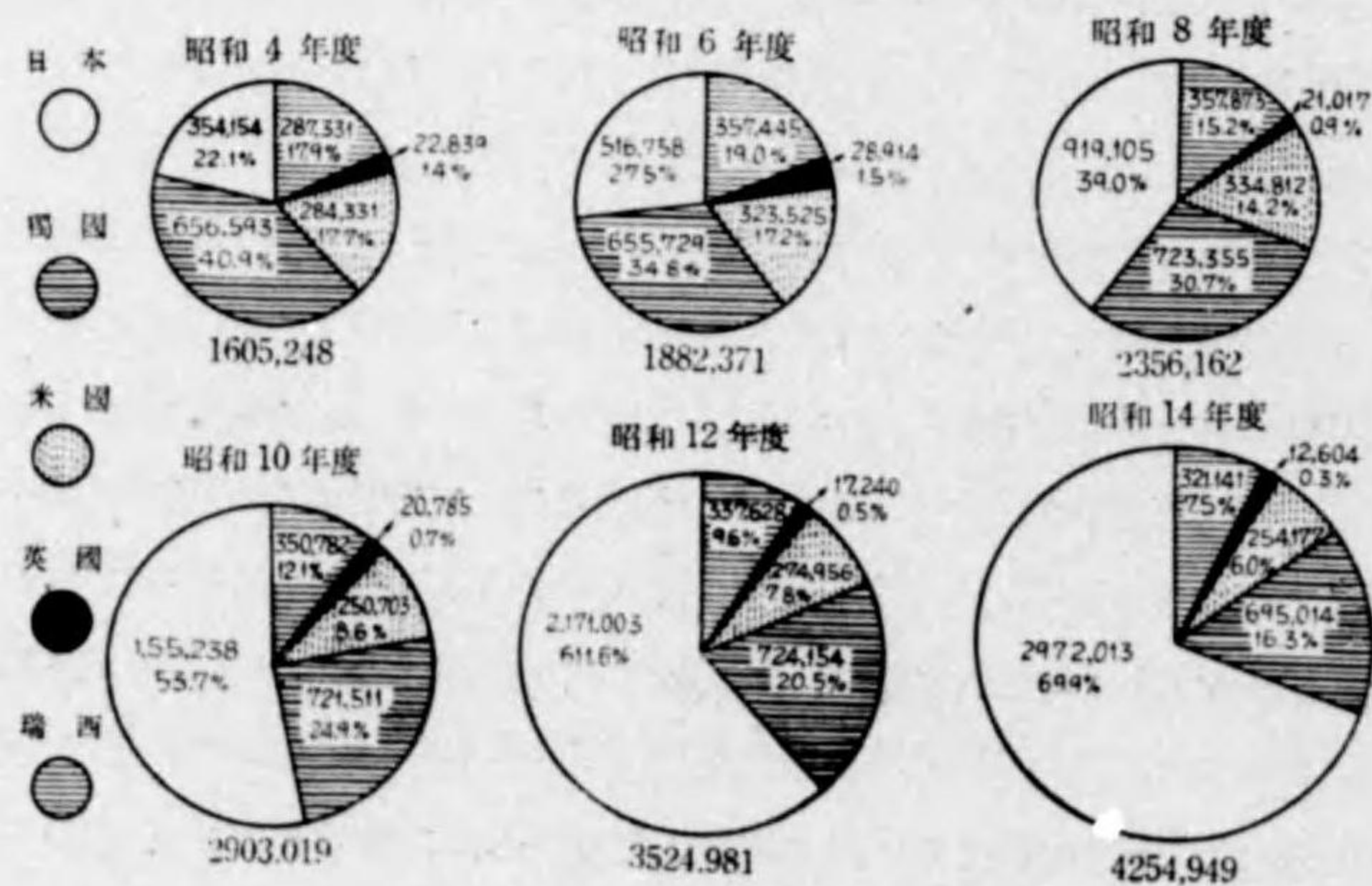
処理上の種別	型式番號	有効期限						変成器		
		17年末	16年末	15年末	14年末	13年末	計	變壓器	變流器	變壓變流器
A ₁	T-X 1~139	139	—	—	—	—	139	61	66	12
A ₂	T-0A 1~159	237	—	—	—	—	237	113	113	11
B	T-B 1~431	208	188	181	134	179	890	283	521	86
C	T-C 1~24	—	—	12	10	2	24	9	10	5
合計		584	188	193	144	181	1,290	466	710	114

備考 1. 上記の外電力國家管理に伴ひ臨時措置に依り處理せしものが989件ある。有効期間は何れも昭和17年度末である。
 2. 處理上の種別
 A₁ 改正法規實施(昭和13年1月1日)前檢定に合格したるものにして製造者現存せざるもの又は輸入品。
 A₂ 改正法規實施前檢定に合格したるものにして製造者現存するも現在(昭和13年1月1日)その製作を中止せるもの。
 B 改正法規實施前より現在(昭和13年1月1日)引續き製作中のもの。
 C 改正法規實施(昭和13年1月1日)以後新に型式を定め製作せるもの。

第5表 計器用變成器型式承認處理狀況

(昭和15年度末現在)

區別	申請		承認		不承認		未承認		手数料
	新	追加	新	追加	新	追加	新	追加	
變壓器	75	4	31	1	19	—	25	3	7,620
變流器	131	3	35	1	34	—	62	2	13,190
變壓變流器	16	—	5	—	2	—	9	—	3,200
計	222	7	71	2	55	—	96	5	24,010



第4圖 製造國別電氣計器使用個數

第6表 製造者別電流別電氣計器使用個數

(昭和14年度末現在)

國別	製造者	10 A	20 A	50 A	100 A	300 A	500 A	1,000 A	1,000 A	合計	
		以下	以下	以下	以下	以下	以下	超過			
日	東京電氣	2,116,561	100,091	77,713	19,181	6,641	545	173	95	2,321,000	
	芦田工業	130,132	10,786	6,627	903	820	45	13	12	149,338	
	三菱電機	431,141	12,669	5,375	1,464	267	32	19	16	450,983	
	富士電機	53,986	1,552	593	52	19	1	—	—	56,203	
	日本電話工業	139	2	5	—	—	—	—	—	146	
	横河電機	109	33	21	4	4	—	—	—	171	
	芝浦製作所	618	55	54	54	129	54	49	40	1,053	
	日本電氣	2,208	114	38	8	2	—	—	—	2,370	
	川北電氣	356	20	19	1	—	—	—	—	396	
	川北電氣企業計	331	18	4	—	—	—	—	—	353	
本	計	2,735,581	125,340	90,449	21,667	7,882	677	254	163	2,982,013	
	アルゲマイネ	221,154	16,259	8,284	2,017	309	5	—	—	248,028	
	シーメンス	374,181	26,517	14,329	2,427	1,065	107	52	47	418,735	
	アロソ	3,147	167	103	15	4	1	—	—	3,437	
	ケルテイング	9,166	289	114	11	7	—	—	—	9,587	
	ベルグマン	1,569	307	90	7	—	—	—	—	1,973	
	パウルマイヤー	3,037	156	59	—	2	—	—	—	3,254	
	計	612,254	43,695	22,989	4,477	1,387	113	52	47	685,014	
	米	ゼネラル	13,113	296	1,105	148	235	50	35	20	15,002
		サンガモ	195,549	20,331	16,198	4,665	1,541	181	79	13	238,557
ウエスティングハウス		181	13	18	12	62	14	23	7	330	
グンカン		263	12	13	—	—	—	—	—	288	
計		209,106	20,652	17,334	4,825	1,838	245	137	40	254,177	
英	フレランテ	173	18	21	1	3	1	—	—	217	
	ブリディッシュトムソン	235	20	18	—	2	1	—	—	276	
	ウエスティングハウス	17	4	—	—	1	—	—	—	22	
	チャンパレーン	155	40	15	—	—	—	—	—	210	
	バットメーター	175	8	1	—	—	—	—	—	184	
瑞西	メトロポリタン	11,677	12	3	1	2	—	—	—	11,695	
	計	12,432	102	58	2	8	2	—	—	12,604	
瑞西	ランディー	266,702	21,406	10,141	3,505	1,026	102	60	24	302,966	
	シャセラル	15,904	1,743	499	26	3	—	—	—	18,175	
	計	282,606	23,149	10,640	3,531	1,029	102	60	24	321,141	
總計	3,851,979	212,938	141,470	34,502	12,144	1,139	503	274	4,254,949		

る。これは昭和4年度以降隔年毎に使用個数を製造國別に分類したもので、昭和4年度に於ては約78%が外國品にして、その中獨逸製が40.9%を占め第一位にあり、日本、瑞

第7表 電圧別使用回路別電気計器使用個数

(昭和14年度末現在)

電 圧	直 流	單 相 交 流		三 相 交 流		合 計
		50~	60~	50~	60~	
低 壓	33	2,041,086	1,779,137	171,524	250,508	4,242,288
高 壓	—	226	75	4,600	6,411	11,312
特 高	—	8	6	424	911	1,349
計	33	2,041,320	1,779,218	176,548	257,830	4,254,949

西、米國、英國の順位にあつた。然るに既に述べた如く外國品は爲替關係で頗に輸入が減ずる一方、國産品が益々使用せらるゝに至つたので、昭和8年度に於ては日本製品が39%を占めて第一位となり、その後日本製品は逐年増加し、昭和14年度に於ては69.9%となり、全使用個数の2/3以上を占むるに至り、その後益々増加の一途を辿つてゐる。

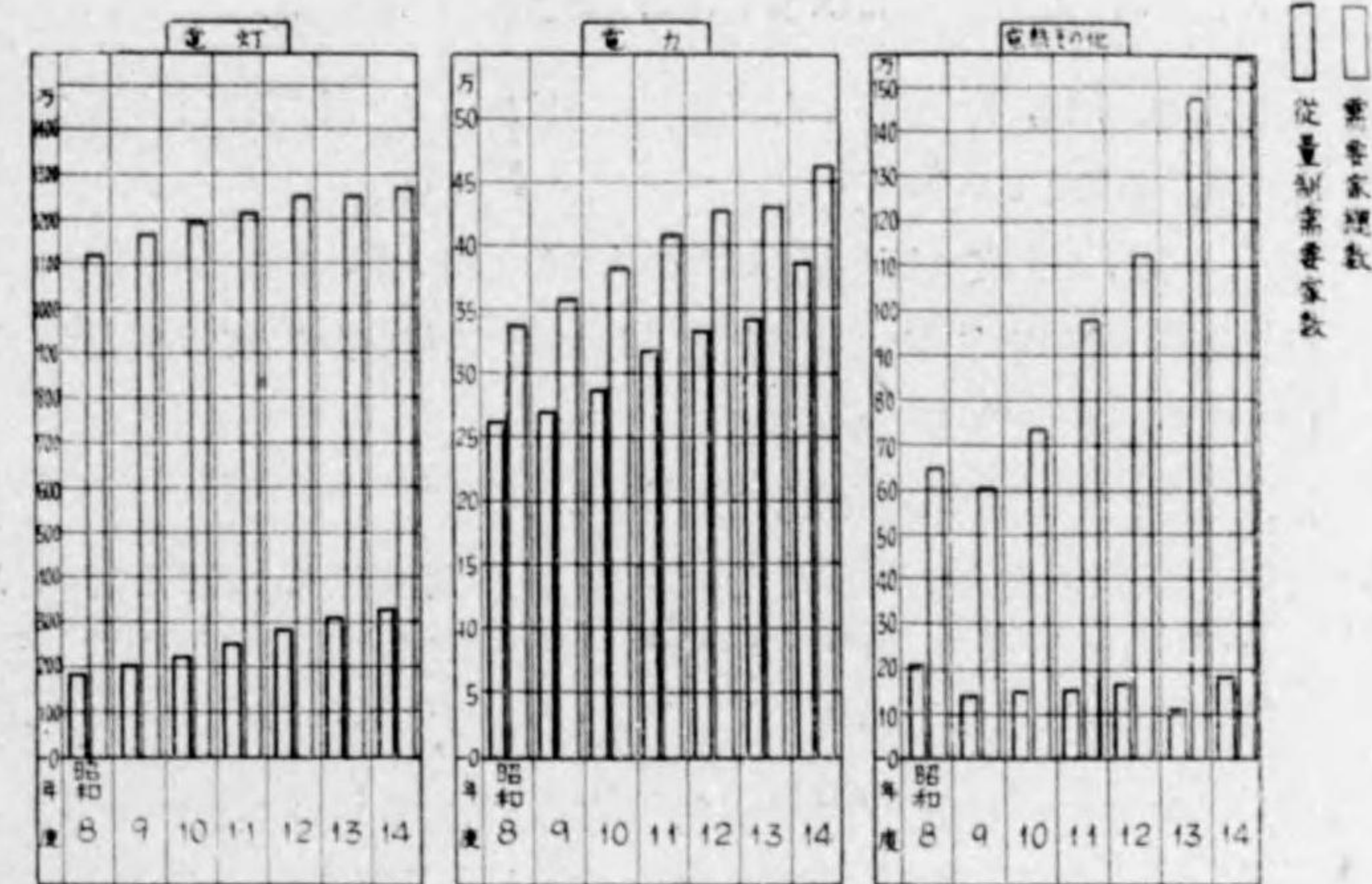
昭和14年末現在に於ける全國電気計器使用個数4,254,949個を製造國別、製造者別、電流別に分類したものが第6表である。又これを電圧別、使用回路別に分類すれば第7表の通りである。

これに依つて見れば現在最も多く使用せられてゐる計器は東京芝浦電気株式会社の製品であり、定格電流に於ては10A以下が多く、電圧では低圧用が99.7%を占め、高圧用は0.27%、特高用は僅か0.03%に過ぎない。

尙現在取引用計器に附屬する變壓器及び變流器の最高記録は100,000V/100V及び8,000A/5Aである。使用回路別に見れば、直流回路用のもは僅か33個で、殆ど總てが交流回路用である。その中單相回路用のもが89.8%を占め、三相回路用のもは10.2%に過ぎない。周波數別に見れば全體の約52%が50~である。單相及び三相別にこれを見れば、單相用は50~のもの53.4%、三相用は50~のもの40.6%である。

(ハ) 全國從量制普及狀況 電気計器の需要は逐年増加し、從量制は漸次普及されつゝあるも、第5圖より昭和14年度の全國從量制普及狀況を見るに、その普及率は電力は83.5%なるも、電燈は未だ27%、電熱その他は11.5%にして、普及の餘地極めて多きことを示してゐる。

(ニ) 監査係の設置 電気計器の申請個数が逐年増加するに伴ひ、檢定制度の調査研究及び檢定業務全般の運用統制を司る中樞機關設立の要緊切なると共に、公共團體及び公益法人に於て試験する個数も著しく増加し、全國總檢定個数の約8割を擔當するに至つたので、これが監督機關として昭和10年度に第一部に監査係が設けられ、これ等諸般の事



第5圖 全國從量制普及狀況

務を行ふことゝなつた。尙、昭和13年度より民營試験所現場に駐在官を置き、檢定局所及び監査係と密接なる連絡の下に監督事務の1部を分掌し、檢定業務の圓滑なる遂行を圖つてゐる。

以上の外朝鮮、臺灣、關東州等の外地及び滿洲國に於ける檢定業務も總て監査係を通じ電気試験所と緊密なる連絡の下に圓滑に運行して居り、蒙疆、北支方面に於ても亦當所と連絡し檢定業務の發展を圖らんとしてゐる状態である。

(チ) 日本電気計測器製造工業組合の設立 非常時局に伴ひ物資の統制は次第に強化せられ、電気計測器製造業に對する所要物資の配給も著しく制限せらるゝに至り、これ等製造業者の將來に關して尠からず不安を感じるに至つた。然るに積算電力計は電気取引を公正ならしむる爲缺く可からざるものなることは云ふ迄もなく、特に戰時體制下に在りては電力の消費節約の見地より益々これを普及せしむべきものである。

又、その他の各種計器及び測定器類も非常時局に在りては生産力の擴充は勿論、電気事業の技術的運営上、更に高度國防國家建設上重大なる役制を演じつゝあるを以て、これ等の主なる製造業者を以て昭和14年に日本電気計測器製造工業組合の結成を促進し、電気計測器工業の助長發達を圖り、併せて政府の行ふ物資配給統制の方策に順應せしむることゝした。

(リ) 檢定業務の戰時對策 檢定業務に關し事變後戰時對策として執つた主なる事項は次の通りである。

- (1) 眞鍮片、銅線等の検定票若しくは封印用品にファイバー、絹糸等の代用材料を使用したこと。尙、封印鉛の代用品に就いては以前より調査研究中であつたが近く解決実施の見込である。
 - (2) 報告、統計、記録等に關し検定事務の簡易化を圖つたこと。
 - (3) 検定業務の技術的方面に於ける対策として検定設備の物資及び消費電力の節約を圖る調査、研究を爲しつゝあること。
 - (4) 計器型式承認内規の戰時的運用を圖つたこと。
 - (5) 計器用變成器の型式假承認の主旨に鑑み、假承認有効期間の延長をなし、以つて舊製品の再用を可能ならしむる様企畫中なること。
- (3) **検定所の施設** 官營検定所の土地、建物、電源、試験及び検定設備、主なる器具及び装置、試験範圍及び検定能力等に就き、各検定所毎に新設及び擴張の年次に従つて述べることにする。

第一部

建物 東京市京橋區木挽町に在り、煉瓦造約100坪、三階建にして地下室25坪、室數15である。

電源 交流電動直流發電機(80 HP, 50 kW) 1基、昇壓電動發電機(20 HP, 12.5 kW) 1基、直流電動交流發電機6基、電壓用蓄電池(73 AH) 220個、同(18 AH) 110個、電流用蓄電池(870 AH) 60個、同(2,037 AH) 6個、1,000 V蓄電池1組。

試験及び検定設備 電氣計器檢定臺8臺、壽命試験用配電盤1臺。

主なる器具及び装置 電氣計器試験用變温裝置1個、電位差計、標準電池、標準抵抗器、標準電壓計、標準電力計、計器用變壓器及び變流器、リーフラー電氣時計、交直流電壓計及び電流計等。

試験範圍 交流、電壓 60,000 V 以下、電流 2,500 A 以下、周波數主として 50—60 \sim 、直流、電壓 660 V、電流 6,000 A

檢定能力 1 個年 26,000 個。

第一部大崎分室

建物 東京府荏原郡大崎町大字下大崎字坂ノ下(現在品川區下大崎2丁目)に在り、木造平家建(4棟)、378坪、室數20、敷地約1,541坪である。外に附屬舎として監視員詰所及び監視員宿泊所21.5坪がある。

電源 誘導電動直流發電機(70 HP, 45 kW) 1基、誘導電動直流昇壓機(33 HP, 20 kW) 1基、直流電動交流發電機9基(内檢定専用5基)、但しこの中2基は木挽町より移轉せるものである。

機械運轉用蓄電池(1,160 AH) 110個、電壓用蓄電池(36.3 AH) 330個、同(73 AH) 60個、電流用蓄電池(864 AH) 10個。

試験及び検定設備 低壓三相交流檢定臺3臺、高壓三相交流檢定臺3臺、特別高壓三相交流檢定

臺1臺。

主なる器具並に装置 单相及び三相變壓器、計器用變壓器及び變流器、變壓器及び變流器試験裝置、標準電力計、電流加減抵抗器、クロノメーター、ストップウォッチ、交直流電壓計及び電流計等。

第一部増築及び擴張

建物 第一部の建物に接して試験室その他が50坪増築され、發電室その他24坪が擴張された。何れも木造平家建である。

電源 昇壓機付誘導電動直流發電機(100 HP; 60 kW; 5 kW) 自動誘導調整機付1基、直流電動交流發電機(25 HP; 三相 5 kVA; 单相若しくは三相 10 kVA) 2基、同(10 HP; 三相 3 kVA) 2基、同(3 kW; 三相 1.4 kVA 及び 3 kVA) 1基、電流用蓄電池(5,221 AH) 5個、試験範圍及び檢定能力は従來通りである。

試験範圍 三相交流計器及び附屬品付計器全部。

檢定能力 1 個年 34,000 個。

第一部増築及び擴張(高壓試験室)

建物 電氣試験所第一部構内に在り、鐵骨トタン板張(下屋 2.75 坪附) 33 坪である。

電源 發電室にて東京電燈株式會社より 3,300 V にて受電し、100 kVA 单相變壓器 3 臺をデルタに接続して 210 V の三相交流を得、その一相を高壓試験室に配線した。

試験設備 单相試験用變壓器(100 kVA, 220—400—880 V/500 kV) 1個、電流制限抵抗器(低壓側 20 kW 0.075—1.2 Ω , 500—125 A) 1組、球狀火花間隙(75 cm) 1組、直列液體抵抗器(0.5 M Ω) 2個、電流制限抵抗器(高壓側 2 kW, 50,000 Ω) 1個、单相過渡變壓器(48 kVA, 220—440—880 V/4—8 V) 1個、单相誘導電壓調整器(100 kVA, 220 V/220 V \pm 220 V) 1個、變流器試驗臺(12,000—1,000 A/5 A, 15 VA 標準變流器附) 1臺、高壓用無損失精密蓄電器(92.3 cm, 250 kV) 1個、變壓器試験裝置 1組。

試験範圍 電壓 500 kV 以下、電流 12,000 A 以下、周波數 50 \sim 。

檢定能力 本擴張は計器用變成器の型式試験及び高電壓の測定を行ふ爲に爲されたものであつて檢定能力には殆ど變りがない。

電氣試験所芝浦分室

建物 東京市芝區芝浦1丁目に在り、下記2棟より成り敷地は約2,000坪である。

一號舎 外階段付木造二階建、各階 361.5 坪(延坪 723 坪)、室數 23。

二號舎 木造平家建、180 坪、室數 6。

外に巡視詰所 4.5 坪がある。

電源 昇壓機付誘導電動直流發電機(100 HP, 3,000 V, 50 \sim ; 60 kW, 110 V; 5 kW, 40 V) 自動電壓調整器附1基、直流電動交流發電機(25 HP, 110 V; 单相 10 kVA, 三相 5 kVA, 100 V) 自動電壓調整器附1基、同(25 HP, 110 V; 三相 10 kVA 及び 5 kVA, 100 V) 1基、同(13 HP, 100 V; 三相 7.5 kVA, 110 V) 1基、同(8.5 HP, 10 V; 三相 5 kVA, 110 V) 1基、同(36

kW, 100 V; 三相 30 kVA, 3,000 V, 25—60 \sim) 1 基, 同 (15 HP, 100 V; 3 kVA, 100 V; 5.2 kVA, 10 V) 1 基, 同 (10 HP, 110 V; 三相 3 kVA \times 2, 100—200 V) 1 基, 同 (2 HP, 110 V; 单相 0.11 kVA \times 3, 110 V, 20—160 \sim) 1 基, 同 (20 HP, 100 V; 三相 4 kVA, 110—220 V; 三相 10 kVA, 110 V) 1 基, 同 (15 HP, 110 V, 三相 10 kVA, 250 V) 1 基, 同 (3 kW, 110 V, 三相 3 kVA, 127 V, 1.4 kVA, 150 V) 1 基, 誘導電動直流発電機 (1 HP, 100 V; 0.5 kW, 100 V) 2 基, 以上は全く大崎の第一部より移轉せるもので, 新規に購入せるものは下記の 3 基である。

昇壓機附誘導電動直流発電機 (90 HP, 3,000 V, 50 \sim ; 50 kW, 110 V; 5 kW, 25 V) 自動電壓調整器附 1 基, 直流電動交流発電機 (25 HP, 110 V; 三相 7.5 kVA \times 2, 110 V) 2 基。

尙電圧用蓄電池 (5 AH) 1 個, 同 (4 AH) 2 個, 電流用蓄電池 (1,886 AH) 5 個, 同 (1,116 AH) 10 個がある。

試験及び検定設備 单相検定臺 (240 V, 100 A, 50—60 \sim) 12 臺 (新設 8 臺), 三相検定臺 (240 V, 100 A, 50—60 \sim) 6 臺 (新設 4 臺), 木製三相検定臺 (250 V, 100 A) 2 臺, 計量装置試験臺 (220 V, 30 A) 2 臺 (新設 1 臺), 變壓器試験臺 (33,000 V 以下) 2 臺, 變流器試験臺 (600 A 以下) 1 臺。

主なる器具及び装置 試験用變壓器 (20 kVA, 220—440 V/160,000 V) 1 個, 遮降變壓器 (30 kVA) 1 個, 同 (30 kVA) 1 個, 遮昇變壓器 8 個, 電力用變壓器 (50 kVA) 1 個, 同 (40 kVA) 1 個, 同 (10 kVA, 5 kVA) 2 個, 誘導電圧調整器 (10 kVA, 110 V/110 \pm 110 V) 1 個, 計器用標準變流器 (88,000 /110 V) 1 個, 縦横型變流器 (22,000—990,000 V/110 V) 1 組 (4 個), 計器用標準變流器 (3,000/5 A 以下多数), 變成器比較試験装置 3 組, 變壓器及び變流器負擔 (200 VA 以下) 計器運搬車, クロノメーター, ストップウォッチ, 文字刻印器, 標準電力計, 交直流電圧計及び電流計等。

試験範圍 交流, 電圧約 100,000 V 以下, 電流約 3,000 A 以下, 周波数主として 50—60 \sim , 直流電圧約 1,000 V 以下, 電流約 1,000 A 以下。

検定能力 1 個年 220,000 個。

電氣局大阪出張所

建物 大阪市港区湊屋濱通 2 丁目に在る經理局大阪出張所倉庫 1 棟を改築したもので, 煉瓦造二階建 144 坪, 室數 12 である。

電源 昇壓機附誘導電動直流発電機 (60 HP, 25 kW) 1 基, 直流電動交流発電機 4 基, 機械運轉用蓄電池 (870 AH) 55 個, 電圧用蓄電池 (20 AH) 340 個, 電流用蓄電池 (180 AH) 10 個。

試験及び検定設備 直流及び交流計器検定臺 1 臺, 单相検定臺 2 臺, 单相及び三相検定臺 2 臺, 高壓計器検定臺 1 臺。

主なる器具及び装置 電圧及び電流調整用加減抵抗器, 遮昇及び遮降變壓器, 位相變成器, 計器用變壓器及び變流器, 電位差計, 標準抵抗器, 標準電力計, クロノメーター, ストップウォッチ, 交直流電圧計及び電流計等。

試験範圍 交流, 電圧 5,000 V 以下, 電流 300 A 以下, 周波数 20—60 \sim , 直流, 電圧 600 V 以下, 電流 300 A 以下。

検定能力 1 個年約 33,000 個。

大阪出張所検定範圍擴張

建物 木造二階建, 一階 28 坪, 二階 24 坪。

電源 直流電動交流発電機 (20 HP, 4 kVA, 10 kVA) 1 基, 電流用蓄電池 (1,332 AH) 1 組。

試験及び検定設備 直流強電流計器検定臺 1 臺, 特別高壓強電流計器検定臺 1 臺。

主なる器具及び装置 遮昇變壓器 (200 V/7,500—15,000 V, 星形結線にて 25,000 V を得), 標準變壓器 (22,000—11,000/110 V), 標準變流器 (800/5 A), 標準電力計等。

試験範圍 交流, 周波数 50 \sim 以下は從來と同一, 周波数 50—60 \sim のものは電圧 25,000 V 以下, 電流 800 A 以下, 直流, 電圧 600 V 以下, 電流 800 A 以下。

電氣試験所大阪出張所樓ノ宮分室

建物 大阪市北區中野町に在り, 下記 5 棟より成り, 坪數 322, 敷地約 800 坪である。本館は鐵筋コンクリート骨煉瓦造二階建 (160 坪), 藥品倉庫は煉瓦造平家建 (12 坪), 發電室及び蓄電池室 (66 坪), 機械室その他 (40 坪), 計器置場その他 (44 坪) は木造平家建である。

電源 昇壓機附同期電動直流発電機 (65 kW, 3,300 V; 55 kW, 110 V; 10 kW, 40 V, 發電機には電圧調整器を備ふ) 1 基, 直流電動交流発電機 (15.5 kW, 110 V; 三相 7.5 kVA \times 2, 110 V) 2 基, 同 (14 kW, 110 V; 三相 7.5 kVA \times 2, 25—60 \sim) 1 基, 直流電動移相交流発電機 (3.8 kW, 110 V; 三相 2 kVA \times 2, 25—60 \sim) 2 基, 機械運轉用蓄電池 (600 AH) 60 個, 電圧用蓄電池 (36 AH) 360 個, 電流用蓄電池 (720 AH) 10 個, 同 (1,200 AH) 6 個。以上の外单相變壓器 (10 kW, 3,300 V/110 V) 3 個を備へ外線電源を直接各試験室に供給し得る如く設備された。

試験及び検定設備 検定用としては三相検定臺 (100 A) 6 臺, 高壓三相検定臺 (300 A) 1 臺, 特別高壓三相検定臺 (800 A) 1 臺, 試験及び研究用として高壓三相試験臺 (800 A) 1 臺, 三相試験臺 (800 A) 1 臺, 交直兩用試験臺 1 臺, 直流試験臺 1 臺が設備された。

主なる器具及び装置 移相變壓器 (3 kVA 以下) 10 個, 单相變壓器 (10 kW 以下) 31 個, 單巻加減變壓器 24 個, 三相單巻變壓器 3 個, 回轉標準電力計, 電流加減抵抗器, 電位差計, 標準抵抗器, 計器用變壓器及び變流器, ショノメーター, 標準電力計, 交直流電圧計及び電流計等。

試験範圍 從來と變りがない。

検定能力 1 個年 34,000 個, 從來の分と合計すれば 1 個年 67,260 個である。

電氣試験所大阪出張所増築

建物 増築建物の敷地は大阪市北區中野町舊廳舎の北側隣接地約 300 坪にして建物は次の通りである。

本館 鐵筋コンクリート造二階建約 224 坪 (延坪), 發電室 鐵筋鐵網モルタル張平家建約 6 坪, 蓄電池室, 發電室従業員控室及び物置は何れも木造平家建で合計約 19 坪である。

電源 直流電動三相交流発電機 (13 HP; 8 kVA) 3 基, 同 (11.8 HP; 8 kVA, 20—60 \sim) 1 基。以上は總て湊屋濱通廳舎にて使用中のものを移轉せるものである。増設せる蓄電池は電圧用 120 個, 電流用 5 個である。

試験及び検定設備 特別高壓室 (約 32 坪) には當分直流端子盤 1 面を取付け 25,000 V 迄の計

器用變成器の試験に使用するも、將來は 100,000 V 迄の計器用變成器の試験が出来る様室の棟を高くし、變壓器を据付け得る様その場所のみ床を掘り下げ、尙屋外にて變壓器の試験が出来る様 2 本の 100,000 V 用壁貫碍管が取付けられてゐる。檢定室には单相檢定臺 2 臺を増設し、尙計量試驗室が設けられた。

試験範圍 從來と同一である。

檢定能力 合計 1 個年約 90,000 個。

電氣試驗所福岡出張所

建物 福岡市大字庄中の坪(現在福岡市昭和通)に在り、煉瓦造二階建 98 坪(延 196 坪)、室數 14。

電源 昇壓機附誘導電動直流發電機 (35 HP, 3,300 V, 60~; 15 kW, 110 V; 7.5 kW, 50 V) 1 基、直流電動移相交流發電機 (3.5 HP, 100 V; 单相 0.85 kVA, 100—200 V; 1 kVA, 10 V) 1 基、同 (5.5 HP, 100 V; 三相 1.43 kVA, 110—220 V; 1.73 kVA; 10 V) 1 基、同 (15 HP, 100 V; 三相 3.8 kVA, 110—220 V; 5.2 kVA, 10 V) 1 基、機械運轉用蓄電池 (850 AH) 55 個、電壓用蓄電池 (20 AH) 165 個、電流用蓄電池 (870 AH) 5 個。

試験及び檢定設備 单相檢定臺 (100 A) 1 臺、三相檢定臺 (100 A) 1 臺、同 (300 A) 1 臺。

主なる器具及び裝置 電壓及び電流加減抵抗器、電位差計、標準抵抗器、計器用變壓器及び變流器、クロノメーター、ストップウォッチ、標準電力計交流電壓計及び電流計等。

試験範圍 交流、電壓 5,000 V 以下、電流 300 A 以下、周波數 50—60~、直流、電壓 300 V 以下、電流 300 A 以下。

檢定能力 1 個年約 6,000 個。

電氣試驗所福島出張所

建物 福島市大字森合字孤塚に在り、石造二階建 98 坪(延 196 坪)、室數 14、外に附屬舎として化學分析室(4 坪)、鍛工室(3 坪)がある。福岡出張所と規模全く同一なるを以て殆ど同一なる設計をなした。従つて檢定の電源、設備、試験範圍、檢定能力は全く同一である。

電氣試驗所名古屋出張所

建物 名古屋市東區東大曾根町東 1 丁目に在り、下記 2 棟より成り、敷地坪數約 904 坪である。本館 鐵筋鐵骨混凝土二階建(1 部地階及び屋階附) 342 坪、室數 15、守備詰所 木造平家建 3.75 坪。

電源 昇壓機附三相誘導電動直流發電機(自動電壓調整器附、60 HP, 3,000 V, 60~; 35 kW, 110 V; 3 kW, 10 V) 1 基、直流電動交流發電機(自動電壓調整器附、10 HP, 110 V; 三相 3 kVA, 220 V; 单相 3 kVA, 220 V) 1 基、同 (10 HP, 110 V; 三相 3 kVA×2, 220 V) 2 基、同 (10 HP, 110 V; 单相 7.5 kVA, 110 V) 1 基、同(10 HP, 110 V; 三相 3 kVA, 220 V) 1 基、電壓用蓄電池 (12 AH) 150 個、電流用蓄電池 (1,160 AH) 3 個、電話交換用蓄電池 (12 AH) 24 個。

試験及び檢定施設 单相檢定臺 (230 V, 100 A, 50—60~) 3 臺、三相檢定臺 (230 V, 100 A, 50—60~) 3 臺、標準計器較正用直流試驗臺 (300 V, 300 A) 1 臺、計量裝置試驗臺(264 個掛) 1 臺、變流器試驗臺 1 臺。

主たる器具及び裝置 電力用變壓器 (30 kVA) 1 個、单相變壓器 (7.5 kVA) 2 個、試驗用變壓器 (10 kVA, 220—440/50,000 V) 1 個、誘導電壓調整器 (5 kVA) 1 個、遮降變壓器 (6 kVA, 110 V/2—4 V, 3,000 A) 1 個、標準計器用變壓器 (33,000/110 V 以下) 3 個、標準計器用變流器 2,000 A/5 A 以下 3 個、變成器比較試驗裝置 1 組、回轉標準稜算電力計、標準抵抗器、オッシログラフ、時報受信機、ストップウォッチ、計器掛枠(560 個用)、文字打出器電流計及び電壓計、周波計等。

