

三月二十五日
 六月十五日
 九月二十六日
 四月
 五月
 六月二十二日
 十月十二日
 一月三十一日
 四月
 六月二十三日
 七月二十三日
 九月
 十月二十二日

日本電氣協會の萬國的電球新標準品種の採決に據り新マツダ電球一五W及び二五Wの兩種を標準品に追加す
 G・E會社製電氣冷藏機、真空掃除機、自動電氣アイロン機等其他各種家庭用電氣機械器具及び電氣工具の轉賣を行ふ
 研究所(第四十六號建物)新築工事竣成す
 電氣金融株式會社を設立す(後に日本電興株式會社と改稱)
 御大典記念事業として豆電球の製造を開始し又瓦斯入提灯電球を臨時發賣す
 研究所に於て弗酸及び弗化アンモニウムの工業的製造を開始す
 内面着色電球の研究完成し之が製造を工業部へ移す
 有機絶縁物の研究完成し工場製品として發賣す
 從來使用せるボット窯をタンク窯に改め硝子球の改善増産を行ふ
 取締役に非ざる副社長制を設く
 化學工場脱酸設備増設工事竣成す
 山口社長、販賣部長清水與七郎及び秘書役長島豐吉の兩氏を帶同渡米す
 東京市に販賣會社たる城南電氣、城北電氣、中央電氣商店の三社を設立す
 O・ブルスマン氏專務取締役に副社長を辭任す
 芝浦製作所及びI・G・E會社と協議の上ラヂオ機械の製作販賣を開始す
 横濱市に株式會社金港電氣商會を設立す
 内面半艶消電球を發賣す
 無線電電話用送信機の販賣を開始す
 日本醫療電氣株式會社を設立す

十二月二十四日
 六月
 八月
 九月一日
 十月六日
 十一月末
 十二月一日
 十二月二十四日
 四月二十六日
 九月
 十月四日
 十一月
 十一月二十二日
 十二月二十二日

レントゲン装置並に附屬品其他各種醫療機器の販賣を日本醫療電氣株式會社に委託す
 大井工場第二電球科工場を川崎工場第一電球科工場へ併合す
 大正電球株式會社、帝國聯合電球株式會社、關西聯合電球株式會社及び大日本電球株式會社の四社を合併し同時に大阪電球株式會社の組織を變更して當社總資本金を四千貳百萬圓に増額す
 大連市秋月町二十番地に地所約四千坪を購入し電球工場建設に着工す
 東京市に山手電氣株式會社を設立す
 大連市秋月町二十番地に於ける新電球工場建築工事竣成す(大連工場)
 東京市四谷區新宿三丁目に新宿賣店を設置す
 名古屋市に愛京電氣株式會社を設立す(後に名古屋マツダ販賣株式會社と改稱)
 大連工場設備一切竣成し作業を開始す
 從來電球のみに使用し來れる登録商標(マツダ)を當社全製品に使用す
 業務組織を變更し營業部、總務部の二部を廢止して新たに監理部、事業部、販賣部を置く
 京城出張所を第四課より分離し第九課となす
 資本金を參千九百五拾萬圓に減資す(減資額貳百五拾萬圓)
 本社正門道路改修工事竣成し之が開通式を舉行す
 東京及び大阪に直賣部營業所を名古屋及び福岡に直賣部出張所を設置す
 東京市京橋區銀座西五丁目二番地地所三百九十坪餘を購入す
 大阪市所在の株式會社川崎電球製作所を買收す
 最新式大型無線機一臺(愛國第五マツダと命名)を陸軍省へ獻納す
 東京市に共同建物株式會社を設立す

年	月	日	事項
八年	一月	一日	株式會社三保舎を東洋耐火煉瓦株式會社に合併解散す
	二月	一日	川崎市に東京コンヂット製造株式會社を設立す
	三月		東京コンヂット製造株式會社敷地として川崎市久根崎に地所約壹萬坪を購入す
	四月		國産電氣冷蔵庫を發賣す
	五月	一日	大阪市北區堂島ビルに大阪賣店を新設す
	五月		別府市に大分電氣株式會社を設立す
	七月	十九日	大阪市に阪神共同電氣株式會社を設立す(後に大阪マツダ販賣株式會社と改稱)
	八月	十日	本社事務所増築工事を起工す
	十月		研究所建物増築工事(四階建)を起工す
			國産電氣洗濯機を發賣す
九年	十二月	十四日	工場敷地として川崎市柳町所在の地所約三萬六千餘坪を購入す
	一月	二十四日	無線用機器製造を研究所より分離し新たに無線部を設く
	三月	十五日	山口社長秘書役長島豊吉氏を帶同歐米商工業視察の途に著く
			新築中の配線器具及び醫療機械器具工場竣成す
			川崎市本社工場隣接地所約四萬四千四百餘坪を購入す
			工場敷地として川口市芝川沿岸地所約一萬六千三百坪を購入す(川口工場)
	七月	十四日	東京市に東京マツダ販賣株式會社を設立し同時に山手、城南、城北の三電氣株式會社及び中央電氣商店の各社を之に合併す
			事務所並に研究所の兩増築工事竣成す
	十月		川崎市に特殊合金工具株式會社を設立す
			(川口工場)製函工場新築工事に着手す

年	月	日	事項
	十月	二十四日	新京に本社直屬の出張所を設置す
	十月	三十一日	東京市京橋區數寄屋橋々畔に建築中の共同建物ビル(後にマツダビルと改稱)竣成す
	十一月	十二日	日本電球工業組合聯合會との間に同會に加入の契約を締結す
十年	二月	六日	富士電機製造株式會社と事業協同經營に關し契約を締結す
	三月		芝浦製作所と家庭用電氣機器製造に關し事業協同經營の契約を締結す
			ラヂオビーンコン及び東京電氣式テレビジョンの研究完成す
			小倉市に福岡マツダ販賣株式會社を設立す
	四月	二十三日	山口社長株式會社芝浦製作所の取締役に就任す
	六月		米國ラヂオ會社(RCA)と發明特許權交換の契約を締結す
	六月	末	メートル科時計部を大井工場へ移管す
	七月	二十八日	副社長清水與七郎氏を歐米へ派遣す
	八月	八日	二〇〇キロワット大電力増幅管及び大型水銀整流管を完成發賣す
	八月		當社創立滿四十五年記念のため功勞者へ記念品を贈呈す
	十月	一日	株式會社芝浦製作所及び東洋キャリア工業株式會社との間に冷凍及び冷房裝置に關し契約を締結す
	十一月	一日	川崎市に東京電氣無線株式會社(後に東京電氣株式會社と改稱)を設立し當社無線部の事業一切を譲渡す
	十一月	二日	川口製函工場の開場式を舉行す
	十二月	一日	株式會社芝浦製作所との間に當社大井工場協同經營に關し契約を締結す
十一年	四月	一日	新マツダ電球(瓦斯入二重螺旋線條電球)を發賣す
	四月	六日	東京市に大井電氣株式會社を設立す(後に芝浦マツダ工業株式會社と改稱)

五月二十七日 川崎市に昭和電線電纜株式會社を設立す
 八月二十九日 山形縣下に電氣化學工業企業に關し同縣西置賜郡玉川水力使用の儀許可せらる
 十月十五日 鐵骨鐵筋混凝土造三階建(照明學校及び食堂用)建物増築工事竣成す
 十二月一日 安倍川工業株式會社と事業協同經營に關し契約を締結す
 十二月一日 山形縣下の發電所及び電氣化學工場建設のため本社内に山形工場建設部を設く
 十二月一日 聯合紙器株式會社と事業協同經營に關し契約を締結す
 十二月一日 當社及び特殊合金工具株式會社、關東水力電氣株式會社、株式會社芝浦製作所の四社間に材料供給に關し契約を締結す
 十二月二十三日 取締役津守豊治氏常務取締役に就任す
 十二月二十七日 會社の公告方法を官報掲載に變更す
 二月 芝浦マツダ工業株式會社に特殊合金工具株式會社を合併す
 二月二十四日 川口工場隣接地所約九千三百坪を購入す
 三月 カーボン工場及び石英管工場新築工事に着手す
 三月十四日 川口製函工場固定財産を聯合紙器株式會社へ譲渡す
 四月 東京電氣無線株式會社柳町工場隣接地所約三千坪を購入す
 四月 山形縣小國工場敷地總坪十五萬坪を購入す
 五月二十六日 昭和電線電纜株式會社渡田工場隣接地所約四萬坪を購入す
 五月二十九日 山口社長株式會社芝浦製作所取締役會々長に就任す
 五月 第二十五號建物内にマツダ講堂を新設す
 六月十四日 滿洲國新京に東京電氣股份有限公司(後に滿洲東京電氣株式會社と改稱)を設立す
 六月二十四日 資本金を五千九百五十萬圓に増資す(増資額貳千萬圓)

六月 高千穂製紙株式會社の設立並に協同經營に加はる
 八月十二日 金澤市に北陸マツダ販賣株式會社を設立す
 八月十六日 岡山市に中國マツダ販賣株式會社を設立す
 九月十五日 常務取締役津守豊治氏藤井隣次氏を帶同して歐米へ出張す
 九月二十日 合資會社杉林黒鉛滿條製鍊所改組に伴ひ新設杉林黒鉛滿條株式會社の事業協同經營を行ふ
 十一月二十四日 當社エナメル銅線製造事業を昭和電線電纜株式會社へ移管す
 十二月一日 當社及び東京電氣無線株式會社外傍系各社の滿洲國及び關東州に於ける營業一切を東京電氣股份有限公司へ譲渡す
 十二月二十三日 定時株主總會に於て第一回物上擔保附社債總額貳千萬圓の發行を決議す
 十二月二十四日 日本産業株式會社より日本ビクター蓄音器株式會社及び株式會社日本蓄音器商會の經營を接收す
 十三年 三月五日 巖に大連所在の販賣部第五課を東京電氣股份有限公司に譲渡したるにより支那天津に更めて販賣部第五課を設く
 三月十日 第一回物上擔保附社債の内い號社債壹千萬圓を發行す
 五月 小倉市に小倉純鐵工場を設置す
 七月 (日本電興會社) 山形縣小國製造所に於けるカーバイド工場新築工事に着手す
 七月 (川口工場) 工場敷地約七千坪の盛土工事を行ふ
 八月五日 第一回物上擔保附社債の内ろ號社債壹千萬圓を發行す
 八月二十四日 川崎市塚越に特殊合金工具製作所用地として地所約二萬四千餘坪を購入す
 八月 (日本電興會社) 山形縣小國製造所に於けるカーボン工場新築工事に着手す
 九月 (日本電興會社) 山形縣小國製造所に於ける合金鐵工場増築工事並に石英管工場、瓦斯工

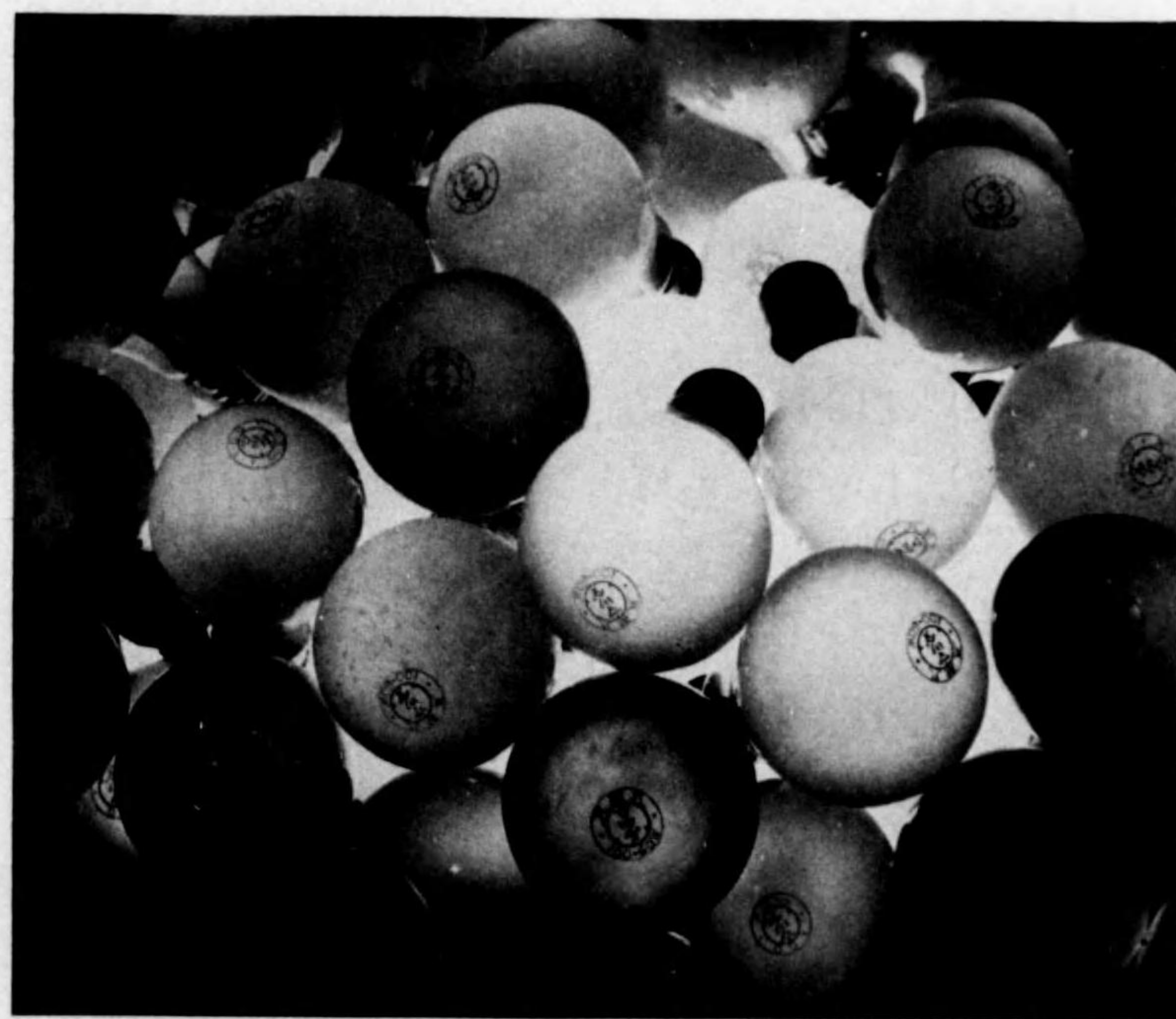
製品篇



十月二十六日
十月二十八日
十二月十三日
十二月二十九日
二月二十一日
三月六日
七月一日

場等の各新築工事に着手す
保土谷曹達株式会社と共同出資に依り東京市に名古屋バルブ製造株式会社を設立す
柳町金屬工場に於ける電気製鐵事業經營の儀商工大臣より許可せらる
株式会社芝浦製作所との間に合併契約を締結す
山口社長、總務部長野口專太郎及び秘書役長島豊吉の兩氏を帯同し米英兩國に出張す
第二回物上擔保社債の内、號社債壹千五百萬圓を發行す
當社及び芝浦製作所との合併の儀、製鐵事業法に依り商工大臣より認可せらる
京城に朝鮮マツダ販賣株式会社を設立す
株式会社芝浦製作所との合併により解散し新たに東京芝浦電気株式会社マツダ支社となる

電 球



電 球



はしき

白熱電球の出現並に本邦電球製造と當社との關係に就いては、本史沿革篇に於て詳細述べた通りである。
仍つて本篇に於ては、多少の重複は免れないが、主として製造技術乃至その製品より見た發達状況に就て述べることにする。

白熱電球の變遷

一 炭素電球の製造

明治二十三年（一八九〇年）當社の前身白熱會が創立されて、愈々營業的に電球製造を開始した當時、最も辛酸苦心を極めたものは、炭素纖維の製造であつた。

即ち初めは英國より購入の電球製造機械に附屬して来た木綿糸を用ひ、後エヂソンに倣つて竹を用ひたが、何れも斷線率が高くて營業とならず、爾來鋭意研究の結果、遂に明治三十三年に至つて、綿を用ひる纖維の新製法を採用することゝなつた。

此の製造法は、先づ脱脂綿を鹽化亜鉛の濃液に溶解させ、どろどろの液體となつたものに壓力を加へてガラスの細孔を通してアルコールの中に押し出し、斯くて固つたものを酸の溶液で洗ひ、蒸氣の通つた下ラムに巻き窯に入れて炭化させ、これを更にガソリン蒸氣中で處理

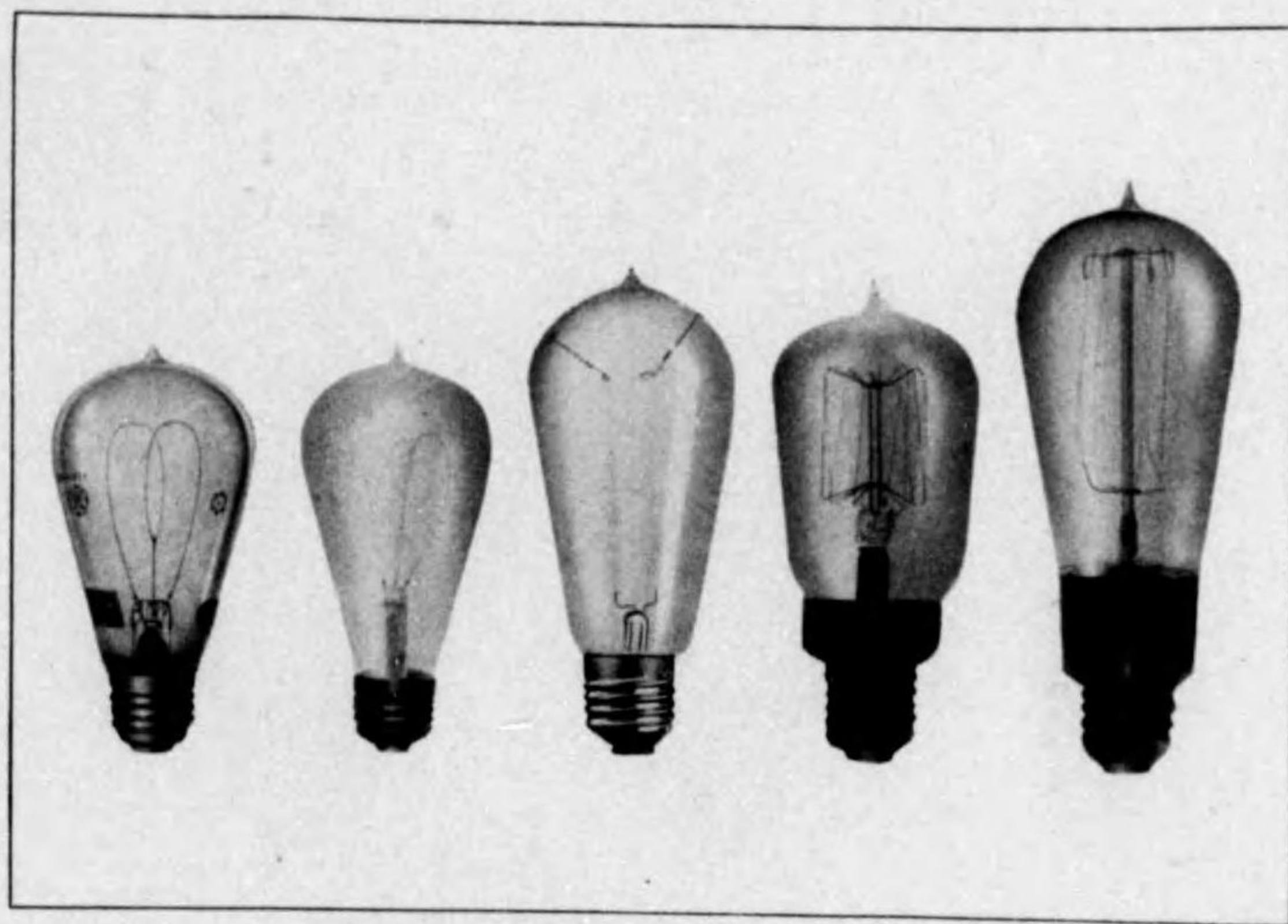
するもので、このガソリン處理は炭素纖維に關する大きな改良であつた。

其の後炭素纖維の製造には、ニトロセルロースを醋酸中に溶解させて得た液體を適當の射出孔からアルコール中に壓出し、これを洗滌後更に硫化アンモニウムによつて硝酸を除去してから炭化させる方法も採られた。

而して年と共に我國電燈事業は隆盛に赴き、電球の需要も亦逐年異常の増加を示し、明治三十九年頃には一年間の需要は三、〇〇〇、〇〇〇個に及び、從つて當社は其の生産額を一日約四、〇〇〇個より七、〇〇〇個に増加し、品質も順次改良されて良好となり、注文は陸續として絶えざるの盛況を呈するに至つたのである。

然し斯様に電燈事業開始以來、電燈界の寵兒として勢を擅してゐた炭素電球ではあつたが、その效率は一ワット當り一・六ルーメンの程度であり、それが改良された明治三十九年頃のそれすら一ワット當り三・〇ルーメンに過ぎなかつたので、電球の改良に志した人も少なくなつた。

當時アメリカに於ては炭素管を用ひた抵抗爐の生ずる高温を利用し炭素纖維を製作した所が、その壽命試験の結果は頗る良好であつたので、此の纖維を使用した電球が製作されるに至つた。この改良炭素電球、所謂金屬化炭素纖維電球（ゼム電球）は、明治三十八年（一九〇五年）先づアメリカ市場に現はれたが、當社に於ても明治四十三年五月より、こ



引線タングステン纖維電球出現以前の電球。寫真向つて左より炭素電球、ゼム電球、オスミウム電球、タンタル電球、イリヂウム電球。（縮尺三分の一）

の改良炭素纖維を輸入して、特に我國に需要の多かつた一〇燭、一六燭のゼム電球を製造販賣することゝなつた。

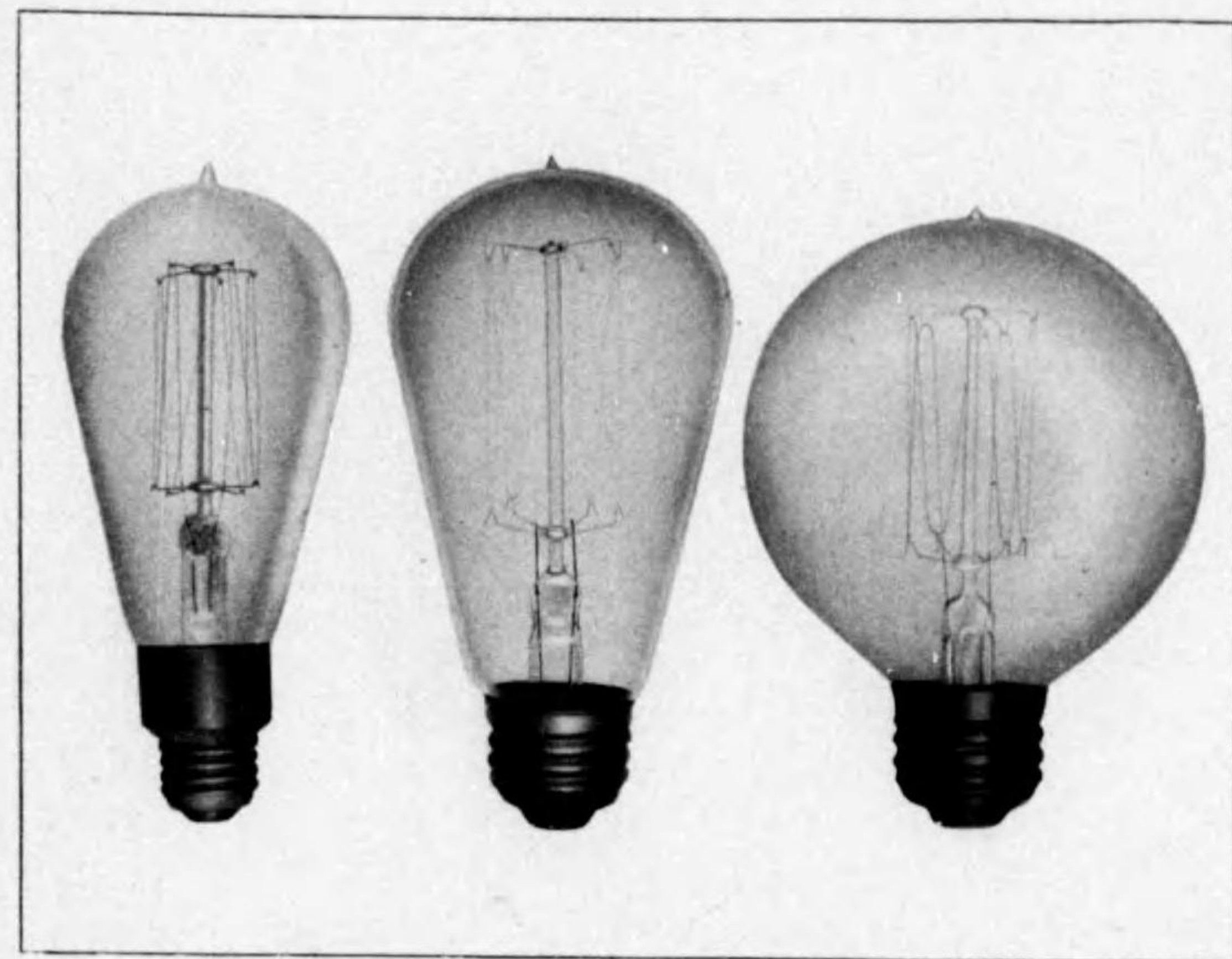
このゼム電球は、當時の炭素電球に比べて約二五パーセント效率が良く、機械的強度も従來の電球より優れたものであつた。

而してこのゼム電球は一時は電燈會社よりも大いに歡迎されたのであつたが、しかし押出タングステン電球の製造開始直後に於けるタングステン電球の技術的不完備と且つ當初の價格が高いといふことが、ゼム電球の需要を得た一因でもあつたので、タングステン電球の製造設備の完成を俟つて大正の初頭には全然その製造を廢止すると共に、市場より全くその影を没するに至つたのである。

二 タングステン電球の發明

明治四十年（一九〇七年）頃歐米に於けるタングステン電球の製造を聞知した當社は、明治四十二年三月に至つて、所要器具及び材料等の購入と設備を終へ、先づ三田本社工場内に於て小規模の試作を開始すると共に、當時建設中の川崎工場内にタングステン電球工場の造營を計畫し、同四十三年三月その設備成ると共に本格的製造に著手したのであつた。

此のタングステン電球の出現は、従來電燈界唯一の寵兒として普く使用されてゐた炭素電球に代るべき科學界の偉大なる所産であつて、電球工業に一大變革を齎したものである。



初期の引線タングステン電球。(縮尺二分の一)

しかしタングステン電球の完成に至る迄には、前記のゼム電球を始めとしてネルンスト燈、及び金屬纖維電球たるオスミウム電球、タンタル(タンタラム)電球、イリヂウム電球、ジルコニウム電球等、多数の新製品が研究完成せられたのであつて、是等は諸種の不備缺陷によつて廣く世に行はれるに至らず、間もなくその地位をタングステン電球に譲つたのであるが、是等の諸電球こそはタングステン電球の先驅として、又炭素電球よりタングステン電球への過渡期的な研究の所産として仲介的役割を演じたものであつた。

當時のタングステン纖維は所謂押出タングステンであつてタングステンの粉末を砂糖或はアラビヤゴムと共に練り合せて糊状とし、高い壓力を加へてダイヤモンドの小孔から押し出し、之を灼いてバインダーを逐ひ出し、更に水素氣流中で電流を通しながら型をつけたものである。

然るにこの纖維は所謂押出タングステンの爲め材質脆弱で意の如くならず、しかもこの纖維を用ひて製作した電球の價格は相當高く、例へば十六燭光の電球一個二圓二十錢の程度であつたから、電燈事業者は之れを警戒し、大規模の需要を見なかつたので、一時は當社の事業採算上不利を免れなかつたが、技術の改良によつて漸く業者の注意を惹き得るやうになつた。折柄、明治四十四年(一九一一年)に至りアメリカに於てタリーツ博士の發明になる引線タングステン纖維電球の完成が報ぜられ、當社に於ても同年十月より引線タングステン纖維による電球の製造

販賣を開始した。

押出タングステン纖維の材質脆弱と品質均等度とを根本的に覆したこの可延性タングステン纖維の發明は、茲にタングステン電球の地位を確固不動のものとした。當時の電燈事業者間は競争激甚を極めて居り、其の經營者は經濟的な動力と、良効率の電球を使用することに依り専ら經營の節約に努め、その競争に打克たうとする状態にあつたので、此の引線タングステン電球の出現は全國電燈事業者にとつて實に待望のものとされ革命的影響を與へたのである。

それと同時に、排氣装置の發達は排氣作業に一大躍進を與へ、これ等は相俟つて炭素電球を次第に驅逐し、遂に大正六年末には炭素電球の生産額は全生産額の四パーセント迄に轉落し、大正八年五月には當社の標準品目より取除かれることになり、茲に電球界は全くタングステン電球の獨壇場と化したのである。

三 ガス入電球の出現

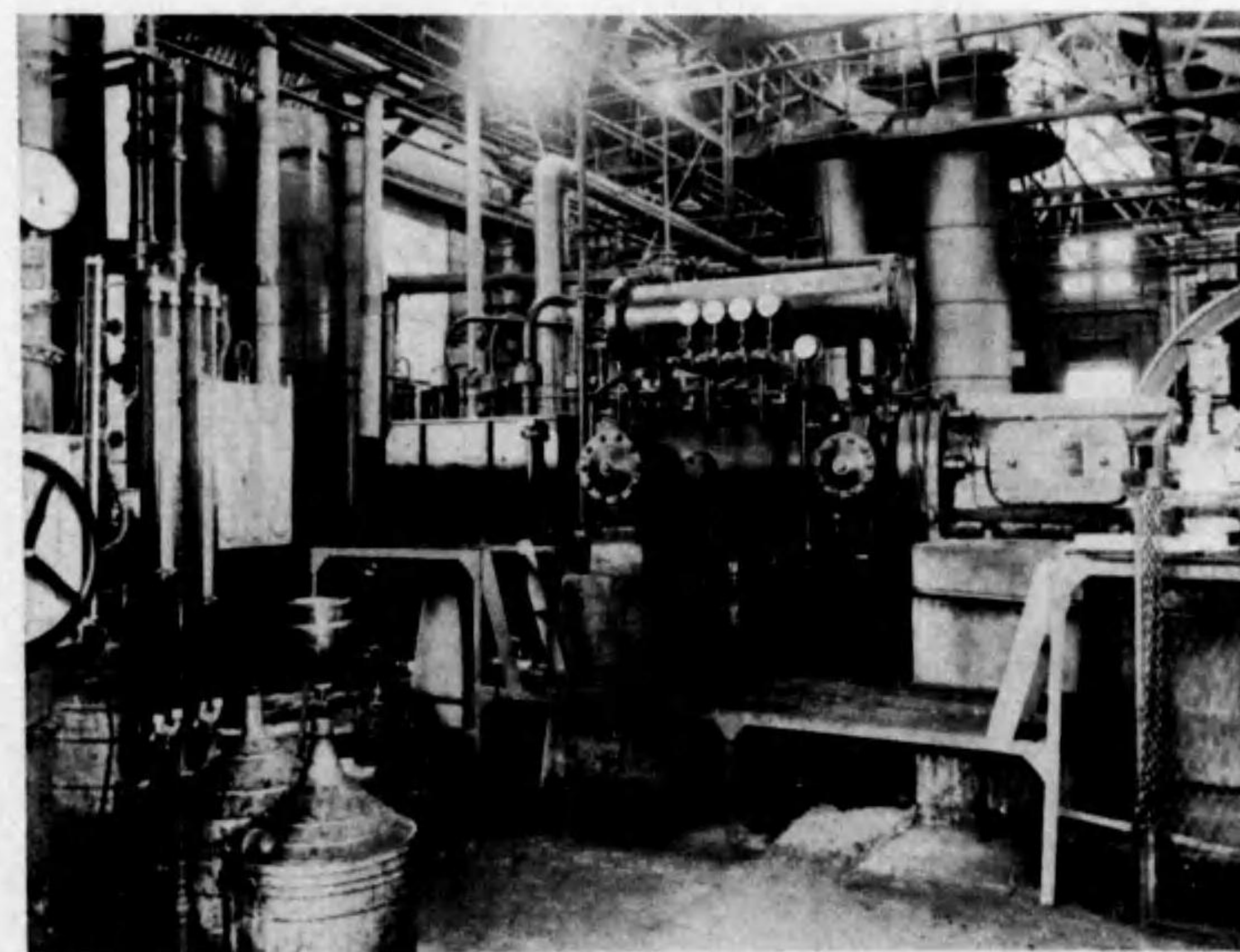
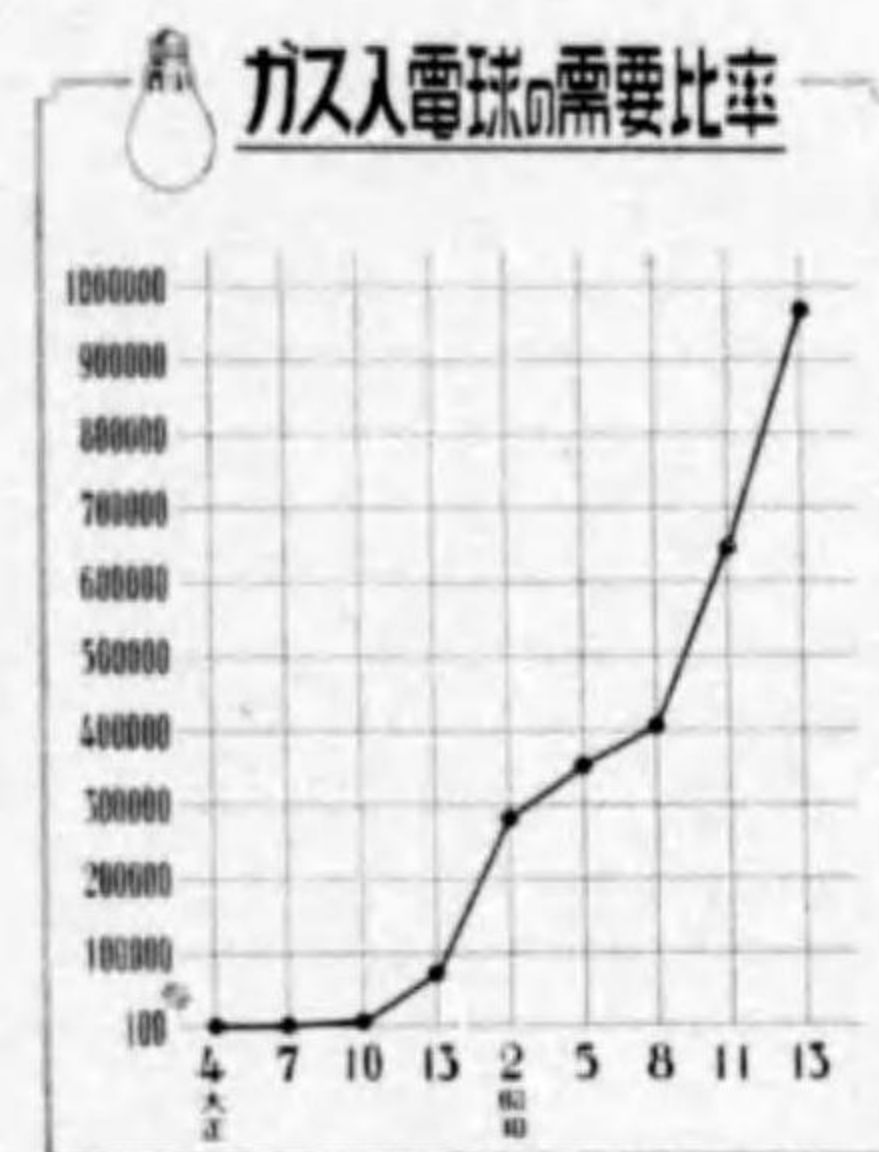
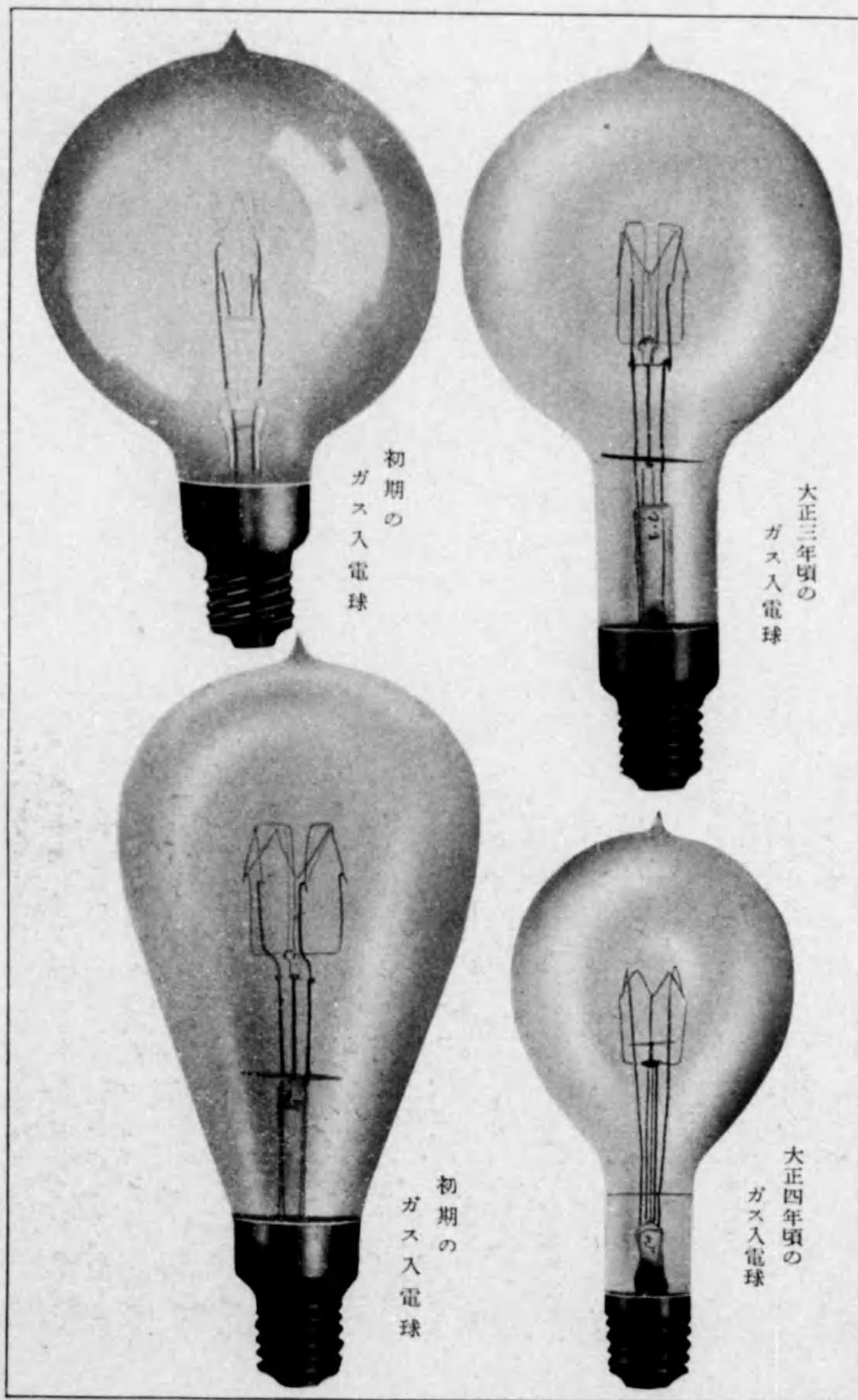
引線タングステン纖維の完成が、果然タングステン電球を今日の隆盛に赴かしたことはいふまでもないが、更に一步を進めて、米國GE會社研究所のラングミュア博士は、電球の壽命は纖維の蒸發によつて左右されることが多く、この割合を少くすれば壽命を延すことが出来ると考へ、大正二年(一九一三年)に電球のガラス球内にタングステンと化合しない窒素ガスを封入した所謂ガス入タングステン電球(窒素電球)

を發明した。當社はこの發明の報に接して直ちに之を輸入發賣すると同時に、之が試作研究に著手したのである。

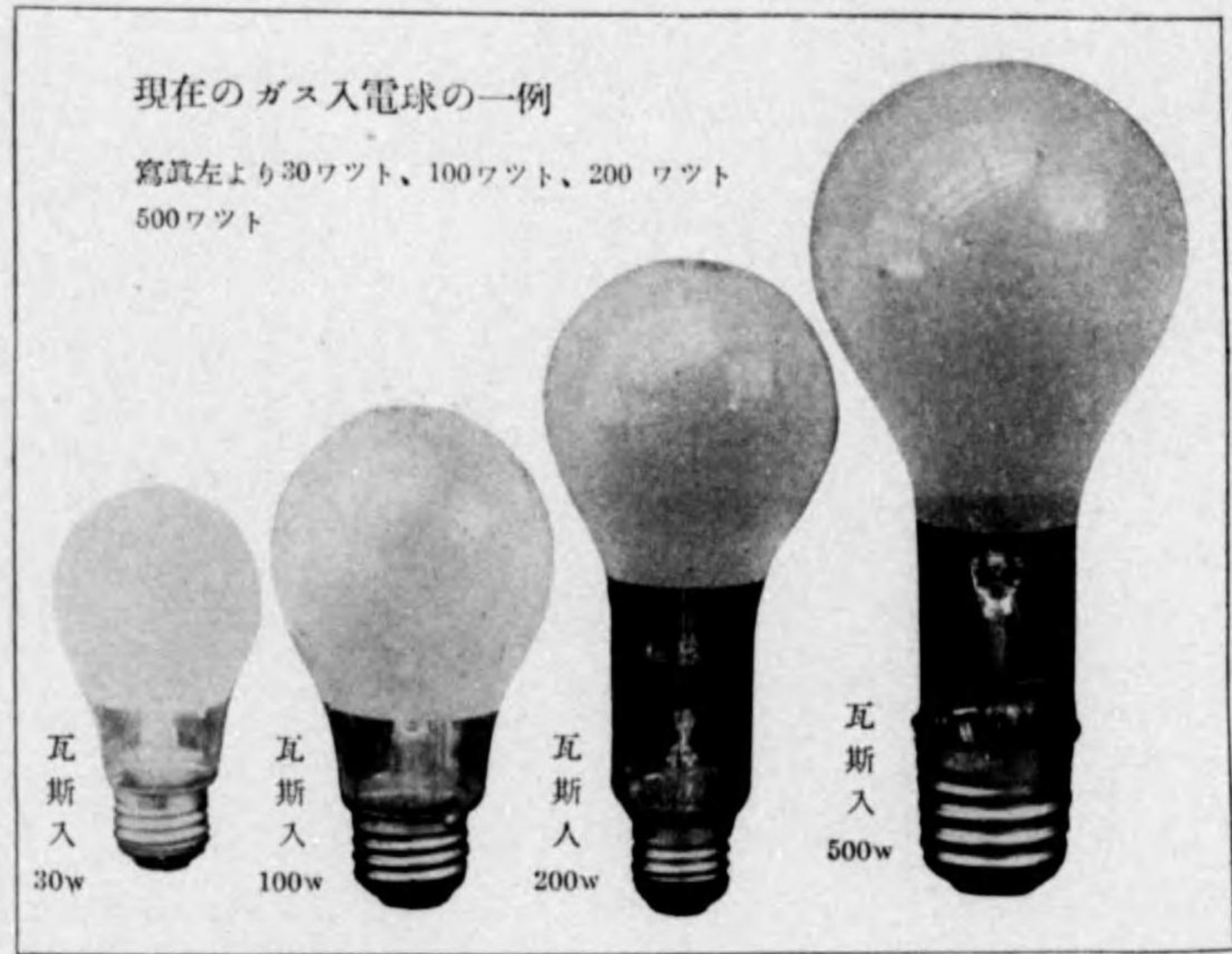
眞空電球の場合高温の纖維から蒸發するタングステンの微粒子は冷却してガラスに附着するため、ガラス球の黒化甚しく、光源たる纖維は蒸發によつて次第に細くなり遂に燒断するに至るが、ガス入電球では纖維の蒸發が少いため黒化が起ることが少く、従つて眞空電球よりも纖維の溫度を高くすることが出来るから、光色が眞空タングステン電球よりも白色に近くなるといふ眞空電球の缺點を補ひ且つ優秀性を發揮し得るものであつた。

ガス入電球の出現によつて必然的にタングステン纖維も一大躍進を見るに至つた。それは不活性ガスの中で纖維が點火されると、纖維の表面に幾らか動かないガス層が出来て、鞘の如く纖維を包むことになり、又その際に入力エネルギーの中でガス損失となるもの、百分率は纖維直徑の太いもの程逆に小さくなるといふ事實を知ることが出来たので、その爲め纖維をコイルに捲き有效直徑を太くすることが考案され、それまでの直線纖維ガス入電球は、所謂コイルタングステン纖維を使用することゝなつたのである。その結果ガス損失を著しく減少し得るに至つたことは論を俟たない。

又、初期のガス入電球では封入ガスとして窒素が用ひられ、而も高容量の電球のみに限られてゐたが、間もなく窒素ガスよりも遙に熱傳導度が小さくガス入電球に用ひて非常に満足な成績を與へるアルゴン主體



アルゴンガス工場



とした不活性ガスが使用されるやうになり、その結果低容量の電球もガス入として製作せられるに至つた。

このアルゴンガスの採用は、ガス入電球を大成の域に達せしめたと云ふことが出来るであらう。

前述せる如く當社はガス入電球の出現当初には之を輸入販賣してゐたが、米國に於てガス入電球の發賣された翌年、即ち大正四年（一九一五年）の初頭から當社に於ても窒素ガス入電球の製作を完成し、これを發賣するに至つた。而して又最初は高ワット級の電球のみガス入とされたものが、ガス入電球の發達に従つて六〇ワット以上はガス入電球四〇ワット以下は真空電球と略々分野が定められ、次いでアルゴンガスの使用により低容量ガス入電球の製作も成し得るに至つて、真空電球が其の堅韌とした四〇ワット或は三〇ワット迄がガス入電球の侵蝕する所となつた。

當社に於ても昭和二年七月には一大アルゴン製造工場の竣工を見るに及んで、電球材料の自給自足は全く整備せられると共に、ガス入電球の需要は急激な勢を以て普及され真空電球とその地位を置換へられる傾向に至つたのである。

四 真空電球のコイル化

ガス入電球の出現によつてコイル電球が使用されるに至つた結果、在來真空電球には直線線條が使用されてゐたのであつたが、大正八年頃か

ら真空電球にもコイル線條を使用することが試みられた。

その結果、コイル線條電球では同じワットの直線線條電球よりも太い線條が使へるばかりでなく、コイルに巻いてあるため蒸發が少く、従つて高効率であり、機械的にも丈夫な電球を製作し得るに至つた。

又コイル線條真空電球の出現によつて、線條の製作或は機械的強さ等の點から、直線線條真空電球では實用品を得ることが困難であつた五ワットの如き低ワット電球線條も製作し得るに至り、今日も尚コイル線條真空電球が五ワット電球を獨占してゐる。

線條の蒸發が少く、太い線條を使へること、の二大特性を有つて直線線條真空電球の面目を一新したコイル線條真空電球は、一方次項に述べらる内面艶消電球の發達と相俟つて、益々その性能を發揮し、現在に於ては直線線條真空電球は比較的ワット電球に極く僅かにその姿をとゞめるのみで、コイル線條真空又はガス入電球によつて白熱電球は統一され、世界電球需要の約九〇パーセントは實にコイル線條電球の占むる所となつたのである。

一方電球品種の單純化と共に後述する如く二重コイル線條の發達とにより、順次低容量電球もガス入電球として製作され、現在では二五ワット以上はガス入電球に、二〇ワット以下は之を真空電球とするに至つた。

斯くてガス入電球の發賣につれて、當社は真空電球はマツダB電球と稱しこれに對してガス封入電球はこれをマツダC電球と名づけた。

五、内面艶消電球の發達

1、内面艶消電球の發明

ガス入電球の出現とその急激な需要の増加に依つて電球の品質は著しく向上し、その効率は次第に高くなり、光源の光度は愈々大に且つその表面輝度は益々高くなつたので、茲に於て眩暈の問題は一般照明上重大な懸案とされるに至つた。

この眩暈を防止する方法として採用されたのがガラス球を艶消するといふ考案であつた。

而して最初に行はれたのは、ガラス球を外から艶消する所謂外面艶消で、これによつて電球の眩暈は一先づ減少させることは出来たが、外面艶消では表面が汚れ易く且つ清掃も困難で、従つて光の透過も急激に減少するといふ缺陷を持つてゐた。

茲に於て之れが改良として、大正六年には乳色ガラスを用いた乳色電球（C-4）が製作されたのであつたが、効率の悪い點で殆んどその普及を見るに至らなかつた。

而して當社研究所の不破橋三技師は、先づ乳色半透明ガラスの改良を志して姉妹ガラスの發明に成功したが、更に進んでガラス球の内面を艶消することに着眼し、その研究に専心した結果、遂に内面艶消電球に關する發明考案數種を完成した。

然るに内面を化學的に艶消されたガラス球は、外面艶消の場合と異つ

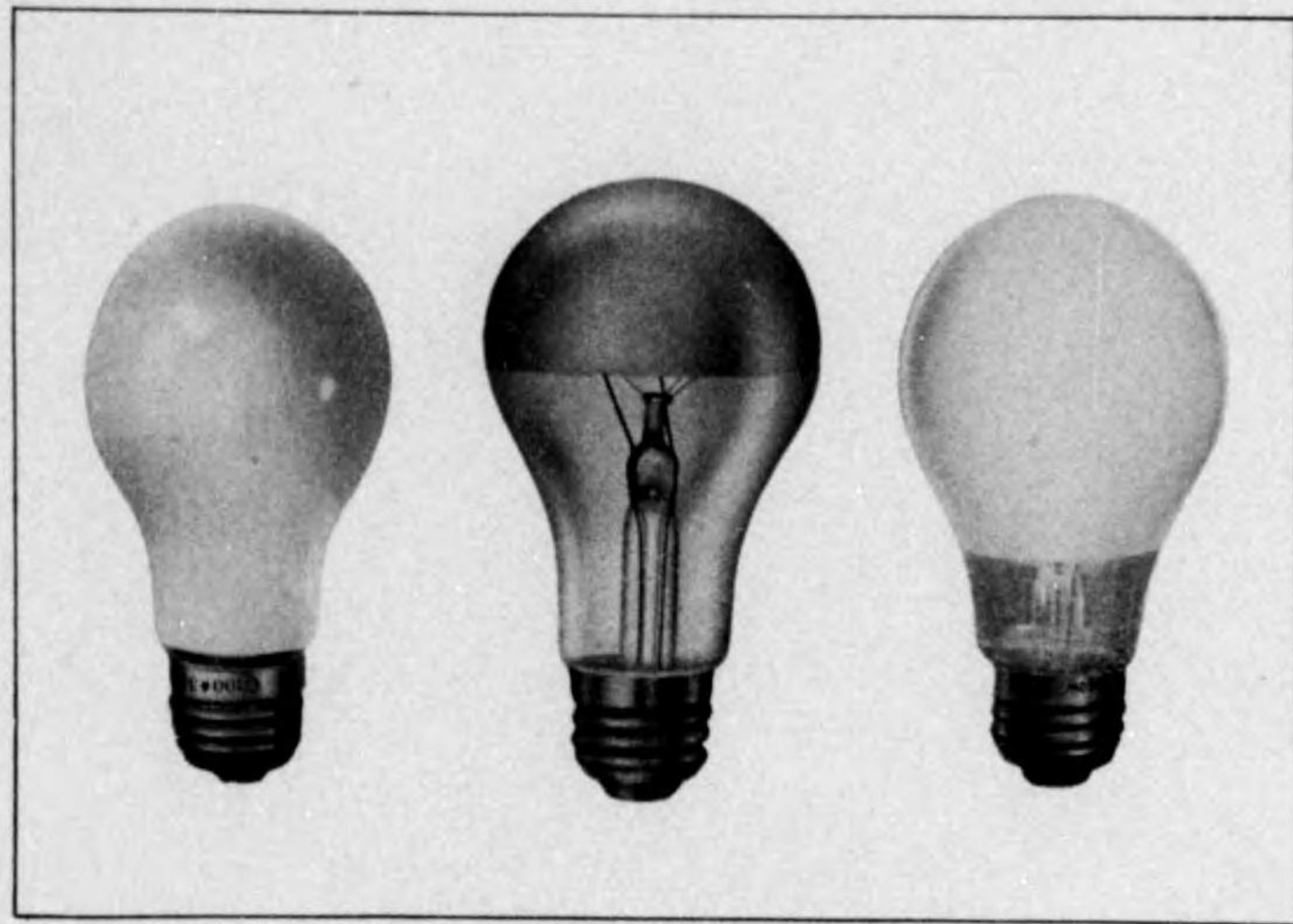
て、甚だ脆弱となり、恰かも卵殻の如く些かの衝撃にも容易に破碎する
 ので、到底その儘では實用に供することが出来なかつた。而して研究は
 更に進められ、苦心努力の結果内面艶消方法の完成を遂げ遂に大正十四
 年八月、ガラス球の強度に於ても何等の遜色なき内面艶消電球の製作に
 成功したのである。

其の後幾許もなくして米國GE會社のビブキン氏も内面艶消電球並に
 その製法に關する發明を完成し、更に遅れて歐洲方面にもこの種發明の
 發表があつて、東西其の期を殆ど同じうしたことは眞に奇觀であるが、
 最先驅の名譽が本邦人の手に歸したことは實に欣快に堪へぬところであ
 る。當時既に電球製造に於ける我が國の地位が、世界的水準に達し、更
 に之を凌駕しつゝあることを示すものである。

斯くして當社は、愈々之れが大量生産の計畫を樹て、諸般の設備をな
 すと共に、稍尙早苗技師等の苦心によつて内面艶消自動機械を完成し、
 大正十五年三月一日を期して内面艶消電球を市場に送つたのである。所
 謂新マツダ電球及び新マツダガス入電球は之れであつて、後記する如き
 本電球の特色は江湖の賞讃を博すること多大であつた。

因みに一〇〇ボルトガス入四〇ワット電球の輝度を測定した結果を示
 せば、左の如くである。

透明電球	每平方輝ニ付	二〇一・八〇燭
外面艶消	同	五・三六燭
内面艶消	同	四・五〇燭



内面艶消電球の變遷、寫真左より内面全艶消電球、内面半艶消電球、新艶消電球（八分消）
 （縮尺二分の一）

右に依つても解る通り、内面艶消電球の輝度は、透明電球とは比較に
 ならぬ程少く、しかも外面艶消よりも更に低くなり、茲に眩輝の問題は
 解決せられたのである。

尙ほ内面艶消電球の特長と稱すべきものを擧げると、

- 一、ガラス球の汚れ少く且つその清拭が容易なこと
- 二、光の透過率高く、又輝度が低いこと
- 三、配光の優良であること

等である。

當時世界に於ける産業合理化運動の餘波が照明經濟なる名稱を生むに
 至り、電球品種の單純化が頗りに痛感せられる時、恰も出現した内面艶
 消電球が、その透明、艶消兩電球の特長を併有する特質からして、品種標
 準化實行の主人公たる役目を果たすに適してゐた事は當然な歸結であつ
 た。

2 半艶消電球

電球製作に於ける調期的發明として登場した内面艶消電球は、市場の
 人氣を一氣に集めた觀があつたが、それが全艶消であつたために在來の
 外面半艶消電球を使用してゐた需要家の一部には、新電球の透過率の遙か
 に良好なことは別として、電球内部の見えぬことを苦情とする向があつ
 た。それは斷線の場合等にこれを眼で確かめることが出来ぬといふのが
 その主なる理由であつた。

之に對して製作されたものが内面を半艶消とした電球であつて、昭和

五年十二月より内面半艶消電球と稱して市場に送られた。往年の外面半艶
 消電球の特質に加へて光の吸收率を約五パーセントから約一パーセント
 へと引下げ且つ内面艶消電球の特長をその儘繼承し、而も透明電球同様
 に内部の點檢も可能となつたのである。斯くて在來の苦情は茲に一掃さ
 れたばかりでなく、直接照明用としても極めて適當なものとして歓迎を
 受けた。

この内面半艶消電球は全く我國獨自の産物であつて、特に當社製品が艶
 消部分と透明部分との境界線を確然たらしめ他の追従を許さざること
 は、當社不斷の研究による獨特の考案と特殊艶消方法の産物である。

尙ほこの内面半艶消電球は、我國のみの特製品といふことに於ても誇り
 得るものである。

今大正十五年内面艶消電球發賣以來の普及の經過を知るために、大正
 十五年度の普及率を基準に、昭和八年に至る内面艶消電球の普及比率を
 見ると次の如くである。

年次	真空電球(%)	瓦斯入電球(%)
大正十五年	一〇〇	一〇〇
昭和二年	二八七	三二六
三年	四四八	三九六
四年	四九〇	四〇七
五年	六一六	四〇七
六年	一一七〇	四四七

七年	一三七〇	四六〇
八年	一五九〇	四六三

以上の如く内面全艶消電球は内面半艶消電球によつて其の目的と実績とが繼承され、殊に前表に見る如く昭和五年末内面半艶消電球の發賣を以てより同六年に至つて真空電球は、約二倍といふ加速の急普及化を遂げてゐるが、これは内面半艶消電球が如何に市場の歡迎を受けたかを如實に物語るものである。

然し内面半艶消電球の出現によつて、内面全艶消電球が全くその位置を換へた譯ではなく、内面半艶消電球の需要が年々増加するにも拘らず、猶ほ依然として、内面全艶消電球も亦相當数の需要を得てゐた。昭和九年十二月に至つて新たに八分艶消とした新艶消電球の出現の必然性が茲にあつたのである。

3、新艶消電球

品種の單純化並に品質の向上による經濟化によつて、電燈事業の發達に貢献することの極めて大なることを信じ、電球の製造、研究の基礎を此處に置いてゐた当社にとつて、全艶消、半艶消を施した兩電球を同列に市場に送り出してゐることは、電球品種の標準化に順應して居らぬことを感ずるに至つた。

茲に於て當社は内面艶消電球完成以來過去八年間の結果を綜合して内面全艶消及び半艶消の長所を摘出し、新マツダ電球發賣以來の趣意を貫徹する意味から、内面八分艶消とした新艶消電球を製造することゝな

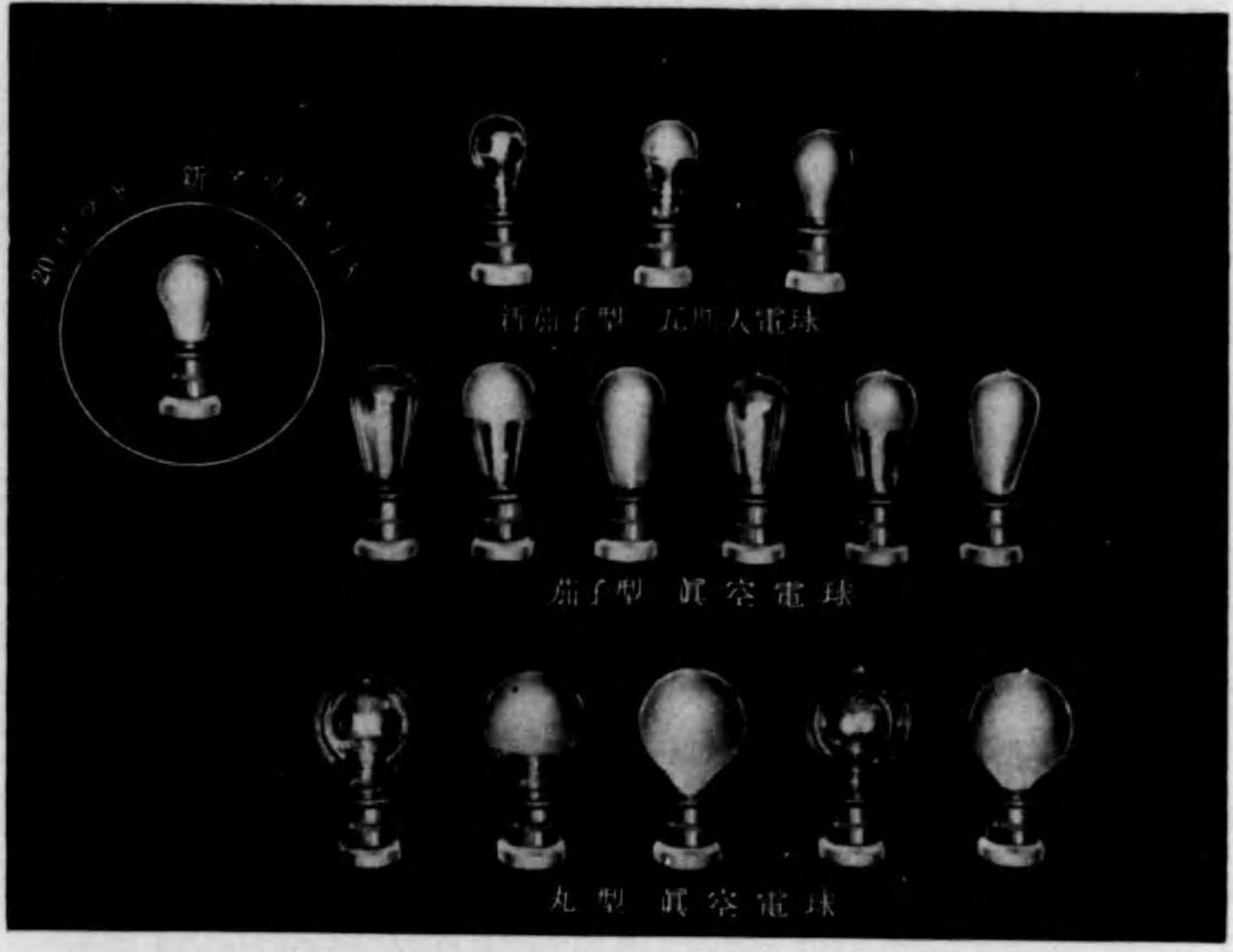
つた。

斯くてこの所謂新艶消電球は、昭和九年より市場に送られることとなつたが、内部點檢が出来ない範圍に於て最少限度迄ガラス球頸部の部分を透明にし、殘部を悉く内面艶消としたものであつて、點檢した外觀は殆んど内面全艶消電球同様であり、斷線點檢等の便宜に於ては内面半艶消電球同様であるといふ、兩者の長所を兼備し且つ短所を除き、一貫の方針により内面艶消コイル織條電球の特質を遺憾なく具備して、品種單純化の實を擧げたのである。

六、標準品種の推移

明治末期より大正前期にかけての一般照明標準品種は茄子型真空直線織條電球であつて、五燭より一〇〇燭まで、五、一〇、一六、二四、三二、五〇、八〇、一〇〇燭の八種があつた。これより高容量のもので一、〇〇〇燭といふのもない譯ではなかつたが、黒化の著しい點に於て實用的價値は乏しいとされてゐた。

當時の茄子型電球は凡てガラス球の頂部に尖頭のある所謂尖端附電球で、その製造に當つては大量生産に對する著しい障りとなり且つ需要者よりも尖頭に對する種々の苦情もあつた。仍つて之が對策研究が進められ、大正十四年八月頃より一部電球を無尖頭に改良したところ好結果を得たので、翌十五年三月より各種電球を悉く無尖頭に改良して製造の合理化を圖り、又これと時を同じくしてガラス球の寸法をも萬國標準に



20ワット新マツダ電球によつて置換へられた各種電球

改正した。

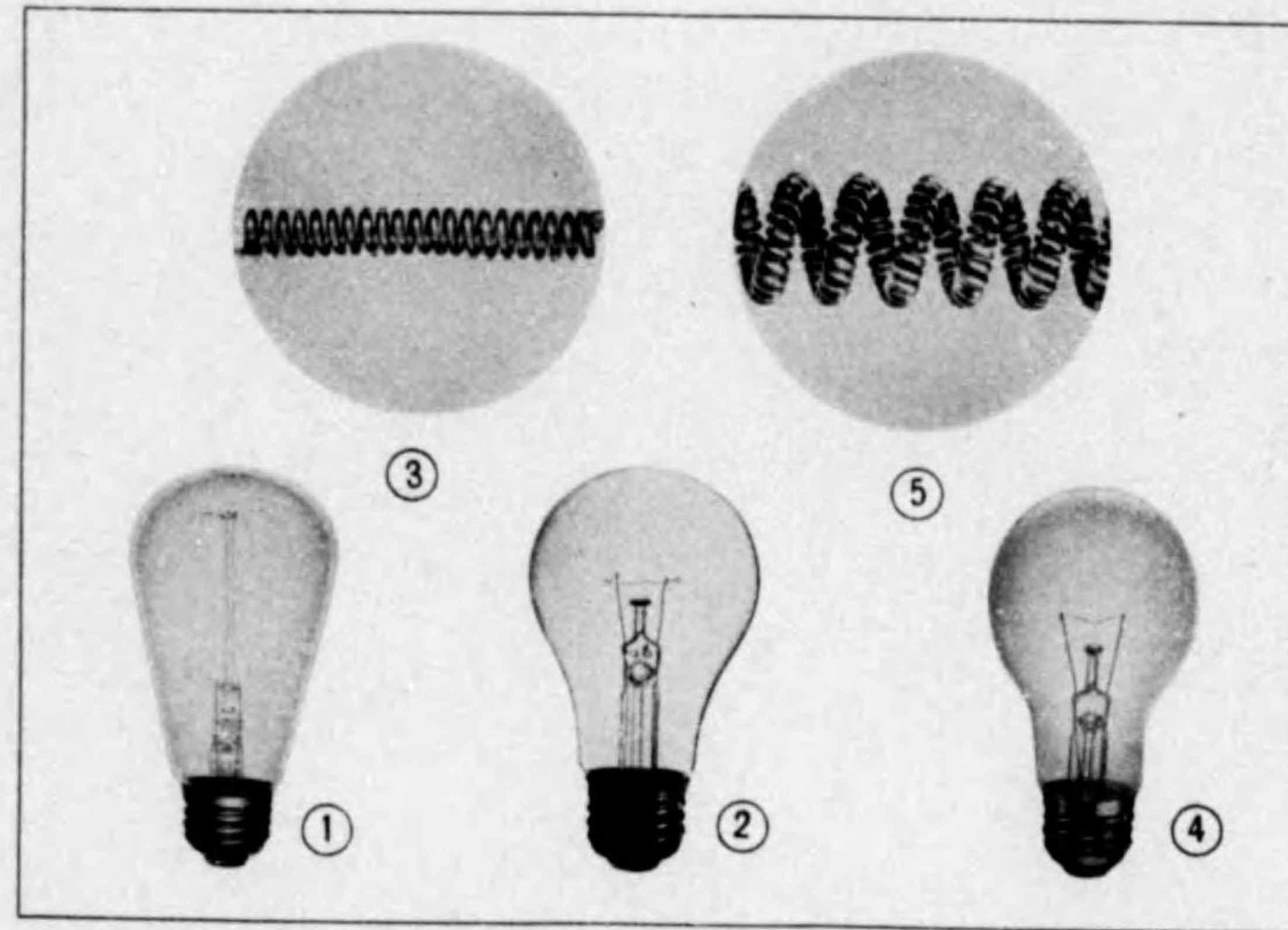
斯くの如く當社は生産の高度化により良質の電球を廉價に市場に供給することに努めつゝあつたが、更に大正十五年十一月一日を期して電球品種の單純化即ち標準化を敢行するに至つたのである。

この電球品種の標準化を敢行せしめたものは内面艶消電球の完成であつたが、内面艶消電球に就ては前項に於て述べた如く、その勝れた特性上からして電球工業にとつて、ガス入電球の發明にも比すべき重要性を有するものである。

即ち内面艶消電球はコイル織條を使用したもので、配光が優良であり、點燈中の働程に於ける効率も高く、加ふるに内面艶消は外面艶消よりも光の透過率が良いと云ふ利點もあつて、外面艶消並に透明電球の兩者に劣らず、兩者の特長を併せ備へて餘りあるものであるから、外面艶消及び透明電球に置き換へ得るものであつた。

斯くて市場の歡迎裡に出現した内面艶消電球は、當時提唱されてゐた企業の合理化、製品の單純化に絶好の品種とされたことは當然で、この新電球の出現によつてこそ電球品種の標準化が行はれたと云ひ得るのである。

右の電球品種の標準化の結果として現はれたものが、當時の新マツダ電球及び新マツダガス入電球であつて、内面艶消の特性上及びその形態の上から、此の新電球の五種類を以て従来の四十五種の電球に置き換へられたのであつた。



寫眞①タングステン直線織條電球、②タングステン単一コイル織條電球、③タングステン単一コイル織條の擴大圖、④タングステン二重コイル織條電球、⑤タングステン二重コイル織條の擴大圖。

(寫眞、二〇ワット新マツダ電球によつて置換へられた各種電球)
 又一方昭和四年に至つて、従來燭光定格及びワット定格の兩者があつたのに對し、世界の大部分に徴してワット定格が採用され、更にその品種の制限を企圖して電球の品種を、一〇、二〇、三〇、四〇、六〇、一〇〇、一五〇、二〇〇、三〇〇、五〇〇、七五〇、一、〇〇〇及び一、五〇〇ワットの十三種と定められたのである。

七、二重コイル織條電球の完成

タングステン織條の發明とガス入電球の出現とにより、所謂温度輻射による白熱電球は一大躍進を遂げた。
 而してガス入電球の發明によつて、従來のタングステン直線織條に代るコイル織條電球が製作されたことに就ては既に述べたが、白熱體即ち織條に就ては以後も種々なる實際的研究が續けられてゐたことは云ふ迄もない。

當社に於ても之に關する研究は眞摯に進められてゐた。殊に三浦順一技師は、コイル織條の採用されることになつたその事情並にその特性を

種々検討の結果、従來の單一コイル織條をもう一度コイル化した所謂二重コイル織條を製作するに至つたのである。この二重コイル織條は、單一コイル織條に比して更に効率良く且つ點光源としても相當な効果を與へることが出来たのであつて、その出現は多大の期待を蒐めたのであるが、しかし當時は未だ製作技術の點に於て不備があつた爲に、直に實用に供さるゝには至らなかつた。

その後、織條の二重コイル化の實驗的製作研究は更に進められて、昭和三年には先づ各種の活動寫眞映寫機用の電球に採用されるに至り、これに依つて在來の外國製の高價な此の種電球の輸入を防止することを得たのである。而してこの二重コイル織條はその發明當初よりの目的が一般照明用電球として使用することであつたから、更に研究製作を強行し、幾多の辛苦難關を経て、遂に二重コイル織條電球を完成する素因を作つたのである。

織條を二重コイルにして適當なガスを封入すれば、理論的にも實驗的にも遙かに効率を高くすることの出来ることは既に判明してゐたのであるが、之を従來のガス入電球同様に、品質の均齊な製品を工業的に大量生産しやうとするときには、嘗て經驗しなかつた種々な難關に逢着せねばならなかつた。しかし撓まざる研究努力の結果は、次々に之を解決し、愈々一般照明用電球にも二重コイル織條が採用されることとなり、新マツダランプなる名稱の下に、昭和十一年四月一日を期し脚光を浴びて市場に現はれるに至つた。

この新マツダランプ、即ち二重コイル織條電球は、二重コイル織條の採用を第一として、その外に性能の高いガスが封入され且つ特殊導入線を使用し、ガラス球の形状その他にも新考案がなされた結果、従來のガス入電球に比較して同一壽命に對する効率の向上となつて、その特長を發揮したのである。

即ち同じ壽命時間中の光束の増加は、二五—三〇ワット電球に於て約二〇パーセント、四〇—六〇ワット電球に於ては約一五パーセント、一〇〇ワット電球に於て約一〇パーセントになつてゐる。是を従來の電球と同じ光束、同じ壽命とすれば、消費電力は従來の電球に比して約二〇—一〇パーセント減少することとなり、電燈電力經濟上より見ても多大の好影響を與へるに至つた。

發賣以來新マツダランプの普及は忽ちにして市場の大勢を占め、最新最良の電球として現市場を風靡するに至つたが、多大の犠牲を忍び、莫大の研究費と當社創業以來五十年間に亙る尊き體験の礎石の上に製作せられるこの二重コイル織條電球たる新マツダランプこそは、今茲に白熱電球發達の一句點として記録するに相應しいものであらうと思ふ。

特殊電球

白熱電球の初期時代に於て電球の用途は主として一般照明に使用されイルミネーション等には稀に利用されたに止り、その應用範圍は極めて狭く、街燈等には炭素アーク燈が點せられてゐた。炭素電球時代の特殊