試験範圍 直流、電壓 300 V 以下、電流 300 A 以下、交流、電壓 35,000 V 以下、電流 1,000 A 以下、周波數 50—60~。

檢定能力 1 個年 60,000 個。

電氣試驗所名古屋出張所擴張

第 8 表 檢定局所一覽表

檢定局所	略名	新設年度	擴張年度	試験範圍					檢定能力 (個)
				交流			直流		
				電壓 (V以下)	電流 (A以下)	周波數 (~)	電壓 (V以下)	電流 (A以下)	
第一部	電	明治 43 年	大正 11 年 自昭和 12 年 至昭和 14 年	約 250,000	約 12,000	約 20—60	約 10,000	約 10,000	220,000
大阪出張所	大	大正 2 年	大正 8 年 大正 12 年	25,000 25,000	800 3,000	50—60 20—60	600	800	90,000
福岡 "	岡	大正 9 年		5,000	300	50—60	300	300	13,000
福島 "	島	大正 9 年		5,000	300	50—60	300	300	13,000
名古屋 "	名	昭和 10 年	昭和 15 年	35,000	1,000	50—60	300	300	100,000
廣島 "	廣	昭和 11 年		35,000	1,000	50—60	300	300	70,000
札幌 "	札	昭和 16 年		(確定) 35,000	(確定) 1,000	(確定) 50—60	(確定) 300	(確定) 300	10,000
東京市	市	大正 13 年	大正 14 年	5,000	300	50—60			90,000
電氣協會 東京試驗所	東	大正 12 年	大正 14 年	3,500	300	50—60			260,000
"	西	大正 12 年		3,500	800	50—60			175,000
福岡試驗所	九	昭和 6 年		300	300	50—60			65,000
朝鮮總督府 逓信局	朝	大正 12 年		66,000	3,000	50—60			
臺灣總督府 交通局	臺	昭和 9 年		3,500	500	50—60			
關東逓信官署 逓信局	關	大正 15 年		66,000	2,000	50—60			
滿洲國經濟部 權度檢定所	新 京 奉 天	昭和 11 年		44,000	1,500	50—60	1,000	300	
"	奉 天 分 所 分 室	昭和 12 年		300	200	50—60	300	200	
哈爾濱分所 分 室	哈 爾 濱	昭和 15 年		300	100	50—60			

建物、電源及び試験範囲等には變りなく、計器掛臺等多少設備を増加し、人員を増すことに依り検定能力を1個年約30,000個増加した。

電氣試験所廣島出張所

建物 廣島市三篠本町1丁目に在り、下記2棟より成り、敷地坪數約827坪である。

本館 鐵筋鐵骨混凝土二階建(1部地階及び屋階附)339坪、室數17、守衛詰所その他 木造平家建23.5坪、室數5。

廣島出張所の規模は名古屋出張所と略同一であるが、内部施設は後者に於ける1個年の實施經驗に基づいて多少改良を施し、更に新新化してゐる。従つて此處には定格、數量等を異にするもの及び新規のものゝみを掲ぐることにする。

電源 昇壓機附三相誘導電動直流發電機(自動電壓調整器附、60HP、3,300V、60 \sim ; 35kW、110V; 2kW、10V)1基、その他は全く同一である。

試験及び検定設備 单相檢定臺4臺、三相檢定臺2臺。

主なる器具及び装置 電力用變壓器(50kVA)、单相變壓器(10kVA)2個、試験用變壓器(7kVA、220—440V/70,000V)1個、誘導電壓調整器(3.5kVA)1個、標準計器用變壓器2個、標準計器用變流器5個、電氣秒時計(100V、60 \sim)36個、發振器(100V、5A、60 \sim)1臺、移動式計器置臺10臺等。

試験範囲及び検定能力 名古屋出張所の新設の場合と全く同一である。

第8表は官民營各檢定局所の略名並に昭和16年4月現在に於ける試験範囲及び検定基準能力を示すものである。尙本表には参考の爲外地、滿洲國の檢定局所略名及び試験範囲も掲げて置いた。

(4) 試験方法

檢定當初より各檢定局所に採用し來つた檢定用電源、檢定臺、計器及び變成器の誤差試験方法等の變遷に就き簡単に述べる。

(イ) 檢定用電源 電氣計器の檢定に使用せらるゝ電源は極めて安定でなければならぬことは云ふ迄もなく、且電壓、電流、周波數等を任意に圓滑に調整し得らるゝものでなければならぬ。

従つて檢定開始當初より昭和8年頃迄は各檢定局所共一般に誘導電動機を市街電源に依り運轉し、これに直結せられてゐる直流分巻發電機及び昇壓器に依り機械運轉用その他の蓄電池を充電して直流電源を得てゐる。更にこの蓄電池を以て直流電動交流發電機を運轉して所要の交流電源を得て居たのである。直流電動交流發電機は通常直流分巻發電機に電壓及び電流の2個の發電機が直結せられたものを使用し、同一周波數の電壓及び電流を各別に計器の電壓巻線及び電流巻線に供給するのである。

尙電氣計器の力率特性試験には電壓、電流間の位相を任意に變化し得ることが必要であつて、従來二つの方法が採用されてゐる。一つは移相電動發電機を使用する方法にして、

他は電壓發電機側に位相器を用ふる方法である。前者に在りては電壓用發電機の固定子をウォームギアに依り發電機の外枠に取付けられてゐる直流小電動機を以て廻轉し、位相を任意に變化し得るものであるが、名古屋出張所新設後は専ら後者の方式が採用される様になつた。

積算電力計の試験設備中最も悩まされてゐたのは定電壓調整装置であつて、これに對し従來は前記蓄電池を使用するか、チリル・レギュレーターを採用してゐたのであるが、前者は一定の壽命があり、且高價であるといふ缺點を有し、又後者は動作不完全の誹を免れなかつた。然るに昭和8年に第一部に於て向井庄太郎氏が真空管自動電壓調整器を考案し、これを直流分巻發電機の勵磁機の界磁を制御するやう取付け、蓄電池の代用電源として多數の電動發電機を運轉した。その結果はこの装置に依り約 $\pm 0.1V$ の範囲内に於て電壓を一定に保つことが出来、電氣計器の檢定用としては實用上差支へないことが判つたので一應この問題も解決した。その後新設は勿論既設の檢定所に於ても真空管自動電壓調整器が益々採用されるに至つた。本方式の自動電壓調整器を交流發電機側にも採用することに依つて數臺の檢定臺を1臺の發電機を以て並列運轉を爲すことを得、従來の發電機1臺に對し檢定臺1臺の方式に比し機械及び電力の節約を爲すことが出来た。

尙、勵磁機を必要とせぬグリッド入水銀放電管を用ひる第三部高橋正一氏考案のものも第一部に於て採用され好結果を得た。

高壓及び強電流の電源は交流に在りては變壓器に依り、直流に在りては發電機若しくは蓄電池を直列及び並列に接続して得られる。

(ロ) 檢定臺 従來製作された檢定臺は何れも木製であつて、電壓加減抵抗器及び電流調整用抵抗器、單巻變壓器、移相器等を附屬し、計器の電壓電流兩巻線に別個の電源より所要の電壓、電流を供給し得るのである。又高壓及び特別高壓三相交流檢定臺には更に单相變壓器等を附屬し、標準器として計器用變壓器及び變流器等を使用するのである。

尙、一般に電動機速度加減抵抗器及び位相調整用小電動機の切替開閉器は、これを檢定臺に装置し、周波數及び電壓、電流間の位相を適當に調整し得る如くなつてゐる。

名古屋出張所の開設せらるゝに當つて、その施設の總てに亘つて従前のものに比し極めて能率的ならしむる様、第一部の關係者が多年の經驗と資料を基礎として幾多独自の工夫を施したが、その中で特に改良されたものに檢定臺がある。新設計になる檢定臺は鐵製となし、各種調整装置並に標準器類は全部檢定臺に自藏又は取付けを爲した。標準器としては0.5乃至100Aの12端子を有する標準變流器を用ひ、廻轉式切替開閉器に依り一次側電流の値に應じ端子の切替を爲し、二次側には常に5Aを生ずる如くした。従つて標

準計器は單に 5 A 用電流計及び電力計にて足り、且目盛の使用範圍は上位約 1/3 である。尙標準變流器の特性は比誤差 0.1%，位相角 5 分の極めて優秀なものである。電壓、電流の調整は摺動單卷變壓器により極めて容易且正密に爲し得られる。特に三相檢定臺に就いては電壓、電流の平衡調整を容易に行ひ得る様に工夫が凝らされてゐる。第 6 圖は新設計になる三相檢定臺を示すものである。

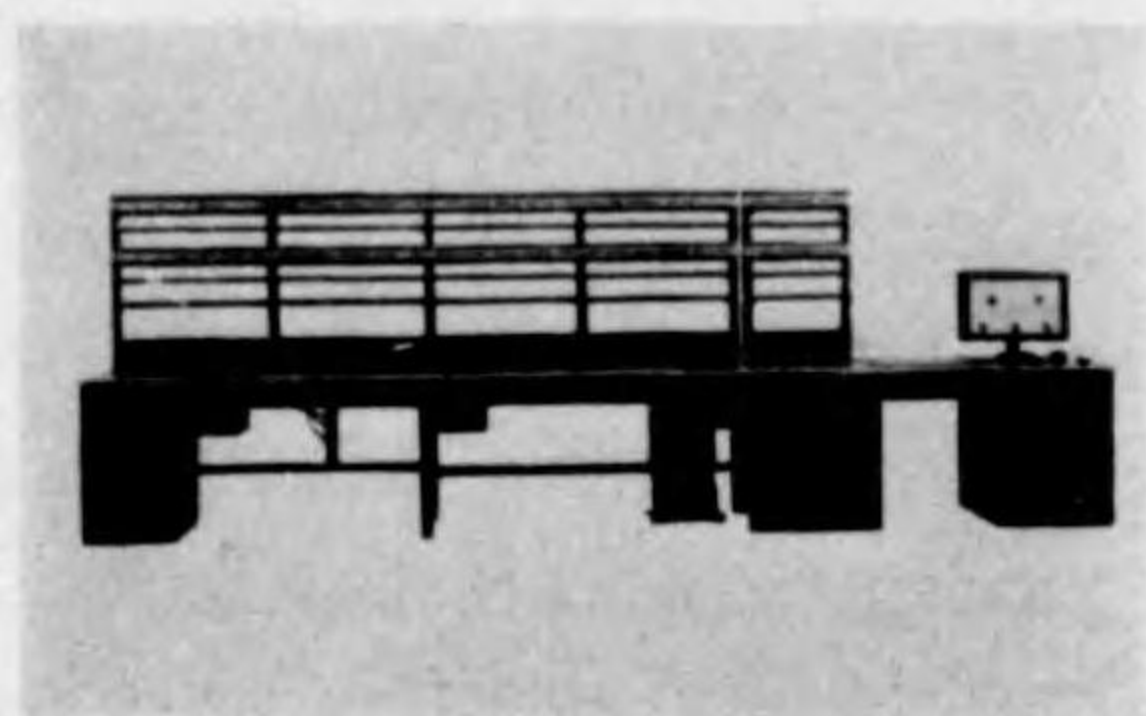
名古屋、廣島、第一部等の様に多數の檢定臺を設置してゐる局所に於ては、檢定室に分電盤を設け、周波數の調整は本分電盤に取付けた電動機速度加減抵抗器に依り定格周波數の上下 2% の範圍を精密に調整し得る様になすと共に、檢定臺は本分電盤に於て任意の電源に接続し使用し得る様に爲した。

尙、前記檢定所に於ては 264 個掛の計量裝置試驗臺を設置し、計量裝置試驗に長時間圓板を廻轉する必要ある計器をこれにより誤差試験前試験し得る様にした。

(ハ) 計器の誤差試験方法 電氣計器の誤差試験方法としては檢定當初より現在迄秒時計法が最も廣く採用されてゐる。本方法は標準指示電氣計器と秒時計とを用ふる方法で、所定の負荷状態に於て被試験計器の一定の圓板回轉數に對する所要時間を秒時計を以て測定し、標準時間との差異より誤差を算出するのである。標準電氣計器としては、直流の場合は直流可動線輪型精密級電壓計及び電流計を、又交流の場合には電流力計型精密級電力計を使用し、これ等標準器の校正試験には標準電池と電位差計とを使用する。又秒時計はクロノメータ等に合せて校正するのである。

大正元年頃、清水氏は秒時計に豫め計器の算定時間に相當する誤差を目盛つた數字盤を裝置し、圓板の一定回轉數に對する時間を測定する代りに、秒時計の秒針の位置より直ちに誤差を見出す方法を考案し、これを現業に採用した。

大阪出張所に於ては大正 10 年頃より交流電力計の試験に回轉標準電力計法及びマスターメータ法を採用して能率を擧げた。前者は標準電力計に依り略所定の電力を供給せる状態に於て、被試験計器の定められた圓板回轉數に該當する回轉標準器の圓板回轉數を測定し、標準器の読みより誤差を算出するのであつて、後者は回轉標準器の代りにマスターメータを使用し、その圓板の所定回轉に對する被試験計器の圓板の遲速の回轉角を測定するのである。但し本方法は計器が揃つた型及び定格等の場合に限られてゐる。



第 6 圖 三相檢定臺

現在交流計器の試験は、電氣協會東京試験所に於て單相計器の試験に回轉標準器法を用ひて居り、同大阪試験所に於て時折マスターメータ法を用ひてゐる外、殆ど各檢定所共秒時計法を採用してゐる。

廣島出張所に於ては機械的秒時計が故障が頻繁なものと、確度が最大 0.1% 程度なるに鑑み、第一部考案の定周波發振裝置に依り電氣的秒時計を運轉し、試験確度の向上を圖つてゐる。

又、福島出張所に於ては、同所にて試作せる自動檢定器を最近檢定試験に實用化してゐる。

(ニ) 變成器付計器の誤差試験方法 變成器付計器の檢定は電壓及び電流が特に大なるものを除いては、高壓檢定臺及び特別高壓檢定臺等にて計器に變成器を接続した状態で虚負荷を加へて試験してゐたが、變成器の試験方法が確立するに及んで、昭和 2 年頃より次第に計器と變成器を夫々分離して試験し能率を上げて來た。

昭和 13 年より計器用變成器の型式試験制度が實施せらるゝに當り變成器付電氣計器の誤差試験は全面的に計器と計器用變成器とを分離して行ひ、夫々の誤差を綜合してその計器の誤差を決定する様になつた。

(ホ) 計器用變成器の試験方法 昭和の始め頃迄は計器用變壓器及び變流器の比誤差及び位相角試験は第一部に於てのみ抵抗、誘導、容量等を以て交流ブリッジを組立て、試験してゐたが、昭和 2 年頃より第一部及び大阪出張所に於て米國リーズ・エンド・ノースラップ會社製の變成器比較試験裝置を使用した。

昭和 3 年に神保成吉、崎村春夫兩氏は高壓用標準蓄電器を使用する計器用變壓器の絶對測定裝置を考案し、10 萬 V 迄の計器用變壓器の試験に供した。

次いで昭和 11 年には兩氏は電位差計法に依り、比誤差及び位相角を直讀式に求める變成器比較試験裝置を考案した。本裝置には標準變流器及び附屬雲母蓄電器以外の試験に必要な標準抵抗器、可變抵抗器、檢電器等一切を一つの函に藏めたもので、操作簡單にして携帯に便なる様作られてゐる。在來の外國品等に比し、變成比の異なる變成器も容易に比較し得る點が特徴であつて、現在内地、外地、滿洲國等の全檢定所を始め製造者の試験場等に數十臺使用せられ、試験室に於ては勿論現場の試験に於ても良好なる成績を擧げつゝある。

昭和 12 年には神保成吉、崎村春夫、池田三穂司の 3 氏に依り變成器試験臺が考案された。本試験臺には誘導電壓調整器、遅昇若くは遅降變壓器、標準變成器、比較試験裝置その他試験に必要な一切の器具及び計器が取付けられ極めて簡單に能率よく變成器を試験

することが出来る様になつてゐる。第一部に設備されたもの、試験範囲は電圧 33,000 V 以下、電流 600 A 以下のものである。變壓器試験臺に於ては試験用變壓器、標準變壓器、被試験變壓器等は金網の中に入れ、入口に特殊の開閉器を装置して試験中高壓に對して絶対に危険なき様考慮されてゐる。現在定格は多少異なるが福岡、福島、臺灣、滿洲國等の檢定所にも設けられ現業試験に供せられてゐる。

第 2 節 X 線量計檢定

1. X 線量計檢定規則の制定

放射線醫學の進歩に伴ひ、診療の目的に X 線装置を使用するものが著しく増加するに至つたが、従來 X 線を治療の用に供するに當りその量を測定せず、又は測定するも不正確な方法でなされ來つた爲、治療の効果を適確ならしめ得ざるのみでなく、往々にして患者に不測の災害を與へる實情に在つたので、逓信省に於ては、内務省令第 32 號診療用 X 線装置取締規則(昭和 12 年 8 月)と相呼應して、昭和 12 年 8 月逓信省令第 52 號 X 線量計檢定規則を制定して、昭和 12 年 9 月 1 日より X 線量計の檢定を実施することになつたのである。尙本規則の補足として昭和 12 年 12 月逓信省告示第 4168 號を以て X 線量計の檢定合格條件が告示せられた。前記内務省令診療用 X 線装置取締規則第 7 條に於ては、診療所又は齒科診療所の管理者は、治療の用に供する X 線装置にして、X 線管最大使用電壓 135 kVp 以上のものに就いては、逓信大臣の檢定を受け且その有効期間(5 個年)内にある X 線量計を以て X 線を測定すべきことが規定せられて居り、昭和 13 年 9 月 1 日より實施せられた。

2. X 線量計檢定施設

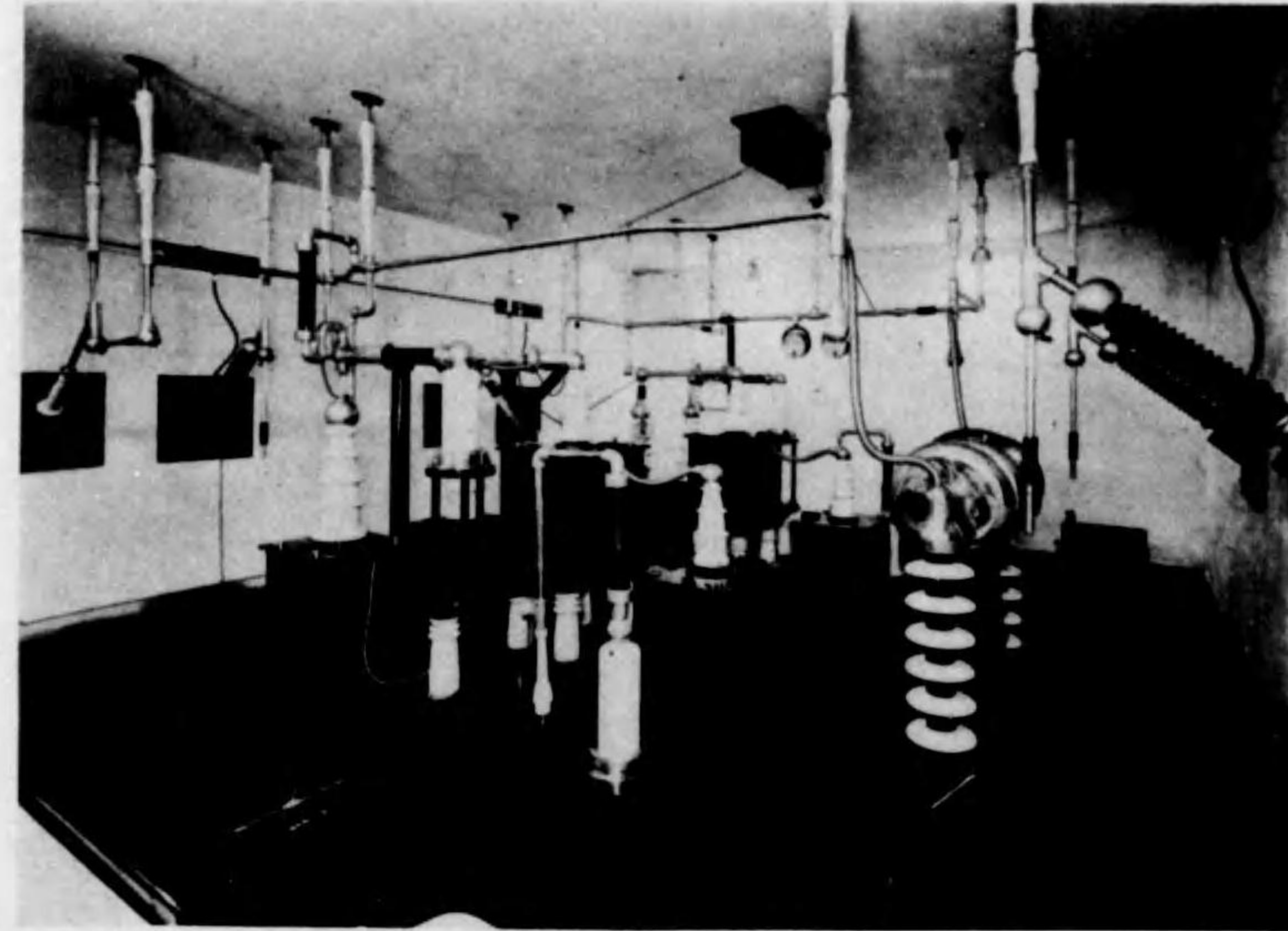
X 線量計の檢定を実施するには、單位の制定及び各種の檢定施設を必要とするので、當所第一部に於て昭和 11 年度初頭より國際放射線學會の協定に基づき、レントゲン單位の制定と檢定施設諸般の實施に着手し、昭和 12 年 8 月一先づ完成し、同年 9 月檢定開始の運びに至つた。その後檢定の實施と並行して單位の精度の向上と檢定施設の改良とを行つて來たが主なる施設は次の如くである。

X 線装置用電源 1 基

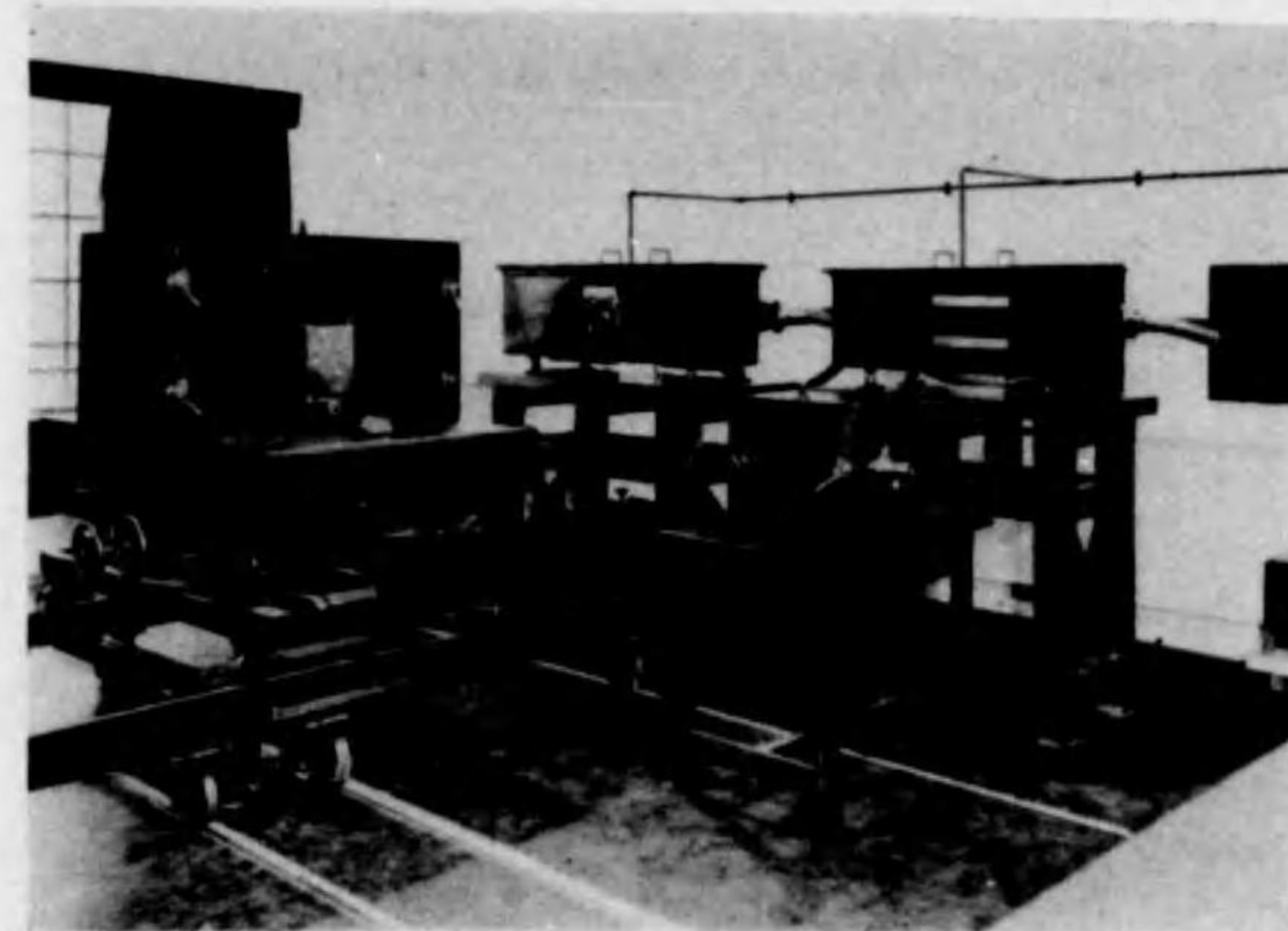
直流電動單相交流發電機(真空管式自動電壓調整器付)、直流電動機(8.5 HP, 110 V, 69 A, 1,000—1,200 回轉)、單相發電機(5 kVA, 100 及び 200 V, 50—60~)

X 線發生用高壓發生裝置 1 臺

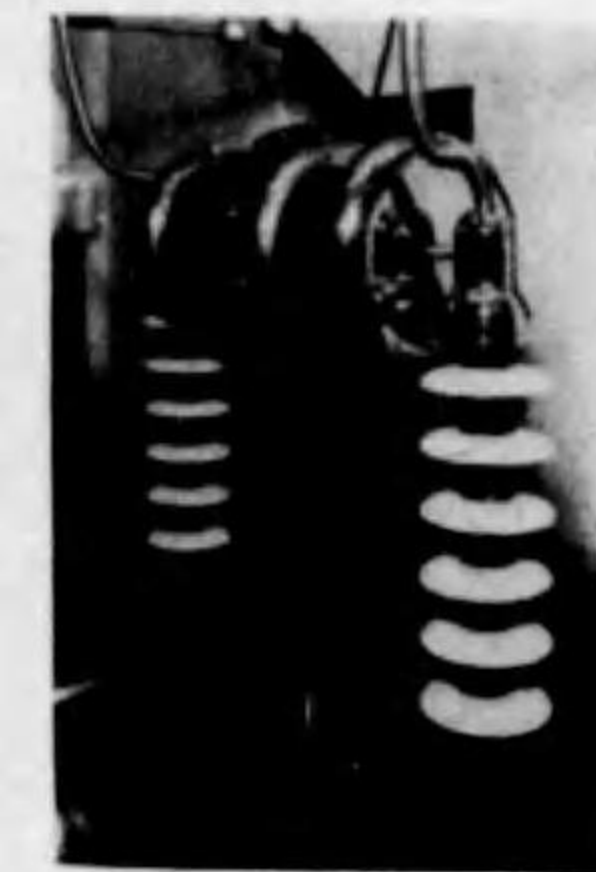
容量 450 kVp, 5 mA, 結線方式グライナツヘル及びビラーD 氏式、但し中性點接地。



450 kV X 線發生裝置



X 線量計檢定試驗裝置



500 kV(中性點接地)
廻轉型靜電々壓計

X 線管端子電壓測定用廻轉式靜電々壓計 1 個

定格 500 kVp (中性點接地)

X 線管及び容器 2 組

X線管容量 300 kVp, 2 mA, 同附属容器, 厚さ 10 mm 鉛板製。

X線管容量 140 kVp, 5 mA, 同附属容器, 厚さ 6 mm 鉛板製。

標準用一次標準電離槽 1 個

電極 30×75 cm アルミニウム板製, 電極間距離 5—28 cm 可變, X線管電圧 350 kVp 迄の X線の測定に適用し得る。

現業用二次標準電離槽 (ガーデット・フキールド型) 2 臺

電極 20×20 cm アルミニウム板製, 電極間距離 18 cm, X線管電圧 250 kVp 迄の X線の測定に適用し得る。

X線量計検定試験臺 2 臺

標準器と検定品とを交互置換して試験し得る鐵製のものにして, 前後左右自由に移動し得。

3. 實 績

本検定の昭和 15 年度末迄の實績は次の如くである。

型式承認

13 年度 承認件数 3 件 手数料 300 圓

(イ) 型式番號第 X-1 號 品名 X線量計 (島津標準型レントゲン線量測定器 告示 逓信省告示第 239 號, 官公報昭和 14 年 1 月 30 日(官) 31 日(公))

(ロ) 型式番號第 2 號 品名 X線量計 (島津イオンメーター) 告示 逓信省告示第 240 號, 官公報昭和 14 年 1 月 30 日(官) 31 日(公))

(ハ) 型式番號第 3 號 品名 X線量計 (キュストナーアイヒスタンドゲレート) 告示 逓信省告示第 697 號, 官公報昭和 14 年 3 月 14 日(官) 15 日(公))

14 年度 承認件数 2 件 手数料 200 圓

(ニ) 型式承認第 4 號 品名 X線量計 (マツダ rメーター) 告示 逓信省告示第 140 號, 官公報昭和 15 年 1 月 23 日(官) 24 日(公))

(ホ) 型式承認第 5 號 品名 X線量計 (マルチウス・イオンメーター) 告示 逓信省告示第 396 號官公報昭和 15 年 2 月 17 日(官) 18 日(公))

検 定

13 年度 3 個 手数料 384 圓

14 年度 35 個 手数料 4,580 圓

15 年度 53 個 手数料 6,487 圓

第 3 章 試 作 々 業

1. 施設の變遷

試験研究機器の試作, 製造及び修繕等の試作々業の濫觴は, 明治 43 年第三部電力係に於て電氣用品の工作修繕の業務を開始した修繕部に始まるもので, 翌 44 年の年度末に至り修繕工場の新築成るに及び, 小規模ながら設備も整備され茲に試作々業施設の基礎が築かれたのである。當時の施設は大略第 1 表の如きものであつた。

第 1 表 試作々業開始當時の施設

年 次	建 物		設 備
	建 坪	室 名	
明 治 43 年度	木 造 建 42 坪	修繕機械工場, 鍛冶工場, 仕上工場 精密修繕機械工場, 鍍金及び職工手 洗室, 技手室, 職工部室	工作機械 9 臺 金屬熔解爐 1 臺 鍍金槽 1 個 電氣計器, 測定器 若干
明 治 44 年度	鐵筋コンク リート建 52 坪	機械及び仕上室, 鍛工室, 精密機械 室, 木工室, 設計室, 事務室	工作機械 15 臺 金屬熔解爐 2 臺 電氣鍍金装置 1 式 瓦斯爐 1 個 電氣計器, 測定器 若干

次いで大正 3 年 2 月, 分課分掌規程の改正に伴ひ修繕部は第三部試験係に屬することとなり, 爾來試作課試作工場の設置さるゝに至るまで, 第一部に於て電氣計器及び測定器類の修繕, 第四部に於て硝子製品の工作等局部的に行つてゐたが, 試作々業の主體は修繕部であつた。この間新設された設備を挙げると, 大正 2 年度に工作機械 1 臺, 大正 3 年度に工作機械 3 臺, 大正 9 年度に工作機械 7 臺精密工作機械 3 臺等である。

大正 11 年 6 月, 分課分掌規程の改正に伴ひ試作課が新設され, 第一部及び第三部に屬してゐた修繕工場, 第四部に屬してゐた硝子工場及び第三部に屬してゐた寫眞室等を併合擴充して試作係試作工場が出来た。然るに大正 12 年大震災の厄に遇ひ施設は殆ど灰燼に歸したが, 震災後の應急施設としては一時芝浦分室へ移轉し, その設備は大阪出張所より同所擴張用として購入してあつた工作機械類を借受け, 應急用品の試作修繕の用に辨ずると共に設備の復舊補充に努めた。

斯くて大正 13 年 9 月, 電氣試験所本部新廳舎の落成により現在の廳舎へ移轉し, 施設

第2表 試作工場設置當時の建物

年次	建坪	室名
大正 7 年度	7 號舎 224 坪	機械工室, 精密機械室, 鍛冶工室, 鍍金室, 木工室, 硝子工室, 寫眞室
13 年度	4 號舎 11.25 坪	室, 計器室, 實驗室, 試驗室, 工作事務室, 材料倉庫, 試作係事務室

第3表 (a) 試作設備の變遷状態

年度別	種別	工 作 機 械				電氣用 機 器	試験機 測定器	寫眞用 機 器	その他
		機 械 仕上用	精密用	板金及び 鍛工用	木工用				
大正 12		4	4	0	2	15	8	1	20
13		7	12	7	7	38	11	32	27
14		10	13	14	9	81	18	34	31
昭和 元		18	14	18	13	101	30	36	40
2		19	15	18	13	118	36	39	46
3		19	16	21	13	128	45	41	50
4		20	16	23	13	138	57	45	54
5		21	16	24	14	143	69	46	56
6		21	16	24	14	150	70	47	57
7		21	17	25	14	156	71	48	57
8		20	17	24	15	156	74	49	57
9		20	17	24	15	160	76	50	58
10		20	18	25	15	173	80	58	65
11		20	19	24	16	179	91	63	77
12		24	19	25	16	179	91	66	77
13		24	21	27	16	185	101	75	80
14		28	21	27	17	184	104	83	91
15		32	21	27	17	185	107	84	101

備考 表中設備の數量は各年度末に於けるものを表す。

第3表 (b) 工作機械の名稱

用途	名 稱
機 械 仕 上 用	旋盤(8) フライス盤(3) 形削盤(3) 平削盤(1) ボール盤(9) 研磨機(7) タッピング機(1)
精 密 用	目盛機(2) 卓上旋盤(7) フライス盤(2) 研磨機(3) 壓延機(3) ボール盤(4)
板金及び鍛工用	壓延機(3) 板曲機(2) 管曲機(1) 剪断機(3) プレス機(5) 熔接機(5) 鍛工機(1)
木 工 用	鉋盤(6) 鋸機(3) 角鋸機(1) 小口切機(1) 旋盤(1) ボール盤(2) 研磨機(2) プレス機(1)

備考 表中の數字は昭和 15 年度末現在に於ける數量を示す。

第4表 寫眞作業施設の變遷

年次	建 物	設 備	備 考
明治 44 年度	17 坪	不 明	暗室及び作業室
大正 6 年度	13 坪	不 明	階上階下各 5 坪 張出 3 坪
大正 8 年度	不 明	撮影機 1 個	平家を二階建に改築す
大正 9 年度	不 明	レクチグラフ 1 個	

第5表 (a) 動力關係部の試作品

類 別	試 作 品 名
第 1 類 (測定機器)	オシログラフ, 濃度計, 測微計, 振動計, ブリッジ, 光度計附屬整位器, 温度係數測定装置, 力量計 (以上第一部) 導磁率測定器, オシログラフ, マイクロフォトメーター, 光度計, 秤 (以上第三部) 磁力測定器, 光度計 (以上第六部)
第 2 類 (試験機及び 試験装置)	檢相計, 電壓試験機, 蓄電器試験装置, 磁氣試験装置, 傾斜試験装置 (以上第一部) 紙布絶緣試験器, 紙試験器, 油試験器, 電氣扇試験装置, 鐵板試験機, 紐線可撓試験器, 可撓性試験機, 伸長率試験機, 卷付試験機, 捻回試験装置 (以上第三部)
第 3 類 (装 置 類)	遠隔測定装置, X線寫眞装置, 寫眞傳送受信装置, 温度調整器, 高壓發生装置, 高周波發生装置, 計算機, 廻轉圓板装置, 廻轉装置 (以上第一部) 周波數變換機, 無電極放電球装置, 配光直視装置, 廻轉火花攝影機, 蓄電器用攝影機, 高速度開閉器, 振子型開閉器, 聚電装置, イオン發生器, 電氣爐, 真空槽電力槽, 卷取器, 防音装置, 恒溫槽, 遮藏箱 (以上第三部) イオン發生器, 廻轉装置, 電槽, 電氣探鏡装置, 旋盤附屬装置, 速度調整装置 (以上第六部)
第 4 類 (機械器具)	フォニックモーター, 振盪器, 電流制限器, 變壓器, 分壓器, 分流器, 誘導器, 蓄電器, 抵抗器, 乾燥器 (以上第一部) 整流器, 同期遮視機, 誘導線輪, 遮斷器, 變壓器, 分壓器, 蓄電器 (以上第三部) 誘導線輪 (以上第六部)
第 5 類 (部分品及 附屬品)	放電開閉, 開閉機, 轉換器, コンミューター, フォニックホキール, 望遠鏡附屬品 (以上第一部) 放電開閉, 電鍵, 電極, 陰極線オシログラフ附屬品, 端子盤 (以上第三部) 開閉器 (以上第六部)

の復舊を計ると共に漸次増加する試作々業に即應すべく種々の設備を増設した。この間大正 13 年 11 月硝子工場の第四部への移管, 昭和 13 年 3 月寫眞室の試作課工務係への移管等の變遷はあつたが, 試作々業の増加につれ逐年施設も充實し, 殊に最近頗る複雑性を帯びたるもの或は高度の精密度を要する試作品の激増するに従ひ, これが設備も精密級のものが増加するに至つた。

第 2 表は大正 13 年度新廳舎移轉當時の試作工場の建物を示し, 第 3 表 (a) は大正 12

第5表 (b) 通信関係部課の試作品

類別	試 作 品 名
第1類 (測定機器)	音響測定器, 導磁率計, マージン測定機 (以上第二部) オシログラフ, 周波計, 波長計, マイクロメーター (以上第四部) 表面漏話測定器, 相互インダクタンス計, 電流測定器, 示差膨脹計, 粘土計, ゴム延伸器 (以上第五部)
第2類 (試験機及び 試験装置)	誘導体試験器, ダイアル試験器, 送受器寿命試験器, ジャックプラグ寿命試験機, 繼電器彈條試験器, 漏話試験箱 (以上第二部) 受信機試験装置, 増幅器試験機 (以上第四部) ショッパー紙試験機, 巻付試験機, 鑽石試験装置 (以上第五部) 絶縁物試験装置 (以上試作課)
第3類 (装置類)	有線送信機, 有線受信機, 受話装置, 搬送分配装置, 自動調整装置, 廻轉自記器減速装置, 斷續器, インパルスセンサー, 選局呼出器, 分配器, 磁器録音器, 音聲遅延装置, 音響遅延装置, 音聲信號装置, 光度計, 増幅器, オシログラフ附屬装置 (以上第二部) 無線送信機, 無線受信機, 無線送話機, 方向探知機, ゴニオメーター, 送影分像機構, 受影分像機構, 分像器, 恒温槽 (以上第四部) 超音波利用装置, 導電裝荷装置, フィルム調整機, 恒温ゴム硫化装置, ゴム押出機, 電線巻取機, エナメル線焼付機, 粘土押出機, 恒温槽, 紙蓄電器用巻取機 (以上第五部) 選出信號機, 選出機, 監視機, 巻線機 (以上試作課)
第4類 (機械器具)	繼電器, 分壓器, 蓄電器 (以上第二部) 塞流線輪, プザー, 端子盤, 受信用蓄電器 (以上第四部) 電磁石 (以上第五部) 繼電器 (以上試作課)
第5類 (部分品及 ひ附屬品)	パネル, 寫真電信機附屬品, 電信自動交換機附屬品, 自動交換機附屬品, インピーダンス測定器附屬品, 電信通話標準装置附屬品 (以上第二部) 杵型空中線, 水晶板支持器, フォニックホキール, 顯微鏡附屬品, 周波數監視装置附屬品 (以上第四部) 人造絹絲紡出装置附屬品, 手漉製紙機械附屬品, 淨油機附屬品 (以上第五部)

年度以降に於ける設備の變遷を表はし、第3表 (b) は同上設備中工作機械類の名稱を挙げたものである。

2. 寫真作業

寫真の業務は明治44年度、第三部化學係に屬する寫真室に於て開始したるを以て嚆矢とする。大正11年試作課試作係の所管となる迄の施設の變遷に就いては詳細のことは不明であるが、大略第4表の如くで、大正12年度以降に就いては第3表 (a) に示す如くである。

第6表 (a) 試作統計 (自明治43年度至大正7年度)

年度別	數量	種 別				合 計	
		機械(點數)	装置(點數)	器具(點數)	雜品(點數)	(件 數)	(點 數)
明治	43	155	273	478	284	455	1,190
	44	243	443	351	564	693	1,601
大正	元	499	497	648	565	779	2,209
	2	263	135	467	1,405	594	2,270
	3	164	27	551	2,025	655	2,767
	4	90	31	506	2,358	657	2,985
	5	289	313	784	2,152	657	3,538
	6	49	12	740	4,578	874	5,379
	7	313	1,148	244	12,755	1,059	14,460

第6表 (b) 試作統計 (自大正8年度至昭和15年度)

年度別	數量	種 別				合 計	
		新 調		修 理		件 數	點 數
		件 數	點 數	件 數	點 數		
大正	8	538	2,852	477	2,743	1,015	5,595
	9	547	4,049	394	4,694	941	8,743
	10	378	2,272	368	2,898	746	5,170
	11	—	—	—	—	—	—
	12	74	284	30	65	104	349
	13	421	3,391	94	176	515	3,567
	14	502	35,296	174	383	676	35,679
昭和	元	637	37,058	73	146	710	37,204
	2	677	7,869	121	346	798	8,215
	3	696	18,135	110	249	806	18,384
	4	690	20,124	92	184	782	20,308
	5	692	20,978	87	109	779	21,087
	6	767	24,335	87	192	854	24,527
	7	679	24,623	74	96	753	24,719
	8	605	20,453	35	40	640	20,493
	9	609	24,277	47	75	656	24,352
	10	753	41,657	55	98	808	41,755
	11	843	12,873	70	120	913	12,993
	12	1,009	19,560	58	83	1,067	19,643
	13	864	17,399	95	161	1,059	17,560
	14	849	11,229	105	195	954	11,424
	15	846	17,524	72	159	918	17,683

備考 大正11年度の資料は震災により焼失してなし。

大正12年度は大正12年9月より大正13年3月迄の分とす。

3. 試作品の種類及び数量

試作品は各部課の依頼に応じてゐる關係上、その種類は極めて多岐多様に亘つてゐる。第三部修繕部時代に於ける試作品の種類は詳かでないが、大正12年以降試作工場に於けるものゝ種類を分類し、その主なる品名を挙げれば第5表の如くである。

第7表 部課別に據る試作統計

年度別		部 課 名									合 計
		第一部	第二部	第三部	第四部	第五部	第六部	調整課	庶務課	試作課	
昭和 2	件數	197	59	150	121	148	—	—	4	119	798
	點數	967	354	1,343	545	1,586	—	—	4	3,416	8,215
3	件數	138	45	170	183	193	—	—	9	68	806
	點數	528	211	951	2,316	8,223	—	—	69	6,086	18,384
4	件數	150	66	144	185	168	—	—	3	66	782
	點數	616	2,801	971	1,134	12,026	—	—	14	2,746	20,308
5	件數	149	55	153	220	148	—	—	7	47	779
	點數	589	420	1,912	1,737	15,401	—	—	124	904	21,087
6	件數	142	120	194	189	163	—	—	9	37	854
	點數	1,040	529	989	1,185	20,037	—	—	88	659	24,527
7	件數	119	112	258	146	94	—	—	6	18	753
	點數	611	1,321	1,719	1,167	15,920	—	—	14	3,967	24,719
8	件數	147	109	200	87	58	—	—	7	32	640
	點數	599	304	1,090	614	12,759	—	—	14	5,113	20,493
9	件數	176	77	167	127	31	—	—	22	56	656
	點數	766	597	1,800	648	5,772	—	—	8,298	6,471	24,352
10	件數	158	125	179	167	61	—	—	19	99	808
	點數	844	435	2,801	1,516	9,546	—	—	16,973	9,640	41,755
11	件數	167	180	246	204	35	—	—	18	63	913
	點數	853	1,281	4,199	2,568	2,170	—	—	70	1,852	12,993
12	件數	159	210	207	284	54	—	1	71	81	1,067
	點數	1,082	2,567	1,174	9,137	2,290	—	11	490	2,892	19,643
13	件數	198	257	124	230	47	73	6	18	106	1,059
	點數	2,558	9,478	1,074	2,240	492	636	10	78	994	17,560
14	件數	142	262	122	170	37	69	6	19	127	954
	點數	677	2,905	1,215	3,335	1,435	851	71	39	896	11,424
15	件數	168	209	133	155	37	112	6	11	87	918
	點數	552	12,329	1,871	1,464	317	658	25	38	429	17,683

第8表(a) 寫眞數量統計

年度別	種別	寫 眞 (點 數)			青 寫 眞 (點數)	合 計	
		撮 影	現 像	焼 付		件 數	點 數
明治 44		282	262	628	14,300	—	15,472
大正 元		220	118	870	9,701	372	10,909
2		139	844	588	8,604	453	10,175
3		341	651	66	6,594	415	7,652
4		191	422	3,190	2,444	413	6,247
5		308	37	520	5,110	376	5,975
6		190	403	486	6,633	480	7,712
7		313	244	1,148	12,755	760	14,460
8		303	903	1,046	12,540	687	14,792
9		670	1,292	1,685	14,304	—	17,951
10		450	2,059	3,100	17,571	1,171	23,180
11		—	—	—	—	—	—
12		62	15	262	4,292	400	4,631

備考 大正11年度の資料は震災により焼失してなし。

大正12年度は大正12年9月より大正13年3月迄の分とす。

第8表(b) 寫眞數量統計

年度別	種別	寫 眞		青 寫 眞		レクタグラフ		陽畫寫眞		合 計	
		件 數	點 數	件 數	點 數	件 數	點 數	件 數	點 數	件 數	點 數
大正 13		110	1,643	521	13,732	27	441	—	—	658	15,816
14		211	3,005	712	15,732	229	4,609	—	—	1,152	23,346
昭和 元		248	5,659	820	15,294	381	7,862	—	—	1,439	28,816
2		330	7,361	822	28,088	287	4,957	—	—	1,439	40,406
3		316	5,927	716	31,227	240	3,652	—	—	1,272	40,806
4		314	3,285	522	22,964	255	3,930	—	—	1,091	30,179
5		295	4,445	565	28,847	151	2,445	—	—	1,011	35,737
6		316	5,594	409	20,169	136	2,221	—	—	861	27,981
7		307	4,120	429	28,444	93	1,033	—	—	829	33,597
8		210	3,261	445	29,435	72	1,271	—	—	727	33,967
9		250	4,085	551	27,056	62	842	—	—	863	31,983
10		328	13,147	694	46,164	199	3,375	—	—	1,221	62,686
11		537	18,489	789	54,631	341	4,831	49	2,875	1,716	80,826
12		592	16,394	734	90,607	461	6,628	86	5,993	1,873	119,622
13		620	24,600	758	102,589	422	5,854	87	7,401	1,887	140,444
14		726	25,630	844	166,608	542	7,279	114	9,296	2,226	208,813
15		559	19,914	657	96,366	888	13,420	96	11,652	2,200	141,352

機械器具試作 初期に於ける試作品は数量も少数で、従つて試作数量の統計も機械、装置、器具及び雑品の4項目に分類してゐたが、漸次試作品の増加するに伴ひ大正8年度よりこれを廢し、單に新調及び修理の2項目に類別する様になつた。

第6表(a)及び(b)は明治43年度より昭和15年度末に至る試作数量の統計を示し、第7表は昭和2年度以降の各部課別に據る試作数量の統計を示したものである。

寫真作業 初期に於ける寫真作業の數量統計は寫真及び青寫眞の2項目に大別し、その中寫眞を撮影、現像及び焼付の3項目に細別してゐた。然るに大正13年度レクテグラフを開始するに及び、寫眞、青寫眞及びレクテグラフの3項目に分類し、昭和11年度陽畫寫眞を開始するやうになつてからは、これを加へて4項目に分類する様になつた。

第8表(a)は明治44年度より大正12年度末に至る寫眞數量の統計を示し、第8表(b)は大正13年度以降の統計を示したものである。

4. 特殊品製作及び販賣

電氣試験所に於ける研究成果にして、これが製作に特殊技術を要するもの、又は民間事

第9表 標準電池讓渡數量並に容器製作數量

年度別	標準電池讓渡數量(個)					合計	容器製作數量(個)
	所内	大學官廳	民間	外國寄贈			
大正 14	14	7	10			31	108
昭和 元	6	20	4			30	50
2	5	14	5			24	0
3	2	7	11			20	10
4	10	22	7	2 (丁採氣象奉)		41	39
5	5	16	3			24	0
6	4	0	0			4	0
7	0	0	0			0	0
8	2	0	0			2	0
9	3	1	0			4	0
10	5	0	0	2 (滿洲國政府)		7	0
11	5	2	0			7	0
12	1	3	2			6	0
13	1	0	2			3	0
14	1	0	1			2	0
15	1	0	0			1	0
合計	65	93	44	4		206	198

備考 大學官廳 昭和12年7月迄は無償讓渡、同年8月以降は容器付50圓にて讓渡す。
民間公共團體 大正12年8月迄は15圓(容器なし)、同年9月以降は容器付30圓、昭和12年8月以降は容器付50圓にて讓渡す。

業として差向き經濟的に成立困難なものに就いては、電氣試験所本來の業務に支障なき範圍に於て從來一般の需要に應じてゐた。然るに特殊技術品の種類の増加するに至り、一般の利便を計ると共に民間事業としての成立の促進をも期待し、昭和12年8月、次の8種の物品につき特殊技術品として製作並に讓渡の事務を開始することになつた。

ウェストン標準電池	白金電極代用品
粉末ゴム	アセチール・セルローズ
アセチール・セルローズ絶緣電線	アセチール・セルローズ塗料
表面鏡類	高抵抗

以上の各物品につきその製作並に讓渡數量を擧ぐれば次の如くである。

(1) ウェストン標準電池讓渡開始の時期は明確でないが、凡そ大正4~5年頃の如くその數量は大正12年即ち震災前迄に約50個であつた。震災後大正14年度より開始せ

第10表 各種特殊品製作讓渡數量

年度別	白金電極代用品(個)	粉末ゴム(疋)	アセチールセルローズ(疋)	アセチールセルローズ絶緣電線(軒)	アセチール・セルローズ塗料(立)
昭和 12	0	0	0.5	2,370	1
13	0	0	0	3,112	0
14	1	0	0	6,391	0
15	1	0	0	2,000	0
合計	2	0	0.5	13,873	1
所内に供給せる數量	若干	若干	若干	約 20.0	若干

第11表 平面鏡及び高抵抗製作讓渡數量

年度別	平面鏡(個)			高抵抗(個)		
	所内	大學官廳	民間	所内	大學官廳	民間
昭和 7	153	—	—	108	—	—
8	141	—	—	114	—	—
9	146	—	—	80	—	—
10	84	—	—	51	—	—
11	140	—	—	43	—	—
12	187	4	341	16	0	0
13	181	4	501	133	8	0
14	170	50	0	3	0	0
15	66	0	0	0	0	0
合計	1,268	58	842	548	8	0

しものを示せば第9表の如くである。

(2) 白金電極代用品, 粉末ゴム, アセチール・セルローズ, アセチール・セルローズ絶縁電線及びアセチール・セルローズ塗料の製作譲渡数量は第10表の如くである。

(3) 平面鏡類及び高抵抗は昭和6年度頃より所内の需要に応じ供給してみたもので, その製作譲渡数量は第11表の如くである。

第 3 編
研 究

第 1 章 電気磁気測定に関する事項

第 1 節 電気単位及び標準器

1. 序 言

現行電気単位制定の事情及び我が國に於ける電気試験所の國際的位置に關しては既に第一編に記述したから此處には再言しないこととする。本節に於ては電気単位及び標準器に關して電気試験所に於て行つた研究を主とし、歐米各國立實驗所に於ける研究を從として述べ、次に絶對測定の現状を述べ併せて電気單位の國際比較の結果につき論及する。電流及び電壓單位は密接な關係を有するので纏めて一節とした。

2. 抵抗單位及びその標準器

(1) 抵抗單位 1860 年 W. v. Siemens 氏により提唱せられた水銀抵抗原器は 1881 年巴里に於ける國際電気會議に於て優秀性が認められ、更に 1908 年倫敦に於ける電気單本位國際會議に於てこれを正式に採用することとし、その仕様書が同時に發表せられた。これに先だち佛國 R. Benoit は 1885 年水銀抵抗原器に關する研究を發表したが、その仕様書は前記國際會議の決議とは異つたものである。新仕様書と同一條件で眞先に水銀抵抗原器を實現したものは獨逸⁽¹⁾及び英國⁽²⁾の兩國である。從つて 1910 年ワシントンに於て米、獨、佛、英の 4 個國實驗所代表が集まり共同實驗⁽³⁾を行つた際には獨、英兩國抵抗單位の平均値が採用せられ、これをワシントン平均オームと名付けた次第である。その後日⁽⁴⁾、米⁽⁵⁾、露⁽⁶⁾ 3 個國が 1914~1915 年に相前後して水銀抵抗原器を製作した。

電気試験所で保管してゐる水銀抵抗原器は英國 N.P.L. で製作した抵抗管 5 本 (N.P.L. 2, 6, 9, 11, 27) 及び電気試験所製抵抗管 5 本 (J. 1, 3, 4, 5, 6) 合計 10 本である。當時 N.P.L. 製のものと電気試験所製のものと比較した結果は 8×10^{-6} 以内に一致した。電気試験所抵抗單位は直ちに 1 オーム・マンガン標準抵抗器 4 個に値を移した。爾來 2 回に亘つて水銀オームを再現し、4 個のマンガン標準抵抗器の値は次の通り變化した。

第 1 表

年 次	4 個の 1 オーム・マンガン標準抵抗器の平均値 (20°C)
大 正 3 年	1.00008 _s
大 正 6 年	1.00009 _s
大 正 10 年	1.00011 _s

以上の如く抵抗単位を維持するマンガニ抵抗器の抵抗の平均値は、年と共にその値を増加しつゝあつた。然るに大正 12 年の大震災に際し上記抵抗器は焼失したのであるが、幸にも震災直前に比較してあつた他の 4 個のマンガニ線輪(電氣試験所製)が大崎分室に保管せられてあつたので、爾來今日に至る迄この 4 個のマンガニ線輪によつて抵抗単位を維持しつゝある現状である。換言すれば現在の抵抗単位は大正 10 年の水銀オームである。翻つて各國に於ける抵抗単位の實状を観ると第 2 表の通りである。

第 2 表

國別	水銀オームの實現	現在維持してゐる抵抗単位
英	1912*, 1924*	1910 年のワシントン平均オームに對し 1930 年頃からこれに $+30 \times 10^{-6}$ の補正を加ふ
米	1911	1910 年のワシントン平均オーム
佛	—	1910 年のワシントン平均オームに對し 1935 年 -69.5×10^{-6} オームの補正を加ふ
獨	1893, 1924	1924 年の水銀オーム
ソ聯	1913, 1928	1928 年の水銀オームに對し, 1935 年 -10.6×10^{-6} オームの補正を加ふ

* 1912 年と 1924 年に水銀オームを實現し、兩者よりワシントン平均オームと水銀オームとの間に 25×10^{-6} の差あることを發見した。

(2) 標準抵抗器 獨逸 P.T.R. に於て初めて作られたマンガニ標準抵抗器はライヒスアンスタルト型⁽⁷⁾と稱し、黄銅製卷枠に絹巻マンガニ線を巻きこれにセラックを施したものであるが、1907 年米國 B.S. に於てセラック塗マンガニ抵抗がセラックの吸濕性のため四季的抵抗變化を表はすことを公表してから、獨、英共にこれが研究を行つた結果、その大小こそあれ四季的抵抗變化の事實を確めるに至つた。そこで我が國の如き夏季湿度高き場所に於て如何なる變化を生ずるかを研究した結果、湿度による四季的變化は豫想に反して小さく、10 Ω 抵抗器に於て米國 B.S. の如く夏季抵抗大きく冬季小さきことを認め、100 Ω 以上のものにあつては湿度による電氣的漏洩のため抵抗は夏季に於て小さく、冬季に於て大となることを確め、且標準抵抗器線輪はこれを密封することに依り四季的變化を防止し得ることを知つた。そこで爾來單位維持用標準抵抗器は總てこれを密封型に改めた次第である。

マンガニ、コンスタンタンの如き固有抵抗大きく、その温度係數極めて小さい抵抗合金に就いては、その強磁界(最高 20,000 ガウス)に於ける、温度 $-183^{\circ} \sim +100^{\circ} \text{C}$ の間の抵抗の變化を研究⁽⁸⁾し、これら合金の導電の理論に關し光明を與へたことは特記すべきである。又これら合金のホール効果と温度との關係⁽¹⁰⁾についても研究を行つた。

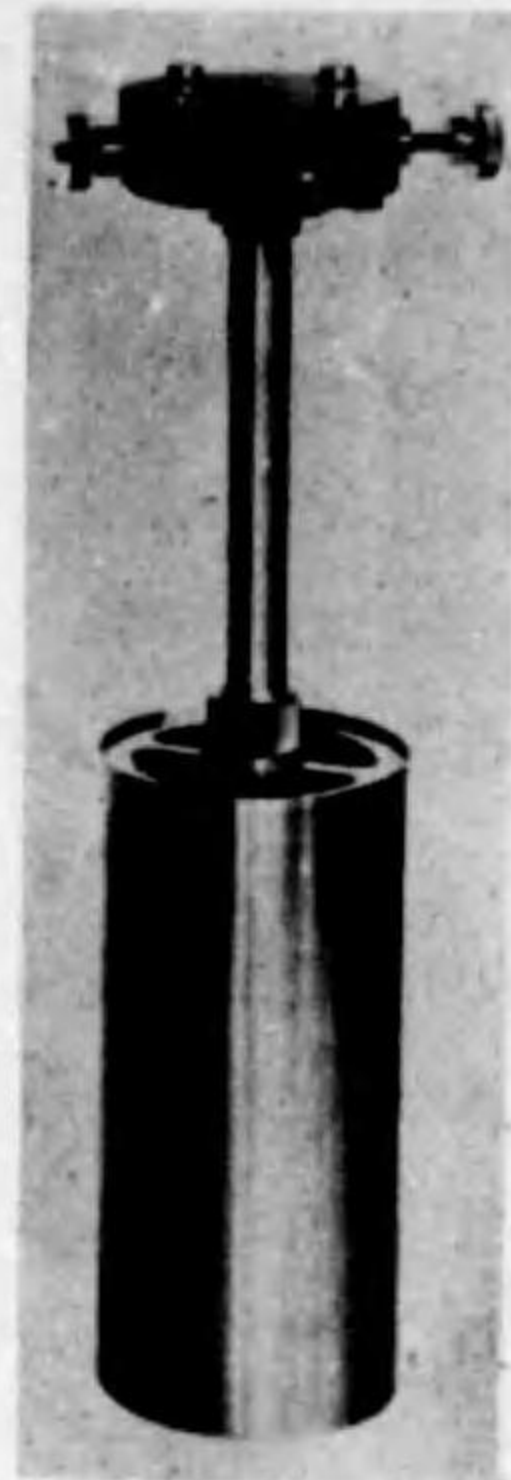
低抵抗標準抵抗器の電流による抵抗變化に關しては、ダブル・ブリッジを用ひて研究⁽¹¹⁾が行はれた。

マンガニ標準抵抗器はこれを作るに當つて抵抗の枯れを行ふため、 140°C に於て 10 數時間焼鈍を行ふのが通例であつたが、B.S. の J.L. Thomas 氏⁽¹²⁾により 550°C の真空中に於て焼鈍することが提唱せられてから、各國の注意を惹くに至り、電氣試験所に於てもこれが研究を行つた結果、安定度優秀なものが得られた。研究に用ひたマンガニ線は金屬材料研究所と協力して作つたものであつて、これを 550°C の真空中に於て 1 時間焼鈍したものが優れてゐることを確め、爾來國際比較にもこの方法で作つた抵抗器を當てゐる。尙、獨逸 P.T.R.⁽¹³⁾ では 400°C に於て約 1 時間焼鈍することを提唱してゐる。マンガニ抵抗線は三元合金であり、その組織が複雑であるばかりでなく、その處理が一步誤まることに因り違つた結果が得られるから、これが研究には細心の注意が必要である。第 1 圖は電氣試験所型標準抵抗器であつて密封型ではあるが、油を用ひず、空氣を以つて大氣壓の下に密封し、油による酸化を防止したものである。



第 1 圖

マンガニが複雑した分子構造を有し、これが抵抗の安定度に禍をなすことは已むを得ないのであるが、白金等の純金屬線を用ひた抵抗線輪は英國 N.P.L. に於て 1865 年頃から採用せられ、組織の安定性と云ふ點に於ては優れてゐると考へられるので、電氣試験所に於ても白金線を用ひた 1 Ω 抵抗器が試作せられてゐる。併しながら何分にも温度係數が大きいために温度の定點を得ることが困難であつて、現在のところではマンガニ抵抗器と比較して優つてゐると結論を下すことは出來ない状態にある。第 2 圖はその外觀を示



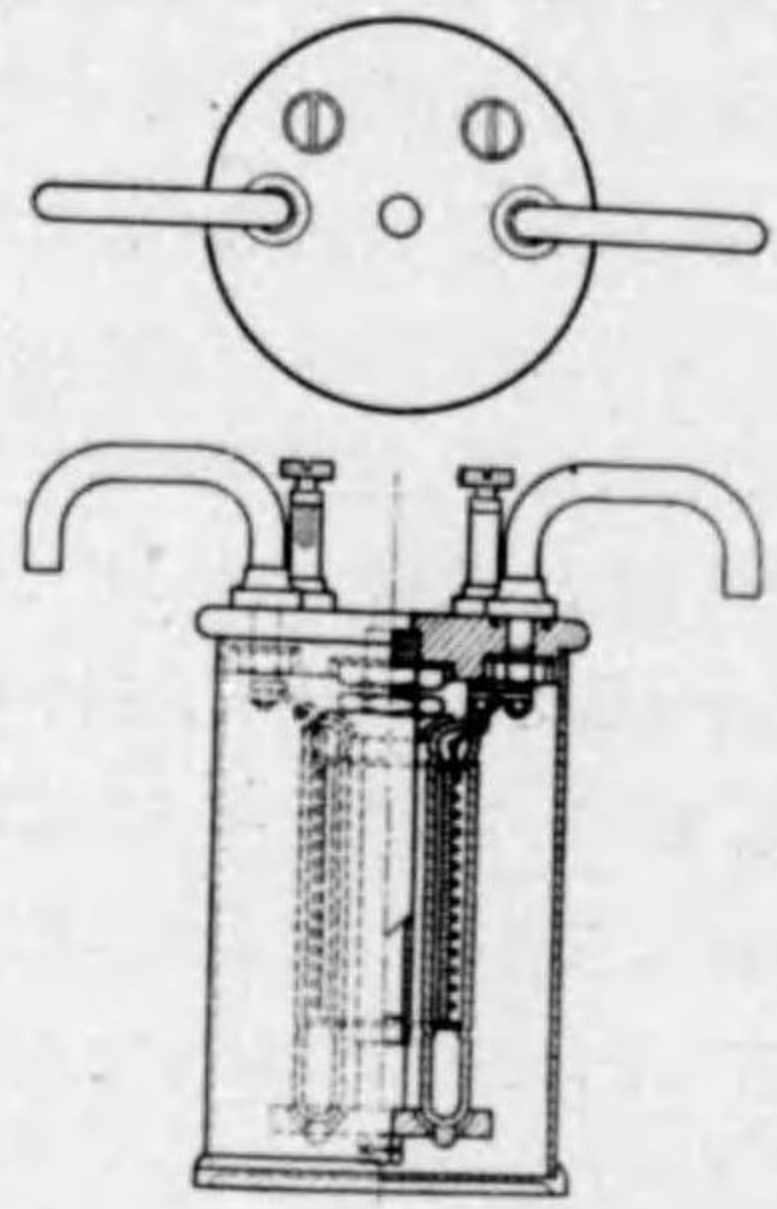
第 2 圖

したものである。

尙 J.L. Thomas 氏⁽¹⁴⁾は 1934 年に少量のクロムを含有する金・クロム抵抗線につき研究の結果、2.1% のクロムを含有するものが、これを約 150°C に於て數十時間 Baking を行ふことにより、その 20~30°C の間の温度係数が零となり、(固有抵抗約 32 $\mu\Omega\text{cm}$, 銅に対する熱起電力 25°C に於て 7~8 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$) その抵抗の安定度も優秀であることを発表した。その後 P.T.R.⁽¹⁵⁾でも研究の結果金・クロム合金の優秀なることを認め、就中 2.05% の金・クロム合金がよいと云ふことを発表した。同所では Baking の温度を 200°C としてゐる。

電気試験所⁽¹⁶⁾に於てもクロム 1.9%, 2.1%, 2.3% の金・クロム合金を作つたが、結局 2.1% のものが 150°C に於て 30 時間 Baking を行ふときに固有抵抗 39.4 $\mu\Omega\text{cm}$, 温度係数殆ど零となり、大體に於て N.B.S. の結果と一致した。枠として熔融シリカ圓筒を用ひ、巻線後ガラス容器に入れアルゴン瓦斯を以つて封入した 1 Ω 抵抗器を試作して、その安定度を観測中である。第 3 圖はその外観を示したものである。

次に二次標準器用抵抗線としてニッケルを含まないマンガン類似のものが世界的にニッケル不足の折柄 N.B.S.⁽¹⁷⁾P.T.R.⁽¹⁸⁾(19)N.P.L. に於て研究された。獨逸に於て Isabellin 又は Novokonstant と云ふ商品名で賣出されてゐるのはこれに屬する。この種のもので



第 3 圖

は電気試験所⁽²⁰⁾でも作られ、その他日立製作所⁽²¹⁾、京都帝大⁽²⁰⁾でも研究が略完成した。併しながら、その抵抗器の安定度は未知に屬するので、これが研究も目下進めてゐる次第である。

3. 電流及び電圧単位とその標準器

(1) 電流及び電圧単位 銀ボルタメータを電流原器として使用するに至つたのは 19 世紀に入つてからのことであるが、數多の學者の研究によつて極めて正確なることが知られ、1893 年シカゴに開催せられた電気單本位國際會議以來電流原器として採用せられ、1908 年ロンドンに於て開催せられた電気單本位國際會議に於ても亦水銀抵抗原器と共に電氣測定原器として定められ、その仕様細目が決定せられた。明治 43 年逓信省告示第 1533 號第 2 項に示されてゐるのはこれである。この仕様は當時の各國の實驗結果を基として定められたものであるが、その試験回数、硝酸銀の精製及び試験方法に關しては何等規定することなく、將來これらの點を明確にするために研鑽を重ねた上改めて改訂する意圖の下に採用された暫定的のものである。尙、ロンドン會議に於てはウェストン標準電池の 20°C に於ける起電力を假りに 1.0184 ボルトと定めた。その後 1910 年ワシントンに於て獨、米、英、佛 4 個國代表參加の下に共同實驗の行はれたことは前にも述べた通りであるが、同實驗に於て 4 實驗所より持寄つた銀ボルタメータを直列に接続して、ウェストン標準電池の起電力を 1908 年決定した國際オームと國際アンペアとを以て表はすときは 20°C に於て 1.0183 ボルト(1 萬分の 1 の範圍内に於て)なることを確めた。これより 20°C に於ける起電力を 1.01830 國際ボルトと定め、これにワシントン平均値と云ふ名を付して 1911 年 1 月 1 日から實施した。銀ボルタメータの仕様書に關しては前記會合に於て決定するに至らず、その後各國立實驗所間に文書による提案*があつたが、遂に決定を見るに至らなかつた。

銀ボルタメータに關する研究は 1910 年より 1918 年頃迄英、獨、佛、露、日本、及び和蘭に於てスミス型、リチャーズ型或はコーラウシェ型ボルタメータを用ひて盛んに研究が行はれ諸雜誌を賑はした。就中 B.S. に於ては G. W. Vinal 及び A. S. McDaniel 兩氏⁽²²⁾が數年に亘り銀ボルタメータの諸種の形狀による分離量の變化、硝酸銀中に含まれる不純物の分離量に及ぼす影響等を始めとし、銀ボルタメータの諸種の性質に關して詳細なる研究を行ひ、尙、最高度の精密を要する實驗に使用する硝酸銀の精製及びその試験法を研究發表した。

* 電気試験所は研究の結果から仕様書を作成し 1920 年 B.S. へ送付した。

電気試験所に於て銀ボルタメータの研究に着手したのは大正2年であつて、先づスミス型銀ボルタメータを用ひて電圧の副原器として使用しつゝあつた12個のウェストン標準電池群の平均起電力を次の通り決定した⁽²⁴⁾。

1.01826。國際ボルト (20°C)

この結果は測定回数 21, 銀分離数 40 から得られたものである。この結果から、銀ボルタメータにより國際アンペアを表示するには少くとも同時に2個の銀ボルタメータを使用し10回の測定をなし合計20の銀分離から計算した値の平均をとる必要あることを明らかにした。

尙、硝酸銀溶液中に含まる遊離酸が銀分離を減少する事實が米國 B.S. に於て発見され、遊離酸と銀分離減少量との關係式から計算せらるゝ更正を實際の銀分離量に加へる必要あることを指摘した。その後獨逸 P.T.R.⁽²⁵⁾ では實驗の結果酸の影響のないことを報告した。そこで電気試験所に於てもスミス型ボルタメータを用ひて實驗を行つた結果 B.S. の報告と一致することを確認し且酸の量 x と分離量の減少 y との間に (共に全量の100万分の1を以て表す) 次の關係があることを確めた。

$$y = -4.2x + 0.02x^2$$

この結果は B.S. にて求めた式 $y = -4.5x + 0.02x^2$ と極めて良く一致した。又獨逸 P.T.R. に於て使用するコーラウシュ型ボルタメータに於て陰極と陽極との間の隔壁として絹布を挿入することは測定を不正確ならしむる虞あることを指摘した。尙、電流精密測定の目的に對し一般用途向として陰陽兩極共に銀圓筒を使用する簡易ボルタメータを考案した。更に遊離酸による銀分離の減少の原因について追究した結果、(イ)硝酸銀中に含まるゝ遊離酸が分離銀を侵蝕することに因つて銀分離量が減少するものであること、(ロ)硝酸銀の代りに過鹽素酸銀を電解液として使用する時は分離銀は白金碗によく附着し洗滌の際剝離する處もなく、又遊離酸(過鹽素酸)の影響は硝酸銀の場合に比して著しく小さいこと、(ハ)分離銀の剝離を防止するには小型リチャーズ型銀ボルタメータの電解液を磁界の作用により回轉せしむれば好結果が得らるゝこと等を發表した。⁽²⁶⁾