用途と云へば僅かに小型電球の信號用或は電話交換用としての使用に過ぎなかつた。

その後真空タンクステン電球からガス入電球へと進歩するに伴ひ、漸次其の應用範圍は擴大し、殊にガス入電球の發明とその發達によつて、從來困難とされてゐた白熱電球の特殊な用途も著しく開拓せられるに至つたのである。その最も注目し得るのは光源を縮小し得たことであつて、之により集光形纖維の電球、例へば投光器用、スポットライト用、映寫用等の高容量集光形纖維電球の製作が容易となり急速な發達を見たのである。その他、製造技術の進歩と文化の向上發達に伴ひ種々の要求に即應して各種の新電球が逐年製作發表せられるに至つた。

以下現今使用される白熱電球の應用方面を大體用途別に分類列挙しそれに就いて略述する。電球が如何に近代文化に貢獻し、且つ今後の應用發達に將來性あるかを想像し得るであらう。(括弧内は製造發賣開始年代を示す)

一 普通照明用

晝光電球 (大正七年)

ガス入電球の透明ガラス生地に少量の酸化コバルトと酸化銅とを加へて淡青色を帯びさせ、稍々白光に近い光を出させたのが晝光電球である。その色光が晝光に近い點から色の識別用として呉服店、洋品店、花店、繪畫店等の各商店、製粉、製紙、製糖、印刷、化學等の各工場、

化學分析室、診察室、洗濯店等、又晝光の感じを出すために人工窓等或は涼味を與へる點から夏期に於ける食堂、休憩室等にその用途は少くない。

全光電球 (昭和六年)

本電球は前記した不破橋三技師の内面艶消研究の一產物に係るもので、ガラス球の内面に纖維から輻射される熱に依つて侵されない特殊な白色塗料を、然も當社獨特の方法によつて均齊に塗布されてゐるため、擴散性の大きい、光の吸收率の少い、優雅な効率のよい光を發する。その光の損失は僅かに七パーセント程度であつて、全然眩暈を感じずることの無い純白の光が得られ、且つ晝間に於ける裝飾的價値も多分に含まれてゐるので、主として露出照明用として賞用されてゐるが、又一般家庭に用ひても快い光源として喜ばれてゐる。

カナリヤ電球 (大正九年)

本電球は板橋盛俊技師の發明に依るウランガラスにてガラス球を製作し、内部に纖維を封裝して、葦外線の放射を絶対に防ぎ温か味のある黄色を帯びた光を發する。従つて眼を燈下に於て劇しく使ふ場合にその傷害を豫防し、又養蠶燈として特殊の性能を現すので各地に於て賞用された。

燈火管制用電球 (昭和八年)

燈火管制用電球は燈火管制に當り遮光を容易簡便ならしむる事を目的とせる電球であり、青木傳平技師の考案に成る。之れに單纖維と複纖

條(明暗切替のもの)との二種があり何れもガラス球の頭の一部分に透明部を残して、その他の部分は内面から空色と白色の塗料を施したもので、白色部分は反射率と擴散率の大きい純白塗料を施し大部分の光を其處で反射し、空色の部分は透光を完全に吸收するやうに出来てゐる。五、一〇、二〇、三〇ワット等の各種がある。

ツリーランプ及スリーランプ (昭和十年)

炭素電球時代からハイローランプ、或は親子電球等の明暗切替のものがあつたが、何れも確實な普及を見ずに終つた。その後製作技術の向上と特殊口金の考案とはツリーランプの製作となつたもので、普通ソケットに對して僅かに電球を迴轉する事に依つて明暗二種に變換することの出来るものである。

又スリーランプは照明改善及び明視運動の具體的實施方法の一つとして考案された電球であつて、二種の異つたワット数の纖維を有し、是等の纖維は各々別個に又は同時に點火する事が出来、必要に應じて容易に三段の明るさに變化し得る極めて便利なるものである。その種類としては三〇・四〇・七〇ワットの三段に變るものを初めとし四〇・六〇・一〇〇ワット、六〇・一〇〇・一六〇ワット、一〇〇・二〇〇・三〇〇ワット及び二〇〇・三〇〇・五〇〇ワットに變る各種があり、ツリーライトの家庭用に對して、本電球は家庭用、商店事務所用、工場用等にその用途は廣い。

管形電球 (大正三年)

管形電球は特に廣い範圍を一樣の明るさに照明するに適するもので、商店の陳列箱、陳列窓の照明、或は近代的な一般照明用として使用される。種類は兩口金、片口金(中型)の二種があり、何れも硝子球の内面に遮光性及び反射性の塗料を二重に施したもので特定方向に能率よく軟かい擴散光を得るを特長として居る。其他透明晝光色、内面艶消のものがあり、大きさは二〇・二〇〇ワットである。

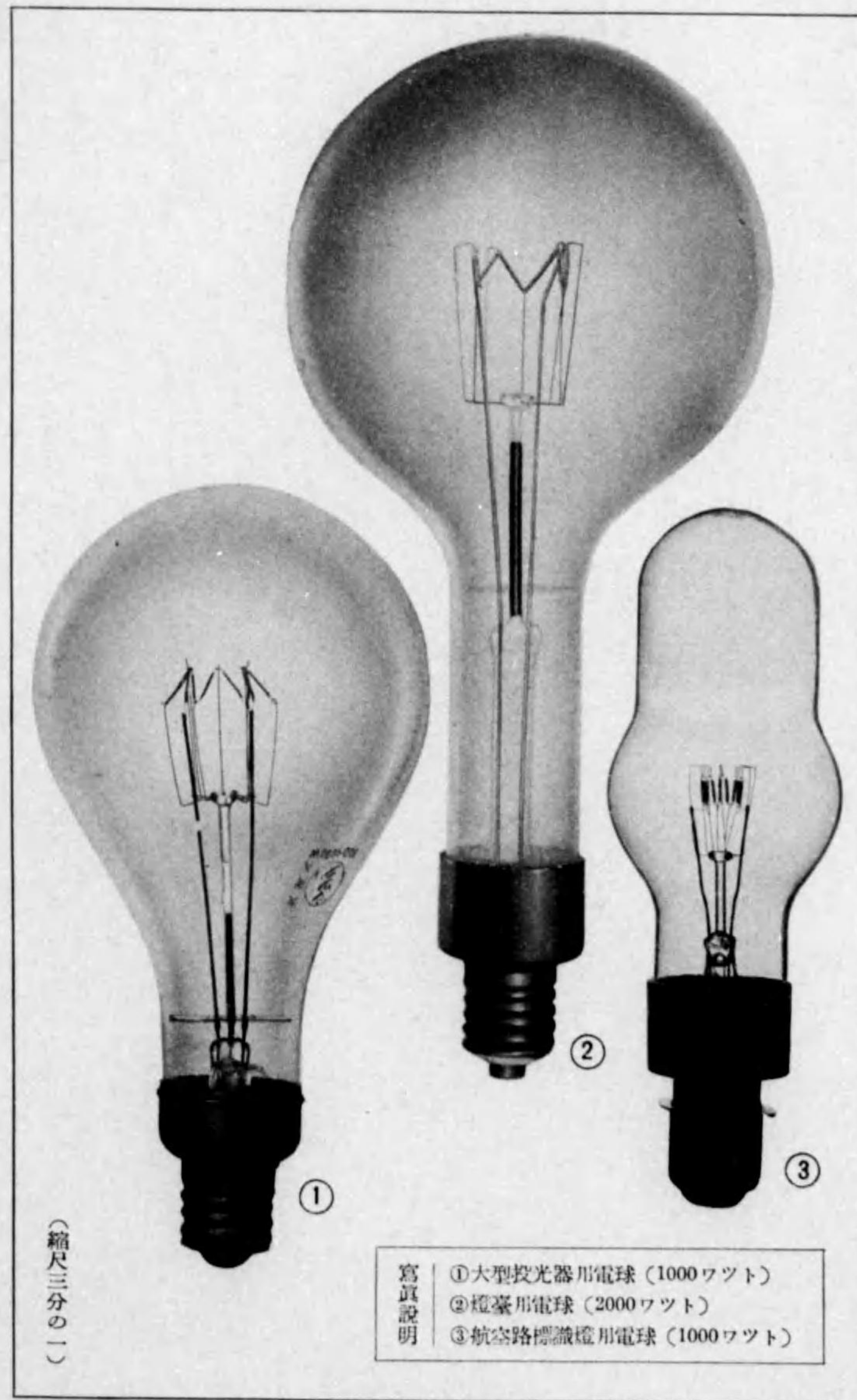
光管電球 (昭和十一年)

本電球は圓板状の特殊金屬口金と硝子管球とを直接熔着した特殊な製作方法による新管形電球であつて、二五・六〇ワットの七種の色のものが製作されてゐる。百貨店、劇場、ホテル等の建築化照明として、低輝度の軟かい光の連續線を形成する最も斬新な電球である。

二 投光照明用

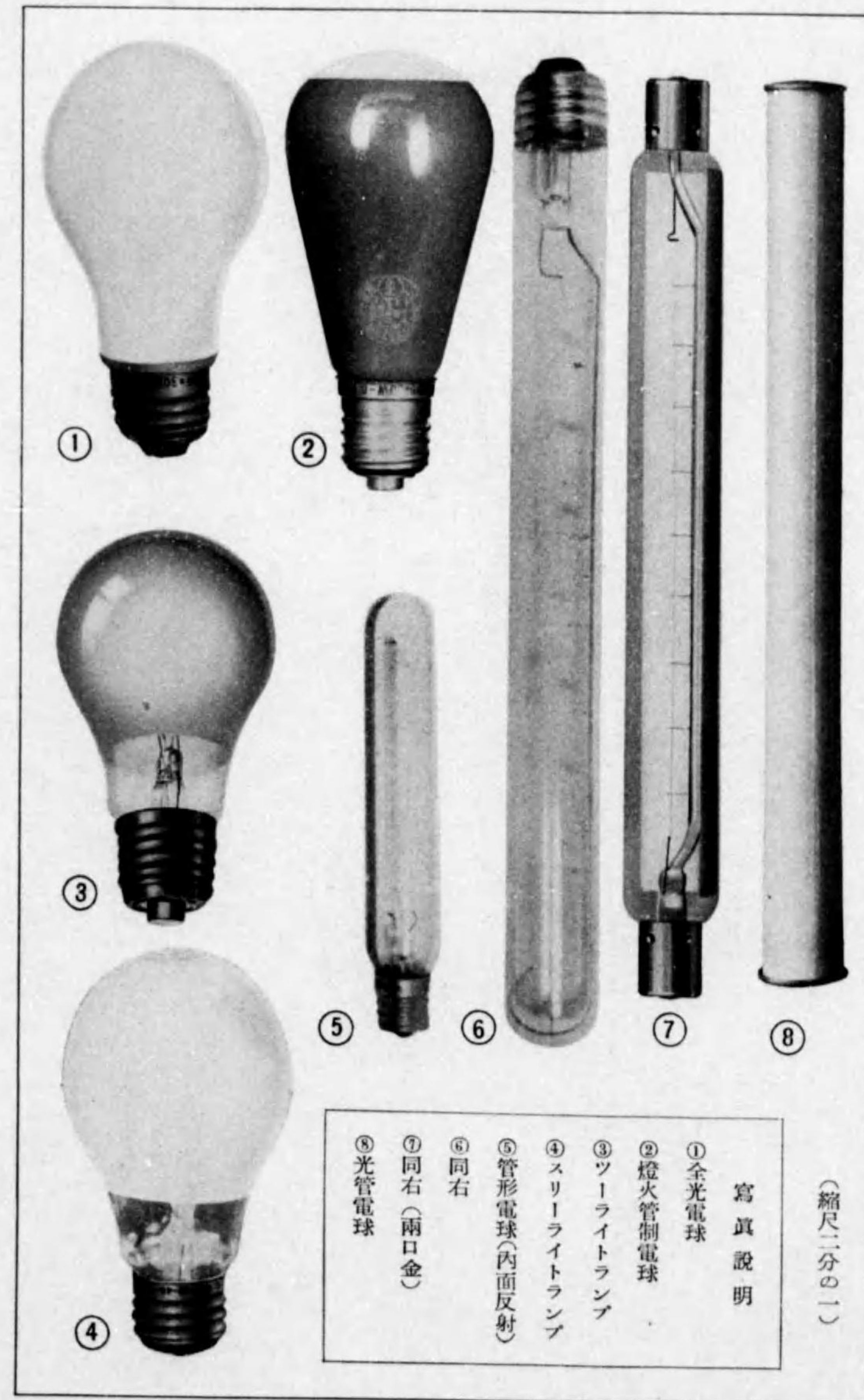
投光器電球 (大正四年)

本電球は良く振動に耐へ、密閉した器具中に於て高效率、長壽命を保つ様に設計された集光形纖維の丸型ガス入電球で、口金付は高温に依つても離脱しない様に特殊な方法が講じられてゐる。近來此種の電球を使用した所謂投光照明の發達は實に驚異的なもので、屋内外用の照明としてその用途は甚だ多く、従つて高ワット電球の需要が喚起されるに至つた。又比較的lowワットのものは各種の前照燈として使用される。



(縮尺三分の一)

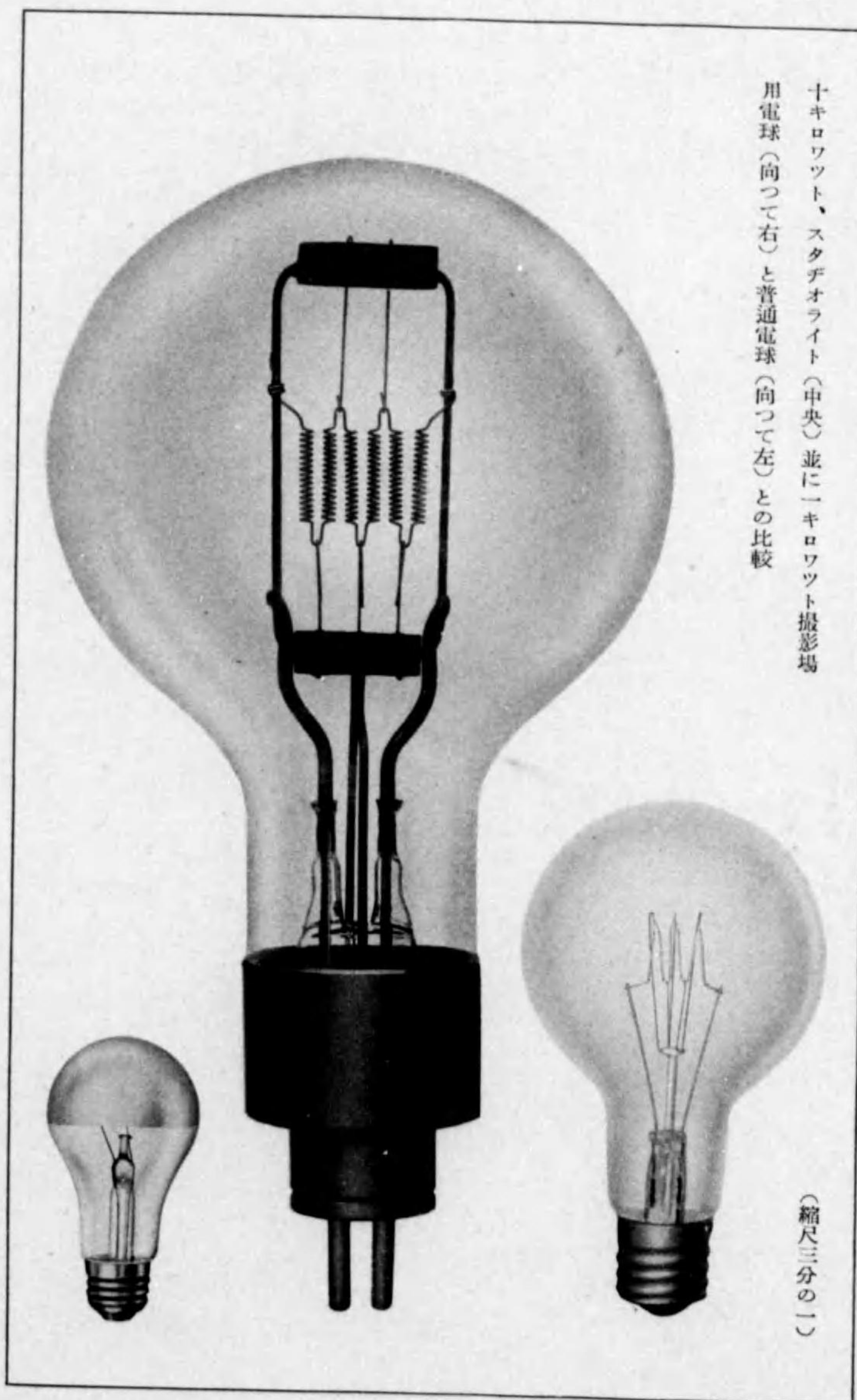
写真説明
 ①大型投光器用電球 (1000ワット)
 ②燈臺形電球 (2000ワット)
 ③航空路標識燈用電球 (1000ワット)



写真説明
 ①全光電球
 ②燈火管制電球
 ③ツールライトランプ
 ④スリールイトランプ
 ⑤管形電球(内面反射)
 ⑥同右
 ⑦同右(兩口金)
 ⑧光管電球

(縮尺二分の一)

十キロワット、スタヂオライト（中央）並に一キロワット撮影場用電球（向つて右）と普通電球（向つて左）との比較



(縮尺三分の一)

スポットライト及スタヂオ用電球

劇場、活動寫眞撮影場、或は飛行場等の照明用のスポットライトに使用する高ワットのガス入電球で、その用途により丸形或は管形のガラス球中に集光形の繊維を封入したものであり、極めて高輝度の光源を得るに適してゐる。

高容量電球（大正十四年）

投光照明の發達により高ワット電球の需要は急激に高まつたので、特に高容量電球が要望されるに至り二キロワットから三キロワット迄の電球が製作されてゐる。口金は双脚の挿込み口金とし特殊な承口を使用する、三キロワット電球は最大直径三八〇耗、全長七六〇耗といふ厄大なもので、この電球一個に使用する繊維を以て一〇〇ワット電球六、〇〇〇個を製作し得る。

航空路標識燈用電球（昭和七年）

集光形繊維を使用し特殊の口金に依つて光源を標識燈の焦點に正確に一致させる様に設計し、燈器の光學的性能を極度に發揮するもので、五〇〇、一、〇〇〇、一、五〇〇ワットの三種がある。

燈臺用電球

上向、下向何れにも點火し得られる様に設計した集光形繊維ガス入電球で、水平方向に平均した配光を與へ、その光源の大きさは各種燈器に適合する様に製作されてゐる。

三 寫眞（映寫及撮影）用

寫眞用電球（昭和七年）

白熱電球による寫眞撮影は、その光源の光力と色が一定して居り、感光材料の色感度に適合してゐるため良い寫眞効果を擧げるものである。素人寫眞用として小型寫眞電球（二五〇ワット）を先づ發表し、續いて中型寫眞電球（四五〇ワット）を發賣したが、家庭の電燈線より使用が出来、變壓器又は大仕掛の器具の不必要なことは、マツタ寫眞電球の大きな特長である。何れも洋梨形全光で極めて高燭の光源として製作されてゐる。

又引伸用として、五〇、一〇〇ワット切替のものがあり、暗室用として特殊の内面着色加工のものもある。是等はすべて當社の發明考案に係るものである。

閃光電球（昭和六年）

寫眞撮影の重要部分を占める夜間、或は室内等の瞬間撮影に必要缺くべからざる光源で、普通のガラス球に金屬箔を封入したものである。無煙、無臭、無音で發火の危険なく、瞬間撮影の目的を完全に達し得られる。例へば従来のマグネシウム閃光粉では到底撮影し得なかつた水中その他隨時隨所に於ける撮影可能の範圍を著しく擴大せしめた。

活動寫眞映寫電球（大正八年）

活動寫眞の發達に伴ひ製造販賣を開始した本電球は、標準及び小型の

各種の活動寫眞映寫機の光源として、極めて高輝度の光源を管形の比較的小さいガラス球に封入したガス入電球であつて、特にその口金は當社青木椿平技師の考案になる可調口金を使用して光源位置を常に所定たらしめるよう特殊の工夫が施されてゐる。

トーカー電球 (昭和七年)

トーカー映寫機光電管のエキサイターとして最も必要な光源の大きさ、織條の輝度及び光中心距離等に注意が拂はれ、又使用中の織條の變形を防止するために、織條には特殊な操作が施されてゐる。管形ガス入電球で普通一〇ボルト五アンペアのものである。

四 装 飾 用

着色電球 (大正十五年)

サイン電球 (昭和三年)

着色電球、サイン電球の何れも當社獨特の方法に依て製作した美麗な内面着色電球で、各種の電氣サイン、一般色彩照明等に應用範圍が廣い。

丸型電球

蠟燭型電球 (大正十二年)

丸形及び蠟燭形電球共に優雅な一般露出照明用としてシャンデリア、ブラケット等に用ひ、裝飾燈として稱揚されてゐる。

五 交 通 機 關 用

船舶用電球 (大正八年)

船舶の内部の構造、裝備、調度、電源等を考慮して製作したもので、殊に其の耐震性に就ては充分な考慮が拂はれたものである。普通一〇

〇一、二〇ボルトで、二〇一五〇ワットの洋梨形が使用される。

電車用電球 (昭和四年)

運轉中の震動並に衝撃に耐へる様に特殊な懸吊方法と材料とに依り製作されたものである。殊に直流回路に直列點火を行ふ場合には、アイタの發生を伴ふことがあるので、之による危険防止のために、特殊の導入線を使用し、又自動短絡裝置を併用して充分に危険を防止してゐる。夫等にも當社獨特の發明考案が實施されてゐることは勿論である。

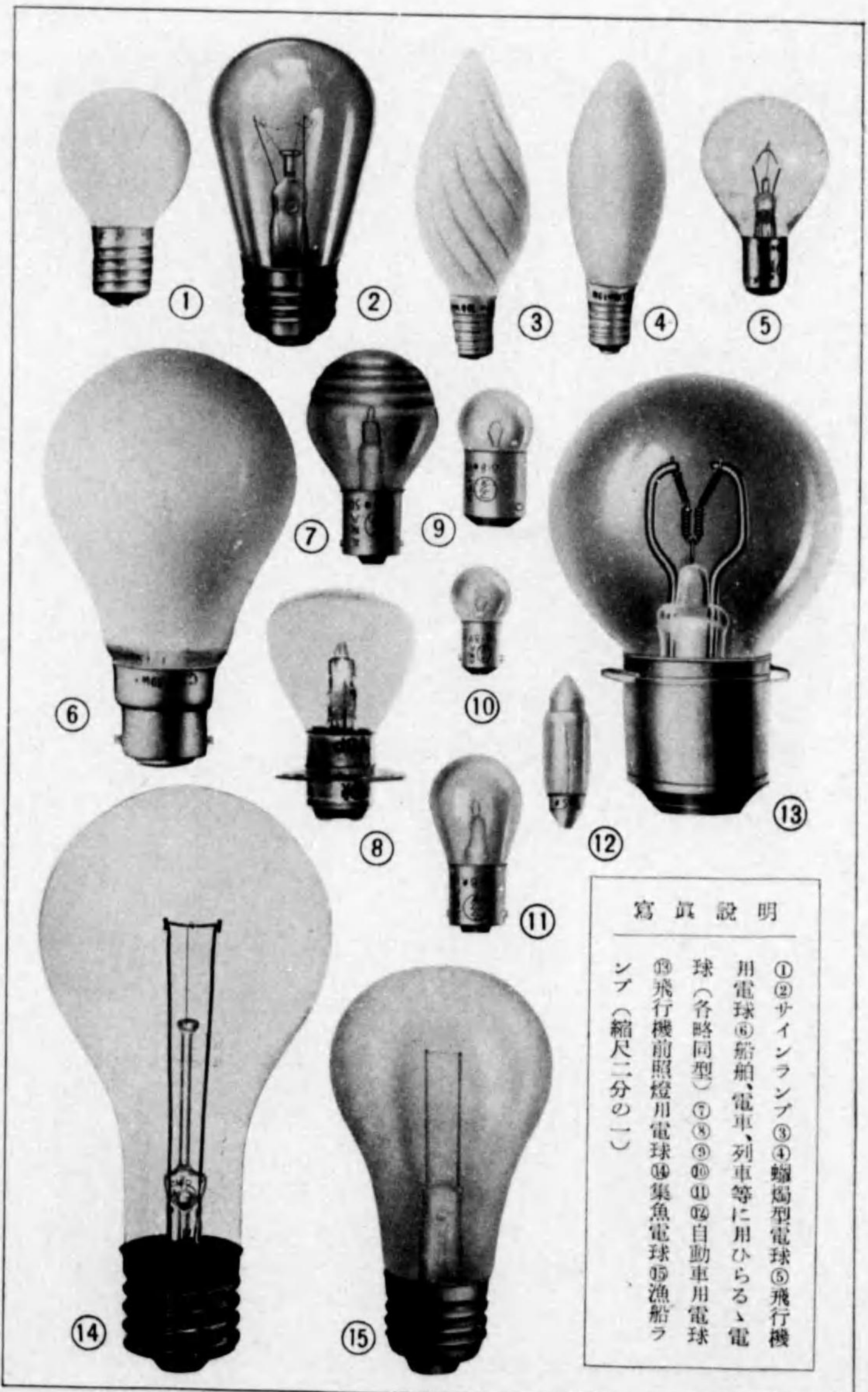
自動車電球 (大正五年)

始め豆電球として製作されたが大正八年には自動車前照燈用ガス入電球が製作され、現在ではヘッドライト、テールライト、ルームライト及びスピードメーター用、ストゥプライト、ダツシユライト用及び方向指示器用等、自動車に用ひる凡ゆる電球が製作されてゐる。特にガラス球の頭部に鍍附をなし、又鈎附定焦點型口金を使用したものは當社獨特のものである。



寫眞說明
 ①中型寫眞電球 ②引伸用寫眞電球
 ③暗室用電球 ④暗室用電球 (パンクロ用)
 ⑤閃光電球 ⑥活動寫眞映畫電球 (標準用)
 ⑦⑧同 (小型用) ⑨トーカー電球

(縮尺二分の一)



寫眞説明
 ①②サインランプ ③④蠟燭型電球 ⑤飛行機用電球 ⑥船舶、電車、列車等に用ひらるゝ電球（各略同型） ⑦⑧⑨⑩⑪自動車用電球 ⑫飛行機前照燈用電球 ⑬集魚電球 ⑭漁船ランプ（縮尺二分之一）

列車、機關車、ガソリンカーなどの室内燈及び前照燈等に使用して高効率を發揮し、且つ充分震動に耐へる様に設計し、主として二四—三二ボルトの真空又はガス入電球である。

飛行機用電球

耐震度に重きを置いて特に外形を小さく製作され、翼燈、尾燈、信號燈、配電盤、客室、前照用等各種のものがある。

六 漁 業 用

集魚電球（大正七年）

漁業電化の大きな目安である集魚電球の出現は、漁業への一大革命であつた。従来のカーバイト及び石油燈に對し燃料の經濟的なことは勿論取扱上の不便を全く掃したもので、我國の如く四面海を圍らす漁業國の特作品に相應しいものである。

漁船ランプ（大正八年）

集魚電球と共に水産日本の活躍に必要缺くべからざる電球であつて、直流電源により、耐震的に且つ電壓變化の激しい漁船に使用するため使用電壓に應じて五—二五〇ワット迄種々製作されてゐる。

七 醫 療 及 保 健 用

バイタライトランプ（昭和五年）

バイタライトランプは高効率の機構を當社の研究に係る並外線透過ガ

ラス球に封入したもので、二、八〇〇オングストローム乃至三、二〇〇オングストロームの所謂ドルノ線を放射する電球であつて、一般家庭にも使用される。

赤外線ランプ（昭和六年）

赤外線電球は、三—一〇耗も深く皮膚下に浸透する波長七、五〇〇—一五、〇〇〇オングストロームの赤外線を出すもので、種々の治療効果を擧げてゐる。

健康ランプ（昭和十二年）

バイタライトランプをより一般的に普及化したもので、比較的都會居住者の陥り易い健康線の不足に大きな恩恵を與へた。一般照明として用ひる間に常に充分に並外線を放射すること健康ランプは、近代照明界の新しい寵兒とも謂へるであらう。

八 信 號 用

表示用電球

主として配電盤又はベンチボードのバイロツト用として、特に長壽命に製作された真空電球であるが、此の他各種の信號機用としても製作されてゐる。

軌道信號用電球

色燈式信號、軌道照明盤、入替信號、踏切信號等の信號用として高輝度、長壽命のガス入電球である。

電話用電球

各種の電話交換機用信號電球であり、この他配電盤シグナルボードその他種々の信號燈として廣い用途を有つてゐる。

九 測定器用

各種測定器用電球

測光器、光高温計、感光度測定器、照度計等の標準光源その他顯微鏡檢流計等の光源となるもので光度、織條の温度、構造等は使用中の變化を少くするために極めて正確に製作されてゐる。

光高温計電球 (大正八年)

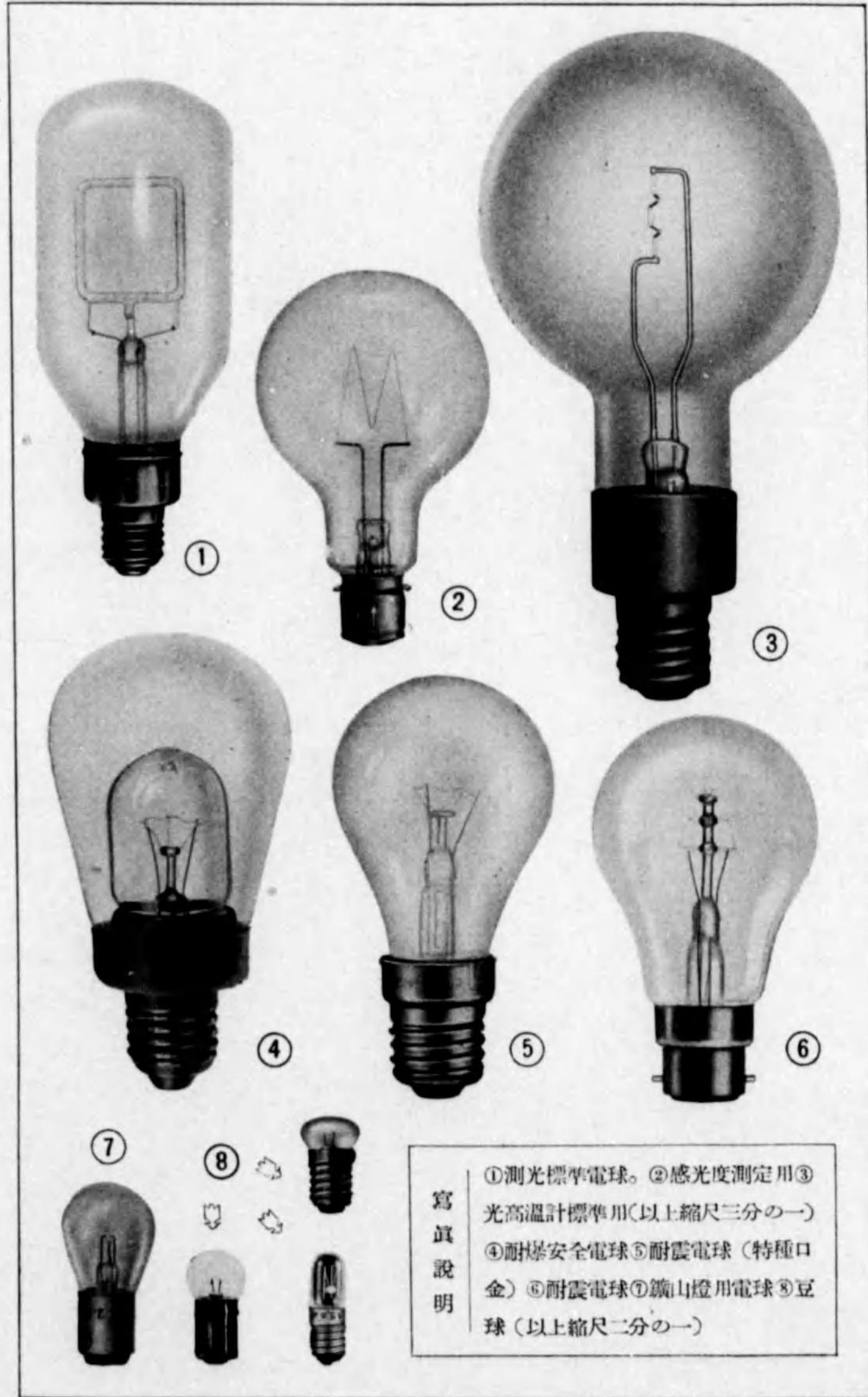
光高温計用標準電球

本電球は高温物體の温度を知る目的に使用される電球で、攝氏七〇〇—三、〇〇〇度の範圍を測定し得るものである。又光高温計用標準電球は光高温計電球の標準となり、各種高温計の校正及び相互の温度目盛を比較するために使用される。

十 鑛山用

鑛山燈用電球 (昭和四年)

従來鑛山燈としては一般に油燈が用ひられ従つて非常な危険性があつたが、アルカリ電池の發明によつて輕量な蓄電池を電源としたものが製作されるに至つた。



寫眞說明
 ①測光標準電球。②感光度測定用③光高温計標準用(以上縮尺三分の一)
 ④耐爆安全電球⑤耐震電球(特種口金)⑥耐震電球⑦鑛山燈用電球⑧豆球(以上縮尺二分の一)

現在は鉛電池用、アルカリ電池用の二種があり、電壓は携帶用蓄電池を使用する關係上二乃至四ボルトで、電流も〇・五乃至一アンペア程度でその種類も非常に多い。

耐爆安全電球 (昭和九年)

本電球は電球の破損斷線等に原因して瓦斯の爆發する處れある箇所に使用する電球として、當社朝川虎二技師の發明した特殊構造の安全電球で、特殊器具を併用する事によつて切羽照明を改善し作業能率と坑内の安全度を向上せしめるものである。尙この他火薬類、石油、セルロイド等の製造若しくは貯藏場所、爆發性ガス或は粉末の發生する處ある場所等を照明する安全電球として好適である。

十一 其の他

豆電球 (大正五年)

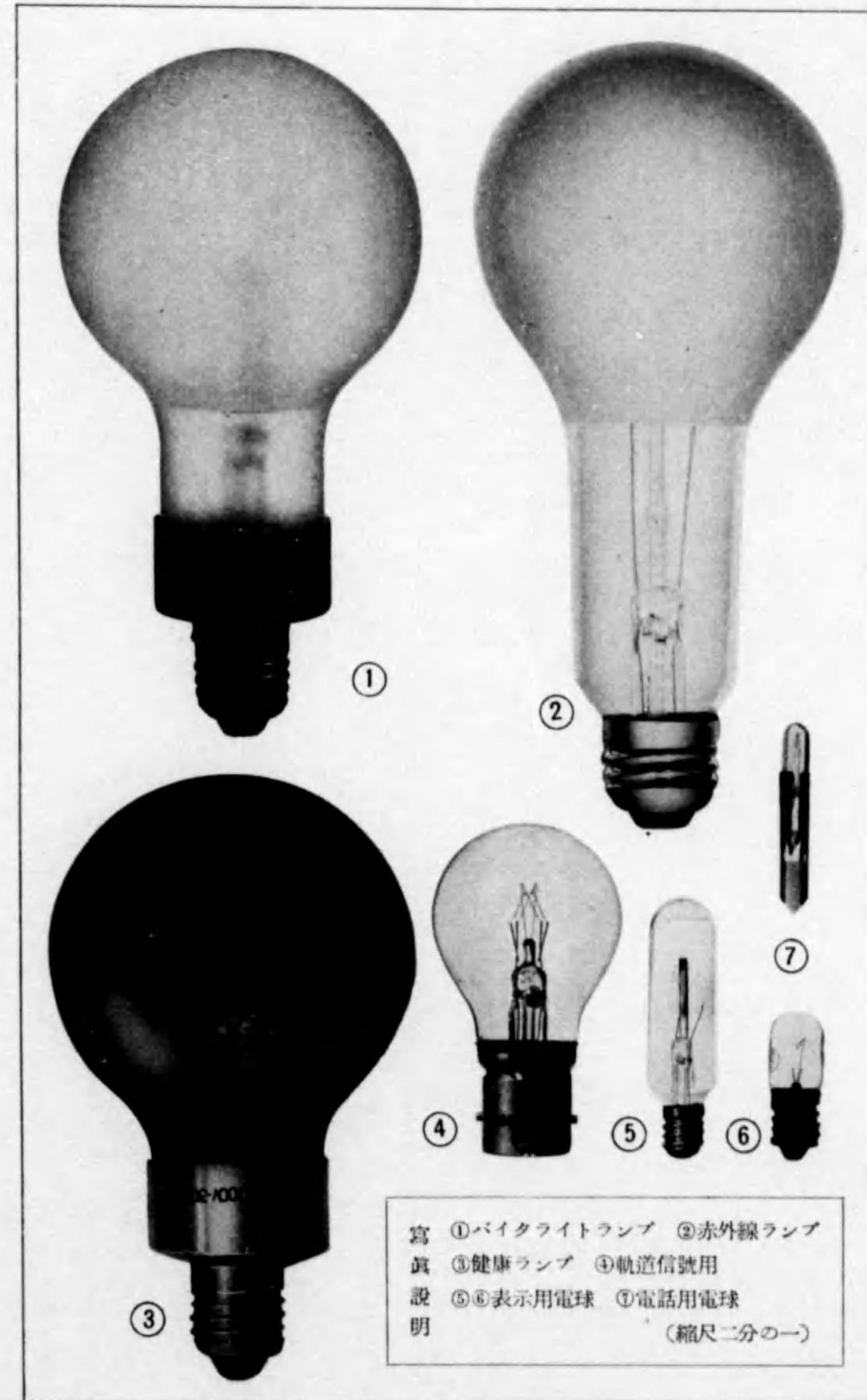
自轉車、懐中電燈及び探見燈の外に、ラヂオ及び電氣蓄音器表示燈等があり、その種類も電壓、電流の大きさ等により十數種に分類されてゐる。

耐震電球

耐震度を要求する一般照明用電球として特殊な織條材料及び懸吊方法に依り製作されたものと、口金を特殊の設計とし織條及び織線を普通として効率の向上を圖つたものとの二種があり、何れも震動衝擊に耐えるように設計製作されてゐる。

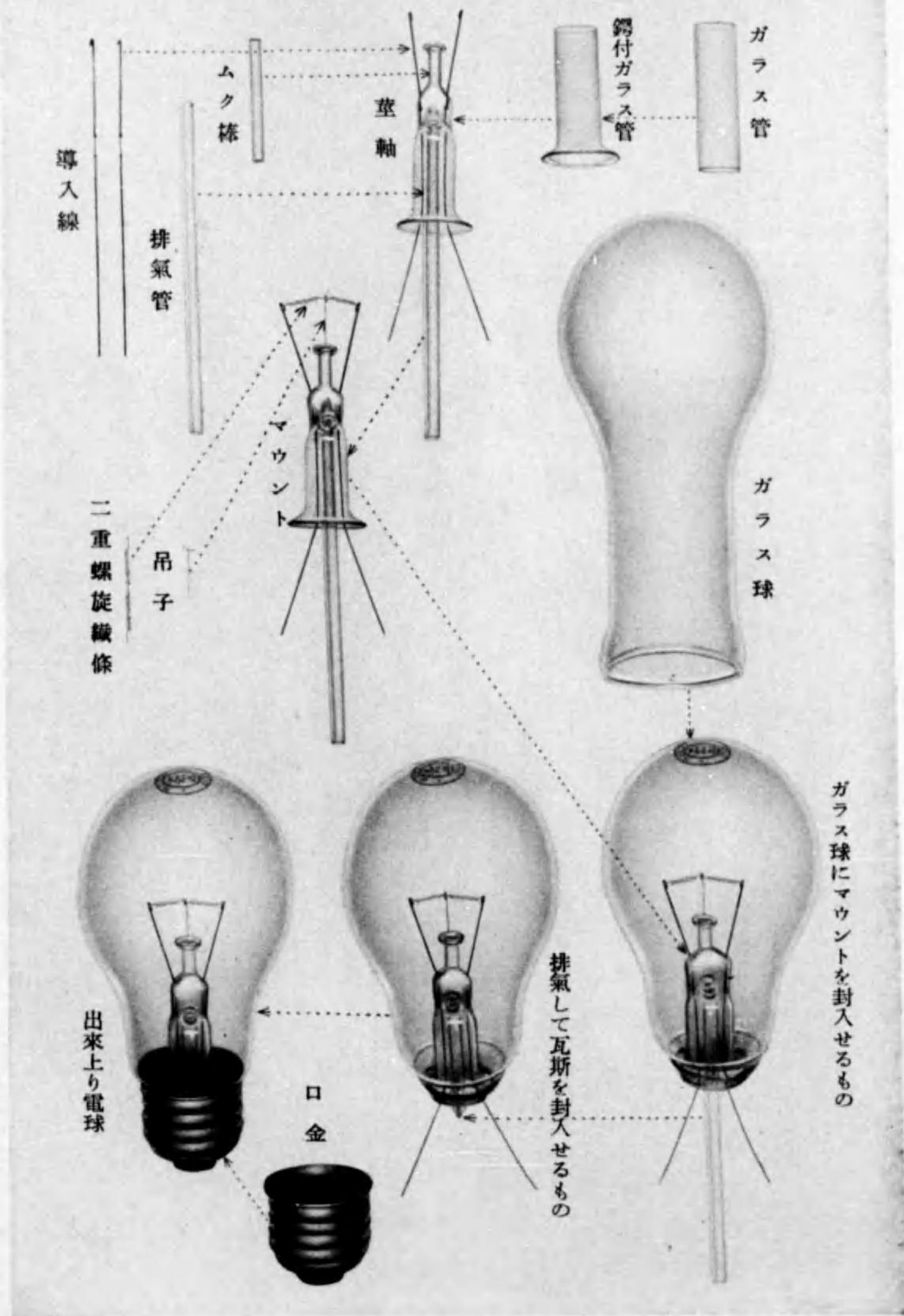
電球製作年次表

年 代	品 名	年 代	品 名
明治23年	炭素電球	昭和3年	サイン電球
明治43年	ゼムランプ(金属化炭素線電球)	昭和4年	鐵山燈用電球
明治43年	タングステン電球(押出纖維)	昭和4年	高容量電球(3-10キロワット)
明治44年	ワイヤタングステン電球(マツダランプ)	昭和5年	真空内面半艶消電球
大正3年	窒素瓦斯入電球(100V, 200W以上)	昭和5年	バイタライト ランプ
大正4年	窒素瓦斯入電球(100V, 100W)	昭和6年	閃光電球
大正4年	窒素瓦斯入電球(50.55V, 電球及び投光器用250, 500W)	昭和6年	赤外線電球
大正5年	豆電球	昭和6年	兩口金管型電球
大正6年	タングステンアークランプ	昭和6年	全光電球
大正7年	瓦斯入晝光電球(C-2) 40.60W	昭和7年	寫眞電球
大正7年	瓦斯入電球(200, 220V)	昭和7年	トーキー電球
大正7年	集魚燈用電球	昭和7年	航空路標識灯用電球
大正8年	真空晝光電球(B-2)	昭和7年	ネオンランプ
大正8年	船舶用耐震電球(ミルタイプ)	昭和8年	燈火管制用電球
大正8年	活動寫眞映寫電球	昭和9年	赤函マツダランプ
大正8年	自動車用電球	昭和9年	耐爆安全ランプ
大正9年	カナリヤ電球	昭和9年	高輝水銀ランプ
大正9年	瓦斯入乳色硝子電球(50W, C-4)	昭和9年	ナトリウム ランプ
大正9年	低ワットアルゴン瓦斯入電球(20-80W)	昭和10年	新マツダランプ(二重螺旋)
大正12年	蠟燭型電球	昭和10年	パンクロ安全ランプ
大正15年	新マツダ電球(内面艶消真空及瓦斯入)	昭和10年	スリー ライト ランプ
大正15年	着色電球	昭和10年	ツー ライト ランプ
		昭和11年	引伸用寫眞電球
		昭和11年	光管電球
		昭和12年	健康ランプ



寫眞 ①バイタライトランプ ②赤外線ランプ
 設 ③健康ランプ ④軌道信號用
 明 ⑤⑥表示用電球 ⑦電話用電球
 (縮尺二分の一)

マツダランプ製作順序



電球製造法の發達

ガラス球内に纖維を封入して球内の空気を排除し、或はガスを封入して接口金を取付け、此處に電球の製造を終るといふ順序は電球の發明以來少しも變化してゐない。然しその各々の作業の方法、各作業間の連絡或は材料等を細かに調べて見ると、當社創立以來五十年の間には絶えず研究が重ねられ著しい變化のあつたことが窺はれるのである。今茲にその變遷を尋ねるに先立ち電球の構造及び製作の順序を略述する。

一、構造及び製造工程

電球製作に要する主なる材料はガラス管、ムク棒、排気管、導入線、タンダステン纖維、吊子、ガラス球、口金等此の外に口金接着劑、封入ガス等が用ひられる。(電球製作順序寫眞参照)
電球の製造工程を示せば、先づ最初にガラス管の一方を喇叭の口の様に擴げ、これに導入線、ムク棒、排気管等をガス焰によつて融着せしめる。かくして出来上つたものが莖軸(ステム)である。その莖軸のムク棒の一端に吊子を熔着し、これにタンダステン纖維をかけ、その両端を導入線に接続すれば、マウントが出来る。これをガラス球に入れて兩者を融着し、下方の排気管から排気を行ふ。若しガス入とするには、排気後に適當の壓力のガスを入れて排気管を封する。かくて之れに口金を取

付ければ一個の電球が出来るのであつて、その順序は電球製作順序を示す前頁の寫眞に示した如く順次にその形を整へて行く。
斯くして出来上つた電球は一個一個形状は勿論、各種の電氣的特性の試験を受け、且つその中の數十個には更に最も必要な光度、壽命等の試験が嚴密に行はれるのである。

二、電球製造機械の變遷

自然舎創業時代に於ける電球製作に用ひた機械は文字通り幼稚なもので、フラッシングテーブル、光度計、スプレンドルの排気ポンプ及びマツフル・フアイネス等といふ單なる器具の械を脱しない機械ばかりであつた。従つてその作業は全く手工に依つたもので、而も未だ電球製作に無經驗な當時のことであつたから、一個の電球を完成するにも實に並々ならぬ苦心と努力が拂はれたのである。殊に排気作業に於ては技術上最も困難とされ、之が不完全のために壽命が極めて短く、漸く纖維製作に成功しても之の爲に良品を得る事が出来ず、明治二十五年(一八九二年)にガイスラーの水銀ポンプを使用する迄は非常な苦心が重ねられたのであつた。

その後これ等の製作機械には局部的改良が施され、明治三十四年(一九〇一年)には改良排気ポンプ、セイセル・マーキエリー・エアポンプが購入され、明治二十九年頃には日産二四〇個程度に過ぎなかつたが、従業員の電球製作技術の向上と共に電球生産數量も漸増したのであつた。

明治三十八年（一九〇五年）當社と米國GE會社との提携成るに及んで同社の特許及び製造法を得るに至り、翌三十九年二月には米國より新に頭繼、ステム、封じ、排氣等の機械が購入されて、初めて電球製作に機械らしきものが使用される事になり、一日生産額三、〇〇〇個を製造することが出来た。

而してタングステン電球の時代となつてからは、炭素電球に比較して纖維が著しく長い為、その振止方法と繼續方法に大變化が生じ、殊にタングステンの初期時代に於ては、振動による斷線が極めて多かつたので、之を防ぐため振止の形も種々多様なものが考案され、従つて振止取附の作業は極めて熟練を要する困難な作業の一つとされたのである。

此の時代は専ら能率向上が唱へられた時で、之等の困難な手工を機械化して作業能率を高めんとする研究が盛に行はれ、遂に大正七年には自動振止付機械の完成となり、一方口金附、排氣作業に於てもその作業は自動機械化されるに至つた。

炭素電球よりタングステン電球に推移する當時の作業情況に就て略述すれば、封じは初め部分品を手で挿入し二人で作業するもので、ヘッドは六個あり、日産約一、〇〇〇—二、〇〇〇個位であつた。之は後に一人て作業し得るヘッド四個の新式に改良された。排氣に就て見るも初めは二個を裝置して排氣が行はれたが、後明治末期に至り真空排氣裝置の進歩に伴ひ八個を裝置する機械となり、大正六年頃からは自動排氣機が使用されるに至つて一日二、五〇〇個を處理する様になつた。又頭繼に

於ても全然手工に依るもので日産約七〇〇—八〇〇個、後機械を使用するに至つて日産約二、五〇〇個となつたが、この頭繼は無尖頭電球の出現によつて自らその作業が省略されるに至つた。

しかし當時と雖も未だ猶ほ自動機械の發達は充分でなく、機械とは云ひながら大部分は手作業に依つたもので、工員の作業に熟練を要することは依然として電球製作上の重要條件であつた。而も製作方法は、ステム、振止附、繼續等その製作部門は各別に分離され、例へばステム部門に於ては多くの工員が何れもステム製作のみに従事し、そのステムとして製作完了せるものは順次次の部門に送られて電球完成の域に至らしめるのであつて、所謂パートメントシステムと稱される仕組であつた。加ふるにその半製品は各部門毎に大量の留置を有することとなり、工場床面積は勢ひ膨大ならざるを得なかつたのである。

茲に於て電球製造機械の改良は種々研究の對象となり、大正十年頃に至つて遂に製造上に一大進歩が齎らされたのである。即ち前述の製作方法は、割合に場所を要する事と各工程中加熱したものが次の部門に運ぶ迄に相當の時間を要し、又完全に冷却し去るために再び加熱することを必要とし、従つて熱の損失多く、不良率、運搬中の破損等も多い等種々の缺陷があつたが、それ等の自動式機械を各一臺宛組合せて之に繼續の如き手工作業を混えて一つのグループを形成す所謂グループ式製作方法が考案されたのであつた。此の方法に於ては、ステムより振止、振止より繼續と順次部分品が一個宛次の作業に送られ、殊に封じと排氣は相



電球工場の一部

隣れる機械臺上に於て行はれると云ふ進歩を見せ、且つ製作途中に於て不良品の發見が容易となり、著しくその作業能率を向上することが出来、電球は數分間を経ずして完全に製造されることになつたのである。このグループシステムへの前進は當時電球製作上に於ける一大革命とも思はれたと當事者は回顧してゐるが、蓋しこの事は電球發達史上記憶すべき事柄であると共に、總て製作工程の上に来た一大變化の前提でもあつたのである。

ガス封入電球及びコイル線電球が勃興期を経るに従ひ、大正十三年頃に至つて、更に進んで一臺の機械で電球を完全に製作する方法が新に考案され、グループシステムの製法を一步進めて合理化した。これは所謂ユニット・システムによる製造法であつて、このユニット・マシンによりステム製作を別にしてそれ以後を一臺の機械に裝置し繼續、封じ、排氣、口金附及びフラッシング及び検査に至るまで、順次運搬の手数を要せずして同一場所に行ひ得ることになつた。之に要する人数は僅に四人で足り、一時間僅に三〇〇個の電球を仕上げ得るに至つた。

その後このユニット・マシンは當社に於て更に改良せられ、口金附、ハンダ附の仕上が一つの機械で操作出来る様になり、使用人員は三名によつて事足り、且つ製作高は一臺でも日産三、〇〇〇個を超え、大いに能率の増進を圖り得たのである。

又このユニット・システムの長所として更に特記すべきことは、各作業毎に材料が半製品として長く保留せられることなく、此の間の時間は

頗る短縮せられ、運搬による破損率激減の結果と共に製品原価を低下せしむる要因をなした事である。ユニット・システムが斯様に時間の節約をなし得た一方、製造工場のスペースの経済も亦頗る著しきものがあつた。即ち電球機械の發達により工員の生産能力は過去十年間に三・二倍に上り、床面積の經濟は二・四倍に達し、従来の五分の二の面積にて事足りるやうになつた。

而して昭和六年に至つて、多年の懸案であつたコイル織條を自動的に繙線する精巧な自動繙線機械の完成を遂げ、茲に初めて電球製作の機械化は殆ど完全にその目的を達する事が出来た。

即ち従来のグループ式に於ても亦ユニット式に於ても、手工に依る繙線作業と組合せるために自動機械はその速度に於て制限を受け、機械の全能力を發揮し得ない憾みがあつたのであるが、此の自動繙線機械は、かつての自動振止附機械の發明以上の大革命であつて、茲に又も製作工程上に重大な變化が齎らされ茲に新グループシステムの出現を見たのである。

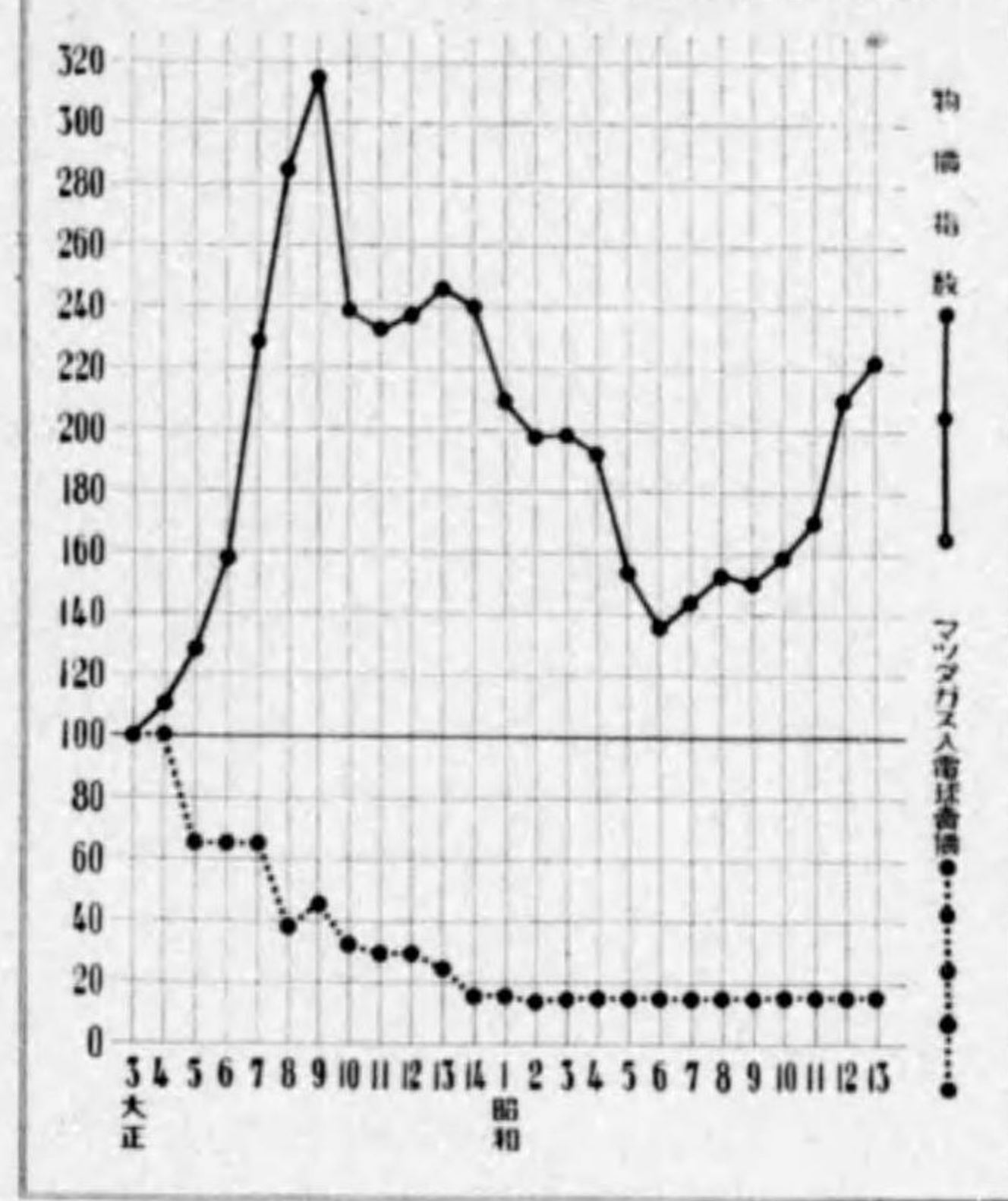
此の新グループ・システムは、ガラス管切断機械によつて適當な寸法に切られたガラス管を供給する自動システム、振止付、繙線、封じ、排氣並にガス封入、口金及びハンダ附の六種の機械を組合せたもので、舊來のグループ・システムと同様に各部門毎に獨立してゐるが、その獨立してゐる各部門は互に密接に連絡されて、全部門は一個の統一體をなし、その作業に於ては在來のユニット・システムのそれと殆ど同様で、それを

幾分大規模化したやうなものである。この各部門の獨立してゐるといふ事は部門別に夫々自由な發達をなし得ることを示してゐるもので、各種作業の分離或は結合或は自動化は夫々高度の發展形式をとり、又各部門間の連絡が完全である事はユニット・システムに於けると同様、工員一人當りの生産量を増加せしめ、その日産能力は一〇、〇〇〇個を越えるといはれ、運搬中の破損率を少くすることゝなつた。

この新グループ・システムは製品の品質並にその均齊度を高めることを主眼として設計せられたものに當社独自の考案を加へて完成した良能率の機械であるから、その生産能力の如きも從來のユニット・マシンに比して約四倍に達し、従つてその外觀は頗る巨大の感を與へるが之に要する床面積は能率に比して却て節約せられて居る。

當社に於いては常時電球製造機械を始め、自社製品に必要な凡ゆる製造機器の製作及び改良に研究を加へ、その能率増進を圖りつゝあるものであるが、この新グループ・システムは機構が極めて精巧に出来て居るために、之れに使用する電球用諸材料は嚴密なる規格に合格した良品質にして且均齊度の高いものであることを要するので、之によつて製作せられた電球は凡ゆる點に於て最高級良能率の電球であることは云ふまでもない。而してこの最高級良能率の電球を廉價で需要家に供給すると云ふ所に當社の人知れぬ苦心と努力とが存するのである。次に掲げた電球定價の變遷と物價指數の對照表を見れば自づからその間の事情が了解出来るであらうと思ふ。

物價指數とマツダ電球売價對照表



三、電球主材料の變遷

1 タングステン織條

當社がタングステン電球を製造し初めた當時に於ては、その電球の主要部分であるタングステン織條は海外から之を購入して電球を製作してゐたが、大正五年より當社研究所内にタングステン研究機關を置き、之れが主體となつてタングステン織條を内地又は朝鮮に需め、之を精製して純粹なタングステン粉末となし、之を壓搾並に高温度に熱してタング

ステン金屬棒を作り、このタングステン棒を更に高温度に熱した上榘打して或る太さまで細長く延し、その後ダイスを通して所謂伸線作業を行ひ、電球に使用するタングステン織條を製作することに成功した。又これと同時に伸線作業に必要なダイヤモンド・ダイス製作の研究を始めることとなり海外よりダイヤモンド織石を購入し、之に穿孔してダイヤモンドダイスを製作して自社の作業に用ひた。この點から云ふと、技術の一部は海外に學んだのであるが、實地にタングステン織條の製作作業を完成したのは、我國に於ては當社を以て其の嚆矢とするものである。

當初當社が製造したタングステン線は、所謂真空電球時代であつたので、トリアを含むタングステン線であつたが、その後所謂ガス入電球が發明されるに及んで、當社も大正十年頃より之に適するタングステン・メタルの製作研究及びコイル織條の製作を開始した。

爾來幾多の研究を重ねて當初の缺點を補ひ、昭和五年にはガス入電球に適した非垂下織條用のタングステン・メタルを製作し得るに至つた。

斯く新しきタングステン・メタルが製作されると共に、所謂伸線作業の基礎的研究も亦進んで、從來に比して著しく品質の向上したタングステン織條が製作されるやうになつた。

又一方ガス入電球の出現による織條のコイル化に伴ひ、所謂コイルング作業の研究も始められた。コイル織條の製作された當初(大正十年頃)は、その技術も幼稚であつて、作られた織條の品質も今日より見れば完

全なものと云へぬ點もあつたが、昭和三年より特に此の方面の研究を進め、機械の進歩と併せて製作技術は著しく進歩し、コイル織條の品質は頗る向上した。又これと同時に之が加工の方法、即ち伸線引作業も亦改善され、且つコイルングの操作にも著しい發達を遂げ、今や當社に於ては、世界に最優秀を誇る諸外國の製品に比較して毫も遜色なきタンクステン織條を製作し得るに至つたのである。

2 導 入 線

自然電球は織條に電流を通し、その白熱することによつて光を得るものであるが、電燈回路より織條に電流を引續く役目をなすものが所謂導入線である。

この導入線の内、最も重要なものはステムのガラスに封じられる部分で、その要件としては、ステムのガラスと同一の熱膨脹係数を有しガラス中に封じられて緊密な接合をなし、ガラス球内外の氣體の交通を絶無ならしめることである。此の目的に役立つものとして最初から使用されてゐたものは白金であるが、當初は比較的廉價に求め得た白金もその後時と共に急激な價格の高騰を示し遂に日常必需品たる電球の材料としては使用し能はざるに至つた。

茲に於て白金代用線として適當なるもの、有無は、電球製作上重要な問題となつたのである。その初期に於てはニツケル鋼線を使用して相當好成績を得たこともあつたが、この合金はその膨脹係数をガラスのそれと同一にすることは出来るが、如何なる温度に於てもガラスと接合し

て一身同體となることに困難を感じるために、未だ完全な白金代用線とすることは出来なかつた。加ふるにニツケル鋼線は導入線としての一要素たる電氣の良導體たる性質を缺如するところから、後にこれに鋼線を纏いて使用することが考案され、更にニツケル及び鐵の合金を硫酸銅中に浸し、後鍍銀してこれに白金を被せたものが使用された。

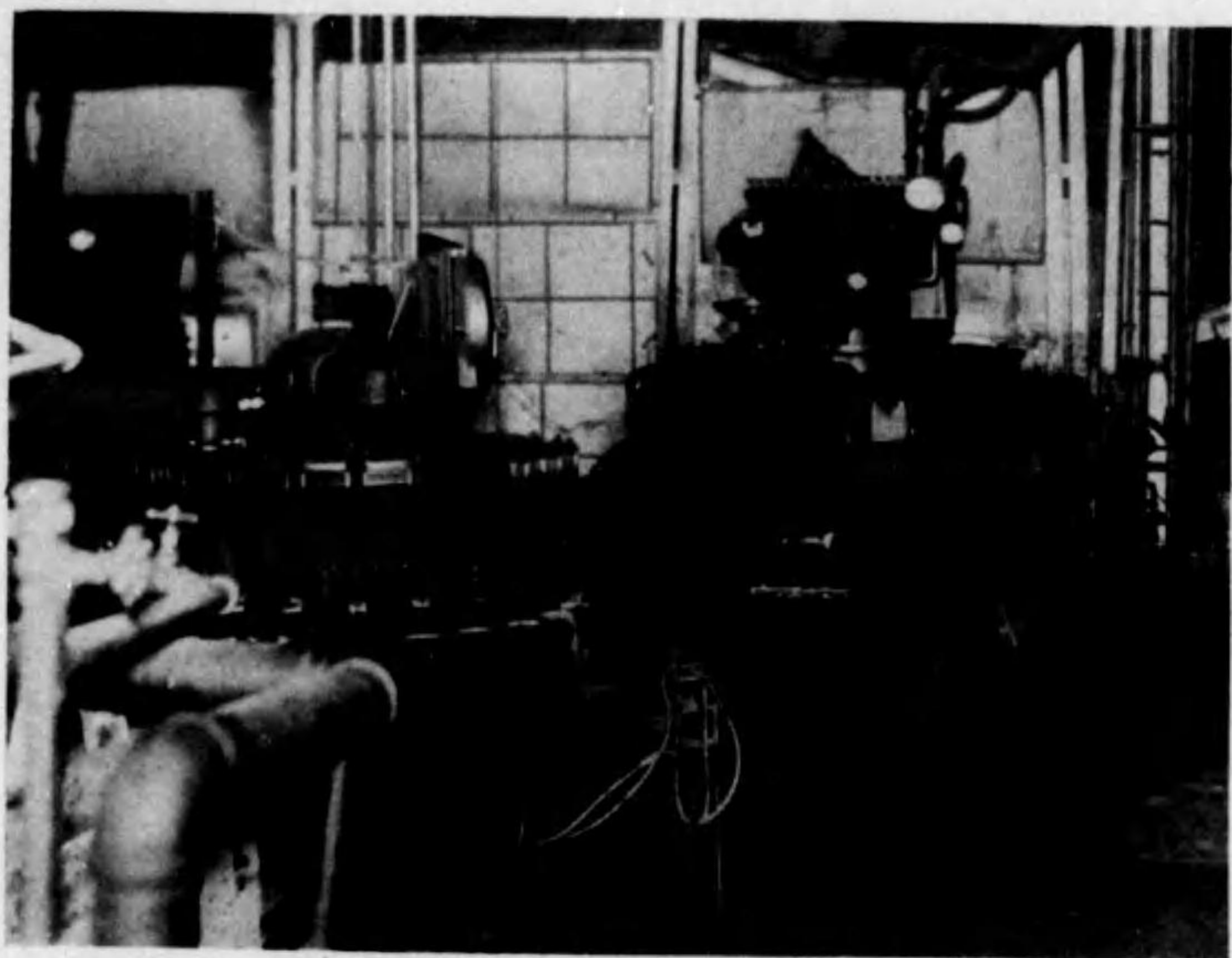
しかるに大正二年に至つて米國GE會社に於ては更に之を改良して白金に優るものを發見したとの報が傳へられるに及んで、當社に於ても直ちに之れが製作研究に着手し、大正四、五年の試作時代を経て、遂にその製作に成功し、大正七年より本格的に採用するに至つた。

この白金代用線こそ今日尙使用されてゐるヂュメットであつて、電球發達史上に赫々の功績を齎したものの一つである。

ヂュメットはニツケル鋼線に銅を被せたものであるが、その發明が海外に於てなされたとは云へ、これを獨目の研究により苦慮辛酸の結果製作に成功したことは本邦電球工業界に於て今尙當社のみなることを誇り得るものである。

次に織條と所謂内部導入線とを如何にして接続せしむるかに就ても、種々と考究を重ねられたもので、當社に於ても當初炭素織條時代は、白金導入線に接合された銅の一端を薄板とし之を二つに折り曲げて、その間に織條を挿入し接續部を鋼鍍したものであつたが、これによる生産費の膨脹と製作上の困難とは更に優る方法を索めしむるに至つた。

その結果カーボン・ペーストを接合剤に採用するやうになり、熱傳導



自動ガラス球製造機械

も良く且つその高温に堪ゆる性質は、織條端の面積を擴げて熱放散を圖るに苦しむ必要もなく、従つて生産費も低下し、且つ比較的均齊のものを得られる長所があつた。

その後押出タンクステン織條が使用せられるやうになつてからは、内部導入線をニツケルとし之れと織條とを還元焰中で電弧接合にて接合せしむることが考案されたが、これは押出織條の衰減と共に其の姿を没するに至つた。

斯くて引線タンクステン織條時代になつて、最初の考案は鋼の内部導入線端を筒状にし、之に織條を挿入した後これを扁平にしたものであつたが、接合は優秀ながら費用の嵩むことは如何ともなし難かつた。仍つて次に現はれたものが導入線を鈎状にするものであつたが、更にガラス電球の出現と共にニツケルに變へられた内部導入線端に織條を直接電氣接合せしめる方法が採用され、今日この方法が廣く行はれてゐるのである。

3 ガラス管及ガラス球

當社は明治三十五年(一九〇二年)に至つて口金と共にガラス球の自給計畫を立て、同年三月より其の製造を開始した。

當時殆んどすべての工業操作に行はれてゐたと同様に、ガラス球及びガラス管の製造も亦製作開始當初に於てはすべて手作業に委ねられ、ガラス管の如きは初め鉛細工の如く口で吹きながら長い麗下を引張つて作つたもので、長年月に亙る技術の熟練を要したばかりでなく、生産能率

も極めて低く、品質も亦到底均齊なものを得られなかつた。然るに大正十三年六月、當社が自動ガラス管ガラス棒曳機を採用して、自動的に連続作業を行ふことになり、茲に調期的變化を見るに至つた。同機の設定は本邦最初のもので、實に東洋一を以て誇り得るものであるが、この使用によつて電球用ガラス管の製作のみでは餘力を生ずることになり、

一般ガラス管の製作をも併せ行ふことになつたのである。

ガラス球に就ても、最初は手工により木型を使用して製造してゐた。

この方法は相當永きに亙つて採用されてゐたが、現在では地方に散在する小工場で使用されるか、或は試作的に製作される場合に限られるやうになつた。

即ち大正の初期迄はボット際によつて木型を用ひた手吹きの方法で、一日一人當りの生産高は精々一、五〇〇個程であつたが、大正五年八月には半自動ガラス球製造機械の設置により日産約四、〇〇〇個を製作するに至り、同機は逐年増設されて、自動機械に代る頃には二十數基によつて電球需要に應じてゐた。昭和四年三月大量生産機械たる自動ガラス球製造機械を採用するに及んで、ガラス球製造に一大變革が齎らされ、同機一基による生産高は驚異的高度に達し、且つ原料の配給よりアンニールリングに至るまで何ら人手を要せず動作すると云ふ驚異的生产力を得たのである。これを昔時一個毎に手吹きを行つた時代と比較すればその能率差幾何なるかは想像に餘りある次第で、電球製造に於ける産業の合理化は茲に於て樹立されたと云ふことが出来る。

又ガラスの材料に就ては最初ソーダガラスを使用してゐたが、作業上種々の困難に逢着したために、明治三十六年より當社は鉛ガラスへの變更に成功し、爾來これを繼續使用してゐた。然るに大正五、六年頃に至つて鉛の價格騰貴に遭ひ、茲に鉛を含まぬガラスへの變更が必要とされたのである。しかし硝子成分の變更は一朝一夕に決行することが出来ず、苦心研究が續けられたにも拘らずその儘となつてゐたが、震災後大正十三年に至つて先づ鉛の含有量を半減することに成功し、その後間もなく全然鉛を含まぬ所謂石灰ガラスの製造を完成するに至つた。鉛が悉く外國産なることを思ひ合せれば、この石灰ガラスへの變更は實に意義深いものがある。

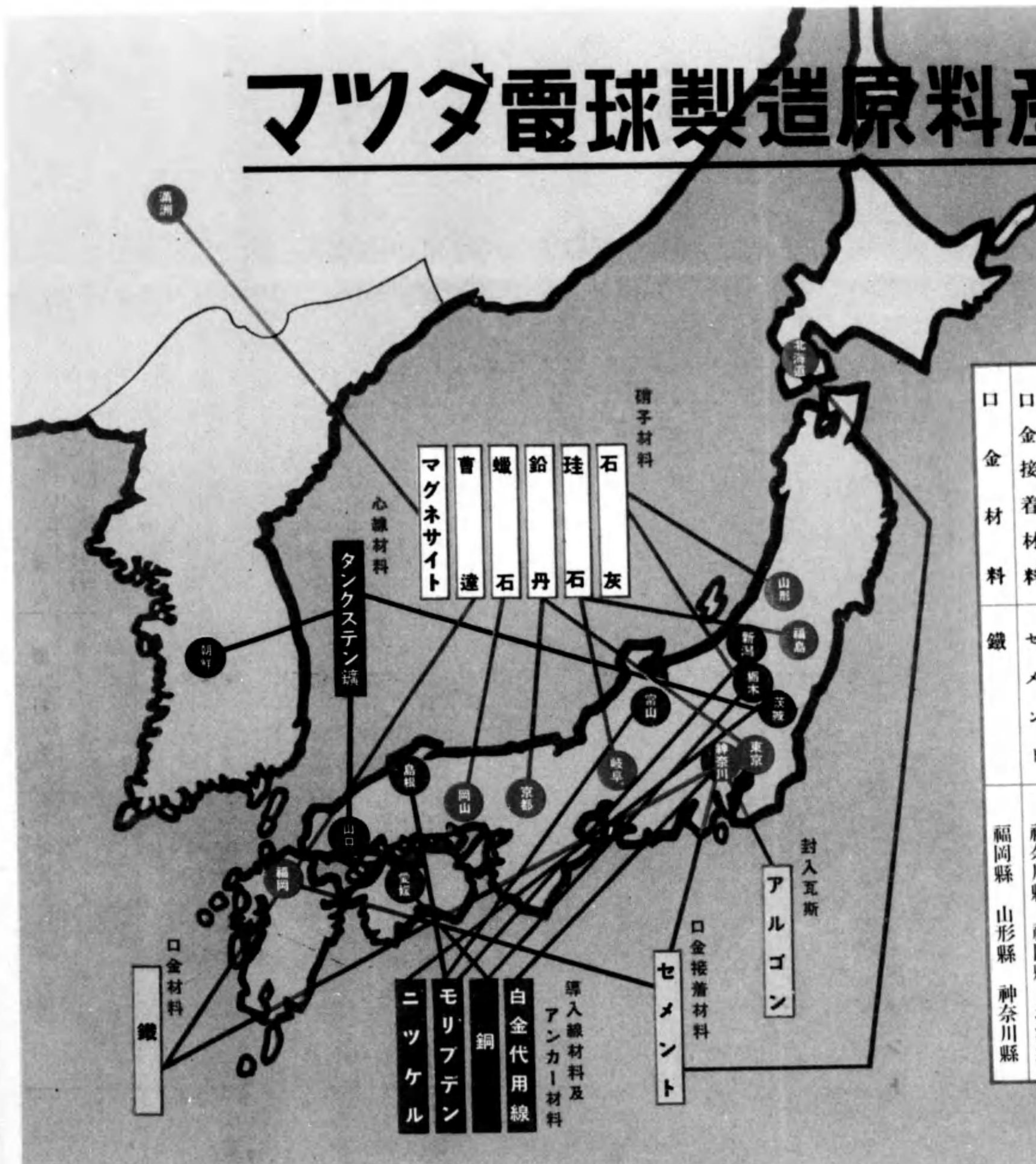
4 口

金

エチソンが初めて實用的白熱電球を發明して以來、茲に電燈回路と電燈とを容易に連絡する装置の必要が起り、先づ木製の臺を使用したのであるが、これは回路の電線を臺の兩端に結び附ける必要があり、電球を取換へる毎に短絡の危険が伴ふため、ソケット及び口金の製作は當然電燈關係者の腦裡に現はるべき問題であつた。