大正5~7年には引續き電流原器に關する研究を行ひ、次の決論を得た。⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾ (イ)各種銀ボルタメータの内リチャーズ型を除く外はすべて陽極の周圍に生ずる膠狀銀液の擴散を完全に防止することが出来なため結果が多少不正確になる。(ロ)リチャーズ型ボルタメータの隔壁として種々の素焼筒を試用した結果國産の素焼筒は漏水極めて遅く最も適當してゐることを知つた。(ハ)リチャーズ型ボルタメータの最も正確なことを知つたのでこれを用ひて測定回数18, 銀分離数61を以てウェストン標準電池群の平均起電力を測

定し次の値を得た。

1.01826。國際ボルト (20°C)

尙、この研究に於て(イ)陰極白金碗の容量の大小によつて Volume Effect と稱し、大きい碗に附着する銀が小さい碗よりも僅かだけ多い事實が B.S. で発見されてゐたが、電気試験所に於ても大體に於てその事實を認め、約10万分の2程度の差(容積比2.8)あることを確めた。(ロ)尙分離銀中の含有物(inclusion)が誤差の原因となることも B.S. で発見せられたが、電気試験所に於て、銀分離を行つた白金碗を適度に加熱することに依り誤差を無からしむることが出来、同時に Volume effect も現れないことを認めた。

更にリチャーズ型ボルタメータとスミス型ボルタメータとを比較研究した結果、スミス型ボルタメータはリチャーズ型ボルタメータよりも約10万分の2だけ銀分離量大なることを発見し、その原因は一部の學者によつて唱へられた様な electrostenolysis ではなく、陽極の周圍にある膠狀銀を含む陽極溶液がスミス型に於ては遮られることなく陰極に達するためであるとなし、尙この差は焼成による含有物の除去を行つても認めらるゝことを明らかにした⁽³⁰⁾。

次に銅ボルタメータに關して電気試験所にて實驗を行ひ、その電解液として通常使用せらるゝ Oettels 溶液(重量に於て水1,000, 硫酸銅150, 硫酸50, アルコール50)のアルコールの代りに種々の有機物を試みた結果、蔗糖7.5%を使用するとき最も成績良好なることを確め、銀ボルタメータと比較して、電気分解の時間を30分以内とし、電流密度を0.02~0.03 A/cm² にすればこの銅ボルタメータの確度は0.1%以内であることを知つた⁽³¹⁾。

次に1908—1918年の10年間に行はれた各國のボルタメータによつて決定したウェス

第 3 表

年 次	實 驗 所	銀ボルタメータの形式	ウェストン標準電池の 20°C に於ける起電力
1910	ワシントン共同實驗	{ スミス型 リチャーズ型	1.01828 ₇ 1.01828 ₀
1910	N.P.L.	{ スミス型 リチャーズ型	1.01830 ₄ 1.01821 ₈
1910—12	B. S.	{ スミス型 リチャーズ型	1.01827 ₄ 1.01826 ₇
1910	P.T.R.	コーラウシュ型	1.01829 ₀
1916(大正5)	電 試	スミス型	1.01826 ₀
1918	同	リチャーズ型	1.01826 ₀
1927	B. S.	{ スミス型 リチャーズ型	1.01830 ₇ 1.01821 ₈

トン標準電池の起電力値は第3表の通りである。

1918年以後はボルタメータに関する研究が一段落となつたので、永らくウェストン標準電池の起電力が決定せられなかつた。その結果として各國間の電圧単位には非常な開きを生じ、或ものは $7\sim 9 \times 10^{-5} V$ にも達した。そこで電氣試験所は昭和5年開催の第2回電氣諮問委員会に對し、1908年ロンドン會議の決議通り水銀抵抗原器の再測定及び銀ボルタメータによるウェストン標準電池起電力の決定の必要を主張⁽³²⁾した處、水銀抵抗原器の再測定は承認されなかつたが、銀ボルタメータの實驗を行ふこととなり、その形式としてスミス型及びリチャーズ型を使用することを決議した。電氣試験所は大正12年の大震災により元の電池群は焼失したので、別の電池群を採用し、その起電力をスミス型ボルタメータを以つて次の通り決定した⁽³³⁾。

$$1.01829_4 \pm 3 \times 10^{-6} \text{ ボルト (20}^\circ\text{C)}$$

尙、この實驗は昭和7年2~3月に行はれ、測定回数11、銀分離數32であつて、前回に比べて改良せられた點は、電流を通ずる瞬時の電流變動をオシログラフに撮り、補正を加へたことである。

次に英、米、獨の3個國は獨 P.T.R. の提唱によりベルリンに於てボルタメータ持參の上共同實驗を行つた⁽³⁴⁾⁽³⁵⁾。又佛國 Laboratoire central d'Electricité⁽³⁶⁾ 及びソ聯 I.M.S.⁽³⁷⁾ に於ては夫々單獨に自己の實驗所の保有する標準電池の起電力を測定した。これ等を綜合すれば第4表を得る。

第 4 表

年次	實驗所	銀ボルタメータの形式	ウェストン標準電池の20°Cに於ける起電力
1931	ベルリン共同實驗* (P.T.R., N.P.L., B.S.)	スミス型 (B.S.)	1.01820 ₉
		同 (N.P.L.)	1.01820 ₉
		コーラウシュ型 (P.T.R.)	1.01819 ₉
1932	L.C.E. (佛)	スミス型 ピカール及びスタンパ改良型	1.01817
1930~1932	I.M.S. (ソ聯)	リチャーズ型	1.01825 ₄
1932(昭7)	電試(日本)	スミス型	1.01829 ₄

* P.T.R. の國際オーームを以て P.T.R. の電池群の平均起電力を測定したものである。尙 P.T.R. では電解液の酸性に對する補正を加へてゐない。

次に各國に於ける電圧單位の現状を観ると第5表の通りである。

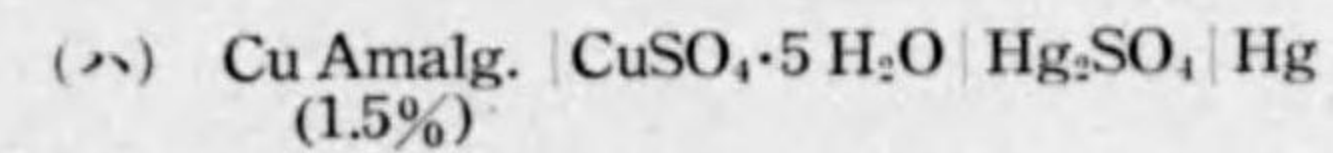
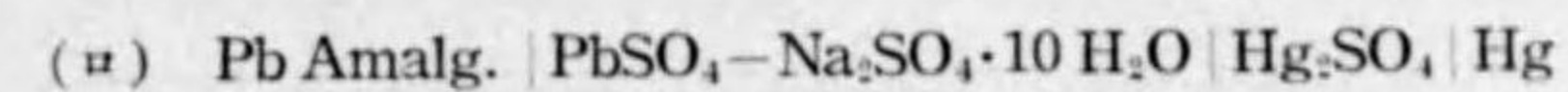
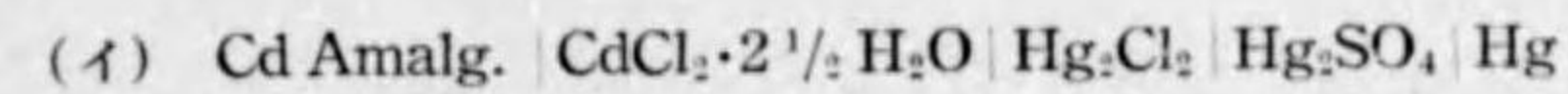
(2) 標準電池 ウェストン標準電池は1908年倫敦の電氣單位國際會議に於て採用せられ、その起電力は暫定的に20°Cに於て1.0184ボルトと決定せられた。1910年

第 5 表

國別	電 壓 單 位
英	1910年のワシントン平均國際ボルト
米	1910年のワシントン平均國際ボルト
佛	1910年のワシントン平均國際ボルトに對し1935年+76 μ Vの補正を加ふ
獨	1922年のボルタメータ實驗で決定した國際ボルト
ソ聯	1915年のボルタメータ實驗で決定した國際ボルトに對し1935年-13 μ Vの補正を加ふ
日	1932年(昭7)のボルタメータ實驗で決定した國際ボルト

ワシントンに於ける英、米、佛、獨4個國共同實驗に於て電氣單位の最初の國際比較を行ふと共に、ボルタメータを用ひて104個のウェストン標準電池の起電力を測定した結果、第3表に示した通り平均値として $E_{20} = 1.01828$ ボルトを得たが、當時未解決の研究も殘されてゐた關係で $E_{20} = 1.0183$ 國際ボルトを採用し、1911年1月から實施するに至つた。

電氣試験所は明治44年早くも標準電池の研究を開始し、優良な標準電池を多數製作し得た。時恰も留學中の清水與七郎氏が英、獨、米、佛の4個國實驗所製並に同氏が英國 N.P.L. に於て自ら製作した標準電池を持歸られたので、これと起電力を比較した結果極めて良く一致してゐた⁽³⁸⁾。引續き海外旅行者に托し英、米2個國實驗所と直接比較し、略10萬分の1迄一致することを確めた⁽³⁹⁾。その後研究はウェストン標準電池以外に向けられ、(イ)カロメル標準電池⁽⁴⁰⁾、(ロ)鉛標準電池⁽⁴⁰⁾、(ハ)銅標準電池⁽⁴¹⁾の研究がある。これ等電池の構成は夫々次の通りである。



これらの内銅標準電池は $E_{20} = 0.3498$ ボルト、溫度係數略 -0.00064 、その再製度及び安定度はウェストン標準電池と伯仲することが明らかにされた。

ウェストン標準電池の滅極劑として用ふる硫酸第一水銀が加水分解を生じて起電力を減少せしむることは知られてゐたが、この起電力變化を防止し、その安定度を更に優秀ならしむるため電氣試験所に於て酸性電解液を有するウェストン標準電池多數を製作し、研究の結果中性電解液を有するものに比して一層起電力は安定にして而も起電力の溫度係數は中性のものと同差なきことを確めた⁽⁴²⁾。尙、酸性標準電池の起電力はその電解液の酸性度(N)の増加と共に直線的に減少し、 $0.08 \sim 1.15 N$ の間に於ては起電力の減少(ΔE) ($\times 10^{-5}$ ボルト)と酸性度(N)との間に次の關係があることを見出した。

$$\Delta E = 85.5 N$$

酸性標準電池に関してはその後更に研究⁽⁴³⁾を重ねた結果愈々優秀性を確認するに至り、就中電解液の酸性度 0.05 N のものは起電力の安定度がよいのみならず、ヒステリシスも極めて小さく、電圧標準器として現在最高のものであることが明らかにせられた。爾來其標準電池として電圧単位維持に當てゝゐる次第である。尙、電解液の酸性度 0.03 N に於ては起電力の減少 ΔE と酸性度 N との間に次の關係式を得た。この酸性度の部分に重點を置いて決定したものである。

この式は前に求めた式と実用上殆ど一致した結果を與へる。尙この研究に

$$\Delta E = 83.3 N$$

増加と共に起電力の温度係数は少しく大となり、0.76 N のものでは中性電池に比較して約 11% 増加することを認め、その傾向は概ね研究報告第 88 號に示した處と一致した。酸性度 0.05 N の酸性標準電池の起電力は 20°C に於てウェストン中性電池よりも 42 μ V 低くなる。(1.01825₅ ボルト)

酸性標準電池は國際的には認められてゐないが、電氣試験所のみならず英、米兩國實驗所に於て使用せられ好成績を擧げてゐる。

高抵抗電位差計を以て熱電對の起電力の如き低電壓を測定する際には 0.1 V 附近の低電壓標準電池を得ればその便宜尠くないので、斯くの如き標準電池を得るためにカドミウム及び鉛のアマルガムを兩極とし、鹽化カドミウム、臭化カドミウム、沃化カドミウム等を電解液とする各種の電池を製作し、その性質を研究した結果 0.025 V より 0.145 V 迄の種々の起電力を有する標準電池を得、就中次の 2 種が最も良好な成績を示した⁽⁴⁴⁾。

(イ) Cd amalg. (10%) | CdI₂ | PbI₂ | Pb amalg. (6%)

(ロ) Cd amalg. (10%) | CdSO₄ · $\frac{8}{3}$ H₂O | Cd amalg. (稀釋)

(イ)の電池の起電力(E)と温度(t)との關係は次の通りである。

$$E_t = E_{20} + 0.00024_5(t-20) - 0.00000_1(t-20)^2$$

茲に $E_{20} = 0.09838_5$ ボルトである。尙(ロ)の電池は稀釋アマルガムの百分率により起電力(E_{20})は 0.01~0.03 ボルト、温度係数 +0.0004~+0.0005 ボルト/°C の範圍に變る。次に上記各種の標準電池に就いて電氣的測定の結果をキプス・ヘルムホルツ式に代入して鹽化カドミウム、沃化カドミウム、臭化カドミウムの生成熱を計算し、これと熱化學的に計算した生成熱とを比較した。

標準電池の容器として普通用ひてゐるレーレー氏 H 字形ガラス器は、陽極と陰極とが離れてゐるため温度の不均一によつて往々異常起電力を示すことがあるが、兩極を圓筒型に作ることによつて防止し得ることが發表⁽⁴⁵⁾せられ、又標準電池製作者及び使用者の指

針として調査報告⁽⁴⁶⁾が刊行せられた。

1891 年ウェストンに依つて發明された不飽和型標準電池は、電解液が 4°C に於て飽和したものであつて、温度係数が實用上無視し得ることを特徴とするが、電氣試験所で外部より依頼せられたこの種の電池について試験した結果によれば、安定度極めて悪く到底使用に耐へないことを知り、種々研究を行つた結果、電解液を 0.05 N に酸性とした不飽和型電池は安定度よく、ヒステリシスも亦小さいことを確めた⁽⁴⁷⁾。

標準電池に對する光作用の研究に依れば、水銀電燈の如き莖外線を發する光線を照射すれば起電力は増加することを認め、又 X 線が電池の起電力に著しい變化を與へることを發見し、X 線を利用する個所で標準電池を使用する場合には鉛箱に收める必要あることを注意⁽⁴⁸⁾した。又標準電池の起電力變化に至大の影響を與へる分極作用につき研究し、電池を放電せしめた場合には起電力は比較的速かに恢復するが、充電の場合には僅か 1 μ A でも起電力を著しく變化せしめ又恢復も遅いことを認め、電池使用上注意を拂ふべき必要を説いた⁽⁴⁹⁾。次に同じく起電力變化の一因として擧げられるガラス容器の溶解についても研究⁽⁵⁰⁾を行ひ、普通の硬質ガラスに含まれてゐる金屬のイオンが如何なる影響を與へるか明らかとなつた。又電解液中に重水の存在する場合その多寡によつて標準電池の起電力に與へる影響を豫想し 1/50 迄の重水を含む電解液を有する標準電池を作り、含まないものに比して起電力に於て 27 μ V 減少し、温度係数に於ては變化なきことを確めた⁽⁵¹⁾。この研究は第 5 回電氣諮問委員會にも報告した。

4. その他の電氣標準器

マンガニン標準抵抗器と平均太陽秒から決定される電氣容量は所謂マクスウェル・ブリッチによるのであつて、電氣試験所に於ては大正 7 年度に着手したが、當時無線の標準電波計に使用する標準空氣蓄電器の値を決定し略所期の目的を達することを得た⁽⁵²⁾。尙當時は轉換器を運轉するに分巻電動機とギベ氏の遠心力速度調整器とを使用したが、その後全面的に改良を施したものが大正 14 年度に完成し、1 萬分の 1 の確度を得るに至つた⁽⁵³⁾。斯くして決定せられた標準空氣蓄電器の値をアンダーソン・ブリッチ等を用ひて自己誘導標準器及び相互誘導標準器の値を決定し、インダクタンス單位の保持に當てゝゐる。尙抵抗絕對測定的一段階としてのマクスウェル・ブリッチは上記の確度を以つてしては不充分であるので、昭和 5 年來轉換器自體に根本的改良を加へると共にこれを運轉する方法として 100 サイクル定周波真空管發振器を電源とする小型同期電動機を採用し、好成績を擧げた。容量の標準器が斯くの如く較正されたので、容量單位の國際比較を行ふこととなり、標準雲母蓄電器を以て昭和 5 年及び同 8~9 年の 2 回國際比較を行つた結果、損

失角は略一致したが、容量値の安定度があるため満足すべき結論が得られなかつた。標準雲母蓄電器の安定度に関する研究は容量単位維持上忽にしてこれに関する研究が行はれた⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾蓄電器に関する研究としては位相角の測定⁽⁵⁶⁾と本邦製標準雲母蓄電器の調査⁽⁵⁷⁾とがある。後者に於ては市場にある本邦製標準雲母蓄電器8種と外國製4種につき容量値、損失角、吸収現象、絶縁抵抗等を詳細に測定して、本邦製が外國製に比べて殆ど遜色のないことが明らかにせられた。

10 mH のキャンベル相互誘導絶對標準器に關しては、その内部容量がインダクタンス値に及ぼす影響を試験し、補正の方法が發表せられ⁽⁵⁸⁾、又相互誘導絶對標準器の一次線輪2個を自己誘導標準器として使用の可否が論ぜられ、温度係数及び周波数係数の小さい自己誘導標準器として 1×10^{-5} 程度の確度を以て精密測定に使用しうることが確められ⁽⁵⁹⁾、更にこれに關聯して圓筒型線輪とその軸に平行な直線狀導體との間の相互誘導値に關する一般計算式が發表された⁽⁶⁰⁾。又キャンベル相互誘導標準器は二次線輪の内部容量が極めて大きく、これを實用に使用する場合に困難を伴ふことがあるので、特に内部容量の小さい低損失相互誘導標準器(約 10 mH)を設計製作し、そのインダクタンス及び位相角の周波数係数を決定した⁽⁶¹⁾。尚、最大 40 μ F 程度の直線性を有する標準可變空氣蓄電器が考案せられた⁽⁶²⁾。

5. 電氣單位の絶對測定

電氣單位の絶對測定はかなり昔から始められてゐるが、その主なるものを 1908 年倫敦會議以後第1回電氣諮問委員會迄のもの(I)と、その後現在に至る迄のもの(II)とに分けて

第 6 表 抵抗の絶對測定

期	年次	實驗所	方 式	國際オーム/絶對オーム
I	1913	N.P.L. (英)	ローレンツ機械	1.00052
	1920	P.T.R. (獨)	自己誘導器	1.00051
	1924	N.P.L. (英)	キャンベル交流法	1.00054
II	1935	P.T.R. (獨)	自己誘導器	1.00049*
	1936	N.P.L. (英)	ローレンツ機械	1.00050
	1937	N.P.L. (英)	キャンベル交流法	1.00050
	1937(昭12)	電 試 (日)	相互誘導器	1.00045 ₅
	1938	N.B.S.** (米)	直流轉換法	1.00048 ₅
	1938	N.B.S. (米)	自己誘導器	1.00048 ₅
	1938	L.C.E. (佛)	キャンベル・ピカール交流法	1.00051

* この値は新に絶對測定を行つたものでなく、1920 年の結果に對し、國際オームの變化 -2×10^{-5} の補正を加へたものである。

** Bureau of Standards (B.S.) は 1934 年から National Bureau of Standards (N.B.S.) と變つた。

第 7 表 電流の絶對測定

期	年次	實驗所	方 式	國際アンペア/絶對アンペア
I	1908	N.P.L. (英)	エアトン・ジョーンズ電流秤	0.99988*
	1911	B.S. (米)	レーレー電流秤	0.99992 ₆ *
II	1936	N.P.L. (英)	エアトン・ジョーンズ電流秤	0.99986
	1939	電 試 (日)	レーレー電流秤	0.99994 ₅
	1934	N.B.S. (米)	レーレー電流秤(線輪は線巻)	0.99992 ₅
	1937	同	同 (可動線輪を改造す)	0.99989 ₁
	1939	同	同 (固定線輪、可動線輪共に改造す)	0.99985 ₂

* 第1期に於ける絶對測定はウェストン標準電池の起電力 (E_{20}) を國際オームと絶對アンペアで表はしてあるので、國際的協定により E_{20} を 1.01830 V としてこの關係を求めたものである。例へば N.P.L. では $E_{20} = 1.01818$ V であるから $1.01818/1.01830 = 0.99988$, B.S. では $E_{20} = 1.018225$ V, 従つて $1.018225/1.01830 = 0.99992_6$ を得る。

表示すれば第6表及び第7表の通りである。

以下少しく絶對測定方式の概略に觸れて見たいと思ふ。抵抗の絶對測定に用ひられるローレンツ機械⁽⁶³⁾⁽⁶⁴⁾は 1893 年ローレンツによつて作られ N.P.L. (英) 独自の方法であつて、一定の回轉速度に於て、豫め計算により値の知れてゐる相互誘導により生ずる電壓を既知電流 I を抵抗 R に通過せしめて生ずる電壓と平衡せしめて、 R を測定する方法であつて、直流を用ふる一方法である。

P.T.R. の自己誘導器法⁽⁶⁵⁾は寸法の測定によりインダクタンスを計算しうる自己誘導絶對標準器を作り、それと容量とをマクスウェル・ウィーン・ブリッジにより比較し、次に容量をマクスウェル・ブリッジにより抵抗と比較する方法である。1920 年に行つた結果は自己誘導器として大理石巻のものであつて、マクスウェル・ブリッジに於て容量を充放電せしめる轉換器には電動機軸と共に所謂ギーベ速度調整器を用ひたことも有名である。P.T.R. では最近熔融シリカ(直徑 23 cm, 長さ 23 cm)巻自己誘導器が完成し、轉換器の運轉も P.T.R. の水晶時計から得られる定周波電源によつて同期電動機を運轉する方式を採用してゐると傳へられてゐるが、實驗の結果は發表されてゐない。第6表に於て 1935 年 P.T.R. の値は實測値ではなく、1920 年の結果に對して、1920—1935 年の間の水銀抵抗原器の經年變化を 2×10^{-5} として補正を加へたものに過ぎない。次にキャンベル交流法⁽⁶⁶⁾は 1912 年 N.P.L. のキャンベル氏により提唱された方法であるが、近年高周波電源の極めて安定な且正弦波形を有するものが得られる様になつて、その確度は著しく向上するに至つた。その基本となるものはキャンベル相互誘導絶對標準器であつて、これと抵抗とを直接交流ブリッジにより比較し、容量の如きものゝ仲介を要しないことを特徴とす

る。1938年 L.C.E.の方法⁽⁶⁷⁾はキャンベルの交流法に改良を加へたものであつて、基本となるものが自己誘導標準器(熔融シリカ圓筒, 直径 10 cm, 長さ 76 cm)を用ひたことが異つてゐる。尙 L.C.E.の自己誘導器は深さ 8 m の井戸の中で恒温, 恒張力の下で巻線, 測定が行はれたことは面白い。

1938年 N.B.S.の直流轉換法⁽⁶⁸⁾は未だ詳細に發表せられてゐないのであるが, 相互誘導器の一次線輪の一定電源を轉換し, 二次線輪への接続を逆にし, 而も切替は回路を開くことなしに行ふものであつて, ローレンツ機械と同様一つの直流法である。又同年 N.B.S.で發表した自己誘導器法⁽⁶⁹⁾は磁器, パイレックス, 熔融シリカの3種の巻棒を用ひた自己誘導器を製作し P.T.R.の方法と同様, 容量標準器を仲介して絶對測定を行ふものである。唯マクスウェル・ブリッジに於てギベ調整器の代りに音叉を利用したパーゼス氏考案の真空接觸器又は惰性型接觸器を用ひたことが目新しい。

電氣試験所に於ける絶對測定は, 英國政府から寄贈されたキャンベル相互誘導絶對標準器⁽⁷⁰⁾を基本とし, ケリー・フォスタ・ブリッジによつて相互インダクタンスと容量とを比較し, 更に容量をマクスウェル・ブリッジにより抵抗と比較する方法を採用した。豫備實驗⁽⁷⁰⁾は昭和7年度に完了し, 次の通り 1933年第3回電氣諮問委員會に提出した。

1 電試國際オーム=1.00046±44×10⁻⁶ 絶對オーム

引續き相互誘導標準器の一次線輪の巻線の歩み及び外徑を測定するためこれに必要なコンバラトル2臺*を設計製作し, 測定の結果第8表の結果を得た。

第 8 表

	N.P.L. (1927)	電試 (1939)
溫度係數 (×10 ⁻⁶ /°C)		
軸 方 向	6.5	6.4
半 徑 方 向	3.5	3.6
一次線輪の直径 (mm, 18°)		
A	300.0015	300.0059
B	300.0082	300.0177
平 均	300.0048	300.0118
一次線輪 A, B 間の平均距離 (mm, 18°)	300.046	300.0453
一次線輪の巻線の直径 (mm)	0.6194	0.6194
M (18°, 補正を加へた値)	10,010.07 μH	10,010.50 μH

尙, インダクタンス再計算の結果は N.P.L.の計算値と極めて良く一致した。

尙, キャンベル相互誘導標準器の常用標準器として同じく 10 mH の常用標準器を作り,

* 直径測定用コンバラトルは日本學術振興會の補助による。

その常用標準器の周波數特性を測定する必要上, 低損失相互誘導標準器を製作したことは、曩に述べた通りである。又, マクスウェル・ブリッジに於ては, 轉換器を小型同期電動機を以て運轉し好成績を挙げたが, ブリッジの條件によつては蓄電器の不完全充電に起因して檢流計の零點移動⁽⁷²⁾⁽⁷³⁾を生ずることを發見し, その補正を加へるときは容量約 0.1 μF の空氣蓄電器を 0.001% の確度で決定しうることを確めた⁽⁷⁴⁾。ケリー・フォスタ・ブリッジは眞空管發振器より得られる 15 サイクル及び 92 サイクルの電源を使用し, 振動檢流計を用ひて平衡を檢出した。測定結果に對しては周到なる注意の下に多くの補正が加へられたことは勿論であるが, 就中巻棒の導磁率に因る補正を加へたことは他國にもその比を見ないところである。測定の結果から次の關係が得られた⁽⁷⁵⁾。

1 電試國際オーム=1.000455 絶對オーム

尙, 幾何學的寸法の測定, 電氣的測定その他計算から生ずる誤差を見積り, 最後の結果の確度は 20×10⁻⁶ の程度であることが明らかにされた。

次に電流の絶對測定には元は正切電流計, 電流力計も用ひられたが, 今は殆ど電流秤に限られてゐる, 就中 N.P.L. で用ひてゐるエアトン・ジョーンズ電流秤と米, 日, 獨の3國で用ひてゐるレーレー電流秤が代表的のものである。

エアトン・ジョーンズ電流秤 1905年初めて N.P.L. に於て組立てられ, 1910年 W. E. Ayrton 氏等⁽⁷⁶⁾によつて電流の絶對測定が行はれた。その後線輪を巻き替へ, 天秤も感度を高めるため 4 m の距離に於て觀測しうる様改造を行つて, 第7表に掲げた通り N.P.L. の國際アンペアと絶對アンペアの比として 0.99986 と云ふ關係を得た⁽⁷⁷⁾。この電流秤は天秤の双梭を中心として左右に1組づゝ固定及び可動線輪が置かれ對稱的であるために, 對流による影響はないが寸法の測定から固定線輪と可動線輪との間の相互インダクタンスを計算する必要があり, 又線輪の巻棒として大理石を用ひてゐる關係で感度は幾分悪い。1 A の電流によつて平衡するに要する分銅の質量は凡そ 7.5 g, 電流を轉換して測定すれば凡そ 15 g の程度である。

レーレー電流秤 1907年 B.S.(米)⁽⁷⁸⁾で設計製作されたものが最も正確とせられ, 第1回報告は 1911年發表された。この電流秤は相互インダクタンスの計算は必要でなく, 又設計によつては感度を高めることが容易である點が優つてゐる。寸法の測定に代りに固定線輪と可動線輪との平均有效半径比を電磁的に正確に決定する必要があるだけである。B.S. では爾來多少の改造は行つたが, 元の線輪を用ひて再組立を用ひ 1934年第2回報告⁽⁷⁹⁾が發表せられた。

然るに 1907年以來用ひてゐる線輪は固定及び可動線輪共に銅線を巻いたものであるた

めに、巻線の不均一性及び切斷面積の算定上からくる誤差があることが豫想せられたので、取りあへず最も影響の大きい可動線輪について、一つはパイレックス巻枠に銅線單層巻のもの、他はアルミニウム巻枠にアルミニウム帯巻のもの合せて2個を製作して絶對測定を行ひ、第3回報告⁽⁸⁰⁾が1937年に發表せられた。この測定に於て線輪の組合せによる値の不揃は幾分減つた様である。N.B.S.に於ては猶續いて固定線輪もアルミニウム帯巻のものを製作して前記新可動線輪と組合せて絶對測定を行ひ、1939年第4回報告⁽⁸¹⁾が發表せられた。夫々の實驗結果は第7表に記載した通りである。

電氣試驗所に於ける電流の絶對測定は、レーレー電流秤を用ひることとし、昭和5年度に於て總ての設計を完了して天秤(守谷製衡所製)の製作に着手し、昭和8年これが完成を見るに至り、線輪その他も相次いで完成された。材料として用ひた金属は特別に製作した非磁性の黃銅、磷青銅及びシルジニ・ブロンズ等である。固定線輪及び可動線輪にはエナメル銅線を巻いたものであつて、その直徑及び巻数は凡そ700mAの電流にて6gの力を生ずる様に設計せられてある。尙、可動線輪の重量は略2kgであるから、天秤も2kgの秤量に耐へる様に作られた。

電流秤に使用する1組の固定線輪と1個の可動線輪としては3個の固定線輪と2個の可動線輪とが製作せられ、組合せを替へて實驗を行ふ計畫を立てた。

電流秤の電氣的定數の決定に必要な固定及び可動線輪の平均有效半徑比はBosscha氏の方法により決定した。これは二つの線輪を同軸、同一平面にあらしむる様調整し、これに一定方向に電流を通じ、中心の磁界が零になる様に調節し、電流及び巻回数から半徑比を決定する方法である。この檢出器として敏感な磁力計を用ひるために五反田電氣試驗所本部に於ては夜半2~3時間を除いては磁氣的障害のため實驗不能となり、これが對策を調査の結果平磯出張所が最も適當してゐることを確め、昭和11年秋1個月に亘つて同所に於て實驗を行ひ半徑比、溫度係數及び負荷係數を決定した。

天秤の偏れは、秤に附した平面鏡に依つて硝子窓を隔てた隣室で測定する様にした。天秤としての感度は2kgの負荷の時、約5mの距離に於て1mgに對し凡そ12cm偏れる程度であるが、可動線輪への導線(電流導體はSWG # 50×30, 電壓導體はSWG # 50×4)をつけると、同じ距離に於て1mgに對し約2.5cmに減少した。併し所期の目的には猶充分であることが確められた。用ひた分銅は白金製(6g, 3g及び1.5g)であつて、商工省保管の國際キログラム原器第22號を基として較正したものである。

3個の固定線輪と2個の可動線輪を以て4組の組合せに依つて、電氣試驗所の國際オームと、國際ボルトとで維持してゐる國際アンペアと、絶對アンペアとの關係は次の如く表

はされた⁽⁸²⁾。

1 電試國際アンペア=0.99994, 絶對アンペア

電氣試驗所では尙アルミニウム帯(固定線輪には幅20mm, 厚0.05mm, 可動線輪には幅10mm, 厚0.05mm)巻の固定及び可動線輪を製作し、電流秤の實驗を進めてゐる。

以上が電氣試驗所に於ける電流絶對測定の現状であるが、獨逸P.T.R.でも同様にレーレー電流秤を製作し、その線輪として絹巻したエナメル塗銅帯(幅3.55mm, 厚0.1mm)巻きのものを作り、その實驗を進めてゐる由であるが、未だ完成しない模様である。尙L.C.E.(佛)⁽⁸³⁾ではコットン秤と云ふ他の實驗所では見られない方法で行つてゐるが、その確度は稍劣つてゐる様である。

世界の主要實驗所に於ける絶對測定の結果は、同一の國際單位との關係を以て表はされてゐないが、警へ國際比較の結果から絶對測定の結果に補正を加へても、一致の程度は豫期した通り得られなかつたので、絶對單位實施豫定期である1940年の前年、巴里に開始せられた電氣諮問委員會⁽⁸⁴⁾は當時の最も確らしい値として次の數値を確認した。即ち

1 平均國際オーム $\Omega_M=1.00049$ 絶對オーム

1 平均國際アンペア $A_M=0.9999$ 絶對アンペア

茲にオームに對する値は約 $\pm 2 \times 10^{-5}$ 、アンペアに對する値は $1 \sim 2 \times 10^{-4}$ の正確さを以て表はしたものであると但書をなし、尙小數點以下第四位に切上げれば三つの主なる單位の關係は次の通りであると決議してゐる。即ち

1 平均國際オーム $\Omega_M=1.0005$ 絶對オーム

1 平均國際アンペア $A_M=0.9999$ 絶對アンペア

1 平均國際ボルト $V_M=1.0004$ 絶對ボルト

6. 電氣單位の國際比較

第9表 抵抗單位の國際比較 (10^{-6} オーム)

年次	仲介	標準抵抗器	英一日	佛一日	米一日	獨一日	ソ聯一日
1920—1922	N.P.L. ⁽⁸⁵⁾	1個(N.P.L.)	-34	—	—	—	—
1926—1928	國際度量衡委員長 ⁽⁸⁶⁾	4個(B. S.)	—	—	+8	—	—
1927—1929	同上 ⁽⁸⁶⁾	2個(電試)	—	—	—	+24	—
1928—1929	神保成吉氏 ⁽⁸⁷⁾	4個(電試及びソ聯)	+43	—	+13	+15	+17
1932	國際度量衡局 ⁽⁸⁸⁾	各國標準抵抗	+11	+88	—	+14	—
1935	同上 ⁽⁸⁹⁾	同上	+7	+11	+5	+21	+22
1936	同上 ⁽⁹⁰⁾	同上	+6	+11	+6	+17	+10
1939	同上 ⁽⁹¹⁾	同上	+7	+18	+9	+23	+15

第 10 表 電壓單位の國際比較 (10⁻⁶ ボルト)

年次	仲介	標準電池	英一日	佛一日	米一日	獨一日	ソ聯一日
1911—1912	清水與七郎氏 ⁽³⁸⁾	12個 (清水氏製作)	-1	—	—	—	—
1914—1915	中村幸之助氏 ⁽⁹²⁾	6個 (N.P.L. 及び B.S.)	-3	—	+3	—	—
1916—1918	横山英太郎氏 ⁽⁹²⁾	3個 (電試)	-10	—	-16	—	—
1917—1918	末廣恭二氏 ⁽⁹²⁾	4個 (電試及びB.S.)	—	—	-2	—	—
1926—1928	國際度量衡委員長 ⁽⁸⁶⁾	4個 (電試及びB.S.)	—	—	-17	—	—
1927—1929	同上 ⁽⁸⁶⁾	4個 (電試)	—	—	—	-81	—
1928—1929	神保成吉氏 ⁽⁸⁷⁾	7個 (電試及びソ聯)	+15	-18	-5	-67	-66
1933	國際度量衡局 ⁽⁸⁸⁾	各國標準電池	-1	—	-20	+7	—
1934	同上 ⁽⁸⁹⁾	同上	+7	+2	-10	-2	+15
1937	同上 ⁽⁹⁰⁾	同上	+7	±0	-11	-8	-7
1939	同上 ⁽⁹¹⁾	同上	+12	-30	-18	-13	-6