而して明治十四年（一八八一年）エチソンの考案による捻込螺旋型口金（所謂エチソン口金）が先づ現はれ、その絶縁體として石膏が使用されたが、明治三十三年に至り、從來使用してゐた石膏は、製作上不便があつた上に濕氣を吸収し、屋外照明用の電球には不適當なるに鑑み、陶器を以て之に代へることゝなつた。

マツダ電球製造原料産地一覽



用途	原料名	産地又ハ製造地
ファイラメント材料	タングステン	朝鮮 茨城縣 山口縣
導線材料及アンカー材料	銅	栃木縣 愛媛縣
	モリブデン	富山縣 島根縣 新潟縣
	白金代用線	東京電氣株式會社川崎工場
	ニツケル	茨城縣 鬼石
硝子材料	石 灰	栃木縣 山形縣
	珪 石	福島縣 岐阜縣
	鉛 丹	東京市 京都市
	蠟 石	岡山縣
	曹 達	福岡縣
	マグネサイト	滿洲
封入瓦斯	アルゴン	東京電氣株式會社川崎工場
口金材料	セメント	神奈川縣 福岡縣 北海道
	鐵	福岡縣 山形縣 神奈川縣

この方法は相當永きに亘つて採用されてきたが、現在では用子に用いられる小工場で使用されるか、或は試作的に製作される場合に限定されるものになつた。

即ち大正の初期迄は手作業によつて本型を用ひた手吹きの方法で、一日一人當りの生産高は精々一、五〇〇個程であつたが、大正五年八月には半自動方式の球製造機械の設置により日産約四、〇〇〇個を製作するに至り、同機は逐年増設されて、自動機械に代る頃には二十數基によつて電球需要に應じてゐた。昭和四年三月大量生産機械による自動方式の球製造機械を採用するに及んで、ガラス球製造に一大變革が齎され、同機一基による生産高は驚異の高度に達し、且つ原料の配給よりアンカーリングに至るまで何ら人手を要せず動作するといふ驚異の生産力を得たのである。これを昔時一個毎に手吹きを行つた時代と比較すればその生産差幾何なるかは想像に餘りある次第で、電球製造に於ける産業の合理化は茲に於て樹立されたと云ふことが出来る。

マツダが初めて實用的自然電球を發明して以來、茲に電燈回路と電燈とを容易に連絡する装置の必要が起り、先づ本製電球を使用したのであるが、これでは回路の電線と電球の両端に結ぶ附ける必要があり、電球を取換へる毎に短絡の危険が伴ふため、ソケット及び白金の製作に當然電燈関係者の懸念に現れるべき問題であつた。

而して明治十四年一八八一年エヂワソンの考案による捻込螺旋型白金所謂エヂワソソケットが先づ現はれ、その絶縁體として石膏が使用されたが、明治三十三年に至り、従来使用してゐた石膏は、製作上不便かつた上に蒸氣を吸収し、屋外照明用の電球には不適當なるに鑑み、陶器を以て之に代へることとなつた。

その後間もなく口金絶縁部にもガラスを使用することが考案され、これによつて口金の原価を低廉ならしめるに至つた。今日多く用ひられる口金は専ら此の種のものであつて、その製造は全く機械的であり、何等人手を要せぬことは観る人をして驚かしむるものがある。

当社に於ては電球製作の初期に於ては舶來電球の古口金を再生して使用してゐたが明治三十五年より口金工場を設けて自らその製作に當り、材料の自給を圖つた。

次に電球の口金接著劑に就て見ると、初めは石膏が使用され、次にシエラツクの酒精溶液及びセメントを使用した。口金が剝落するので、松脂をシエラツクに混合したものに變更され、これも尙ほ完全に脱落を防ぐことは出来なかつた。

しかもガス入電球が發達するに及んで、耐熱性の口金接著劑を必要とするに至つた。それで魚膠とシエラツク、松脂その他二三の薬品を混合してアルコール、水等で溶解したものを作つたが、これは熱には耐へるが、膠を用ひるため耐酸性に乏しく、我が國の如き濕氣の多い所では不適當であつた。それで当社研究所に於ては鋭意研究を進めた結果石炭酸樹脂と他の二三の物質を混合したものを作り初めて理想に近い接著劑が得らるるに至つた。

然し電球そのものが進歩するに伴ひ口金接著材料も今後益々研究を進めなければならぬもので、現在右の接著劑の外に豆電球用の白色セメントや、特殊電話機用電球のセメント、その他二三の特殊接著劑が研究應

用されてゐる。

最後に特記すべきことは、支那事變の影響による電球用眞鍮口金の使用禁止である。従來電球の口金には普く眞鍮が使用されてゐたのであるが、事變の勃發により眞鍮も亦重要な軍需資材となり、遂に昭和十四年五月一日を期して電球用眞鍮口金の使用禁止が商工省より發令されるに至つた。これは物資節約の國策上眞に止むを得ぬこととは云へ電球製造業者にとつては渺からざる打撃であつた。

幸ひ当社に於ては資源愛護の見地から夙に昭和十一年以來、眞鍮口金に代るべき資材及び製作方法に就き研究を重ね、既に当社獨特の亜鉛合金鍍金を施した眞鍮にも劣らぬ鐵口金の製作を完成してゐたので、何等の支障を來たさず、直ちに鐵口金電球を發表して國策に相應したのであるが、この一事實を看ても如何に当社が不斷の研究を怠らず凡ゆる部門に互に新製品の研究製作が進められてゐるかの一端を窺ひ知ることが出来るであらう。

5 ゲツター

電球用ゲツターと稱せられるものは、電球の眞空度を良くすること、有効壽命を延長させる目的の薬品であつて、電球製作の際に電球内に適當な方法で封入するものである。当社ではタングステン電球の製造當初より本材料に關する研究發達を進め、現在では約二十種に餘るゲツターを製造して種々の異つた電球（例へばガス入電球、眞空電球、或はコイル織條眞空電球等）に夫々適當なゲツターを使用してゐる。

一般にゲッターはハロゲン化合物と赤燐等を特殊のバインダーに混合して微粉状態とし、適量な溶劑を用ひて液状としたものである。

このゲッター使用による第一の特長は電球硝子壁の黒化を防いだことであつて、この化學變化に關する理論は種々あるが、未だ決定的のものを見ない。しかし當社では此の理論的方面をも研究中であつて、其の研究の進捗と共にゲッターは一段の改良を期待することが出来るであらうと思ふ。

ガス入電球の封入ガスも亦ゲッターの一種であつて、初めは窒素を使用したが現在はアルゴンに改良されてゐる。

當社に於てガス入電球に、アルゴンを使用し始めたのは大正四年（一九一五年）の秋以來であつた。當初は海外から同ガスを輸入してゐたのであつたが、當社の綱領である材料自給自足の見地より、又純國產品の名に於ても、自社内にアルゴンガス製造工場設置の必要を認め、昭和二年東洋に於ける最初であり、現在に於ても猶ほ唯一を誇る専用アルゴンガス製造機が設置されるに至つたのである。

このアルゴンは空氣中に僅かに一パーセントしか存在しないのみか、其の沸點が空氣の主成分たる窒素と酸素の中間にあるので、之を液體空氣から分離製造するに當つては相當に困難があり、液體空氣精溜塔の各部に於てのガスの成分を間斷なく分析しながら、壓力やガスの流れを速く調節し續けて行かばならないのである。然し此の難事業も當事者の絶えざる努力と研究とに依つて著しく改善されて、現在では極めて

純度の高いアルゴンガスを直接分溜することが左程困難で無いまでに進歩するに至つた。

四、試験設備（光度壽命試験室）

電球は他の電氣機械器具と異り、特に製造工程中に於ける種々の影響が品質に及ぼすものであるから、完成した電球に對しては各種の嚴密な試験が行はれる。この試験の種類は、構造検査、纖維強度試験、真空度試験、封入ガスの試験及び光度と壽命に關する試験等である。

この中で最も重要なものは光度並に壽命試験である。當社では、この電球の試験或は検査は工場内に於ては創業當初より一個の電球が出来上る毎に行はれてゐたのであるが、その重要性に鑑み特にこの電球試験の中で最も重要な役割を演ずる測光並に壽命試験に關し、大正初年早くも實驗室内に光度壽命室を設置し、電球品質の進歩向上に萬全を期することとした。

即ち各電球工場で製造された電球の若干数は必ずこの光度壽命室に送られ、此處で光度を測定し、更にその中の數箇は各種種類の電壓で點火されて、斷續するまでの壽命試験を行ふもので、その試験の結果は電球工場その他の關係方面に傳達され、製品の進歩向上に貢献してゐるのである。

この電球の光度測定にも、電球の發達につれて進歩を見てゐる。例へば直線タンクステン電球に於ては、長型光度計によつて平均水平燭光を

測定すればよかつたが、ガス入タンクステン電球に於ては平均球面燭光を測る必要上球形光度計が用ひられる。

當社に於ては交流一〇〇キロワット、直流一五キロワットの電源によつて、多數の電球を各種の條件の下に於て製作、試験して、その壽命の研究を續けてゐる。

猶ほ測光に關しては、光電管の發達に伴ひ光電測光が可能となつたので、昭和五年以來實用的光電測光裝置の研究を進め、今日に於ては在來の視覺測光裝置に比し遙に高い正確度を以て、毎時七〇乃至一〇〇個の電球を測定し得るに至つた。

右の如き完全なる設備の下にこの光度壽命試験室は日夜不斷の活動を續け、斯くして電球品質の均齊度の保持と、併てその品質向上の爲に尠からざる貢獻をしてゐる。

小型電球の發達

以上の記述は普通照明用標準型電球即ち所謂大型電球に就いてその發達の過程を述べたのであるが、小型電球に就いても看過することの出来ない顯著な發達を示し、之亦本邦電球製造界に於ける當社の刻した大きな業績の一つである。

當社が小型電球の製造を開始したのは、創業後時經明治二十五、六年頃、海軍省の命により信號燈用小型特殊電球及び電話交換用豆電球の製造を行つたのを以て嚆矢とする。而してその後も特別の註文に依つて

製作を行つてゐたが、然し小型電球の本格的な生産化は、大正四年大井工場に小型電球製造工場が設立されて、専門的に製作を開始した時からと見るべきであらう。當時小型電球の製造は家庭工業として僅かに存在したに過ぎなかつたが、世界大戰の影響による大量の需要に刺戟され當社が率先之を企業化するに至つたのである。而して大正五年二月には先づマツダ豆電球が發賣され、次いでクリスマスツリー用電球が大量に製造輸出を見、一般自動車電球及び蠟燭型その他の特殊用小型電球の製作販賣が行はれた。

併し當時は未だ殆んど手作業による製造法が行はれ、大型電球によつて習得した製作技術を活用して、ビード付、繼線等悉く手工に依つて製作し、纖維をS字形に形成するにもマンドレルと稱する金型に手で幾重にも捲きつけて之を適宜の長さに切斷して使用したものであつた。その後暫くして大正六年頃より、大型電球のステムに相當するビード付けを半ば自動的に作るビード付け機械が採用され、更に昭和三年には同一機械上に於てS形纖維の繼線をまでを自動的になす自動機械が製作されて豆電球の面目を一新し、且つ低電壓電球に生じ易き定格の不同を一掃して極めて均齊度の高い製品を得るに至つた。

小型電球は反射鏡或はレンズと併用することが多いのであるから、その光源を可及的に小さくし、光を散逸させぬことが必要であり、この要求に應ずるために種々の研究を行つた結果、昭和四年より自動コイル機械の完成により點光源豆電球が實現し、多量生産化が成ると共に品質も

亦著しい向上を見て斯業に大革命を齎したのである。

次に各部分に就いて製造法の主要な變遷の大約を述べれば、ビードは初めガラス管を切断したものを使用したのであつたが、これでは形が一樣とならず機械作業上不便が多いので、その製造法の改良は當然取上げらるべき問題であつた。而して當社は種々研究の結果昭和三年に寸法の一定なビードの製作に成功し、之れによつて前述の如き自動機械化をなし得るに至つたのである。この定型ビードの出現は小型電球製造上に於ける生産の合理化を促進せしめ、且つ前述の如く品質の向上に大きな寄與をなしたのであつた。

ガラス球の製作も當初は手吹き作業によつてゐた。しかしこの手吹き作業では非常な熟練を要し、且つ大きさの不同が多い等の製作上種々の不備缺陷があつたので、間もなく石膏で作つた型を用ひ、後更に鐵製の型を用ひてゐたが、更に大正十五年頃よりガラス球吹機械が採用されるに至つて、手吹き作業は特殊品に限られるに至つた。この機械化に伴ひ之に要するガラス管材料の品質向上が必然的に行はれ、従つてガラス球の均齊度が高められて、之亦小型電球の發達に異常な役割を務めた。

封じ作業は初め簡単な機械を使用した。使用に熟練を要し、且つ日産一〇〇〇個に及ばなかつたので昭和二年頃より之が機械化の研究をはじめ昭和四年には迴轉式自動機械が完成されるに至つて、完全な自動作業となり茲に大量生産が成されるに至つたのである。

排氣に關する變遷は大型電球と殆んど異なる處はないが、小型電球に適

するやうに種々の改良が行はれてゐる。

口金附には初め石膏を使用した。作業中に硬化することが早く且つ乾くまでに時間を要するので、乾燥の早い白色セメントに改められ、昭和四年自動機械化されるに至つた。口金付以下の工程も漸次機械化せられて現在の如き口金付より仕上げまでを一貫する自動機械化が實現したのである。

その他小型電球の發達に就いて歴史的な重大な變化として特筆に値する事は、豆電球に於ける使用電流を低下せしめた所謂五倍球の出現である。従来の豆電球は米國式に〇・三アンペアといふ高電流を要し、乾電池の消耗が早く、従つて乾電池の壽命が短い。經濟的に實用化し得ない状態にあつた。茲に於て當社は我國情に鑑みて使用電流を少くした電球の研究に著手した結果、遂に昭和五年に至つて〇・一二アンペアといふ在來品に比して乾電池を數倍水持させ得る所謂五倍球の製作を完成したのである。しかしこの製作に當つては細い纖維を使用することが必要であつて、この細い纖維を使用して自動的にコイル製作及び纏線を行ふことは作業上非常に困難があつたのであるが、不屈の熱意と卓越せる技術とは遂に之を克服することに成功したのであつた。この種の電球は我國特有のものであることに於ても誇り得るものであると共に、本電球の完成は、乾電池による燈火に經濟的の基礎を與へ、現在市場に見るが如き自動車燈・手提燈の實用普及化に基本的役割を演じたのであつた。小型電球は一般照明用と異り、多くは特定部所の照明に使用されるも

のであるから、光學系統の所望の位置にあることが必要であつて、この關係上電球の製作に當つては機械化に依る均齊度の高いものを得ることに不斷の努力が拂はれてゐる。昭和十年に至つて自動車前照燈用電球に定焦點口金が採用され、それに伴つて之に要する最新機械の製作採用となり新機械をなした如きは其の好例である。斯様に小型電球は特殊な目標に向つて一般電球に見られない發達の經路を採つて品質の向上が進められつゝあるのである。

品質の發達

一 効率及び均齊度の變遷

1 効率

五十年に亘る電球發達の歴史を顧みるとき幾多の發明家の貴重なる努力は、如何にして電氣的エネルギーを、効率よく、經濟的に、少しでも多く光に轉換するかの一事であつた。換言すれば發明家の念頭を寸時も去らなかつたものは、電球効率の向上の一語に盡きるのである。

電球以外の發明に就いても同様であるが、一度基本的發明が起ればその進歩は飛躍的であり、調期的であつた。併しその後第二の基本的發明が出現するまでは或る期間、第一の基本的發明に小さき改良を附け加へ、又はそれを變形し、謂はゞ基本的のものに磨きをかけるだけであつて、これには飛躍的の進歩は望めなかつた。只研究改良に従事する者

の不斷の努力に俟つて常に効率の向上は着實なる歩みを見せ、年々の進歩は漸層的に前進したもので、この進歩も決して少くはなかつた。

之れを電球界に就いて見るに炭素電球の發明以來、電球界に起つた基本的發明として數へ得べきものを挙げれば、先づ引線タンダステンンの發明と、ガス入電球の發明とである。これに次いで二重コイルの使用竝に内面艶消電球等も亦調期的發明に準ずべきものとして擧ぐるに躊躇しない。これ等が如何に効率を飛躍せしめたかは以下數字をもつて表示するがそれ等の發明をして、よりよく實現化せしめるためには、材料、製作方法、製作機械の各方面に互つて幾多の發明考案がなされたのであつて、かくれたる幾多の涙ぐましき苦心努力の拂はれてゐることを見逃すことは出来ない。

効率の進歩を考ふる用意として、効率に二つの觀方のあることを知つて置かねばならぬ。その一は初効率だけを考へる觀方と、その二は電球の點燈中の働程を考慮に入れて、全壽命中の平均効率を云々する觀方とである。電球事業の初期に在つては、單に初効率だけの比較のみを以つて足れりとしてゐたが、その後時代を経るに従ひ、初効率の外に平均効率の資料を重要視して、優劣の品隔に資するに至つた。譬へば單に初効率のみの比較に依るときは真空電球一〇〇ボルト、三〇ワットはガス入電球(單一コイル纏線)よりも、良効率に定格し得るのであるが、全壽命の平均効率を考慮すればガス入電球に劣るのである。序ながら最近では二重コイル電球の出現に依つて、三〇ワットガス入電球は平均効率に於て

は勿論、初効率に於ても同じ大きさの真空電球を遙に凌駕し、ガス入電球は二五ワット以上の真空電球を駆逐するに至つた。
 次表は炭素電球より今日の二重コイル電球に至るまでの電球効率の進

歩を示したものである。茲に擧げた電球は一般照明用一〇〇ボルト、四ワットのもので、比較のため壽命を總べて一、〇〇〇時間として効率を算出したものである。

年次	電球種別	材料		形状	初効率		平均効率の初効率に對する比(%)
		炭素	ヘキセン型		ワット當り	進歩の指數(%)	
明治三十三年	炭素電球	炭素	ヘキセン型	一・六	一〇〇	六五	
同三十九年	同	處理せる炭素	ループ型	三・〇	一八八	八〇	
同四十三年	同	金屬化炭素	同	三・八	二四〇	八二	
同四十二年	真空タンゲステン電球	抽出タンゲステン	ヘキセン型	七・八	四九〇	八五	
同四十四年	同	引線タンゲステン	直線型	八・九	五六〇	八五	
大正三年	同	同	同	一〇・〇	六三〇	九〇	
同八年	同	同	同	一〇・二	六四〇	九〇	
同六年	ガス入タンゲステン電球	同	単一コイル	一一・一	六九〇	九三	
昭和十一年	同	同	二重コイル	一一・九	七四〇	九七	

(註) 一、年次は當社に於て製作發賣開始の年代を示す
 二、本文中の初効率と表中の初効率との相違は、表中の電球壽命を總べて一〇〇〇時間として換算せるに依る。

初期の炭素電球を基準に採つて今日の最も進歩した二重コイル電球を觀れば、實に七倍以上の効率の進歩である。又觀方を限つてタンゲステ

ン電球に就いて言へば五〇パーセント以上の進歩である。更に平均効率の進歩を考慮すれば、以上の數字に數割を加算した數値となつて現はれ

るのである。

前表の數字は歴史的に一貫して効率の進歩を表示する爲に、特に一〇〇ボルト、四〇ワット電球の數字を選んだのであるが、大きさを異にし種別を異にすれば、以上と全然異つた數字となつて表はれることは云ふまでもない。譬へば大型電球の如きはガス入電球の出現に依つて一躍して効率は倍加し、消費電力は半減するに至り、その名稱の不適は別として一時「半ワット電球」の名稱さへ生れるに至つた。ガス封入が如何に大型電球の効率増進に貢献したか窺はれる。

上述の外に効率進歩の内容として考慮すべきは、光源の色が漸次白色に近づいて来たことである。炭素よりタンゲステンに、又同じタンゲステンを材料としても、直線型よりコイルに、真空よりガス入へと進歩するに従ひ、常に光の色は白色に即ち晝光色に近づいて来てゐるのである。夜間といへども晝光色に近い燈火を吾人が生活に享有することの出来るのは一に電球進歩の賜である。

2 均齊度

電球事業の草創時代には均齊度を論ずる餘裕はなかつた。併しながら製品として世に出す以上、外形寸法の均齊なるべきことは特に緊要事である。それにも増して電球に均齊度の重要なことは、定格、壽命の點に於てである。殊に近來大都市のみならず全国的に從量制の廣く布かる、に及び、電球の均齊度は更にその重要性を増すに至つた。

歴史的に觀て、電球の定格、壽命の均齊度を調期的に向上せしめたる

のは引線タンゲステンの發明であつた。炭素電球時代に在つては纖維の均齊度は極めて低劣で、規定の定格を得んとしてもその製造は意の如くならず、電球全部を一個毎に光度を測定し、所謂全數検査を施行した後、これより選出して所要の定格を銘記した時代もあつた。然るに引線タンゲステンの發明以後は敢てこの必要なく、定格、壽命を安全に確保することが可能となつたのである。

電球は効率を變化させることに依つて壽命を自由に變へ得るものであるが、この壽命なるものは所謂平均壽命を意味するものである。元來電球の壽命は人間の生命と同様、長短不揃のあるのは免れない所である。電球の平均壽命は自由に變へ得るとしても、取材、製造の技術行使如何に依つては、壽命不揃の幅は廣くも、亦狭くもなるのである。

電球の進歩に伴ひ、その素材も數を増し、その組立も複雑化するに及び、これを自然に放置すれば、所謂均齊度傳播の法則に従つて、最終の均齊度は低下を來すことは必然である。茲に均齊度の低下を喰止めるのみならず、一步を進めてその向上を圖らんとするには、常に諸材料、半製品のみならず、その源に溯つて原料を厳選し、原料、諸材料の大量を常に確保して、素材の均齊度を強化すると共に、他方、製造方式を標準化し、加工操作の條件を同一にし、機械作業を極度に發達せしめて、究極に於ては手作業を全廢して全自動機械に依る製造工程を完成せねばならぬ。これこそ近代産業の大量生産の原理であり、實に當社五十年の製造技術の指導精神とする所である。

猶、均齊度の数字的變遷に就いては、次の標準規程の變遷の條に述べることにする。

一一 標準規程の變遷

白熱電球の進歩發達とその普及に伴ひ、一には需用者の據るべき基準を與へ、他には製造者の準繩たらしめる目的により、標準仕様書(標準規程)を制定し、使用並に生産上の技術的方向を指示統制するに至つたことは、他の電氣機械器具とその軌を一にするものであつて當然の歸結と言はねばならぬ。この意味に於て世界各國共々標準規程の制定を見てゐる現状であるが、一國の白熱電球の進歩變遷の跡を示す公の記録として誠に意義深いものである。

我國に於ては日本電氣工務委員會及び照明學會の聯合調査により、左の如く制定及び改訂が行はれて現在に至つてゐるが、當社はこれ等の仕様書或は規程の制定及び改訂の經過に於て、常に製作技術の標準的立場にあつて參與し、良く電球製造の基準を指示して電燈照明の普及發達に貢獻したことは矜持とするところである。

- (1) 白熱真空タンクステン電球標準仕様書(大正八年四月制定)
- (2) 白熱瓦斯入タンクステン電球標準仕様書(大正十一年十一月制定)
- (3) 白熱タンクステン電球標準仕様書(昭和四年七月改訂)
- (4) 白熱タンクステン電球標準規程(昭和十二年十月改訂(現行))

但し(4)の改訂に際しては右二團體の外電氣協會が聯合調査に参加した次にこの標準規格の制定並に改訂の順序に従つて、特に重要な内容の二三の點に就き白熱電球進歩發達の跡を尋ねて見よう。

1 品種の進歩並に統一

電球の製作進歩と需要の増加に伴ひ、一般照明用電球の品種も逐次複雑多様になり、電燈供給上並に産業合理化上品種の單純化が切望されるに及び、左表の如き變遷を経て現在に至つた。

- (1) の仕様書制定當時

(7.5 W)
10 "
(12.5 ")
20 "
(25 ")
30 "
40 "
60 "
80 "
100 "

真空電球(茄子型又は丸型直線織條電球)だけであつた。
コイル織條電球或は艶消ガラス球を使用した電球には適用されない。

(括弧中の品種は將來採用せぬ條件付)

- (2) の仕様書制定當時
- 瓦斯入電球(長丸型窒素又はアルゴン瓦斯入電球)が制定された

艶消ガラス球を使用した電球には適用されない。

80 W
100 "
150 "
200 "
300 "
400 "
500 "
750 "
1000 "

- (3) の仕様書改訂當時

白熱電球(直線織條電球は茄子型、コイル織條電球は洋梨型)として統合された。

真空電球にはコイル織條電球を含み、瓦斯入電球はアルゴン瓦斯入が主になつてゐる。又艶消ガラス球を認め、(1)、(2)の制限を削除してゐる。

10 W 真空電球
20 " "
30 " "
40 " 真空及瓦斯入電球
60 " "
100 " 瓦斯入電球
150 " "
200 " "
300 " "
500 " "
750 " "
1000 " "
1500 " "

- (4) の改訂規程

白熱電球(同右)現行として整備された。

ガス入電球はアルゴンガス入、又ガラス球は内面艶消を正式に規定してゐる。

ガス入電球	真空電球	
	直線織條	コイル織條
30 W	(7.5 W)	10 W
40 "	(13 ")	(13 ")
60 "	20 "	20 "
100 "	30 "	
150 "	40 "	
200 "	60 "	
300 "		
500 "		
1000 "		
1500 "		

(括弧を附したものは成べく採用せぬことを希望す)

以上により大きさの變遷、真空電球のガス入電球による置換状態、ガス入電球の進歩、真空コイル織條電球の發達及び艶消ガラス球の進歩の跡が窺はれるであらう。

2 定 格(主として大きさに就いて)

前表に於て、大きさは(1)乃至(4)を通じて「ワット」を以て表してゐるが詳しく之を見ると、次の様な變遷を辿つてゐる。



電球壽命試験室

(1) の仕様書
 大きさは消費電力(ワット)を以て表すことになつてゐるが、要求ある際は左の公称光度をも電圧及び大きさと共に口金又はガラス球に銘記し、定格燭光(平均球面燭)も左の様に定められた。(Aクラスは定額、Bクラスは従量)

大 小 (ワット)	公称光度 (水平燭)	定 格 燭 光	
		Aクラス	Bクラス
(7.5)	(5)	3.5	4.3
10	8	5.8	6.3
(12.5)	(10)	7.3	7.8
20	16	12.5	13.1
(25)	(20)	15.6	16.5
30	25	19.5	21.1
40	35	26.5	28.9
60	55	41.0	44.5
80	80	58.5	62.4
100	100	74.1	78.0

(2) の仕様書
 大きさは(1)と同様にワットを以て表すが、測光は平均球面燭を直接測定するものとし、定格燭光(球面燭光)は左の様に定められた。

大 小(ワット)	定 格 燭 光
80	70
100	100
150	150
200	210
300	350
400	490
500	630
750	960
1000	1300

(3) の仕様書

大きさは(1)、(2)と同様にワットを以て表すが、測光は光束を直接測定してルーメンを以て表はす。但し直線織線真空電球は平均水平燭光を測定して計算によりルーメンを決定することが出来る。又直線織線電球に於て購入者より要求のある場合は、次の公称燭光(水平燭光の概数)を電圧、大き、公称燭光の順序に、口金又はガラス球に銘記することが出来る。

10W	8 燭
20 "	16 "
30 "	24 "
40 "	32 "
60 "	50 "

(4) の規程

大きさはワットを以て表はし、測光は光束を直接測定して決定(計算によらず)することは略(3)と同様であるが、燭光定格燭光の標準を新に附示した。

(4) の規程	(3) の仕様書	(2) の仕様書	(1) の仕様書	規程(仕様書)	
				光度減退率	壽命(時)
一、五〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	九・〇以上	真空
一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	ナシ	ガス入
最低九・七五	最低九・七五	最低九・七五	最低九・七五	最低九・七五	最低九・七五
ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ

此の(4)の燭光定格燭光電球は、近來の電球の進歩を電燈供給の實狀に合致せしめる漸進的改革である。これは(3)の改訂以後に於ても燭光定格の使用は依然として行はれ、加ふるにコイル織線電球の普及は甚著しく二重コイル織線電球の出現は、これに益、拍車をかける状態にあつた。而して従來のやうに直線織線電球は平均水平燭、コイル織線電球は平均球面燭と光度の表示に區別をつけることは電燈供給上頗る不便不都合を生ずるものゝ織線の形状による光度表示を統一し、一〇ルーメンを以て一公稱燭とする公稱燭光制を採用して燭光制の國內製品の標準化を期し、現行規程制定の本来の目的に合致せしめるために附録として之を附示したものである。

3 壽命、効率及び均齊度

電球の進歩に伴ひ壽命及び効率の變遷は規程として大きな歩みを見せられてゐるが、参考のため(一)の「効率及び均齊度の變遷」の項と同様に四〇ワットを例にとつて掲げて見ると左表の様になつてゐる。

猶最近の二重コイル電球は平均効率一〇〇%に近く、右と同様の寿命でその初効率は一一・六にも達してゐる。

均齊度特に寿命の均齊度に關しては(1)、(2)の制定當時に於ては別に規程せられず、特に(2)の場合は平均寿命が規定通りであれば、個々の寿命は問題にして居なかつた(但し(1)の真空電球では取扱個数の四%以上の個々の寿命が規程以上たることを規定した)が、(3)に於ては平均寿命が規程以上たる外に、各個寿命が平均寿命に對する不足値の合計が各個壽命の合計の二〇%以下たることが規定せられ、(4)に於ては之が一五%に縮少されて益々均齊度が規程として良くなつてゐることは、一般の製作技術の躍進的進歩と見ることが出来るのである。

三 照明經濟の變遷

松明、かぶり火の時代から、行燈、蠟燭となり、次いで石油燈、ガス燈が輸入され、更に現在の電燈に至るまでの燈火の變遷につれて、それを利用する上の照明の經濟も亦色々變遷を経て來てゐる。

今點燈費と云ふものを考へるに、これには設備費と、消耗費とあるわけであるが、昔のもの程設備費が少なく、近代に至つて次第に設備費が多くなり、電燈に至つてはその點燈費の大部分は設備費の利子及び償却で、消耗費たる水と電球代の如きは極く僅かである。

所でこれらの費用が、燈火の進歩につれて、どう變つて來たか。

大正十五年に當社の照明研究室に於て各種の燈火の光度を測定し、そ

れから一燭一時間の點燈費(一時間の點燈費を球面燭光で割つて得た値)を求めた所次表の如くになつたのである。

燈火の種類	球面燭光	一時間當りの費用(錢)	一燭時の費用(錢)
提燈(和蠟燭使用)	〇・五一	二・五	四・九
紙心和蠟	〇・八	二・五	三・一
行燈	〇・一九五	〇・四九	二・五
燈明	〇・二五	〇・四九	一・九五
提燈(洋蠟燭使用)	〇・五八	〇・九	一・五
洋蠟燭	〇・九	〇・九	一・〇
石油燈(五分心)	三・二〇	〇・三八	〇・一二
炭素電球(十燭)	八・五	〇・五七	〇・六七
ガス燈	二・〇	〇・六〇	〇・三〇
真空タンクステン電燈	一・八	〇・四五	〇・二五
廿四燭	三・二〇	〇・六五	〇・二
ガス入四十ワット電燈			

以上の値のとり方の内、提燈、行燈、石油燈等は燈器の費用を無視し燈光の材料の消耗費(時價)のみを計上し、ガス燈及び電燈は點燈料金だけで設備費や電球費は計上しなかつた。また電燈料は従量制で一キロ時十六錢とみなした。

以上の表の値をみると、松明、魚油の昔は知らず、蠟燭、燈明から現

代に至るまで、普通に使われる燈火は次第にその明るさが明るくなるにもかゝらず、その點燈費は餘り變化して居らない(但し今日の時價で云ふのであつて、昔はもつと安かつたであらうが、同時に生活費もそれだけ安かつたのであるから、つまり生活費に對する點燈費の割合は昔からあまり變らないと云へよう)。

そこで次に一燭時の費用をとれば、明るさが増しただけ、それだけ次第に安くなつて居るわけであつて、たとへば洋蠟燭に對して、石油燈は大凡一〇分の一、ガス入電球は五〇分の一に低下してゐるのである。

かくの如く燈火の進歩は、同じ明るさに對する點燈費を次第に低下せしめて來たのであるが、更に今日の電燈に於ても亦その品質の改良進歩によつて照明經濟の上に多大の利益をもたらして居るのである。

即ち六十年前の炭素電球時代から現在に至るまで、照度は次第に向上し、照明方式も亦原始的な直接照明から、間接照明乃至建築化照明まで發達して來た。従つて所要電力も亦非常に増加して來たのであるが、これを可能ならしめたものは、電力の豊富な開發もその原因の一つではあるが、電球效率の進歩も大きな力である。

現在照明に使はれてゐる電力は全發電力の二割と云はれてゐる。若し現在と同じ照明方式を以て、現在と同じ照度を炭素電球を用ひて得やうとしたならば、現在開發されてゐる電力を全部照明用に供さなければならぬことになるであらう。

次に單に電球の效率が進歩したと云ふことの他に、全壽命中の平均効

率の進歩と、均齊度がよくなつたことの二つも照明經濟に大きな影響を與へてゐることを見逃してはならない。

一つの室の所要照度はその點火當初だけでなく、全期間中を通じてそれ以下にならぬやうに保たねばならないのであるが、そのためには平均効率と均齊度が重大な役割をもつてゐるのである。

例へばこゝに一〇〇ルクスの照度を必要とする室の照明設備をする際に、若し最初に丁度一〇〇ルクスになるやうにして置けば、點燈中次第に照度は減退して九〇ルクス或はそれ以下になつてしまふ。その原因は塵埃の影響と電球の光束の減少とに因るのである。前者は掃除を怠らぬことによつてある程度まで防ぎ得るが、後者は致し方がない。其處で點燈中何時でも一〇〇ルクス以下にならぬやうにするには、豫じめ點燈當初に於てそれだけの餘裕を見て置かねばならない。

今全壽命中光束減退が九〇%以内に止まる優良な電球で、而も均齊度の良いものを使用したとすれば、塵埃の掃除さへ氣をつければ、先づ一五%の餘裕があれば良いであらう。それだけの餘裕をとるためには最初二〇%だけ餘計に照度をとつて置くことが必要である。即ち一〇〇ルクスに對して一二〇ルクスになるやうに設計して置くのである。

然るに若し電球の光束が壽命の最後に於て二〇%も減退し、且つ均齊度が悪い電球を使用すれば、照度低減は三五%程度に及ぶことは當然であつて、そのためには、最初の照度を一五五ルクスにして置かなければならぬ。同じ一〇〇ルクスの照明を施すに當り、その最初の設計を一二

○ルクスにすること、一五五ルクスにすること、は大變な違ひである。即ち(一)及び(二)の項に述べた平均効率及び均齊度の進歩は、る所に大きな影響を與へてゐるのであつて、従つて照明の經濟に對し多大の利益を齎してゐると云へるのである。

放電燈の發達

自然電球界に於てガス入電球の完成が發表されて間もない大正五年、我國に於ける最初の放電管研究の成果として、當社はタングステン・アークランプの試作完成を遂げた。當時は恰もガス入電球出現の直後ではあり、漸く自然電球の躍進を思はせる時代であつたから、それ以外の光源に着目するものはなかつたが、當社は營利を離れて逸早くその研究に着手したのであつた。

タングステン・アークランプに續いてムーア管燈、次いで石英水銀燈が研究されたが、是等は何れも附屬品を要し、且つその操作は自然電球を點燈するやうには簡易でなかつたので、用途は自ら局限され、従つてその發達は當時に於ては望まれぬ状態であつた。然るに大正十年(一九二一年)に至り、獨逸に於てネオン・グリムランプを、佛蘭西に於てはネオン放電管が發表されるに至つて、俄然各國の放電燈研究は盛となつた。我が國に於ても大正十四年にネオン・ガスをウラン・ガラス球に封入した螢光燈を完成し、昭和二年よりは本格的にネオンランプを製作發賣して、茲に輸入品の侵入を防止することが出来たのであつた。

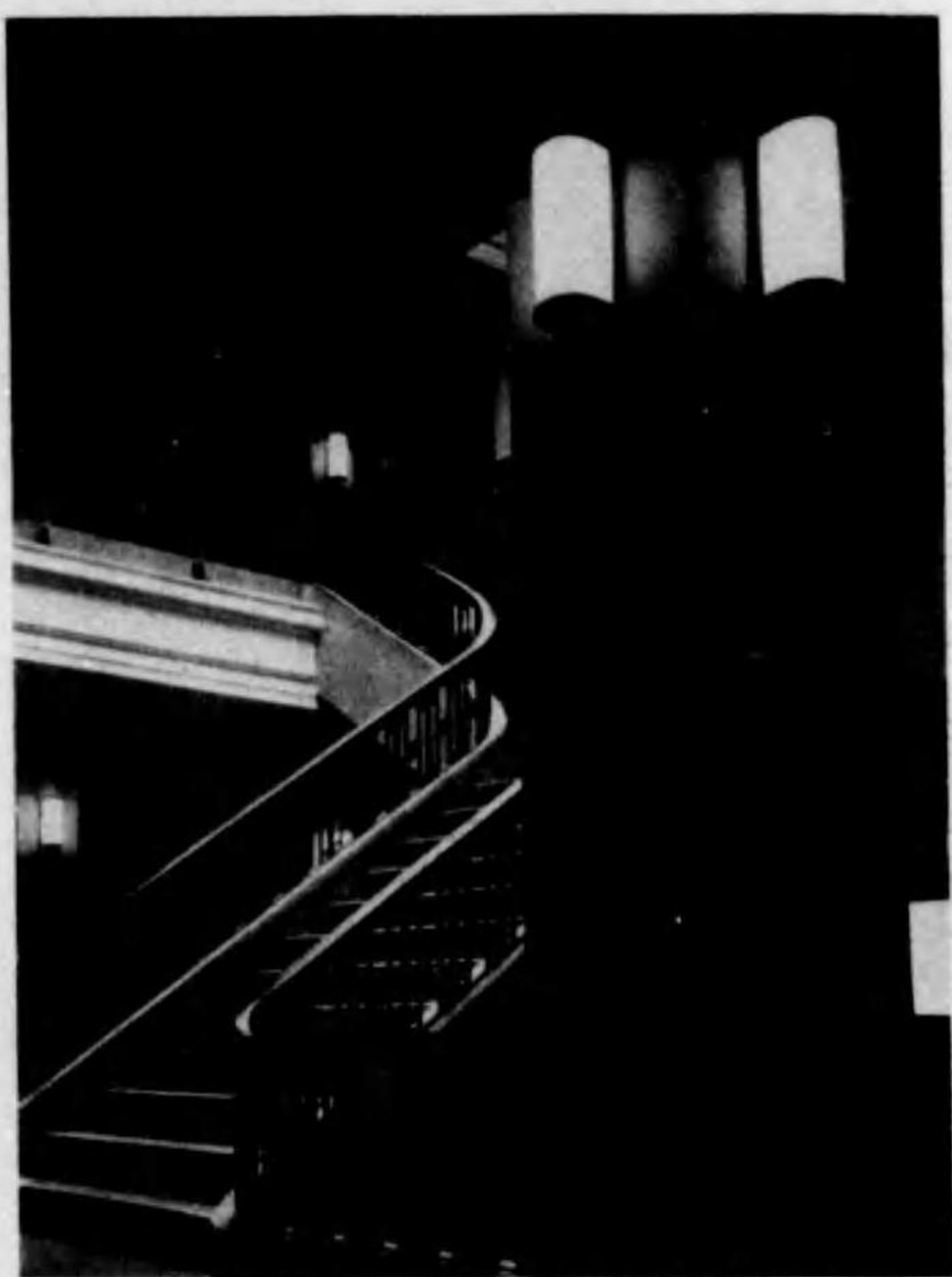
國産ネオンサインも亦當社が先鞭をつけたもので、大正十五年七月、日比谷公園の納涼會に出品したものがそれであり、その印象的な光は、その歩きの都人士に深い感銘を與へた。

しかしこの種のネオン放電管は所謂冷陰極を用ひたもので、その管長を相當長いものとするには變壓器の二次電壓は甚しい高壓となるので、この低電壓化は各方面より要望されてゐたが、當社は昭和四年に熱陰極放電管の研究を遂げ、一〇〇ボルトの電源より直接點燈し得るものが製作されるに至つた。

その後は放電燈も自然電球と共に照明用光源としての一分野を占めるに至り、昭和十年にはナトリウムランプが完成發賣され、又同年かつての水銀燈を改善して水銀蒸氣壓をより高くした高壓水銀ランプ及びこれを利用して保健用或は醫療用とした水銀健康ランプの完成を見、次いで昭和十二年には高壓水銀ランプの性能を更に極度に發揮した超高壓水銀ランプを製作發賣するに至つた。

是等の放電燈は最近庭園照明、道路照明、工場照明等に用ひられ著しい發展を示しつゝあるが、各製品に就いては「研究所製品」の中に記述した通りである。

照 明 器 具



はしがき

我が國に於ける照明界の現況は、世界の何處に出しても餘り恥かしからぬ程度の進歩を見せてゐるが、此處までに發達を遂げしめるには幾多の隠れた努力が拂はれてゐる。斯くの如き我が國照明界の百年の計を樹て、その實際的の仕事をしたのは當社である。勿論自然の推移に委せて置いて進むべきものは進むであらうが、しかし當社に照明課の創設を見たことは、その當時に於て殆んど省みられなかつた電燈照明界の進展に拍車をかけたことは疑ひ無き事實である。

當社に照明課の創設されたのは大正三年で、翌四年には照明方面の基礎的研究を終り、それより屋外照明或は屋内照明に夫々分擔を定めて、専門的研究に邁進したのである。

斯くて屋内照明は、主として工場照明に手を染め、屋外照明は街路照明に力を盡した。之等の二方面は何れも實利的に開拓し得る實情を有してゐたので、忽ち現實の効果を齎し、世人の賞讃を博すると共に、照明の重要性を確認せしめることに大いに役立つた。即ち工場照明の發達が如何に我國産業の進歩に寄與する所大であつたか、又街路照明の發達がどの程度に商



業の發展に貢獻したかは、今更喋々するまでもないことであらう。その後都市の膨脹と自動車の普及による交通事故の防止を圖るために、交通整理燈の研究を始め此の方面に於ても多大の効果を擧げ得たのである。

大正十二年の大震災は帝都を始め關東一隅を灰燼に化した。之が復興に際しては、當社は屋内、屋外の凡ゆる照明計畫に參與し、本格的の街路照明の復舊、商店照明の普及改善、電氣サインの發達普及等につき全力を注ぎ、後間も無く從來研究所に屬してゐた照明研究室を照明課に屬せしめ、更に昭和二年には十數萬圓の巨費を投じて世界有數の照明學校を創設して、我國照明の學術的研究の上にも照明知識の普及の上にも一時期を劃するに至つたことは本史沿革篇に於て述べた通りである。

然し斯様に照明界の發達を見るまでには、その間照明器具の製作に當つて筆舌に盡せぬ辛勞努力の拂はれてゐることを看過してはならない。新製品の製作に當つてはその材料、加工或は技術上に於て幾多の悲壯な挿話を殘してゐる。此處にそれ等の記述は省略するが、決して平靜容易に生れ出て來たものでないことを特に附記して置きたい。

照明器具は用途によつてもその種類は非常に多岐に互り、又使用目的によつても異なるのであるが、茲には便宜上から次表の如くに分類を行ひ、その内主なる製品について略記することとする。



屋内照明器具

一、一般屋内照明用

石油燈から瓦斯燈に進まんとしつゝあつた我が國の住宅照明は、白熱電燈の出現によつて一轉換を來たし、石油燈より一氣に電燈へと大きな

ステップを踏むに至つたが、電燈が家庭に取入れられた當初に於ては、明るさ等は問題ではなく、ただ單に電燈を點けてゐると云ふことだけでも頗る進歩的なものであつた。従つて如何なる部屋にも取敢ず電燈會社貸付のP-1セードに五燭乃至一〇燭の炭素電球が使用されてゐるといふ状態であつて、遂にそれが習性となり、電燈と云へば直ちにP-1セードを聯想し、如何にそれがその周圍に對して不適合であらうと少しも怪まぬやうになつたのである。

その後タングステン電球が製作され、炭素電球よりタングステン電球への轉化が唱導勸誘されると共に、住宅の良照明といふことが初めて取り上げられ、後ガス入電球の出現によつて住宅照明は益々重要な問題となるに至つた。大正五年四月發行の「マツダ新報(第三卷第三號)」に青柳工學博士談として「最近電燈の進歩」と云ふ題で掲げられた一文を抽いて見ると、

「電球の進歩は當然大なる照明―明るさ―を齎すのであるが、照明徒らに大なる時には、吾々は往々眩暈に罹るの憂ひがある。此眩暈を防ぐには電燈が過度に光らぬ様にせなくてはならぬ。其手段として艶消ガラスで光を包んだり、ホロヘン笠を以て散光を興へるなどして、光の分量を適度に用ゆることは吾人が生理的に見て好いことは勿論である。特に吾人が希望することは、諸氏の室内にある時、或は書見の際に、電燈の光線が眼を直射することは甚だ宜しくない。それで坊間に行はれつゝある電燈の笠の改善が必要である。

彼の扁平な笠、一文字セードは低く垂ると光線が直接に眼に入るから、生理的に害毒が多く、且つ光線を四方に放射するから、必ずしも経済的に利益ではない。云々

とあるが、右の扁平なる一文字セードとは即ちP-Iセードを指すもので、斯かるP-Iセード排撃の聲が漸く世間に擴まるに至つて、西洋の各種硝子セードの型を模したものが一般市場に現はれるやうになつた。

當時の住宅建築は、現在の如く巧みに洋風を取入れたものや、或は日本風を取入れて文化生活に適する洋風住宅とした様なものはなく、純日本風か純西洋風であつて、電燈器具の如きも純日本風の部屋に純西洋風のものを取付けて怪しまぬのみか、寧ろ或る誇りをさへ感じてゐたのであつた。而しやがて電燈器具も建築様式に順應すべきものであることが理解されるに至つて、唯歐米からの輸入品に俟つのみでは充分でなく、自ら夫々の建築様式に適合するものを製造し、販賣することの必要性を痛感するに至つたのである。

當社に於ては住宅照明が漸く問題視される機運に向つた大正四年頃より**ホロヘン・セード**を製作發表した。然しこの**ホロヘン・セード**は、ガラスプリズムの反射作用と擴散作用を利用したもので、プリズム反射笠とも云はれ、住宅用としては少しその構造に理智的な冷さがあり、價格も亦相當高價であつたので、餘り普及を見なかつた。稍々後れて大正六年に至り特殊ガラスで製造した**ベルリヤ・セード**を發表して、P-Iセードの代用品を要望する聲に應へた。このベルリヤ反射笠は今日でこそその

姿を没してゐるが、數年前まで相當に使用されてゐた優秀な製品であつた。

大正九年に至つて、過去數年間に於ける當社の電燈器具製作の基礎的研究は實を結び、遂にその材料たるガラスに就いて一大發明が完成され、照明器具の製造に大革新を齎した。即ち照明器具用ガラスの優秀品はアラバスターガラスとされてゐたが、このガラスの國産化を目指してゐた當社研究所に於ては多年の研究が報いられ、海外に於て製作されるアラバスターガラスに劣らぬ透過率と擴散率を有する優良ガラスを製作して之に硝子ガラスと命名し、普く電燈照明器具に應用するに至つた。

先づこの硝子ガラスを應用した製品として**バラソリヤ**を發表した。このバラソリヤは反射笠と反射皿とを組合せた照明器具であつて、電球の鐵條を硝子ガラスで包んでゐるから眩暈を感ぜず、且つ他のガラスより光を吸収することが少いので效率が誠によい。

更に又同年には照明學會が日本座敷用照明器具として設計圖案を募集し當社はその一等當選作の製作販賣權を得て**花霞**を發表した。而して花霞は當時至難とされてゐた純日本風照明器具として當社が初めて製作したもので世の注目を惹いた。

大正九年末には**クラウンセード**が製作された。この反射笠は外面艶消の特乳色ガラスに金泥の盛上げを以て模様を施し、美しく彩色した氣品ある日本間にも洋室にもふさわしい器具であつた。

又大正十年には**テーブル用マツダスタンド**を發表して好評を博した。

大型屋内照明器具としては大正十三年**トロヂヤリヤA型**及び**B型**の二種を製作發表した。トロヂヤリヤは審美的科學的兩方面から種々研究の結果製作されたもので、従来から使用された種々の照明用ガラスの長を採り短を補ひ、始めて製造された特殊ガラスを用ひその形状、效率、外觀共に文化的傾向に適合した照明器具である。一般照明を必要とする洋室、事務室、商店等に用ひられた。

住宅照明器具はその一要素として裝飾的であることを必要とするが、この意味に於て**サテン・セード**を大正十四年に發表して多大の好評を博した。サテン・セードは形状から云へば深形と淺形とあり、何れも白色の外、空色、桃色、董色、草色等美麗な各色彩のものがあつた。バラソリヤはその後附熱、配光、效率、外觀等凡ゆる方面から精密な研究が重ねられて順次改良が加へられ、昭和二年には洋室用としては勿



①ホロヘン・セード②ベルリヤ・セード③花霞④バラソリヤ⑤クラウン・セード⑥マツダスタンド⑦トロヂヤリヤ(A)⑧トロヂヤリヤ(B)⑨サテン・セード(縮尺十分の一)

論、日本間向照明器具として相應しい高尚優雅な製品である新パラソリヤが製作販賣されるに至つた。又同年には新時代の建築である事務所、店舗、銀行、陳列館、公會堂、ホテル、學校等に對する照明用としてトロチャリヤC型、ケルドン照明器具、エース照明器具等を發賣したが、何れも吊下式と直附式とがあつた。特に裝飾を重要視する場所に用ひられるガラス器具に花模様を飾つた高級トロチャリヤC型も同時に發賣された。

昭和三年には 今上陛下御大典を奉祝してトロチャリヤD型を發賣して多大の賞讃を博したが、その外鳳凰セード、新菊セード、花籠セード、六角セード等四種の反射笠が新に製作され、何れも白色、空色、緋紅色、草色の四色があつた。又同時にサテン生地色セードの深形淺形共に空色、緋紅色、草色の三色のものが製作された。

昭和四年末にはファミリヤが製作された。ファミリヤはパラソリヤより優美さに於て卓越したもので、これが歡迎されたことは當時漸く一般に住宅照明が單に効率本位のみでなく、美的情趣をも多分に含まなければならぬことが認められるに至つた證據とも見られよう。

昭和五年バイタライトランプの發賣以來、その董外線輻射を最も効率よく使用する器具が要望されるに至り、バイタライト照明器具としてコード吊り及びスタンド型の二種が製作されるに至つた。

半間接照明は大正十年前後にルミナリヤ及び舶來のアルバ等の半間接照明器具を盛んに使用してゐたが、器具内に塵の溜ること及び大重量の

器具を鎖吊すること等の危険に依り一時中絶されるに至つた。昭和七年頃、この點に改良を加へて設計されたものに、デュープレクスがある。

この器具は上部にガラス製の塵除カバーを裝置して防塵を行ひ、尙且つ配光及び効率を良くする目的から金屬反射器を使用して、七八パーセントといふ高い効率を得た。これは事務所、住宅、百貨店等何れの室内照明にも歡迎された。又同年にテコライト・パイフ吊りで體裁のよいテコライトケルドンが製作された。本器具も亦効率七五パーセントと云ふそれまで輸入してゐたケルドン照明器具に比し何等遜色のない優秀品で、輸入防遏の一役をも演じた。又屋内全般照明器具として好評を博したトロチャリヤにE型、F型、G型等の新型三種が發賣された。

住宅照明器具には上述の如く各種各型の器具類が年々製作發賣されてP-Iセードは既に過去のものとなつたと思はれるにも拘らず、尙依然として相當の需要を占めてゐた。その主なる理由は廉價といふことであつて、一面効率の比較的高いことも預つて力があつたのである。このP-Iセードの長所を生かし、之を改良して住宅、商店等に於ける實用的器具として昭和九年に出現したものが淺型スタン・セードである。これは主として低ワット用で効率九三パーセントと云ふP-Iセードの面目を一新したものである。

昭和九年の秋、我が國に紹介された所謂明視論はその後社團法人照明學會並に電氣普及會等の支持を得、先づ東京電燈會社の明燈明視運動として實際に烽火があげられ、惹いて全國の電燈事業者に波及して各地に



①新パラソリヤ②トロチャリC型③テコライトケルドン④ファミリヤ⑤鳳凰セード⑥淺型スタン・セード⑦トチャリヤE型⑧トロチャリヤG型⑨デュープレクス (縮尺十分の一)

於て實行に移された。

當社に於ては明燈明視運動の武器としてスリーライト・ランプと並んでマツダ明視スタンドを市場に提供し、この運動を促進せしめた。明視論の實行期に入つて照明器具も益々活況を呈し、特に明視スタンドは果然需用家の賞讃を博して愛用されるに至つた。

尙昭和十年八月、滿洲國新京に於て滿洲電氣大會が開催されるに際し、内地側電氣諸團體より滿洲國皇帝に明視スタンドを捧呈したが、この明視スタンドは當社謹製にかゝるものであつた。

昭和十一年には光管電球の出現によつて、之を應用したシャンデリア、スタンド等が製作されるに至つた。又重外線照明の應用が益々盛んになり、保健に意を用ひるやうになつたため、普通電球と水銀バイタライトランプとを組合せた外觀の極めてスマートな照明器具も考案された。

トロヂヤリヤは年々新型が考案發賣されて市場の歡迎を受けて來たが、昭和十三年にトロヂヤリヤH型が、更に翌年十三年にはトロヂヤリヤK型、L型、O型等が製作された。これ等の照明器具は建築設計家と照明技術者とが長期間研究の末に考案されたもので、近代人の感覺に最も適應した機能構成美を持ち、且つ日本の形態を持つものとして使用場所の形式、形態に拘らず適合したものである。各型ともシリンドラー型と直付型とがあつて、何れも金具の仕上は銀鼠色が標準となつてゐる。

昭和十二年の春、佛國巴里で開催された一九三七年萬國博覽會は「新しき藝術と思想」の主旨の下に、世界各國から出品物が集められたが、

當社は我が國照明界を代表して、近代生活に相應しい日本風を加味した床上スタンド並に卓上スタンド各一基づつを出品し、嚴密な審査の結果名譽の金賞が授與せられた。

昭和十三年に至り支那事變の影響による鋼製品製造制限によつて、工場照明器具に硬磁フアクトリヤが新しく考案されたが、その硬質磁器製品は種々の特長を有し、その優れた點は家庭用セードにも適用するのでフアクトリヤに次いで家庭用硬磁セードが製作されるに至つた。このセードは硬質磁器の持ち味をそのまま、照明器具に應用したもので、超硬質なる爲め堅牢なこと、安價な點も其の特長の一つであるが、殊にそのセードの内面或は外面に雅趣に富んだ種々の色彩繪模様を畫いてある點に於て一般家庭に非常に喜ばれてゐる。

防空上燈火管制が重要な役割を有つに至り、防空照明の問題は愈々重要性を加へるに至り、當社は昭和十四年十月屋内外用のマツダ防空燈を發賣して燈火管制を完璧ならしめたが、同時に事務用、勉強用レクラム型防空スタンドを製作發表した。従来のスタンドは光が上へも出る爲め、その儘之を燈火管制時に用ひることが出来なかつたが、防空スタンドは是等の點に改良を加へ、警戒管制中特に覆ひを要せず、又規則による減光をしても尙事務或は讀書に充分の照度を保つことが容易であり、一方スリーライトスイッチを備へてゐるので平時兼用のスタンドとして、又電方節約の見地からも非常時型スタンドとして今後の普及が期待される。

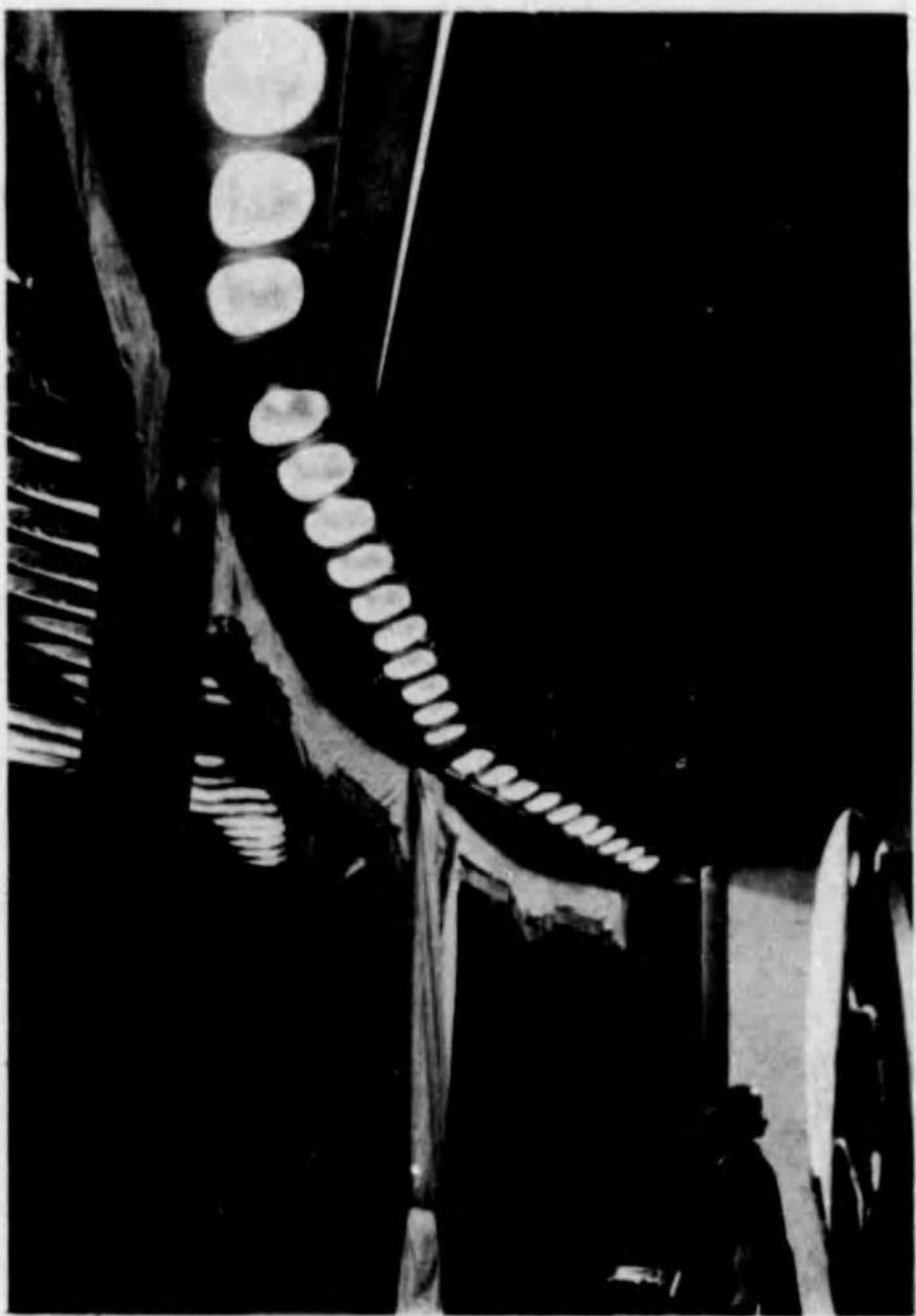


①トロヂヤリヤH型②トロヂヤリヤK型③光管電球應用のシャンデリア④マツダ明視スタンド⑤防空マツダスタンド⑥トロヂヤリヤO型⑦硬磁セード⑧昭和拾貳年の巴里萬國博覽會に出品された床上スタンド（縮尺十分の一但し⑧は二十分の一）

二、商店照明用

照明器具の方面から商店照明を觀ると、初期に於ては住宅や事務所照明と同じくP-Iセードが普及されて居つた。當時は炭素電球よりタンクス電球への轉向が勧められてゐた時期であるが、商店照明に關しては店内と云はず陳列窓と云はず、殆んど關心の外に置かれてゐたと言つてよい状態で、唯僅に管形電球及びその反射器が唯一の陳列窓用照明器具として推奨されてゐるのみであつた。恐らく當時に於ては米國あたりでも、Xレール反射笠の如きものは未だ製造されてゐなかつたであらう。

現在の如き明るい商店照明が採用されるに至つたのは、各電燈事業者の一方ならぬ努力の結果であることは言ふ迄も無く、その促進策の一つとして商店照明競技會、陳列窓照明競技會、若しくは店頭照明競技會と云



ふやうな競技會の開催が、興つて力のあつたことは否めない事實である。果して何年頃から斯る競技會が計劃されたものかは、いま知るに困難であるが、その頃盛んに商店の研究に唱導されてゐた陳列窓の照明問題は、是等の競技に伴つて一段と研究が進められるに至り、又それが逆には是等の競技會を盛んならしたるものとも想はれる。而してそれが如何に商店照明や陳列窓照明の上に影響する所大であつたかは、現今に於ても尙はこの種競技會が各地に於て盛んに行はれてゐることに依つても肯かれる。

斯くして商店照明は漸く一般の注意を喚起し、遂に今日の如き豪華な商店照明や飾窓照明を見るに至つたが、往時のそれを想ふと眞に隔世の感が深い。前記「一般屋内照明用」の項に述べた如く、當社に於ては大正五、六年頃、先づ適當な商店に勤めて商店照明への先鞭をつけ、又Xレール反射笠(飾窓セード)を輸入販賣する等その向上に盡力した。

而して飾窓照明も漸次その必要が痛感されるに至つて、當社は飾窓用としてミローセードを大正八年に製作し、スポット・ライト等と併用してその効果をあげた。又日光に類似する晝光電球の完成によつて、色物を取扱ふ商店の店内及び飾窓の照明にもこの電球が應用されたものもこの頃からあつた。

その後商店照明が漸く關心を持たれるやうになつた大正十年頃には、店内用の半間接アルパ照明器具を輸入販賣した。之は所謂伊太利のマーブルを思はせるガラスの生地が時好に投じて、かなり高價であつたにも拘らず相當の賣行を見た。後稍々遅れてトーマス・デー照明器具も輸入されたが、之は半間接に限らず各種のものがあつて、震災前までよく使用されてゐた。

東京の文化設備は、大震災を境として大きな變化を來し、再建設への歩みは各文化面に新生面を拓くに至つたが、商店照明もその影響を受け、半間接照明は殆ど姿を消して、グローブが之に代つた。

歐洲大陸系の照明器具は、一般に立體的又は多角的の傾向を有するが、當社に於ても飾窓照明器具として従來と全然行方を異にする角形照明器具アート・キューブを昭和五年に製作發表した。これは嶄新な意匠により大衆の魅力を遺憾なく吸引したもので、謂はゞ光を發する大理石とも云ふべく、單に飾窓のみならず室内裝飾或は電氣サイン等にも新生面を拓いたものである。又この器具の表面に著色或は吹着によつて廣告文字等を書き得ることも喜ばれた。

又同年には従來輸入に俟つてゐたXレール反射笠に代る飾窓セードK型及びJ型を國産化した。この頃より商店に於ても飾窓照明に進歩した方法を採用するものが多くなり、又飾窓照明は商店に於ける最も生産的役割をつとめ、其の當否は其の商店の盛衰に關するとまて言はれるやうになつた。又誘引効果を大ならしむるため、色彩照明を行ふやうになり、これに使用する着色濾光板も、赤、青、綠、琥珀の四色が製作された。

斯くして商店照明その後の進歩は極めて著しく、新たに百貨店、大商店の建築される毎に新式施設の試みられるのに刺戟されて一般の中小商店も之に倣ふもの多く、昭和七年には中小商店の飾窓用として並口J型飾窓反射笠が發賣されるに至つた。この笠は普通のレセプタクル又はセードホルダーに直接取附得る頗る便利な反射笠である。

是等當社製の各種飾窓照明用の反射笠は在來優越の地歩を占めてゐたXレール鏡面反射笠の銀磨き反射面に更に銅鍍金を施したもので、銀鏡面の剝離する憂の全然無いことを特長としてゐる。

尙大正六年より製作を開始した眞色燈は、その發する光が理想的な晝光色であるところから、従來工場照明用器具として製糖、製粉等の工場に専ら利用されてゐたが、その後物を取扱ふ商店に於てもその眞價が漸く認められるに至り、商店用としても漸次需要の増加に鑑みて、昭和九年九月には新たにスタンド型眞色燈を、更に同十二年には一五〇W用眞色燈スタンドを製作した。本器具は店頭の何處にも移動し得るばかりでなく、光源の高さも自由に變更し得る構造となつてゐる。半糖店、モ



①真色燈スタンド使用状況②真色燈スタンド150ワット用③アートキューブ④⑤管形電球用反射笠(②より⑤まで縮尺十分の一)



①飾窓セード並口J型②同右に照射方向を調節し得るホルダーを組合せたるもの③飾窓セードJ型④飾窓セードK型⑤同右にホルダーを組合せたるもの⑥着色濾光板保持枠⑦トロジャリヤD型⑧⑨半間接照明器具(縮尺十分の一)

スリン店、ネクタイ賣場、糸店及び洋装店等には必需品である。

三、工場照明用

我が國の近代工業は明治年間を革新時代とすれば、大正年間には膨脹時代、昭和年間には整理充實の時代と三期に分ち得るであらう。膨脹時代の頂點は大正六、七年より八年に至る世界大戰に胚胎した好況時代であり、それを境界として弱小工場は整理され、堅實な進展に移り代り行く状態が明白に看取された。

工場の附帯設備としての工場照明は、事業發展の時代的潮流に乗じ同様な経過を辿るべきもの、如く思はれるが、事實は之と相違し工場照明の發展期は稍遅れて次の工場の整理、充實の昭和年代に到来したのである。之には種々の原因もあらうが、我が國近代工業の革新期乃至は搖籃期とも謂ふべき明治時代には、單に新機械の模倣や、精密機械の購入にのみ専念して他を顧るに遑なく、又財界の好況に掉して新設に次ぐに新設、増設に次ぐに増設を以てした膨脹時代には、黄金を追ふに熱心な人々はあつても、工場照明の如き福利施設に考慮を拂ふ餘裕はなかつたのであらう。然るに歐洲大戰の終焉と共に産業界を襲ひ來つた生産過剩と消費の減少による嵐風の強大不況は、一朝にして是等の人々にその經營管理方法の改善と工場能率の増進を促すべきことを促し、その必要條件として工場照明、換氣方法、福利施設等に對して痛切なる自覺を促すに至つた。

配照型は光がよく擴がるので普通工場全般照明に適用され、強照型は深碗形で、天井が高く電燈を高い場所に懸燈する全般照明に最も適し、又小型のものは局部照明にも用ひられる。角照型ファクトリヤは深碗形の取付口が曲つたもので、特殊の方向にのみ強い光を要する場合に使用される。

その後昭和二年にはソケット附ファクトリヤを發賣し、次いで昭和三年には金屬反射笠の下部に乳色ガラスのグローブを取附けた、ガラス・スチール照明器具を製作發表した。これは眩暈を除き去ると共に擴散光を多く出し、その上天井にも幾分の光を投射するから調車、調革の状況も見へ同時に工場内を明るくする効果があるので、精密工場等の全般照明用として好評を博した。

昭和八年から製作したファクトリヤ・スタンドは、クランプ附、固定式、移動式の三種がある。クランプ附スタンドはパイプにも、平板の端にも噛み付けることが出来、機械の局部照明用として便利である。固定式フロアスタンドは機械の局部照明スタンドの一般的なもので、スイツチから上がフレキシブルチューブになつてゐるから、普通は之で充分に用が足りる。移動式フロアスタンドは、固定式フロアスタンドのベースを据りの良い鋳物ベースに取付けたもので、床上で行ふ作業或はスタンドの移動を便利とする場合に適する。

昭和十年には、工場、倉庫、建築工事現場等の移動燈として用途の廣いハンドランプを發表した。その金具部分は軟鋼材を以て製作し、これ

米國のF・W・テラー博士に依つて唱導された工場の科學的管理こそ實に産業界第二の革命をなした原動力であつて、之が産業の合理化となり、その必要條件の一として今日の工場照明の發達を見るに至つたのである。

工場の盛衰にも關係しようといふ工場照明の良否は、之に使用する反射笠の良否に依つて岐れるものである。反射笠にも種々あるが、大體次の様に分類することが出来る。

- 一、金屬反射笠
- 二、ガラス反射笠
- 三、金屬反射笠にガラスのグローブを組合せたもの
- 四、硬磁製反射笠

工場照明用反射笠は第一に電球より發する光の全部を最も有効に使用するものであり、第二に堅固であると同時に輕量であることが必要である。

當社は是等の條件を具備した工場照明用反射笠に「ファクトリヤ」なる名を附してゐる、大正五年初めてアルミ板製のファクトリヤを製作し、次いで同十年には最も優秀な磁引ファクトリヤを發表して、漸次認識されつゝあつた工場照明に拍車を加へた。

このファクトリヤは薄鐵板を成型し、これに珪那を施したもので、丈夫で軽く殆ど永久的使用に堪へ得る様に設計され、且つ使用の目的に依つて配光状態の異なる配照型、強照型、角照型の三種がある。

にテコロレット色の防錆塗料仕上を施したもので、輕量且つ丈夫で體裁もよく實用的な製品である。

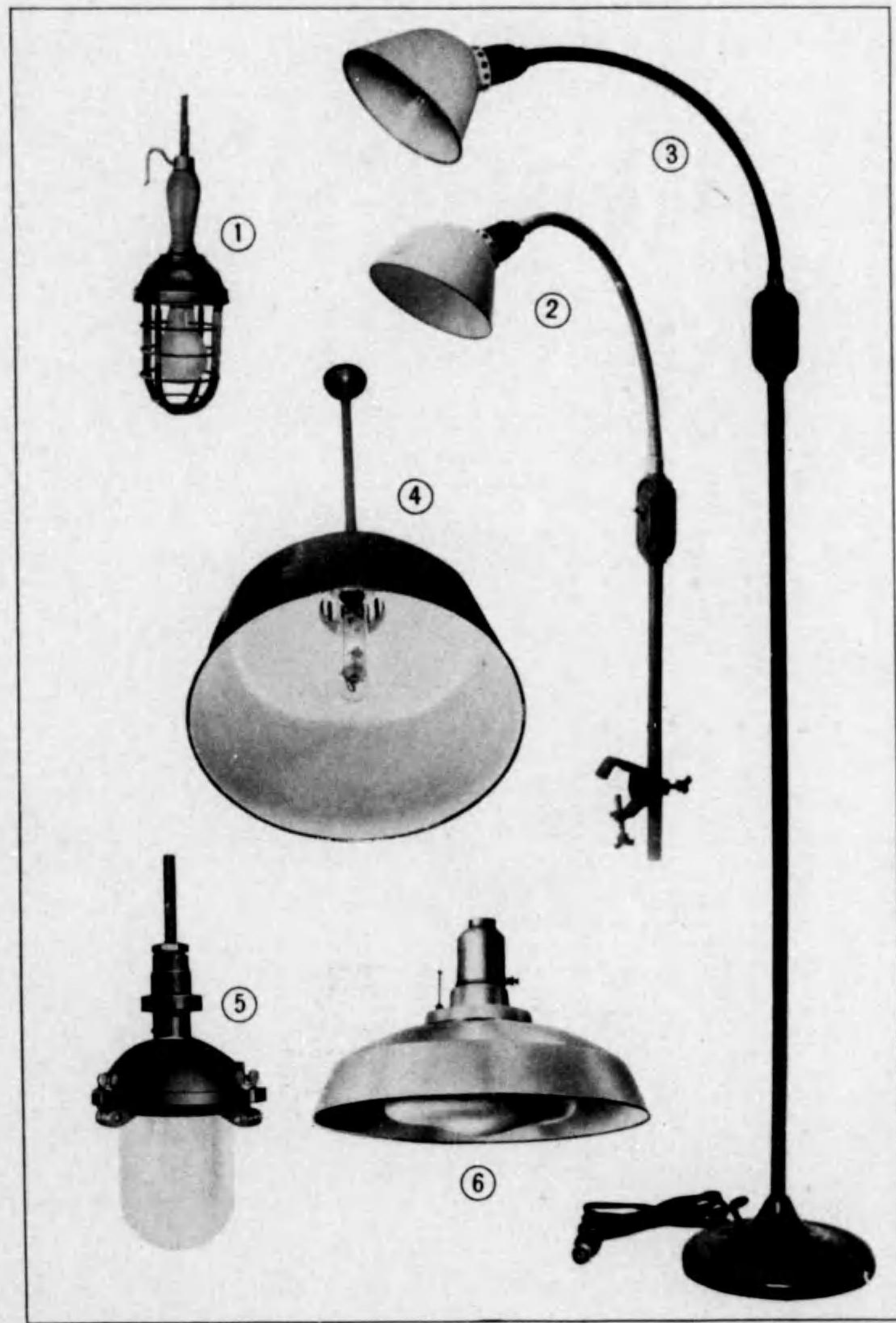
珪那引ファクトリヤは支那事變の影響を蒙り、昭和十三年八月十五日實施の鋼製品製造制限に依つてランプセードとして製作を禁制されるに至つたが、一方に於て生産擴充の意圖に依る各種工場の擴張、新設等が極めて旺盛であるので、此の要望に應ずるため當社の考案になる硬磁ファクトリヤを製作した。硬磁とは硬質磁器の製品を意味し、その特長としては硬度の高き事、白色度の高き事、耐酸耐アルカリ性である事、耐熱である事、品位よく、しかも安價である事等、寧ろ従来の珪那引ファクトリヤに優るものである。今や硬磁ファクトリヤは工場照明器具の總てに置き換へられ様としてゐるのみでなく、一般事務所、住宅、商店方面にもその需要を充さんとする感況である。

又化學工業の發達につれて耐酸耐燐照明器具の需要が極めて旺盛となつたので、當社に於ては之が理想的器具の標準化を計畫進行中、順次耐酸耐燐照明器具の製作も行つてゐる。

一方、高壓水銀ランプの進出に伴ひ、高壓水銀燈用全般照明器具が出現した。非常に效率が高い爲に、照明經濟上又は單色光の爲に作業能率の増進上、之れ亦今後を期待されてゐる。

又新様式のものとしては検査上、或は手際を絕對に好まぬ工場の照明用として、検査工場用間接照明器具が考案されてゐる。

紡績工場の建築様式が次第に變化して行くに従ひ、その照明器具もそ



①ハンド・ランプ②ファクトリヤ・スタンド(クランプ附)③ファクトリヤ・スタンド(移動式)④高圧水銀燈用全般照明器具⑤耐酸耐煤照明器具⑥グラス・スチール(縮尺十分の一)



①珪瑯引ファクトリヤ(角照型)②同(強照型)③同(配照型)④同ソケット付⑤同(集照型)⑥硬磁ファクトリヤ(角照型)⑦同(強照型)⑧同(配照型)⑨同ソケット付⑩珪瑯引(強照型300ワット用)(縮尺十分の一)

れに應じて變化しつゝある。即ち管形電球に依る全般照明、茲にシーリングライトを使用する等はその一例である。又炭坑のピツキングベルトの照明としても管形電球を用ひて新機軸を出してゐる。

昭和十二年七月支那事變の勃發以來、生産擴充の聲が叫ばれると共に、工場照明は一段とその重要性を認められるに至つた。而して當社は全力を擧げて工場照明の改善に協力すると共に、その生産能率の向上に

資する所少くなかつた。

屋外照明器具

一、投 光 照 明

當社は大正四年 先帝大正天皇御大典奉祝を機として**投光器**を製作發表した。この投光器の製作は本邦に於ける最初のものであつたことは勿論、歐米諸國に比しても決して遅れてはゐらなかつたのである。

當時我が國の照明界は未だ比較的幼稚であつたにも拘らず、投光器の發賣は豫想外の好評を博し、大正六年には其の需要は一、〇〇〇個を超え爾來博覽會を初め、大建築物、屋外作業場、或は野外運動場、その他公園等に於ける銅像、噴水、樹木の照明等に至るまで、投光器は非常な發展を遂げ、その近代生活に活用する範圍は年と共に擴まつた。

投光器はその改良に改良が加へられて各種の新型が現はれ、特にスポット照明、航空照明等に應用されるに至つて、大型投光器の需要は頗る増加し、優秀なる製品を市場に提供し得るやうになつた。

昭和三年頃鐵道操車場その他に使用される一、〇〇〇—一、五〇〇ワットに適する**高容量投光器**は**L—二型**と呼ばれてゐたが、昭和四年に



至つて投光器内に塵、埃、雨雪の侵入を防ぐ長所を有する**L—二型投光器**が製作された。同器は一、〇〇〇—一、五〇〇ワット程度迄の電球を使用し得るもので、廣場の溢光照明用として歡迎された。而して昭和五年には耐熱耐久性の**鏡面反射器**を完成し、之を投光器及び前照燈に應用した。

しかし製作當初に於ける投光器は未だ本格的な投光器は行へなかつたが、その後の研究改良によつて著しき發達を示し、從來イلمミネーションによつて行はれてゐた大建築物の外廓照明は優秀な投光器の出現に依つてその數は漸次影をひそめ、投光器の急激な進出を見るに至り、その著しい廣告效果に鑑みて、小型投光器の需要が喚起されるに至つた。即ち建物の表面に取付けてその表面を照明するとか、百貨店に於て店内照明に用ひるとか、或は庭園照明、看板照明等、比較的小さな面積を簡易に照明する場合に、

在來の投光器では大に過ぐる儘があり、従つて手輕な體裁のよい器具が要望されて來たので、當社は右の要求に應ずるため、昭和七年一〇〇ワット用の**小型鏡面投光器**を製作した。一方高容量の投光器に於ては効率の良否が特に重要な意義を有する爲め、その效率改善が考究されてゐたが、當社は新に**L—三型投光器**を

製作して在來の**L—二型**と共に一、〇〇〇—一、五〇〇ワット電球用として世に送つた。此の投光器は外觀は流線型をなし、胴部の銅板、取附

臺及び腕金は眞鍮鑄物製で耐熱耐燃何れも完璧であり、しかも輕量で、焦點の調節、上下左右の迴轉も容易である外、目盛板を附して投光角度を知るに便じてゐる。既にスポット照明用として實用化せられた外、鐵道操車場、港灣、埠頭、海水浴場或は高層建築物の投光器等に好適である。投光器に一新機軸を調したものは、モビルカラライティングの出現であつた。之は位相制御方式に依る**サイクロン調光裝置**を使用したもので、昭和九年先づ東京數寄屋橋畔のマツダビル屋上に實施せられて、都人士の眼を眩らした。

昭和十二年には**普及型一五〇ワット投光器**が出現した。これは時代と共に投光器が隆んになるに伴ひ、従來の投光器より廉價な投光器が要求されるやうになり、博覽會の電飾、或は工事場の照明等の臨時使用に好適なものとして製作されたのである。

又同年には屋外作業に適するやうに投光器に脚を付け可搬式とした**スタンド付作業燈**が製作された。

かくて當社多年の經驗と研究とにより昭和十三年には新にガラス鍍銀鏡の**L—三七型投光器**が製作發表された。本器は特に熱に對しては充分に考慮され、攝氏一五〇度以上の高温で使用しても鏡面が剝離する懼れがなく、その前ガラスには透明、變付、彫刻の三種類がある。燈胴竝に扉片は鐵板、支持脚は可鍛鐵、脚臺は鑄鐵で焦點の調整が可能であり、

上下及び左右に調整目盛が付けてある。

一方高壓水銀ランプの用途は次第に増加し、昭和十年には**高壓水銀ランプ用投光器**を發表して、庭園照明に新機軸を作つた。この投光器は初め椗形のものであつたが、後高さの比較的低い面を照す場合に便利なため椗形高壓水銀ランプ用投光器をも製作した。この高壓水銀ランプ用投光器の出現はモビルカラライティングに次いで投光器に一大進歩を齎し、且つその新しい分野を開拓したもので、その光色の特殊性の爲に近年急速に使用され始めたが、特に庭園照明、納涼照明等の分野の發展はこの高壓水銀ランプ用投光器に負ふ所が多い。

昭和十三年に入つて投光器と稍異り白熱電球を用ひた**探照燈**の二種が製作された。即ち**三〇瓩電球式探照燈MSL—三〇型**及び**四五瓩電球式探照燈MSL—四五型**がそれである。

三〇瓩電球式探照燈は、汽船のコースライトとして障礙物の明示、或は安全の爲に用ひられ、救命艇の警備用としても好適である。この外に遠距離の投光照明、船舶用標識或は電飾等にも使用される。

MSL—四五型電球式探照燈は、MSL—三〇型探照燈と構造その他は全體同じであつて、此の探照燈は一般商船に使用するの外、埋立會社等で作業用として用ひられる。この探照燈が投光器と異なる點は、鏡の磨きが丁寧であること、スピリングが付いてゐる事等であつて、従つて光芒が非常に細く遠方まで光を到達させ得るのである。

今後の照明は益々室内照明より屋外照明へ、小電球より大電球へと進



① L-三三型投光器 (1000—1500ワット) ② 移動する作業に適する様に投光器に脚を付けて可搬式としたスタンド付作業燈 ③ 三〇輻電球式探照燈 (MS L-一三〇型) (縮尺十分の一)



① L-二四型投光器 (1000ワット) ② 鏡面投光器 ③ 小型鏡面投光器 (100ワット用) ④ 普及型250ワット投光器 ⑤ 小型鏡面投光器 (200ワット) ⑥ L-三三型投光器 (1000—1500ワット) (縮尺十分の一)

む傾向を採りつゝあるが、この意味に於て投光照明の將來には大いに注目すべきものがある。

二、道路照明用

我が國は屋内燈の普及に於ては歐米に比して、遙に進んでゐるが、街路照明の發達は極めて緩慢であつた。その理由は種々あるであらうが、都市施設としての道路問題が比較的輕視されてゐたことがその最大の原因であつたと謂へるであらう。

然るに昭和年代に入り、我が國各都市に於ける交通機關の發達と、特に自動車増加に伴ふ交通事故の激増は、愈々街路照明の必要を痛感せしめ、地方に於ても商業振興策として街路照明の必要性が重視されるや



投光照明に一大進歩を齎した高壓水銀ランプ用投光器①は縦形②は横形（縮尺十分の一）

して以來二十數年間、相次いで製作發表し來つた多くの燈器には孰れも深き研究と優秀なる技術とが盛られ、本邦に於ける代表的街燈として各都市に燦然たる光輝を放つてゐる。

街路照明用器具として大正四年最初に製作發表したエキステリヤは、交通街路、住宅街路、廣場及び店頭照明用に適する効率高い器具であり、又大工場の屋内照明にも利用された。材料には最初鋼板を用ひたが、その後は鐵板に珪那をかけたものが出來、完全に防水装置が施された。大正八年には小型エキステリヤが發表され、次いで大正十五年にはアルミニウム製黒色防錆仕上の屈光エキステリヤを製作した。

街路照明用として照明界を風靡した器具にポールヘッドがある。大正十年に初めて發表した本器は、光學的竝に審美的兩方面から製作された優秀なもので、A、B、Cの各型がある。外球は何れも當社特製の婦娥ガラスで造られ、特に小波形の浮出を施した外觀、配光共に好適なものである。その後街路照明の普及によつて二流以下の街路に使用すべきポールヘッドは従來のものでは高價に過ぎ、且つ又受益者負擔を原則とする街路照明の建設には障害となることが屢々あるので、昭和四年に至り、新にポールヘッドD型を發賣した。これはヘッドが鐵板製であり、又鐵柱を使用せず木柱に取付得る様に側面に電球引込口を設けて安價にしたもので、幅員七―八米以下の道路、特に住宅區域の街路に適當してゐる。街路照明の普及發達は商店街にあつては頗る目覺しいが、交通道路や住宅道路乃至は工場地帯の如きにあつては未だしの感が深かつた。

都市と都市とを結ぶハイウェイ、例へば自動車専用路の如きは近年續々と築造されつゝあるに拘らず、街路照明の完備してゐるものは極めて少ない。斯くては交通の安全、輸送能率の向上等の完壁を期することは出来ない。

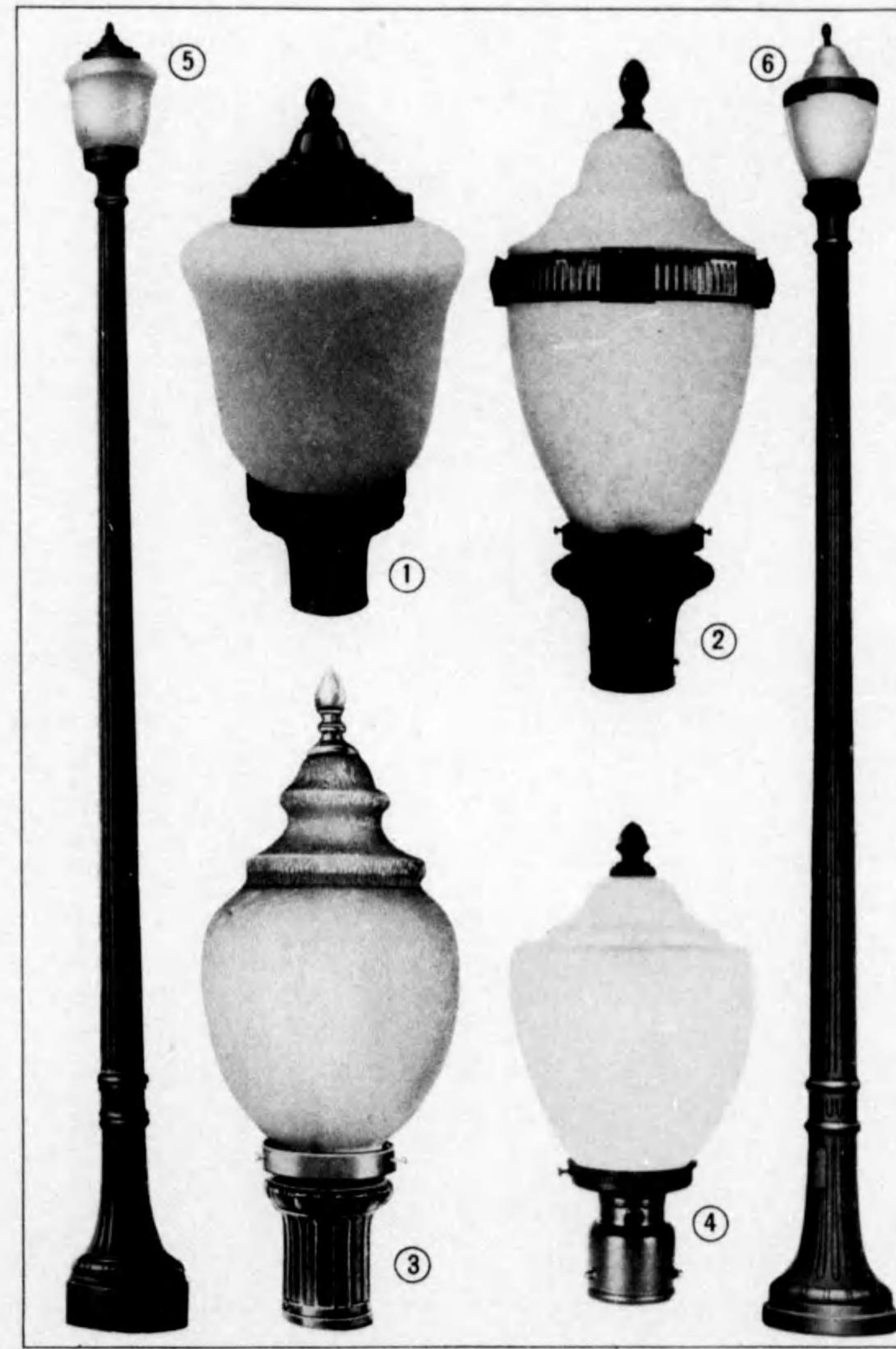
この方面の照明に對しては従來エキステリヤ及び左右二方向に拋物線反射面が三個宛組合されその焦點に電球が置かれるハイウェイユニットを市場に送つてゐたが、更に研究を積んで昭和十三年の初めに密閉式ハイウェイ照明器を發賣するに至つた。

この器具は大體の形が球狀になつてゐて、上半分が鐵製燈具でその内部にはクロム鍍金を施して反射笠とし、下半分は透明リツプル硝子を取付け、この内部には拋物線面の特殊反射器三種が裝置されてゐる。配光は光の大半を車道側に、しかも最も強い光を道路に沿つて遠方まで到達する様に、又一部の光を歩道側にも出す様に設計されてゐる。新裝の舗装道路は勿論のこと、ハイウェイ、工場地帯の照明器具として推賞に値するものである。此の外ハイウェイ照明器としてナトリウム燈及び高壓水銀燈用反射笠が製作された。

又一方燈火管制が實施される際は、道路は運輸、交通竝に治安維持の點から、常時以上にその重要性が加はるものであるから、その機能を十二分に發揮させる爲には完備した照明施設を必要とする。當社は昭和十三年、従來の燈器が配光竝に構造上、管制時に遮光具その他の點で活用が困難であるので、その缺陷を完全に解消し、屋内外に於ける燈火管制を



①エキステリヤ②小型エキステリヤ③屈光エキステリヤ④ナトリウム燈用ハイウェイ器具
⑤ハイウェイユニット⑥密閉式ハイウェイ照明器具⑦屋外用防空燈（D型）懸垂型⑧同A型
⑨同B型（縮尺十分の一）



①道路照明用ボールヘッドA型②同B型③同C型④同D型⑤は燈柱にA型を取付けたもの
⑥は燈柱にB型を取付けたもの（縮尺十分の一但し⑤⑥は三十分の一）

完整ならしめる意圖の下にマツダ防空燈を完成して、防空施設への萬全を期してゐる。

三、交通照明用

交通機關の急激な進歩と人口の都市集中とに依つて、都市の交通難は年々激化の趨勢にあるが、斯くの如き交通上の不安を除去し、街路の能率を増進するためには、従来行はれてゐた道路交支點の中央に於ける手信號のみでは到底その目的を達成することは不可能であり、是非其科學的な整理法に據らなければならなかつた。

茲に於て當社は此の方面の研究の缺如してゐることを深き遺憾とし、昭和三年末よりこの研究を開始した。即ち従来の交通整理機は不十分なものが多く、交通機關の進歩に伴ふ諸條件を満足することが出来ぬので、自動・手動兩用を使用し得て、且つ晝夜共一見して遠方より見得るもの等の條件を充すため、種々苦心の結果、遂に昭和五年に至り本格的な交通整理燈の試作を完成したのである。

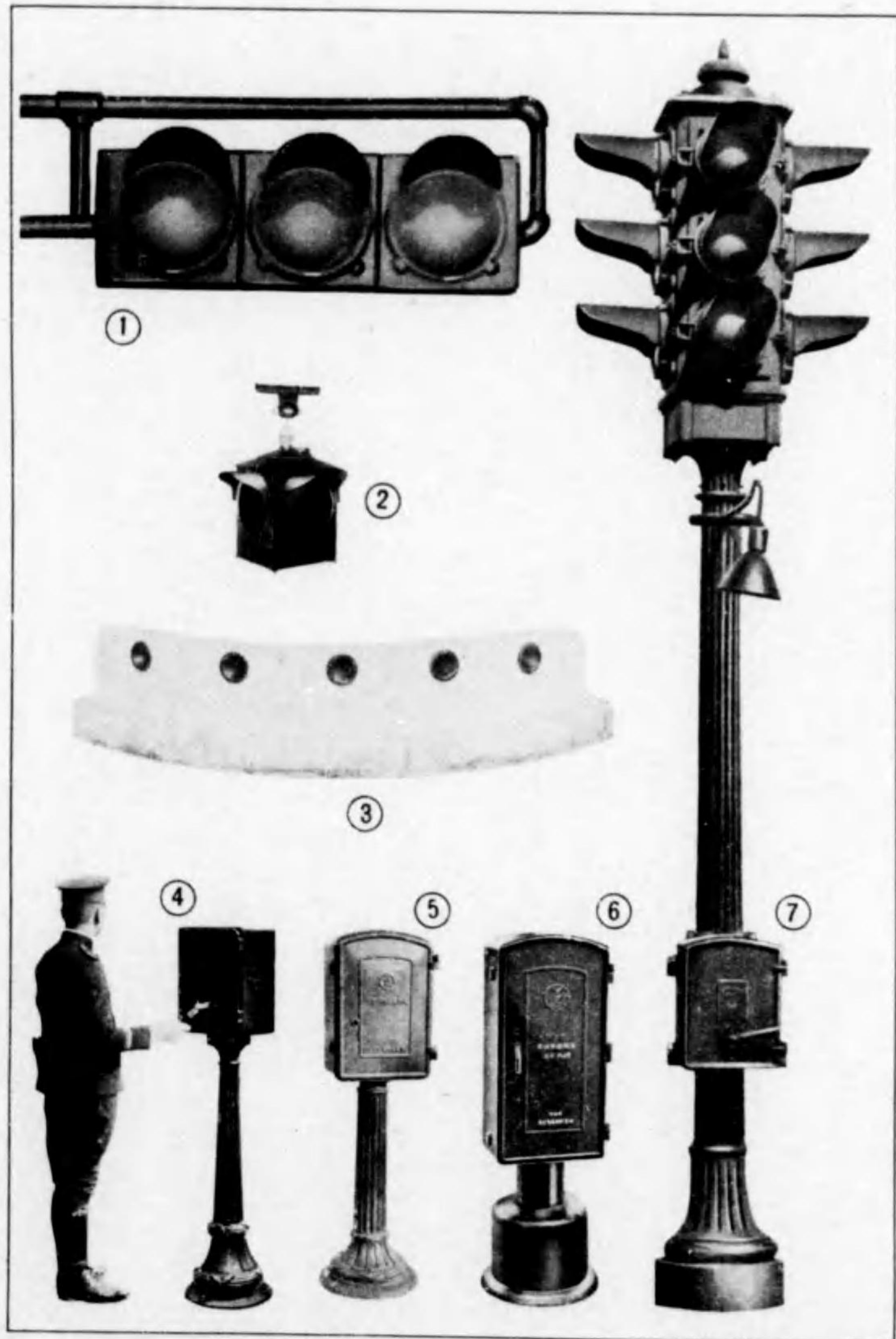
本器は赤、黄、青の三色の色燈を以て通行信號を顯示する方法で、三色の硝子レンズ内に收められた標示燈を用ひ、それが順次に定時的に變遷することによつて交通整理を行ふものである。その設置方式には、中央懸垂式、四脚式、燈柱式及びブラケット式等がある。

制御機に就いても、交通整理燈製作最初の昭和四、五年頃は相當効率的なものであつたが、漸次改良に改良を加へ、現今に於ては優秀な製品を

得るに至つた。當社製の「J」三型制御機は單獨整理用として廣範圍に使用され、又矢印併用信號を操作してゐる水鏡式制御機も製作された。交通整理法が漸次進歩して、交通量の多い個所に於ては單獨整理ではその圓滑を缺くので、中央統御式の系統整理即ち同時式、交互式或は進行式等の科學的整理法が行はれるに至り、昭和八年當社は一段の進歩を示す「コンボジット」型制御機を完成した。この型の制御機には主制御機と二次制御機とがある。中央統御式の系統整理を行ふ場合には、各交支點に當社製「五〇」型制御機を置き、中央の或點に主制御機を置いて一切の統制を此の主制御機に於て行ふのである。

又この系統的整理の場合、二次制御機として使用する「五〇」型制御機は、系統的整理より切離して全然獨立して操作することも出来る。即ち單獨整理にも系統的整理にも使用し得、且つタイマー内部にあるドラムのカムの位置を變更すれば、十數種類の色の組合せに應じ得る如き工作が施されてゐる。又餘り交通が頻繁ではないが、十字路であることを標示するために光の點滅する閃光標識燈が昭和十年に製作された。

尚ほ同年交通制御用として電球を使用しないロード・サインが當社に於て考案された。これはパラベットに埋込み進行して来る自動車の前照燈の光を利用するもので、配線設備が不要の上に取付が簡單であるので、道路の危険箇所、安全地帯、或は配線に莫大な經費を要する街路、又は電源を求め難い山間の急勾配等に用ひて有效適切なものである。



①ブラケット型交通整理燈②閃光標識燈③ロード・サイン④J—三型制御機⑤五〇型制御機⑥コンボジット型主制御機⑦スタンド型交通整理燈（縮尺三十分の一）

四、自動車用

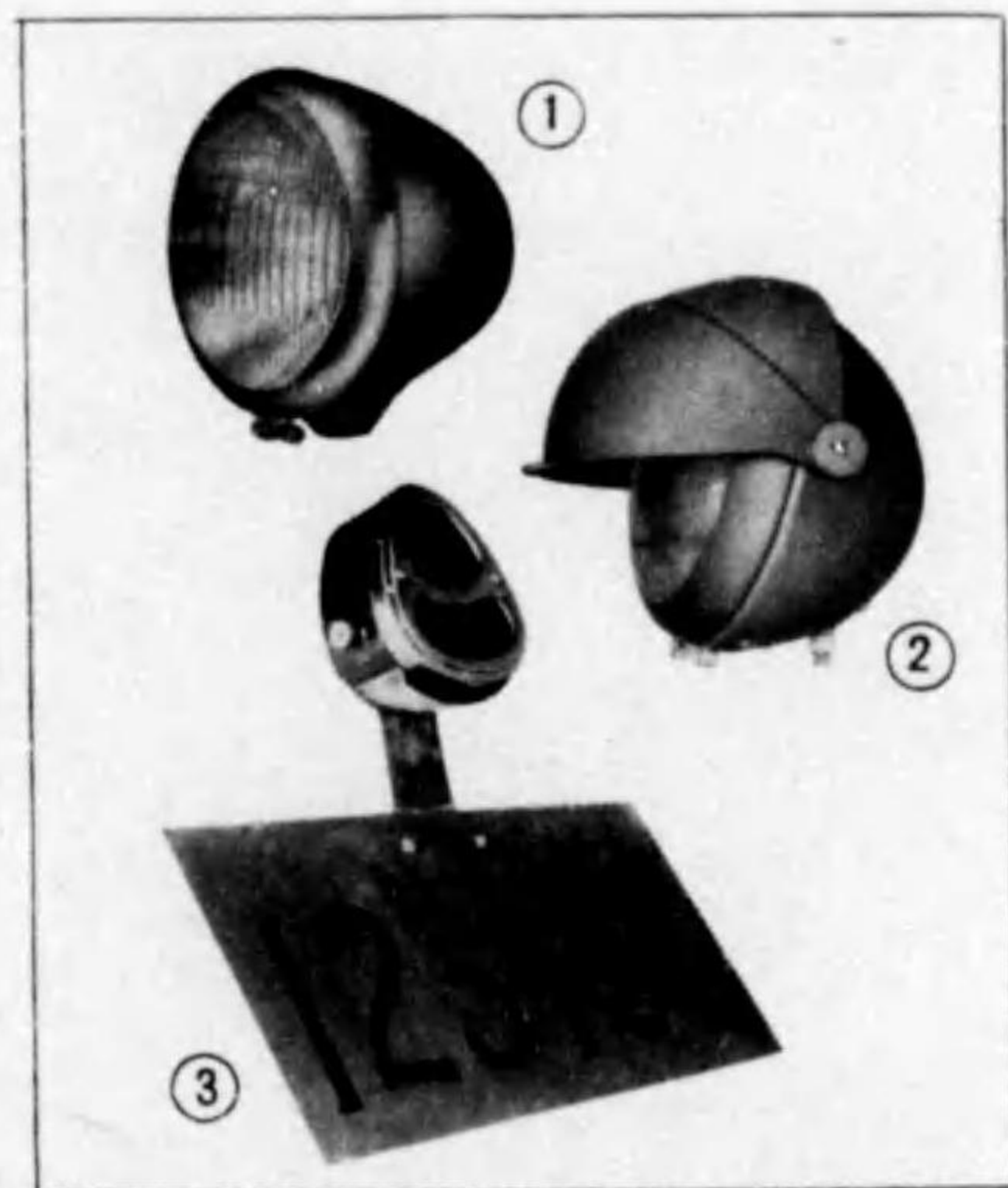
昭和十年の夏、日産自動車株式會社が國產自動車ダットサンの製造を開始するに當り、創業の趣旨に基いて各部分品の國產化を圖るため、從來外國品に限られていた前照燈も國產品を採用することとなり、當社にその製作を依頼されたので、勇躍**自動車用照明器具**の製作に手を染めるに至つた。

當社は反射鏡、ガラス等に關して保有する既得の技術と經驗とを以て、外國品を凌駕する優良にして且つ耐久力の大なる前照燈を製作したのである。そのレンズは特殊ガラスを押し型を用ひて作り、眞鍮板製の銀鍍物物鏡反射器と共に六—八ボルト二四燭光の電球を使用した。

その後、國產自動車製造工業の發達と自動車の激増に伴つて、自動車用照明器具は重要な部分品としてその需要は次第に高まり、照明器具の獨立した一分野を劃するに至つて研究試作の域を脱し、各種製品を順次に製作して業界並に一般から非常な好評を博した。

斯くして當社が自動車用照明器具製作に積極的進出をなすに及んで、各方面より各種の設計或は製作の依頼を受け、昭和十一年に入つてからはその要求は益々切實となり、燈器も年々改良されて優秀な性能を發揮し、在來の舶來品を完全に凌駕して國產品の誇りを街々に輝かすに至つたのである。

前照燈用照明器具の改良された點は、當社獨特の定焦點用ツケットを



①自動車用前照燈②シャッター付自動車用前照燈③標準尾燈（縮尺十分の一）

五、航空照明用

近年航空機は驚く程の發達を遂げたが、航空機の發達に伴ひ、夜間航空の實施が叫ばれ、それに必要な航空路標識或は離着陸場照明は、缺く事の出來ぬ重要施設と看做されるに至つた。我が國に於ても航空技術の進歩と共に夜間飛行の必要を見るに至り、軍は勿論、官民共に航空路標識、離着陸場照明等に就いて漸次研究が進められるに至つたが、當社に於ても逸早く昭和三年より**飛行機用燈器**の製作を開始し、一方投光器の進歩と共に昭和五年には**航空燈臺**の完成を見、又**離着陸場照明燈**の製作が

使用し六—八ボルト、二四×二四燭光の電球を用ひて焦點の正確さを増し、ボディを薄鋼板鍍止塗とし、結線も三點接觸挿入具を附して非常に効率の高いものとした。尙、昭和十四年にはシャッター付前照燈が發賣せられた。

又前照燈と共に尾燈の製作研究も進められ、先づ昭和十年には全日本小型自動車協會關東支部規格案によるものを製作完成し、次いで昭和十一年には東京自動車商組合より依頼を受けて普通型自動車用尾燈を製作したが、前記小型自動車用と共に何れも警視廳標準尾燈の認定品とされ、警視廳管下の自動車に本尾燈の取付けが行はされた。

此の標準尾燈は番號札を均等に照明し、從來の缺點を完全に除去したもので、本尾燈にはストツプライト附のA型、ストツプライトなしのB型とがあり、その前面ガラスは赤色で、番號板照射用のレンズは均一に照射する屈光レンズが使用されてゐる。

斯くして從來輸入に仰いでゐたフォードのヘッドランプも、昭和十二年より當社の製品に變更されるに至り、今や當社に於てはダットサンを始めニツサン、トヨタ、オオタ、アサヒ、シボレー及びフォード等の各自動車用照明器具の新型を年々製作してゐる。

軍需品として自動車の重要性は支那事變に於て愈々確認され、従つて我が國の自動車製作工業は各方面から注視的的となり、一層拍車がかけてゐるが、是等の自動車用照明器具の殆ど總てが當社設計製作に成るものと云ふも過言ではない。

進められた。

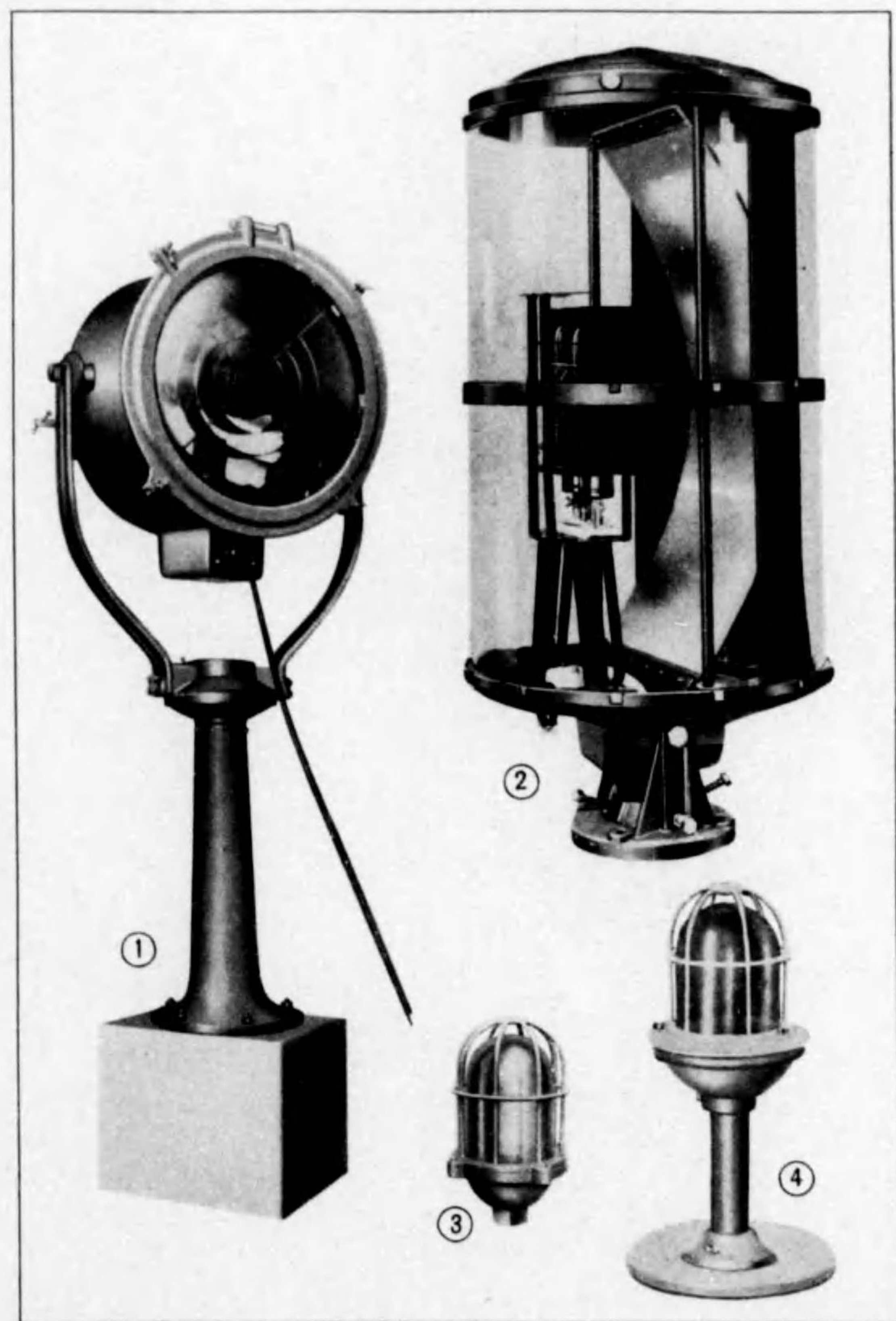
飛行機體の標示として用ひる燈火は、世界各國の協定に基く一定の規約が締結され、機體に點燈すべき燈の種類、光の色彩、照明角度等はすべて萬國航空條約により決定されて、飛行機體の標識燈には**前照燈**、**右翼燈**、**左翼燈**、**尾燈**、**警燈**等の五種がある。

この外に標識を目的とせず探照者に總ての計器類を明示せしめる爲の計器燈が操縦席の兩側にあり、又着陸の際に地上を極く短時間強く照明する爲に一種の**前照燈**がある。機體の各種の照明器具の電源は、機體內に電池を有するものと、飛行と同時に小發電機が風壓によつて廻轉する装置になつてゐるものがある。

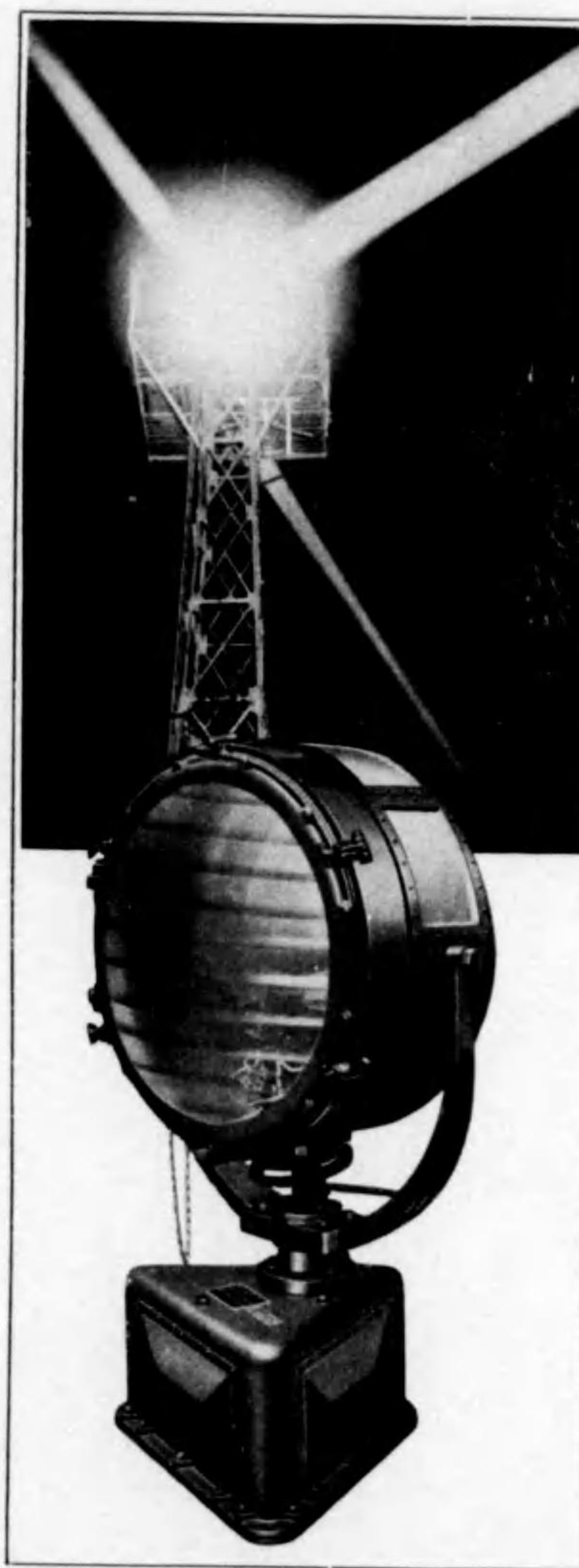
航空路の照明には航空燈臺が用ひられるが、地點の重要性等を考慮して**大型**、**中型**、**小型**の三種がある。

大型航空燈臺の構造は、一種の廻轉式投光器であつて、その燈質は三連閃光廻轉燈器で一分間に三廻轉させてゐる。確認距離は大氣の透過率を〇・八として約四—一十の地點から見ることになつてゐる。之を箱根の十國峠の航空燈臺の例に見ると、白、赤、青の光が一定の時間毎に順次に廻轉閃光を放つのである。

小型航空燈臺は**航空路標識燈**とも稱され、單なる白色閃光を發するのみで、種別として之れも廻轉式投光器である。この燈器は毎分六廻轉するが、機體からこの燈器を見た場合には〇・一秒の閃光を感じる。飛行機が燈臺に接近した場合に、主光軸外に於ても燈臺の位置が飛行士に判



ここに示したる照明器具は飛行場用のもので①は非常用探照燈②は着陸場照明燈③は障害物燈（赤色）④は場周燈（縮尺①②は二十分の一、③④は十分の一）



航空路の標識に用ひらるゝ航空燈臺（小型）
上は夜間使用の光景

るやうに、天井燈（ゼニスライト）と稱して此の燈器の天井を透明なガラスで張り、光源よりの光が直上に漏れるやうに設計してある。これ等の航空燈は自動電球交換装置をもつて居り、常備使用する電球が断線した場合には直に豫備電球が點燈し、同時に焦點位置に移動して照明を断絶しない構造になつてゐる。又断線して豫備電球が點火してゐることを操縦士に知らせる爲、塔上に青色の電球が點せられ、之に依つて豫備燈が點燈されてゐることが直ぐ解るやうにしてある。本燈器の點滅は時限閉閉器に依り自動的に一定の時間のみ點燈する装置であり、春夏秋冬に依り一定の機械的機構によつて、日の長短に従ひ點燈時間の調整が行はれる。

着陸場の照明にはその企圖する目的により數種の燈器を必要とする。即ち、相當距離にある飛行士に着陸場の位置を示す飛行場標識燈、接近した飛行士に着陸場の區域を鮮明に示す場周燈、最も適當な進入路を示す進入燈、着陸に際して風向を示す風向標識燈、危険な障害物を明瞭に警告するための障礙物燈、着陸場内の最も適當な降着箇所を照明する着陸場照明燈、降着終了の目標、格納庫及びそれへの進路等の照明をなす局部燈等及び飛行場内に突發的故障等が生じた場合に使用する非常用探照燈等である。

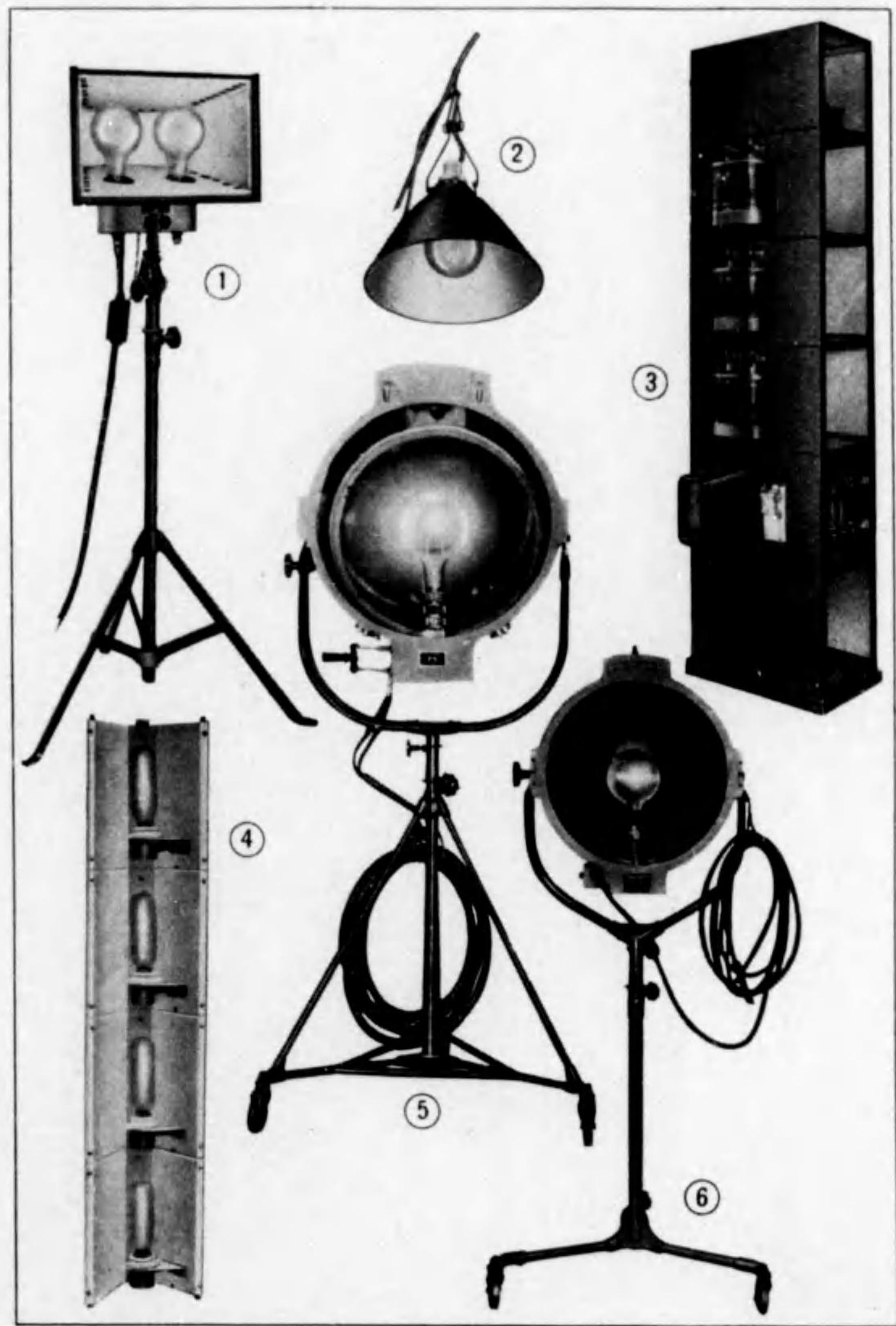
特殊照明器具

一、スタヂオ・劇場照明用

映画の撮影所に於ける人工照明も、現今では全く白熱電球化されたが、我が國に於けるその創始は昭和四年、當社が先づその先鞭をつけたのである。

過去に於ては日光のみに依つて撮影を行つてゐたが、それでは餘りに不便な場合が多いので次第に人工光源を使ふやうになり、水銀燈、炭素アーク燈の使用を経て、今日では、ターク・ステージの中に於て白熱電球を光源として自由に撮影が續けられ優秀な映画を製作してゐる。この主なる原因は電球が長足の進歩發達をなしたのに依ること勿論であるが、更に普通のフィラメントが整色フィラメントとなり、更に進んで汎色フィラメントの出現を見て發聲映画が勃興し、その爲に炭素アーク燈の如くマイクロナオンに雜音を感じるものは全く除外されて、茲に初めて長波長と短波長とを併有する白熱電球を光源とすることが理想とされ、映画方面に於ける白熱電球の全盛時代を確保するに至つた。

當社に於ては昭和四年にスタヂオの一般照明用器具として各種のキノライトを製作し、局部照明用としては一二吋、一八吋サンスポットを製作し、相次いで二四吋、三六吋サンスポットを發表した。是等の器具は何れも各撮影所で好評を博し現在も猶使用されてゐる。



①キノライト②トップライト③サイラロン調光装置④ストリップライト⑤二四吋サンスポット⑥一八吋サンスポット（縮尺十分の一但③は二十分の一）

最近の映画が或る程度まで照明に依つて其の出来栄が左右される観のあるのは、恰も劇場に於ける舞臺照明と同様である。その爲に光を適當に加減してその効果を擧げるには、抵抗器を使用して照明に變化を興へる必要が起つて来た。然し數十乃至数百キロワットの如き大容量の電力を抵抗器を以て加減することは事實上困難が多いので、種々研究の結果、之には特殊真空管サイラロンを採用して、明暗を極めて容易に且つ圓滑に、マイクロナオンに影響なく操作する方法が講ぜられるに至つた。

斯くの如く、興行用の映画よりアマチュアの小型映画に至るまで、總て白熱電球化された今日、益々効率高く且つフィラメントに對して最も適當な波長を持つ電球及び器具が發達して、今日よりもより以上容易に撮影し得られるやう、即ち熱を出さぬ電球が、何時完成されるか、最も興味ある問題であつて、既に光源として超高壓水冷式水銀燈の研究も緒にいつてゐる。

劇場照明に使用される照明器具も大體スタヂオ照明用のものと同様なものが用ひられるが、舞臺の照明用としては天井からポーターライトが吊され、側面其他にはストリップライトが取付けられ、下にはフットライトがある。劇場照明がスタヂオ照明と異なる所は色彩照明を取入れる點で、ポーターライト或はフットライトから出る光に色彩を興へるにはゼラチン紙で器具を覆ふのである。

二、保健(醫療)照明用

昭和五年パイタライトの發賣以來、その紫外線輻射を最も能率よく使用する健康照明が提唱されるに至り、パイタライト照明器具としてコード吊り及びスタンドの二種が製作されるに至つた。

是等の器具の反射面材料としてはニッケルを使用してゐたが、紫外線照明の重要視せられるに従ひ、より効率の高いクロム又はアルミニウムの反射を利用したものが出来、又紫外線の直射を得るため下の部分が開放された器具も考案された。又パイタライトのスタンド型の器具には一號乃至四號型が發賣されて居つたが、更に實用本位のものとして所謂五號型及び六號型が現れた。特に六號型の如きは實用廉價を第一義とし體裁を次に置いたものである。之に對し五號型は一般電線からコードに聯結して任意に吊下げ得る構造になつて居るから、家庭用として便利である。

又昭和八年には、多人數が同時に紫外線浴を行ひ得る装置が製作された。これは光源として紫外線浴に最も適當な水銀パイタライト・アーク燈を使用し、その輻射線全部を有効に作用させるため、反射器を使用した紫外線浴器である。この器具を用ひると輻射源から一・五米の距離で約二〇分の照射で既に紅斑を生ずる程度のもので、同時に二〇人乃至三〇人が照射を受けることが出来るから、學校や工場等で多人數が同時に紫外線浴を行ふ場合に便利であり且つ經濟的である。



①AH型無影手術燈②AH—九〇型萬能無影燈③コード吊パイタライト照明器具④スタンド型パイタライト照明器具⑤紫外線浴器⑥普通電球と水銀パイタライトランプとを組合せた器具 (縮尺③④⑥十分の一①②⑤二十分の一)

又最近一般照明が單に照明のみでなく保健をも加味して用ひらるやうになつて、紫外線照明の應用は益々盛んとなつたため、昭和十一年には普通電球と水銀パイタライトランプとを組合せた器具が考案された。紫外線照明も保健上より漸次住宅照明の一分野として重要視される傾向が看取出来る。

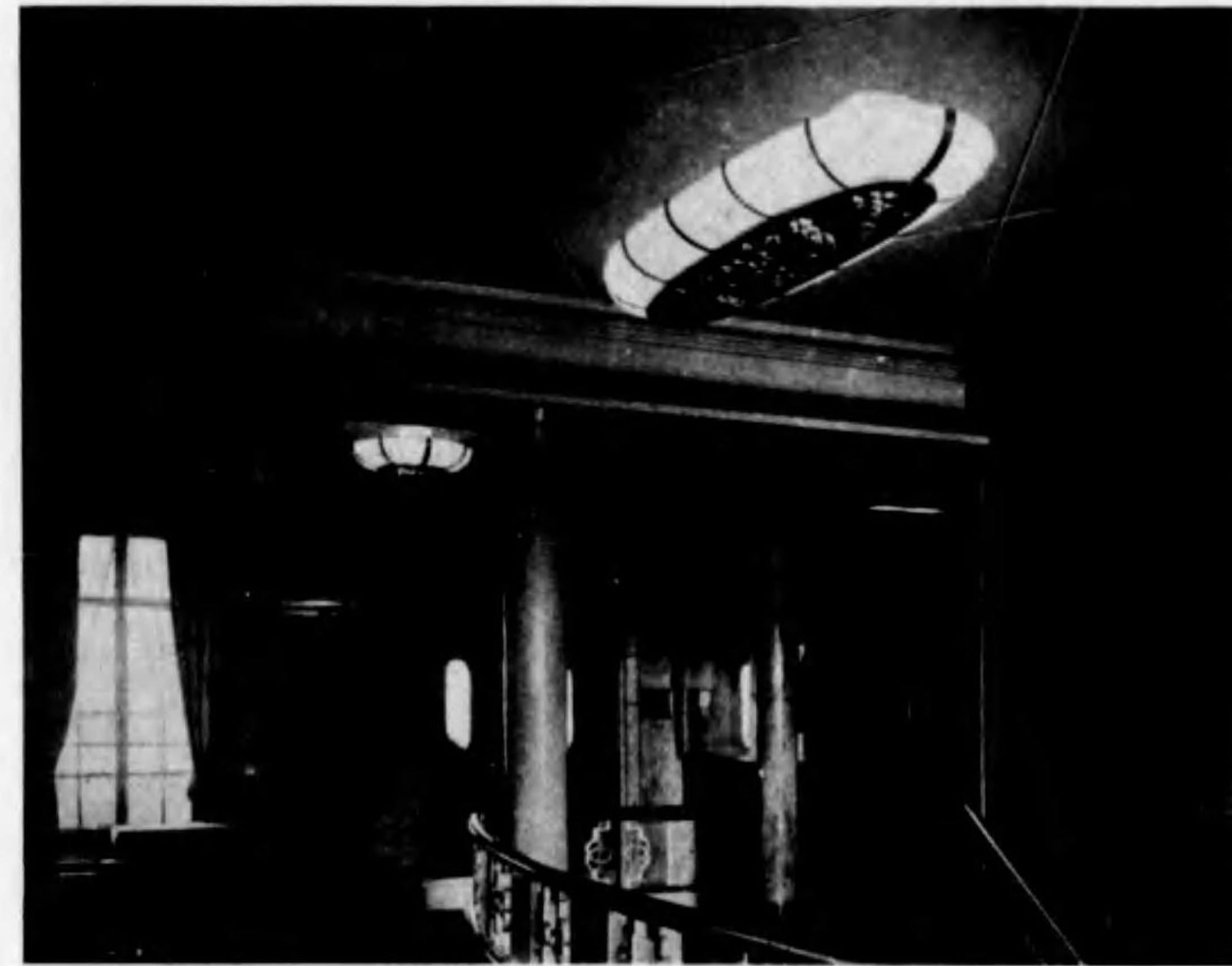
尚ほ醫療照明器具として手術用無影燈がある。醫療手術の設備中で相當重要な役割を演ずるものは手術室の照明である。その場合に用ひられる照明器具は機械的にも電氣的にも、餘又生理的にも満足するやうなものたることを要する。

従来手術燈としては天蓋式のもの一般に用ひられてゐたが、この式のものには手術者にも患者にも上方よりの壓迫感を感じしめるので、當社は天蓋のない無影燈をHA型無影手術燈と稱して昭和十年より製作した。この無影燈は特殊集光レンズとその周圍に圓錐形をなす多數の反射鏡の上に光を投射し、これが反射して手術野に光を集射するやうになつて居り、従つて手術野に物體を置くとその陰影は相對する反射光線によつて打消されて無影となるもので、吊下式のもの、外スタンド式のものも製作されてゐる。

更に昭和十四年に至り苦心の設計になるAH九〇式萬能無影燈を製作発表した。本器は手術に際し無影の高照度を得られるのみでなく、治療用の紫外線、紫外線等も本器から自由に取出し得る理想的の無影燈で斯界の好評を博した。

照明器具製品年代表

大正4年 投光器 エキステリヤ ホロヘンセード	鳳凰,新菊,花龍,六角セード 昭和3年 生地色サテンセード 鏡面投光器 飛行機用燈器 新バラソリヤ グラスステール マツタ明視スタンド トロヂヤリヤD型	トロヂヤリヤD型 ナトリウム燈及び高壓水銀燈用反射鏡 昭和9年 浅型スーダンセード L-31型投光器 マツタ耐爆安全電燈 スタンド型眞色燈
大正5年 フアクトリヤ	昭和4年 ポールヘッドD型 フアミリヤ L-24型投光器	昭和10年 自動車用燈器 照明用水銀バイタライト マツタ閃光標識燈 AII型無影手術燈 高壓水銀ランプ用投光器 ハンドランプ
大正6年 ペルリヤセード 眞色燈	昭和5年 バイタライト照明器具 航空燈臺 飾窓セードK, J型 安全地帯標示燈 アートキューブ ロードサイン	昭和11年 光管電球應用器具 検査工場用間接照明器具
大正8年 和風照明器具, 花霞 スポットライト 小型エキステリヤ ミローセード	昭和6年 交通整理燈 交通整理燈用制御機	昭和12年 普及型投光器 スタンド付作業燈 眞色燈スタンド
大正9年 ルーミナリヤ バラソリヤ 押型製半間接器具 クラウンセードA, B, O式	昭和7年 水銀バイタライト器具 テコライト・ケルドン トロヂヤリヤE, F, G型 デュープレクスライト 小型鏡面投光器 並口J型飾窓セード ケルドン	昭和13年 トロヂヤリヤK, L, 各型 L-37型投光器 超高壓水銀バイタライト用照明器具 硬磁フアクトリヤ 硬磁家庭用セード 小型探照燈三〇匁 密閉式ハイウエイ照明器具
大正10年 球形引フアクトリヤ マツタスタンド ポールヘッドA, B, C型	昭和8年 マツタ眞色燈 コムボジット型制御機 マツタ董外線環浴器 フアクトリヤ・スタンド	昭和14年 マツタ防空燈 レクラム型防空スタンド AII-90型萬能無影燈 シャッター附自動車用燈器
大正11年 各種意匠照明器具		
大正13年 ハイウエイ器具 トロヂヤリヤA型 B型		
大正14年 サテンセード		
大正15年 屈光エキステリヤ		
昭和2年 ソケット附フアクトリヤ トロヂヤリヤC型 L-22型投光器		



新田丸の照明器具

三、其の他

以上の外、特殊照明器具には船舶用、車輛用、集魚用その他特殊の設計により種々の製品が製作されてゐる。殊に船舶用照明器具には新造船の完成に際し、新しい趣向が盛られて絢爛たるものがあり。上掲の新田丸の照明器具の如きは其の一例である。

船舶用の照明器具の特長は、船内に於ては天井が低い關係からシーリングライトが廣く使用され、従つて光管電球を應用した器具が製作されてゐる。又震動が多いのでグロープのしめ方は特に注意されて内外両面止めとし、一方天井に取付られるのでソケット部分が加熱しないことが必要である。材料に於ても潮風のため普通の金具では錫易いので全部眞鍮が使用される。航海者にとつて船上に於ける照明器具は一つの慰安ともなるので、器具の外観に就いては特に注意が拂はれ、裝飾美術の粹を聚めて居ると云つてもよいのである。

結 び

以上當社の照明器具製品に就いて發達狀況の概略を記述したが、次にその鳥瞰圖にも等しい製造發賣開始年表を掲げて參考とする。之によつて觀ても明らかな如く、當社は時代の進運に先行して、當に我が國照明器具界の繩針盤たるの役割をつとめて来たことが明かに看取されるであらう。

支那事變と照明器具

昭和十三年に至り、照明器具の製作は、支那事變の影響を受けて劇期的な變化を來した。即ち今事變に依る照明器具の使用材料については、次の數次の使用制限規則が發布された。

一、昭和十三年實施の支那事變特別稅

従價五圓以上（内地）の照明器具は一割の小賣課稅。

二、同年五月一日實施の銅使用制限規則

昭和十二年十二月發令の同令を強化したもので、本令に依りシャ
ンデリヤ、電氣スタンドに銅又は銅合金の使用が禁止された。

三、同年五月十五日より實施の銑鐵鑄物製造

本令に依り電氣スタンド、電柱用腕木、街路照明柱に銑鐵の鑄物
を使用することが禁ぜられた。

四、同年八月十五日より實施の銅使用制限規則

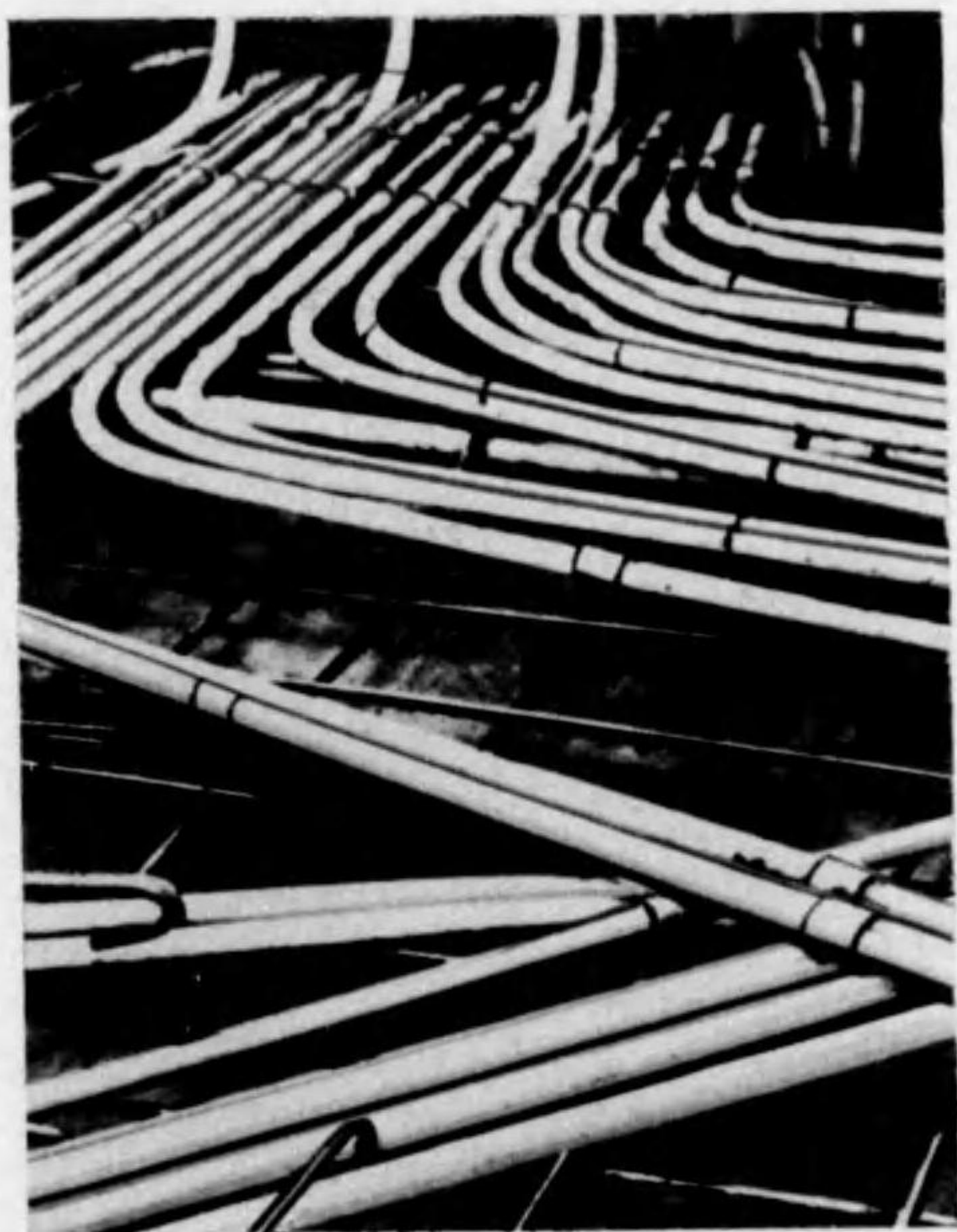
本令に依り従來の銅使用制限を更に強化し一般照明器具には銅及
び其合金を使用することを禁止された、但し船舶用、燈火管制用、
耐燻用及び特殊照明用は除外される。

五、同年八月十五日より實施の鋼製品の製造制限規則

本令によりシャンデリヤ、電氣スタンド、ランプセード、街路照
明柱、電燈支柱用腕木、演藝用品機械器具に鋼を使用することすら
禁止された。

以上によつて見れば照明器具製作には誠に痛手を蒙つた譯である。然
し是も國策なれば致し方はない、進んで國策に順應し代用材料に依つて
更生すべきである。斯くして我が照明器具界は次々に現れる代用品によ
つて進展を續けてゐる。

配線器具及器材



配線器具

一、電燈器具の製造

電球製造に於て當社は多年の苦心が酬られ、國産電球の完成に成功したが、その當時使用された電燈器具は輸入に俟つものが多く、種々の不便があつた。茲に於て當社は、我が國電燈事業を發達させるには電球のみでなく、これに附随する電氣器具の自給をも計らねばならぬといふ建前から明治四十年先づソケットの製作を開始したのである。

而してその當時に於ては材料等を内地に求めることが出来なかつた關係上、暫く米國より部品を購入し、これを組立加工してソケット製作を行つて居つたが、翌四十一年、東京工場が川崎への移轉の計畫と共にソケット工場の建設を企て、同年末には早くも建築、設備共にその完成を見た。依つてこの新工場に於ては従來輸入に俟つてゐた年成品材料製造の豫定であつたが、當時經濟界は不振を極め、その影響は斯業方面に於て特に甚だしく、加ふるに本邦市場にある原料品の不良は製造上



明治四十四年頃のソケット工場の一部

の困難百出して容易に収益をあげるに至らず、且つ又大阪地方の廉價な劣等品と競争せねばならぬなどその行路は頗る多難であつた。然し、明治四十三年下期以降工場を整頓、技術の熟達等に見るべきものがあり需要も従つて増加し、殊に明治四十四年ソケット製造機械の設備完了以來は、その生産額も俄かに倍加し、良質廉價な當社

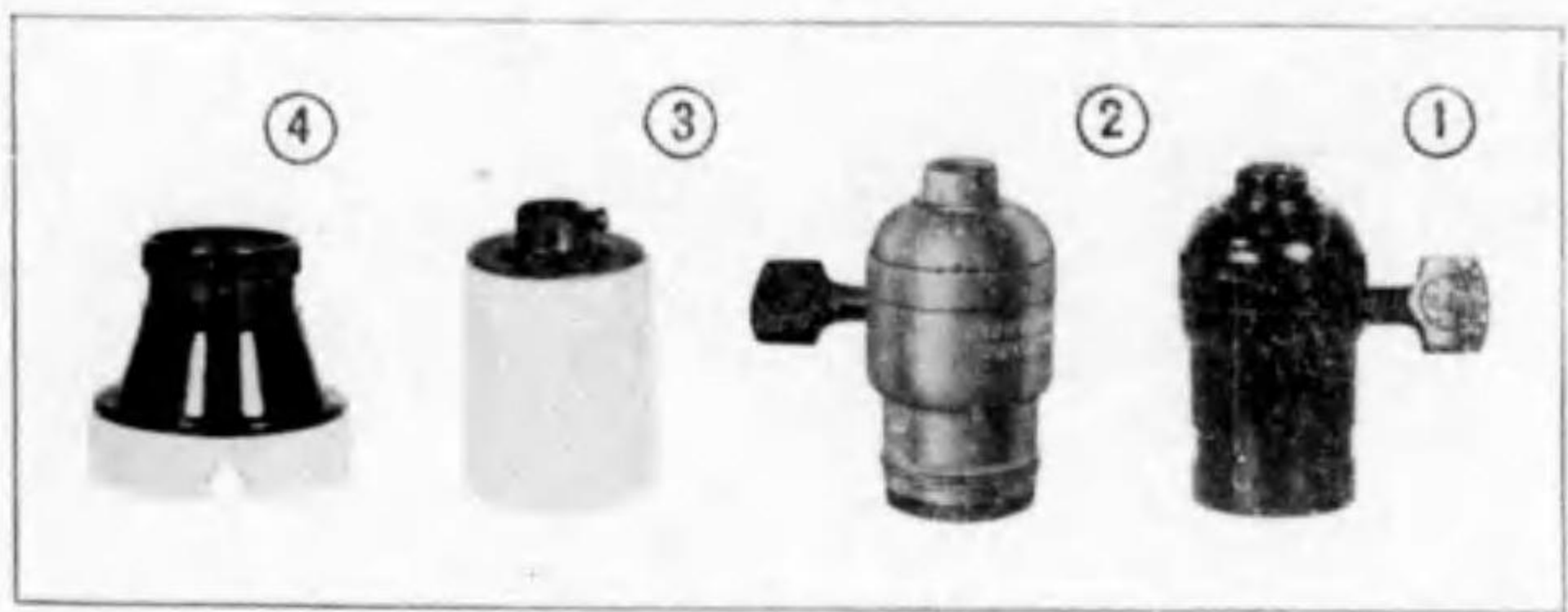
製品は果然市場に覇を稱へるに至つた。一方ソケット工場に於ては、機械力並に勞力の經濟を計るため、明治四十三年からレセプタクル、シエードホルダー、挿込栓、プラグ等の各種電燈器具の製作を開始し、更に大正二年頃よりはソケットの製造力に餘裕を生じたので、電球口金、スイッチ等の器具製造にも着手するに至り、川崎工場建設當初より企圖してゐた本格的電燈器具の製造を實現して、前途に多大の望をかけるに至つたのである。

次に掲げる各種配線器具類の製造年代表は、よくその後における發達状況を物語つてゐる。而して器具材料に就ても絶えず研究改良が行はれた。最初材料には非耐熱性の練物を用ひられたが、昭和五年に至り、石炭酸樹脂系製品が従來の金屬製品を一掃して之に代ることとなつたので、當社はこれにテコライトなる名稱を附し、これを用ひてソケット、

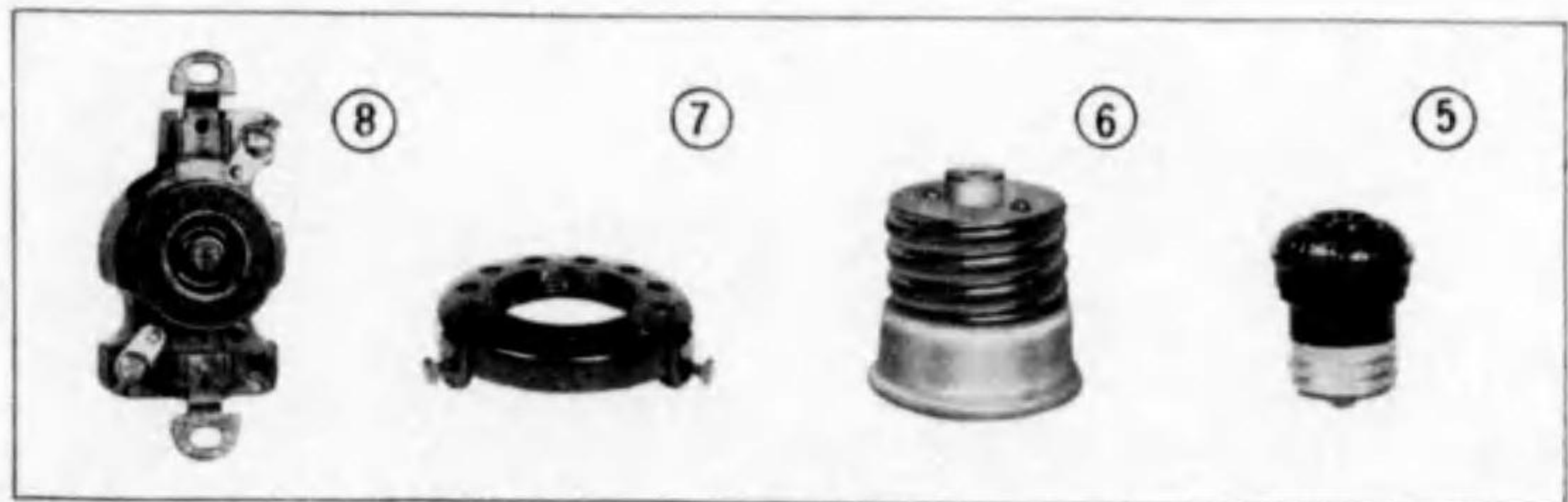
年代	品名	年代	品名
明治41年	眞鍮ソケット	3年	10Aタンブラ・スイッチ
43年	レセプタクル	アダプター	
シエードホルダー		5年	テコライトソケット
挿込栓		6年	埋込5A10Aタンブラ・スイッチ
大正4年	陶器モーガルソケット	コードスイッチ	
眞鍮モーガルソケット		埋込コンセント	
6年	スワンソケット	露出コンセント	
キー付レセプタクル		ベル用變壓器	
スイッチギエル、アタッチング、プラグ		7年	パネルボードユニット
7年	スナツプスイッチ	管型電球用ソケット	
サイン用小型ソケット及びレセプタクル		ベル及びブザー	
8年	玉スイッチ及び鈴スイッチ	ブルソケット	
10Aシーリングスイッチ		8年	テコライトフラツシユプレート
10年	Y型眞鍮ソケット	ホルダーレセプタクル	
タンブラースイッチ		ト型ソケット	
15年	20Aモーターコントロールスイッチ	スリーライトソケットレセプタクル	
ヒータースイッチ		10年	輸出向テコライトソケット
モーターコントロールスイッチ		トリプルタツプ	
ホルダーソケット		11年	ブツシユボタンソケット
昭和2年	押錠埋込スイッチ	12年	30Aヒータープラグ
ヒータープラグ及びプラグレセプタクル		30Aコンセント及びプレート	
		ツインタツプ	