我が國と歐米實驗所との電氣單位との國際比較は明治 44 年清水與七郎氏が持歸られた N.P.L. の標準電池を當所標準電池を以て測定したのが最初である。抵抗と電壓の二つに分ちこれを表示すると第 9 表及び第 10 表の通りである。

文 献

- (1) W. Jaeger: *Wiss. Abh. der P.T.R.*, 2, 379 (1895)
- (2) F.E. Smith: *Phil. Trans.*, 204, 57 (1904)
- (3) Report to the International Committee on Elec. Units and Standards, 1912, and its Supplement.
- (4) 小幡重一, 海老原要: 電試研 4 (大 3), J. Obata: *Proc. Tôkyô Math-Phys. Soc.*, (2) 7, 346 (1914)
- (5) Wolff, Shoemaker & Briggs: *Bull. B.S.*, 12, 375 (1915)
- (6) A.N. Georgievski: *Electritchestvo*, 35, 255 (1914)
- (7) K. Feussner u. St. Lindeck: *Instrkde*, 15, 394 (1895)
- (8) 小幡重一, 村松義市郎: 電試研 7 (大 5), J. Obata: *Abstract of the Report No. 7 of E.T.L. (1915)*, *Proc. Tôkyô Math-Phys. Soc.*, (2) 8, 394 (1916)
- (9) J. Obata: *Res. E.T.L.*, 101 (1921); *Anniversary Volume dedicated to Prof. H. Nagaoka*, 219 (1925)
- (10) 小幡重一: 事務報告 (大 10)
- (11) 米田麟吉: 電試一彙 1, 33, 75 (大 15)
- (12) J.L. Thomas: *J.R.B.S.*, 5, 295 (1930)
- (13) A. Schulze: *Phys. Z.*, 38, 598 (1937); *Phys. Z.*, 39, 300 (1938)
- (14) J.L. Thomas: *J.R.N.B.S.*, 13, 681 (1934)
- (15) A. Schulze: *Phys. Z.*, 41, 121 (1940)
- (16) 米田麟吉, 石橋勇一: 電試彙 1, 300 (昭 12)
- (17) J.L. Thomas: *J.R.N.B.S.*, 16, 149 (1936)
- (18) A. Schulze: *Phys. Z.*, 39, 401 (1938)

- (19) A. Schulze: *Instrkde*, 60, 29 (1940)
- (20) 貞清玄龜, 相澤常八: 電試彙 2, 340 (昭 12)
- (21) 新持喜一郎: 日立評論 24, 176 (昭 16)
- (22) 西村秀雄: 電評 29, 2 (昭 16)
- (23) E.B. Rosa, G.W. Vinal & A.S. Mc. Daniel: *Bull. B.S.*, 9, 209, 493; 10, 475 (1912—1914)
- (24) 小幡重一, 村松義市郎: 電試研 8 (大 5) J. Obata: *Proc. Tôkyô Math-Phys. Soc.*, [2] 8, 347 (1916)
- (25) W. Jaeger u. H.v. Steinwehr: *Instrkde*, 28, 327, 353 (1908)
- (26) J. Obata: Report No. 11 of the 1st Section, E.T.L. (1917); *Proc. Tôkyô Math. Phys. Soc.*, [2] 9, 129 (1917)
- (27) J. Obata: *Res. E.T.L.*, 71 (1918)
- (28) J. Obata: *Proc. Tôkyô Math-Phys. Soc.*, [2] 9, 246 (1918)
- (29) J. Obata: *Proc. Tôkyô Math-Phys. Soc.*, [2] 9, 416 (1918)
- (30) J. Obata: *Res. E.T.L.*, 76 (1919)
- (31) 小幡重一: 電學誌 39, 329 (大 8)
- (32) 高津清: 電試一彙 5, 1 (昭 5)
- (33) 米田麟吉, 安達嘉一: 電試一彙 7, 160 (昭 7)
- (34) G.W. Vinal: *J.R.B.S.*, 8, 729 (1932)
- (35) P. Vigsureix Goureaux: *Coll. Res. N.P.L.*, 24, 81 (1938)
- (36) R. Jouaust: *Procès-Verbaux des Séances (Session de 1933) C.I.P.M.* [2] 16, 180
- (37) A.C. Kolossov: *Procès-Verbaux des Séances, (Séssion de 1933) C.I.P.M.* [2] 16, 150
- (38) 小幡重一, 海老原要: 電試研 2 (明 45)
- (39) J. Obata: *Res. E.T.L.*, 70 (1918)
- (40) J. Obata: *Proc. Phys-Math. Soc. of Japan* [3] 1, 149 (1919)
- (41) J. Obata: *Proc. Phys-Math. Soc. of Japan* [3] 2, 223 (1920)
- (42) J. Obata & Y. Ishibashi: *Res. E.T.L.*, 88 (1921) J. Obata: *Proc. Phys-Math. Soc. of Japan* [3] 2, 232 (1920)
- (43) Y. Ishibashi & T. Ishizaki: *Res. E.T.L.* 318 (1931)
- (44) J. Obata & Y. Ishibashi: *Res. E.T.L.*, 100 (1921); *Proc. Phys-Math. Soc. of Japan* [3] 3, 136 (1921)
- (45) Y. Ishibashi: *Res. E.T.L.*, 113 (1922)
- (46) 小幡重一, 石橋勇一: 電試調 4 (大 10)
- (47) 石橋勇一, 石崎正: 電試研 314 (昭 6); Y. Ishibashi & T. Ishizaki: *R.S.I.*, 2, 785 (1931)
- (48) 石橋勇一: 電試一彙 5, 170 (昭 5)
- (49) 長井得三郎, 大浦庸夫: 電試一彙 7, 177 (昭 7)
- (50) 石橋勇一, 石崎正: 電試彙 4, 181 (昭 15)
- (51) 米田麟吉, 石橋勇一: 電試彙 1, 300 (昭 12)
- (52) 小幡重一, 石橋勇一: 事務報告 (大 8)
- (53) 米田麟吉: 電試調 71 (昭 5)
- (54) 米田麟吉: 電試一彙 4, 1 (昭 5)
- (55) 山口光次, 井上愨吉: 電試一彙 11, 81 (昭 11)
- (56) 米田麟吉, 久保寺平一郎: 電試一彙 2, 251 (昭 2)

- (57) 山口光次, 井上惣吉: 電試調 81 (昭 6)
 (58) 西野治, 飯塚完: 電試彙 2, 4, 189 (昭 13)
 (59) 西野治, 飯塚完: 電試彙 2, 321 (昭 13)
 (60) 西野治: 電試彙 2, 263 (昭 13)
 (61) R. Yoneda & T. Matsuyama: Res. E.T.L., 358 (1934)
 (62) 山口光次: 第 14 回聯合大會豫稿 61 (昭 14)
 (63) F.E. Smith: Phil. Trans., 214 A, 27 (1914)
 (64) P. Vigoureux: N.P.L. Collected Res., 24, 277 (1938)
 (65) E. Grüneisen und. E. Giebe: Ann. Phys., 368, 179 (1920)
 (66) L. Hartshorn & N.F. Astbury: Phil. Trans. Roy. Soc., 236, 423 (1937)
 (67) R. Jouaust, M. Picardet R. Hérou: S.F.E. [5] 8, 1 (1938)
 (68) F. Wenner, T.L. Thomas, I.L. Cooter & F.R. Kotter: 電氣諮問委員會 (1939)
 (69) H.L. Curtis, C. Moon & C. Matilda Sparks: J.R.N.B.S., 21, 375 (1938)
 (70) D.W. Dye & L.Hartshorn: Collected Res. N.P.L., 21, 1 (1927)
 米田麟吉: 電試一彙 3, 27 (昭 3)
 (71) 米田麟吉: 電試一彙 8, 5 (昭 8)
 (72) 米田麟吉, 山口光次: 電試一彙 9, 1 (昭 9)
 (73) 米田麟吉: 電學誌 52, 639 (昭 7)
 (74) R. Yoneda & K. Yamaguchi: Res. E.T.L., No. 355 (1933)
 (75) R. Yoneda: Res. E.T.L., No. 436 (1940)
 (76) W.E. Ayrton, T. Mather & F.E. Smith: Phil. Trans., 207, 463 (1908)
 (77) P. Vigoureux: N.P.L. Collected Res., 24, 173 (1938)
 (78) E.B. Rosa, N.E. Dorsey & J.M. Miller: Bull. B.S., 8, 269 (1912)
 (79) H.L. Curtis & R.W. Curtis: J.R.B.S., 12, 665 (1934)
 (80) H.L. Curtis, R.W. Curtis et. C.L. Critchfield: Procès-Verbaux C.I.P.M., 18, 149 (1937)
 (81) H.L. Curtis, R.W. Curtis & C.L. Critchfield: J.R.N.B.S., 22, 485 (1939)
 (82) 米田麟吉, 石橋勇一: 電試彙 1, 294 (昭 12)
 (83) G. Dupouy et R. Jouaust: J. de Physique, [7] 6, 123 (1935)
 (84) 第 6 回電氣諮問委員會經過報告, 電試彙 4, 63 (昭 15)
 (85) 電試一彙 1, 62 (大 15)
 (86) 電試一彙 3, 177 (昭 3); 電試一彙 5, 41 (昭 5)
 (87) 神保成吉: 電試一彙 5 9 (昭 5)
 (88) Procès-Verbaux C.I.P.M. 16, 70, 141 (1933)
 (89) Procès-Verbaux C.I.P.M. 17, 279, 291 (1935)
 (90) Procès-Verbaux, C.I.P.M. 18, 193, 200 (1937)
 (91) A. Pérard, M. Romanowski et M. Roux: C.R. 209, 23 (1939)
 (92) J. Obata: Res. E.T.L., No., 70 (1918)

第 2 節 光度單位及び標準器

當所に於ける光度單位及び標準に就いては明治 42~43 年頃から調査⁽¹⁾を開始し、同 44 年電氣事業施行規則第 52 條 (改正 58 條) に規定せられ現在に至つてゐる。即ち同規則ではハーコート 10 燭ペンタン燈の標準狀況に於ける水平光度の 1/10 を 1 燭と定めてゐる。當所に於てはイギリスの國立物理實驗所の檢定票の着いた標準ペンタン燈に依つて單位を決定、維持してゐた。この標準燈の溫度更正係數に關する研究を行ひ、高津清⁽²⁾、田中貢の兩氏は非常に多くの實驗を行ひ、溫度の更正係數を考へに入れて實驗式を作り、その係數を用ひてイギリスの國立物理實驗所及びワシントンの國立標準局の溫度に對する係數が得られる事を示した。1908 年 4 月英米佛 3 國立實驗所の協定に依る光度單位である 1 國際燭は、當時イギリスの國立物理實驗所に於てハーコート 10 燭ペンタン燈の標準狀況に於ける水平光度の 1/10 を 1 燭と定め、その値が協定による 1 國際燭となつてゐるので、我が國の光度單位 1 燭は 1 國際燭に等しいのである。大正 12 年關東大震災の際標準燈及び標準電球を焼失し、イギリス國立物理實驗所及びアメリカ合衆國々立標準局より標準電球の寄贈を受け、又震災直前電氣試驗所に於て更正した標準電球を入手し、それらの相互比較を行ひ、アメリカの標準電球の相互値が飛び離れてゐたのでそれを除外し、國立物理實驗所の 3 個の電球による値と我が國の震災前の値との平均を以て電氣試驗所に於ける單位燭の値とした。その後ハーコート 10 燭ペンタン燈を購入し、再びその溫度係數に就いて研究を行ひ⁽³⁾、前回の研究と略近い結果を得た。しかし、この標準燈であるペンタン燈は、測定の精確度に較べてその再現性が極めて低いので、光度 1 次標準器としては更に確度の高いものを必要とするので、大正 13 年頃より黒體光度標準器の實現を問題とし、その準備を始める事としたが、色々の事情から具體的にこれを行ふ事が出来なかつた。昭和年代に入つてから光度單位の國際統一の問題が公式に採り上げられ、昭和 8 年決議により測光諮問委員會に於て黒體標準器を光度標準器とすることに決定を見た。我が國に於てはこれを實驗する爲にトリヤの坩堝を燒成することに努力し、これが實現に成功した。又白金の精製に成功して昭和 14 年黒體光度標準器の實現を見、第 1 次的決定⁽⁴⁾を行ふ事が出来た。その測定結果として二つの黒體爐を用ひて 59.60 燭 c/cm² の値を得た。

一方單位の國際比較を行つてゐるが⁽⁵⁾、昭和 5 年アメリカ合衆國々立標準局から 6 個の 4 W/c の炭素纖維電球を 1 組として 6 國立實驗所に 1 組宛配分されたので、當所に送つて來た電球に就いて電氣試驗所の單位と比較を行つた。その結果は各國平均値に較べて 0.4 % 小さい値になつてゐる。又真空タングステン電球から炭素電球に移した値によれば約

1.3% 大きくなる。尙、昭和8年山内二郎氏は 1.3 W/c 真空タングステン電球 3 個を各国立實驗所に持廻つて相互比較を行つた。その結果は英米の値に對して 0.9% 大きい値となつた。

光度一次標準器により色温度の異なる白熱電球の更正を行ふために、青ガラスを用いた濾光法が國際的に採用せられた。英米獨佛の 4 国立實驗所は同一の青ガラスを特つて、そのスペクトル透過率の相互比較をも行つてゐたが、電氣試験所に於ては別の青ガラスを用ひなければならないので、白金點から 2,360°K の色温度に轉換するのに適當な青ガラスを市販のものから擇んで、それによつて 2,360°K の色温度の光度單位を決定し、山内二郎、齋藤清吉、山中修三の 3 氏⁽⁵⁾は測光諮問委員會に報告し、それによる真空タングステン電球 6 個をイギリス國立物理實驗所に送付して國際協定に参加した。

この青ガラスのスペクトル透過率を測定するには極めて精密な測定を必要とするので、岡松正泰氏⁽⁷⁾⁽⁸⁾は光電管を用ひて非常に精密に測定することを研究し、肉眼によつては得られない程度の確度を以て測定し得るやうにした。又この青ガラスの全透過率を計算するには標準比視感度の値の内挿値を必要とするので、その内挿値を標準化する意味でその對數値に就いて三次差切觸内挿法を用ひることを試み、その計算を行つた⁽⁹⁾。更にその透過率の計算に當つて、一般に用ひられるシンプソンの平均値法を用ひるよりは、總和法又は梯形法の方が優れてゐると云ふことが解つた⁽¹⁰⁾。

光度單位の維持は最初フレミングエディスワランタングステン織條電球に依つて得た。これから真空タングステン標準電球へ値を移すのに階段法を用ひる事に就いて研究が行はれた⁽²⁾。中間光源の階段を 3 階段から 15 階段の間種々の階段數を擇んで誤差との關係を比較し 7~8 階段が最も適當であると云ふ結果を得た。

真空タングステン標準電球の維持の問題に就いて長い間研究が続けられた。定電壓で點燈しても電流がその都度不定である⁽¹¹⁾。又標準電球に適當な枯化の程度を調べた⁽¹²⁾。

又靜止用真空タングステン標準電球の水平配光は一様で無いことを認め、その光度計上の定方向の設定方法に就いて研究し、最後に平面型の電球の構造を考へ、織條支持棒の中央のガラス棒を取つて矩形棒にした。この結果水平配光が非常に一様になつて測定方法の設定に就いての困難を排除することが出来た⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾。

白熱ガス入タングステン電球の標準電球を必要とするに至り、その標準電球としての價値を研究し、織條の特殊處理に依つて無垂下織條とすること及びアンカを融着する構造のものを製作者に依頼し、殆ど真空標準電球と同一に優良な測光ガス入標準電球を得た。

光束單位の設定に就いて研究が行はれ、山内二郎氏⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾は鉛直配光曲線から全光束を

計算する諸種の方法に就いて比較し、燈軸に於いてチェビシェフの平均法を用ひた計算法及びガウスの平均値法を用ひた計算法の更に優れてゐることを發表し、更に又簡単な近似式をも與へた。

新光度單位による光度單位の國際比較を行ひ、同時に新ルーメンによる國際比較に就いても行つた。併しその途上歐洲大戰に遭ひ、その結果は未だ報告されてゐない。

測光法の研究は大正 3 年廣部徳三郎、松本顯雄兩氏⁽¹⁷⁾が測光の誤差に就いて論じてゐる。その後種々の問題に就いて研究が行はれてゐる。

又山内二郎、西川甚太兩氏は、長型光度計に於て兩端に光源を固定し、この中間で光度計頭部を動かして測光平衡を得る場合に、或底長を有する對數尺度を用ひると、光度計上に於て直接に光度比を求め或は效率を計算することが出来るが、對數尺度の底長の取り方に依つてその誤差が如何に變るかを計算により又實驗に依つて示した。光度比が 2 倍から 2 分の 1 までの間に於て最も適當な底長が全長の 0.2857 倍の場合であつて、この最大誤差が $\pm 0.185\%$ になる⁽¹⁸⁾。

球型光束計に就いては、半球光束計の理論⁽¹⁹⁾が發表されてゐるが、關三郎氏⁽²⁰⁾その他により光束計の内面塗料に就いて従來發表されてゐたものに就いて調査し、酸化マグネシウムを 1,400°C 以上に燒成して非常に優れたものが得られた。

異色測光に就いては、震災後に着手せられたが、その後鈴木重夫氏⁽²¹⁾は種々の異色測光法の理論を系統的に調査し、白熱體の異色測光に用ひられる混合異色測光法に就いて研究を行ひ、極めて良好な結果を得てゐる^{(22)~(25)}。

又異色測光に用ひられる青ガラス濾光器の種々の階段のものを試作し、その測光的特性に就いて調べてゐる⁽²⁶⁾。

測光に於ける光源の大きさや測光距離との關係に就いて、田中貢氏⁽²⁶⁾は直線織條の場合を論じ、山内二郎氏⁽²⁷⁾は完全擴散等輝度の簡単な形を持つた線及び面光源による照度の計算を行ひ、種々の場合の逆自乗の法則の成り立つ程度を詳細に調べてゐる。

一様に熱せられた圓筒型黒體の寸法を決定するため、山内二郎氏⁽²⁸⁾は完全擴散面の圓筒の相互反射論により半無限長の場合、有限長の場合及び有限長で底のある場合に就いて計算を行ひ、その黒體の黒さに就いて論じてゐる。計算方式は核の近似式を指數函數 1 項乃至 3 項に擇んで積分方程式を解いてゐるが、2 項の場合が必しも 1 項の場合よりもよくないことを指摘してゐる。白熱光源に用ひる濾光器の透過率を計算し、或はその透過性質が色温度によつて變る有様を調べるために、プランクの黒體輻射の表が屢々用ひられるので山内二郎、岡松正泰兩氏⁽²⁹⁾は實用上便利で正確であり且プランクの常數 C_2 の値に無關

係な種々の表を作製した。何れも内挿を容易に且正確に行ひ得るやうに工夫してある。更に簡単な黒體輻射の表⁽³⁰⁾、温度を變數とした表⁽³¹⁾も作製してある。

尙、これ等の表を用ひて黒體の輻射諸能率、輝度等の計算を行ひ、⁽³²⁾ 輝度の對數が温度の逆數の三次式で現はし得ることを示し、その係數をも求めた。

又光高温計に用ひる赤ガラスが光源の色温度に對し有效波長、重心波長、主宰波長を計算⁽³³⁾し、それ等が赤味に對して極めて直線に近い二次式であらざることを示し、又赤ガラスの厚さ⁽³⁴⁾に對しては臨界有效波長が厚さの對數の一次式であらざることを示した。更に灰色ガラス⁽³⁵⁾の理想的なスペクトル透過率曲線がどんなものであり、完全な灰色ガラスは却つて適當でないことを示した。

白熱體の光色尺度としては色温度が多く用ひられ、アメリカに於ては mired なる單位即ち色温度 T の逆數の 10^6 倍を用ひてゐるが、これ等は輻射常數 C_2 の値が變れば變る。よつて C_2/T に取つておけば C_2 の値に無關係な不變の尺度が得られる。山内二郎、岡松正泰兩氏はこれを赤味と呼び、光色尺度に用ひることを提唱⁽³⁶⁾した。この單位に μ を用ひると實用上極めて便利である。

關三郎氏及び⁽³⁷⁾ 他 2 氏は光電管と赤青扇板とを用ひる色温度測定裝置を實現し、その確度を調べ、測定感度として 1 mm の振れに對して 0.15°K の温度差を測定し得ることを示した。

分光測光、測色に關する計算に對し、山内二郎氏⁽³⁸⁾は國際標準視感度の値を高次内挿式によつて 1 μ おきに内挿し、その積分値を求め、チェビシェフの平均値法を採用して、明度、反射率透過率、重心波長等を求める選定波長法を示したが、その後視感度の値の内挿は岡松正泰氏と共に⁽⁹⁾對數値に就いて三次差接觸内挿式によつて求め、極めて優秀なるを認めた。測色に於て用ひられる選定波長に就いては岡田喜義氏⁽³⁹⁾が計算し、又岡松正泰氏⁽⁴⁰⁾は三原色値 \bar{x} , \bar{y} , \bar{z} の和 $\bar{s} = \bar{x} + \bar{y} + \bar{z}$ に就いても選定波長を求めて各量の計算の檢算に便利なることを示した。

單色計と熱電對とによつて測色する考案⁽⁴¹⁾も發表されたが、岡田喜義氏⁽⁴²⁾は 3 個の濾光器を用ひ、電球の電流を加減して測色し得る簡単な色度計を試作し種々の物體色を測定した。

岡松正泰氏⁽⁴³⁾は適當な濾光板を數種用ひて測光し、それから光源のスペクトル分布が解つてゐれば視感度曲線が求められ、視感度曲線が解つてゐればスペクトルエネルギー分布が解ると云ふ方法を濾光板列測光法と名付けて論じてゐる。この方法を用ふれば色温度の決定、測色等も行ひ得られ、又物理測光と視覚測光との關聯をも得られ、將來注目すべき

優れた方法である。

簡單照度計が要望せられ、從來の外國品の缺點を改良し、光樋の耐久性のあるものを得、しかも見易いものを試作⁽⁴⁴⁾し、燈火管制の場合にも用ひられることから、かなり廣く市販せられてゐる。

光電測光に對して、光の質によつて異なる指示を眞値に更正する倍率⁽⁴⁵⁾の決定、二つの光電管を用ひて照度比を求める照度比計⁽⁴⁶⁾、積算照度計⁽⁴⁷⁾等が研究せられてゐる。

反射率の標準面として用ひられる酸化マグネシウムの反射性質が關三郎氏⁽⁴⁸⁾によつて詳しく調べられ、厚さが 1 mm よりも薄い場合には地の反射性質が影響すること、従つて標準面としては厚さを 1 mm 以上にする必要のあることを強調してゐる。

透過率がよく反射率の低いものゝ反射率を測定する場合に、背面の物體の反射率が著しい誤差を生ぜしめるので、反射率の極めて低い臺をこしらへる必要があり、それには或る大いさの暗箱を用ふればよいから、山内二郎氏⁽⁴⁹⁾はその大いさの決定を計算によつて調べ、凡その目安として内面を反射率の低い塗料で塗つて、試料の大いさの凡そ 5 倍以上の箱にすれば實用上差支ないと云ふ結論を得てゐる。

文 献

- (1) 高津清：電學誌 266 (明 43)
- (2) 高津清、田中貢：電試研 1 部 12 (大 6)
- (3) 山内二郎、齋藤清吉、永井虎雄：電試一覽 7, 3, 99 (昭 7)
- (4) 山内二郎：第 15 回聯合大會豫稿 (昭 14)
- (5) 山内二郎、齋藤清吉、山中修二：1939 年測光諮問委員會に對する電氣試驗所の報告
山内二郎：電試一覽 3, 8, 448 (昭 14)
- (6) 山内二郎：電試一覽 5, 3, 103 (昭 5)
- (7) 山内二郎、岡松正泰：電試一覽 2, 7, 450 (昭 13)
- (8) 岡松正泰：電試一覽 4, 10, 726 (昭 15)
- (9) 山内二郎、岡松正泰：電試研 388 (昭 10)；照學誌 20, 2, 25 (昭 11)；照學誌 20, 5, (昭 11)；第 3 回工學大會講演豫稿 199 (昭 11)
- (10) 山内二郎：電試一覽 1, 7, 375 (昭 12)
- (11) 山内二郎、西川甚太：電學誌大會豫稿 (昭 12)
- (12) 齋藤清吉、永井虎雄：電試一覽 9, 8 (昭 9)
- (13) 齋藤清吉、永井虎雄：電試一覽 8, 3 (昭 8)
- (14) 東條清吉：電試一覽 5, 2, 53 (昭 5)
- (15) 山内二郎：國際照明委員會 275 (1931)
- (16) 山内二郎：照學誌 9, 3, 369 (大 14)；照學誌 9, 4, 411 (大 14)
- (17) 山内二郎：照學誌 13, 4, 172 (昭 4)
- (18) 廣部德三郎、密田良太郎：電試研 14 (大 2)
- (19) 廣部德三郎、松本顯雄：電試研 20 (大 3)

- (20) 山内二郎, 西川甚太: 電試研 272 (昭 6)
 (21) 松本穎雄: 照學誌 1, 4, 471 (大 6)
 (22) 山内二郎: 照學誌 15, 9, 259 (昭 6)
 (23) 關三郎, 小川敏一, 鶴居啓三: 電試研 424 (昭 13)
 (24) 鈴木重夫: 電試調 65
 (25) 鈴木重夫: 電試研 276 (昭 5); 鈴木重夫: 照學誌 17, 9, 235 (昭 8)
 (26) 鈴木重夫, 飯塚利男: 電試一覽 8, 3, 166 (昭 12)
 (27) 山内二郎: 國際照明委員會記事 188 (1931)
 (28) 田中貢: 電試研 85 (大 10)
 (29) 山内二郎: 電試研 148 (大 13); 照學誌
 (30) 山内二郎: 電試研 378 (昭 10)
 (31) 山内二郎, 岡松正泰: 電試研 395 (昭 11); 電試研 402 (昭 11)
 (32) 山内二郎, 岡松正泰: 照學誌 20, 7, 291 (昭 11)
 (33) 山内二郎, 岡松正泰: 照學誌 21, 2, 79 (昭 12); 照學誌 21, 3, 107 (昭 12); 照學誌 21, 5, 208 (昭 12)
 (34) 山内二郎, 松岡正泰: 第 3 回工學大會講演豫稿 203 (昭 11); 照學誌 20, 5, 203 (昭 11)
 (35) 山内二郎, 岡松正泰: 電試彙 2, 12, 835 (昭 13)
 (36) 山内二郎, 岡松正泰: 電試彙 3, 3 (昭 14)
 (37) 山内二郎, 岡松正泰: 電試彙 3, 2, 61 (昭 14)
 (38) 山内二郎, 岡松正泰: 照學誌 23, 5, 219 (昭 14)
 (39) 關三郎, 堺幹雄, 佐藤千太郎: 電試一覽 8, 9, 170 (昭 9)
 (40) 山内二郎: 萬國工業會議 (1929)
 (41) 岡田喜義: 電試彙 4, 11, 743 (昭 15)
 (42) 岡松正泰: 電試彙 4, 9, 672 (昭 15)
 (43) 山内二郎, 鈴木重夫: 第 2 回工學大會講演豫稿 (昭 7)
 (44) 岡田喜義: 電試彙 4, 693 (昭 15)
 (45) 岡松正泰: 電試彙 4, 2, 148 (昭 15)
 (46) 山内二郎, 山崎源貞: 電學誌 55, 434 (昭 10)
 (47) 山中修三: 電試彙 3, 1, 3 (昭 14)
 (48) 山内二郎, 佐藤正: 電學誌大會豫稿 (昭 7) (昭 8)
 (49) 關三郎: 電試一覽 11
 (50) 關三郎, 小川敏一: 電試一覽 10, 121
 (51) 山内二郎: 電試彙 4, 2, 91 (昭 15)

第 3 節 X 線單位及び標準器

1. 緒 言

醫療上又は工業上に於ける X 線の利用範圍は逐年増加しつつあるが、その使用に當り進んでは醫療效果増大のため延いては X 線に依る災害防止のため、X 線量又はその強さを正確に測定する事が如何に重要であるかは今更々する迄もない所である。

2. 歴史的經過

如上の目的よりして X 線測定の研究が開始せられたのは Röntgen 教授に依る X 線發見後間もなくの事であつて、爾來物理學的或は化學的の種々なる測定法が研究せられて來たが、遂に 1918 年 Krönig 氏と Friedrich 氏に依り現行の國際 r 單位の前身とも云ふべき比較的嚴密な内容を有つた X 線量の單位が初めて定義せられた。1924 年 P.T.R. の Behnken 氏は前記單位の實用化に成功し、これを R 單位と呼稱した。1925 年ロンドンに開催せられた第 1 回國際放射線學會に於て X 線量の單位を國際的に協定するの必要が論ぜられ、次いで 1928 年ストックホルムに於ける第 2 回國際放射線學會に於て前記 Behnken 氏の單位に多少修正を加へた國際 r 單位が初めて確立せらるゝに至つた。その後 1931 年パリに於て第 3 回、1934 年チューリッヒに於て第 4 回、1937 年シカゴに於て第 5 回の夫々國際放射線學會が開催せられて來たが、單位の表現法に一部分變更を加へたのみでその内容は依然として第 2 回國際放射線學會に於て協定せるものを踏襲し今日に至つてゐる。

本邦としては第 2 回以降數次に亘り國際放射線學會に代表を派遣して國際協定に参加すると共に、一方既に昭和 2 年頃より電氣試験所に於て安達嘉一氏⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾等に依り r 單位に依る標準測定の研究が進められつゝあつた。安達氏の研究は主として管電壓 50 kV 程度の X 線に關するものであつたが、次いで東京電氣田中正通、野中到氏⁽⁴⁾等に依り管電壓 200 kV 迄の X 線につき標準測定が行はれるに至つた。併し同氏等の實驗は孰れも高氣壓の壓搾空氣を封入せる小型電離槽を使用して行はれたものであつたが、この型には種々の缺點があるためその後斯界の大勢は高氣壓型を去つて、大氣を使用する大型電離槽が専ら使用せらるゝに至つた。

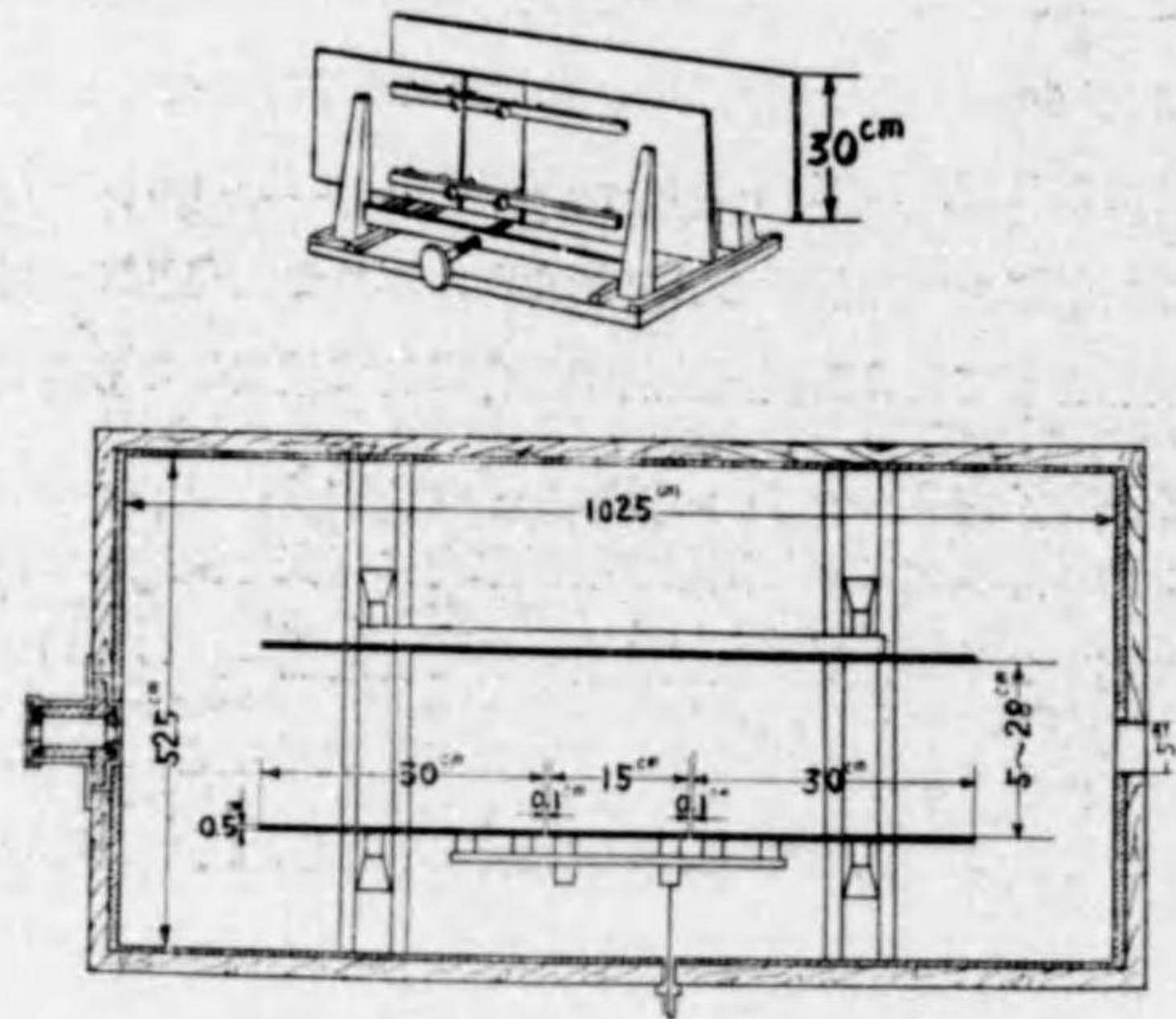
本邦に於て初めて大型を使用して標準測定を行つたのは東京帝大西川正治、中泉正徳、持田信男⁽⁵⁾ 3 氏であるが、その後九州帝大入江英雄氏⁽⁶⁾も同様の實驗を行ひその結果を報告してゐる。

斯くの如く標準測定の研究が進められると共に、一方に於て診療用 X 線裝置の著しい

普及に伴ひ、X線に依る災害防止の問題が喧しく論ぜらるゝに至り、内務省では遂に昭和12年8月内務省令第32號を以て診療用X線装置取締規則を制定してこれが取締に備へると共に、X線管最大使用電壓135 kV以上のものに対しては國家檢定に合格せる線量計を以てX線を測定すべき事を規定するに至つた。これと相呼應して逓信省では同日逓信省令第52號を以てX線量計檢定規則を制定して、茲に線量計の國家檢定制度を開くと共に國際r單位を我が國の單位として正式に採用する事となつたのである。而してこのr單位を現示する標準器は電氣試驗所に於て保管し、これが維持並に研究には専ら電氣試驗所がこれに當る事となつたのである。