スイッチ或はレセプタクル等を製作し、これを市場に發表した。現にマツダ配線器具の殆んど總てに使用されるテコライトは、耐熱性であつて攝氏二〇〇度は絶対に變質變形せず、電氣的絶縁性も絶大であるから絶對安全であり、濕氣の爲めに侵されることがない。質は緻密であつて光澤に富むこと等の優れた特長をもち、配線器具材料としては最適のものである。尚ほ當社製配線器具は全部通信省電氣用品型式承認品である。斯様にマツダ配線器具は古き歴史を有し、且つ當社研究所の不斷の研究により、設備の完全な製作工場に於て熟練且つ合理的な製作工程によつて製作され、製品は嚴重な検査を経て後初めて世に出されるもので、その品質の優良、均一、作用の確實なことは勿論、價格の低廉な點に於ても他製品の追従を許さぬものがある。

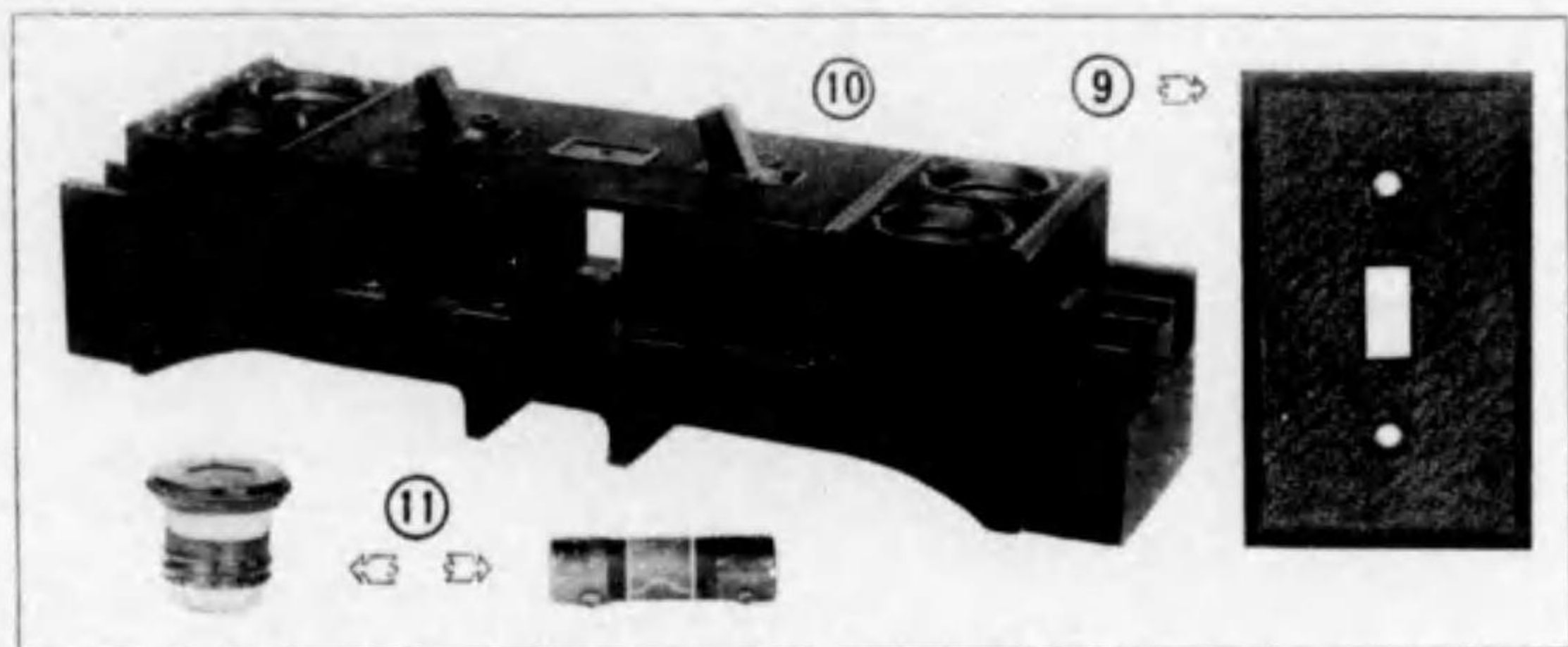
二、主要配線器具類



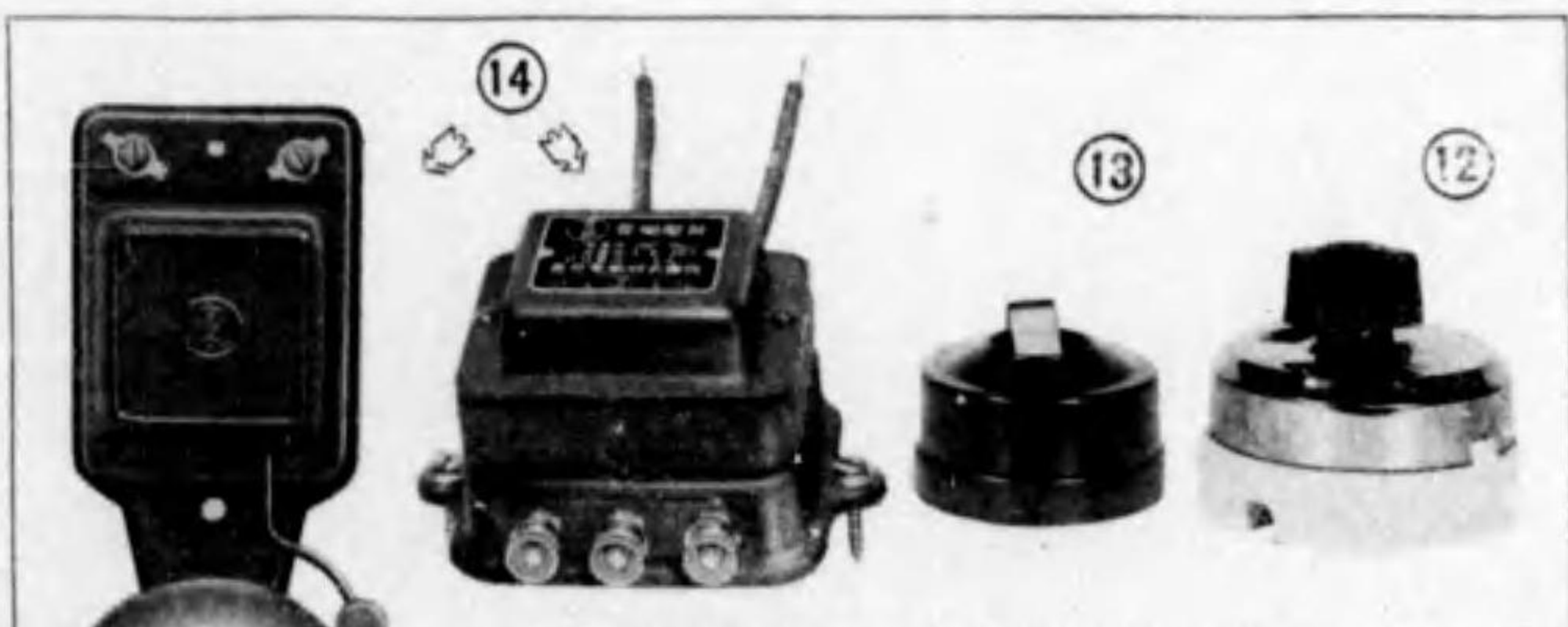
- 次に当社製配線器具の種類を大別すれば左の如くである。
- (1) テコライト・ソケット類
主體が高級なテコライトを使用してゐる一般電球用の承口で、中には特殊の型のものもある。
 - (2) 眞鍮製ソケット類
主體が眞鍮又は他の金屬より成り、主として高級器具等の電球承口として使用される。
 - (3) 陶器製ソケット類
主體が良質の陶器より成り、主に屋外燈の如き場所の照明器具に使用されるが、これには防水式のものや大型電球用のものがある。
 - (4) レセプタクル類
主體にテコライトを用いたものとテコライトと陶器を組合せたものがあり、用途は種々あるが、直付電燈用の



- 場合或は電氣を引出す爲めの承口等を使用される。
- (5) プラグ類
移動電氣器具のコードの先に取付けるテコライト製の接続器で、一〇アンペア、二〇アンペア用等がある。
 - (6) アダプター
陶器を主體として造り、照明器具等に於て光源の位置を換へる爲めに用ひられる。
 - (7) シェードホルダー
笠留具で、普通型のものや捻子込式のものとの二種類がある。
 - (8) コンセント類
露出式のものや埋込式のものがあり、共に接続器で、大體はテコライト製であるが、中にはテコライトと陶器の組合せになつた露出式のものもある。
 - (9) フラッシュプレイト類
器具に應じて各種類のものがあり、その各々には金屬製のものやテコライト製



- のものがある。
- (9) パネルボードユニット類
優良なテコライトを主體として造られ、分電盤の分岐スイッチとして極めて優秀なものである。これには兩極、單極の二種があり、それにプラグヒューズ用のものと、エンクローズドヒューズ用のものと二種類に分れ、更にブランクユニットなるものがある。
 - (10) ヒューズ類
ヒューズには栓形のものや筒形のものとの二種があつて、各々一〇アンペアから三〇アンペア迄のものがあり、これに使用されるヒューズメタルは特に優秀なもので確實に働く。
 - (11) スナツプスイッチ類
一名バークンスイッチとも稱され、主に電路の開閉に使用す



- るもので、陶器製の臺に金屬製のカバーを覆つた堅牢な器具である。種類は用途によつて異なり、容量の小さいもの、大きいもの及びモーターに使用出来る三線式のもの等がある。
- (12) タンブラースイッチ類
スナツプスイッチと同様電路の開閉に使用される。これには露出式と埋込式との二種があり、用途によつて單極ヒューズ用、三路、兩極等に分れ、型も亦種々變つた優美なものがある。
 - (13) ベル類
ベル用小型變壓器とかベル及びブザー等は何れも事務所や工場、その他一般の家庭等に廣く使用されてゐるが、消費電力が少なく體裁が優美なもので需用家に喜ばれてゐる。以上の外、天井用紐付スイッチ類を始め、各種類の特殊器具が相當多岐に互り製作されてゐる。

配線器材

従来屋内配線工事は一般から軽視され勝ちであつたが、近代文化の發達は事務所、工場、店舗等の建築物を著しく大規模のものとし、之に收容する人命財貨も亦益々大となり、運搬、通信、照明、換氣、暖房等の諸設備の源泉をなす屋内配線の使命は愈々重大視されるに至つた。一朝設備の粗漏より故障を生ずるに至れば凡ての機關が直ちに停止するのみでなく、人命の危険、火災の惹起等眞に計り難い莫大な損害を蒙ることになる。

現在米國に於ては火災保險協會が、多大の努力と經費とを拂ひ各所に試験所を設けて電氣材料の試験を行ひ、又検査員を派遣して設備の検査をなし、規定外の粗悪材料や器具を使用した電氣設備の建物に對しては、火災保險の契約をなすの制裁を勵行して火災の防止に力めてゐるが、我が國の如く火災の爲めに年々巨萬の國帑を燒失する現狀に於ては一層その必要を痛感せざるを得ない。

我が國に於ても近年に至り、漸く都市の美觀と非常時に於ける無事故配電網を確立する爲めに、架空線を地下線式に移すことになつたが、これは我が國電氣事業の一進展を象徵するものとして嬉ぶべきである。今後の電氣配線工事は地下線式に依るの一途を歩むことであらう。

地下線路では電纜そのものが優良であるべきことは言を俟たないが、之に次いで重要視しなければならぬのは、電纜を保護すると同時に故障

電纜を容易に引替へ得る地中管路である。我が國産電纜は製作技術に於ても既に完成の域に達し極めて優秀なものであるが、之を保護する地中管路が不完全であつては誠に遺憾なことである、當社は地中管としてフアイバーコンチットを販賣してゐる。

以下當社販賣の各配線器材に就てその概略を述べて見よう。

一、マツダコンチット

最近最も進歩した配線方法として推奨されるコンチット配線、即ち金屬管工事は、最初の工事費は多少嵩むが、永久的で且つ火災の危険が絶無に近いので、近來我が國でも廣く採用されるやうになり、従つて之れが材料たるコンチットは非常に重要性を増すに至つた。

當社は關東大震災後に於ける大都市建築物の様式が一變したのに鑑み、これに應ずるため大正十五年以來G Bコンチット管及びワイヤーマーの輸入販賣をなして居つたが、昭和七年に至り、コンチットの製造研究が完成したので國産マツダコンチットを發賣するに至つた。

當時この發賣はバネボードユニットの發表と共に、我が國配線工事業界に一大衝動を興へたものである。

マツダコンチット管は一分厚と五厘厚との二種があり、何れも當社研究所が多年研究の結晶たる獨特の仕上げを施したもので、最も優良なコンチットとして好評を博してゐる。

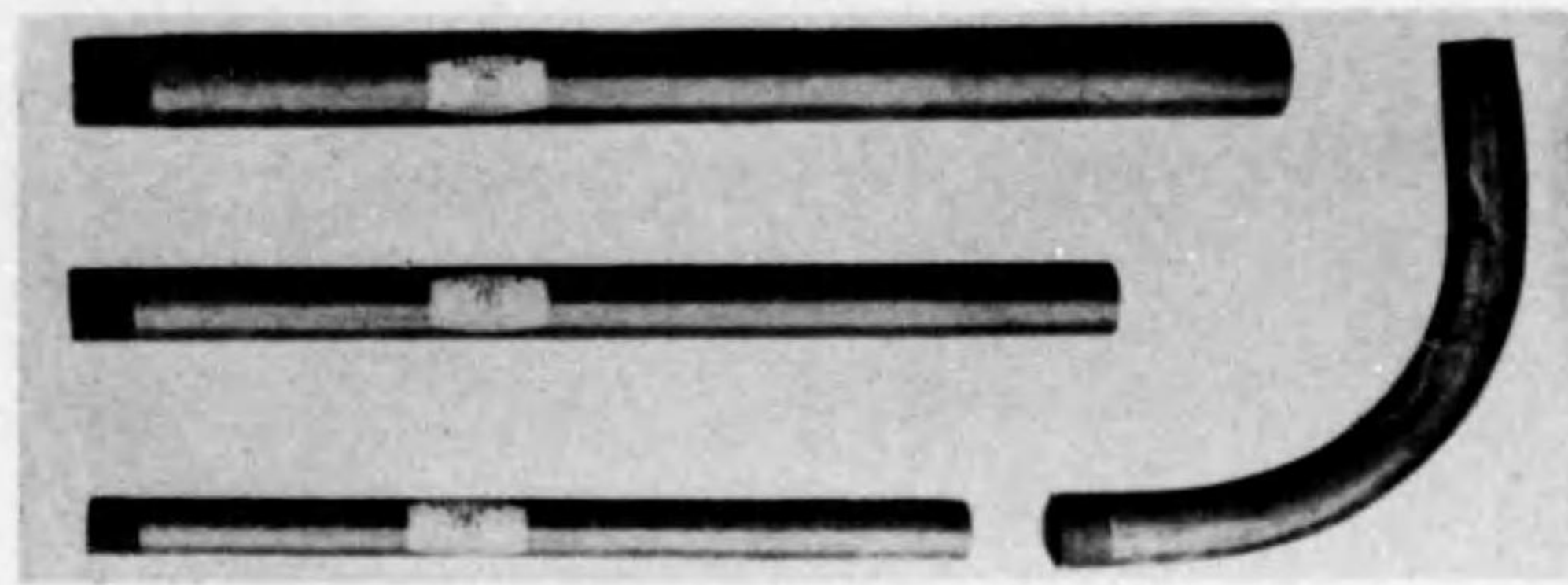
コンチット管中の電線は必要に応じて容易に引き替へ得るが、混濁土

中に埋設されたコンチットが若し腐蝕してその用をなさぬ場合、之を取替へることは莫大な費用がかかるのみでなく、建物の一部の破壊をも免れないので、實際には殆んど不可能と言つても良い程である。又露出工事の場合にもコンチットは空氣中の濕氣や腐蝕性ガスに晒されて、腐蝕作用は一層甚だしいものである。従つてコンチット管目體の材質が優良なことは勿論必要であるが、それ以上には腐蝕作用に對して強い抵抗力を持つものではない。

この點マツダコンチットは完備した設備によつて製造されるもので、優に外國品を壓倒する製品たるを憚らない。

一 マツダ一分厚コンチットの製造

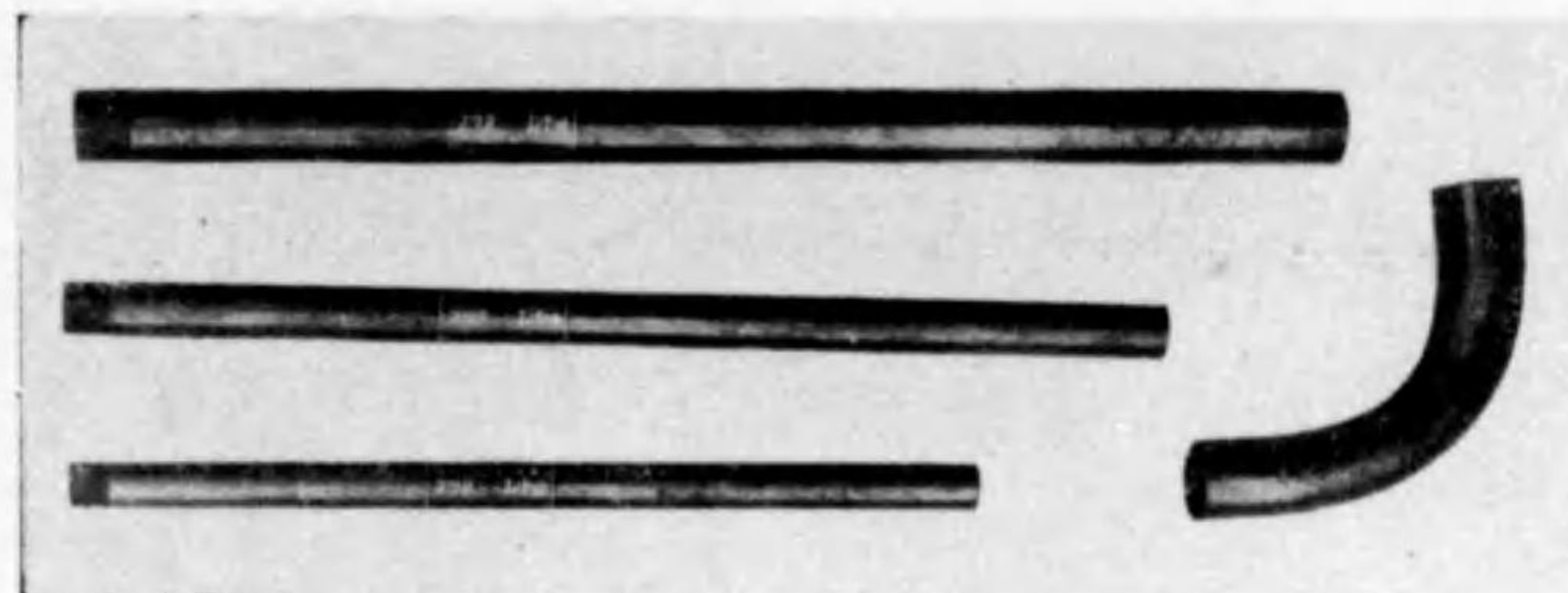
原管は材質極めて緻密で均等性を持つ平爐軟鋼を用ひ、正確な太さで長さ二十呎の眞直な原管を造り内外



面のスケールを除去する。この操作はコンチットの製作上最も重要な點で、マツダコンチットの原管は多大の苦心研究の結果、幾多の改良を加へて、極めて好結果を擧げてゐるが、更に後之れを一々管の内徑に相當する鋼丸を強力な壓搾空氣によつて貫通して、之に合格したものをのみ検査場に送り水壓試験を行つた上、検査架上に列べて嚴重に點檢し、之を燒鈍爐に入れ適當の溫度を加へて充分の柔軟性を持たせた後、長さを十呎に切り揃へ、管端には丁寧にミリングを施す。

この検査を終へた原管は捻子切機械にかけて兩端に正確な捻子を切り、洗滌槽に浸けて管に附着した油、グリース等を除去し、次に硫酸槽に浸して燒鈍の際に生じた薄いスケールを完全に取り去つて熱湯で洗ひ、更にアルカリ槽に浸して殘留した酸を完全に中和させ、再び熱湯で洗滌して検査架上に並べ嚴重な點檢を行つた後亞鉛鍍金を行ふ。

コンチットの防銹處理には亞鉛鍍金を用ひることが最も有効とされ、現今行はれてゐる亞鉛鍍金の方法には三種がある。その中で電氣鍍金によるものは最も銹の生じ易い管の内面に鍍金が出來ぬので完全とは云へない。シエラダイジングとホットダイツプの兩法は共に最も有効で何れとも優劣を定め難いが、當社研究所に於ては種々研究の結果、シエラダイジング法を採用し、獨特の方法によつて亞鉛鍍金を施すこととした。即ち完全に洗滌された原管は亞鉛粉末が内外面共に能く接觸する様にドラムに入れて密閉し、之を爐に入れて加熱し數時間溫度を一定に保ち、靜かにドラムを廻轉して内部の溫度を均一にすると同時に、内部のコンチ



ツトも夫々自動して凡ての表面が平均に、而も完全にシエラダイズされ

自然に冷却した後には管を取り出し、能く清掃してから検査架上に並べて嚴重に検査する。

五厘厚コンチツト

このシエラダイジングによつて空气中の水分による銹蝕作用は完全に防止することが出来るが、コンチツトは往々にして酸やアルカリに蝕される場合があるので、之れを保護する爲めにシエラダイジングの表面を更に耐酸、耐アルカリ性の透明エナメル液に浸して後乾燥し、強靱な被膜を作つて凡ての銹蝕作用を完全に防護する。かくて是等凡ての操作が終つた上で更に嚴重な検査を行つた後、初めてマツダコンチツトとして市場に送られるのである。

Ⅱ マツダ五厘厚コンチツト

五厘厚コンチツトは規定により混泥土に埋設することを禁じられてゐるので、建物の表面に沿つて露出配

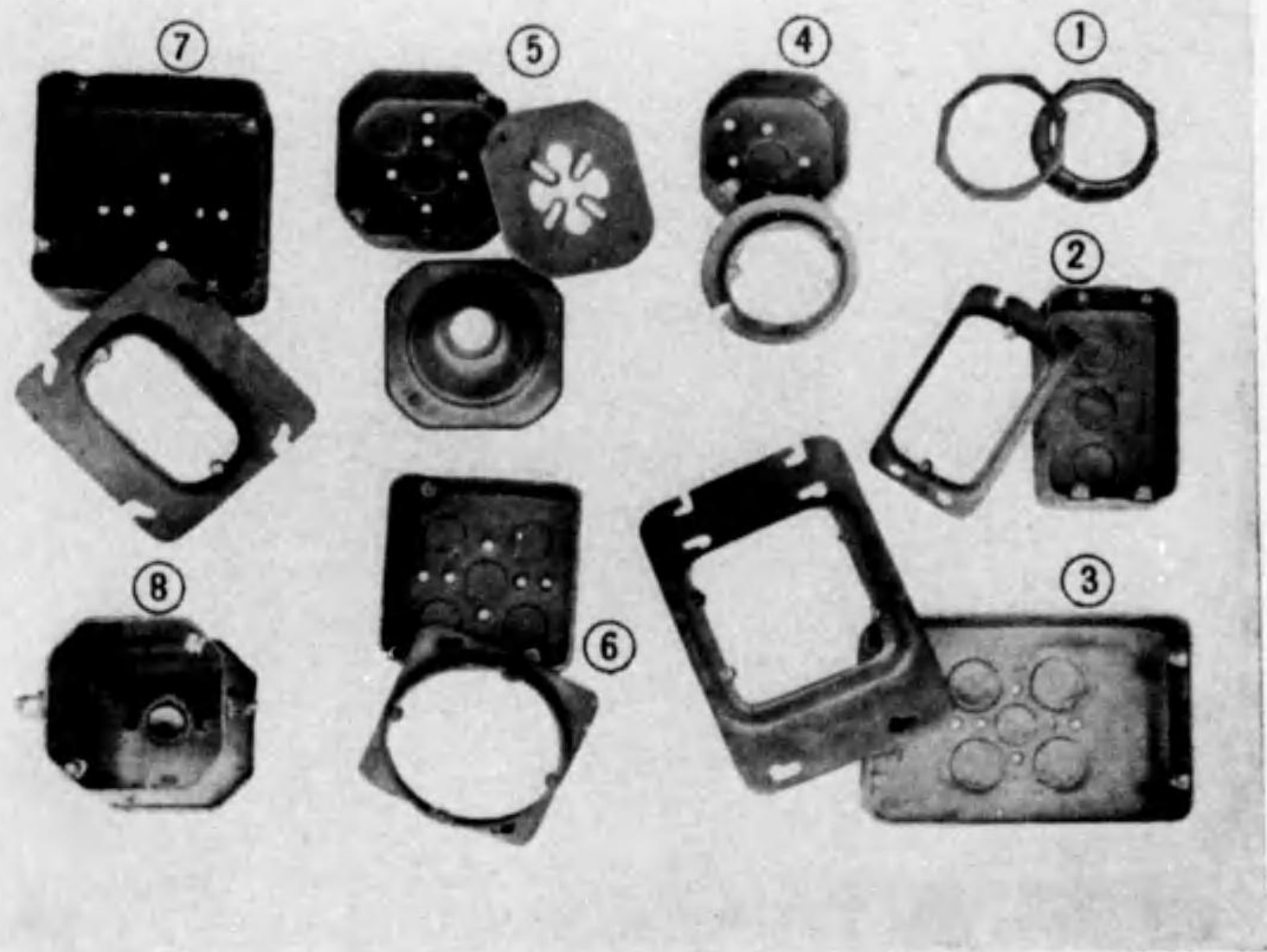
管をなすか、或は日本間の壁に塗込む場合に限られる。然し左程外観を重視しない工場、倉庫等で將來の擴張や變更を豫期する場所には、取扱ひも簡便な爲め最も適當で、近時著しく需要を増し將來益々増加の傾向を示してゐる。

マツダ五厘厚コンチツトは材質寸法、仕上げ等凡て日本標準規格に基く優良な材料と熟練した技術により製作される國産優秀第一のコンチツトで、その製作工程は前述した一分厚管と同様であるが、只その原管のみが相違してゐる。

マツダ五厘厚コンチツトの原管は、材質極めて緻密均等な軟鋼半磨の帯鐵板を用ひ、正確な直径の管を造る爲め精巧な成形ロールを通し完全に熔接した上、更に仕上げ引きをなして正規の外徑と正圓とを保たしめ規定の長さに切揃へ、嚴密な検査を行ひ、兩端にミーリングを行つた後に捻子切りを爲し、之れを燒鈍爐に入れ適度の温度を加へて充分柔軟性を與へたものである。

Ⅲ コンチツト附屬品

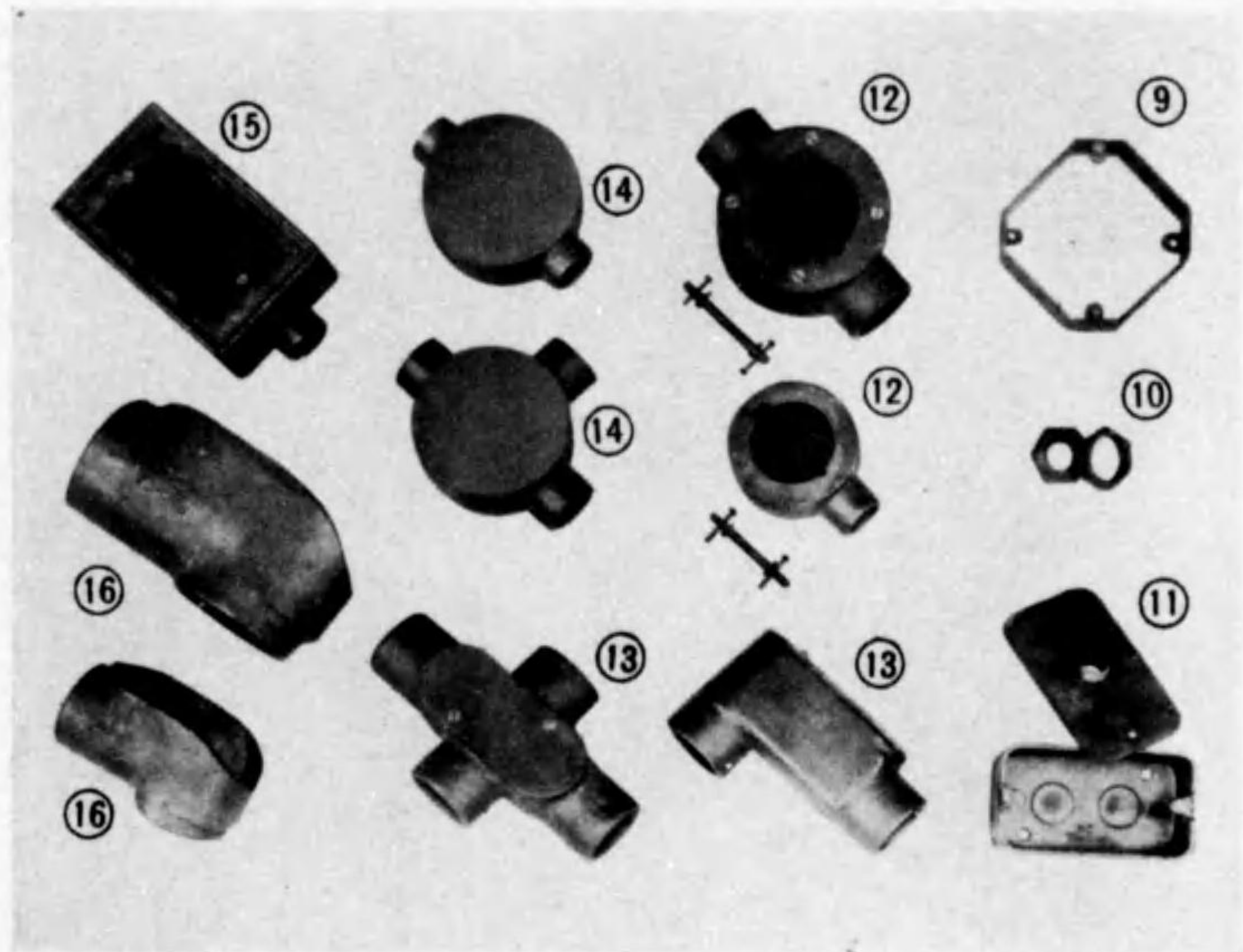
コンチツトの配管工事は事情の許す限り隠蔽工事とし、混泥土や煉瓦の壁又は床の中に埋設すると、外観も良く作業も簡單で、従つて工費も比較的低廉に仕上げ得る。而も茲に注意を要するのは、コンチツトの中に包藏された被覆電線は濕氣の爲めに自然に絶緣の劣化を來し、短かきは六年永くも十數年で取替を必要とするので、電線に故障が起つた場合にその場所の検出が簡單に出来ることが最も必要である。



それには各種の附屬品を適當に用ひることによつて凡ての場合の工事が完全に遂行し得るのである。

左に夫等附屬品名を寫眞と對照して掲ぐれば、

- (1) ロックナットとブツシヤ
- (2) スイツチ ポツクス
- (3) 埋込工用各種のポツクスにコンチツトを取付ける附屬品
- (4) 埋込型配線器具即ちフラツシユスイッチ又はフラツシユコンセント等を取付けるポツクスである。
- (5) ガングスイッチポツクスとカバー
- (6) フラツシユスイッチ又はフラツシユコンセントを二個以上聯用する場合に使用する。
- (7) 八角小型アウトレットポツクスとカバー
- (8) 配管の終端に照明器具又は露出配線器具等を取付ける爲めに用ひる小型ポツクスである。
- (9) 八角中型アウトレットポツクスとカバー
- (10) 主として照明器具又は露出配線器具取付用の中型のポツクスで、1 2^号、3 4^号及1^号のノツクアウトを有してゐる。
- (11) 四角中型アウトレットポツクスとカバー
- (12) 角型のポツクスで、口徑が廣い爲めに主として埋込型配線器具、即ちフラツシユスイッチ、フラツシユレセプタクル等に用ひる。
- (13) 四角大型アウトレットポツクスとカバー



埋込型配線器具二個聯用の場合や、太い電線の場合にジョイントボックス或はフルボックスとして使用される。

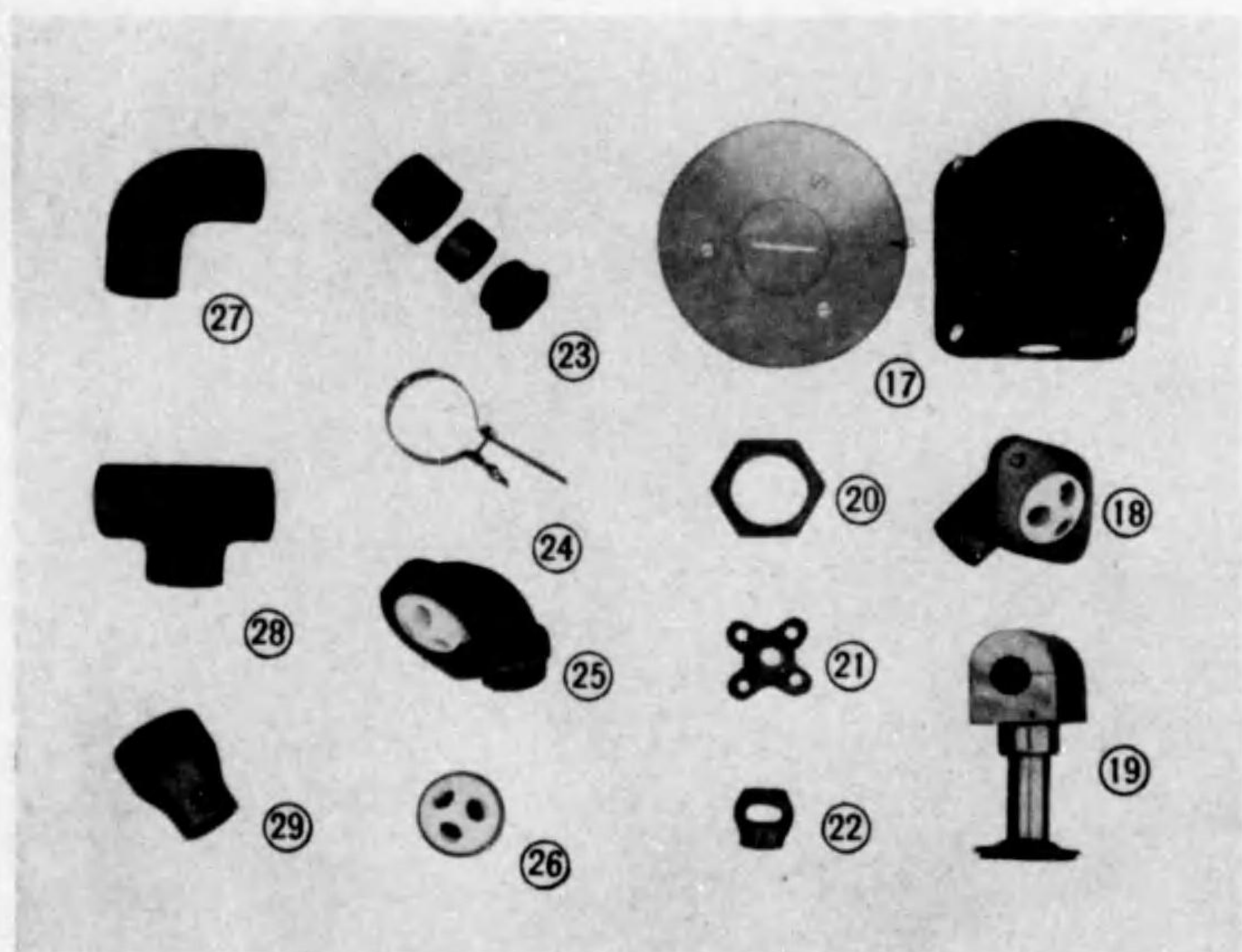
(8) コンクリートボックスとボックスプレート
 コンクリートボックスは八角型と四角型との二種があり、アウトレットボックスと其の用途は同様であるが、只底板の取外しが出来るのでコンチツトの取付けが容易で確實に出来る特徴を有してゐる。

(9) 櫛棒(エキステンションリンク)
 櫛棒は混凝土ボックスに櫛き、ボックスの深さを適當に調節する目的に使用される。

(10) ボックスコネクタ
 アウトレットボックスにコンチツトを接続するコネクタである。

(11) 分岐用ボックスとカバー
 (12) 器具取付用ボックスとカバー
 (13) コンデュレット型附屬品
 露出配線工事でコンチツトが造管物に沿つて屈折又は分岐する場合に用ひる。

(14) 丸型ジョイントボックス
 (15) 角型スイッチボックス
 (16) サービスエールポ
 等がある。

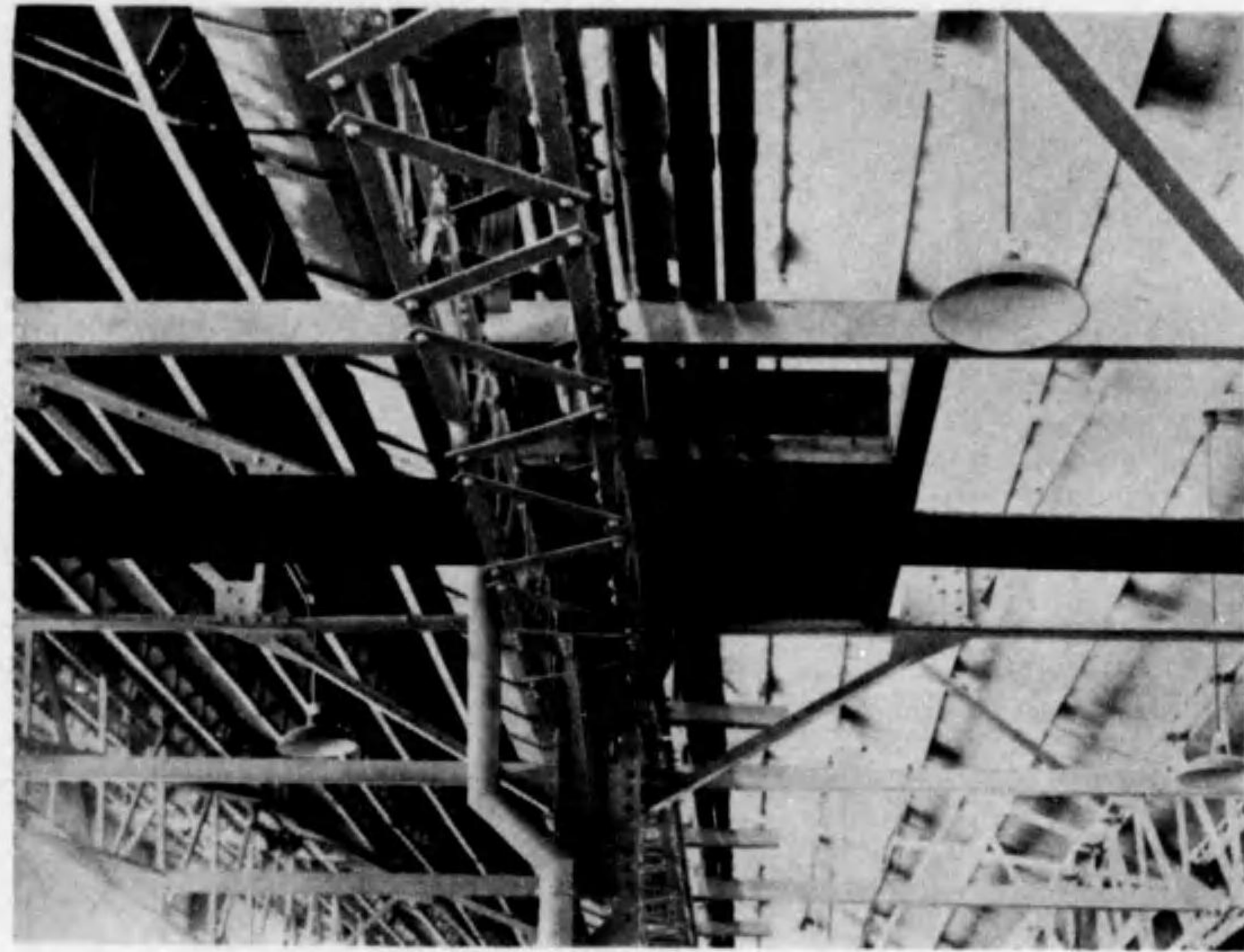


此の外、

(17) フロアボックス
 (18) サービス キヤツプ
 (19) アウトレット
 (20) ロックナット
 (21) ファイキスチユア スタツト
 (22) ファイキスチユア ヒツキ
 (23) ユニオンカツプリング
 (24) アース金物(アースクリツプ)
 (25) エントランス キヤツプ
 (26) エンド
 等が各適當な場所に使用され、その他特殊附屬品として(27)シャープペン(28)ティピース、(29)ソケットレデユサー等がある。

マツタコンチツト用工具類(次頁寫眞参照)

(30) 捻子切器と(31)替駒
 (32) パーリングドリマーとプレート
 (33) コンチツト ベンダー
 (34) アジャスタブル バイブ レンチ
 次頁下段寫眞
 上部右バイブ萬力。同左フィッシュユワイヤ(鋼製呼線)
 下部バイブカツター



ファイバーコンデットの使用状況

このファイバーコンデット及びファイバードラフトは一般配線管又は床下線路で、その組成は植物性繊維とアスファルト系の混和物で出来てゐる。兩者共に歐米に於ては既に半世紀の長きに亘つて使用され、その性能等に關しては些の支障もなく實用に供せられてゐる。

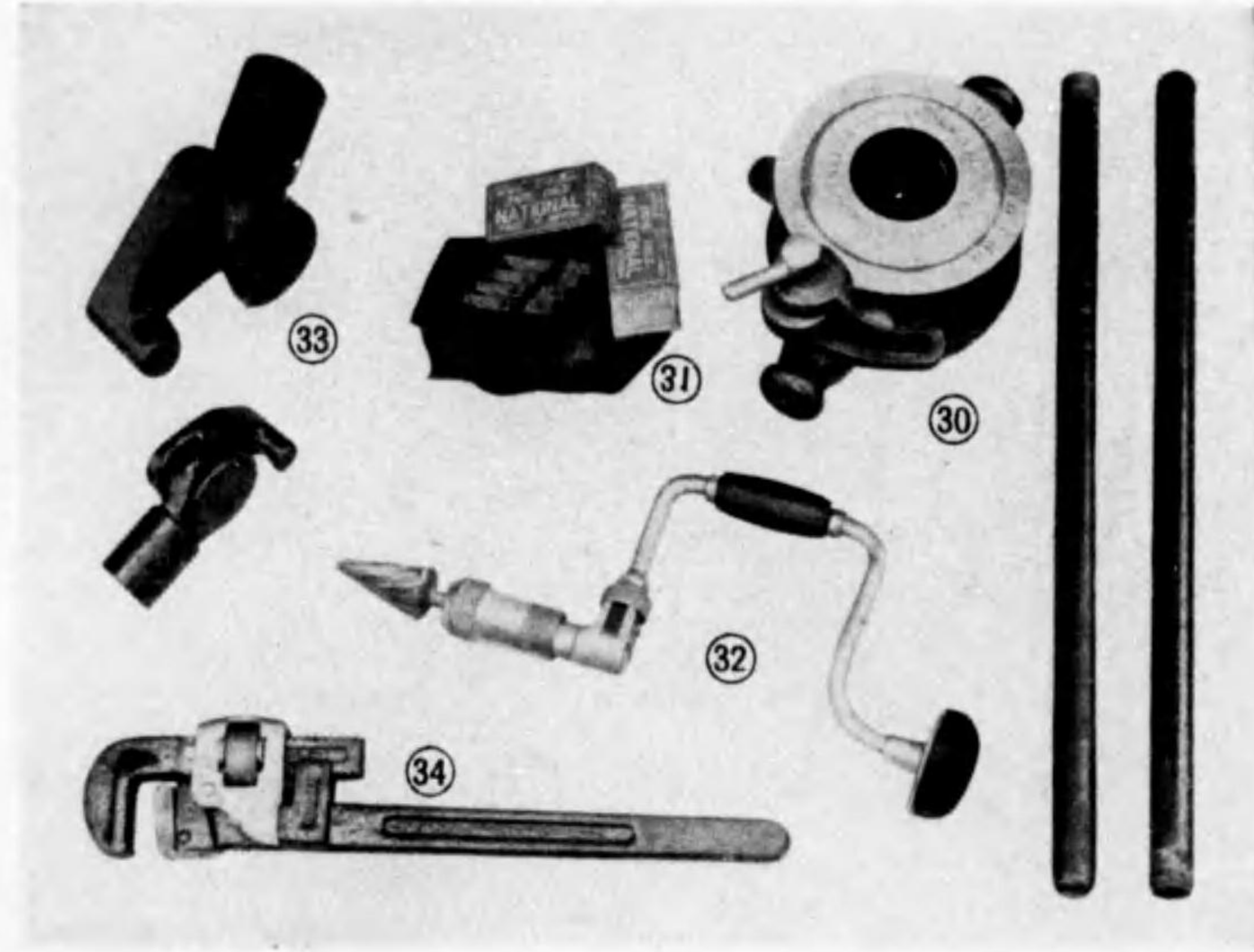
我が國に於ては最近の數年間に發達したもので、而も非常時局の現狀に鑑み、金屬管の代用品として使用した場合には資源愛護の一助ともなり國策の線に沿ふ製品とも云ひ得るであらう。

一、ファイバーコンデット

ファイバーコンデットと混凝土を使用して地中電纜管路を構築する方法は米國に始まり、現在廣く一般に使用されるに至つた。米國に於ては電燈線、電力線、電信電話線等は殆んど地下ケーブルを使用してゐるが、之が地中電纜管路の構造をも極めて重要視し、混凝土で堅牢に固めたファイバーコンデットの地中管路が最も完全な方法として最も廣く採用されてゐる。

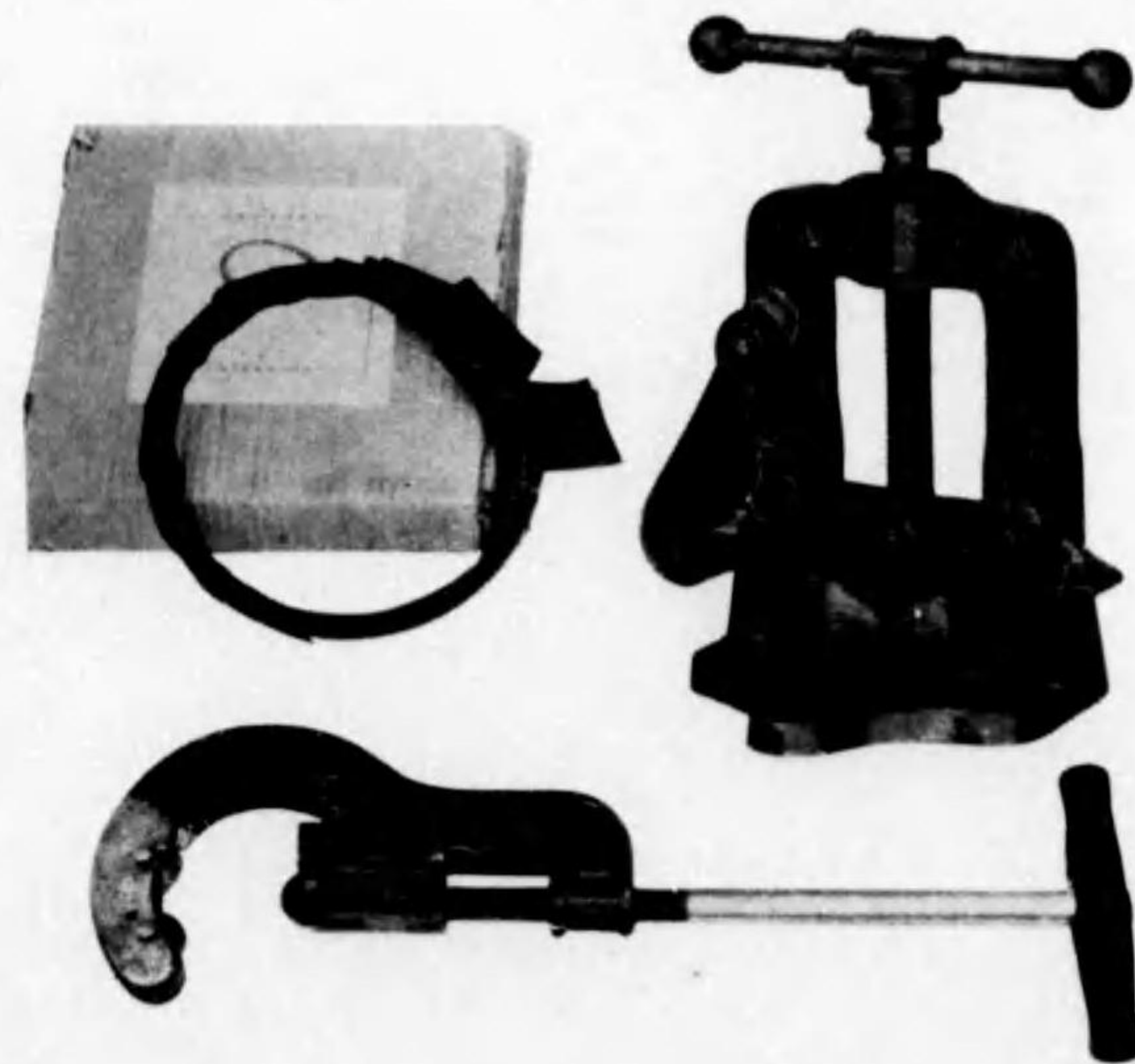
近年我が國に於てもこの地下線式による送電網が一般化されるに至つて、ファイバーコンデットは地中電纜管路として大いに重要視されるに至つた。

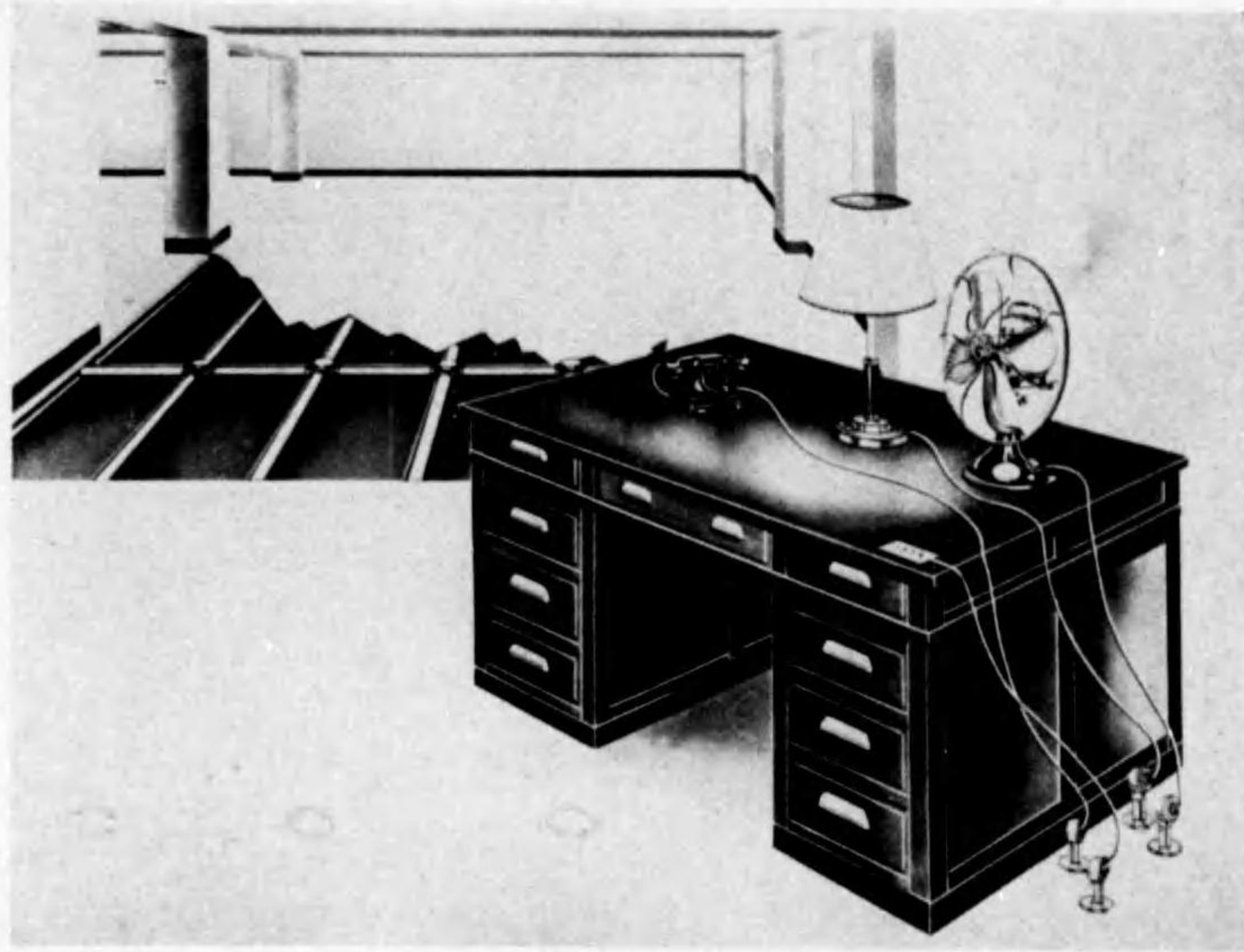
ファイバーコンデットの特徴とする所は、電氣絶縁抵抗と絶縁耐久力が大なること、化學變化を生じないこと、吸水性がないこと、及び完全に緻密な接続が出来ること等であり、更に酸やアルカリを含めからコンクリート管やセメント管の様に電纜の鉛被を腐蝕する恐れがなく、内



當社はマツダコンデットの販賣に萬全を期する爲め、昭和十一年十二月より帝國堅紙株式會社と契約を締結して、同社の製造に係るファイバーコンデット及びファイバードラフトの一手販賣を引受けた。

二、ファイバーコンデット及びファイバードラフト





ファイバーダクトの使用状況

面が平滑であるから電線、電纜の引込が容易であり、外被を損傷せず、軽量であるから取扱ひや運搬に非常に便利で、特に山地のケーブル埋設や橋梁の添架には最も都合がよい、又現場で容易に切断、加工が出来るから布設が自由であり、ベンドを使用すれば曲折した布設も容易である等の特性を具へてゐる。

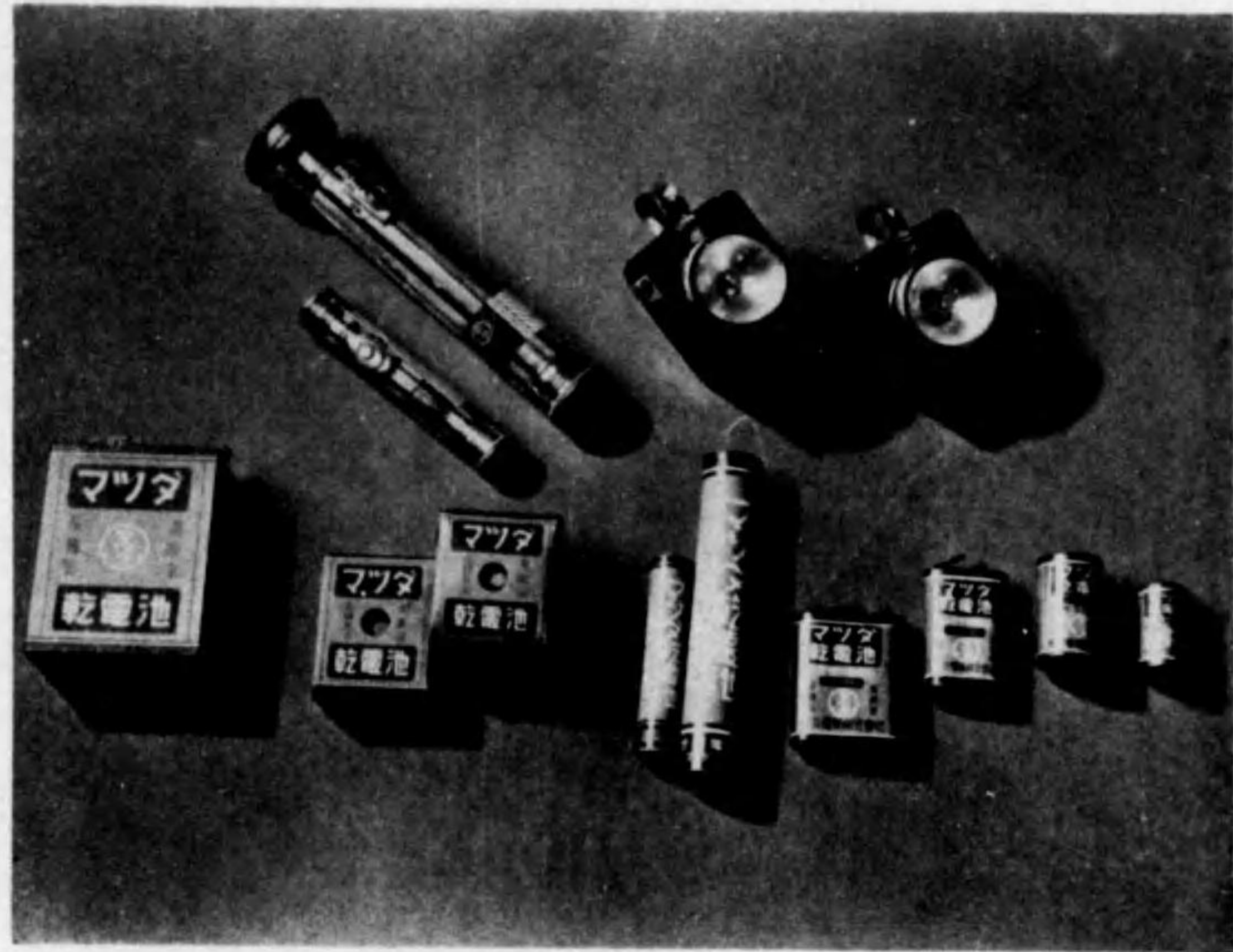
以上より見ても明らかな如く、鐵管、セメント、アスベスト管、コンクリート管及び陶器管等と比較して種々の勝れた點も尠くない。

II ファイバーダクト

コンヂット配線は室内の天井又は側壁に取付けられる器具の配線には最も理想的であるが、近來卓上電氣器具即ち電話、電鈴、スタンド、電氣扇等の利用増加に従ひ、直接床面より電線を引き出して、是等に電氣を供給する必要が益々多くなつて來た。しかも是等の器具は卓子の移動に伴ひ自由にその位置を變更することが出来なくてはならない。この困難な要求を完全に果し且つ充分な満足と與へる配線方式としては、ファイバーダクト格子型床下配線法による外はないのである。

殊に最新設備を誇る工場ではファイバーダクトを床コンクリート内に埋設して、動力用配線に或は照明用配線に利用して電氣配線のフレキシビリティを増加せしめる傾向が著しくなりつゝある。

戦時下の我が國に於て鐵は最も重要な物資としてその使用を制限された結果、床下線材としてファイバーダクトの重要性は一段と増加して來た。ファイバーダクトの主成分は純良なアスファルト系混和物と、精



乾電池、自轉車燈及び探見燈各種

選したバルブ纖維とより成る最も時宜に適した製品であるのみでなく左記の如き種々の勝れた特徴を具備してゐる。

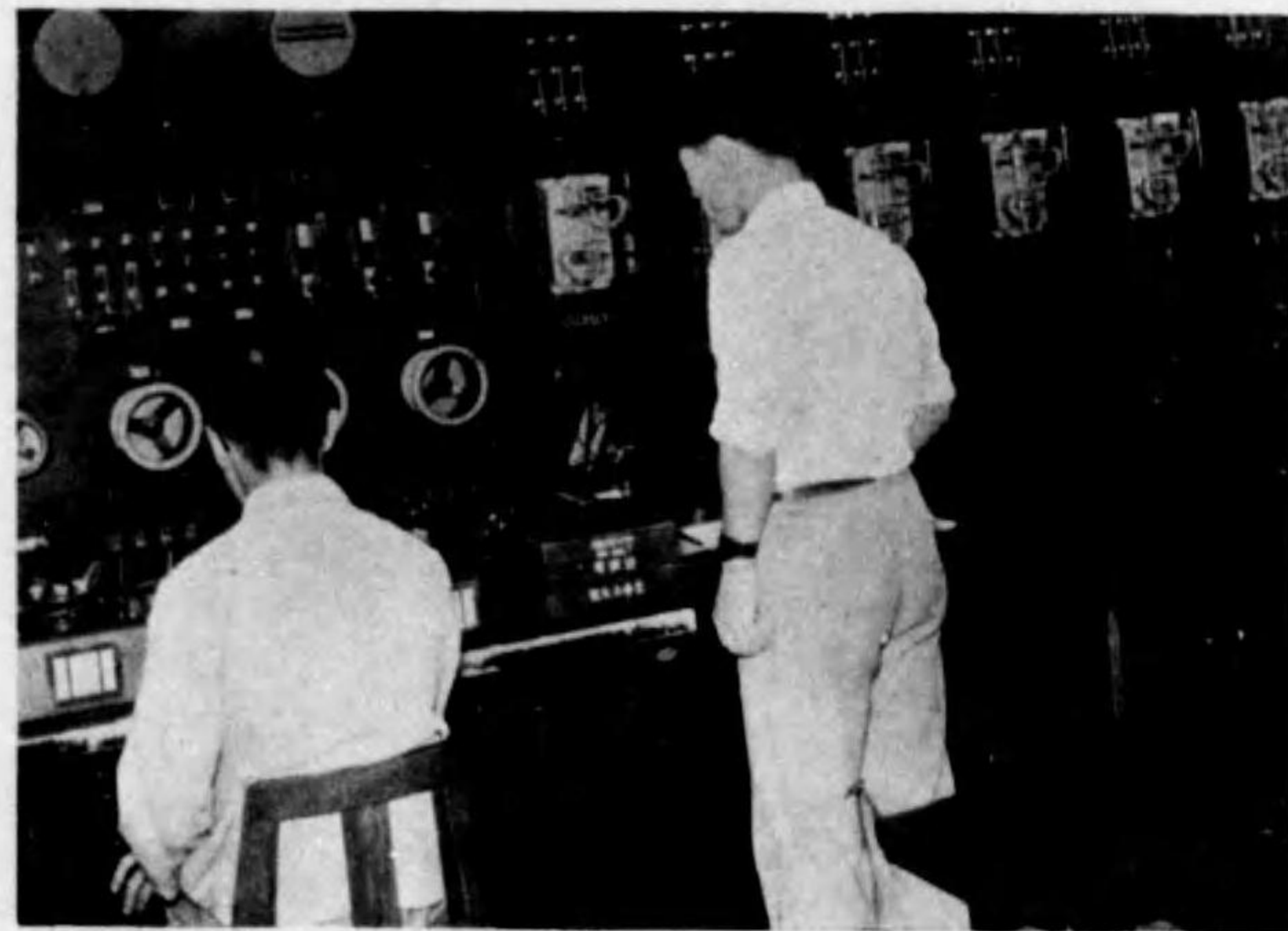
- 1、價格が安いこと
- 2、永久に銹蝕し又は變質することがない
- 3、ダクトの何處からでも電線の引出しが出来る
- 4、防水防濕が完全であること
- 5、電氣絶縁抵抗の大なること
- 6、床面の美觀を損ぜぬこと
- 7、輕量で一本の長さが適當なること
- 8、切断加工が容易なこと

乾電池及び自轉車燈

マツダ乾電池は當社研究所が實驗室と稱した時代より研究されて居たが、昭和十一年十一月より製作發賣されることとなり、餘ほ不斷の研究が繼續されて居る。マツダ乾電池は品質の上から云つても體裁の上からも規格に合つた最優良品で、その材料の亞鉛、マンガン、カーボンを始め紙及び卷糸の如き細部に至るまで充分吟味した優秀品を使用してゐるので、その製品の壽命は長く高能率を有してゐる。

自轉車燈はマツダ乾電池の製作に先立ち昭和十年より製作してゐるもので、完備した設備と優秀な熟練工により嚴選した良質の材料を充分に使用し、極めて合理的な設計並に製作工程によつて製作された最高級

電 氣 計 器



品である。

塗装の完全、反射器並にレンズの合理的であること、殊に熱減用スイツチの如きは他に比類のない完全なもので、絶対に故障等を生ずることなく、堅牢で且つ體裁も優美である。

マツタ乾電池

マツタ乾電池には次の様な種類がある。

- 一、通信用として使用されるもの
- | | | | | |
|-------|--------|---|----|--------|
| 平角型一號 | 一・五ボルト | 同 | 二號 | 一・五ボルト |
| 同三號A型 | 一・五ボルト | 同 | B型 | 一・五ボルト |
| 同 C型 | 三・〇ボルト | 同 | 四號 | 一・五ボルト |
| 丸型一號 | 一・五ボルト | 同 | 三號 | 一・五ボルト |
| 正角型一號 | 一・五ボルト | 同 | 五號 | 一・五ボルト |
- 二、ラヂオ無線用として使用されるもの
- | | | | | | |
|----------|----------|----------|-------|----------|----------|
| A電池一號 | 六・〇ボルト | 同 | 二號 | 四・五ボルト | |
| B電池一號 | 四・五・〇ボルト | 同 | 二號 | 四・五・〇ボルト | |
| 同 | 三號 | 二・二・五ボルト | 同 | 四號 | 四・五・〇ボルト |
| C電池一號(-) | 六・〇ボルト | 同 | 二號(-) | 四・五ボルト | |
| 同 | 三號(-) | 四・五ボルト | 同 | 四號(-) | 四・五ボルト |
- 三、自轉車等の燈火用として使用されるもの
- | | | | | |
|----------|---------------|---|-------|--------|
| マツタ小型乾電池 | 三・〇ボルト | 同 | 大型乾電池 | 四・五ボルト |
| 同 | A型二號乾電池七・五ボルト | | | |

四、探見電燈ケース用電池

- | | |
|----------|--------|
| マツタ大探見電池 | 四・五ボルト |
| 同 中探見電池 | 四・五ボルト |
| 同 小探見電池 | 三・〇ボルト |
- 五、懐中電燈用として使用されるもの
- | | |
|----------|--------|
| マツタ大懐中電池 | 四・五ボルト |
| 同 小懐中電池 | 三・〇ボルト |

六、探見型ケース用として使用されるもの(特殊の所へも使用される)

- | | |
|------------|--------|
| マツタ大ユニット電池 | 一・五ボルト |
| 同 小ユニット電池 | 一・五ボルト |

七、マツタベビー乾電池

ベビー乾電池はベビー型ケース用として使用される。尚以上の外特殊用として、ラヂオ用BC電池、軍用微光燈電池、軍無線用電池等が種々製作されてゐる。更に空氣乾電池の研究も漸次實用の域に達し、その發費も近くなされてあらう。この空氣乾電池は主として通信用、就中電話用として最適のもの、平角三號型、遷信丸型等を製作する豫定である。

マツタ自轉車燈

マツタ自轉車燈には小型、大型、A型二號型等があつて、各々ケースには金屬製と練物製の二種がある。この他、探見電燈の各種及び特殊のもの等が種々ある。

一、積算電力計の發達

明治四十三年三月、法律を以て電氣測定法が公布され、次いでその翌年十二月逓信省令を以て電氣計器檢定規則の制定を見、積算計器の檢定が開始されるに至つたが、當時に於ては國産品は全く無く、米國會社製のC-六型、I型等が専ら輸入されてゐた時期であつて、その數量も極めて微々たるものであつた。

その後電燈事業の發達に伴ひ、従量燈の採用は必然的に積算電力計の需要を喚起し、歐洲方面よりの輸入品も漸次市場に現はれるに至り、又我が國內に於ても二、三製造を試みるものも現れたが、未だ優秀な製品を得るには至らなかつた。

仍て當社は明治四十四年(一九一一年)より積算電力計の製造計劃を進め、準備成るに及んで大正三年末メートル工場を創設し、先づその當時期的設計と稱讚されてゐた米國G E會社の單相交流積算電力計I-一四型(現在でもなほ實用されてゐる)の部分品を米國より取寄せ、之を當社メートル工場にて組立調整を行ひ發賣を開始したが、大正五年に入り三相交流積算電力計平衡負荷用I-一四Y型及び三相交流不平衡負荷用D-六型の型式承認を得て製造を開始するに至つた。この頃より積算計器の需要は頓に増進を見したので大正六年既設の假工場を廢して本格的メートル工場を建設し、且つ着々部分品の國産化を實行に移し、大正九年には年産數萬個に及び、茲に積算電力計は當社の主要製品のひとつ

なるに至つたのである。

然るにこの頃には安價を唯一の武器とした歐洲製品が輸入される様になり、之がため當社製品は價額の點に於て、いつも輸入品に市場を奪はれ一時は賣行減退の苦境に陥つた。

茲に於て當社は、從來のG E會社の設計より脱却し、當時の我が國情に最も適應する當社独自の製品を創製するの好機を感じ、鋭意特性の研究と製造方法の改良を計つた結果、遂に大正十三年五月に至り、多數の特許權を實施せる單相交流積算電力計I-三型の型式承認を得て之を製造發賣し、次いで大正十五年七月、三相交流積算電力計D-一五型の型式承認を得て之れをも製造し、遂に本格的に多量生産を爲し得るに及んで、茲に品質、價額共に歐洲製品を凌駕し得るに至つた。一方全國電燈會社の定額燈制度は、その後急速に従量制に變更せられるやうになり、従つて積算電力計の需要は一時に激増し、加ふるに當社製品は國産品として電燈會社の絶大な聲援と、當社の眞摯な努力とにより生産は逐月増加し、昭和三年に至つては年産十萬個を越へ、輸入品防遏の責務を果したのである。

然し當社は一方に於て生産の増加を計る傍、他方に於て品質の向上と價額の低下に不斷の研究を續け、昭和四年六月、遂に使用材料を大いに節約し、而も特性品質共に優良且つ價格に於ても他の追隨を許さぬ劃期的製品たる單相交流積算電力計I-四型を、又昭和六年二月、三相交流積算電力計D-三〇型の型式承認を得て是等を製造するに及び、製造方法

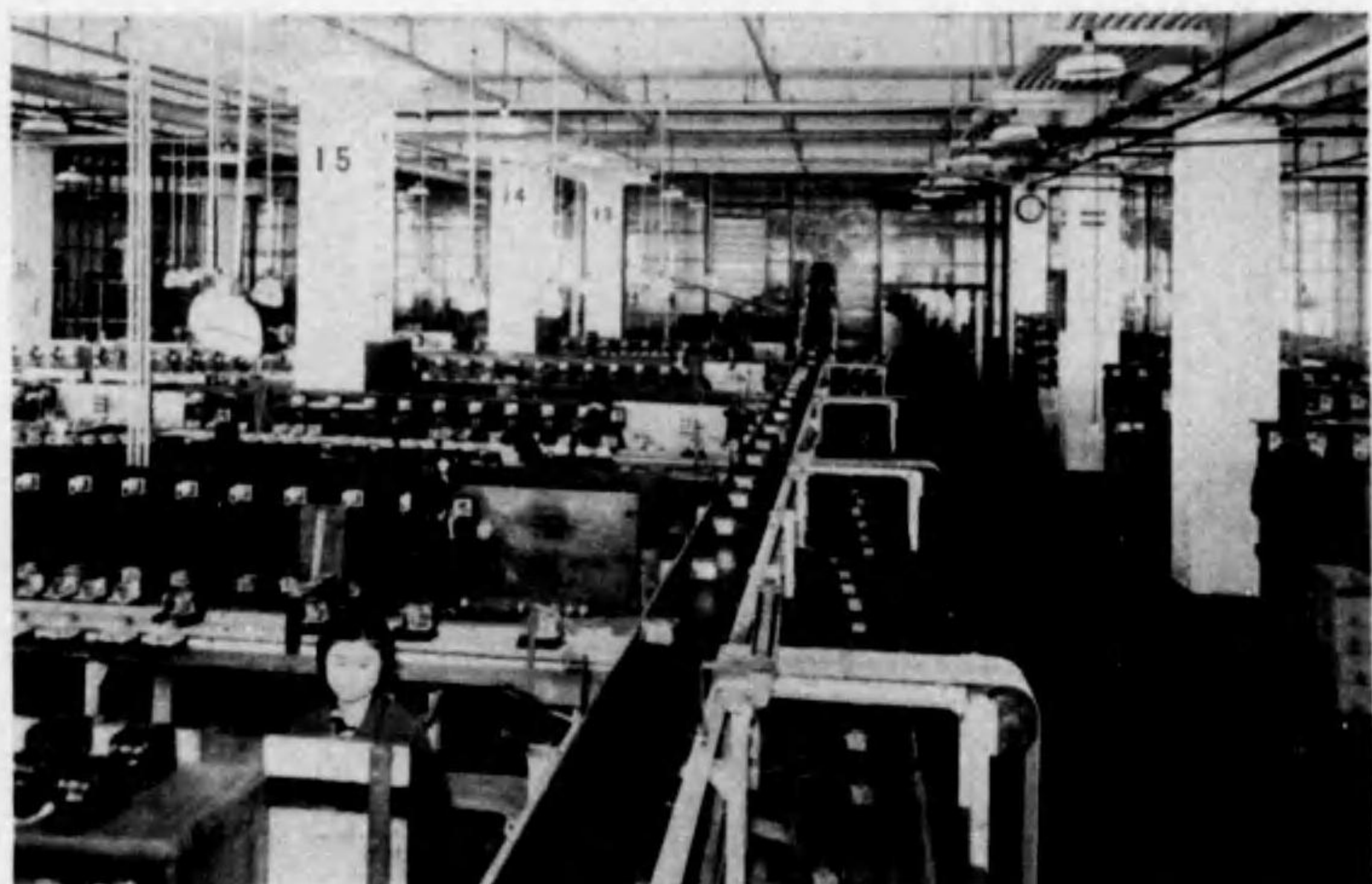
も完全な多量生産方式が採用されて、内地は勿論、支那滿洲方面よりの受注も激増し、加ふるに昭和六年以來の對外爲替相場の激落の影響もあつて、當社製品を以て本邦需要の殆んど全部を充たすことが出来るやうになつたのである。

その後益々當社製品の信用は昂まると共に、需要は激増の一途を辿るに至つた爲、昭和十三年四月大規模の新設工場へ移轉を完了し、部分品及び組立の流れ作業も可能となり、従つて作業能率は頓に向上した。一方積算電力計に對する研究は愈々進み、昭和十年十一月には金屬節約の國策に合致し、而も幾多特長を有するガラスカバー附のI-4 G型を製作し、昭和十二年一月にはD-三〇G型の型式承認を受け、之を發表して市場の絶讃を博した。又昭和十二年三月には大口電力取引に適する優秀な特性の三相積算電力計D-四〇型(變成器付)の型式承認を受け、更に之を現行電氣工藝委員會標準仕様書中の精密級の規格に適合する様設計の改良を進め、既に完成して今やD-一五〇型と名を改めて發賣に移すばかりとなつてゐる。

以上の如き沿革を辿つて進歩發展し來つた當社の積算電力計は、現在年産數十萬個を算し、當社主要製品の一つとして市場に篤き信用を博してゐるが、當社メートル工場創設以來の全生産個數は、優に數百萬個の多きを數へるに至つてゐる。

下記の表は當社に於ける積算計器の製造開始年表であるが、現在製作しつゝあるものには左記の如き種類がある。

品名	年 代
I-14型 (單相)	大正4年9月
I-14Y型 (三相平衡負荷)	5年3月
D-6型 (三相不平衡負荷)	5年7月
M-4型 (最大負荷表示付)	11年10月
I-3型 (單相)	13年5月
D-7型 (三相四線式)	14年10月
D-15型 (三相)	15年10月
D M-7型 (三相最大負荷表示付)	15年11月
I-4型 (單相)	昭和4年6月
D-30型 (三相)	6年2月
I-4 G型 (單相硝子カバー付)	10年11月
D-30 G型 (三相硝子カバー付)	12年1月
D-40型 (三相變成器付)	12年3月
D-50型 (同上精密級)	14年3月



現在の積算電力計工場の一部



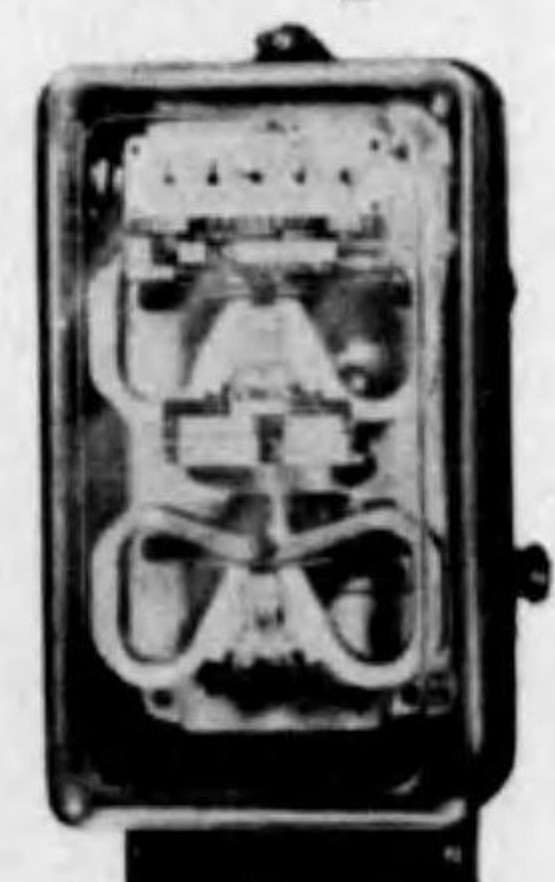
D-40型



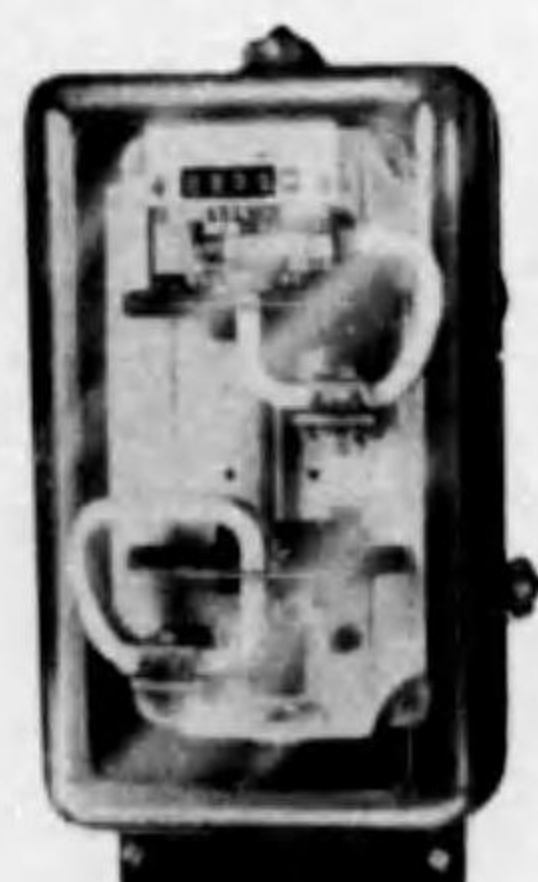
I-4G型



I-4型



D-50型



D-30型



D-30G型



往時の積算電力計工場の一部



D-15型



M-4型



I-14型



DM-7型



I-3型



D-6型

積算電力計の變遷

種類	
單相二線式(現字型) I—四G型(指針型)	硝子カバー附 一般家庭用
三相三線式(現字型) D—三〇型(指針型)	硝子カバー附 動力用
三相三線式D—三〇G型	特殊用
三相三線式D—四〇型	變成器附
三相三線式D—五〇型	變成器附 精密級
特殊附屬装置(端子保護装置、配電盤取付用特殊硝子カバー)	

特徴

マツダ積算電力計は過去三十年の歴史と完備せる東洋第一の研究機關及び大量生産設備とにより、國産材料を以て生産されつゝあるもので、その主なる特徴を挙げれば、(1)諸特性曲線の極めて優良である事、(2)温度係数小である事、(3)計器内の電力損失極めて小である事、(4)過負荷容量大にして定格の二倍の負荷に對し長時間使用に耐える事、(5)調整装置の構造簡單にして相互干渉少なく調整範圍大である事、(6)一〇〇アンペア迄は變流器を必要とせぬ事、(7)迴轉部分の重量軽く下部軸承の壽命長く且つ寶石は彈條で支へ衝擊に因る破損を防止してある事、(8)計器の主要部分は總て一個の鐵製支持枠に取付てある故各主要部分の關係位置に狂ひを生ぜず又鐵枠に依つて永久磁石を交流磁界より完全に遮閉してある事、(9)計器の重量軽く且つ堅牢である事、(10)幾多の利點を兼備した

硝子カバー付である事等枚舉に遑ない。

以上に挙げた特徴の内、硝子カバーの利點に就て更に詳細に述べると

- 1、カバーが腐蝕せぬ事
積算電力計は臺所等の濕氣、悪性ガスの多い場所等に長期間取付けられると、金屬カバーでは塗裝が剥げ、甚だしきは金屬部分迄も腐蝕するが、硝子カバーではこの處は絶對にない。
- 2、銘板が耐久的である事
硝子カバーでは銘板はカバーの内側に封じ込んである故計器定格、計器番號等の記載文字は永く鮮明に保つことが出来る。
- 3、検針能率の良き事
硝子カバーでは光線が四方より充分に入るので計量盤は讀易く檢針能率が非常に向上する。
- 4、塵用防止の効果がある事
金屬カバーの場合には種々の惡戯を蒙る處があるが、硝子カバーでは之の心配が殆んど無い。
- 5、體裁の良し事
硝子カバー付積算電力計は精密計器に相應しい明るい感じのする優れた體裁を有してゐる。
- 6、計器を大切に取扱ふ習慣が養成される事
積算電力計はデリケートな構造に精密な調整が施してあるので、取扱は極めて鄭重にする必要がある。試験迄は随分慎重に取扱はれる

計器も、その後の保管、運搬には注意されぬ場合が多い。従つて大體硝子カバーが、破損する程の手荒い取扱ひは積算計器には大禁物で、硝子カバー付を取扱ふことに依り計器を大切に取扱ふ習慣が自然に養成されて不正確な計量の豫防が出来る。

7、金屬節約の國策に合致する事
支那事變に基く金屬節約の國策に合致してゐる。

二、構造及び製造の概要

マツダ積算電力計は優秀なる設計と精選された國産材料とを用ひ、完備したりミットゲージ式大量生産を行つてゐるものである。以下各部分の構造とその動作の概要とを述べる。

(1) 素子(エレメント)

單相交流積算電力計の心臓とも見られるのはこの電磁的素子であつて、單相用では一組、三相用では二組の素子を有してゐる。素子は電壓捲線とその鐵心、電流捲線とその鐵心とから成り、電壓捲線は特殊の精巧な自動捲線機で細いエナメル銅線を數千回捲き、高級硅素鋼板の積層鐵心に挿入組立てられる。又電流捲線は定格により適當な太さの銅線又は銅帯を捲き電壓鐵心と同様な材料の鐵心を挿入組立てられる。

素子の兩線輪に電流及び電壓が加へられると迴轉圓板に迴轉力が與へられる。

(2) 迴轉圓板及び迴轉軸

迴轉圓板は極めて良質な硬質アルミニウム板に迴轉軸のデニアルミン棒をダイカストによつて固着してあり、迴轉軸には螺絲(ウオーム)が切つてあつてこれにより軸の迴轉は計量装置に傳達される。

(3) 尖軸(ピツオット)と軸承

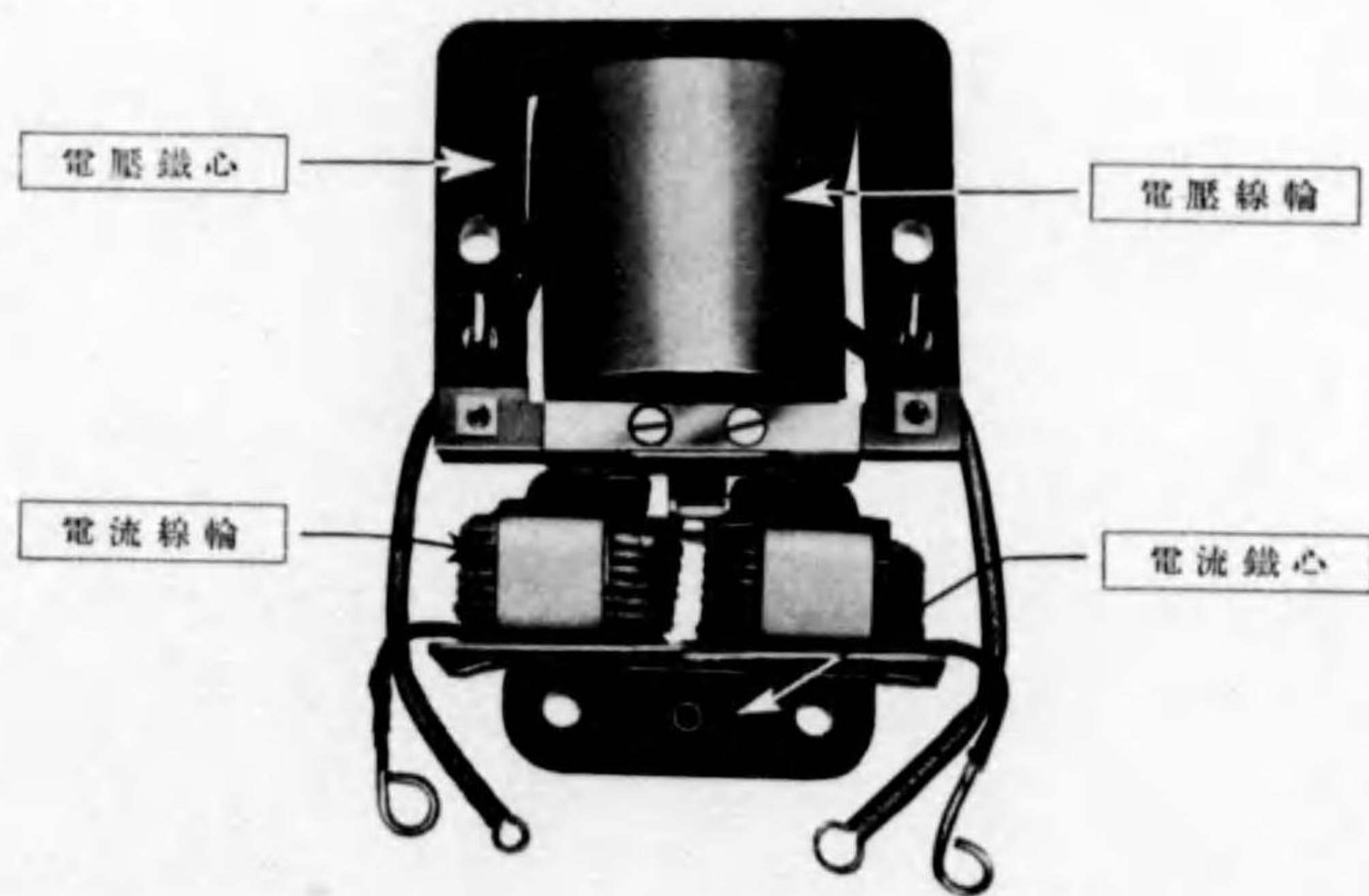
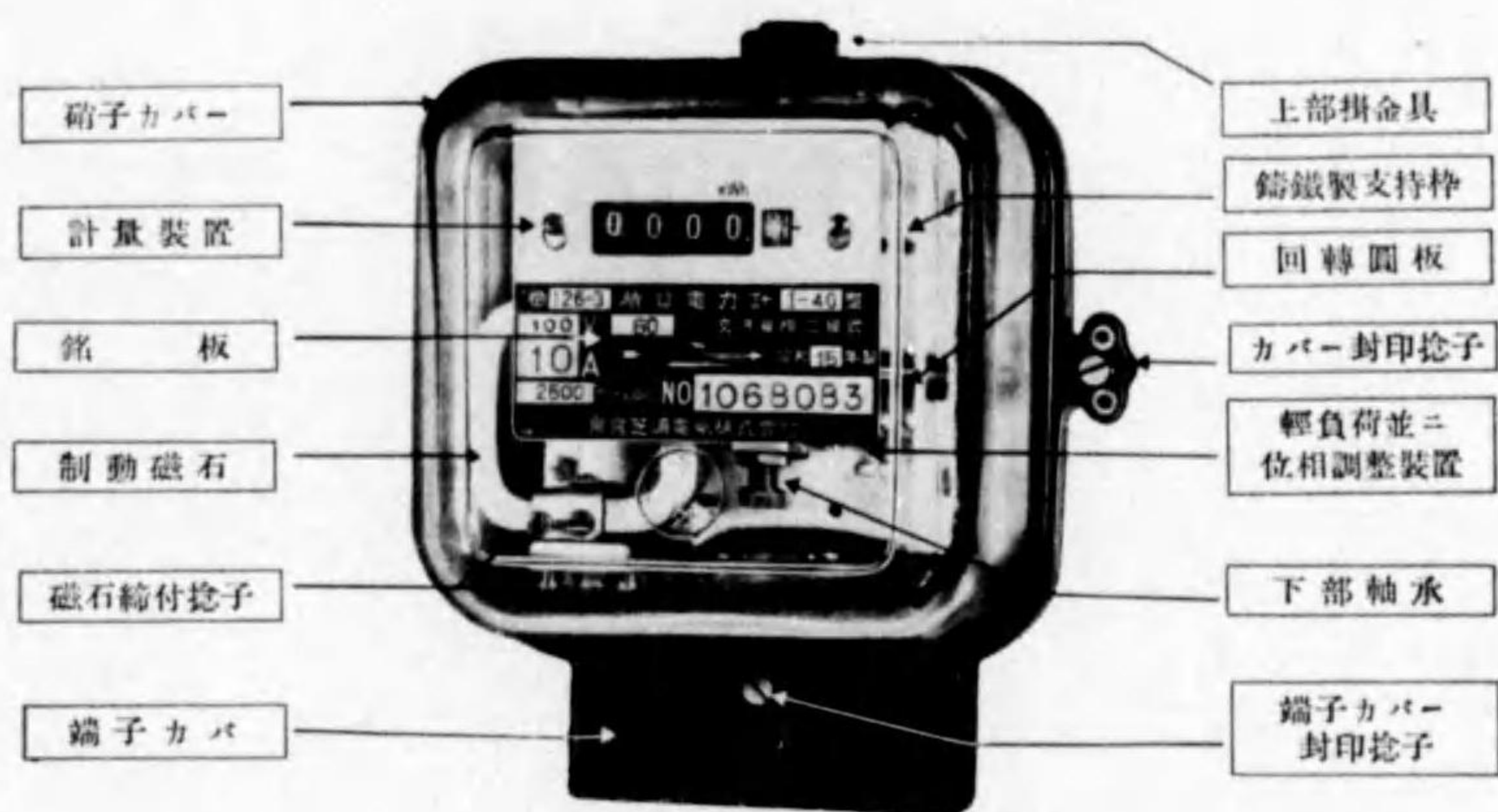
迴轉軸の摩擦を少くするため、その下端に螺着する尖軸は金屬製基礎の先端に小鋼球又は小鋼針を埋込み、尖軸の露出部には極めて高度の研磨が施してある。これが皿形寶石を使用した軸承の上で迴轉する。皿形寶石は衝擊に安全なため金屬基礎内に彈條を裝備し、皿形寶石には特殊の高級油を入れて長期間の連續使用に耐える様にしてある。

(4) 永久磁石

迴轉圓板の速度を少くするために永久磁石が用ひられる。この磁石は優秀な國産磁鋼を用ひ成形、焼入、勵磁、人工結化等、極めて嚴格な規格の下に總て當社工場に於て製作が行はれ、又その取付方法も微動調整が可能となつてゐる。

(5) 調整装置

輕負荷及び位相の兩調整装置は、電磁的に重要なものであるので、一定の規格の材料を用ひ、正確な加工組立を行つたものによつて、製品品質の均一を計つてゐる。



(6) 計量装置

計量装置は消費電力量を指示するもので現字型と指針型との二種があるが、現字型の文字車は優秀な國産品を用ひ、何れの型に於ても枠、文字盤、齒車、心棒等は高度の精密加工を行ひ磨擦を最小にするため工作組立等に嚴重な性能検査を行つてゐる。又特殊用途のものとしては迴轉圓板の迴轉方向の如何に拘らず、正方向に計量される所謂可逆式計量装置も作られてゐる。

(7) 支持枠と外面

前記の各部分は全部一箇の精密加工をした鐵製支持枠に堅固に取付けられ、各部分の關係位置が狂はぬ様に組立てられ、且つ素子よりの交番磁界が永久磁石に悪影響を與へぬ様遮磁壁をも構成してゐる。外面は堅固な鐵製で充分な防錆塗裝が施してあり、各部分を取付けた支持枠及び端子面を露出する様になつてゐる。

(8) 外蓋(カバー)

外蓋は充分な肉厚のガラス製で掘廻りに丈夫な封印装置付の鐵枠止金具を有し、外面とのパッキングも理想的な構造となつてゐる。

(9) 端子面及び端子蓋

端子面は當社製の優秀な人造樹脂デコライトにて成形し、端子金具は修理に便利のため組立式になつてゐる。端子蓋は金屬製で端子面を充分保護し且つ封印装置を有してゐる。

(10) 特殊装置

外部配線と端子との接続部分に需用家が手を觸れぬ様にすることは保安上の意味からも必要であるが、當社獨特の考案に成る端子保護装置はこの目的に充分適してゐる。

尙又當社製の各型積算計器は何れも前面接続であるので、配電盤取付の際に電氣配線が露出せぬ様に端子面に特殊の長い蓋を使用すれば體裁も好く、特に配電盤型表面接続の計器で無くても充分間に合ふ。この目的の爲めに各型計器共に配電盤取付用特殊端子カバーも製作されてゐる。

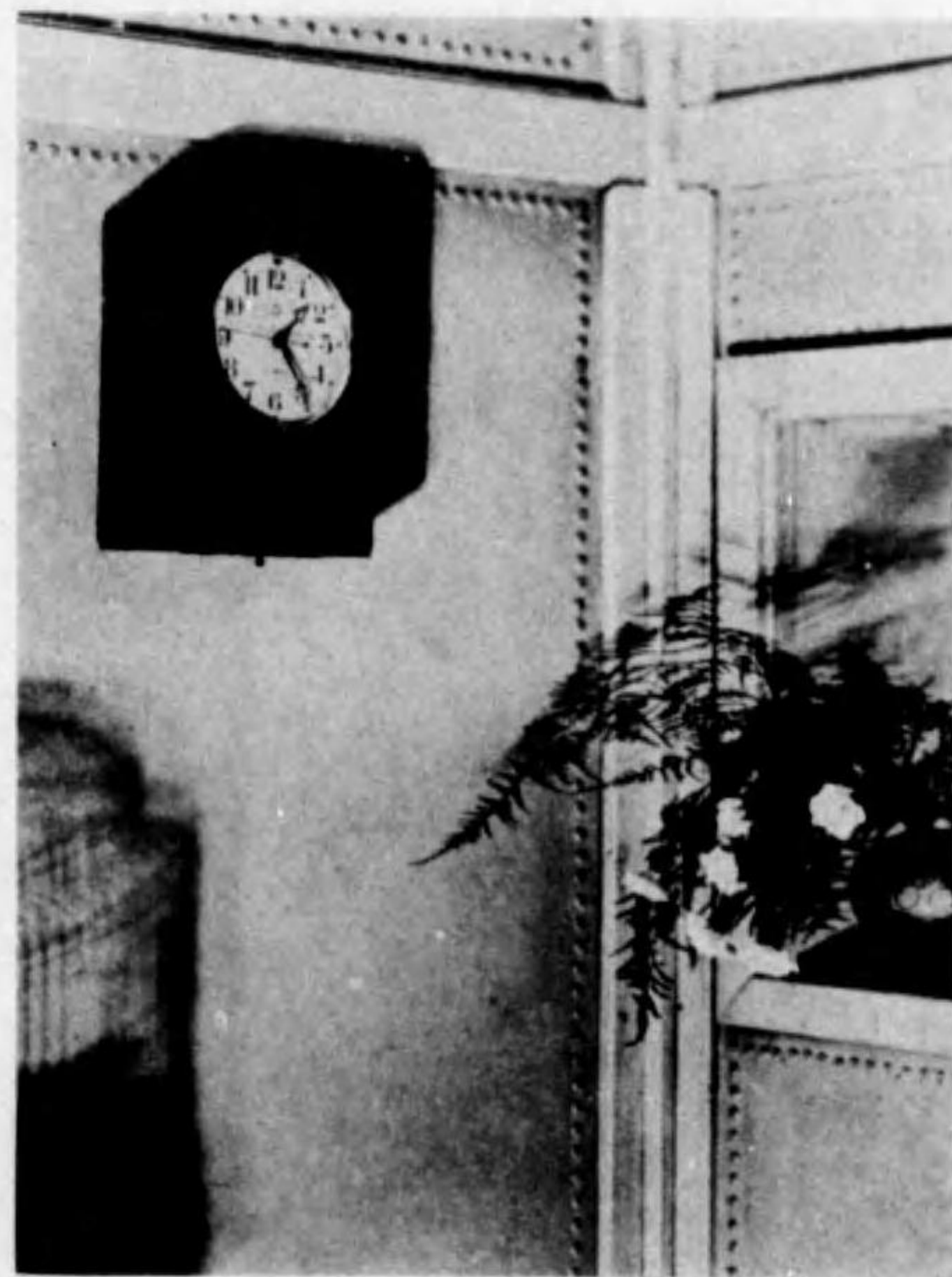
かく組立を終つた積算電力計は豫め逓信省電氣試験所に於ける電源設備と同等の設備により誤差の更正を行つた標準計器(マスターメーター)を以て所要試験部點全般に互に極めて嚴格な調整試験及び検査が行はれ、逓信省の檢定に合格する確信を得た上で包装される。

三、マツダ時間計(タイムメーター)

製造原價の低下と生産高の増加を計るには機械の實際使用時間を正確に計量することが必要であり、又大容量のラチオ真空管、醫療用電氣機器等の實際使用時間、壽命等を知る爲めにも使用時間を正確に計量する装置を必要とする。

當社は昭和十年五月、各種機器の實際使用時間を計量する計器として、マツダ時間計(タイムメーター)を製作發表してこの要望に應じた。

家庭電気機器



マツダ時間計は特性優秀を誇る二ワット、四ボルト・アンペアのワレン自起動型同期電動機と、精巧な現字型積算計量装置とを同一函内に組合せ可及的小型に設計したもので、主要機構は頑丈なテコライト製の外面に取付けられ、前蓋には封印装置及びカードホルダーを完備して實用に便利なやうに製作されてゐる。

この時間計には時間單位のものゝ分單位のものゝの二種があるが、何れの場合でも五桁の十進法の現字窓を有し、時間單位のものは最低位百



壁取付型時間計

分の一時間迄、又分單位のものは最低位十分の一分迄讀取り得るやうにしてある。

尙ほ取付場所を考慮して、配電盤型とコンデット型の二種類が出来て居り、又この計器を接続すべき電源により、一〇〇ボルト用と二〇〇ボルト用及び五〇サイクル用と六〇サイクル用の各種が出来てゐる。

既に時間計は多方面に活用されてゐるが、時間計の理解ある應用は將來益々産業界の進歩に寄與するものとして重要視されてゐる。



配電盤型時間計

一、家庭用電気機器の販賣

電気が最初に利用されたのは電燈としてであつた。發電水力の開發によつて電燈の普及が全國に相當行なり、電力に餘剰を生ずるに至つて、一方に於ては熱源として電氣が採用され、他方に於ては勞力を省く意味での小型電動機の利用となつて、近代文化生活には電氣は必要缺くべからざるものとなるに至つた。

我が國に於ては大正の初期から一部に電氣アイロンや電氣扇風機が利用され、それに引繼いで家庭用の電熱器類が使用されたが、大正年代の中頃から照明以外の電氣の利用が進歩した一部の人々によつて認識され始めたので、當社は我が國に於ける家庭電化を促進する意味から、昭和二年に至り本邦家庭に利用し得る一般家庭用小型電氣機械器具及び配線器材等を海外より仕入れ之を轉賣するに至つた。

我が國の如き發電水力の豊富な國柄に於ては、日常生活に電力をより多く利用することは國家的見地からしても意義があり、更に文化生活の向上に寄與する所が大きいことは云ふまでもない。しかし折角家庭の電化を行ふにしても、粗悪な材料や器具を用ひたのでは、故障を生じ易く反つて家庭の電化を防げることになるから、當社は茲に見る所ありこの趨勢を善き方向に進展させるため、従来の照明、配線及びラヂオ等の諸機器に加へ、更に家庭電化に關する芝浦製作所の製品、並に米國GE會社を始め、その他の米國一流の諸會社製の各種製品を販賣することとし

たのである。

即ち芝浦製の電氣扇、電氣アイロン、各種電熱器、及各種家庭用小型電動機に加へて、ホツトポイント製の電熱器具各種、ホテル、レストラン及びベーカリー用大型電熱器具各種、電氣皿洗機、電氣床磨機、電氣真空掃除機、電氣美容器に理髮用器、電氣冷凍機、電氣ポンプ、電氣洗濯機、電氣工具、電氣時計等家庭用電氣機器類の轉賣を開始したのである。

この家庭の電化に伴ひ、従来の配線工事にも一進展が齎され、屋内線を何處からでも引出し得るやうに、屋内の配線網の充實を施すことの必要が起り、このために配線材料に於てもコンヂツト並に同附器具及びワイヤーモールド等を輸入して家庭電化の萬全を期するに至つた。

然し最初には是等電燈以外の電力の使用に關しては諸般の問題が起り、殊に熱源としての電氣料金が概して低廉でなかつたために、是等の優秀な電氣機器類の需要範圍は極めて特殊な領域に限られ、販賣數量も殆んど算へるに足らぬ状態であつたが、その後漸次家庭生活が複雑化するに従ひ、簡易にして且つ安全な電氣器具類の家庭使用者が増加するに従ひ、昭和四、五年頃には電氣アイロン、電氣扇を初め、家庭用各種電熱器及び電氣冷凍機の需要は著しい増進を示すに至つた。

斯くして家庭の電化は次第に一般的普及化を遂げるに及んで、當社は従來米國ワールン・テレクソン會社より輸入してゐた電氣時計の國産化を企圖し、昭和七年よりマツダ電氣時計と稱し製造を開始するに至つた



家庭用電氣冷凍機



電氣扇



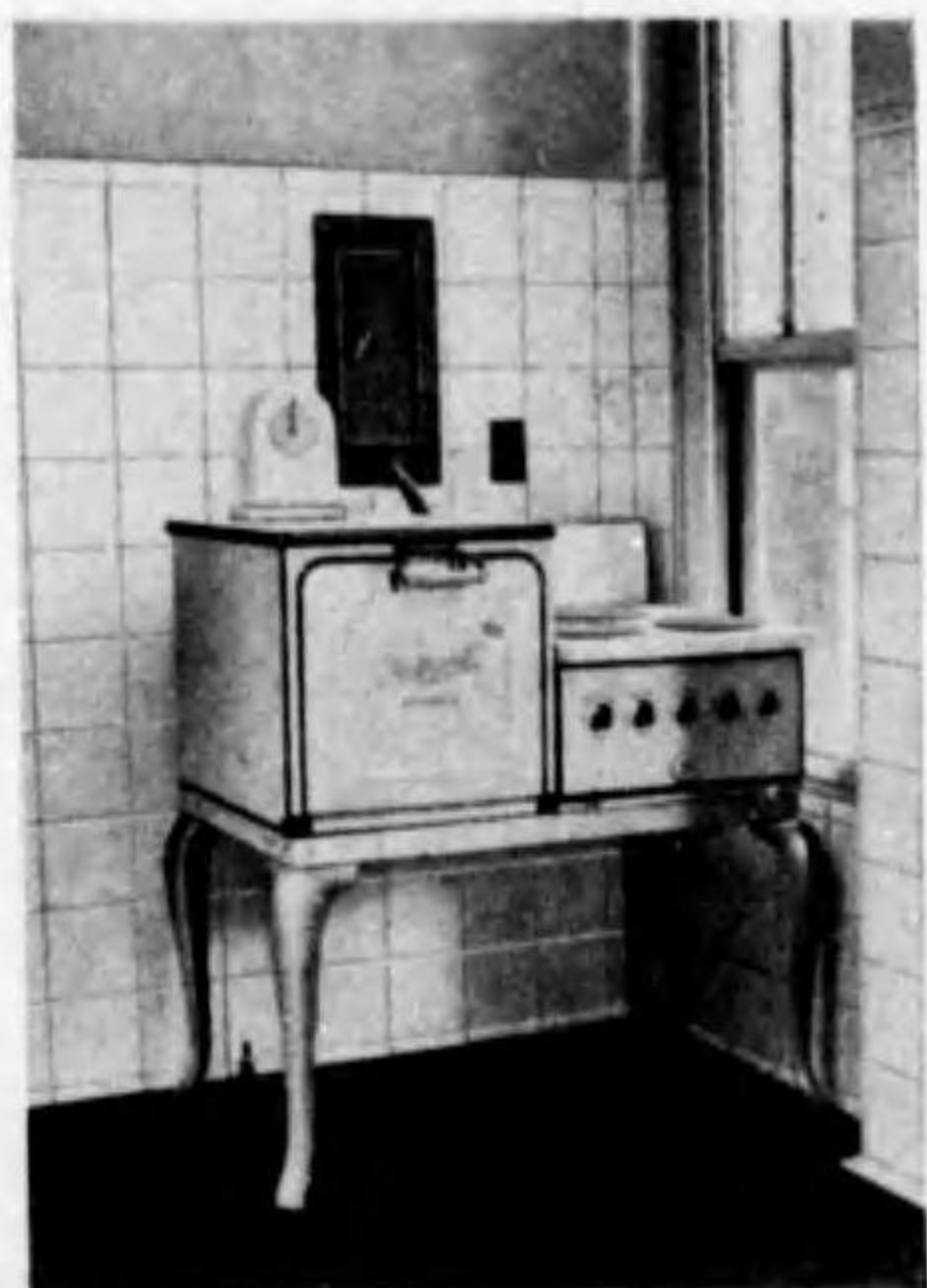
電氣アイロン



電氣ポンプ



電氣保健機



炊事用電熱器具



電気ストーブ



電気コーヒー沸
電気トースター



電気掃除機



電気洗濯機

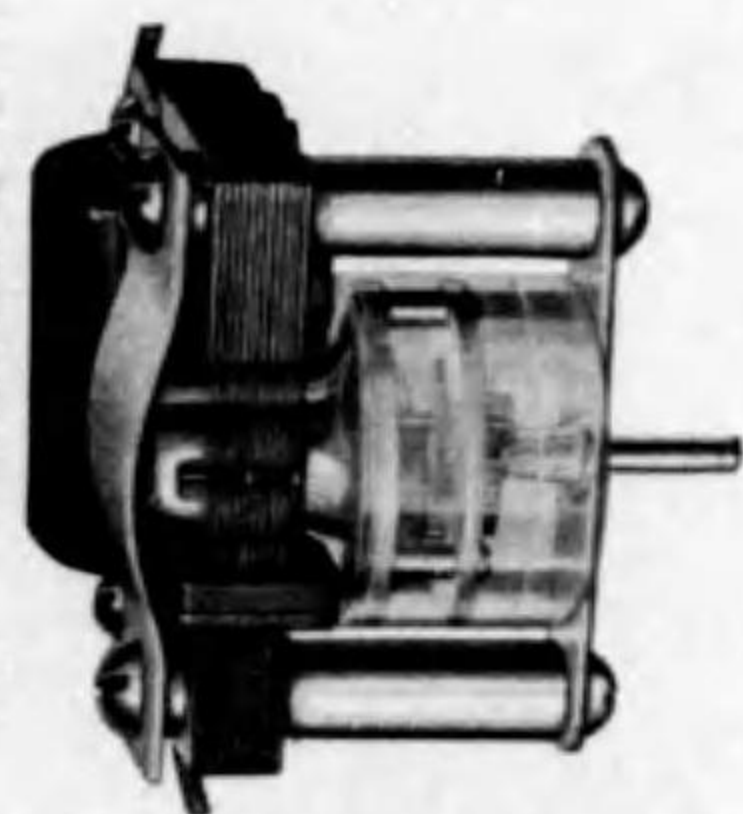
のである。

時代の要求に即應したこのマツダ電気時計の出現は忽ちにして非常な歓迎を受け、昭和十年には需要の激増に鑑み普及型マツダ電気時計を市場に送って賞讃を博すと共に、愈々家庭の電化普及に大きな役割を果したのである。

一、マツダ電気時計の製造

文明の進歩と共に、官廳、學校、銀行、會社、停車場等は云ふに及ばず、一般家庭に於ても正確な時を示す時計が要求されるやうになつたことは極めて當然のこととして、この要求を最も安價に且つ簡便に満足させたものがマツダ交流式電気時計である。

發電所に標準時計を掲付けて、周波数の調整を行つた電燈或は電熱線の承口にマツダ電気時計のプラグを挿込めば、常に正確な時を示し、その使用法は在來の手巻時計、或は電池式電気時計に較べれば極めて簡便利である。電気時計の根幹をなしてゐるのは、電氣の供給を受けてゐる間



マツダ同期電動機

時計の内部にて迴轉する電動機であつて、マツダ電気時計にはこの目的に適した特殊なマツダ同期電動機(マツダ・シンクロナス・モーター)を用ひてゐる。而して時計の種類、用途に依つて性能、形態を異にするマ

ツダ同期電動機が用ひられる。

マツダ同期電動機は迴轉子(ローター)に特殊形状の鋼鐵を用ひた一種のヒステレンス電動機であつて、これを自起動式にした所に特徴がある。同期電動機の性質として、この迴轉子が周波数に比例して迴轉するが、マツダ同期電動機は界磁(フィールド)二極、迴轉子が二極になつ



マツダ電気標準親時計

てゐるから、週轉子は電源が五〇サイクルならば一分間に三、〇〇〇週轉、六〇サイクルならば三、六〇〇週轉することになる。これを齒車によつて減速して一分間に一週轉するやうにして之れを秒針軸とし、分針、時針は更にこれに齒車を啮合させて進める様に設計されてゐる。

交流用の電氣時計を使用するには平均周波数の調整された電力の供給が必要であるが、このために発電所には標準時計なるものを用ひる。當社はこの目的のために周波数調整用として**マツダ電氣標準観時計**を製作した。



單電機式マツダ電氣時計

発電所て起す交流電力を使用し始めた當初には周波数の調整は大した問題ではなかつたが、電力の需要が激増するに伴つて、發電機相互を連絡運轉する必要を生じ、この並列運轉をなすには一つの標準周波数を定めて之を正確に測り且つ調整することが肝要なのである。その後電動機の發達は著しく、正確な周波数の調整が必要になつた結果、ブリツヂ回路型周波計の發達を見たが、この周波計を以てしても尙且つ一つの送電系統内の周波数を正確に制御することは非常に困難であつて、如何にして周波数の微細な變化に對しよく調整し、その平均周波数を標準周波数に一致せしめ得るかと云ふ問題に當面するに至つた。この問題に解決を與へたものが實にこの周波数調整用の**マツダ電氣標準観時計**である。

マツダ電氣標準観時計は交流電氣時計の電源である發電機の週轉、即ち電力の周波数を調整する際の標準となるべきものであつて、この時計はゼンマイと振子とより成り、振子はグラハム式エスケープメントと稱する機構を通じてゼンマイに動かされる。尙ゼンマイは内部に取付けられた小型なマツダ同期電動機により常に捲かれる構造になつて居り、振子を動かすために解ける分だけこの小電動機で捲いて行くやうになつてゐるから、ゼンマイは常に一定の強さに捲かれた状態で働き、振子に懸る力は常に一定である。従つて周期の狂ふ懼れがなく、これが標準時計となるべき重要な要素である。

マツダ電氣時計は前述の小型な自起動式マツダ同期電動機を使用し、數組の齒車装置に依つて減速し、文字盤の上に指針の廻る様にしたもので、次のやうな各種のものが製作されてゐる。

單電動機式マツダ電氣時計は、自起動式マツダ同期電動機一箇を用ひ、正確な齒車の週轉によつて、周波数の調整に應じて指針を運ぶ指時の極めて正確なもので、萬一停電のあつた場合には自動的に直ちに赤色の標示が現れて停電のあつたことを示す。この停電表示装置は單電動機式の時計に用ひられてゐるが、補助ゼンマイ式と複電動機式とは用ひられてゐない。

性能、機構は大體單電動機式電氣時計と異ならないが、前者がB型(二ワット)電動機を使用してゐるに對し、H型電動機(二ワット)を使用して厚さを薄くし、比較的廉



複電動機式マツダ電氣時計 補助ゼンマイ付マツダ電氣時計 普及型マツダ電氣時計

價にしたものにH型電動機式即ち**普及型マツダ電氣時計**がある。

従来の單電動機附電氣時計に、停電と同時に自動的に働く補助装置として天府式のゼンマイ時計機構を付け加へた**補助ゼンマイ付マツダ電氣時計**が製作された。これは常時、電氣の通じてゐる間はマツダ同期電動機により指針を動かす、同時に補助装置のゼンマイを捲き上げる。電氣の通じてゐる間は電磁石の力により天府に停止装置がかかり、萬一停電の場合は天府を押へてゐる停止装置は自動的に外れて直ちに天府が動き出す。よつて時計は停電中と雖も連続的に運針する。この補助ゼンマイによつて運針する時間は約二時間と六時間との二種類がある。

複電動機式マツダ電氣時計は、二個のマツダ同期電動機を取付け



四點鐘打マツダ電氣時計

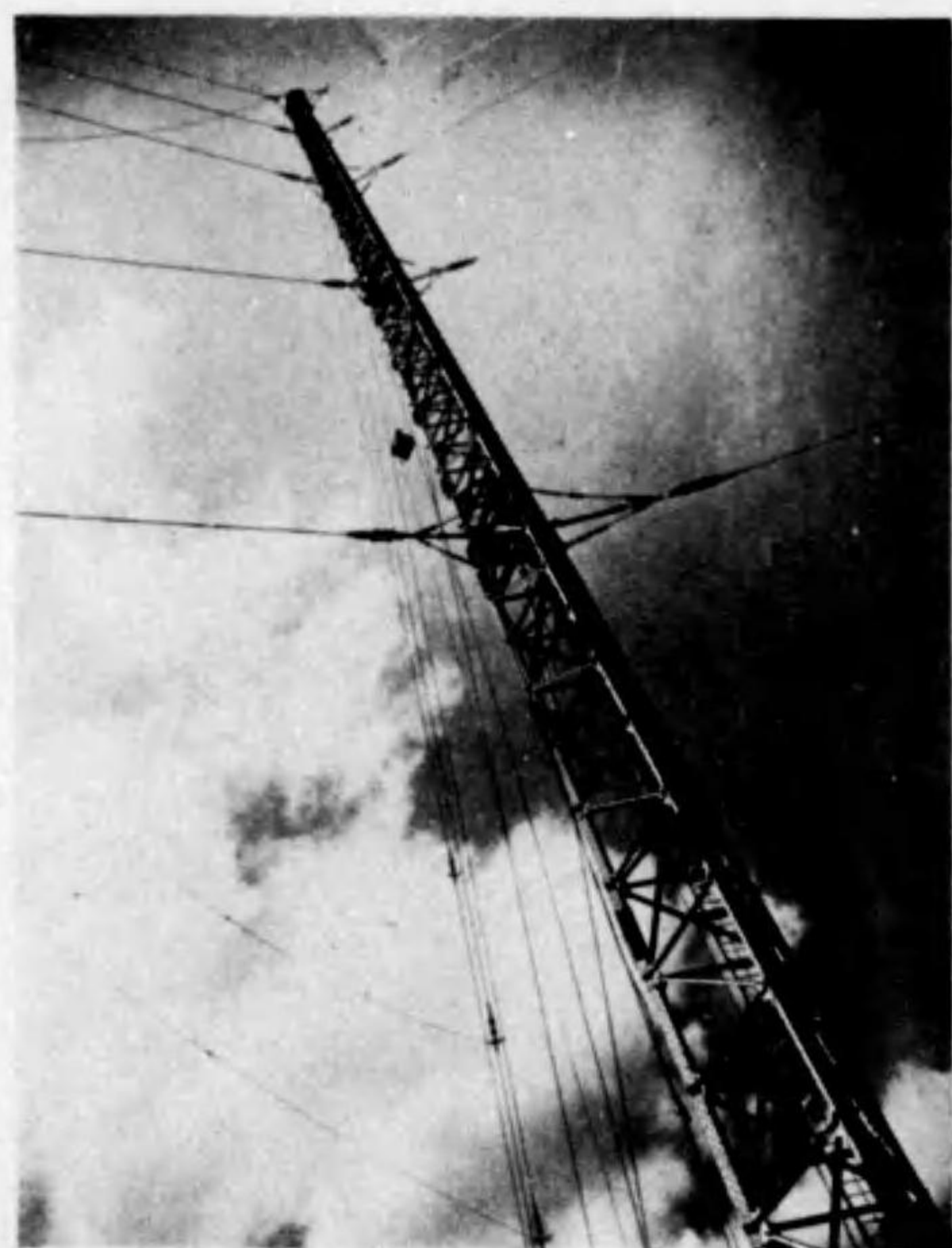
たもので、一個はノルマル・モーターと稱して常時指針を正規の速度で週轉し、停電等のための遅れを取戻すには他の一個のリセット・モーターを働かせ同一の指針を九倍の速さで週轉させるもので、即ち二個が同時に働けば指針を正規の一〇倍の速さで週轉させ得る構造となつてゐる。

時打式マツダ電氣時計

又單電動機附電氣時計に時打式機構を附加した**時打式マツダ電氣時計**がある。即ちこの時計に用ひるB型電動機は單電動機附電氣時計と同じく秒分時針を正確に週轉すると同時に、時刻になると時を打つ鐘木を動作せしめて時を報するのである。之に對して十五分毎にチャイムを報する**四點鐘打マツダ電氣時計**がある。この根幹をなすものはB型電動機(四ワット)で、之により時を打ち十五分毎にチャイムを報し且つ補助ゼンマイを捲き上げるのである。

單電動機式マツダ電氣時計の機構に眼覺機構を附随させたものが**眼覺マツダ電氣時計**である。従来の眼覺

ラヂオ機器



時計がゼンマイに依り鳴ると異り、交流磁場の磁束に依つて生ずる打棒の振動を利用して鐘を打たせるものである。上の寫眞は目覚マツダ電氣時計。

又家庭用電氣器具の需要が増すに従ひ一日の中に何回もスイッチの開閉を行ふことは手数がかかるので、その複雑さを省く上に便利なマツダセレクトスイッチ電氣時計が製作された。(上圖)この時計は文字盤の外側に四十八本の鍵があつて、

望みの時間に相當する鍵を前方に引出し、文字盤下のスイッチを「自」の方へ入れて置けば、ラヂオ、スタンド、扇風機その他家庭用小型電氣器具類は自由自在にその時間になれば自動的にスイッチが入り、又鍵は一本が十五分の制になつてゐるから、二本引出して置けば三十分間スイッチが入つてゐる譯で、その後は自動的に切れる様になつてゐる。



官廳、學校、工場等に於て始業終業休憩時刻等任意の時刻に自動的にサイレン或はベルを鳴らして時報を報ずるマツダ時報時計も時代の要望に應じて製作された。これには單電式と複電式とがあり、各用途に依り使用される。

以上の他、各種各型のモデルを有つた置時計が多數製作され、又スタンドと組合せたスタンド置時計等があり、是等は裝飾的に美麗なことに電氣時計の特質を併せ備へた點に於て一般から大いに歡迎された。



置時計の一種



スタンド置時計

三、製造の積極化と新會社の設立

當社の販賣に係る家庭用電氣機器類の中、上記のマツダ電氣時計は當社が自ら製造した點に於て特に記したのであるが、その他の家庭電氣機器としても昭和九年には芝浦製作所製電氣洗濯機を、翌十年に同所製小型電氣洗濯機を、又同年家庭型電氣冷凍機及び電氣冷凍機の轉賣をなして家庭電化の増進に貢献するところが尠くなかつた。

而して時代の進運に伴ひ家庭用電氣器具類の需要が著しく増加し來たれるに鑑み、昭和十一年四月に至り、當社及び芝浦製作所は多年の研究による技術を萃めて是等を統合して積極的製造を圖るため兩社の共同出資に依り、資本金貳百萬圓を以て大井電氣株式會社(現芝浦マツダ工業株式會社)を設立し、兩社の有する各種家庭用電氣器具に關する特許權並に製作設備の一切を許與し、又兩社に於て從來取扱つてゐた家庭電氣機器類の輸入及び轉賣をも同社に委譲するに至つたのである。

我が國最近の科學界に於て、最も驚異的進歩を遂げ、又その應用效果の最も顯著なる事無線科學の右に出づるものは無いであらう。現在五百萬に近き聴取者を擁するラヂオ、或は海に陸に敷かれた無線通信網等、その何れを見ても實に壯んな姿である。

然しながら今、是等の由つて来る所を探求すれば、それ等は何れも真空管の進歩發達の賜に他ならぬのであつて、當社が衆に先んじ、萬難を排し、苦心研鑽を重ねた二十有餘年の真空管製作史こそは、光輝ある斯界の一記念塔として永く回顧せらるべきものと信ずる。

一 真空管工業の黎明期

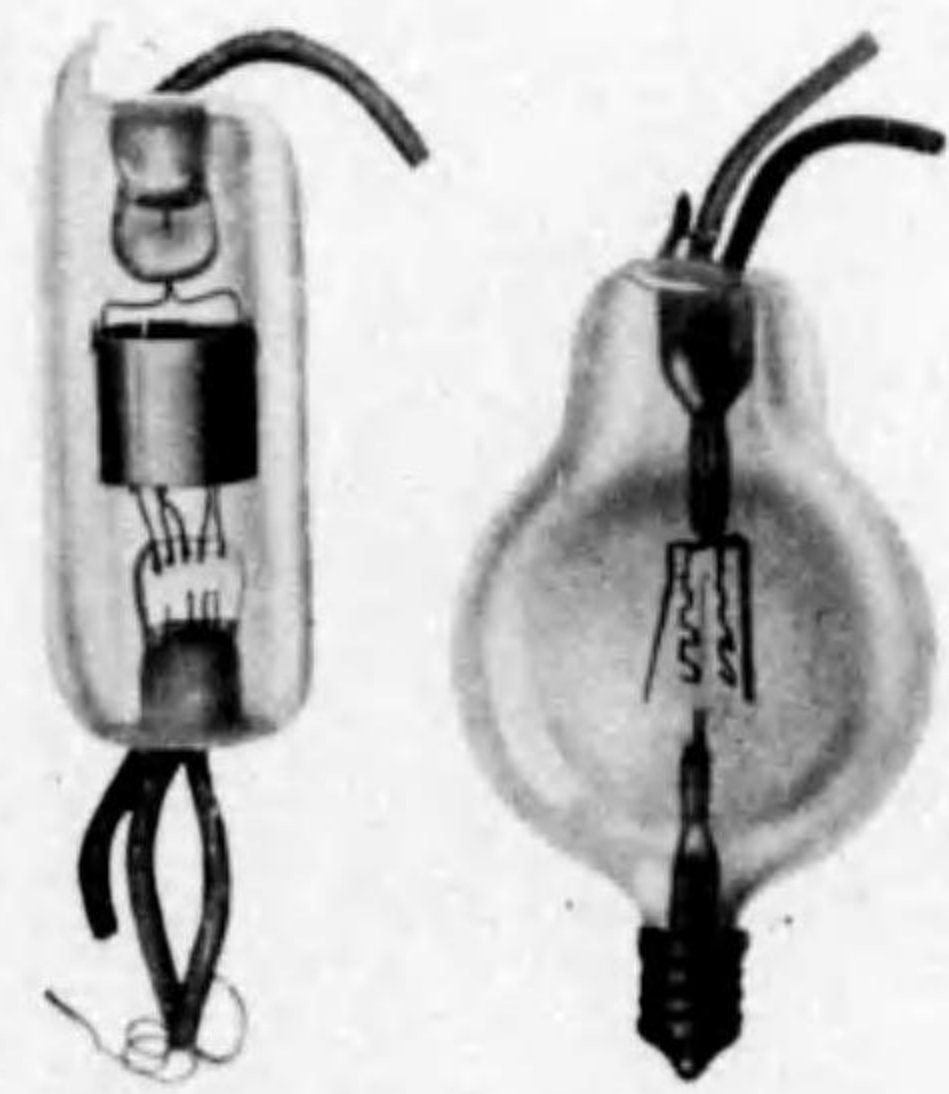
明治三十七年（一九〇四年）フレミングによつて二極真空管が發明され、越えて明治四十年（一九〇七年）にド・フォーレは三極真空管を考案し、更に大正二年（一九一三年）に至りラングミュアによつてハイドバルブが完成され、真空管工業の進歩に大きな寄與をなしたことは有名な事實であるが、真空管が眞に躍進的の進歩を遂げたのは歐洲大戰以來のことであつて、爾來無線の心臓部を形成する真空管の研究は、國防科學の一分野として國家的の意義を有するに至つた。

茲に於て當社は白熱電球の製造に依り得得した真空工學の知識と設備とを基礎として、大正五年（一九一六年）真空管の研究に着手した。そ

の結果大正六年に至り我が國最初の真空管を完成して、當時之をオーチオンバルブと稱した。

大正八年には圓筒型の陽極を有する所謂佛國型受信管を製作して之を陸軍省に納入し、その指定品とされ、又時を同じくして逓信省より特命を受けて、タングステン螺旋陽極を有する送信管を製作納入した。大正九年には海軍省より依頼されて海軍型受信管を製作し、又D型プライオトロンと稱する送信管を製作納入した。プライオトロンとは當時、當社が送信用真空管に冠した名稱である。

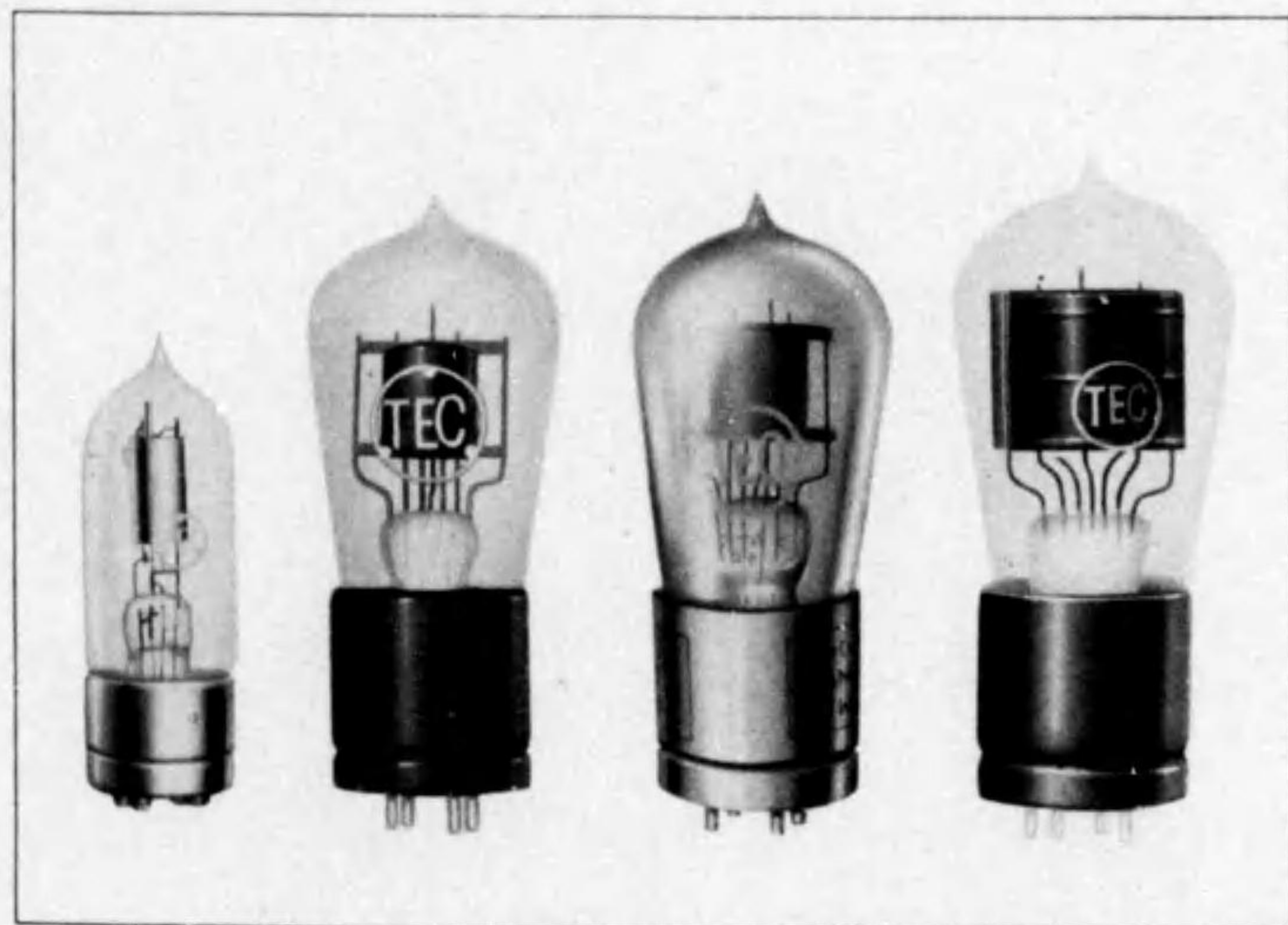
大正十年以降、真空管の需要は頓に増加し、又その製造技術も試作時代を漸く脱する域に達したが、大正十二年彼の關東大震災は當社の真空



プライオトロン

オーチオンバルブ

管研究室及び真空管製作工場を全壊せしめ、幾多の經驗ある研究者と研究資料とを瞬時にして灰燼に歸せしめ、その損失は甚大であつた。然し之を



放送開始當初の受信用真空管。寫真向つて左より UV-199, UV-200, UV-201, UV-201A (縮尺二分の一)

天の與へた一つの試練として、更生の意氣に燃ゆる當社の涙ぐましい努力は、あらゆる苦難を排除して更に強き基礎の上にその研究的立場を置くに至つた。

大正十四年（一九二五年）三月、時恰も我が國最初のラヂオの開始に際し、真空管の製造は本格的發展の緒に著いたのである。

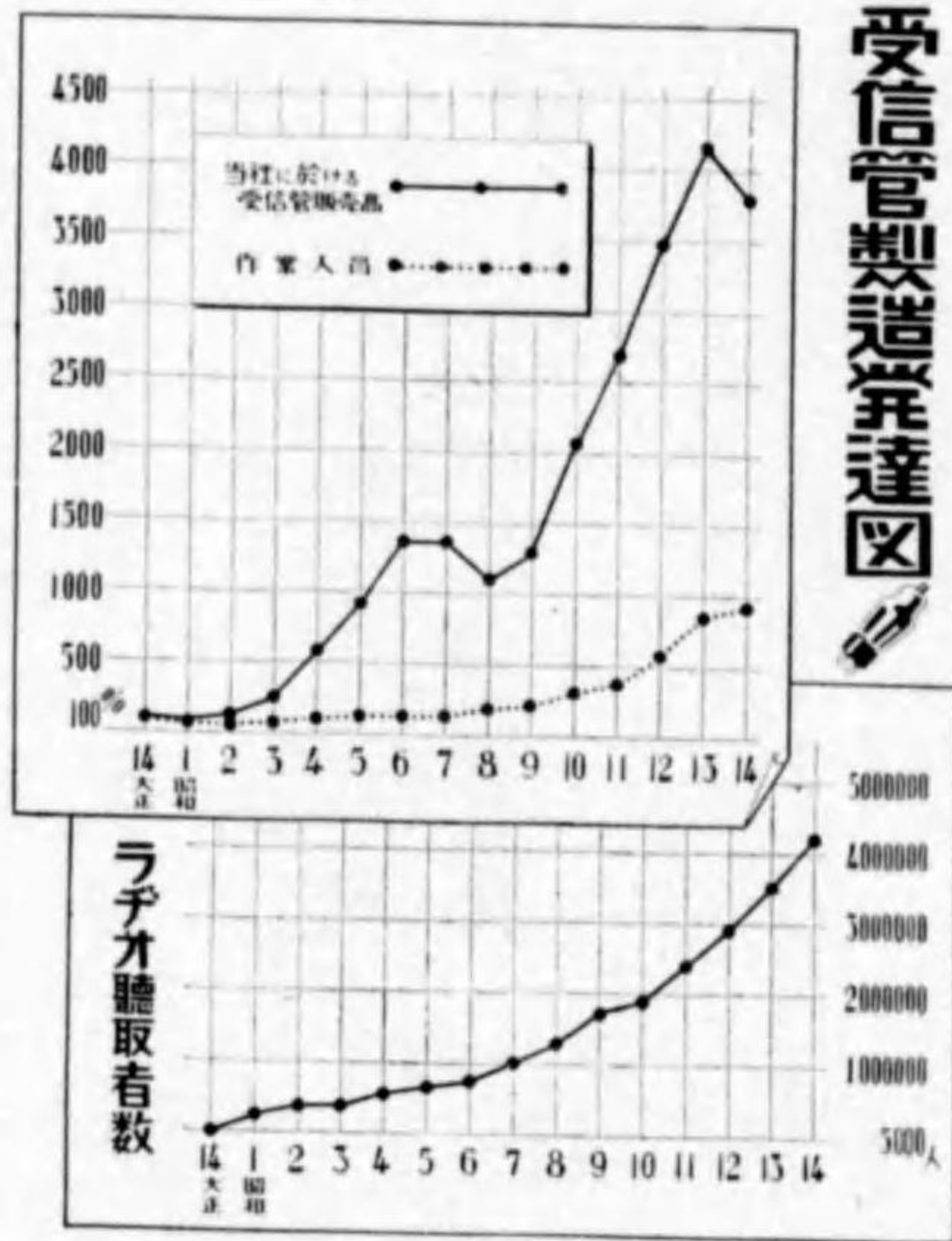
二 受信用真空管の發達

1、放送開始と受信管

大正九年（一九二〇年）アメリカに於て最初のラヂオ放送が始められ、ラヂオと云ふ言葉は大眾に非常な魅力を以て迎へられたが、我が國に於ても無線放送の實驗が各所で次第に行はれ、大正十二年末には放送用私設無線電話規則が制定されるに至つた。當時當社に於てはラヂオ・アマチュアの爲に、UV-200と稱するソフト・バルブ及びUV-201と稱するハード・バルブを製作し、之に「サイモトロン」なる名稱を付して發賣した。「サイモ」は希臘語で「波」と云ふ意であり、「サイモトロン」とは即ち「電波の器」といふ意味を表現したものであつた。（この名稱は昭和七年（一九三二年）三月に至り送信用真空管のみに殘され、當社製受信用真空管の總てをマツダ真空管と改稱するに至つた。）

上記のUV-200及びUV-201の兩真空管はタングステン纖維を用ひて製作されたものであるが、ラヂオ放送開始前の大正十三年に至り、當社はトリニテッド・タングステン纖維の製作に成功し、同纖維を

受信管製造進達図



管の出現である。

2、ラヂオの交流化

放送開始當時に於ける我が國ラヂオ界の急務は、先づ第一にラヂオを普及させることであつたから、真空管式と真空管式たるを問はず、聴取者数の増加を計ることが最大要件であつた。従つて勢ひ最初は安値なる真空管式受信機の流行を見たのであるが、一般聴取者側の知識と興味の上とは、次第に真空管式を排して真空管式受信機を希望するに至り、これに伴ひ真空管の需要も激増した。然しながら是等の受信機は總て蓄電池或は乾電池を使用する。これ等電池類の取扱の煩雑さは不便宜且不經濟極まるもので、「ラヂオは面倒なもの、毀れ易いもの」と云ふ觀念を一般に植え付けて了つた。

其の後間もなく歐洲のラヂオ界に於て、電燈線の交流電源によりラヂオの受信を行はんとすることが研究され、その結果交流用の真空管が製作せらるゝに至つた。依つて當社に於ても之が研究に着手し、昭和三年(一九二八年)九月酸化物被膜線條の研究の成果たるUX-112Aの發賣に次いで、同年十二月には最初の交流増幅管UX-112Aを完成し、翌四年二月には整流専用のKX-112Aを、同年十月には檢波管UY-112Aを發賣して、ラヂオ交流化の全き用意が遂げられ茲に「ラヂオは電燈線から」の標語が實現せらるゝに至つた。

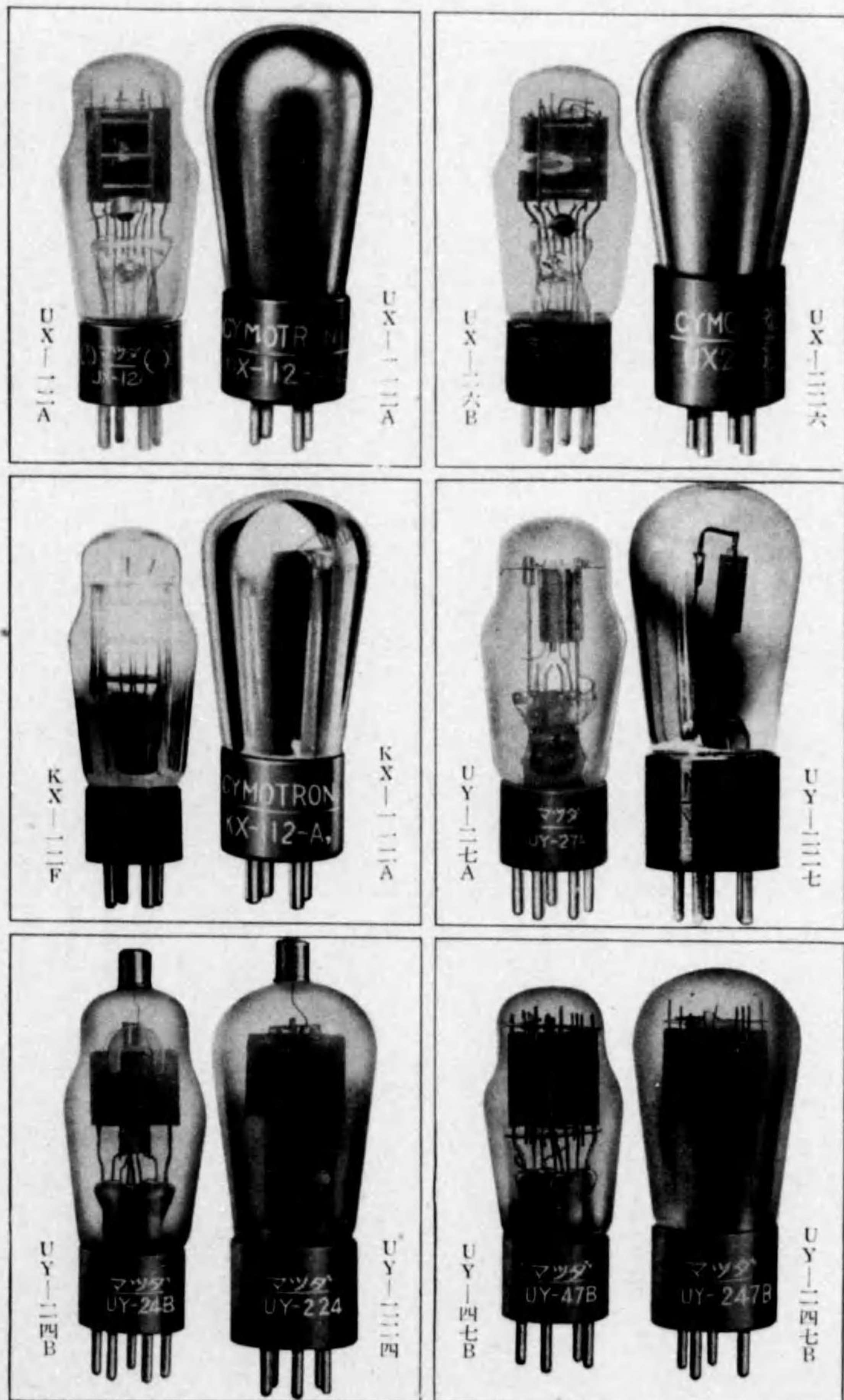
この頃より當社はラヂオの普及は偏にその交流化によつてのみ期待し得べきであるとの強き信念の下に、各地に於てラヂオ交流化に關する講

使用する真空管UX-112A、UX-112B、UX-112C、UX-112Dの熱烈の歡迎を受けた。

次いで大正十四年三月、東京放送局が芝浦に賑々の聲を擧げ、茲にラヂオは本格的發展の軌道に乗るに至り、それより後の當社真空管工場は多忙は全く言語に絶するものがあり、夜を日に繼いでの生産も全く需要を満すことが出來ず、數次の工場増築を行つても尙且つ註文に追はれる状態であつた。

その後に至りラヂオ界に一新紀元を劃したのは、彼の受信用交流真空

ラヂオの大衆化と受信用真空管の改良(各寫眞左は新型、右は舊型)(縮尺二分の一)



演習或は講習會を開催し、或は資料を刊行して交流用受信機の知識の普及に力を盡したが、ラヂオを今日の隆盛に赴かした最大原因は實に交流用真空管の出現であると云つても敢て過言ではないと信ずる。

3、多極真空管の出現

ラヂオの進歩は止まる所を知らず、交流用真空管にも更に進歩改善が加へられて、遂に多極真空管時代が到来した。即ち昭和五年に至り高周波増幅管として優秀なる性能を有する遮蔽格子四極真空管UY₁二二四が出現して、四極真空管類の先驅をなし、斯くて一時は家庭用ラヂオセットには必ず遮蔽格子四極真空管が使用せられ、檢波用の傍熱型真空管と共に、その全盛時代を招來した觀があつた。

然るに普通の遮蔽格子真空管に於ては、變調歪、混變調等の障害を生ずる儘があつたので、之が対策として設計されたものが可變増幅率真空管(ダリアアブル・ミューチューブ)で、昭和七年に發賣されたUY₁二二五が即ちそれである。

一方それまでの出力真空管は三極管が使用されてゐたが、次に出力の大きなものが要求せらるゝに至り、更に約三〇倍も高い出力感度を有つた所謂ベントード(五極管)UY₁二四七が現はれ、次いで小型ベントードUY₁二四七Bが出現し、更に昭和八年には高周波増幅用五極管UY₁五七、UY₁五八が製作され、遮蔽格子四極管UY₁二二四、UY₁二二五に代る先鞭をなし、低周波増幅は調期的の進歩を示すに至つた。即ち従來低周波二段増幅を行つたものがベントードによつて低周波一段

を以て十分なる音量と感度が得られるに至つたのである。

又、この真空管の出現と共に受信用真空管に於ける新發達は、ガラス管が小さくなり、且つ達磨型となつたこと、真空管の小型化の先鞭をなすと同時に、マイカの使用と相俟つてその構造は著しく堅牢となつた。

一方大出力B級増幅用真空管の需要が起つたので、當社は之に適したUY₁四六を製作してその要請に應へた。

而してB級増幅による大出力装置の需要に伴ひ、電壓變動率の極めて小さな水銀蒸氣整流管が要請せらるゝに至つて、UY₁四六と併用すべきHX₁八二が發表され、更に高容量の整流管HX₁八三も製作されて歡迎を受けた。

尙同年末には電力増幅用五極管としてUY₁四三及び整流管KX₁二五が製作されて、變壓器なしの受信機、所謂トランスレス受信機を生み出す素因をなした。

4、ラヂオの大衆化と受信管

真空管の製造發達史上、昭和九年程夥しい活況を呈した年はない。ラヂオの大衆化を目指して現はれたものに、UX₁二二A、UX₁二二B、UY₁二七A、UY₁二四B、UY₁四七B等があり、更に整流管としてKX₁二二Bが製作された。是等は在來のUX₁二二A、UX₁二二六、UY₁二二七、UY₁二二四、UY₁二四七B及びKX₁二二Bを達磨型のガラス球に入れて小型化し雲母によつて構造の強化を計つた改良品

で、ラヂオ受信機の小型化に一步を進めたもので、この受信管の小型化は製作材料の經濟となり、受信機の大衆化に重大な役割を演じた。

又従來横條電壓は殆ど大部分二・五ボルトであつたが、我が國にも六・三ボルトのものが漸次使用されるに至つた。そのため加熱條電壓六・三ボルトの真空管U₁六A七をはじめ多數の新製品が市場に送られたのである。

斯くの如く新設計の下に生れた各種の真空管を概観すると、一個の真空管で在來のもの二個以上の役目を十分に果たすといふ風に、三極管、五極管に於ては在來品に比し效率が高くなり、或は二個以上の真空管部が一個のガラス管内に封じられて双二極三極管、双二極五極管等が製作されるなど著しい發達を遂げた。