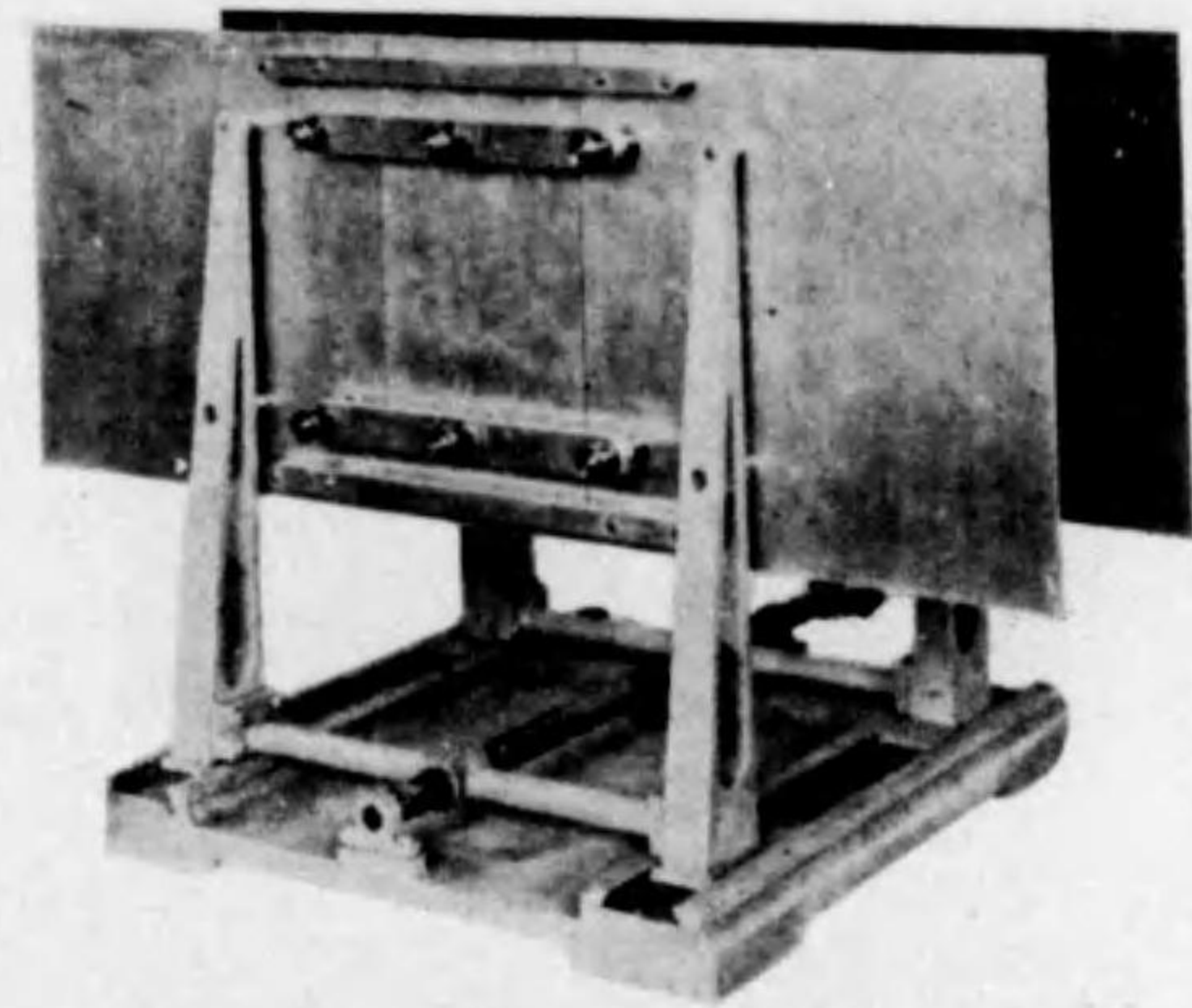
3. 現況

現在電氣試驗所に設置せられてゐる標準器は伊藤努、伊藤岳郎氏⁽⁷⁾等に依り完成せられ、第1圖に示す如き構造及び寸法を有する大氣壓型一次標準器と、これより稍小型の同じ大氣壓型二次標準器2個を以てr單位を維持するものであつて、管電壓300 kV迄のX線に對し0.17%の確度を有してゐる。



第 1 圖

第2圖に一次標準器の内部に使用せる電離電極の構造を示す。第3圖は標準器室の全影を示すものであつて、標準器は縦横に設けられたレールに依りX及びY軸の方向に自由に移動し得る如くなつてゐる。第4圖は標準測定用のX線發生装置を示すものであつて、Greinacher結線に依り450 kV、5 mAの容量を有してゐる。又第5圖は制御室の一部を示すものである。特別の真空管電壓調整装置を有する専用の5 kW電動發電機より



第 2 圖

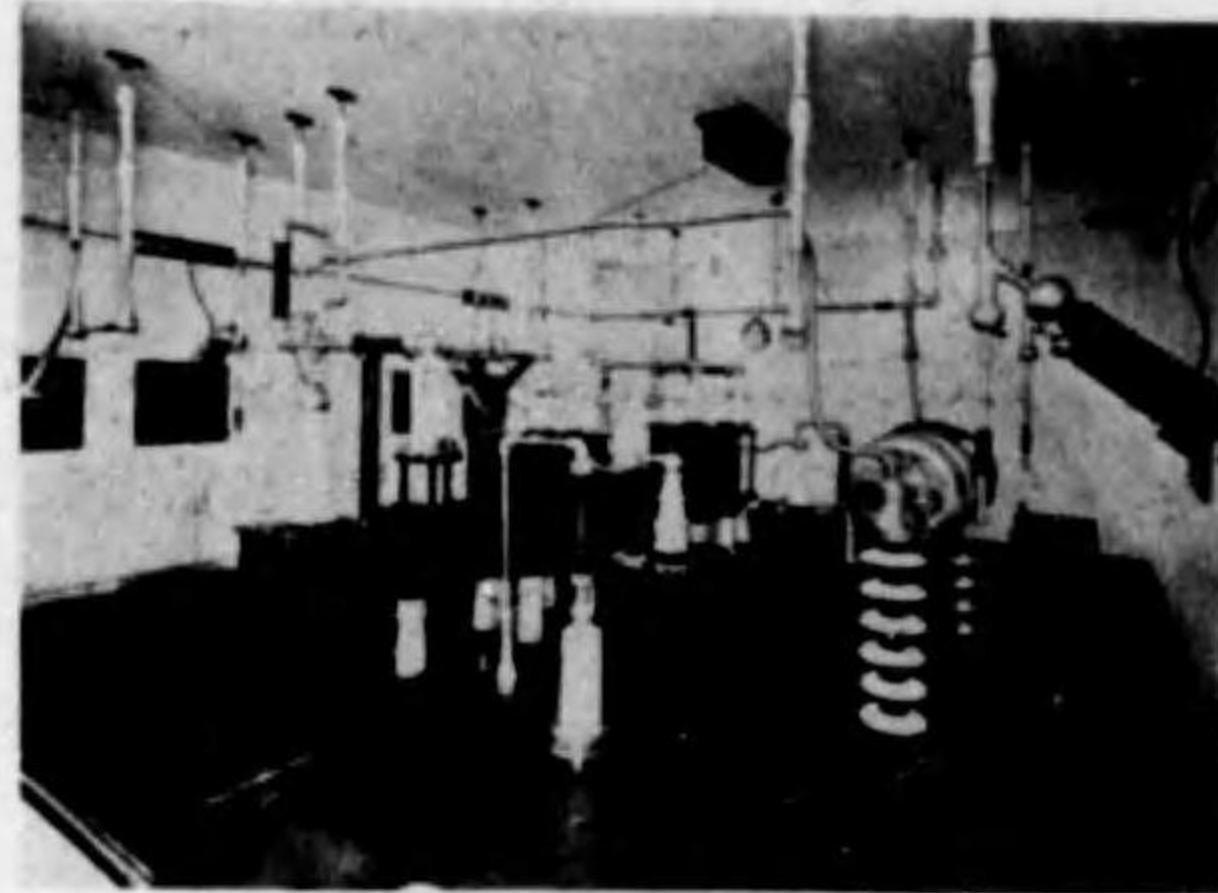


第 3 圖 標準器室

饋電せられるものであつて、電源電壓の變動率は0.1%以下に確保せられてゐる。

4. 結言

以上電氣試驗所を中心とする本邦に於けるX線單位及び標準器に関する研究経過の概要並に現状を紹介した。上述の如く現在電氣試驗所に設置せる標準器は300 kV迄のX線に對し0.17%の確度を有して居り、先年(1939年) Küstner Eichstandgeräteを仲介としてP.T.R.の標準器と間接に比較した結果に依れば両者は0.14%以内の開きに於て



第4圖 X線發生装置



第5圖 制御室の一部

一致してゐる事が判明した。

文 献

- (1) 安達嘉一: 電試調 39 (昭2)
- (2) 安達嘉一: 電試調 70 (昭5)
- (3) 安達嘉一: 電試調 79 (昭6)
- (4) 田中正道, 野中到: 日本數物誌 8, 222 (昭9) 10, 1 (昭11)
- (5) 西川正治, 中泉正徳, 持田信男: 日本レ學誌 12, 187 (昭9); 13, 110 (昭10)
- (6) 入江英雄: 日本放射學誌 6, 165 (昭13)
- (7) 伊藤努, 伊藤岳郎: 第4回日本工學大會電氣部會豫稿 2, 48 (昭15); 電氣試験所五十周年記念論文集 11 (昭16)

第4節 電 氣 計 測

1. 緒 言

電氣計測は電氣工學の凡ゆる部門に亘り、實驗研究の根柢を爲すものであつて極めて廣範な分野を有し、又その應用方面に至つては機械、化學、鑛業、軍事等極めて多岐に亘つてゐる。併し現在ではこれ等各方面に於て夫々専門的な發展を遂げ殆ど獨立した分科を爲してゐる。従つて茲に於ては主として基本的な測定方面及び指示電氣計器等に關して記述し、我が電氣試験所を中心に計測界發達の跡を顧みることとする。

2. 計測界の發達

明治の末葉より大正の初期に於ては電氣計測器製造工業の創業時代として當時殆ど輸入に仰いでゐた電壓計、電流計、電力計等の指示計器を内地に於て生産する爲官民共に努力を重ねて居つたのである。電氣試験所はこれが研究指導に當り、當時の所員高津清、青木晋、田中貢等の諸氏がこれ等計器の構造、設計、特性等に關して研究を重ね、内外製品の比較研究、試作品の發表等を行ひ斯界に貢獻する所極めて大なるものがあつた。ウェストン計器會社等の外國會社が所謂新型計器を發表して聲價を擧げたのもこの時代である。時恰も第一次歐洲大戰の勃發に際し輸入品の減少、杜絶に遭ひ、國內製造工業は次第に活潑となり、これ等の研究は益々重要性を加ふるに至つたのである。當時の研究の業績は「エレクトロダイナモメーター型電壓計及び電流計に就いて」⁽¹⁾、「可動鐵片型電壓計及び電流計に就いて」⁽²⁾、及び「直流可動線輪型計器に就いて」⁽³⁾と題する研究報告として殘されてゐる。一方計器用磁石の方面も積算計器用と關聯して研究が進められ本郷寅太、小幡重一兩氏に依つてその製法處理に關し貴重なる發表⁽⁴⁾があつた。この間田中貢氏の直流電位差計による交流の測定に關する研究發表⁽⁵⁾があり、又大正8年には高津清氏の多相力率計の研究⁽⁶⁾⁽⁷⁾がある。高津氏の多相力率計の發明は力率の測定理論と共に諸外國に魁けて行はれたものであつて特筆すべきものである。これは單相力率計2個を同一回轉軸に取付けて多相用としたもので不平衡三相回路のみならず二相並に單相回路にも同一日盛で用ひられる特長を有する。大正5年の電氣用品試験規則制定、大正7年の電氣試験所獨立官制施行以來は人的にも物的にも漸次充實せられ研究方面も頗る活潑となつた。大正11年神保成吉氏の交流ブリッジの一般式⁽⁸⁾、象限電位計の靜電制禦力、靜電容量の影響に關する研究並に力率の一測定法に付發表⁽⁹⁾あり、更に昭和元年には同氏の可聴周波數用周波計の鋭敏度⁽¹⁰⁾に就いての研究發表⁽¹¹⁾があつた。續いて昭和年代に入つてからは製造工業界も愈々健全なる發達を遂ぐると共に電氣試験所も研究施設の整備、人的要素の充實と相俟つ

て多方面に亘り極めて多彩なる研究が生れた。

指示計器に關しては田中貢、小川敏一兩氏の彈條用磷青銅の特性⁽¹¹⁾、藤木久男氏の外部磁界の影響⁽¹²⁾、沼倉三郎、藤木久男兩氏の指示計器過負荷試験⁽¹³⁾、沼倉三郎氏の特殊低周波發生装置による指示計器可動部分の固有振動の研究等がある。これ等研究の成果は現在指示電氣計器製造の指針たる日本電氣工藝委員會制定の指示電氣計器標準規程 (JEC-47, 1936) として具體化し斯界に大なる貢獻を爲してゐる。亞酸化銅整流器は直流計器と組合せ極めて小なる交流を測定する事に於て他の追隨を許さぬ特徴を有するものであるが、我が國に於ては昭和3年小川若三郎氏等の發明⁽¹⁴⁾により優秀なる整流要素が製作せらるゝやうになつた。計器用としての亞酸化銅整流器の基本的諸特性は神保氏指導の下に研究されてゐる⁽¹⁵⁾。

檢電器に關しては關三郎、古澤勝次兩氏の彈動檢流計の感度⁽¹⁶⁾、神保成吉氏の振動檢流計の共振鋭敏度⁽¹⁷⁾、藤木久男氏の交流電位差計に使用した檢電器の歪波による測定誤差⁽¹⁸⁾、米田麟吉氏の同期電流による檢流計の運動⁽¹⁹⁾等の研究がある。

電位差計に就いては需要關係もあつたのであらうが外國製品に匹敵するものが製作せらるゝ様になつたのは比較的最近のことである。電氣試験所に於けるこの方面の研究は直流電位差計に關しては栗山臺直氏の中抵抗電位差計⁽²⁰⁾等があり、交流電位差計に就いては沼倉三郎、藤木久男兩氏が「ドライスデール式移相變成器」⁽²¹⁾と題し交流電位差計に使用する二相式移相變成器の理論及び實際性能に就いて述べ設計上並に使用上の注意を與へてゐる。又近くは田中貢氏の相互誘導器を利用した極座標式の交流電位差計の考案⁽²²⁾がある。又交流測定器として田中貢、堀幹雄兩氏の電位差計的交流測定装置⁽²³⁾、及び藤木久男氏の直角座標式交流測定器⁽²⁴⁾がある。藤木久男氏の座標計器は電流計型計器を利用して電流又は電壓の二つの直角分を知る様にしたもので交流電位差計の代用として便利なものである。その他永井虎雄氏の亞酸化銅整流器を使用した極座標式ベクトル計⁽²⁵⁾及び誘導型電流計を使用した極座標式ベクトル計⁽²⁶⁾等の研究がある。

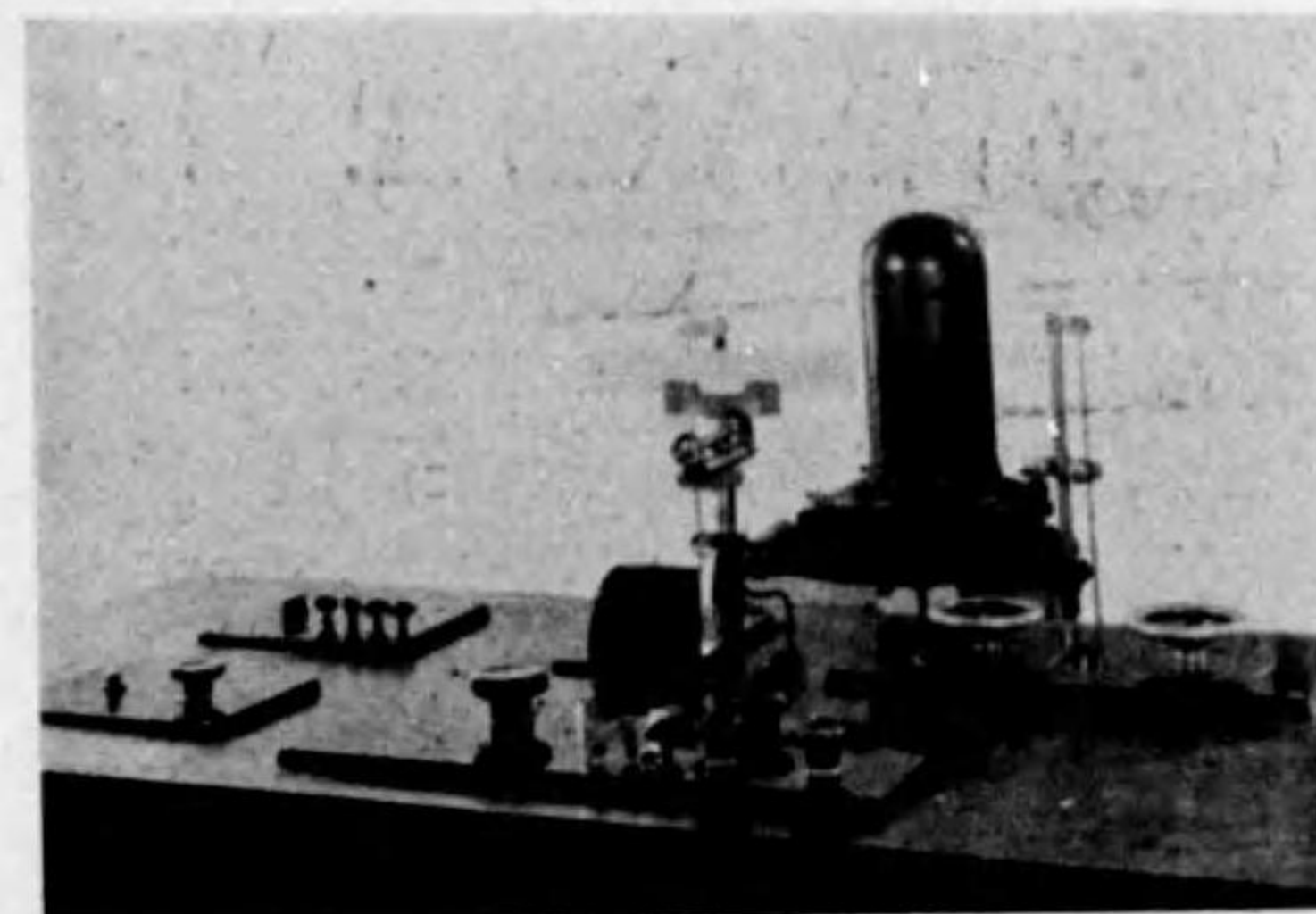
抵抗、誘導、容量の測定法に關しては各方面に於て研究考案せられて居り他の研究論文に附隨して發表されたものも多く、特に電氣單位方面、通信方面等の論文に多いがそれ等は別項に譲ることゝし此處には主として單獨に發表せられたものを擧げてみる。ブリッジに就いては藤木久男氏のホキートストーンブリッジの感度⁽²⁷⁾、久保寺平一朗氏の交流ブリッジの誤差及び接地装置⁽²⁸⁾等がある。後者に關してはその後小川一清氏がその一般理論を研究し完全なる解法を與へた⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾⁽³¹⁾⁽³²⁾。又永井虎雄、寺尾仁作兩氏は廣範圍容量ブ

リッジを設計⁽³³⁾し現業の能率を擧げてゐる。蓄電器、誘導器に就いては米田麟吉、久保寺平一朗兩氏の蓄電器の損失角測定⁽³⁴⁾、山口光次氏、井上惣吉氏の國產マイカ蓄電器の特性⁽³⁵⁾、小川一清氏⁽³⁶⁾、山口光次氏⁽³⁷⁾等の測定用蓄電器の製作等があり、又米田麟吉氏、松山常雄氏の低損失相互誘導器⁽³⁸⁾の研究がある。測定器では鈴木重夫、永井虎雄兩氏の虚數インピーダンス測定方式⁽³⁹⁾、鈴木重夫、永井虎雄、寺尾仁作の3氏の直流誘導計⁽⁴⁰⁾等の研究がある。

抵抗測定に關しては西野治、寺尾仁作兩氏は10,000 Aの大電流用標準分流器を較正するに當り標準變流器を以て測定する方法⁽⁴¹⁾につき研究した。抵抗器の定數に就いては小川一清氏⁽⁴²⁾、小林夏雄氏⁽⁴³⁾等の發表がある。又接地抵抗測定に就いては藤木久男氏の考案⁽⁴⁴⁾がある。これは變流器を使用する補償法的一種であつて電源にプザーを用ひラジオ用變成器の如き極めて簡易なるものを用ひても尙1~2%の確度を得らるゝ輕便なものである。後土手李治氏⁽⁴⁵⁾及び高岸榮次郎氏⁽⁴⁶⁾等の考案が生れた。

その他電話ケーブル間の相互誘導測定に關して、小島亮氏⁽⁴⁷⁾、藤木久男氏⁽⁴⁸⁾その他の研究が見受けられる。測定用機器として稻垣喜一氏の電氣ストップウォッチの信頼度⁽⁴⁹⁾、藤木久男氏のミリセコンドメータ⁽⁵⁰⁾、角野和雄氏の三相交番電壓平衡指示器⁽⁵¹⁾、松山常雄氏の三相電壓並に電流不平衡檢出器⁽⁵²⁾等の研究、更に測定用電源に關するものとしては山内二郎、西川甚太兩氏のホキートストーンブリッジによつて定電壓を得る方法⁽⁵³⁾、向井庄太郎氏の真空自動電壓調整装置⁽⁵⁴⁾、新免忠氏の三相饋電方式⁽⁵⁵⁾、神保成吉、稻垣喜一兩氏の電氣秒時計用電源⁽⁵⁶⁾等の研究がある。

直流及び交流の比較器に關してはNBS等に於ても研究されて居つたが、電氣試験所に於てもこれが製作に着手し昭和12年完成した。これに就いては角野和雄、中川滿兩氏に



第1圖 交直流比較器

よつて報告⁽⁵⁷⁾されてゐるが、本器は特殊構造の差動電流計を仲介とするもので測定範囲は計器用変成器を使用することによつて 750 V, 100 A となつて居り、偏讀法を用ひ測定精度は最大目盛に於て約 0.01% である。第 1 圖はその外観を示すものである。

次に計器用永久磁石に関する研究には中尾猛、須田國雄兩氏の永久磁石磁束数の零位測定法⁽⁵⁸⁾、三上直行、花川茂兩氏の永久磁石の磁化と安定度との關係⁽⁵⁹⁾等がある。その他磁性材料に関しては別項に譲る。尙、神保成吉氏の積算電力計に関する研究論文⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾は積算電力計の研究として重要であると共に、計測方面より見て各特性の試験法、摩擦、トルク、磁石の諸特性の試験法等を極めて廣範且詳細に記述されて居り、貢獻する所大なるものがある。

最近電氣計器が各方面に廣く使用せらるゝに至り、特に船舶、車輛、航空機等の如く振動を伴ふ個所に用ひらるゝことが多いので、神保成吉氏、伊藤努氏等が配電盤用計器の振動特性を調査し、これに基づいて電氣計器の標準規程に追加條項が設けられた。

3. 現 況

指示及び記録電氣計器に関しては特に現下の時局に鑑み、製作に必要な構成材料、設計法並にこれが性能に及ぼす影響に就き研究を進め、物資節約に資すると共に一面高感度計器の實現に資せんとしてゐる。又一方重要物資の節約、代用材料の使用を圖り且生産能率を高むるため商工省と連絡して需要極めて多き小型配電盤用計器の寸法統一を行つて臨時規格を定め、又重要物資たる鐵の代用品としてフェノールレジン成型品をこれに用ふることにしその性能に関する規格を定むるため計器用として電氣的並に機械的に充分なる條件を調査し成案を得た。

電氣計器の設計法に関しては電氣計器が各種工業分野に於て廣範なる使命を有し、益々特殊の性能を要求せられつゝある實情に鑑み、優秀なるものを得んとして目下内外主要計器の構造の要點を如上の觀點より調査し、永久磁石、彈條、線輪、軸承等に関する設計の一規準を得んとしてゐる。

指示計器用永久磁石に關し最近物資節約その他の關係から MK 鋼その他の強磁性體を使用するものが多くなつて來たが、これ等の成形磁石に就きその強度測定並に合理的設計法に就き研究中である。又計測用回路理論に關しても調査研究を進めてゐる。

文 献

- (1) 高津清, 田中貢: 電試研 1 部 6
- (2) 高津清, 田中貢: 電試研 1 部 9
- (3) 田中貢: 電試研 1 部 13

- (4) 本郷寅太, 小幡重一: 電試研 86
- (5) 田中貢: 電試研 75
- (6) 高津清: 電試研 90
- (7) 高津清: 特許 35871 (大 8)
- (8) 神保成吉: 電學誌 43, 420, 694 (大 12)
- (9) 神保成吉: 電試研 119
- (10) 神保成吉: 電試一覽 1, 1, 5 (大 15)
- (11) 田中貢, 小川敏一: 電試研 301
- (12) 藤木久男: 電試一覽 6, 4, 181 (昭 6)
- (13) 沼倉三郎, 藤木久男: 電試一覽 7, 1, 23 (昭 7)
- (14) 小川若三郎, 根本忠治郎, 金子清次: 特許 84217 (昭 4)
- (15) 林龍雄: 電試一覽 6, 4, 205 (昭 6)
- (16) 關三郎, 古澤勝記: 電試一覽 2, 1, 16 (昭 2)
- (17) 神保成吉: 電學誌 47, 467, 611 (昭 2)
- (18) 藤木久男: 電試一覽 5, 4, 180 (昭 5)
- (19) 米田麟吉: 電學誌 52, 530, 639 (昭 7)
- (20) 栗山臺直: 電試一覽 6, 2, 59 (昭 6)
- (21) 沼倉三郎, 藤木久男: 電試研 306
- (22) 田中貢: 電學誌 55, 562, 350 (昭 10)
- (23) 田中貢, 撰幹雄: 電試研 330
- (24) 藤木久男: 電試一覽 7, 4, 167 (昭 7)
- (25) 永井虎雄: 電試一覽 3, 4, 190 (昭 14)
- (26) 永井虎雄: 電學大會 14 回 (昭 14)
- (27) 藤木久男: 電試一覽 3, 4, 183 (昭 3)
- (28) 久保寺平一朗: 電試一覽 3, 2, 103 (昭 3)
- (29) 小川一清: 電試研 254
- (30) 小川一清: 電試研 277
- (31) 小川一清: 電學誌 53, 539, 436 (昭 8)
- (32) 小川一清: 電學誌 53, 537, 311 (昭 8)
- (33) 永井虎雄, 寺尾仁作: 電試一覽 11, 6, 210 (昭 11)
- (34) 米田麟吉, 久保寺平一朗: 電試一覽 2, 4, 251 (昭 2)
- (35) 山口光次, 井上惣吉: 電試調 81
- (36) 小川一清: 電學誌 48, 485, 1278 (昭 3)
- (37) 山口光次: 電學大會
- (38) 米田麟吉, 松山常雄: 電試研 368
- (39) 鈴木重夫, 永井虎雄: 特許 121957 (昭 12)
- (40) 鈴木重夫, 永井虎雄, 寺尾仁作: 電試一覽 1, 3, 107 (昭 12)
- (41) 西野治, 寺尾仁作: 電試一覽 4, 9, 643 (昭 15)
- (42) 小川一清: 電學誌 47, 472, 1220 (昭 2)
- (43) 小林夏雄: 電試一覽 35, 12, 780 (昭 14)
- (44) 藤木久男: 電試一覽 5, 2, 72 (昭 5)
- (45) 土手圭治: 特許 89573 (昭 5)

- (46) 高岸榮次郎：特許 133179 (昭 14)
 (47) 小島亮：電試一彙 10, 1, 12 (昭 10)
 (48) 藤木久男：實新 218222, 219604, 特許 127229, 132164 (昭 11)
 (49) 稻垣喜一：電試一彙 11, 7 (昭 11)
 (50) 藤木久男：電試彙 11, 4, 130 (昭 11)
 (51) 角野和雄：電試彙 2, 8, 481 (昭 13)
 (52) 松山常雄：電試彙 3, 7, 397 (昭 14)
 (53) 山内二郎, 西川甚太：電試一彙 5, 1, 16 (昭 5)
 (54) 向井庄太郎：電試一彙 10, 3, 81 (昭 10)
 (55) 新免忠：特許 116782 (昭 11)
 (56) 神保成吉, 稻垣嘉一：電試彙 1, 9, 467 (昭 12)
 (57) 角野和雄, 中川滿：電試彙 2, 3, 131 (昭 13)
 (58) 中尾猛, 須 國雄：電試一彙 4, 3, 92 (昭 4)
 (59) 三上直行, 花川茂：電試彙 3, 4, 187 (昭 14)
 (60) 神保成吉：電試研 149
 (61) 神保成吉：電試研 235

第 5 節 電 氣 計 量 器

1. 緒 言

電気計量器とは電氣的エネルギーの取引に關係を有する、(a)積算電力計、(b)電流制限器及び(c)計器用變成器の總稱であるが、この内(c)計器用變成器は便宜上第8節高壓測定の項で述べてあるから本節では(a)(b)のみに就き述べることにする。

これらの項目に關する當所の研究業績を通覽するに計器自體の理論及び特性等に關するものとそれの試験法に關するものとに大別され、且試験に關するものが比較的多數を占めてゐるのを見る。これは當試験所が法令に基づき積算電力計、計器用變成器及び電流制限器の型式承認並に前二者の個々檢定と云ふ膨大な業務を擔當してゐるためであつて、これら研究業績が我が國計量器製造工業の發達に將又これ等の試験檢定制度の實施上に多大の貢獻を爲したものと考へられる。以下順を逐うて研究經過を述べることにする。

2. 歴 史 的 經 過

(1) 積算電力計 積算電力計發達の歴史を顧みるに、50年前と云へば恰も電氣的エネルギー計量の研究が開始せられて間もない頃であつて、直流では米國 Edison 氏の化學的計量器、獨逸 Aron 氏の振子型計量器、英國 Hookham 氏の水銀電動機型計量器、又交流では Shallenberger 氏の誘導型積算電力計が存在してゐた後を承けて、Blathey 氏が始めて交流用誘導型積算電力計を考案した年(明治 23 年)である。その後間もなく誘導型

積算電力計の有効磁束間の位相關係が注目せられて 90° 位相差を與へることに成功し、又限取線輪による摩擦の補償等も考案せられ既に明治 30 年頃には殆ど現今の積算電力計の本質的な基礎が完成せられてゐる。續いて明治の末期より大正にかけては Rudenberg, Rogowski, Wirz, Weissbach, Krukowski 等の諸氏により理論方面の研究が盛に行はれてゐるが、製造技術に於ては各種調整装置の改良、形及び重量の縮少並に二種料金用或は最大電力表示器付の如き特殊計器の發達が見受けられる。大正の末期より現在に至る進歩としては負荷特性及び溫度特性の改善、耐久度の強化、前納計器、回路の力率を加味する積算計器等の發達と共に構造の標準化、單純化等を擧げることが出来る。

試験方法に關しては昭和の始め頃よりストロボスコープ法及び光電管による自動試験法が行はれ始め、最近では獨逸及び米國で時を同じうして回轉標準器法に使用すべき精密標準積算電力計の研究が行はれてゐるのを見受ける。

次に我が國に於ける狀況は、先づ理論的研究の經過を辿つて見ると明治 44 年電気計器の檢定制度確立後間もなく密田良太郎、大屋敦兩氏⁽¹⁾により誘導型積算電力計に關する最初の研究が發表された。これは計器の空際磁界を互に反對方向に回轉する二つの圓形回轉磁界より成る二つの楕圓回轉磁界に分析する考へ方より出發したもので、驅動トルク及び圓板回轉速度の基本式を求め更に電壓、電流、力率等の各別の變化に對する特性式及びこれらの任意の同時變化に對する重複誤差の式が與へられてゐる。同氏⁽²⁾は更に電動機型積算電力計に就いても研究を進め前記の重複誤差の式を與へた。大正 10 年神保成吉、松本岸三兩氏⁽³⁾は特に積算電力計の設計を主眼とする最初の研究結果を發表した。これは電磁誘導の基本式より出發して圓板や磁極の形狀及び相對的位置、磁束の分布等をも考慮にとり圓板に作用するトルクの式及び種々な特性式を求めたもので、理論的並に實驗的に整備した最初の組織的研究である。大正 13 年同氏⁽⁴⁾は更に圓板に誘發する渦流に對し Current function ψ を導入し又磁束分布を double Fourier 級數を以つて表はしトルクの一般式及び特殊の場合の式を求め重要部分の形狀、相對的位置との關係等に就き詳論し、計器の特性を決定すべき四つの定數を擧げこれらと構造上の定數との關係を求め、積算電力計の設計方針及びその數值例を示した。この研究と前後して加藤信義氏⁽⁵⁾は誘導型積算電力計に就き 1 個の電壓線輪と 2 個の電流線輪の生ずる磁束の領域が全く同形同大であり且圓板に對する位置も全く相對的であるとの假定の下に圓板回轉速度の理論式を求め、續いて⁽⁶⁾輕負荷調整装置によるトルク及び圓板中の渦流の流路をも考慮に入れ理論を擴張した。大正 13 年大竹太郎、加藤信義兩氏⁽¹⁰⁾は更に純理論的に研究を進めトルクの理論式を求めめるために設くる假定を合理的なる少數のものゝみに整理することに努め、(1)

圓板は極めて薄いこと、(2) 磁束は磁極の下に於てのみ存在することの二つの假定から電磁誘導の基本式を logarithmic potential と影像の原理を用ひて解き、磁極が圓形の場合及び進んで矩形の場合に於けるトルクの理論計算式を完成して理論方面への貢献を爲した。神保成吉氏⁽¹⁵⁾は昭和3年反轉像の原理を利用し且 geometrical constant なる重要定数を提唱してトルクの理論的計算式を與へ、磁束の領域たる圓周が互に交はる場合まで理論を擴張した。實驗的にも精細なる研究を爲し、特に負荷特性及び溫度特性の分析的研究を行ひ Characteristic Constant を提唱してこれに基づく設計方針を示した。更に同氏⁽²⁶⁾は昭和6年各種特性の徹底的解析を行つて誤差の一般式を與へ、これが改善法及び任意の條件に於ける綜合誤差の計算式を示し、全研究業績を通じ大なる貢献を爲した。

計器の特性に關する部分的研究としては大正4年清水與七郎氏⁽³⁾が回路の平衡を前提として作られた三線式計器の不均衡に因る誤差を論じたのが最初であつて、足立盛義、二井内勝治兩氏⁽¹³⁾も昭和2年この誤差に關し發表し、現在ではこの種平衡回路用計器は漸次驅逐されるに至つた。大正6年清水與七郎、岡本定吉、櫻井春喜の3氏⁽⁴⁾は劣化、波形、自己加熱、傾斜の影響を發表した。昭和3年足立盛義、二井内勝治兩氏⁽¹⁹⁾は當時使用されてゐた計器の各型式に就き一通り特性を實驗し、又中尾猛氏⁽¹⁶⁾は外部磁界に因る影響を發表した。昭和4年中尾猛、駒場乾司兩氏⁽²¹⁾は波影に因る影響に關し發表し、更に昭和10年中尾猛、須田國雄兩氏⁽³⁷⁾は亞酸化銅整流器を使用した場合の計器の特性を發表した。須田國雄氏⁽⁴⁶⁾は昭和14年共通圓板二素子誘導型積算電力計の素子間の電磁的相互干渉及びその補償法に關する實驗結果を發表した。