5、電池式真空管の其の後

交流真空管の出現によつて、電池式真空管は全くその姿を没した譯ではなく、この方面に於ても看過されぬ幾多の進歩の跡を見せらるゝ。その一つは軍用機器としての飛行機用その他の真空管であつて、これ等も短時日の間に異常の進歩を遂げてゐるが、その詳細の記述は茲には省略する。

殊に昭和七年(一九三二年)頃から電池式受信機の必要が再び喚起されるに至つて、電池式真空管は返り咲いたのである。それは晝間送電のない箇所て使ふもの、或は携帯用としては經濟的取扱が簡便な電池式セットでなければならぬとされ、それに使ふ真空管も往時の様な電氣

消費量の多いものでは之に適しないので、電力消費量の少ない所謂經濟バルブを必要とするに至つた。この目的のために當社が製作したものは次の如きものがあつた。

UX₁一〇九(昭和七年二月)、UX₁一一〇(昭和八年四月)、UX₁二二〇(昭和六年十一月)、UX₁二二三(昭和六年十一月)、UY₁二二三(昭和七年四月)

右のうちUX₁一〇九(檢波増幅用三極管)及びUX₁一一〇(電力増幅管)はA電池もB電池も何れも乾電池を用ひる真空管であつて、横條電壓は一乃至一・三ボルトで働き、電池の消費量も極めて少い。

又UX₁二二〇、二二三、二二三等は専ら晝間送電のない場所に於て使用する電池式セットのために製作されたもので、この方面への用途の普及を圖る上に貢獻した。この種の電池式セットには蓄電池を使用し、蓄電池は放電終了後夜間に充電するので、この爲に横條電壓は二ボルトとされた。

三、最近の受信真空管

最近ラヂオ受信機が非常なる進歩を遂げた事は小型な多極真空管の發達に負ふ處が多い。然し常に多極真空管ばかりでなく二極管、三極管も特性上大なる進歩を遂げ、比較的の小なる陰極加熱電力を以て、コンダクタンスの大なる任意設計の真空管を容易に製作し得るに至つた。

未だ我が國の市場の大勢とは關係がないとしても、全金屬真空管の控

へてゐることは等閑視することが出来ない。又所謂トランスレス受信機が國策型として普及せんとする氣運も熟して居り、この目的の爲に種々の新型真空管が發表せらるゝに至つた。次に是等の最近に於ける各種受信用真空管界を一瞥して見よう。

二極真空管

二極真空管は交流受信機の整流管として、或は檢波管として種々のものが製作されつゝあるが、檢波用二極管には、増幅管と同一の管内に陰極を共通として作られるものが多い。二極管として代表的なものを挙げれば次の如くである。

KX-15B三、KX-12F、12X-K1、24Z-K2、KX-18〇、HX-182、HX-183、KY-184（以上整流用）
K-16HA（檢波用）

三極真空管

初期の三極真空管は所謂一般用として相互コンダクタンスも低かつたが、最近に於てはその改善が行はれた外に、電壓増幅用のもの、電力増幅用のものが發達し、相互コンダクタンスは何れも一ミリモーター乃至數ミリモーターに及んでゐる。

これ等は一面多極真空管の有する缺點を補ふために生じたもので、例へば電力増幅用三極管UX-12A三は、使用状態に於て増幅定數四・二、内部抵抗八〇〇オーム、相互コンダクタンス五・二五ミリモーターの如き勝れた特性を有する。又、特にマイクロオン増幅器に適當なUY-16三

〇一がある。之は陽極電流九ミリアンペアに於て相互コンダクタンス七・七ミリモーター、増幅定數一〇〇、内部抵抗一三キロオームの値を有し、震雜音、雷彈雜音共に小さい。

B級増幅用のものは、普通バイアスを與へずに用ひるので、従つて相當に増幅定數も大きいのであるが、この場合には必ず對稱接続にする必要があるため、これには一對の陰極、格子、陽極を一個の管内に收めた双子真空管がある。

UX-12A三（電力増幅用）、UX-12A（低周波増幅用）、UX-13〇（檢波用、低周波増幅用、發振用）、UX-145（電力増幅用）、UY-156（檢波用、低周波増幅用、發振用）、UY-176（同上）UY-19（電力増幅用）、UT-16A六、UT-15三、（B級増幅用）UY-16三〇一（低雜音高利得増幅用）等は三極管の代表的製品である。

四極真空管

四極真空管には空間電荷格子真空管、遮蔽格子真空管、可變増幅定數真空管及び電力増幅用二格子真空管等の四種がある。

空間電荷格子四極管は微少電壓測定用等の特殊用途に携帶受信機用のものを除き殆んど發達を見てゐない。之は近來三極管の設計が進歩し、低い陽極電壓で相當大なる相互コンダクタンスを得るやうになつたからである。

高周波増幅用の遮蔽格子四極管は、二次電子放出に基づく特性上の缺點の爲に次第に五極管に置き代へられる傾向にある。

現在市場にある四極管としては、UY-12B（高周波増幅用、檢波用、低周波増幅用）、UX-13二（高周波増幅用、檢波用）、UY-14六（電力増幅用）、UX-11一（檢波用、低周波増幅用）等があり、殊にUX-11二Bは乾電池用として特に設計されたもので携帶受信機に使用して最適のものである。

ビーム電力増幅管

四極真空管は特性上二次電子放出による缺點がある爲に陽極電壓の利用範圍が制限されるから、電力増幅用としては能率悪く不適當と考へられてゐた。然るに電子工學の進歩は、必しも抑制格子を挿入せずとも空間電荷自身によつて二次電子放出を抑制し得ることがわかり、最近小型真空管中白眉とも稱すべきビーム電力増幅管が生れた。

ビーム出力管では制御格子と遮蔽格子の目を合せることにより、遮蔽格子電流は極度に軽減されてゐる。且つ遮蔽格子陽極間の電位分布が抑制格子のある五極管の場合に比して一種になる爲、陽極特性の肩のまるみが除かれて、陽極の電壓利用率がよくなり、第三高調波も少くなる。

現在市場にあるUG-16LA、UY-18〇七等がそれである。

五極真空管

五極真空管は最初電力増幅管として設計され、後この機構が高周波増幅用真空管にも應用されるに至つたもので、遮蔽格子五極真空管、可變増幅五極真空管等がそれである。

高周波増幅用五極管は内部抵抗の高い點に於て、陽極制御格子間の靜

電容量の小さな點に於て、遙に四極管に勝るものである。

最近テレビジョンの發達に伴つて、相互コンダクタンスの大きい高周波五極管の必要が生じた。この要求を充すために生れたものが、UG-16三〇二であり、陽極電流一二ミリアンペアに於て相互コンダクタンス一〇ミリモーターと云ふ驚異的の値を有するものである。

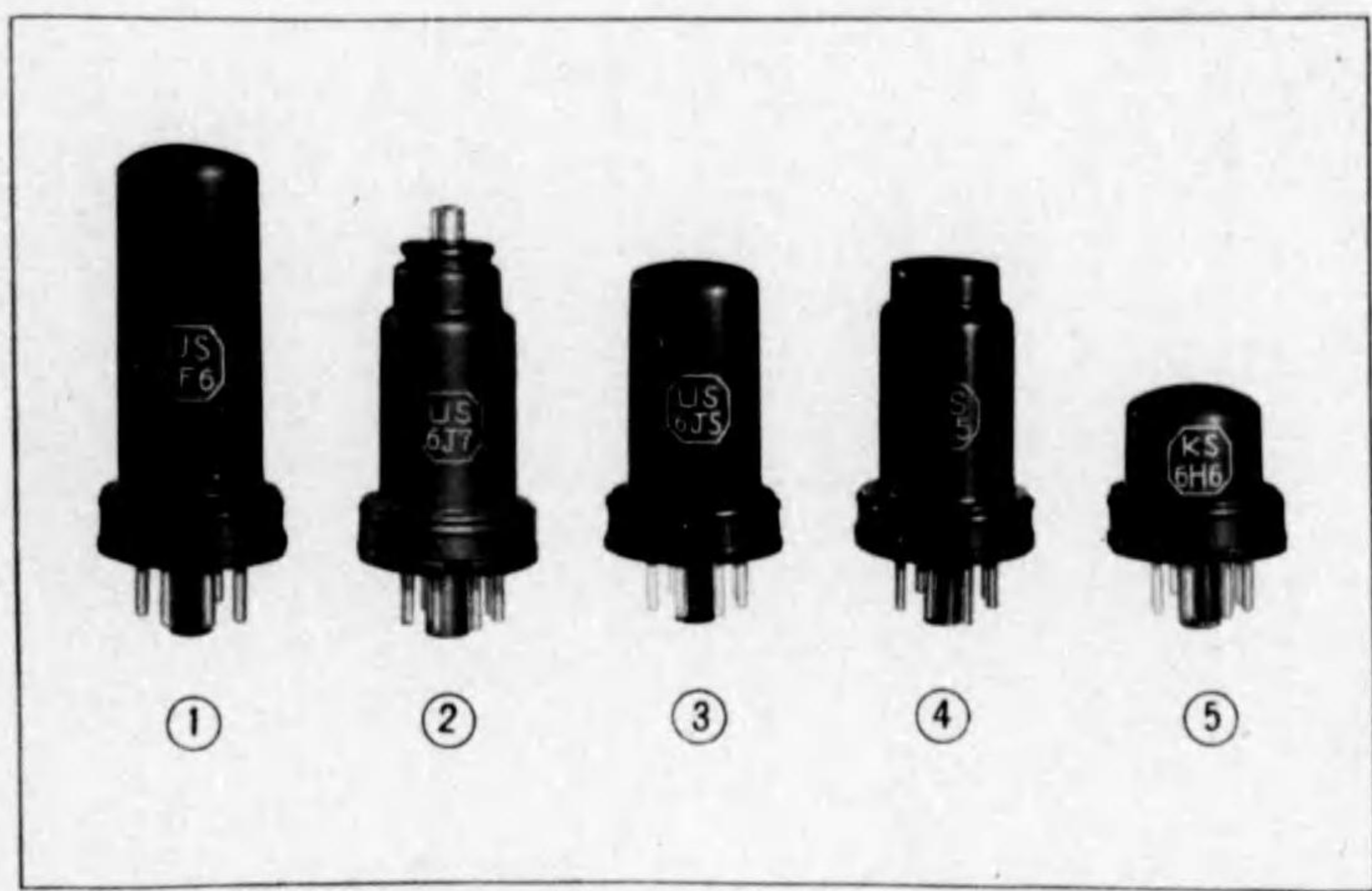
電力増幅用五極管は第三高調波が比較的多く出る缺點はあるが、同一無歪出力を得るのに三極管に比し數分の一の格子入力電壓で足りるので、受信機設計上非常な貢獻を與へてゐる。

UG-12A五（電力増幅用）、UY-13三（電力増幅用）、UG-14二（電力増幅用）、UY-14七B（電力増幅用）、UG-15七（高周波、低周波増幅用、檢波用）、UG-15八（高周波可變増幅用）、UG-17七（高周波増幅用、檢波用、低周波増幅用）UG-17八（高周波可變増幅用）、UY-1三三（電力増幅用）、UX-1三四（高周波増幅用）、UG-16三〇二（テレビジョン増幅器用）等は代表的製品である。

七極真空管

七極管とは陰極と陽極との間に五個の格子を有するもので、スーパーヘテロダインの第一檢波管として用ひられる周波數變換用真空管でUT-12A七、UT-16A七等がある。

即ち第一格子及び第二格子を以て局部發振回路を作り、陰極から放出された電子流は局部發振周波數を以て變調され第三の加速格子に達するが、第四格子は負電位に置かれてゐるから、この空間電荷層を形成し假



全金属真空管の形状。①US-6F6 (US-6N7, US-6V6) ②US-6J7 (US-6K7, US-6L7, US-6Q7, US-6A8, US-6B8) ③US-6J5, ④US-6C5, ⑤KS-6H6。括弧内は同型のもの。(縮尺二分の一)

想像極を生じ、これより出た電子は更に第四の制御格子で入力信號に依つて變調され、第五格子で加速されて陽極に到達するといふ機構のものである。かくして陽極電流中には入力信號周波数と局部發振周波数との差に相當する中間周波成分が生ずるのである。

即ち七極管は無負荷で動作し、その發振は安全である外に、その變換コンダクタンスは著しく大きいといふ長所があるが、出力に高調波の多いこと及び雜音の多いことは本真空管の缺點とする所である。

U-2A七、U-2A六七、U-2C六六、(電池式)等は何れも周波數變換用真空管である。

三極五極管

これは三極管と五極管とを組合せて一個のガラス管内に封じたものでその代表的製品U-6F七は三極管部を局部發振管とし、五極管部を第一檢波管としてスーパージエネレータの局部發振並に第一檢波を一個の真空管で行ひ得るものである。

又この種に屬するものとして、我國独自の製品もある。

双二極三極管

一對の二極管と一個の三極管とより成り、前者を以て檢波を行はせ、後者を以て増幅の用に供するもので、U-2A六、U-2A五五、U-2A七五、U-2A八五はその代表的製品である。何れも共通の陰極の周圍に上部に三極管を置き、下部遮蔽室内に二極管部を配置してある。

双二極五極管

に對する結論的存在といふことが出来る。

即ちこの真空管の構造は在來のそれと餘程趣を異にする。ガラス球の代りには鐵製外壁を使用し、それが同時に完全なシールド・ケースの役目をするから、格子、陽極間の靜電容量を著しく低くする効果がある。又在來のステムの形を一變して圓周上に配列される導入線はフェルニコと稱する特殊合金製アイレットと、これと熱膨脹係數を等しくする特殊ガラスとにより、氣密に保持されて外部に取り出されてゐる。

これ等の構造上の特異點よりして、(イ)電氣的特性の優秀且つ均等なること、(ロ)構造堅牢で振動に依る特性の變化のないこと、(ハ)小型なこと、(ニ)内部容量が低下するため短波長用として適合してゐること等、幾多の長所を有することはこの金属真空管の前途を明るくするものと云へる。

現在當社で製作されてゐるものは、三極管U-6C五、高周波増幅用五極管U-6J七、可變増幅五極管U-6K七、出力用五極管U-6F六、双二極管K-6H六、混合管U-6L七、及びビーム出力管U-6V六等であるが、これ等の金属真空管がマツダ真空管の名の下にその清新な姿を一般市場に現はす日もさして遠くはあまいと思はれる。

トランスレス受信機用真空管

電源變壓器を必要としない、所謂トランスレス受信機が初めてアメリカに出現したのは數年前のことである。我國に於てこの種の受信機が餘り普及を見なかつたのは、安價な電源變壓器が容易に得られたことに基

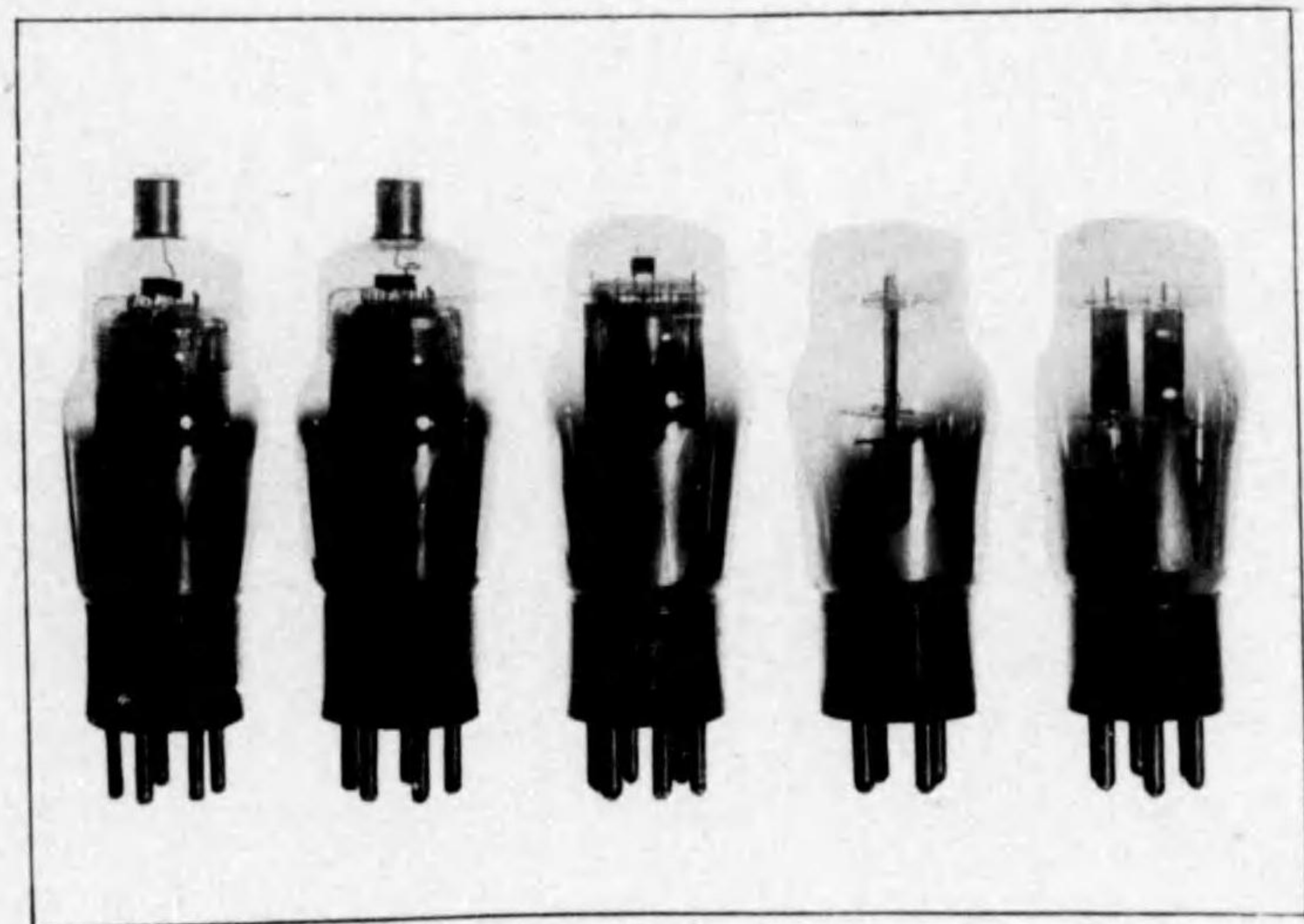
双二極三極管に於ける三極管を置換したもので、U-2B七及びU-2B七はその代表的なものである。その用途も双二極三極管と大差なく、即ち二極管部を以て檢波をなし、檢波出力を五極管部の格子に加へて低周波増幅を行はすとか、或は二極管部の各々を以て檢波と自動音量制御との役目に當らせるとか、更にスーパージエネレータの中間周波増幅、第二檢波、低周波増幅の作用を一個の真空管を以て果し得る等の特長がある。

全金属真空管

我國の受信用真空管は昭和八年を以て革新期とし、一轉機が與へられ、その結果として、外形寸法の小形化と達摩型ガラス管の使用による耐震構造化が目につき、昭和八、九年以後は大半この傾向を辿つた。

然るに之と前後して英國のマルコニー會社に於てはキヤトキン真空管なるものが發表されて業者を駭かした。之は在來のものとは著しく異なり、金属を以てガラス管の一部を圍んだもので、關係者の好奇心をそゝるには好個の題目ではあつたが、單に陽極を外部に出したものであつたから「打つても投げても毀れぬ」といふことは未だ以て十分とは云い難いもので、在來のガラス製に比してその利點の認むべきものはあるとしても、尙且つ過渡的存在といはねばならなかつた。

當社研究所に於ても、夙くよりこれに着目し、金属真空管の製作研究を進めてゐたが、最近遂に全金属真空管の製作を完成するに至つた。この成功は真空管の從來の發達が小型化と耐震化とに向つて進み來つたの



トランスレス受信真空管各種。寫真左より 12Y-R1, 12Y-V1, 12Z-P1, 12X-K1, 24Z-K2, (縮尺二分の一)

くものであった。然し支那事變による物資の統制が強調されるに至つて、ラヂオ受信機中で最も銅と鐵とを要する電源變壓器を節約することは極めて緊要なこととなり、その爲にトランスレス受信機の問題が新にとりあげられ、それに適する新型真空管が製作されるに至つた。

トランスレス受信機用真空管といつても、その増幅、檢波、整流等の作用に關しては従来の受信真空管と本質的に異なる譯ではない。たゞ加熱線管を直列にして一〇〇ボルトの交流電源から、變壓器を用ひずに加熱する様に加熱線管電流は一五〇ミリアンペアに制限し、その電壓を従来の真空管よりも高く設計してあるに過ぎない。

従来の傍熱型受信真空管も線管電流さへ同一であればトランスレス受信機に使用し得るもので、實際アメリカでは、線管電流〇・三アンペアの従来の真空管を用ひてトランスレス受信機を組立てゝゐる。この方法を探れば特に新しい真空管を作る必要はないが、然しこの場合には實際必要とする線管電力の如何に拘らず、三〇ワットの電力を線管加熱のために要する。この程度の電力消費は従量料金制の都會地では問題にはならないが、受信機の電力消費を二〇ワット以下に保つことが農村等の定額料金制の聴取者のためには必要である。

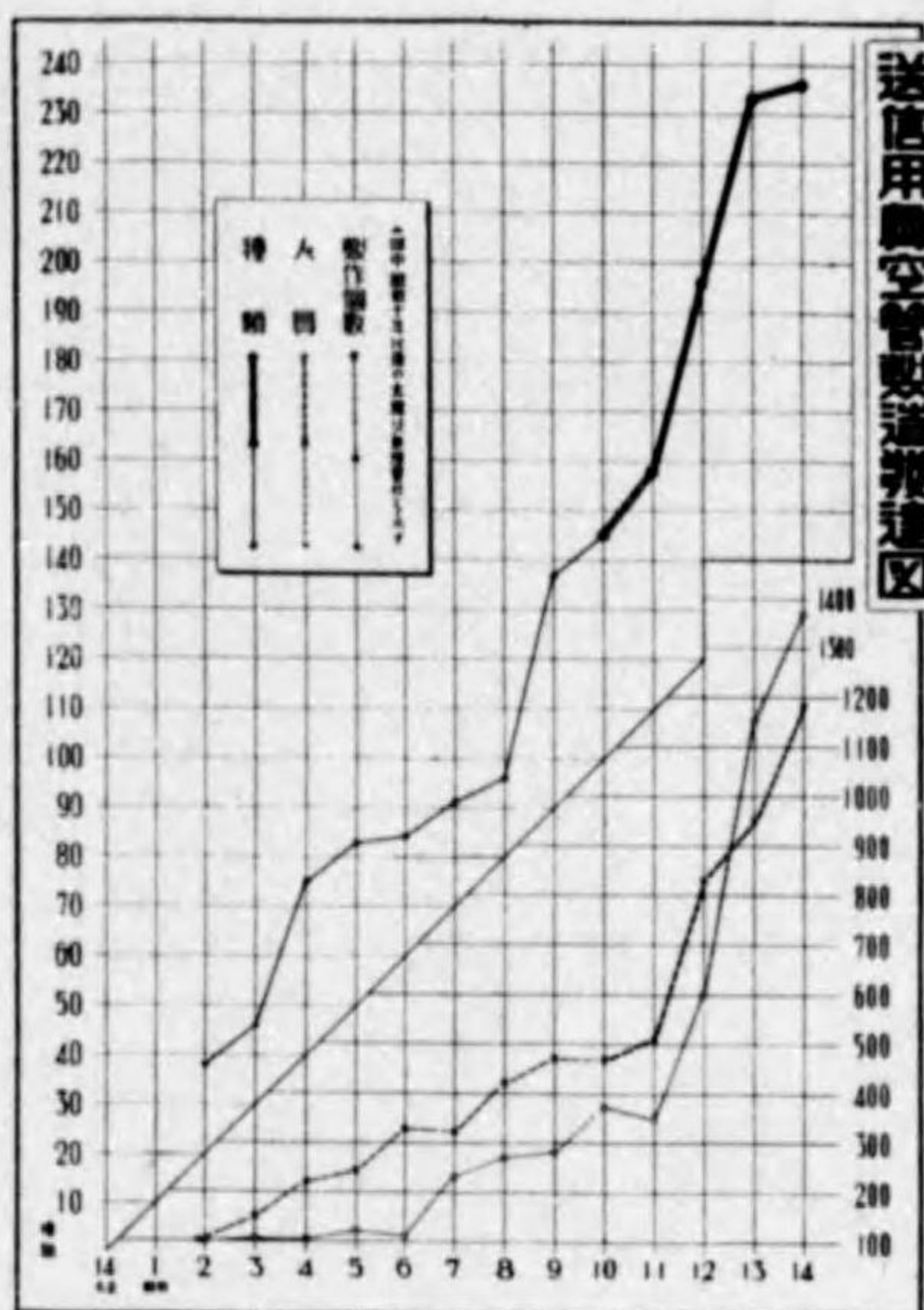
次に出力であるが、家庭用として最低〇・二五ワットは必要であらう。大きければ大きい程よいかも知れぬが、普及性のあるマグネチック増幅器を對象とすれば、一ワット以上の出力は必要としないであらう。

以上の考察から、當社製トランスレス受信機用マツダ真空管は全電力

消費が二〇ワット以下になる様に線管電流を選んだもので、線管電壓は二二ボルト又はその倍数になつてゐる。真空管の種類は次の通りである。

- 一一Y—V— (高周波可變増幅用五極管)
- 一一Y—R— (高周波増幅並に檢波用五極管)
- 一一Z—P— (電力増幅用五極管)
- 一一X—K— (半波整流管)
- 二四Z—K— (倍電壓整流管)

猶この名稱と定格とは日本放送協會に於て、我國のトランスレス受信機用真空管として決定されたもので、第一の數字は加熱線管電壓を、第



二の英字は口金即ち脚数を表し、第三の英字は球の種類又は用途を示し、第四の數字は製作順序を表す。但し整流管に於ては第四の數字は奇数が半波、偶数が兩波又は倍電壓整流管を表すものである。

四、送信用真空管の發達

1、送信用真空管の製造

既述した如く、當社が我國最初の送信用真空管を完成したのは大正八年(一九一九年)のこと、當時送信用真空管としては、プライオトロ管A型、B型、C型が製作されてゐた。これはガラス枠にタンクステン線を捲いて陽極とし、入力三〇ワット程度のもので、之れが同年通信省に納入され、短距離ながら無線電話送信用に供されたのであつた。

その頃の真空管製作技術は極めて幼稚なもので、電球やレントゲン管の製作技術が真空管の製作上僅かに役に立つた。故に之れが製作完成に至るまでには言ふに謂はれぬ苦心が續けられた。

併し大正十年前後には陸海軍を初め一般の需要が急速に起り、受信用真空管オートデオンと共に、送信用真空管KM—一五七、UN—一五一(當時一二ボルト電球とも呼稱した)、KM—一五五、KM—一五六等が相次いで試作され、特に海軍省よりプライオトロND型の研究を依頼されて製作した。

斯くの如く真空管製造の草創期にも拘らず、幾多の難關を切拓いて本邦無線事業の發展に聊か寄與せる當社に對して、大正十年には陸軍大

臣より銀杯を贈與され、國學院よりは奨励金下附の光榮に浴したのである。

大正十二年頃には二五〇キロワットのKM一五四及び一キロワットのKV一二〇四の製作に成功、更に海軍より一・五キロワット大型送信管の製作を命ぜられてMT一六〇UM一五六の前身を完成し、寒地海軍造兵廠にて試験の結果豫期以上の好成績を得て好評を博した。是等の送信管は當時我國最初の大形真空管であつたことは云ふ迄もない。

斯くて當社の真空管製作に對する研究並に製造機關は着々整備充實されたのであつたが、偶々起つた彼の關東大震災は、一朝にして是等の漸く成つた研究機關を破壊し去り、甚大なる打撃を蒙るに到つたが、海軍省を初め官の御支援によつて當社は直ちに真空管製作工場並にその研究機關の復興に全力を注ぎ急速に其回復を計り、翌大正十三年には入力一五〇ワット乃至一・五キロワット程度の各種真空管を毎日數十個宛生産されるに至つたのである。又入力三キロワット送信管の試作が進められ、工場に於て液體空氣を使用して排氣を行ふやうになつたのも亦この頃からであつた。

2、送信管と無線機の短波長化

大正十四年東京、大阪、名古屋の各放送局が創設せらるゝや當社の真空管製造は格段の活況を呈し、マルコニー型、アメリカ型等の送信管UM一五四、UM一五五、UM一五六、UV一〇三、UV一〇四、

KV一〇六、KV一〇八等を發表した。この頃水冷式真空管の製作研究が開始された。

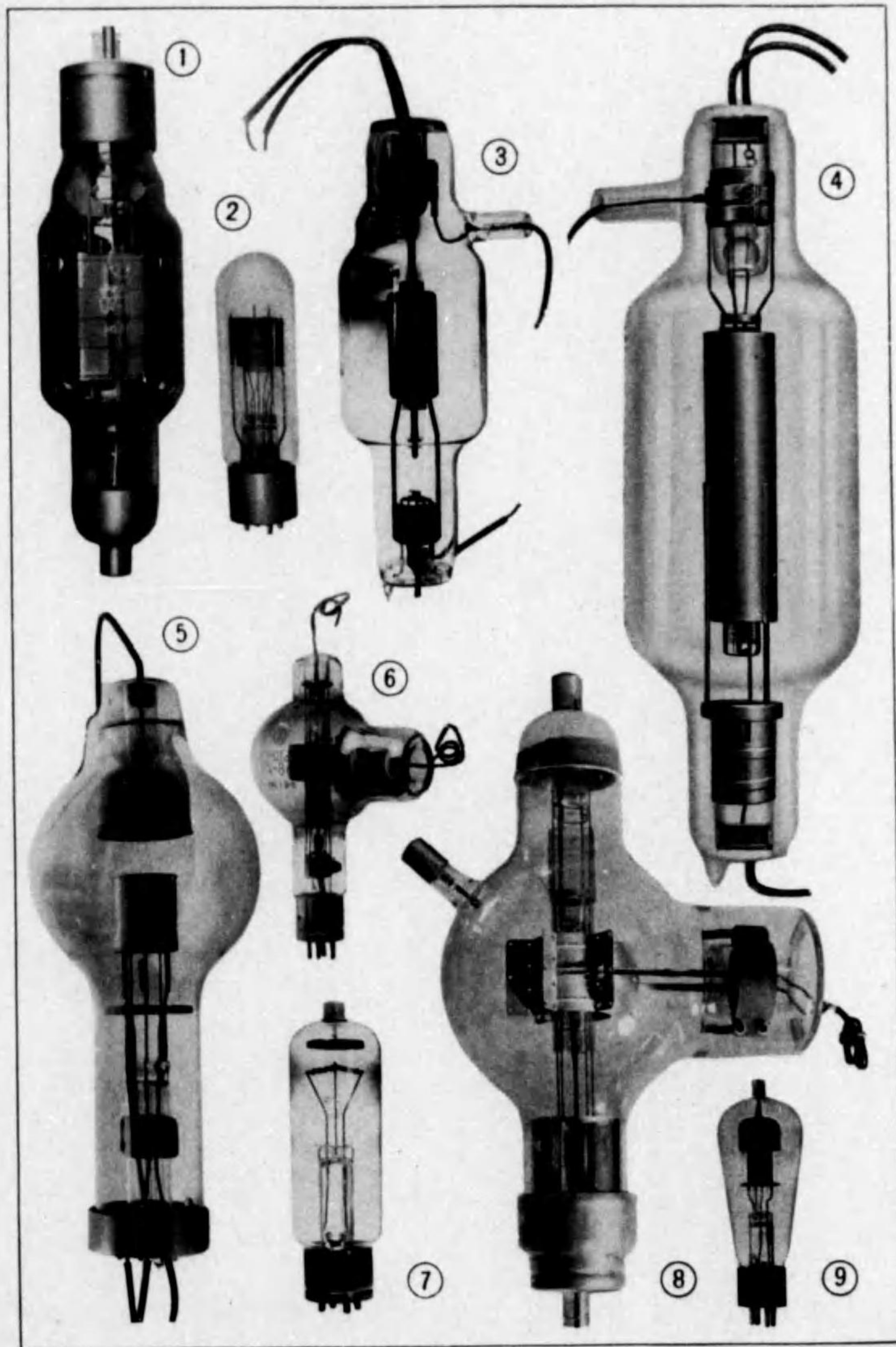
當時無線界の大勢は各國共漸次短波長化の傾向にあつたので、當社は直ちに之れが研究に着手し、大正十五年には短波長に優秀なる特性を有するSN一〇四、SN一〇六、SN一〇八等を創製するに至つた。是等こそは後に短波長が實用通信の域に到達する端緒をなしたもので、爲めに商工省より之れが研究費として奨励金を交附せらるゝの光榮に浴した。尙曩に大正十三年には農商務大臣より研究奨励金を授與せられ、再三に互る光榮は益々當社をして、我國無線通信工業の進歩發達へのため精進の決意を固からしめたのであつた。

又、大正十五年には入力五キロワットのUN一〇八の製作を完成し尙一方トリーテッド鐵條の採用に依りUV一〇三A、UV一〇四A等の試作が行はれた。

その後真空管の利用は年と共に諸方面に擴大され、従つてその需要は急激に増進するに至り、當社は工場並に研究機關の擴張新築を行つて生産強化を圖る事數次、しかも尙且不足を告げる有様であつた。

その間當社の製造は頗る伸展し、昭和二年には豫ねて研究を行ひつゝあつた水冷式真空管が實を結び、入力三〇キロワットのUV一〇七を完成した。之れは本邦真空管工業界に大きな衝動を與へ、當社は茲に斯界の最重鎮たる地位を確保し自他共に許すに至つたのである。

昭和三、四年に至つてからラヂオの大衆化は果然受信用交流真空管の



①UV-204A, ②UV-203, ③SN-204, ④SN-208C, ⑤HV-951, ⑥UX-860, ⑦HV-972, ⑧UV-861, ⑨HX-966, (縮尺五分の一)

出現を促し、當社は率先之れが要望に應へて多數の交流用真空管を發賣して放送事業の今日に於る隆盛の緒を作つたが、當社が送信用各種無線機の製作に手を染めたのもこの頃であつた。即ち昭和四年には四極送信真空管U-X-八六〇、U-V-八六一を完成し、日本無線電信株式会社（現國際無線電氣株式会社）と協同研究に成る四〇キロワット短波長送信機の製作に用いた。この四〇キロワット送信機は昭和五年に完成したのであるが、本機は純國産の大電力短波長無線機として本邦に嚆矢たる事を誇つたもので、同機に使用された真空管は悉くが當社の製造にかゝるものであつた。

殊に同機に使用された熱陰極水銀蒸氣整流管H-V-九六九は昭和四年末に完成されたもので、従来の真空整流管に比して管内電壓降下が小さく、且つ陰極加熱電力も小で、その能率は著しく良好であり、米國品に代つて十分なる機能を發揮した。

昭和五年にはH-X-九六六、H-V-九七二等が製作され益々真空整流管の用途を狭めたが、その後相次いでH-V-九五二、H-V-九六六A、H-V-九七二A等が製作されて完全に真空整流管を驅逐するに至つた。

一方この整流管に格子を挿入したサイクロンの研究も並行して進められた。しかしこの管は電力の制御には極めて好適な性質を有するが、一面使用周波数の限界が低く、従つてその用途は制限されることを免れなかつた。

斯くして當社の製造技術は日進月歩を遂げ、大電力、高效率の真空管を諸外國と時を同じくして完成する等、歐米の真空管製造工業と全く肩



東京中央放送局一五〇キロワット放送機に使用する入力四〇〇キロワットのサイクロンU-V-一七一（縮尺十分の一）

水冷式三極真空管、入力二〇〇キロワットのU-V-一六九（向つて右）とSN二〇九C（向つて左）（縮尺十分の一）

を任するに至り、最早我國に外國製真空管の輸入を不要としたのである。従つて昭和七年頃から各官廳が率先して真空管全部に涉り國産品を指定購買するに至り、外國製真空管は本邦市場から全くその影をひそめるに至つた。この現象は國家的見地より眞に慶賀すべきことであつて、當に當社のみの喜びではなかつた。

この間當社が新に發見した送信用真空管は數十種を算してあるが、その中特異性のあるものを列記すれば、三極管にはSN-157(入力三キロワット)、SN-161(入力五キロワット)、SN-205C(入力一・五キロワット)等があり、四極管としてはUV-811(入力五キロワット)、UV-812(入力五〇〇ワット)、UV-814(入力二・五ワット)等が製作された。更に特記すべきは豫て試作進行中の水冷式三極真空管入力二〇〇キロワットのUV-169が昭和八年完成されて、當時の送信管に一新紀元を齎したことがある。

又一方磁電管たるマグネトロン製作研究が進められてきたことも亦見逃すことが出来ない。短波通信が確實に實用化された頃から、超短波への學術的興味は益々助成される傾向にあつた。而して當社に於てはダイナトロンによるもの、バルクハウゼンクルツの振動によるもの、及びマグネトロンによるもの等の研究が開始されたのであるが、昭和五年に至つて遂に分割陽極マグネトロンの試作が成功した。當時この方面の研究は諸種の困難を極め、且つ當時に於ては未だ全く實用化されてゐなかつたので、その研究は容易でなかつた。しかし當社の眞摯なる研究の結

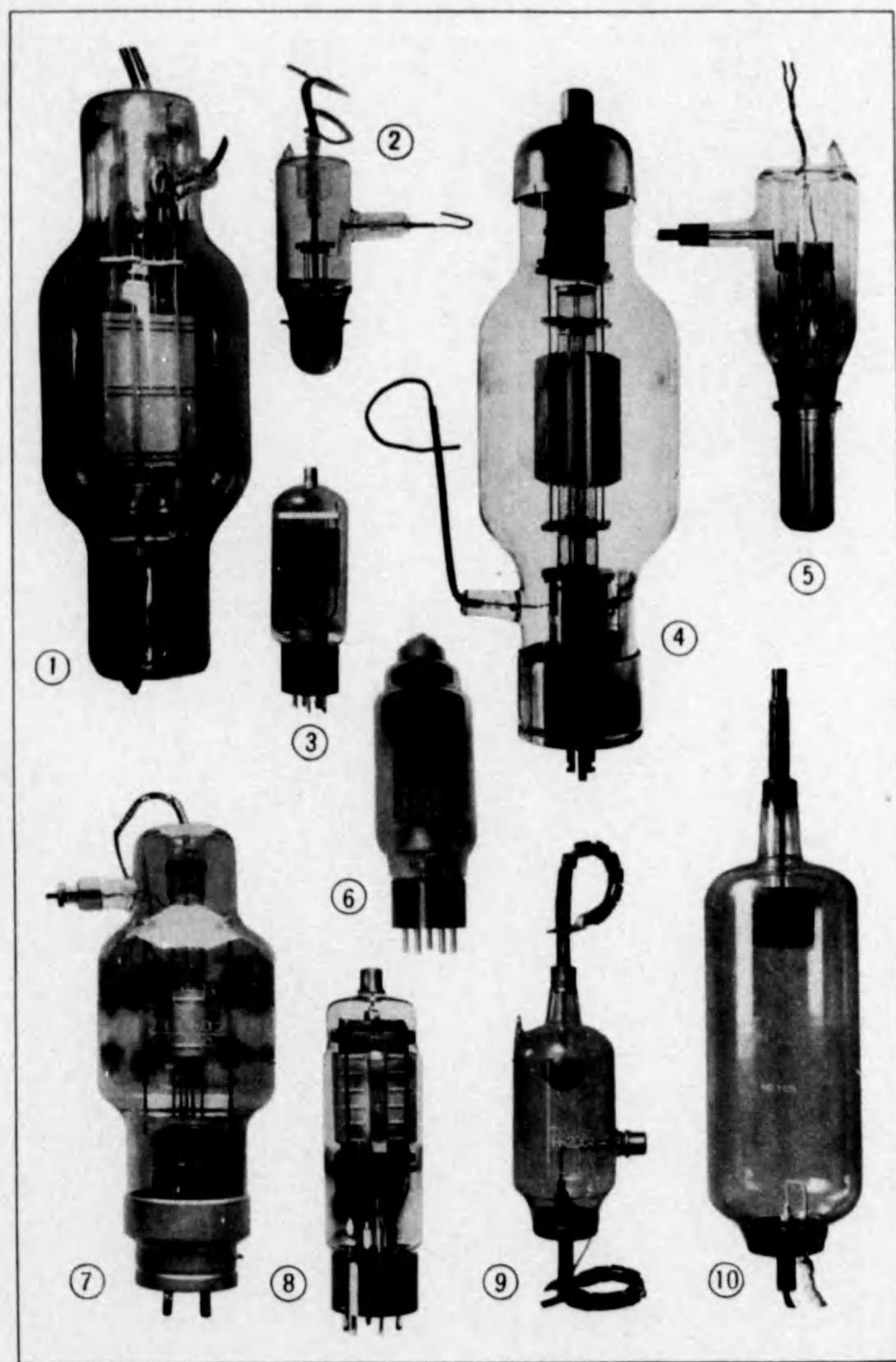
果、昭和九年に至つてMN-701、MN-702等が完成され、超短波に於て相當な出力を得るに到つた。

3、相次ぐ新製品の完成

真空管の完全なる國産化によつて、本邦無線通信界は異常の飛躍を遂ぐるに至つたが、それについて大電力通信時代が出現し、短波長時代の活躍期が訪れた。これは一に真空管の發達が齎した成果であつて、茲にも亦當社が些か貢献する所があつたことを欣幸とする。

即ち昭和九年には東京中央放送局一五〇キロワット放送機に使用する入力四〇〇キロワットのサイモトロンUV-171が完成された。これは前年に發表したUV-169を更に百尺竿頭一步を進めた大電力真空管であつて、恐らく現今實用に供されてゐる真空管としては、その容量の點に於いて世界屈指のものである。その主なる規格及び特性は、全長一六五種、最大直徑二六種、機軸電壓四三ボルト、機軸電流五〇〇アンペア、増幅定數一五、最大陽極電壓一八、〇〇〇ボルト、最大陽極損失二〇〇キロワット、相互コンダクタンス四〇、〇〇〇マイクロモーターである。このUV-171の完成は、技術的見地からもかかる大電力真空管の製作に成功したことは、當社に於ける研究と技術の光輝ある結晶と謂ふ事を得るであらう。

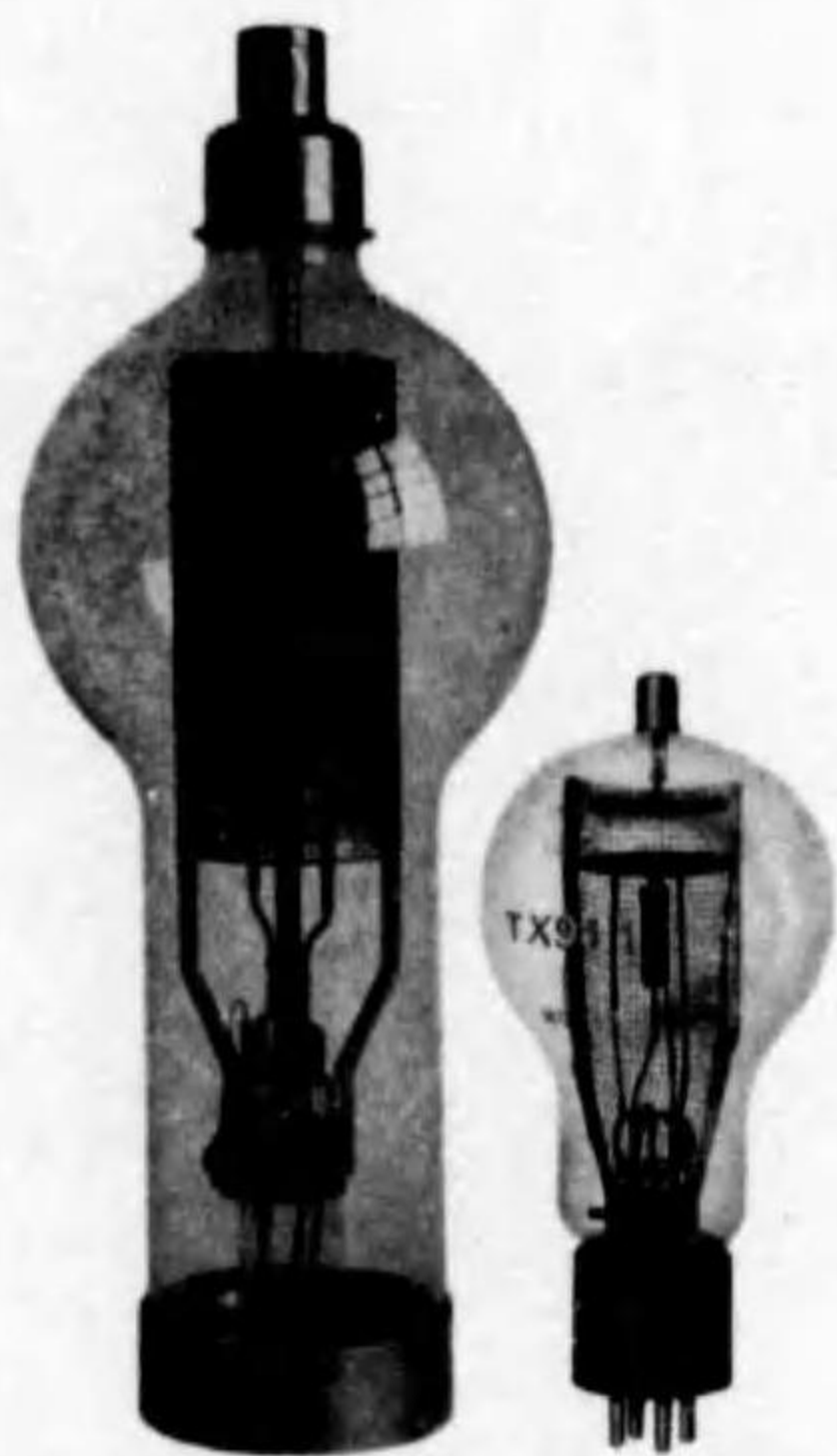
この頃より超短波、極超短波の研究に就いて各國の關係者間には懸念な努力が行はれてゐた。各國共未だ發振波長を出来るだけ短く且つ出力



① SN-205C, ② SN-610, ③ UY-51CB, ④ UV-815, ⑤ SN-209C, ⑥ UY-511B, ⑦ UV-1083, ⑧ UV-1085, ⑨ IH-2001, ⑩ IH-2002. (縮尺五分の一)

は出来るだけ大きくといふ、その条件を満足させる製品を得るには至らなかつたが、當社はこの超短波への理想を實現するの一段階として、小型水冷式真空管の研究製作に進歩を示した。

即ち小型水冷式真空管は従来の大氣自然冷却式真空管に比すると頗る小型である上に、許容最大陽極損失は相當大きくなるから、出力も従つて大きいことになる。サイモトロンSN-1209C、SN-1601及びSN-1605は何れも圓筒狀陽極を使用した大型水冷式真空管の寸法をその儘小型化したと異なる所はない。これに對し昭和九年發表したサイモトロンSN-1601は陽極底部を半球狀にし、之を完全に利用して効率を高めた結果、陽極の全面積は遙に小さくすみ、従つて陽極、格子間の静電容量も著しく小さくなり、超短波用として秀れた真空管とされた。



サイラトロン (左)TV-916,
(右)TX-911, (縮尺四分の一)

又同年には電子振動發生に適當なものとして三極真空管SN-1603が製作された外、一般送信管として新たな設計になつたものも少なくなつた。航空無線用として内部電極の構造強化と重量の軽減とを目標として製作された四極管UX-1860Cがあり、四極管としては比較的低い電壓といふべき二、〇〇ボルト程度で働き出力も一キロワットに近いものとしてUV-1815があり、又出力四キロワットに及ぶ四極管中最大のものといふべき水冷式真空管UV-1822も昭和九年に於ける新製品であつた。是等は何れも超短波と大電力との兩者の人氣に奪はれた送信管中に在つて、堅實な歩みをつづけてゐたものである。

一方サイラトロンと呼ばれる、ガス又は水銀蒸氣を封入した熱陰極型格子制御放電管の應用は益々擴大し、昭和九年東京數寄屋橋のマツダビルのモビル・カラー・ライティングにTX-1902を使用して、東京朝日新聞に「新東京名所」と嘆せしめた如きはその好例であらう、又小型サイラトロンにはアルゴン封入のものも一般に利用され、TX-1902G、TX-1903G、TX-1911G、TX-1931G等が発賣された。

昭和十年に至つて超短波、極超短波の研究發達は益々度を加へ、又これに呼應してマグネトロンの研究は愈々進められ、波長數十種に於て數百ワットの出力を得るために、最初の試みとして水冷式マグネトロンMN-1710を完成し、各方面の研究に供した。又小型のものには分離陽極のグラフアイト陽極のものも製作された。

尚昭和十年には従来の送信機界は専ら三極又は四極管が使用されてゐたが、受信機界に於ける五極真空管全盛時代に追隨して送信機界も漸次五極管が使用される傾向となり、殊に航空機用、或は移動用無線機として早くもその眞價が認められ、賞用されるに至り、當社は極小出力のUV-147D、UV-147Hを始め、一〇ワット級のUV-151A、UV-151B、五〇ワット級のUV-151Bが製作され、大型としては二〇〇ワット級のUV-183及びUV-185を完成した。是等の五極真空管の出現は、真空管數の減少と小型化によつて無線機自體の大きさ及び重量を約三分の一とすることを得、各方面に使用されて好評を博したが、茲に於て既に今後の移動送信機及び小型送信機が五極管化され、送信機にも五極管時代が生れるであらうことが約束づけられたのである。

尚格子制御放電管の大電力通信機方面に於ける應用も急激な進歩を遂げ、大容量のもの、需要は頗る増加し、サラトロンTV-1921が製作された。又大電力通信用として浸漬式電極制御水銀槽整流管(イグニトロンの製作が本邦最初の試みとして着手され、IH-2001、IH-2002が製作された。

殊に昭和十年に於ける製作品中特記に値するものはサイラトロンTV-1922の完成であつた。これは東京大電力放送局一五〇キロワット送信機の電源用整流管として製作された最大耐電壓一八、〇〇〇ボルト、最大平均電流三〇アンペアといふ大容量のものである。昭和十二年東京

放送局に實際に据付けられ、多年の懸案であつた大電力用電源として鐵槽型整流管と比較使用をした結果、動作堅實、信頼度大なることを確め得たのである。

五、無線機器の製造

當社に於ける無線機器の製造は、真空管の製作に伴つて夙くから行はれてゐた。真空管の製作に當つては、實際に送受信機に取附使用して見て研究を行ふのが當を得た事である。この必然的の要求として真空管の回路及びその使用法等を實驗する目的から當社は無線機の試作を自然と行ふに至つた。

即ち當時使用された真空管の良否が重角問題になるので、之れが試験及び問題解決のために社内にセットを組立て、實地に試験を行つた。又軍用に供する目的を以て製作される真空管の諸問題の解決にも種々なセットを研究資料として製作したのであつた。然し是等は何れも真空管の發達改良を目標としたものであつて、無線機器の研究としては附隨的であり、直接目的ではなかつた。

大正九年(一九二〇年)アメリカに於て最初のラヂオ放送が始められ「ラヂオ」といふ言葉は大衆に非常な魅力を以て迎へられるに至り、大正十二年末には我國に於ても放送用私設無線電話規則が制定されるに至つた。

茲に於て當社の真空管製作は一段の拍車が加へられ、サイモトロン



サイモホンA型にて放送を聴取しつつある後藤子爵



携帯用サイモホンC型

サイモホンC型

サイモホンB-1型

サイモホンD型

サイモホン擴聲器A型

九九型、二〇一A型等の優秀な受信管を發表してラヂオ放送の黎明期に貢献する處渺くなかつた。しかし當時の我國ラヂオ受信機製造業者は極めて幼稚であつた爲に、折角の是等の真空管も其の性能を十分に發揮することが出来ない状態であつた。茲に於て當社はそれまでの研究試作の域を一步進めて、ラヂオ受信機の製作研究を行ふこととなつたのである。

而して大正十三年九月には先づ二球式受信機サイモフォンA型を市場に送り、次いで翌十四年六月には二球再生式受信機サイモフォンA-2型、並に増幅器B-1型を製作し、更に同年八月には三球再生式サイモフォンC型を、大正十五年にはサイモトロン一九九型六個を使用せるサイモフォンD型(スーパーヘテロダイン)並に携帯用サイモフォンC型等を相次いで完成してラヂオファンの熱狂的歡迎を受けた。

此の頃に至りラヂオ受信機製造業者の技術も次第に向上して來たので當社は受信機の製作を打ち切り、真空管の製作のみに専念することとなつたが、その後と云へども當社の受信用真空管は新製品の製作によつて常にラヂオ受信機界を誘導し、その發達に貢献したことは決して僅少ではなかつた。

我國最初のラヂオ假放送が大正十四年三月、芝浦に開始された際にも當社の送信用真空管が使用された。當時この真空管の良否が兎角問題となるので、この試験及び問題解決の爲に社内に送信機を組立て、實用試験に供してゐたが、遂に昭和二年に至つて二〇〇ワットの短波送信機の製作に成功し、當時に於ける短波の諸問題の解決に盡すと共に同年呼出

符號「JKZB」(昭和四年にJICTと變更)として私設無線電信局の許可を得たのである。「この短波無線電波によつて歐米諸國の私設局と交信して、机上に受信證の山を積み重ね私設無線の電波を通じて我等のグッドウィルを世界に隈なく送つたものである」とは、當事者の今尙感懐深く回顧する言葉である。

當社は更に送信機の研究に一步を進め、昭和三年九月より國産送信機として最初の四〇キロワット短波送信機の試作を開始した。本機の製作に當つてはその目的が完全なる國産無線送信機を得ることにあつたので、幾多の實驗裝置が作られ、又多大の辛酸努力が拂はれた。殊に製作研究が進むにつれ周波數の安定に就て種々研究を累ねた結果、水晶制御(クリスタル)方式を採用し、遂に昭和四年五月に至り送信機の基礎的研究の一段階を終了したのである。このクリスタルの採用は送信機を大成の域に至らしむる上に重要な役割をなしたものであつて、其後の送信機は悉く水晶制御式となつてゐる。

此の頃より短波による國際通信が隆盛なる時期に達し、加ふるに通信機器の國産化が漸く識者間に強調せらるゝに至り、この内外兩方面よりの要望に應へて、當社は本格的無線機器の製作を目指して新たなる發足の途に著いたのである。

時恰も日本無線電信株式會社(現國際電氣通信株式會社)に於ても、大電力送信機に國産品のないことを遺憾とし、これが研究を企圖してゐたので、茲に兩社は提携して共同研究を行ふこととなつた。

何しろ當時の我國無線機製造所は單に組立技術を有する程度であつて無線機と名附くもの、殆ど凡ては之を外國より供給を受けてゐた状態であつたから、四〇キロワットといふ大電力送信機の製作は本邦最初の試みであり之を第一著に手掛けたことは當社の面目の一端を示すものであらう。勿論この製作に當り種々困難なる問題に逢着したが、當事者はよくこの難局を打開し、昭和五年七月遂に之を完成するに至り翌八月には小山送信所に掘付を完了し、茲に我國最初の純國産國際通信機は完成したのである。

本機製作の完成は當に通信關係者によつて祝福されたのみならず、我國産業の發展に寄與すべき事由により商工省より多額の奨励金を下附され、通信並に産業の兩方面に調期的成果を挙げたのである。

本機は一キロワット勵振装置、大電力増幅装置及び高電壓整流装置等の三部より成り、殊にその取扱法の簡單な點に於て實に驚くべきものがあり、又その通信速度の如きも通常毎分二〇〇語、尙簡單な附屬装置を施せば毎分一、〇〇〇語の通信速度を有し、無線電話にも用ひられる。

當社はこの第一回の製品GRP-10B型に次いで、昭和五年十月小山送信所の局舎及び空中線の完成と共に、同種第二號機、第三號機を設置し、翌六年二月には第四號機及び第五號機を設置した。是等の各機は今猶ほ太平洋上に日夜我が無線技術の氣を吐いてゐる。

四〇キロワット短波送信機の製作に成功を収めた當社は、大電力無線送信機の研究製作を強行すると同時に、更に船舶用、飛行機用等の特殊

用途装置の製作研究に著手し、又無線通信受信機の製作をも開始するに至つた。

一方我國に於けるラヂオ放送が、報道、教養或は娯樂に一般の興味をそゝるに至つて、聴取者数は激増の一途を辿り、放送局數の増加と既設放送局の容量の増大が要望されるに伴ひ、使用放送機の國産化が叫ばれるに至つた。即ち昭和五年頃の放送局數は朝鮮、臺灣を含めて十二局であつたが、その中福岡局の五〇〇ワット放送機以外は何れも英、米、獨より購入したものであり、國産唯一の福岡局機すらも未だ完全とは言ひ得ない状況にあつた。

此の時に當つて當社は昭和五年の半頃から五〇〇ワット小型放送機の製作に著手、獨自の研究を進めたのである。

時恰も昭和六年春、小倉放送局の一キロワット以下五〇〇ワット三局を純國産機を以て開設するとの放送協會の發表があり、幸に當社は小倉局の一キロワット放送機の製作方を命ぜられ、當時に於ける國産放送機として最大のものを手掛ける機會を得たのである。

放送機に於ては音聲を取扱ふ點からして、その變調や増幅には一段の苦心が注がれたが、昭和七年十月にはこのGRP-136B型を完成したのである。この一キロワット放送機の製作進行につれ、昭和六年九月放送機として我國最初の私設局が許可され、呼出符號も「東京電氣」として、初めて一般民衆に私設局の親しみを興へた。素より當社の私設放送は機器試験のために許可されたもので、試験内容も小學讀本の朗讀或は

發賣されたレコード等であつたが、一般放送終了後の時間に肩の凝らぬプログラムは聴取者に拍手を以て迎へられ、試験放送聴取に關する専門的或は素人的報告は全國津々浦々より毎日机上に堆高く寄せられた。是等の支援は當社をして最善の努力を致さしめ、その後新設された放送局の大半に當社製放送機を設置される輝く成果の素因をなしたのである。

而して翌八年六月には出力五キロワットのものを作製し、更に同年十月には出力一〇キロワットの放送機GRP-10A型を作製して名古屋放送局へ納入、第二放送用に供した。又同年十二月には名古屋局同様の一〇キロワットのGRP-17A型を二基京城放送局へ納入したが、是等は在來のマルコニー製一キロワット放送機に代つて同局の第一、第二の兩放送に使用されてゐる。

斯くて昭和九年頃に至り大電力放送實現の機運が、國際的或は國防的見地よりして漸次濃厚となり、而も南京に七五キロワットの大電力放送機の施設によつて九州地方はその可聴範圍に入り、そのため我國に於ける大電力放送も慎重に考慮されるに至つた。

通信省並に日本放送協會はこれが對策を考究の結果、愈々東京に一五〇キロワット、大阪及び福岡に一〇〇キロワット放送機を設置することに決定を見たので、當社はこの趨勢を夙から察知して大電力放送機の設計に着手してゐたが、斯様な大電力放送機の製作に當つては各部品は勿論、これに使用する真空管等も將來の取換その他の點を考慮し、全部國産品で間に合ふものとなしなればならぬので、先づ送信機の製作研究

に没頭し、昭和九年に二〇〇キロワットの真空管サイモトロンUV-171を製作するに及んで、一五〇キロワット放送機完成の意圖が大體遂げられるに至つた。その後一五〇キロワット放送機は昭和十一年末に至り東京電氣無線會社に於て二基完成され、昭和十二年末より東京中央放送局の第一、第二兩放送局に使用されてゐる。

この他五〇キロワット放送機GRP-123A型が製作された。又同年には名崎の國際電話送信所に二〇キロワット及び一〇キロワット短波電話送信機各一基を製作納入した。

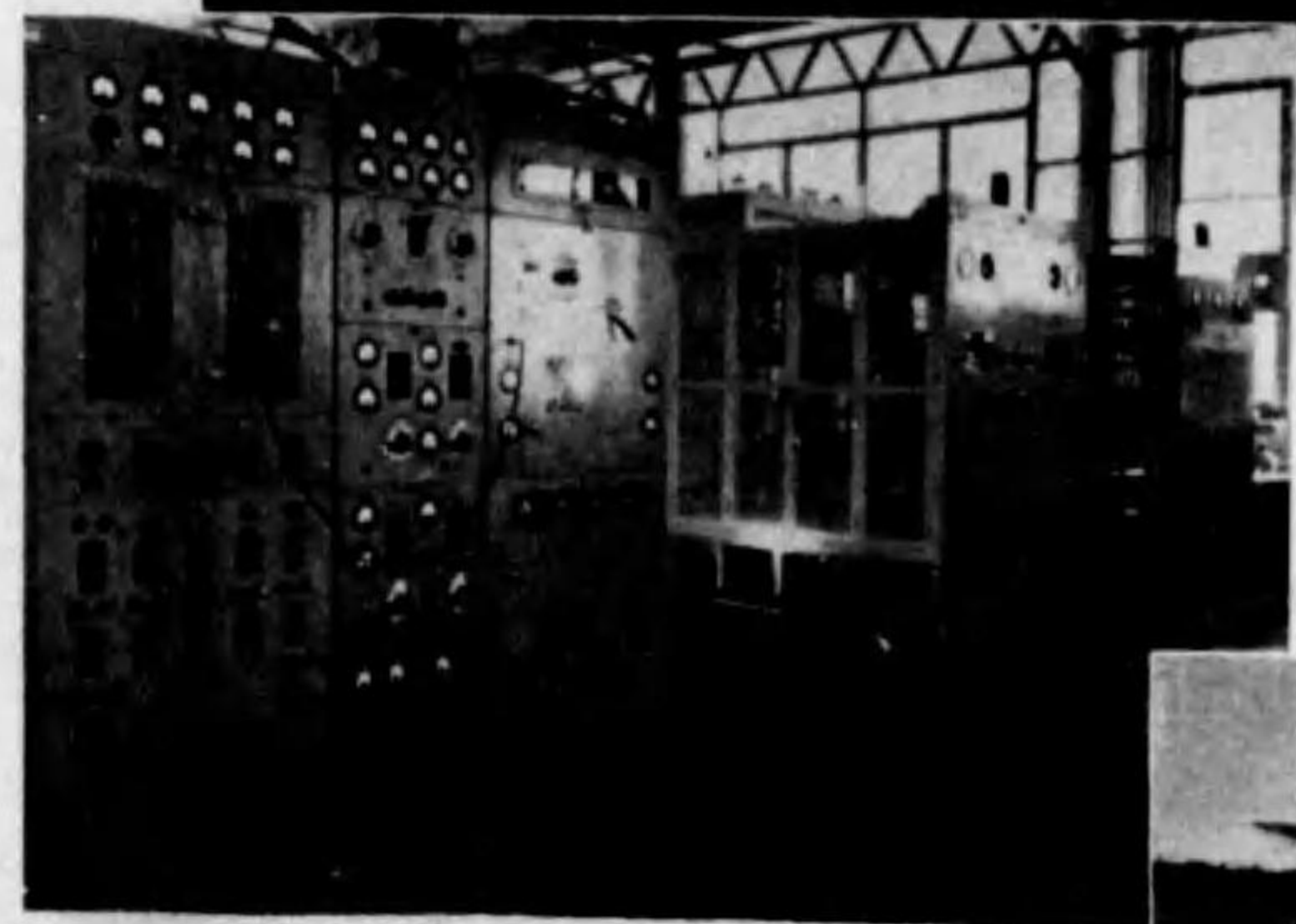
無線送信機に對應する無線大型受信機の製作も昭和六年頃より開始されたが、是等の大型受信機の種類は極めて多種多様に互つてゐる。殊に日本無線電信會社の受信所に設置された國際通信大型受信機の様子は本邦最大最優秀のものである。

又當社の無線機器製造の中看逃すことの出来ないものとして軍用無線機器の製作を挙げねばならないが、茲にその詳細を記述することは許されて居ない。然し之に就て云へば軍部の懇切なる指導と相俟つて長大足の進歩をなし、今日の發達に確實な基礎を築いたとだけは云ひ得る。

斯くの如く當社は相次いで各種の無線機器の製作を行ひ、從つて各所に納入した當社無線機器は夥しい數に上つた。その主なる納入先は軍部に各官廳を始め、日本無線電信會社、放送協會、南滿洲鐵道會社、滿洲電信電話會社、國際電話會社等であつた。此中陸海軍、諸官廳に納入したものを除き昭和七年末に於て既に一キロワット以上四〇キロワット



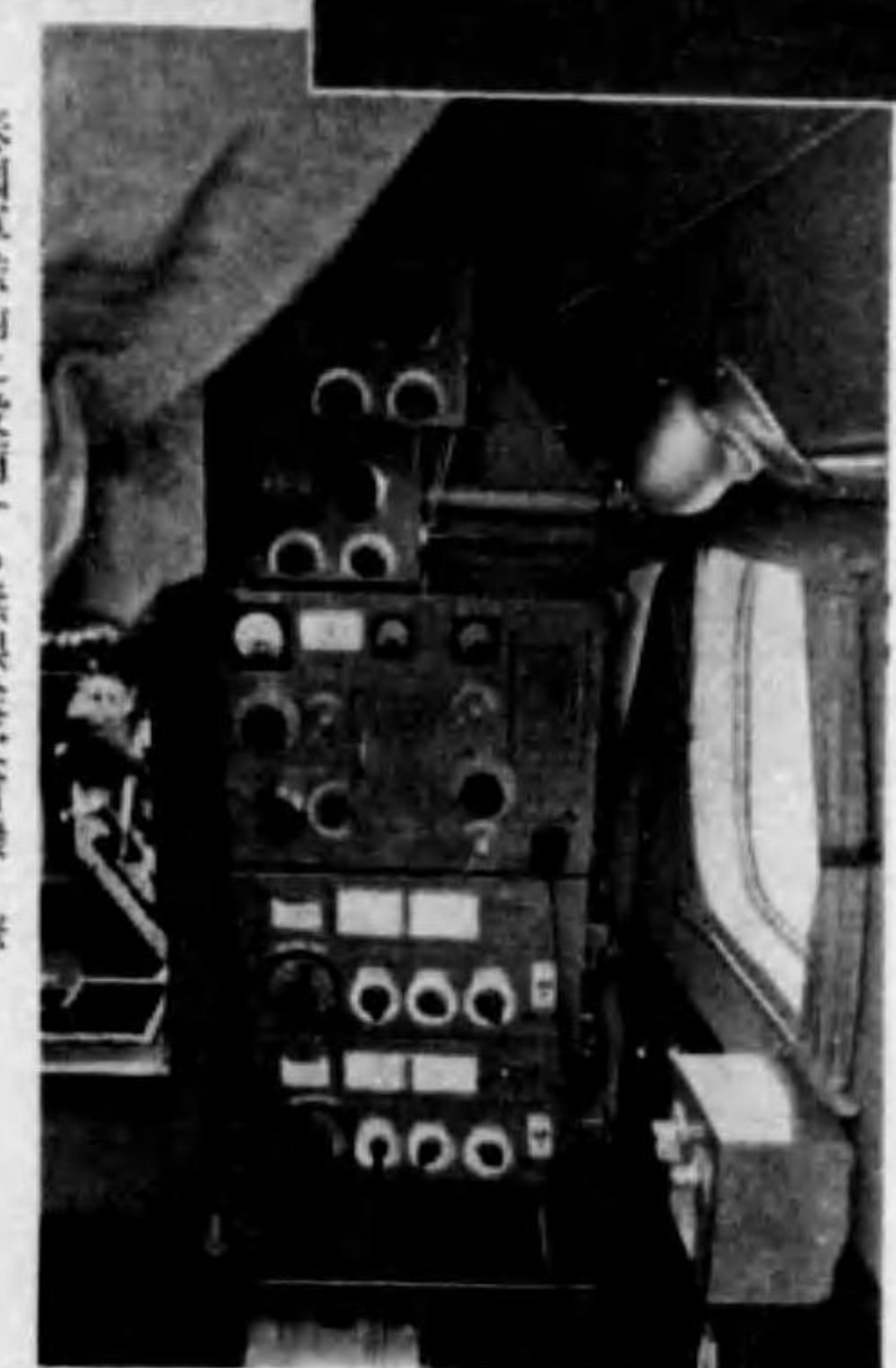
京城放送局の
GRP-171A型放送機



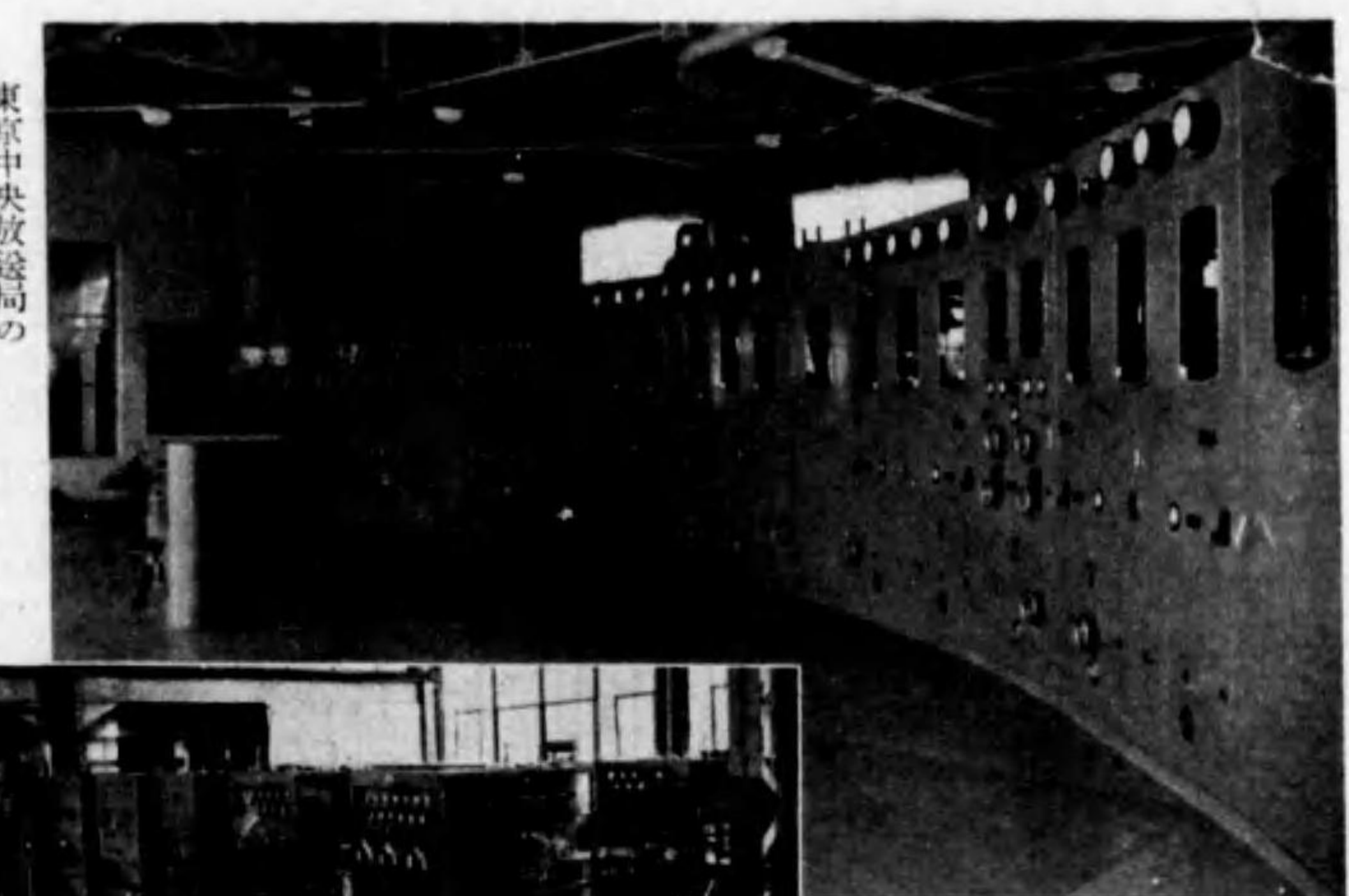
五キロワット
単一側帯波
送信機



泰國軍艦内に設備せる無線送受信機



GRP-2921型大型航空機用無線機と同機を装備せ
る天龍號の勇姿



東京中央放送局の
五キロワット放送機



甲府放送局納入用
GRP-198型機組立作業



小倉放送局の
GRP-36B型放送機

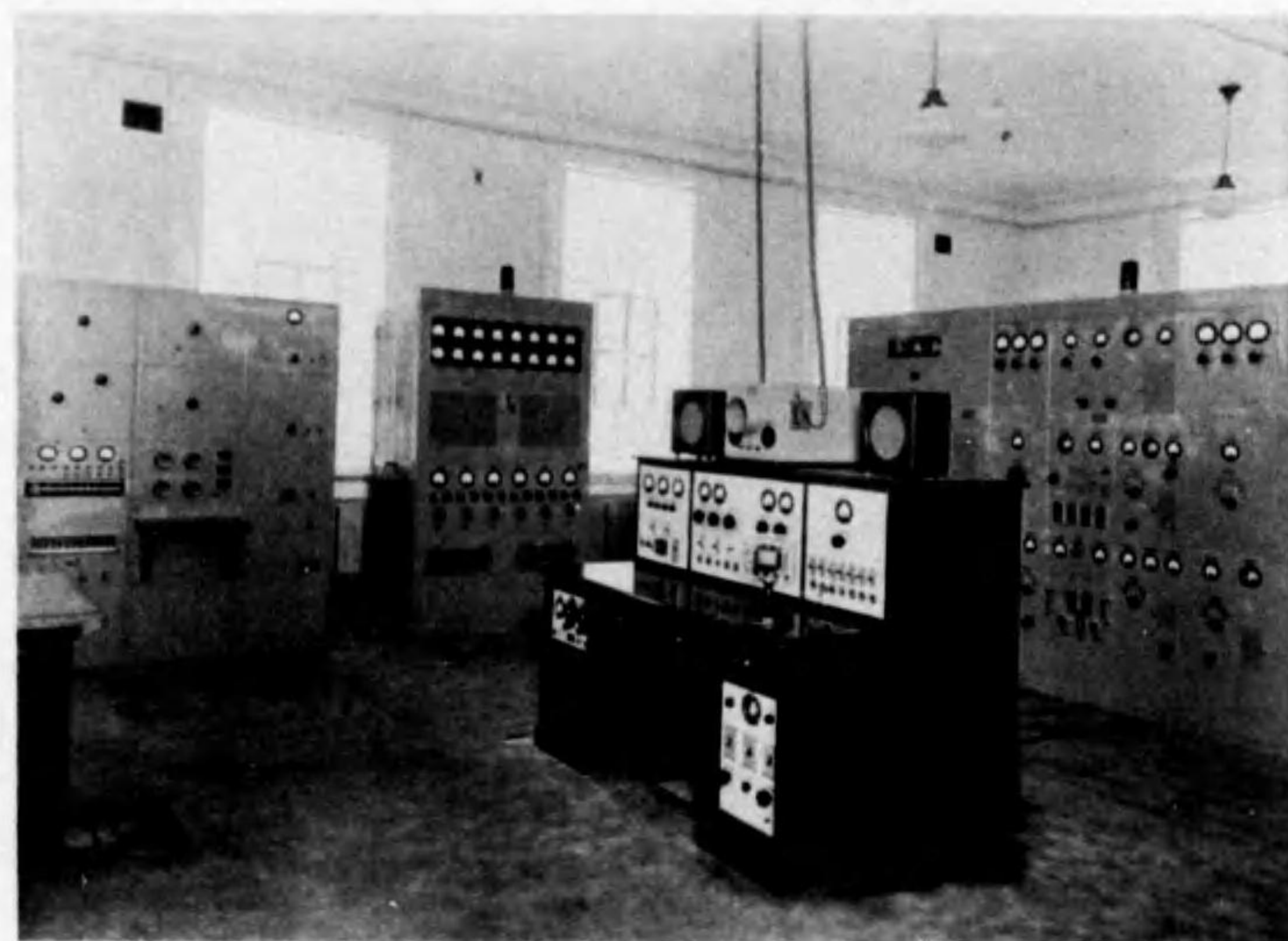


京城放送局の
GRP-123C型
放送機



受信用真空管製作年次表

大正8年	UX-234	Ut-2B7	UY-45H
オーチオン受信管	UY-235	UY-6A3B	UY-76
佛國型受信管	UY-247	Ut-6F7	UZ-79
大正9年	UY-247B	UX-12A	KY-84
海軍型受信管	UX-54	KX-12B	
大正12年	昭和8年	UZ-12C	昭和11年
UV-200	KX-5Z3	UY-24B	UZ-6C6
UV-201	UY-36	UX-26B	UZ-6D6
大正13年	UY-37	KZ-25Z5	UY-71H
UY-199	UY-38	UY-27A	昭和12年
UY-201A	UY-39	UX-30	UT-6A6
UX-120	UY-46	UZ-30MC	Ut-6L7C
昭和3年	UY-46C	UX-31	UY-11M
UX-112A	UY-56	UY-32	KX-12F
UX-226	UZ-57	UY-33	UY-14M
昭和4年	UZ-58	UX-34	UX-40
KX-112A	UT-59	UZ-42	UT-53
UX-222	KX-80B	UZ-43	昭和13年
UY-227	HX-82	UX-45	EZ-6G5
昭和5年	HX-83	UY-47	Kt-6H6A
KX-112	UX-110	UY-47B	UZ-6L6A
UY-224	UX-111	UX-71A	UN-954
UX-245	UF-111A	UZ-75	UN-955
UX-250	UX-111B	UZ-77	昭和14年
KX-281	UY-133	UZ-78	UZ-1C6B
昭和6年	UY-133A	KX-80	12Y-R1
UX-230	UF-134	UZ-130C	12Y-V1
UX-232	UX-134	UZ-133D	12Z-P1
昭和7年	UZ-30C	UZ-135	12X-K1
UX-109	UN-30M	UX-512A	24Z-K2
UY-227B	昭和9年	昭和10年	UZ-19
UY-233	UX-2A3	KX-1V	UZ-6001
	UZ-2A5	Ut-6A7	UX-6201
	Ut-2A6	Ut-6B7	UX-6203
	Ut-2A7	UY-35B	UY-6301