計器用制動磁石及び軸受等は計器の壽命に關係深くこれが研究は重要であるが、本郷寅太、小幡重一兩氏⁽⁵⁾は既に大正10年積算電力計用永久磁石の研究を行ひその熟成法を示し、昭和4年中尾猛、須田國雄兩氏⁽⁶¹⁾、昭和5年足立盛義、二井内勝治兩氏⁽²⁵⁾、昭和14年三上直行、花川茂兩氏⁽⁴⁷⁾、昭和15年中野甲太郎氏⁽⁵⁰⁾も夫々永久磁石に關する研究を發表した。足立盛義、二井内勝治兩氏は更に軸受到に於ける摩擦⁽²⁴⁾、潤滑油⁽²⁷⁾、計量装置の摩擦⁽²⁸⁾等に就き實驗し軸受として表面硬化皮膜を有する軟鐵製のもの⁽³¹⁾を考案した。又吉澤房吉、時田清太郎兩氏⁽²³⁾⁽²⁹⁾は昭和5~8年に亘り積算電力計の耐久度に関し調査し、時田清太郎氏⁽⁴⁹⁾は昭和15年軸受及び計量装置の磨耗の程度を顯微鏡によらず計器の誤差試験より間接的に検査する方法を提案した。

特殊計器に關しては大正15年小泉貞治、中尾猛兩氏⁽¹¹⁾により積算無効電力計、二種料金用積算電力計、積算超過電力計の動作原理が説明せられ、更に根本貞治、新免忠兩氏⁽²²⁾は昭和5年差動計量器付超過積算電力計の誤差調整に就き研究し、青山成朗氏⁽⁴¹⁾は昭和

12年トリ、ベクトルなる有効、無効、皮相電力を同時に計量する新計器の紹介的解説を行つた。

次に計器の試験方法に關する研究経過を見るに、第一義的試験法たる秒時計法に對し吉澤房吉、時田清太郎兩氏⁽¹²⁾は昭和2年回轉標準器法の前提として圓板の起動及び停止時に於ける速度の過渡状態に基づく誤差を論じ、續いて昭和3年⁽¹⁴⁾各種の試験法の比較研究を行つた。同年鳥養利三郎氏⁽¹⁷⁾は圓板の加速減速の模様を獨特の寫眞装置で撮影し、又阿部清氏⁽¹⁸⁾は積算電力計の風損の測定を以つて計器を排氣鐘の内に圓板の一部と赤熱白金纖維條との間に芒光を發生させクロノグラフにより圓板回轉の時間の自動測定を行つた。光電管が實用されるに至りこれを利用した積算電力計の自動試験器が初めて神保成吉、中尾猛兩氏⁽³⁰⁾により發表され、關三郎、高田眞六兩氏⁽³⁴⁾は同様な自動試験器の實用化に努めた。一方ストロボスコープ試験法も昭和9年吉澤房吉、時田清太郎兩氏⁽³³⁾により實驗せられたが、研究は依然として秒時計法に主力が向けられ、昭和10年機械的秒時計の缺陷を除去するため同期電動機式電氣秒時計用定周波電源が神保成吉、木村俊一兩氏⁽³⁵⁾により完成され、稻垣喜一、大熊仲次兩氏⁽³⁸⁾は電氣的秒時計の信頼度に関し研究結果を發表し、この方式に依る電氣秒時計は當所廣島出張所の檢定施設に實用化された。他方秒時計法の一つの要件たる試験電源の安定化に對しては鯨井恒太郎氏⁽⁴⁰⁾が大正14年ホイートストンブリッジと真空管を利用して直流發電機の界磁を自動的に制御する方式を、續いて昭和2年真空管のみにより勵磁機の界磁を制御する方式を考案したが、後者の方式は昭和8年頃より向井庄太郎氏⁽³²⁾⁽³⁶⁾により真空管自動電壓調整器として實用化され、現在廣く各檢定所の檢定施設に用ひられてゐる。最近高橋正一氏⁽⁴⁴⁾の格子制御放電管を利用する自動電壓調整器も檢定施設として實用せらるゝに至つた。その他昭和4年田中貢、高田眞六兩氏⁽²⁰⁾の發表した積算電力計々量装置の電氣的検査方式及び昭和11年特許となりたる新免忠氏⁽³⁹⁾の三相饋電方式は直に各檢定所の檢定施設に實用されその改善に役立つてゐる。その後自動試験器の實用化に關する發表が多く⁽⁴²⁾⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁸⁾又計器の絶縁試験を集合的に能率よく行ふ方式⁽⁴³⁾も發表されたが一般的の完成は見えてゐない。

最後に製造技術方面を見るに、明治44年當所に於ける型式承認制度開始當時は全く外國製品の輸入時代で歐米各國から盛んに各型式が入つて來てゐたが、大正3年に至り共立電機電線株式会社により初めて國産計器の型式が承認され續いて日本電氣、芝浦製作所、東京電氣、川北、芦田等の各社により製作されるに至つた。しかしこの時代は國産とは云へ依然として外國製品の模倣に過ぎず、大正7~8年頃は第一次歐洲戰亂のため輸入杜絶の結果稍好調を持続してゐた状態であつた。戰亂終了と共に大正10~11年頃には歐洲よ

り盛んに廉價な小型計量器が輸入せられ東京電氣以外の会社は一時殆ど製造を廢止する状態を來したが、これに刺戟せられ東京電氣、芦田、三菱、富士の各社では漸く独自の設計に嚮心するに至り又日本電氣工藝委員會でも標準仕様書の制定に着手した。かくして大正の末期より現在迄に逐次 I₄ 型、S₂ 型、MA 型、E₂ 型が發表され、又その生産設備にも改良が加へられ近代的多量生産工業の態形を整へるに至つた。現在では精密級計量器、積算無効電力計等も製造されてゐる。

(2) 電流制限器 電流制限器の起源は詳かでないが需用限定々額料金制に於ける供給條件の協定器具として即ち定額料金制に於ける擅用防止の目的で考案されたことはその名稱より察知できる。しかしながら電氣の利用が燈用のみならず電熱、動力方面へも發達するに伴ひ電流制限器も最大需用料金或は綜合供給に於ける料金等の決定の目的に對してもその使用が考へらるゝに至つた。

我が國に於ては大正の末期より注目せらるゝに至り大正 12 年篠原正男氏⁽⁵¹⁾は電壓、電流線輪とアルミニウム回轉圓板とより成る誘導型電流制限器を發表し、大正 15 年市川、岡部、淺木の 3 氏は東邦電力株式會社に於て調査せる内外製 30 種の制限器の動作方式による分類、具備條件及び試験成績を發表した。昭和 4 年小畑萬吉郎氏⁽⁵²⁾が 5 種の國産品に就き動作原理、實際使用成績、改良すべき要點、製造者の意見等を調査した結果によると、當時の製品では耐久度が一番問題とされ、又價格の低廉と云ふことも要望されてゐる。昭和 6 年當所の田中貢、高田眞六兩氏⁽⁵³⁾は内外製 32 種に就き構造、動作を説明し各種特性及び耐久度に関し試験をなし制限器の具備すべき條件を論じ且主要電氣事業者に就きその使用状況を調査した。これによると使用總個数は凡そ 11,000 個で電熱用及び動力用が大部分であつた。昭和 8 年植木英三氏⁽⁵⁵⁾は電氣協會電流制限器仕様書改訂に關聯して 9 種の型式の試験をなし、又バイメタル及び負荷電流の起動時に於ける時定數と制限器の時限との關係を論じてゐる。同年關東、關西、九州の各地で關係者により電流制限器の仕様書の整理改訂が行はれた。昭和 10 年深尾榮四郎、中尾猛兩氏⁽⁵⁴⁾は術語の統一、使用状況、改良意見及び當時存在せる仕様書等に関し詳細な調査を爲した。これに依ると使用個数は 125,000 個に躍進し且電燈用がその 75% に達してゐることが目立つてゐる。品質の點では依然として信頼度及び耐久度の増加が要望されてゐる。昭和 10 年 9 月逓信省令電氣用品取締規則が公布され電流制限器もその適用を受くるに至り、昭和 11 年電氣試験所⁽⁵⁶⁾より制限器の分類法及び主なる國産品の構造、動作に關する發表があり又中尾猛、大幸理作兩氏⁽⁵⁷⁾により型式試験に使用する新しい試験臺の發表があつた。この試験臺は試験事項中是非負荷で試験する要あるものがあるため 18 kW を消費するコンスタント

ン線負荷抵抗函に苦心が拂はれてゐる。又同年鈴木重夫、大幸理作兩氏⁽⁵⁸⁾は動作確度及び耐久度の向上を目標として試作した電流制限器の試験結果を發表し 10 日間に於ける動作電流の變動 0.5% なる好成績を擧げてゐる。昭和 12 年大幸理作氏⁽⁵⁹⁾は制限動作方式を更に詳細に分類し又承認された 14 種の型式に就き説明をなし、又 13 年鈴木重夫、東海慎造兩氏⁽⁶⁰⁾は最近の使用状況を調査した。これによると總使用個数は約 316,000 個であつて、その内容量小なる電燈需用家に對する擅用防止或は尖頭負荷制限用のものが激増を示して居り、又接點の耐久度増加が依然要望されてゐる。

3. 現 狀

積算電力計に關する現在の研究は専ら時局に即應して計器構成資材の節減及び代用材料の活用の方角に向けられてゐる。即ち日本電氣工藝委員會と連絡し計量器の規格の標準化、生産技術の合理化により全體的に所要物資の節減を圖ると共に、銅鐵を始めタングステン、ニッケル、亜鉛、錫等の貴重物資を共榮圏内で自給自足し得る代用材料を以つて置換するため、永久磁石、電流線輪、計量裝置等の部分に對する研究が行はれてゐる。

又敍上の物資節約及び電力消費節約の見地より計器の試験設備にも再検討が加へられてゐる外、計器個數の増加に伴ひその試験の能率化の研究も繼續されてゐる。

電流制限器に於ても同様物資の節減、代用材料の利用の外新しい研究は見當らぬやうであるが、只最近電磁型或は電熱型の普通設計のもの以外に單にバイメタルよりなる接點を真空硝子球に封入した簡單な制限器が現はれるに至つた結果、電流制限器の設計方針が大體料金決定用にも使用し得る甲種のもの、擅用防止専用の乙種のものとの二つに分れて來たことが認められる。

4. 結 言

これを要するに誘導型積算電力計にありては現在理論に於ても製造技術に於ても一應完成の域に達してゐると見られるので、今後我が國に於ては大口径引用としての精密級計量器及び特殊計量器並に小口径需要家用としての誘導原理に依らない簡易計量器が新しい研究の對象となるのではないかと考へられる。

又電流制限器に於ては電氣エネルギーの遮斷と云ふ動作が計量器としての本質上及び設計上難點と目せられるが、上述の誘導原理に依らぬ小口径需要家用計量器を考慮する場合一應電流制限器が問題とされる可能性があるかと考へられる。

文 献

- (1) 密田良太郎、大屋敦：電試研 1 部 1 (明 45)
- (2) 密田良太郎：電試研 1 部 3 (大 2)

- (3) 清水與七郎: 電試研 1 部 5 (大 4)
 (4) 清水與七郎, 岡本定吉, 櫻井春喜: 電試研 1 部 10 (大 6)
 (5) 本郷寅太, 小幡重一: 電試研 86 (大 10)
 (6) 神保成吉, 松本岸三: 電試研 91 (大 10)
 (7) 加藤信義: 電評 8, 400 (大 9)
 (8) 加藤信義: 電學誌 40, 525 (大 9)
 (9) 神保成吉: 電試研 149 (大 13)
 (10) 大竹太郎, 加藤信義: 電學誌 44, 7, 33 (大 13)
 (11) 小泉貞治, 中尾 猛: 電試一彙 1, 1, 9 (大 15)
 (12) 吉澤房吉, 時田清太郎: 電試一彙 2, 2, 71 (昭 2)
 (13) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 1, 3, 199 (昭 2)
 (14) 吉澤房吉, 時田清太郎: 電試一彙 2, 2, 77 (昭 2)
 (15) 神保成吉: 電試研 235 (昭 3)
 (16) 中尾 猛: 電試一彙 3, 4, 194 (昭 3)
 (17) 鳥養利三郎: 電協大試 1, 17 (昭 3)
 (18) 阿部 清: 電協大試 1, 23 (昭 3)
 (19) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 1, 5, 320 (昭 3)
 (20) 田中 貢, 高田眞六: 電試一彙 4, 3・4, 79 (昭 4)
 (21) 中尾 猛, 駒場乾司: 電試一彙 4, 3・4, 97 (昭 4)
 (22) 根本貞治, 新免 忠: 電試一彙 5, 2, 67 (昭 5)
 (23) 吉澤房吉, 時田清太郎: 電試一彙 5, 3, 113 (昭 5)
 (24) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 2, 1, 1 (昭 5)
 (25) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 2, 3, 143 (昭 5)
 (26) 神保成吉: 電試研 320 (昭 5)
 (27) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 3, 1, 38 (昭 6)
 (28) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 3, 2, 95 (昭 7)
 (29) 吉澤房吉, 時田清太郎: 電試一彙 8, 1, 8 (昭 8)
 (30) 神保成吉, 中尾 猛: 電試一彙 8, 2, 47 (昭 8)
 (31) 足立盛義, 二井内勝治: 東京市電研 3, 4, 285 (昭 8)
 (32) 向井庄太郎: 電試一彙 8, 2, 75 (昭 8)
 (33) 吉澤房吉, 時田清太郎: 電試一彙 9, 2, 43 (昭 9)
 (34) 關 三郎, 高田眞六: 電試一彙 9, 2, 51 (昭 9)
 (35) 神保成吉, 木村俊一: 電試一彙 10, 1, 18 (昭 10)
 (36) 向井庄太郎: 電試一彙 10, 3, 81 (昭 10)
 (37) 中尾 猛, 須田國雄: 電試一彙 10, 4, 129 (昭 10)
 (38) 稻垣喜一, 大熊仲次: 電試一彙 11, 4, 124 (昭 11)
 (39) 新免 忠: 特許 116782 (昭 11)
 (40) 西 健: 齋井恒太郎教授の研究と發明 117~118 (昭 11)
 (41) 青山成朗: 電協大試 11, 35 (昭 12)
 (42) 小島 亮, 早出一郎: 電試彙 2, 4, 214 (昭 13)
 (43) 根本貞治, 山口光次: 電試彙 2, 11, 735 (昭 13)
 (44) 高橋正一, 前島 包: 電試彙 2, 5, 15 (昭 13)

- (45) 高田眞六: 電試彙 3, 5, 255 (昭 14)
 (46) 須田國雄: 電試彙 3, 12, 788 (昭 14)
 (47) 三上直行, 花川 茂: 電試彙 3, 4, 1 (昭 14)
 (48) 塚本徳治郎: 電試彙 4, 2, 157 (昭 15)
 (49) 時田清太郎: 電試彙 4, 4, 296 (昭 15)
 (50) 中野甲太郎: 電協大試 13, 8 (昭 15)
 (51) 篠原正男: 電學誌 43, 7 (大 12)
 (52) 小畑萬吉郎: 電協大試 2, 21 (昭 4)
 (53) 田中 貢, 高田眞六: 電試調 77 (昭 6)
 (54) 深尾榮四郎, 中尾 猛: 電試調 99 (昭 10)
 (55) 植木英三: 電協大試 7, 67 (昭 8)
 (56) 第一部: 電試一彙 11, 1, 29 (昭 11)
 (57) 中尾 猛, 大幸理作: 電試一彙 11, 3, 27 (昭 11)
 (58) 鈴木重夫, 大幸理作: 電試一彙 11, 4, 121 (昭 11)
 (59) 大幸理作: 電試彙 1, 1, 33 (昭 12)
 (60) 鈴木重夫, 東海慎造: 電試彙 2, 5, 297 (昭 13)
 (61) 中尾 猛, 須田國雄: 電試一彙 4, 3, 92 (昭 4)

第 6 節 オシログラフ及び波形分析

1. オシログラフ

當所に於けるオシログラフに関する研究は主として電磁型に関するもので、大正 10 年頃沼倉三郎氏⁽¹⁾により開始された。その頃は未だ横河電機のオシログラフ無く、又ブラウン管も實用出来るものが市場には無かつた。これ等のことは同氏の「オシログラフに就て」なる調査報告に明らかである。當時我が國で使用せるものは主としてケンブリッジの落下乾板式で、G.E. 式、Westinghouse 式等も 2~3 あつたが、尙實驗室の裝飾品程度に考へられてゐた。それより前、我が國でもオシログラフの性能に関する研究は行はれ、久保進氏⁽²⁾、及び西健氏⁽³⁾の論文がある。西健氏は制動油が振動子に附加質量として働く爲、油中に於ける固有振動は空氣中に於ける値よりも遙か(約 1/2)に低く採るべきことが指示された。鳳秀太郎及び小藤眞治兩氏の靜電オシログラフの發明⁽⁴⁾はこれより前に完成した劃期的のものであつて、本型式は今猶何等の變更なく廣く使用されてゐる。尙本オシログラフの試作は當時唯一の電氣計器製作者たりし桑野電機製作所で行つたことも興味あることである。

沼倉三郎氏は調査報告に引続き電磁型オシログラフ振動子の設計法に関する詳細なる研究報告⁽⁵⁾を發表された。本論文には振動子の機械的張力、捩り力の外、曲げに要する力を

も考慮に入れた設計法を示されてゐる。

この頃横河電機製作所の電磁型三素子オシログラフが青木晋氏等の努力によつて漸く市場に出る様になつた。本型式は諸外國のオシログラフの長を採り、短を棄てた我が國獨特の設計のものであつて、光學系函、調整器函、振動子函の3部分より成り、光源に自動車電球を用ひ携帯に至便とした點が特筆すべきであり、その後大いに普及を見るに至つた重要な事項と考へられる。横河電機では本型式を部分的に次第に改良し、六素子、二素子等種々の型にまで發展せしめて今日に至つてゐる。磁石も最初は6V電池で勵磁する電磁石であつたが、その後KS銅を用ふる型となつて更に携帯性を増加した。⁽⁶⁾

而して約10年間に横河製オシログラフの試験を行つた数は100個程度である。而して振動子の固有振動を測定する爲特に真空管發振器を組立てた。振動子の共振周波数が空气中で2個以上あることはその當時から明らかとなつたのである。

昭和の初期はオシログラフの研究が盛んであつて、電氣學會でも昭和2年11月特に本問題に關する講演會を開催し、沼倉三郎氏は低壓用靜電型オシログラフに就き、又理研の赤平氏は電磁サイクログラフに就き講演された。前者は極板に絶縁物を張付けて強い靜電界を得る様にしたもので、約300V程度の低壓で使用し得る。赤平氏のサイクログラフは2組の振動子で1個の反射鏡を互に直角方向に動かして以て圓形の圖形を描かせる様にしたものである。

藤木久男氏はオシログラフの振動子固有振動数を高くする爲、可動鐵片型振動子に就き研究し振動子の向を磁界に對して45°傾斜した型の振動子の考案をした⁽⁸⁾。この原理の装置が現在ではトーキーの録音装置として利用されて居ることは興味あることである。

この頃英國ではIrwin氏はオシログラフに關する著書を出し⁽¹⁰⁾、共振分流器による制動方法等を明らかにした。

青木晋、多田潔、友田三八二の3氏は横河電機で製作してゐる電磁型オシログラフの全般に就き講演を爲し、多大の反響があつた。その内容は電氣學會雜誌⁽⁹⁾にも明らかである。

横河電機ではこの頃より陰極線オシログラフの製作を始め、この方面でも今日の成功を見てゐる。

沼倉三郎氏は前述の如く2本吊振動子の固有振動数が2個以上ある點を理論的に研究して2本の線が非對稱の場合4個の固有振動あることを明らかにし、これに對する完全なる共振分流器の設計及び實驗により學位を得た。

電氣試験所に於ける電磁型オシログラフの研究は以上で終つたのであるが、現在この方面の理論的研究は既に盡され、製作方面も完成して居るので更に希望される所は應用の方

面であらう。

2. 波形分析

次に波形分析の問題は、從來オシログラフで撮影した波形からフーリエ級數に分析してゐたものを電氣回路から直接指示計器で分析せんとする要求により生じたもので、音響方面で最も重要視され、種々の周波數分析装置がある。

我が國ではこの方面に於ける研究家は日本電氣株式會社の小林正次氏⁽¹⁴⁾と名古屋帝大の野口孝重氏⁽¹²⁾である。

小林正次氏の方式は音響分析の目的でヘテロダイン方式とオシログラフ振動子の共振を利用し、7,000サイクル迄の音響の成分周波を自動記録するものであつて、日本電氣より商品として販賣されてゐる。小林正次氏は更に共振子に磁歪濾波器を用ひて100kc迄の周波數分析迄擴張し、現在では1,000kc迄のものも完成してゐる。

野口孝重氏の分析器は最初のもの全然機械的方式で紙上に與へた波形を摩擦聯動とブラニメーターによる装置で分析するものであつたが、後に電流計應用の全電氣的波形分析器に迄擴張して研究を完成した。

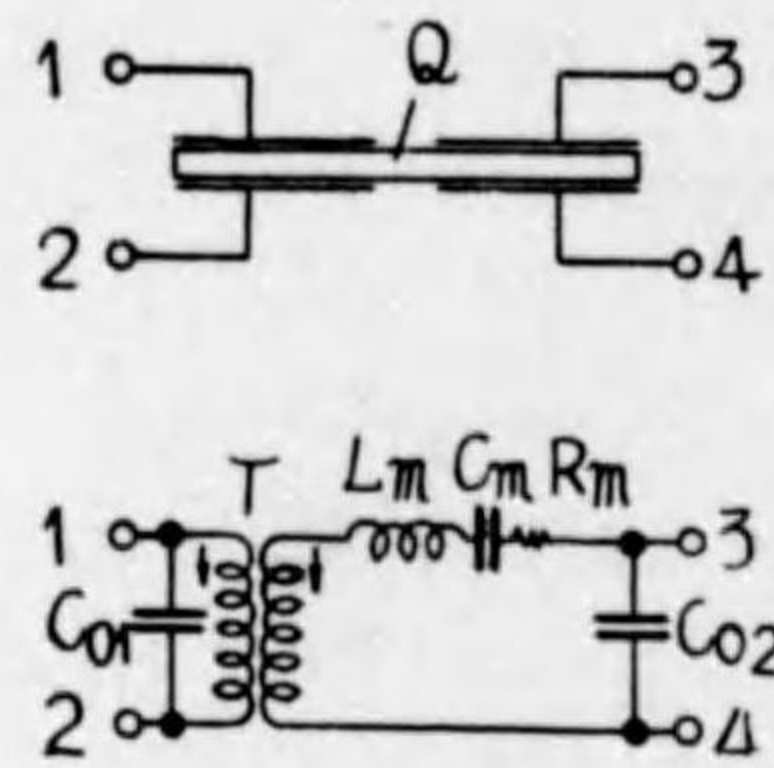
電氣試験所に於ける波形分析の研究は、オシログラフ研究に附隨して生じたもので、沼倉三郎、藤木久男兩氏の電氣的周波數分析器に關する調査報告⁽¹⁶⁾に明らかである。同調査報告には内外の各種方式を解説し、本器の設計製作に必要な各種資料等を記載してある。

兩氏はこれより前に電力計を用ふる電力周波用の調波分析器を試作し、更に回轉斷續器を用ふる電氣的調波分析器⁽¹⁷⁾の考案をも爲してゐる。

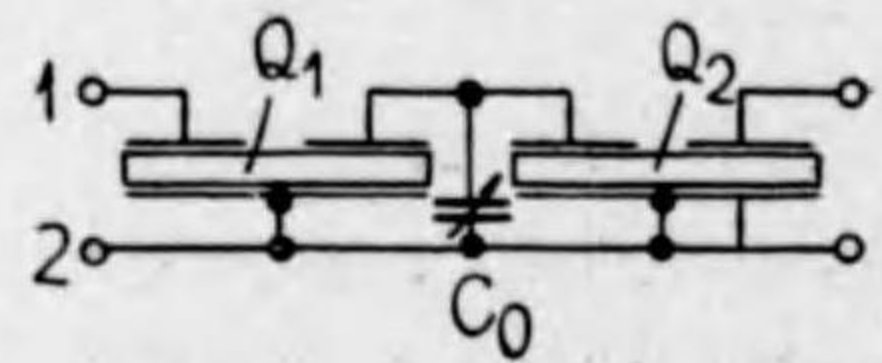
藤木久男氏はヘテロダイン式周波分析器に水晶濾波器の選擇性を利用することに着眼し⁽¹⁸⁾、優秀な分析器の試作に成功した。その後特に水晶濾波器の特性改善に努力し、聯結子型水晶濾波器及び磁歪濾波器の等價回路理論や、これを用ひた濾波器の發明を完成した。本濾波器は周波數分析用としてのみでなく、通信方面に更に應用出来る唯一の國産の水晶濾波器である。

第1圖は水晶聯結子及び電磁聯結子の等價回路で第2圖は水晶聯結子を用ふる濾波器を示す。同圖(a)は周波數分析器等に利用出来る狭帯域濾波器であり、(b)は單一水晶聯結子を用ふる廣帯域低インピーダンス型濾波器、(c)は差動水晶聯結子を用ふる高インピーダンス型濾波器である。

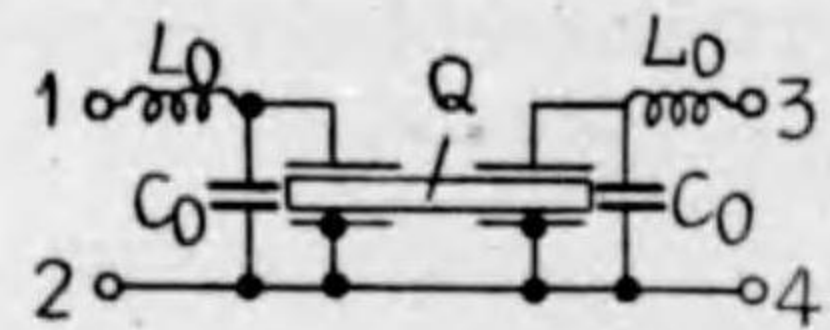
尙波形分析に關聯して藤木久男氏は共振型歪率計の改良を行つた⁽²⁴⁾。これは交流波形の基本波と高調波成分の比を%で指示するもので、通信關係の方面で極めて有効であり、



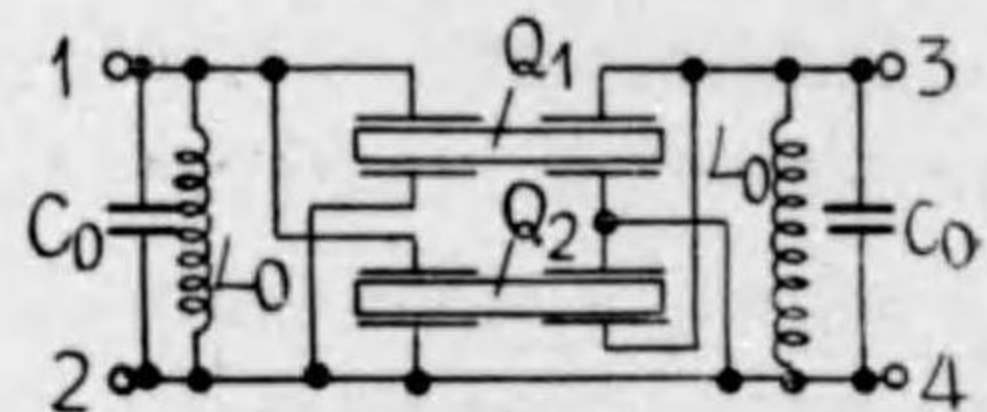
第 1 圖 水晶聯結子と
その等価回路



(a) 周波数分析器用狭帯域水晶濾波器
(特許第 136963 號)



(b) 廣帯域低抵抗型水晶濾波器
(特許第 140604 號)



(c) 差動型高抵抗型水晶濾波器
(特許第 140604 號)

第 2 圖



Bridge

Amplifier

第 3 圖 歪 率 計

目下安藤電気株式会社に於て製作してゐる。

文 献

- (1) 沼倉三郎: 電試調 7 (大 11)
- (2) 久保 進: 電試研 22 (大 4)
- (3) 西 健: 電學誌 39, 855 (大 8)

- (4) 鳳 秀太郎, 小藤眞治: 電學誌 32
- (5) 沼倉三郎: 電試研 135 (大 13)
- (6) 沼倉三郎: 電學誌 47, 1346 (昭 2)
- (7) 赤平武雄: 電學誌 47, 1352 (昭 2)
- (8) 藤木久男: 電試一覽 2, 151 (昭 2)
- (9) 青木 晋, 多田 潔, 友田三八二: 電學誌 48, 1065 (昭 3)
- (10) Irwin: The Oscillograph (1925)
- (11) 沼倉三郎: 電試研 376 (昭 9)
- (12) 野口孝重: 電學誌 44, 793 (大 13)
- (13) 野口孝重: 電學誌 55, 273 (昭 10)
- (14) 小林正次: 電學誌 50, 1254 (昭 5)
- (15) 小林正次: 電學誌 56, 560 (昭 11)
- (16) 沼倉三郎, 藤木久男: 電試調 94 (昭 8)
- (17) 沼倉三郎, 藤木久男: 電試一覽 5, 106 (昭 5)
- (18) 藤木久男: 電試一覽 8, 17 (昭 8)
- (19) 神保成吉, 藤木久男: 聯合大會豫稿 (昭 13)
- (20) 藤木久男: 電試一覽 2, 771 (昭 13)
- (21) 藤木久男: 電試一覽 3, 265 (昭 14)
- (22) 藤木久男: 特許 136963 (昭 15)
- (23) 藤木久男: 特許 140604 (昭 15)
- (24) 藤木久男: 電學誌 55, 351 (昭 10); 實新 219605 (昭 11)

第 7 節 高周波測定及び遠隔計器

1. 高周波測定

當所に於ける高周波測定は大正の終り頃から神保成吉氏により先づ周波数の測定から開始された。その結果は昭和 3 年研究報告⁽¹⁾⁽²⁾として表れた。同氏の研究の對象は寧ろ一般用周波数の標準化にあつて、同じ頃無線周波数の標準化の研究が難波氏等により行はれてゐたが、同氏等の報告⁽³⁾にもある通り兩者の間には明確な分界があつたのである。當時は未だ水晶發振器が今日程實用化されてゐなかつた爲、當然標準として音叉發振器が用ひられたが、神保成吉氏はこれの運轉方式に種々の改良⁽⁴⁾を施し、 10^{-6} 程度の安定なものを得られた。又同時に單弦を真空管で運轉する單弦發振器を考案⁽⁵⁾し、500~2,000 サイクルの可聴周波で極めて周波数の安定な可變周波電源を提供した。

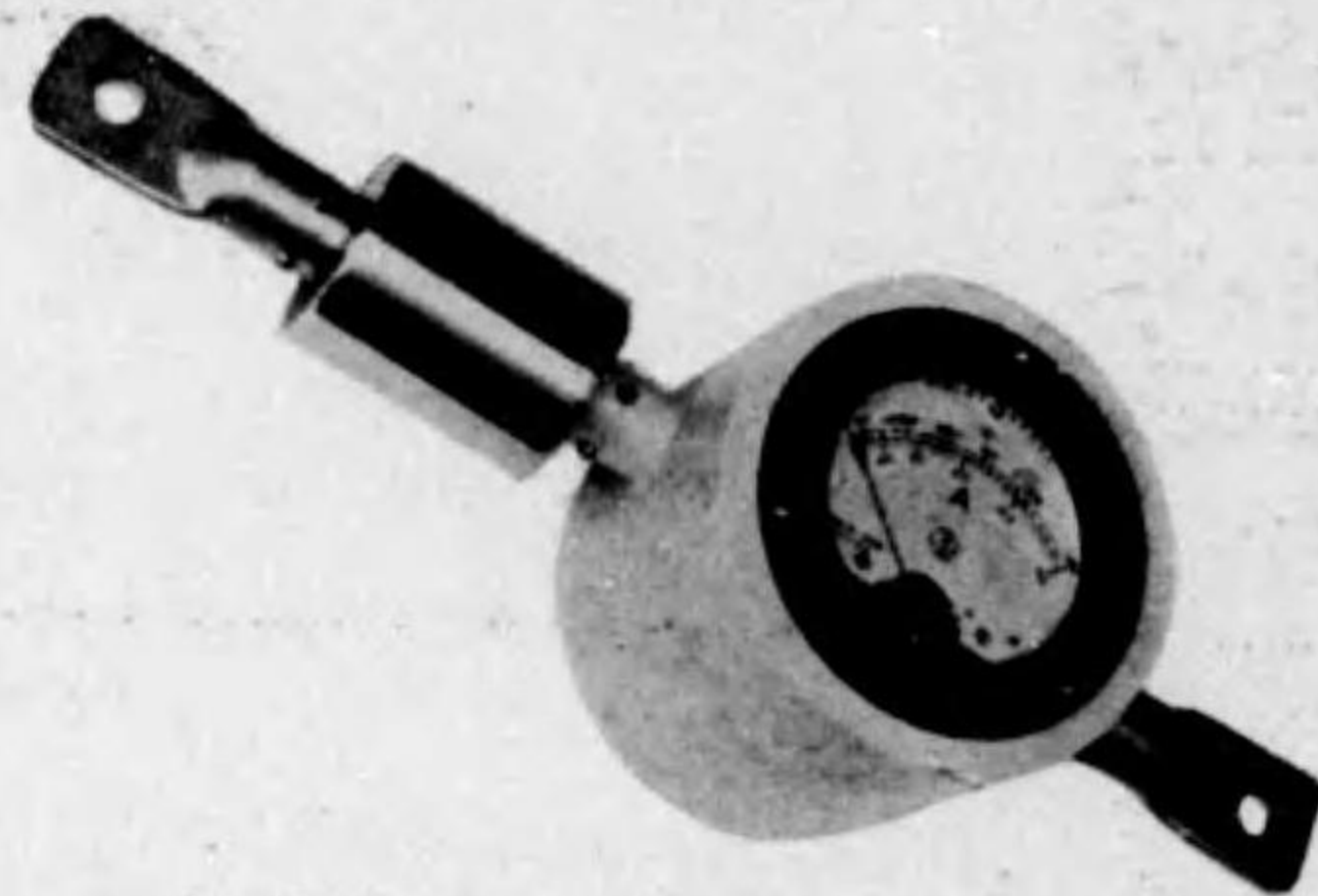
神保成吉氏の研究はその後も同氏の指導の下に小島亮氏、木村俊一氏及び稻垣喜一氏等に引繼がれ、種々の研究が行はれた。中にも Phonic Chronometer の信頼度に関する研究⁽⁶⁾、高周波用直讀周波計⁽⁷⁾、蓄電器充放電に依る直讀周波計⁽⁷⁾、並に電氣的ストップウ

オッチ用定周波電源⁽⁹⁾等の研究が著名なものである。

周波数の測定に次いで矢張り神保成吉氏指導の下に高周波の一般測定の研究が高谷道弘及び湯淺久雄両氏により昭和2年に開始された。そして先づ高周波測定に関する調査報告⁽¹⁰⁾が発表された、これはそれより以前に米國 B.S. で発行された無線測定に関する調査⁽¹¹⁾以後長足に進歩した技術を集束したもので、極めて有効な資料となつたものである。

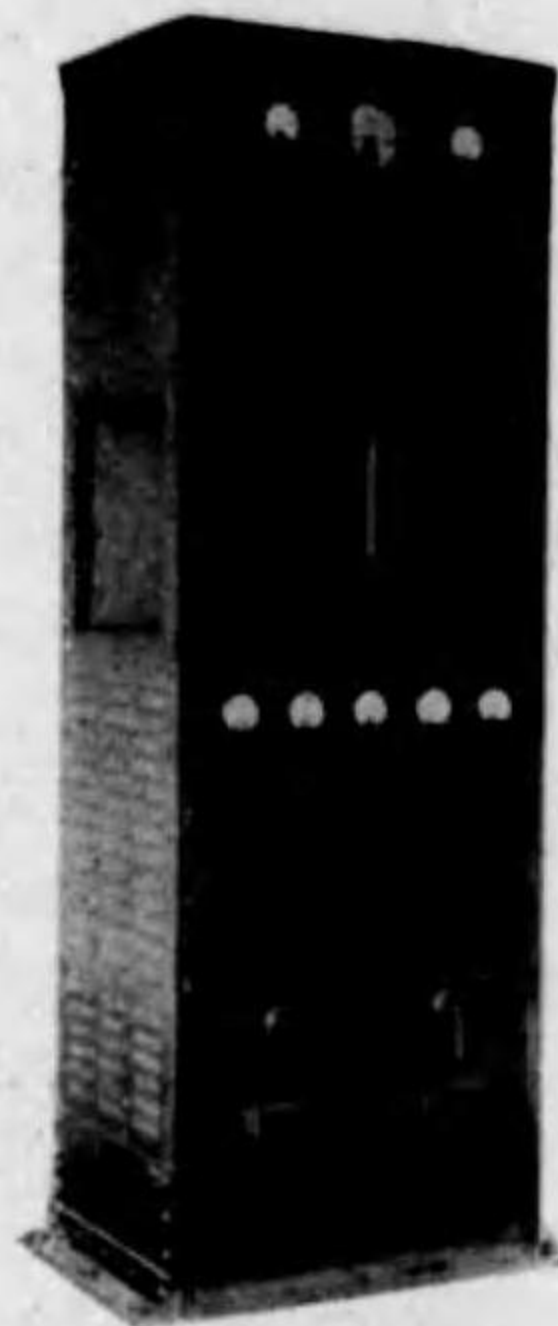
高谷道弘氏等は調査に引続き高周波用電流計の特性⁽¹²⁾を6 MC 迄に亘つて研究した。その頃迄は高周波測定の定量的方面は餘り注意されず、僅かに Dellinger 氏の熱線型計器に関する研究⁽¹³⁾、が参考とされ、moullin 氏⁽¹⁴⁾の高周波電流計に関する研究が現れたばかりの頃であつた。高谷道弘氏は標準として2個の空氣膨脹型電流計を用ひ一方に高周波電流、他方に直流を流して平衡せしめるものを用ひ、5 A より 0.1 A の範圍で各種高周波計器の特性を測定し、又特に熱電型計器の理論を詳細に分析した。

高谷道弘氏が滿洲國に轉出された後は一時この方面の研究は中斷の形であつたが、藤木久男氏が引続き、熱電對型計器を標準とする方法の研究を開始し、超短波電流測定に用ひ得る電流計の考案⁽¹⁸⁾を爲した。時恰も放送協會で東京中央放送局 150 kW 放送機を竣工



第2圖 空中線電流計

するに當り、その空中線電流計が出来なかつた爲、藤木久男氏考案のものを以て完全に測定するを得たのであつた。150 kW 放送機では空中線の下端が電壓波腹となり數萬 V の高電壓となる爲、普通の型の電流計は總て焼損したのであるが、藤木久男氏の超短波用電流計は高電界に曝される部分が完全に靜電的に遮蔽してある爲支障なく用ひ得たのである。

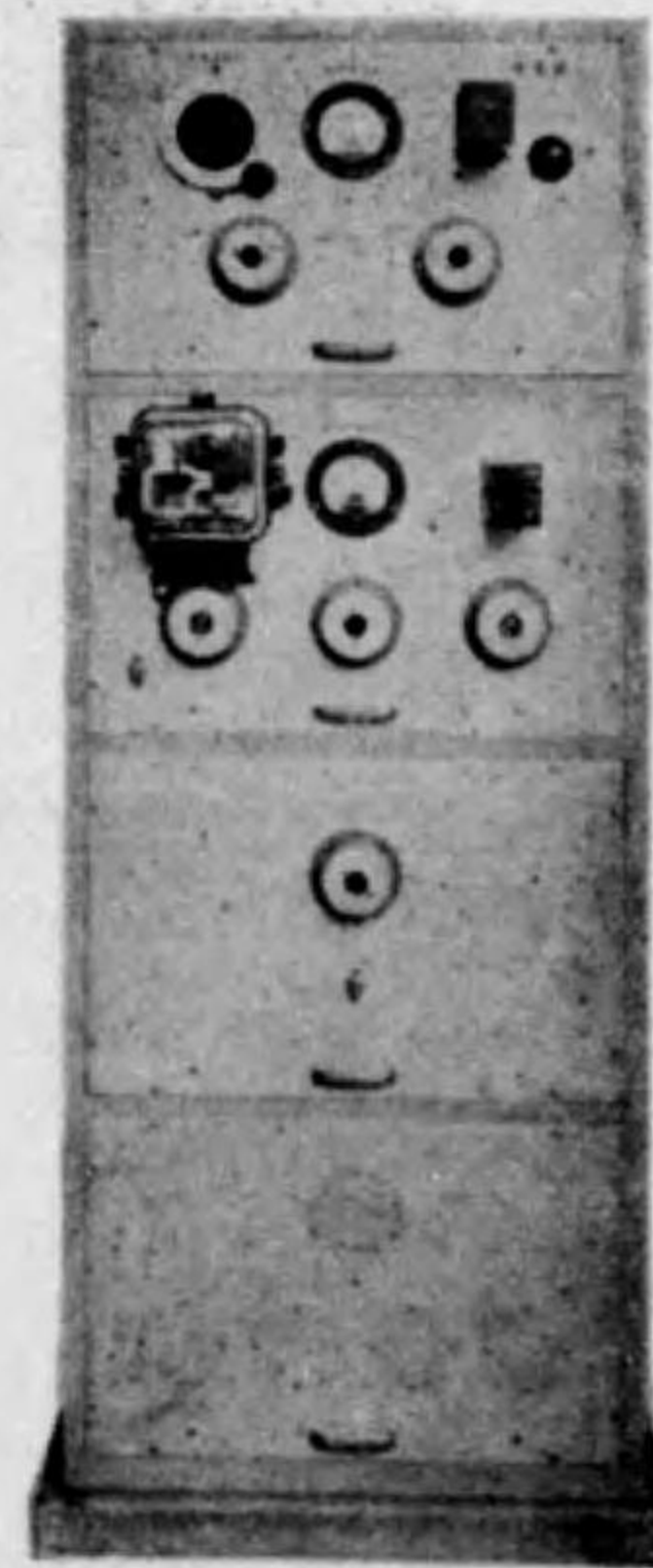


第1圖 音叉時計

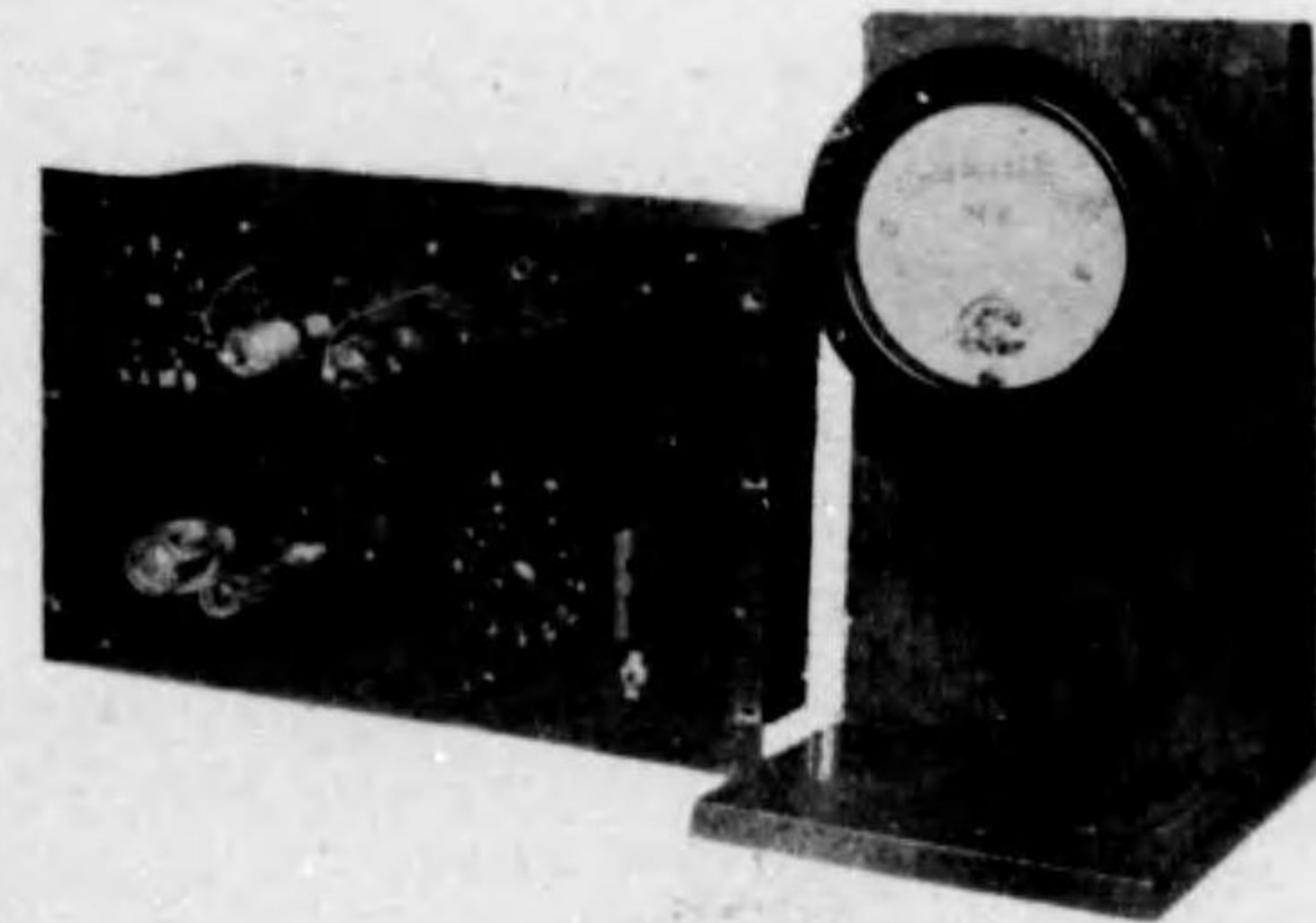
藤木久男氏は更に 100 MC 迄の標準を得る目的で、タングステン電球と光電管を用ふる電流計較正法⁽¹⁹⁾の研究を了し研究報告出版の運びとなつてゐる。

2. 遠隔測定

遠隔測定の研究は昭和5年神保成吉氏が獨逸へ留學して、我が國にこの方面の研究が遅れてゐることに着眼して開始されたものであるが、最初は岡島二郎氏と共に各種の方式の調査⁽²⁰⁾⁽²¹⁾と新方式の考案⁽²²⁾をなした。調査報告第100號はその結果であつて内外各種の方式を分類すると共に、我が國に當時實施中のものを集めてある。同報告に依れば我が國の遠隔計器は殆ど總て外國品(特にシーメンスの衝流式)のみであつたことが分る。



(a) 送量器



(b) 受量器

第3圖 猪苗代電力線搬送遠隔測定器送量器及び受量器

同調査によつてこの方面の研究を本格的に開始することになり、財團法人啓明會よりも研究援助金を受けた。(昭12年)

岡島二郎氏が滿洲國轉出(昭11)の後は伊藤努氏が引繼がれ、光電管で積算計器の圓板に摩擦を與へることなく衝流を發生する特許第115774號の方式を實際の電力線に應用する實驗を行つたのである。

本方式は送量器の方は中津川第一發電所にあり此處では積算計器の圓板の周邊に白黒の色を塗り、これに光を當て、反射光線を光電管に入れて衝流を出し、増幅して 77 kc の搬

送周波發振器を變調するものである。搬送周波は結合蓄電器を通して 154 kV の送電線に入り 180 km を隔てた花畑變電所にて中繼して、周波数を 20 kc として電話線に送り東京電燈配給司令所で受信して、繼電器を衝流と同じ様に働かせ、蓄電器を充放電せしめて直流計器に中津川發電所の電力に比例した指示を生ぜしむるものである。この實驗は成功して、その後三菱電機で特許實施の許可を得て實施してゐる。

伊藤努氏に引繼ぎ昭和 13 年より藤木久男氏がこの方面を擔當した。藤木久男氏は電力線に搬送波を通して遠隔測定その他の用途に供する技術の重大なることを感じ、遠隔計器と同時⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾に、この方面の技術的資料を得ることに努力した。送電線の搬送周波特性を實測したのは、次の如くである。

猪苗代新線 第 1 圖(昭 13)⁽²⁷⁾ 第 2 圖(昭 15)

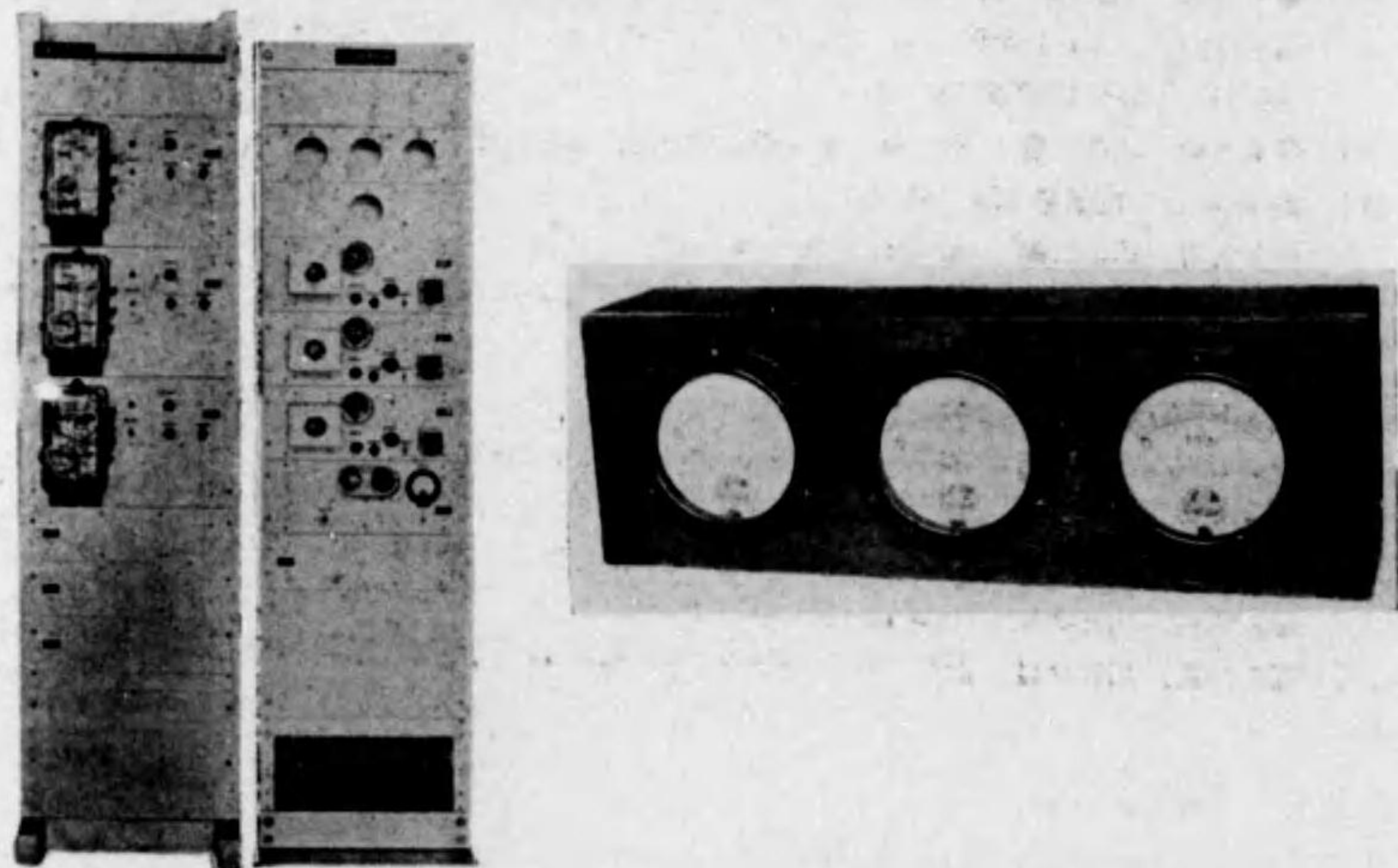
猪苗代舊線 (昭 15)

信濃川送電線 (昭 14)⁽²⁸⁾

黒部幹線 (昭 14)⁽²⁸⁾

伊豫幹線 (昭 15)

目下實驗中のものは猪苗代第一より第四迄の 4 發電所の合計電力を猪苗代給電所に送つて總合せしめ、且又總合電力を更に搬送波に變じて東京の日本發送電株式会社中央給電司令所に指示せしむる實驗を行つてゐる。



第 4 圖 近距離用多重遠隔測定器送量器受量器及び受量計器

更に東京近郊の一次變電所と中央給電司令所間に用ふる 5~10 kc 範圍の近距離用搬送式多重遠隔測定装置も試作して目下日本發送電京南變電所に取付け實驗を行つてゐる。(第 4 圖參照)

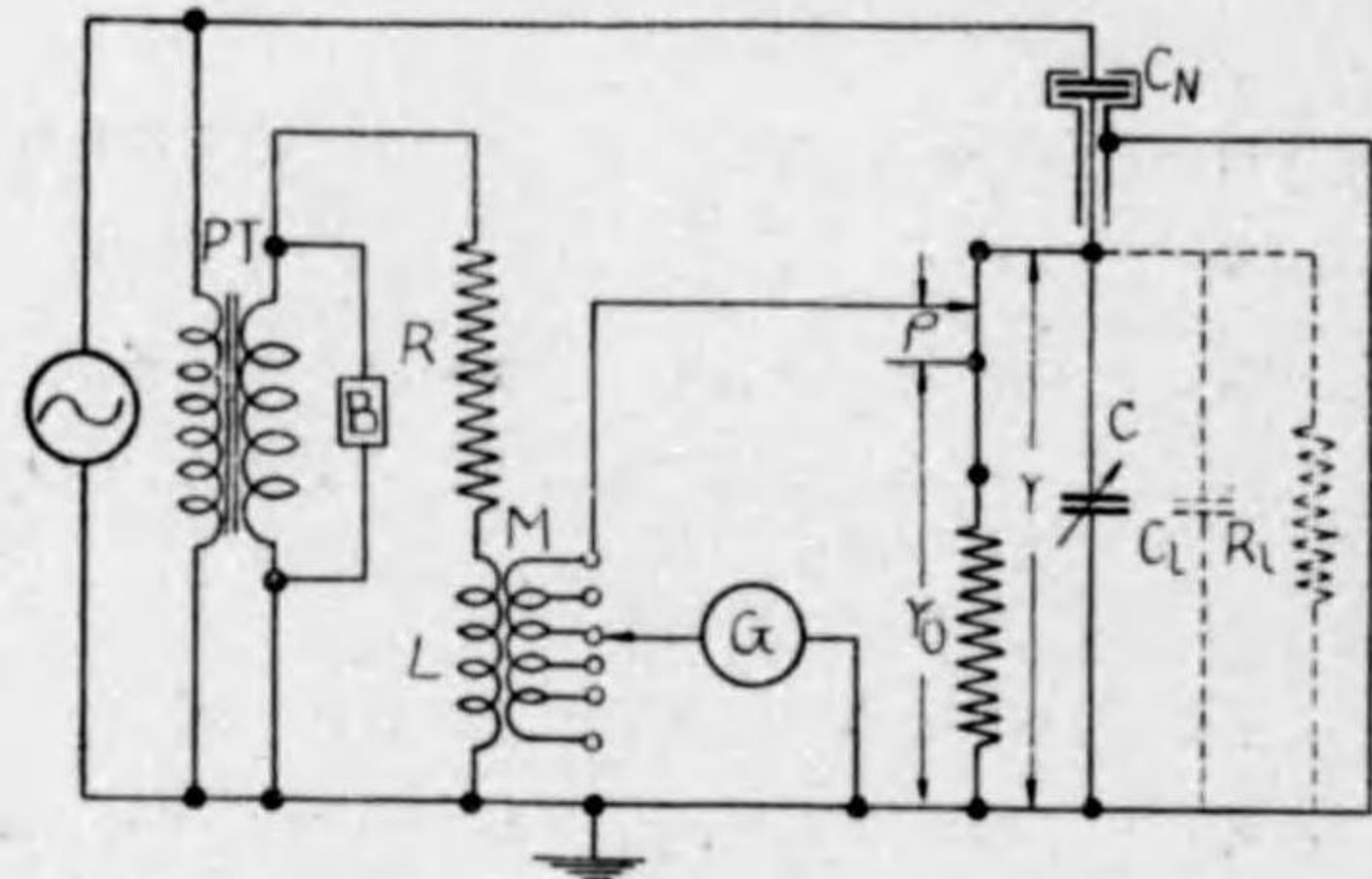
文 献

- (1) 神保成吉: 電學誌 48, 132 (昭 3)
- (2) 神保成吉: 電試研 236 (昭 3)
- (3) 難波康一, 難波捷吾: 電試調 49 (昭 3)
- (4) 神保成吉: 電學誌 47, 856 (昭 2), 大會豫稿 (昭 3); 特許 79556 (昭 3), 特許 106820 (昭 9)
- (5) 神保成吉: 電學誌 大會豫稿 (昭 6), 特許 112366 (昭 10); 特許 87906 (昭 5) 特許 103694 (昭 8)
- (6) 神保成吉, 木村俊一: 電學誌 54, 325 (昭 9)
- (7) 木村俊一: 電學誌 52, 905 (昭 7)
- (8) 神保成吉, 稻垣喜一: 電學誌 47, 910 (昭 2)
- (9) 神保成吉, 木村俊一: 電學誌 55, 355 (昭 10)
- (10) 高谷道弘, 湯淺久雄: 電試調 62 (昭 4)
- (11) Radio Instruments and measurements B.S. Circular No. 74 (1924)
- (12) 高谷道弘: 電試研 329 (昭 7)
- (13) J. H. Dellinger Bul. B.S. 10, 91 (1913)
- (14) Moullin J.L.E.E. 68 (1930)
- (15) 湯淺久雄: 電試一彙
- (16) 藤木久男: 電試一彙
- (17) 藤木久男: 電學誌 57, 539 (昭 12)
- (18) 藤木久男: 特許 123697 (昭 13), 特許 129726 (昭 14), 特許 134614 (昭 15), 特許 129727 (昭 14), 特許 133059 (昭 14)
- (19) 藤木久男, 北澤 覺: 第 1 報—第 4 報, 電試彙 4, 1, 512, 789 (昭 15), 5 (昭 16)
- (20) 神保成吉: 電學誌 51, 61 (昭 6)
- (21) 神保成吉, 岡島二郎: 電試調 100 (昭 10)
- (22) 神保成吉, 岡島二郎: 特許 97562 (昭 7), 特許 98244 (昭 7), 特許 115774 (昭 11), 神保成吉, 稻垣喜一: 特許 132339 (昭 14)
- (23) 神保成吉, 伊藤 努: 57, 818 (昭 12)
- (24) 神保成吉, 伊藤 努: 特許 120424 (昭 12), 特許 121809 (昭 12)
- (25) 神保成吉, 藤木久男: 電學誌 大會豫稿 277 (昭 14)
- (26) 神保成吉, 藤木久男: 電學誌 大會豫稿 7 (昭 15)
- (27) 藤木久男, 川井次雄: 電試彙 2, 689 (昭 13)
- (28) 藤木久男, 川井次雄, 北澤 覺: 電試彙 3, 663 (昭 14)

第 8 節 高電圧測定 (計器用變成器を含む)

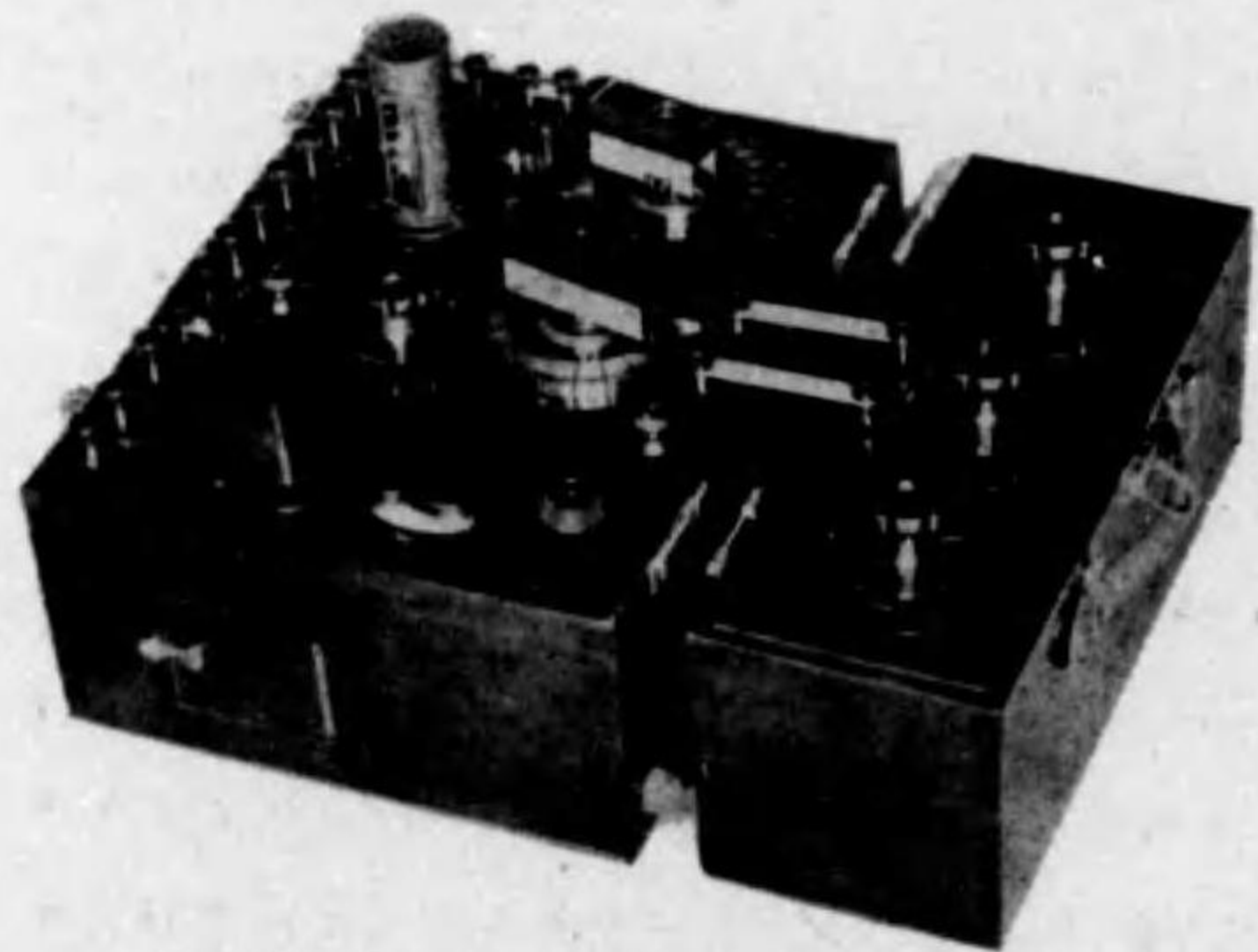
當所に於ては積算電力計の檢定開始と共にその附屬器具である計器用變成器に就いても種々研究を行つて來た。計器用變壓器による商用周波數の高電壓測定は最も精密な高電壓測定法の一つであり、當所に於てはこれに相當の力を注いで來た關係上自然これを中心として述べることにする。尙便宜上計器用變流器に就いてもここにまとめて記すことにした。

19 世紀末交流配電が次第に大規模に實施され、電壓、電流の値が増大すると共にこれを測定する手段として計器用變壓器、變流器が廣く用ひられるやうになつた。そして一方これが精密な試験方法に就て各國の國立研究所で研究された。當所に於ても夙に清水與七郎、吉澤房吉兩氏⁽¹⁾が變壓器及び變流器の絶對測定法に就いて研究し、又高津清氏⁽²⁾は變

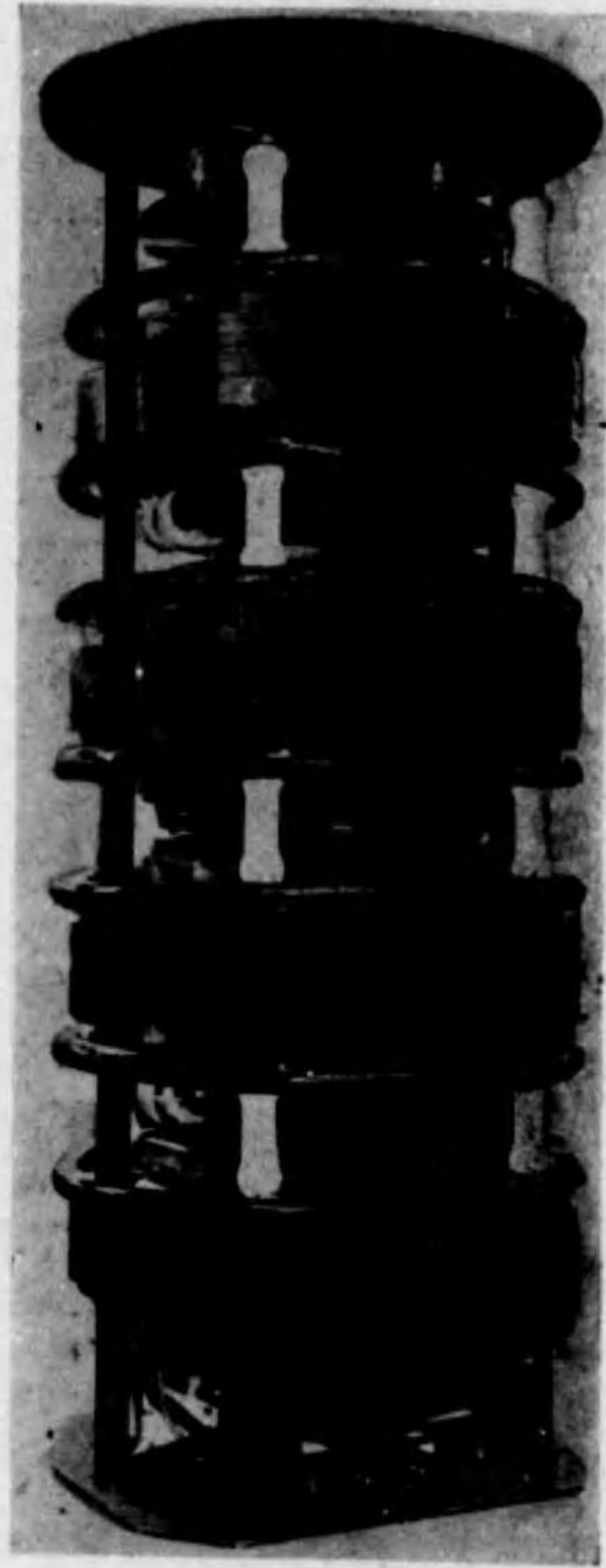


$$N \approx \frac{M}{RC_N} \cdot \frac{1}{r_0 \pm \rho}, \quad \theta \approx \omega \left\{ \frac{L}{R} - r(C+C_N) \right\}$$

第 1 圖 計器用變壓器絶對試験法



第 2 圖 計器用變成器比較試験装置 (P.T.)



第 3 圖

流器に就いて勵磁特性、設計法等に關し詳細な研究を行つた。

昭和の始め頃には電壓、電流の範圍も増大し、試験個數も次第に増加して來たので神保成吉、崎村春夫兩氏⁽³⁾⁽⁴⁾は各種の測定法に就き検討を行ひ、3 萬ボルト以下の變壓器及び變流器の絶對測定には P.T.R. の Schering 及び Alberti 氏⁽⁵⁾の方法を採用した。3 萬ボルト以上の電壓の變壓器の試験には空素ガス入標準蓄電器と相互誘導器とを用ふる第 1 圖の如き方法を考察し⁽⁶⁾、これを用ひて前記 P.T.R. 法に使用する抵抗分壓器の時常數の測定も行つた。この型の試験装置は後に 22 萬ボルトまで測定し得るものを製作した。一方檢定或は現場試験に便利なやうに比較試験装置を一つの函に收めた第 2 圖の如きセットを設計したが⁽⁷⁾、これは横河電機製作所に於て商品化され電氣試験所のみならず製作所、電力會社等に於ても廣く使用されてゐる。尙、Leeds & Northrup 社の比較試験装置に就いてもその較正方法の報告がある⁽⁸⁾。

昭和 13 年には計器用變成器の型式承認制度が實施され、當所のこの方面の設備も擴張されて 50 萬ボルト試験用變壓器及び直徑 75 ㎜球間隙、12,000 アンペア遅降變壓器及び標準變流器が設置せられた。この試験用變壓器⁽⁹⁾は 125,000 ボルトの變壓器を第 3 圖の如く 4 個積重ねて縦續接続しシバライトの圓筒内に收めたもので、套管を省き得るので通常の試験用變壓器に比し遙に小型で直徑 1.4 m、高さ 3.6 m に過ぎない。12,000 アンペア標準變流器⁽¹⁰⁾は鐵心にミューメタルのリボンを輪狀に巻き、それに合計 2,400 巻回の二次巻線及び 12 巻回の一次巻線を一様に施したもので、一次巻線を全部直列、即ち巻數 12 で 1,000 A/5 A で較正した値を一次巻數が 1, 2, 3, 4, 6 等の場合にも用ひ得るので、これにより最大 12,000 A/5 A までの標準が得られる。この變流器は分流器の較正にも用ひ得る⁽¹¹⁾。

電壓が高くなると計器用變壓器は頗る大型となるが、それを避ける爲に縦續接続の變壓器を製作しその等價回路、誤差等を調べた⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾。最初日立製作所に依頼して製作したのは 3 萬+2 萬+2 萬+2 萬合計 9 萬ボルトのものであるが、大阪出張所、電氣協會等にも同様のものが備付けられ、標準用及び出張檢定用として活用されてゐる。

この他栗山豪直氏の計器用變成器を並用せる交流ブリッチ⁽¹⁵⁾、前川幸一郎氏等の套管型變流器の特性⁽¹⁶⁾、土手李治氏等の變流器試験法⁽¹⁷⁾、西野治、池田三穗司兩氏の綜合變流器の特性⁽¹⁸⁾、三相變壓器の誤差試験法⁽¹⁹⁾、直流變流器⁽²⁰⁾、池田三穗司氏の變流器の溫度上昇⁽²¹⁾等幾多の研究が行はれた。又新宮氏は高壓用水管抵抗器を設計し、これを用ひて碍子連の電壓分布等を測定し⁽²²⁾、宮本慶己氏は一定磁界により偏向せしめて加速に要した電壓を測定する陰極線電壓計⁽²³⁾を發表してゐる。當所放射線室に於ては中性點接地