大連航空路無線機曾社備付のビーコン送信機

程度の大電力送信機の製作臺数は約四〇臺に及び、其の品種も大陸通信用受信機、放送機、船舶用通信機、短波長中級出力送信機、移動用短波小型送信機並に受信機、超短波送受信機、其の他各種無線機器等に及ぶのである。

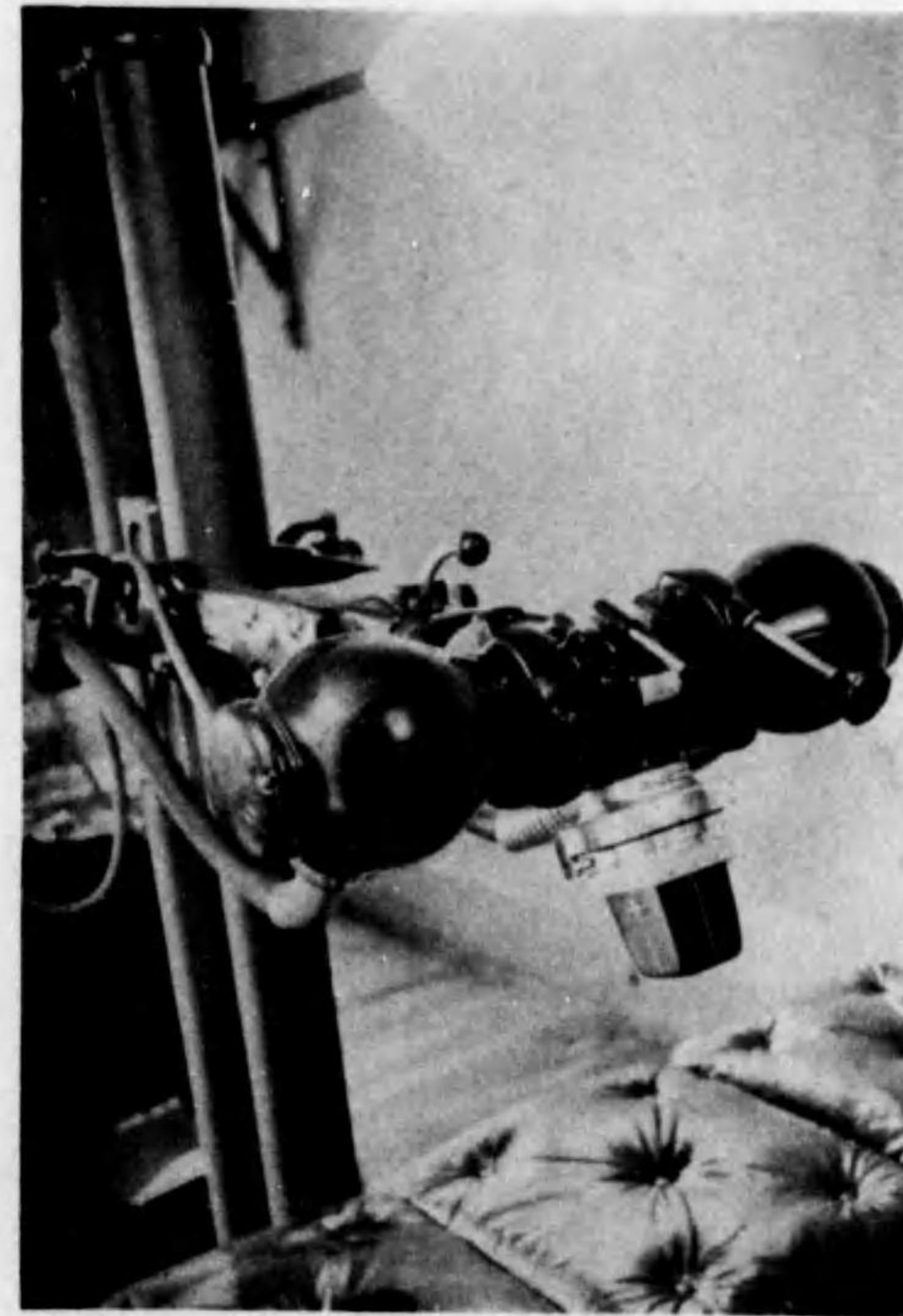
無線業務の擴張に伴ひ昭和九年一月には之を研究所より獨立せしめて無線部となし本業務は茲に一段の伸展を遂げ、且同年には再び商工省の奨励金を得てラヂオビーコンの研究を完成し、未開の境地を更に新に開拓したのであった。

六、無線通信界の躍進と當社

斯くの如く、獨自の歴史を有つて我國無線事業の發達に大きな業績を残した當社は、我國無線通信界の躍進と共に、「大飛躍を試みる時期に到達するに至つた。而してこの無線通信工業の大躍進に伴ひ、當社に於ける生産組織は在來の儘では到底その目的を達成することが不可能となり、茲に組織の改變が餘儀なくされるに至つて遂に昭和十年十月二十五日、當社無線部を獨立せしめて新會社「東京電氣無線株式會社」を設立するに至つたのである。

仍つて受信用真空管の製造販賣のみを當社に残し、送信用真空管及び無線機の製造並に販賣を全く同社に委譲し、同社は名實共に獨立して、當社多年の研究努力を結實せしむるの任務を繼承し茲に當社の無線機器製造工業の大本は確乎不拔のものとなつたのである。

醫療機器



送信用真空管製作年次表

大正9年		昭和6年	昭和10年
UN-151	KV-207	SN-146	UV-169
KM-157	昭和3年	SN-153C	UV-171
大正10年	SM-152	SN-155	SN-209G
KM-155	UM-153F	UN-161B	UV-147C
KM-156	SM-153B	UN-206D	UV-149
大正11年	SN-157	UV-812	UN-205B
KM-154	UN-158B	UV-849	UV-651
大正12年	UN-158	UV-851	UV-813
UM-154	UN-159	HV-972A	UV-1081
UM-155	SN-159F	TX-902	UV-815
UM-156	SN-204	TX-903	UV-816D
大正13年	SN-206	昭和7年	SN-615
UM-157	SV-207	SN-204C	HV-951B
UV-203	SN-204A	UN-204B	HV-956
KV-203	SV-204A	UV-814	TX-911G
大正14年	KN-159	UX-865B	TV-917
UM-153	KN-206	昭和8年	TX-924
UV-204	昭和4年	UN-151B	TX-925
KV-101	UN-155D	SN-155B	TX-926
KV-206	SN-158C	UN-204B	TV-941
KV-206B	SN-161	昭和9年	昭和11年
KV-208	UV-162	VC-101	UV-171D
大正15年	UV-163	UV-148	UV-651B
UM-152	UV-165	SN-157D	UV-653A
SM-153	SN-206C	UN-167B	SV-854
UN-154	SN-208C	UV-107	KV-851
UN-155	UF-203C	UV-107C	SN-653
UN-158	UN-205A	UN-109	UV-1085
SV-206	SV-205A	SN-601	UV-1083
UV-206B	UV-205T	SN-601B	昭和12年
KN-154	UF-210B	SN-605	UN-167D
KN-155	UV-211A	SN-609	UN-167H
KN-156	UV-211D	UV-609D	UN-167T
KN-208	SN-852	UV-147	UV-175
昭和2年	SV-853A	SN-205C	SN-207
UV-101B	UV-860	UX-806C	UV-207D
SN-154	UV-861	SN-610	SN-653A
UN-155B	UX-865	UN-822	UY-510B
UN-157	KV-202C	HV-952	UX-865S
UX-202A	KV-207N	HV-957	UV-653
SV-204	KV-205	HK-966B	HV-972B
UV-206	KV-207B	HK-967	TV-927
UV-207	HV-969	HV-967A	昭和13年
SN-208	昭和5年	HX-968	UN-167E
UX-202A	UM-141	TX-902G	SN-168
UV-203A	SM-152U	TX-903G	UV-171E
UV-204A	UN-154B	TX-931	SN-209E
KX-202A	SN-164	TX-931G	UX-165S
KV-203A	SN-167	TV-932	UV-653
KV-204A	UN-204B	TX-915	KV-154B
KN-154	UV-845	TV-916	昭和14年
KN-158	HX-966	TX-920	UV-972D
KN-204	HV-966A	TV-930	
	HV-972	MN-701	
	TX-901		
	TX-911		

X線管

一、はしがき

明治二十八年（一九〇五年）末葉獨逸人ウイヘルム・コンラッド・レントゲン氏が真空放電の實驗中に極めて不可思議な放射線を見出し、之にX線と命名したことは餘りにも有名である。其の際使用された放電管は、甚だ簡素な構造であつて、西洋梨型ガラス球にアルミニウムの兩極を封入した一種のクルツクス管に外ならなかつた。

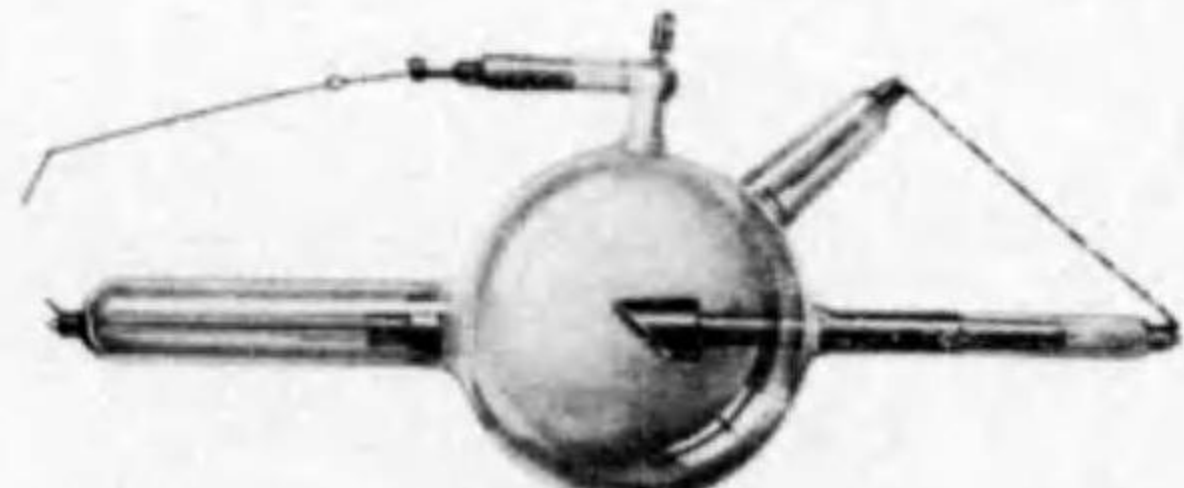
此の簡單な放電管の實驗中に発見されたX線は、當時の世界を驚動せしめ、忽ち處々に於て追試が行はれるに至つた。しかしそれにも増して驚くべき事實は、僅か半世紀を経過した今日に於てX線がその獨自の使命たる醫療關係にあつて、人類の保健と治療とに偉大なる役割を演じて居るばかりでなく、最近に至つては金屬材料の検査、各種元素の分析等重工業生産分野に於て縱横の活躍をなし、X線は最早近代的産業組織中没却する事の出来ぬ地歩を占むるに至つたことである。

二、我國最初のX線管製造

當社がX線管の研究に着手したのは、大正三年（一九一四年）のこと、時恰も第一次歐洲大戰に際會し、本邦に於ては最初の企てであつた。當時世界のX線管の供給は殆んど獨逸の製造者に獨占され、他の諸國に於て

は全く見るべきもの無く、我國に於ても亦同様の状態に於て需要の全部を獨逸より仰いで居たのであつた。然るに一度歐洲大戰が勃發するに及び其の供給は全く杜絶し、従つて各方面の研究にも支障を來す有様となつたので、茲に當社は奮然起つて其の國産化を企圖するに至つたのである。

當時既に當社の實驗室（研究所の前身）に於ては、真空管の材料として不可欠な、ガラス、タンゲステン、モリブデン等の特殊材料の研究に相當の業績を挙げ、材料も自給自足し得る状態にあつた。又一方電球製作の完備した排氣設備と熟練した技術とを併有してゐたので、他に率先してX線管の國産化に關する研究に着手し得たことは極めて當然の成行であつた。然しながら當時の真空工業は單に白熱電球を主とし、高級真空管の如きは未だ研究時代に屬し、其の製作等に關しては何等經驗の微すべきものもなかつた。従つて其の研究に關しては材料の選擇加工は固より、設計、組立、排氣等に至るま



最初のX線管

で、凡て未知の境地を開拓しつゝ、不斷の努力を續けた結果大正四年（一九一五年）十月初めて純國産品を完成し、ギバX線管と命名して市場に提供するに至つたのである。

當時の記録は大正四年十一月発行の「マツダ新報」（第二卷第八號）に

次の如く記載されてゐる。

レントゲンの應用なくして充分なる治療を施し得ざるは、一日も醫師に顯微鏡の缺乏を許さざると同一にして、我國に於ても亦世界の學界の趨勢に伴ふて、レントゲン學の必要を切切に感じ、從來毎春開かれる醫學の總會に於ける報告、又は雜誌上に公にせらるゝ研究論文に、レントゲン診断治療の記載せらるゝもの多きに至り、（中略）レントゲン管球が未だ本邦に於て製作せられざるは、國家の恨事であるのみならず、歐洲戰爭に伴ふ輸入の杜絶は、斯道専門家の研究並に治療に一大頓挫を來し、痛恨に堪へざるが爲めに、順天堂醫院藤浪醫學博士の指導を求め、當社實驗室長藤井（鐵也）技師擔任の許に之が研究試作に著手し、遂に一新型式を考案するに至り之をギバ管球と名づけ、長會社專賣のクーリツチ管球の輸入と共に之を發賣するに際し、其披露を兼ね、十月三日日本社川崎工場に於て右兩管球の實驗を行ふに至つたのである。云々

これに據つて觀るも明なる如く、當社のギバX線管の完成は、獨り我國醫學界に對してのみならず、實に國家的に見るも我が黎明期のX線界に貢獻する所頗る大なるものがあつた。

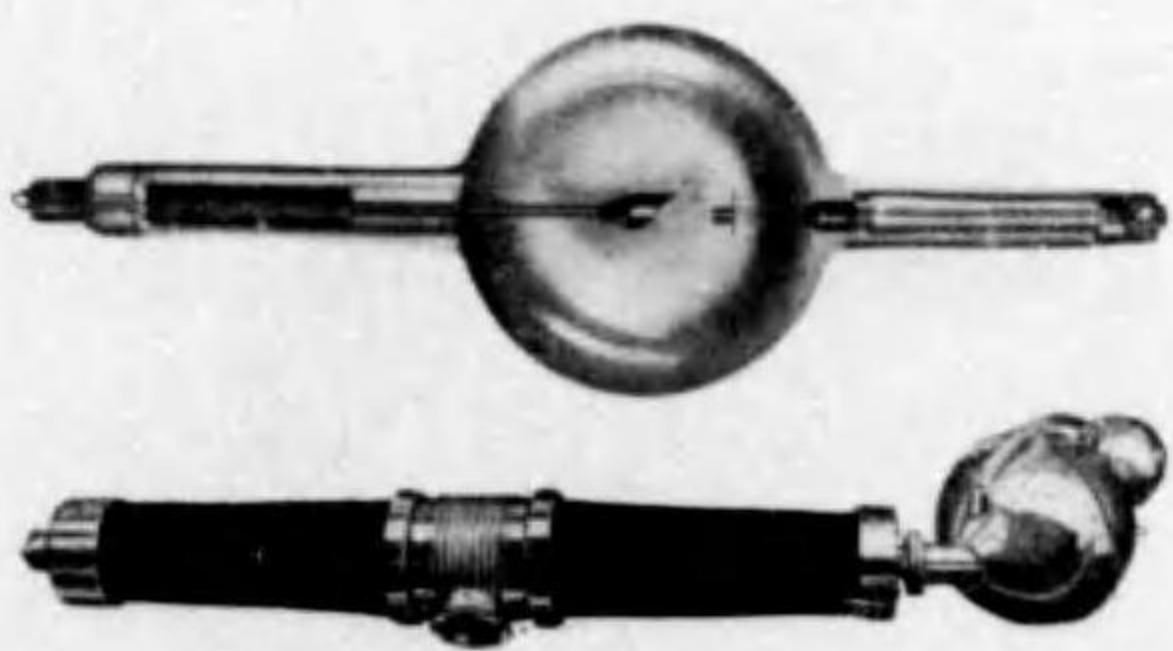
三、クーリツチX線管の製作成る

當社實驗室に於けるギバX線管の完成に先立つこと二年、即ち大正二年（一九一三年）米國に於てはクーリツチX線管が發明せられた。當研

究所に於ては率先して之が材料の自給並に製作方法の研究に著手し、遂に大正九年（一九二〇年）に至つて、U型クーリツチX線管の製作に成功した。續いて大正十年（一九二一年）にS型、同十三年（一九二四年）に深部治療用H型、翌十四年（一九二五年）にR型、及び分析用水冷式W—三型を相次いで完成した。

以上の如き露出型X線管の發展を第一段階とすれば、第二段階の發展の歴史は正に遮閉型シーレックス・クーリツチX線管に依つて特徴づけられるものである。

X線利用の普及並に使用頻度の急増に伴つて、X線に因る災害の問題は看過する事の出来ぬ状態にまで立到つた。仍て一時はX線管の外側を鉛ガラス製の覆を以て包み散亂X線の遮閉を行ふ等の方法を採つたが、遮閉性能も不十分



上下 U型クーリツチX線管、シーレックス・クーリツチX線管

であり且つ使用上不便が多かつた。

然るに昭和六年（一九三一年）ジャパニックス・クーリツチX線管、次いで同八年（一九三三年）シーレックス・クーリツチX線管R—六KW型、W—六KW型、W—一〇KW型、R—DF型及びW—DF型が當社に於

て發明されるに及び、以上の不安不慮も完全に解決されるに至つた。
 これ等の製品は、亂放射X線及び漏洩X線を完全に遮断し、利用線維内に於てのみ有効放射X線を得られる様に構造されたもので、X線災害防止の點に於て將に一〇〇パーセントの優秀な調期的製品であつた。
 されば、昭和十二年（一九三七年）八月二日附を以て公布された内務、逓信兩省令によるX線災害防止令及び取締規程に規定された第四種（高壓露出式）X線發生装置に使用し得る唯一無二のX線管として、マツダ・シーレックスX線管の名を以て、我國市場を獨占するに至つたのである。

四、油浸SP型クーリツチX線管の完成

X線管の防電擊化は、高壓電氣を使用するX線装置に於て、電擊に因る危害防止上必要缺くべからざるものであることは言ふ迄もない。



SP-200型クーリツチX線管

殊にX線装置の普及が益々擴充され、使用電壓も二〇〇キロボルト、三〇〇キロボルトと益々遞昇されるに従ひ、一層此の問題が八釜數くなるのは當然のことである。然し我國特有の氣候風土の下に於てX線發生用高壓電氣の完全防電擊といふ事が如何に困難であるかは少しく此問題に關心を有する者の容易に考へ得る處であつた。而も當社は率先して此の難關克服に著手し、遂に從來何人

も工業化し得なかつた油浸式防電擊X線管の製作に成功し、昭和九年（一九三四年）にはSP型X線管と命名して發賣し得るに至つた。
 SP型クーリツチ管は絶縁油を充滿せる金屬製容器内に設置され、使用中は絶えず其の周りに冷却された油を送入循環せしめるもので、この循環油は冷却と高壓の絶縁との二重の役目を果して居る、従つてSP管の特徴とするところは、防濕、防塵性、小型、壽命長大等X線管に要求される一切の要望を満して餘りあるものである。

診斷用SP-16KW、10KW等の標準品が昭和九年（一九三四年）に完成され、同年治療用SP-200型を、翌十年（一九三五年）SP-300-12型、同十一年（一九三六年）には材料検査用SP-1200-14型及び、SP-1300-13型を市場に出し、最近に於ては六〇〇キロボルト超高壓管を世に送らんとして居る。

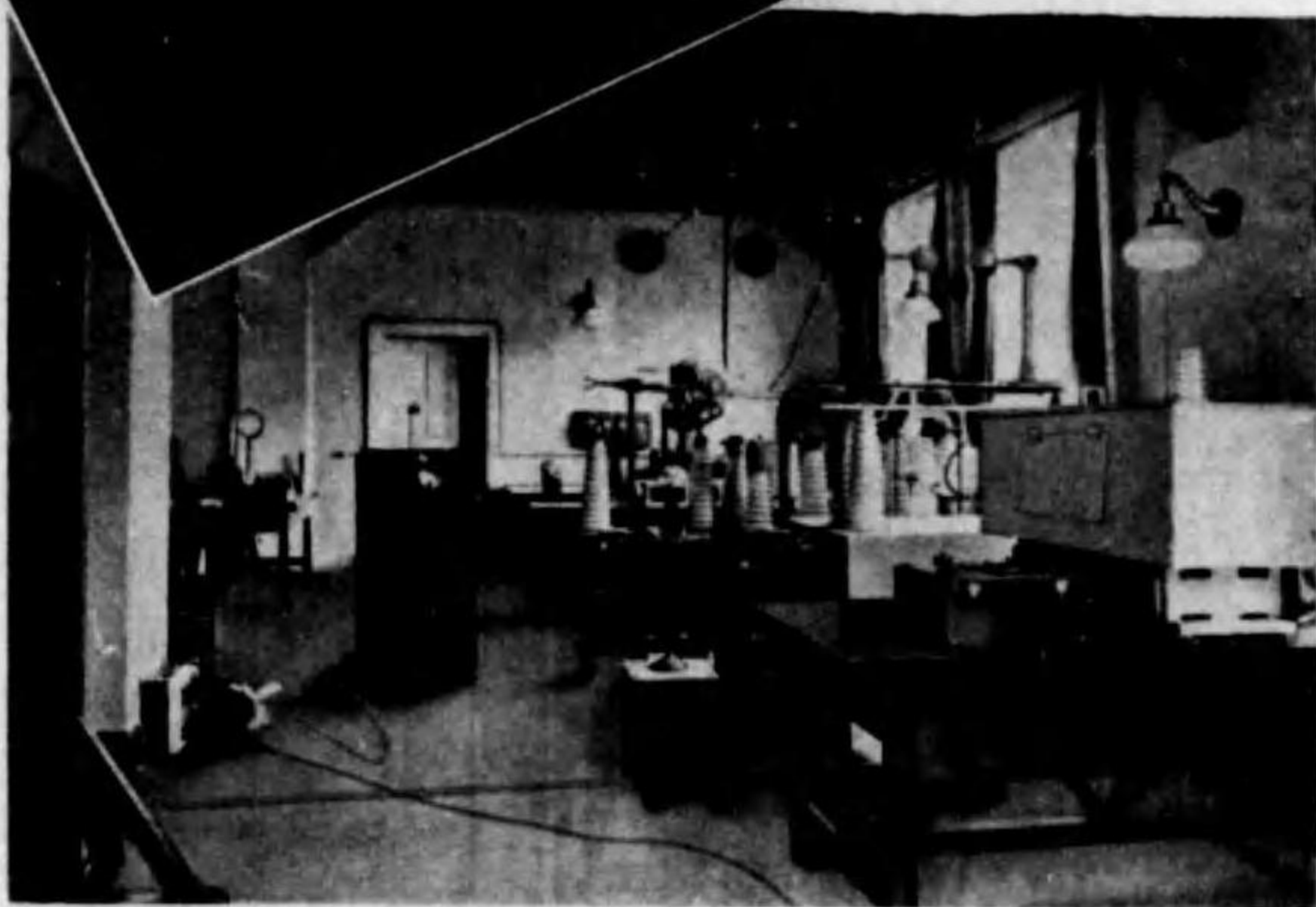
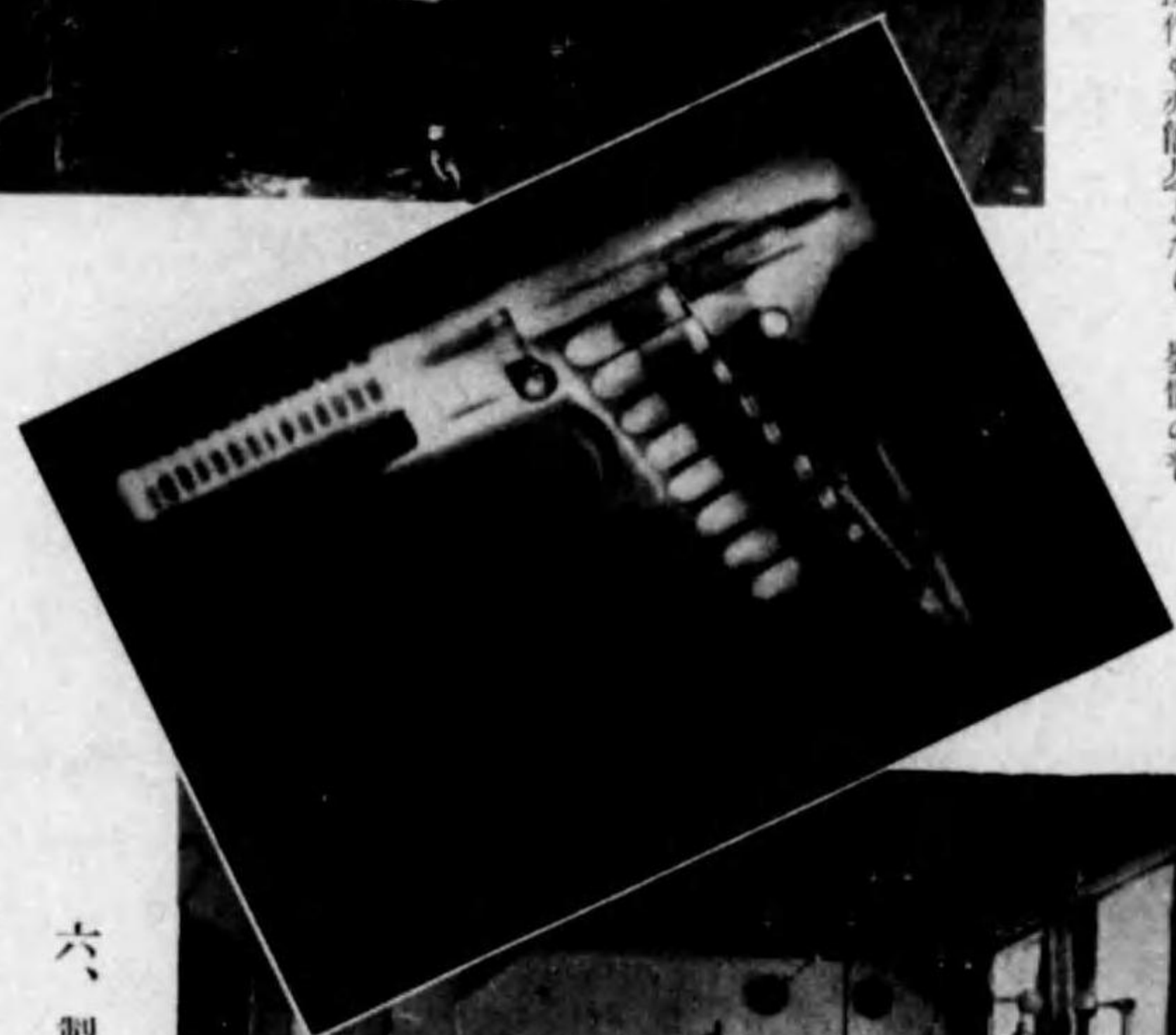
五、ケノトロン整流管



KR-150型ケノトロン整流管

X線發生用の高壓發生装置は、其の性能を高めるため、直流に整流して使用する構造が多いが、その整流方法としては初期の頃は機械的整流のものが多かつた。然しこの方法は性能の不安定、騒音の附隨等幾多の缺陷を伴つたのである。
 因つて當社はクーリツチX線管の研究と同時に

高壓整流用ケノトロン管の研究にも着手し、大正九年（一九二〇年）先づKR-120型、KR-100型を市場に供給して以來、今日迄十數種のケノトロン管を發表した。此の結果舊來の所謂機械整流装置は全く其の跡を斷ち、X線装置の能率も向上し、操作も亦簡易となり、装置の普及に多大の貢獻をなしたのである。



（寫眞説明）（上）は現在のX線装置製造工場の一部。
 （下）は研究室の一部。（中）はビストルのX線寫眞。

六、製造開始年代一覽表

以上管球篇を了るに當り各管球の當社に於ける製造開始年代表を掲げて參考とする。

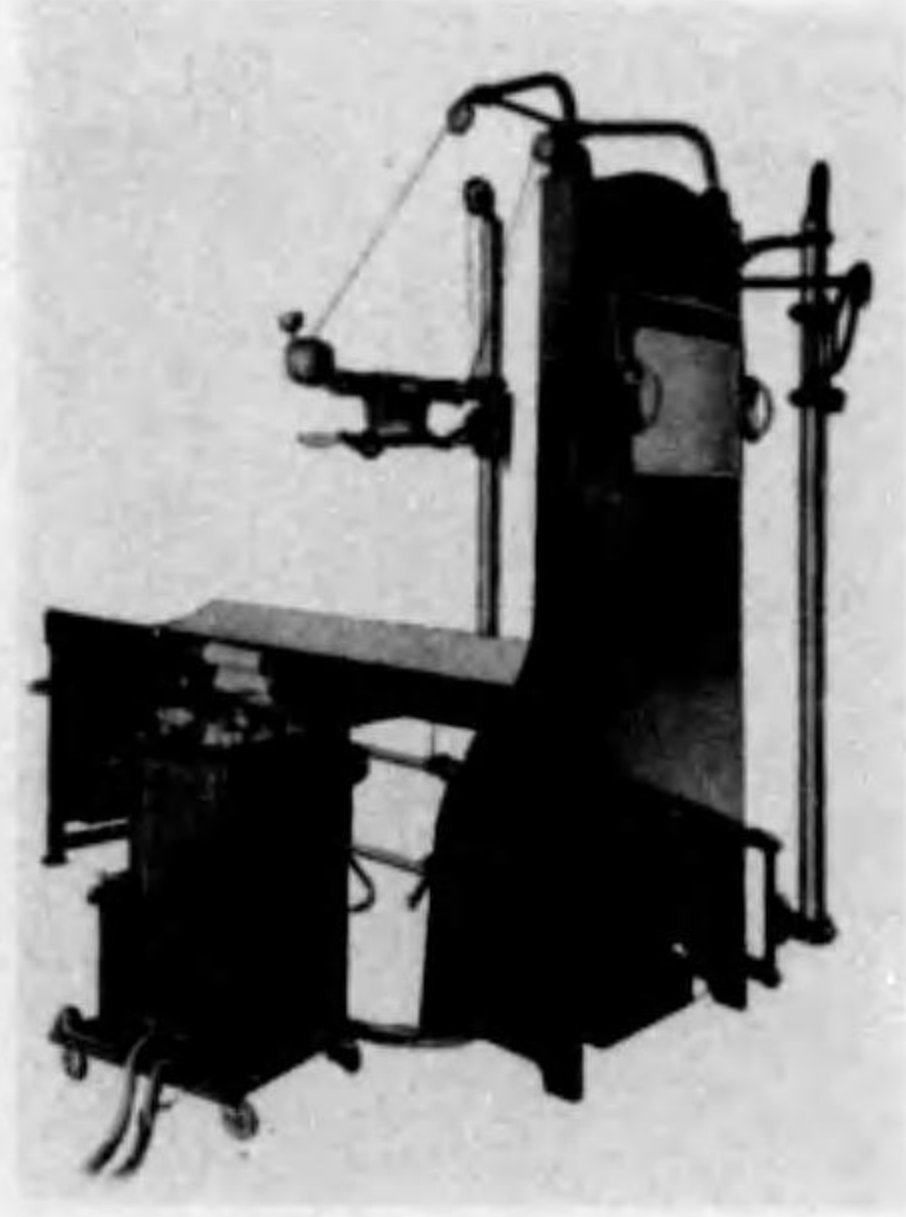
年代	品名	年代	品名
昭和八年	シーレックス W-DF型	昭和八年	シーレックス W-DF型
〃 九年	SP-6 KW型	〃 九年	SP-6 KW型
〃 〃	SP-10 KW〃	〃 〃	SP-10 KW〃
〃 〃	SP-15 KW型	〃 〃	SP-15 KW型
〃 〃	SP-DF-15 KW型	〃 〃	SP-DF-15 KW型
〃 〃	SP-DF-10 KW型	〃 〃	SP-DF-10 KW型
	(2)携帯診断用		(2)携帯診断用
大正十年	S型	大正十年	S型
昭和三年	P型	昭和三年	P型
〃 八年	P-C型	〃 八年	P-C型
〃 十一年	P-S型	〃 十一年	P-S型
	(3)歯科用		(3)歯科用
昭和三年	C型	昭和三年	C型
〃 八年	CDX型	〃 八年	CDX型
〃 十三年	CDX-20型	〃 十三年	CDX-20型
	分析用及材料検査用管		分析用及材料検査用管
大正十三年	M型 (分析用)	大正十三年	M型 (分析用)
〃 十四年	W-3型 (〃)	〃 十四年	W-3型 (〃)
昭和十年	シーレックスW-3型(〃)	昭和十年	シーレックスW-3型(〃)
〃 〃	SPL-200-4型	〃 〃	SPL-200-4型
〃 十一年	SPL-300-3型	〃 十一年	SPL-300-3型
	ケノトン整流管		ケノトン整流管
大正九年	KR-20型	大正九年	KR-20型
〃 〃	KR-100型	〃 〃	KR-100型
昭和四年	KR-150型	昭和四年	KR-150型
〃 〃	KR-230型	〃 〃	KR-230型
〃 八年	KR-8型	〃 八年	KR-8型
〃 十年	KR-10型	〃 十年	KR-10型
〃 〃	KR-16A型	〃 〃	KR-16A型
〃 十一年	KO-17A型 (油浸型)	〃 十一年	KO-17A型 (油浸型)
〃 〃	KO-200A型 (〃)	〃 〃	KO-200A型 (〃)
〃 十二年	KO-8型 (〃)	〃 十二年	KO-8型 (〃)
〃 十三年	KO-100-B型 (〃)	〃 十三年	KO-100-B型 (〃)

年代	品名	年代	品名
	ギバ、レントゲン管		ギバ、レントゲン管
大正四年	A型	〃 〃	B型
〃 〃	B型	〃 〃	C型
〃 〃	C型	〃 〃	D型
〃 六年	D型	〃 〃	E型
〃 〃	E型	〃 〃	F型
〃 七年	F型		
	治療用クーリツチ管		治療用クーリツチ管
〃 九年	U型 (表在治療用)	〃 十三年	H型 (深部治療用)
〃 十三年	H型 (深部治療用)	昭和九年	H-1型 (〃)
昭和九年	H-1型 (〃)	〃 十年	L-U型 (表在治療用)
〃 十年	L-U型 (表在治療用)	〃 九年	SPR-200-3型(深部治療用)
〃 九年	SPR-200-3型(深部治療用)	〃 十年	SPR-300-2型(〃)
〃 十年	SPR-300-2型(〃)	〃 十三年	SP-200-6型(〃)
〃 十三年	SP-200-6型(〃)	〃 〃	SP-300-4型(〃)
〃 〃	SP-300-4型(〃)	〃 十年	SPC-75-4型(胸腔照射用)
〃 十年	SPC-75-4型(胸腔照射用)	〃 十一年	SPC-100-4型(〃)
〃 十一年	SPC-100-4型(〃)		
	診断用クーリツチ管		診断用クーリツチ管
	(1)一般診断用		(1)一般診断用
大正十四年	10 Ma R型	〃 〃	30 Ma 〃
〃 〃	30 Ma 〃	昭和三年	100 Ma 〃
昭和三年	100 Ma 〃	〃 六年	30 Ma W型
〃 〃	30 Ma W型	〃 〃	LR-6 KW型
〃 〃	LR-6 KW型	〃 〃	LW-10 KW型
〃 〃	LW-10 KW型	〃 〃	LW-6 KW型
〃 〃	LW-6 KW型	〃 〃	ジヤパニックス遮閉型
〃 〃	ジヤパニックス遮閉型	〃 八年	シーレックスR-6 KW型
〃 八年	シーレックスR-6 KW型	〃 〃	〃 W-6 KW型
〃 〃	〃 W-6 KW型	〃 〃	〃 W-10 KW型
〃 〃	〃 W-10 KW型	〃 〃	〃 R-DF型
〃 〃	〃 R-DF型		

X線装置

一、X線装置の完成と其の發達

我國に於ける醫學は、極めて短期間に驚異的躍進を遂げ、僅々半世紀にして先進諸國を壓倒して世界最高の水準に達し、X線の應用も之れに伴つて逐年隆盛となり、遂に放射線醫學は完全なる一獨立分科を形成するに至つた。然し當時X線装置の大部分は、高價なる輸入品に獨占されてゐたため普及意の如くならず、其の上に氣候風土を異にした外國製装置では實用上種々の支障を來すので、完備した國產X線装置の出現に對する希望は次第に高まりつつあつた。



75型X線装置

茲に於て當社は、昭和六年(一九三二年)X線装置の研究に着手し、我國特有の氣候風土に適し且つ本邦醫界最新の要求を満足せしむるに足る純國産品を廉價に提供すべく、之れに必要なあらゆる研究と努力とを拂つたのである。斯くて其の研究の結果を具體化するべき生産設備と、品質を統制すべき規、格とを短時日の間に完成し、研究著手後僅に十數ヶ月にして翌昭和

七年(一九三三年)三月二十三日努力の結晶たるギバ七五型X線装置第一號を世に送るに至つた。本装置が一度發表されるや、専門家は勿論、同業者に於ても、その設計、組立の獨創性と性能の優秀さに驚嘆、病院又相次いで本装置を購求し、數年ならずして數百臺の七五型装置が内地を初め、遠く滿洲、支那、南洋に至る迄普及されるに至つた。

二、診断用X線装置

七五型X線装置はX線透視診断、寫眞撮影、又は表在治療にも使用される萬能型で、最高電壓八五キロボルト、最大電流一〇〇ミリアンペアの無整流型装置である。當時無整流式で一〇〇ミリアンペアの如き大容量のものは、國産品には勿論、外國品にも見られなかつたもので、其の性能の優秀なる點と經濟的価格とは相俟つて今尙臨床醫界に好評噴々たるものがある。

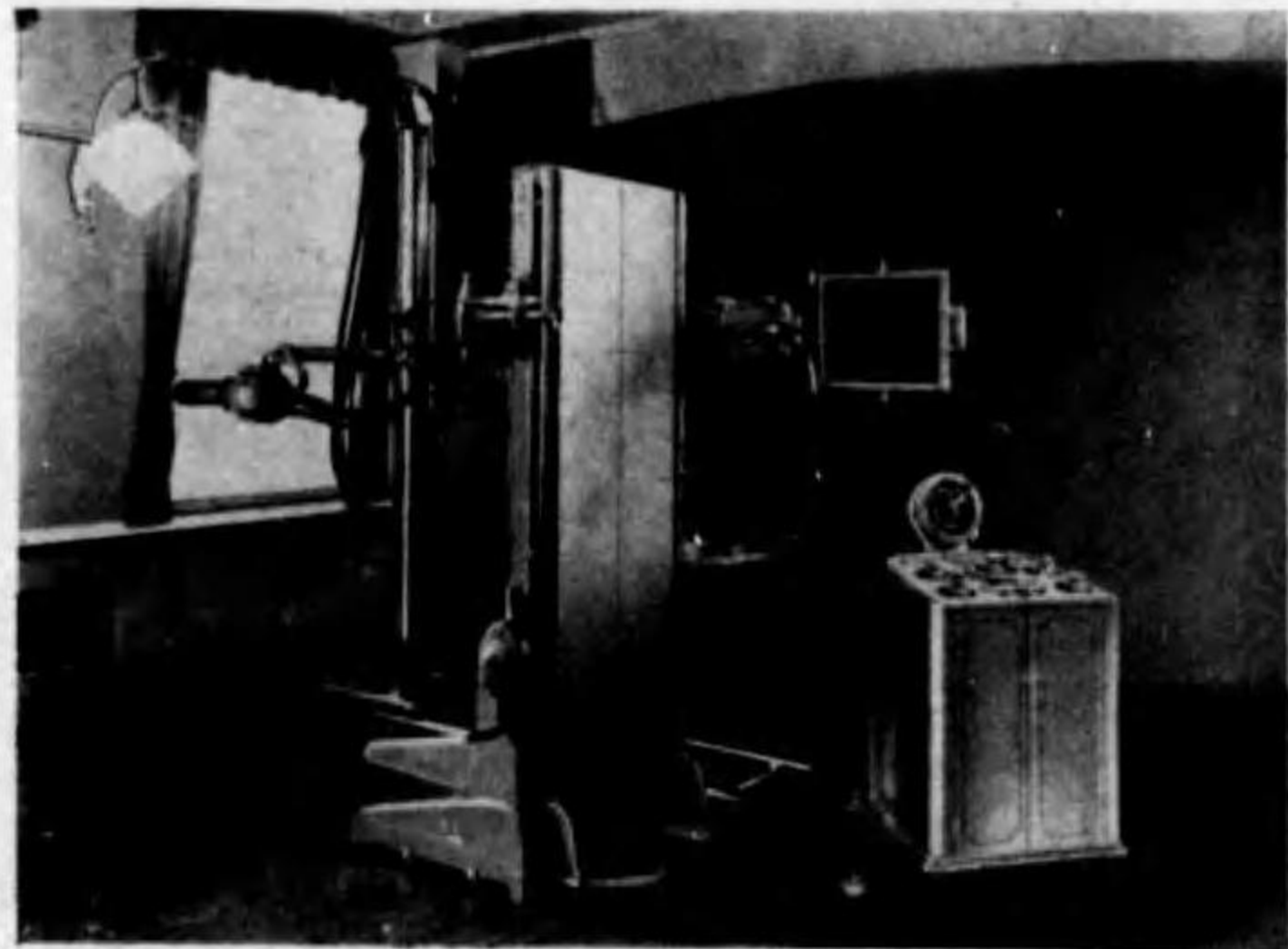
昭和八年(一九三三年)三月に發表されたK八型X線装置は、ケノトン整流管四個を使用し、無整流七五型装置より一段と進歩した高性能を誇るもので、最高電壓九五キロボルト、最大電流五〇〇ミリアンペアの出力を持つてゐる。五〇〇ミリアンペアといふ相當大容量の管電流を利用し得る高壓發生器自體の設計製作すら當時に在つては至難の業であつたが、更にX線装置として最も重要な制

御装置と各部分の総合的設計を合理的ならしめ、装置全体の聯働的機能を一〇〇パーセント發揮せしめるためには研究所及び工場關係の並々ならぬ苦心が拂はれた。

本装置は其の後幾多の改良が加へられ、現在高壓發生器は全密閉油浸型となり、マツダKXO—八型の名を以て中容量装置の白眉とされてゐる又本装置に準ずるものとしてはKX—五型及びKX—六型がある。

昭和八年（一九三三年）末に完成されたC型携帯用X線装置は、我國最初の防電擊装置である。一般病室への廻診、患者への往診に際して、電燈線を利用して隨時立派に撮影、透視を行ひ得る點は、補助装置としてよりは寧ろ獨立した装置として何等遜色が認められない。強制通風冷却方式の採用と、特許、含鉛テコライトカバー及び可撓電線に依る完全防電擊、防X線型構造は、高電壓に因る電擊及びX線障害の危険を完全に除去した點で調期的製品であり、後述の油浸型防電擊装置の完成に礎石を投じたものといふことが出来る。

昭和十年（一九三四年）末にはKX—一〇型X線装置が完成された。X線診断技術の異常なる進歩發達に伴ひ、大電流瞬間撮影を行ひ得る診斷



KX—8型X線装置

用装置を欲する傾向が著しくなつたが、大容量のX線装置でありさへすれば良好なる診斷結果が得られるとは限らず、一、〇〇〇ミリアンペア、二、〇〇〇ミリアンペアの出力を有する高壓發生器の製作は比較的容易であつても、斯る大容量電流を制御する制御器及び装置全體としての総合的設計は中々容易の業ではなかつた。

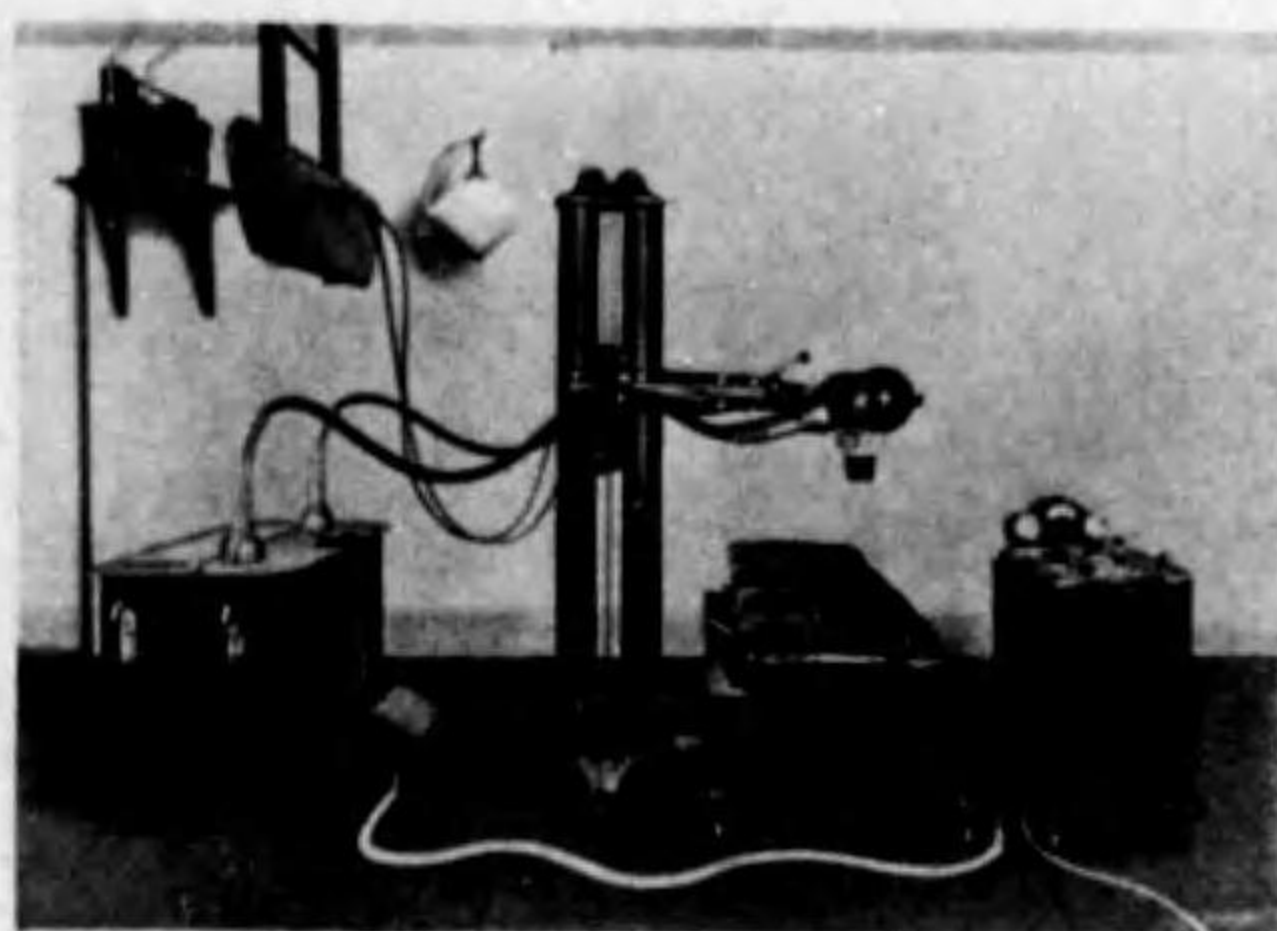
本装置の制御盤には各種の計器類が整然と配置され、複雑多岐に亘る制御操作を全く自動的に機械的正確さにて實施し得るやう極めて巧みな設計が施されて居る。特に本装置の著しい特徴は、大電流瞬間露出用時装置としてイムパルス・タイマーの併用される點である。イムパルス・タイマーは最短一イムパルスより最大二四イムパルス（五〇サイクル回路では、 $\frac{1}{10}$ 秒— $\frac{1}{100}$ 秒、六〇サイクル回路では、 $\frac{1}{10}$ 秒— $\frac{1}{100}$ 秒）の露出時間を絶対正確に制御し得るものである。

又極めて小容量の電力設備を以て、一、〇〇〇ミリアンペア以上最大三、〇〇〇ミリアンペアの大電流による瞬間撮影を最も經濟的になし得るものとしてKCD—一〇型蓄電器放電撮影装置がある。

本装置を運轉するに必要な電力設備の容量は従來の設計のもの、十分の一以下で済み資材の節約に貢献してゐる。簡単な操作で優秀な寫眞が撮れるのも一大特徴である。

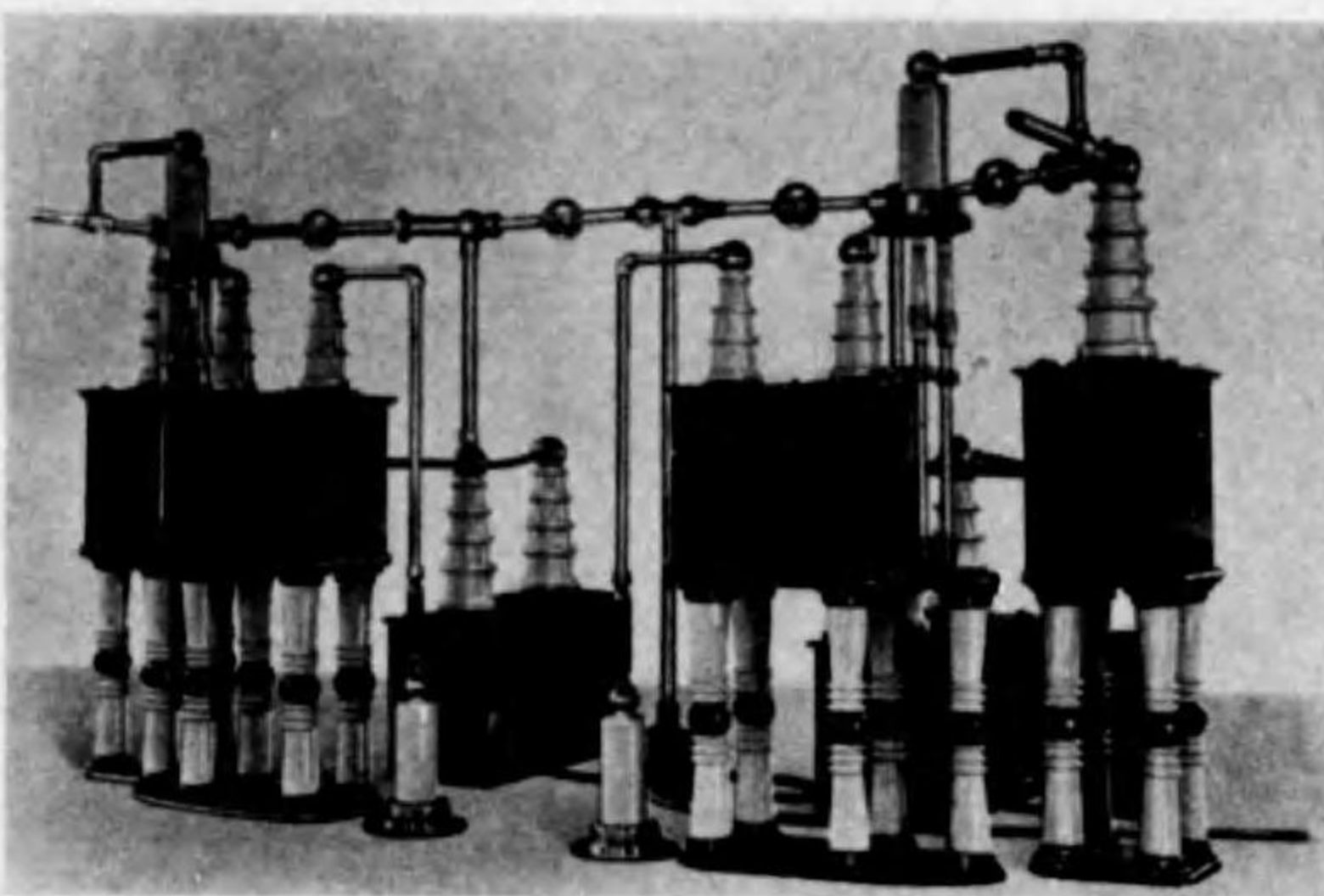
三、深部治療用X線装置

X線が発見されて以來、治療方面への應用に關する研究發達は實に素晴らしいものがあり、治療専用X線装置も次々と研究設計され、獨逸或は米國等に於ては幾多優秀装置の發表が行はれた。



KXC—17型X線装置

當社に於ては昭和九年（一九三四年）三月、KXC—一五型装置を完成したのを最初として數種の深部治療用装置を發賣した。KXC—一五型X線装置は最高二三〇キロボルト、六ミリアンペア連續の容量を有する定電壓式装置であり、現今最も廣く大病院に於て使用されて居る標準深部治療装置



KXC—800型X線装置

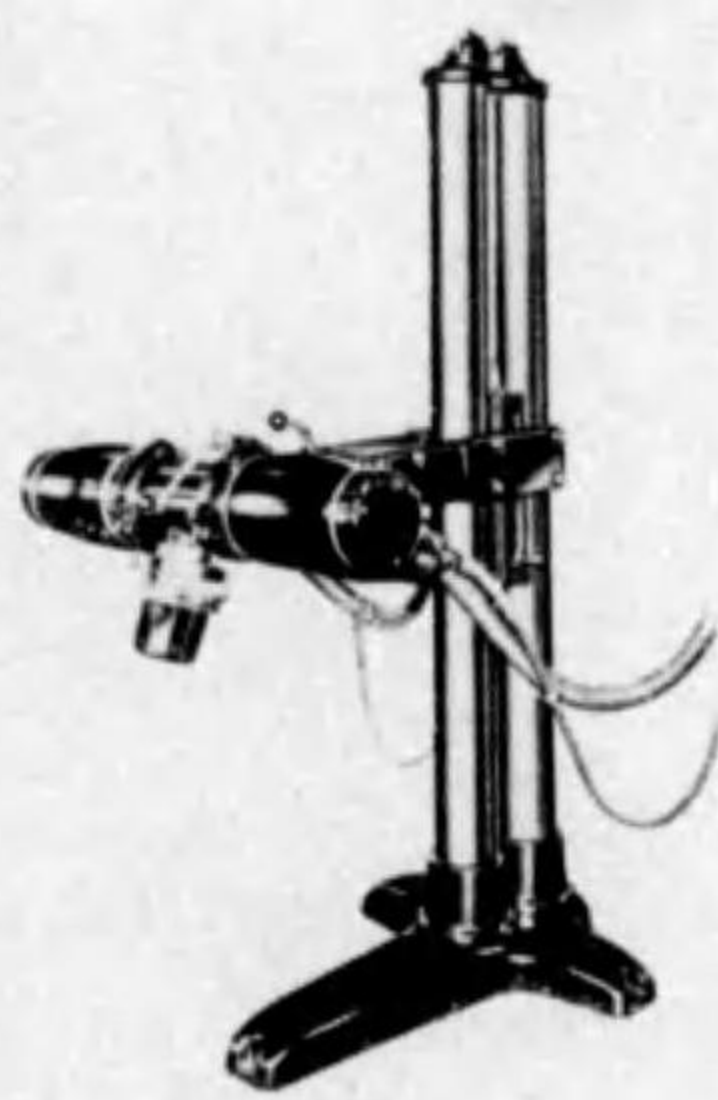
である。KXC—一六型X線装置は高壓蓄電器二個、ケノトロン整流管四個を有し、最高二〇〇キロボルト又は一〇〇キロボルトを發生する回路の何れにも切換スイッチに依つて容易に接続使用し得る極めて便利な深部治療診斷兼用の装置である。從來要求された深部治療用電壓の限度は大體二〇〇キロボルト程度であつたが、今日に於てはその限度は一、〇〇〇キロボルトに達してゐる。

KXC—三〇〇型装置 KXC—四五〇型装置 KXC—八〇〇型装置の三種は、斯かる要望に應じて設計された超高壓装置で、KXC—八〇〇型装置及び本装置に使用する六〇〇キロボルトX線管装置の組合せ

は、現今東洋に於ける最高電圧のもので、世界に於ても十指で数へる高電圧装置の一つである。

四、油浸防電擊型X線装置及X線管

X線操作者が蒙る事あるべき漏洩X線に依る災害防止はシールドボックス型X線管によつて充分満足し得る成果を見たのであるが、高電圧電擊による危険防止と併せ考へての危害を完全に防止するためには所謂「完全防電擊防X線装置」の完成が要望され、遂に昭和十二年（一九三七年）に到つて災害防止に關する逓信省令並に内務省令が發令された。當社は、これ等の發令に先立つて、昭和八年（一九三三年）に完全防電擊型装置數種を完成した。

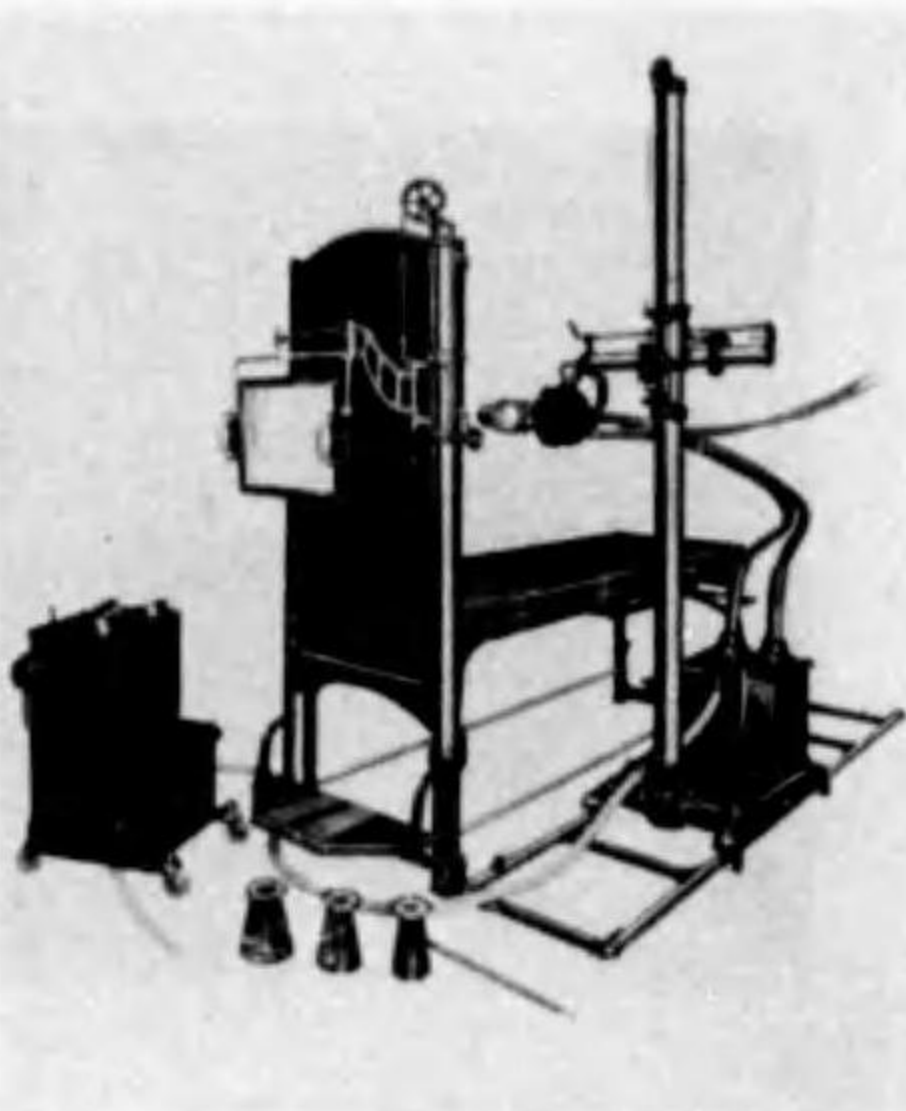


SP-300型X線装置

高電圧發生装置の防電擊化にはケノトロンを小型化し變壓器と同一油槽内に收め、又X線管は接地した金屬容器中に收めた、小容量のX線装置、例へば齒科用の如きは前記の二部分を同一容器に取纏めた設計にし

て好評を博した。然し大容量のものでは前記二者は別個となし之を高電圧電體で連結する設計とした。此電體は使用上極度の可塑性を必要とするのでゴム絶縁としたが、之が完成には昭和七年以來多大の努力と犠牲とを拂ひつゝ、携帶用のものより始め逐次耐電壓の大なるものを完成し、昭和九年には一本で十五萬ボルトに耐え且半徑一尺に安全に曲げ得るものを完成した。

X線管容器は前述の如く接地した金屬製のものを用いたが容器壁と管球間の絶縁には絶縁油を充填し、以て本邦の高湿度の影響を除き得た傍、X線管の寸法を切詰め得た結果治療操作に輕快性を與へ得た。斯くて三十萬ボルトで安全に使えるSP-300型迄の完成を見た。昭和十一年（一九三六年）完成を見たKXC-1七型全密封油浸型装置は全油浸型装置の最初のもので、



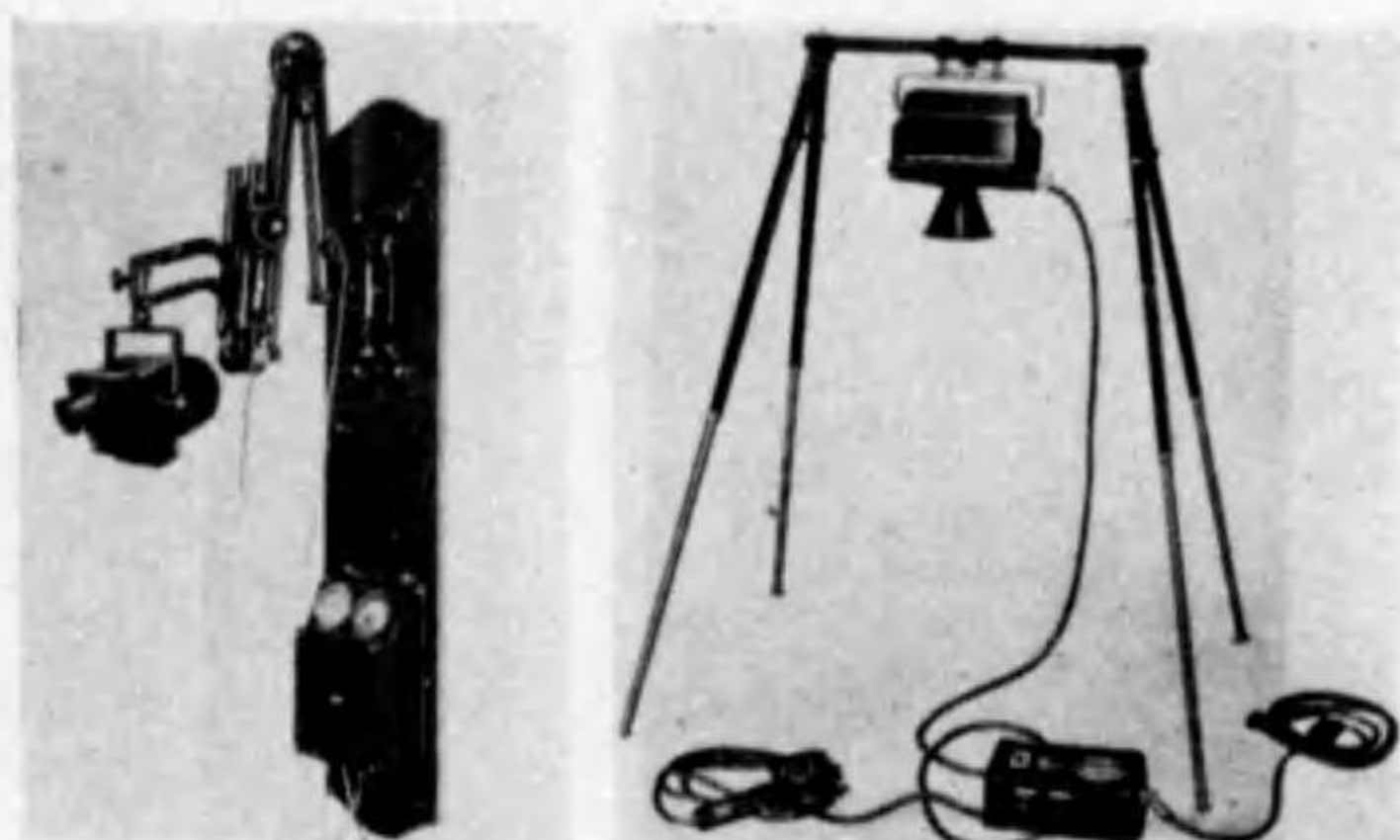
SP-75型X線装置

の最初のもので、二二〇キロボルト六ミリアンペア連續容量を有する深部治療専用の装置である。KX-1八型及びKX-1五型装置の高電圧發生器を全密

閉油浸型としたものにKXO-1八型及び同五型装置があるが、何れも油浸型の優秀性を具備した萬能装置である。

KX-1三C型装置の高電圧發生器は九五キロボルト、三ミリアンペア連續、六〇キロボルト、二〇〇ミリアンペア瞬時の性能を有し、設備費も比較的僅少であり、一般診察用として理想に近い装置である。

七五型装置を完全防電擊型X線構造に改良したSP-七五型装置は一般X線透視及び診察は勿論、遠距離瞬間撮影、表在治療等凡ての醫療用に供せられ、價格も亦極めて低廉で、最も一般向きのものである。



C・D・X齒科用防電擊油浸型X線装置

携帶用K型X線装置

全密封油浸型KXO-1五型の高電圧發生器に特殊な透視撮影臺を組合せたものに、躍進號X線装置A號、及びB號の二種類があるが價格も比較的廉價で、而かも出力は、三〇〇ミリアンペアと云ふ相當容量を有してゐるので、保健所或は療養所専用として極めて良好の成績を擧げてゐる。

携帶用K型装置及びC、D、X齒科用装置は、クーリツ管と高電圧發生器を共通油槽内に格納密封した小型輕量の特長のもので、油浸型構造の特質を遺憾なく發揮したコンパクトな設計に成り、携帶用として其の性能遺憾なきものである。齒科用装置には壁掛式、移動式の二種類がある。以上の他、油浸防電擊装置としては、移動式装置、SP-七五B型装置手術用装置、立體透視装置等が擧げられるが、殊に最近完成された版面攝影装置は生體断面の撮影装置としてX線の利用範圍に新分野を拓いたものとして學界の齊しき注目を惹いてゐる。

五、體腔レントゲン装置及體腔管

放射線療法に於ては、ラヂウム照射とX線放射の二つの方法がある。體腔管はラヂウムと同様の治療効果を得るために發明された特殊のX線管で、其の特長とする所は硝子管の外部に長く突出した圓筒形の陽極の先端からX線を放射させ、この先端部を患部に近接して照射するか、又場合によれば口腔、腔、肛門等に挿入して照射し得る點がラヂウムの場合と同様で、其の効果も亦ラヂウムに劣らぬものとされて居る。且設備費の低廉なる事、保管の容易なる事は、ラヂウムの比では無い。従つて最近數年間非常な勢で普及して居る。

當社研究所に於ては、昭和十年（一九三五年）其の製品化に成功し、多數の装置が各大學病院其他に於て使用され、何れも優秀な治療効果を擧げてゐる。

體腔管装置には其の使用電壓によつてSPC-七五型とSPC-一〇〇型の二種類がある。又これに附随して片線接地式、大電流連續使用可能の發生器も完成された。

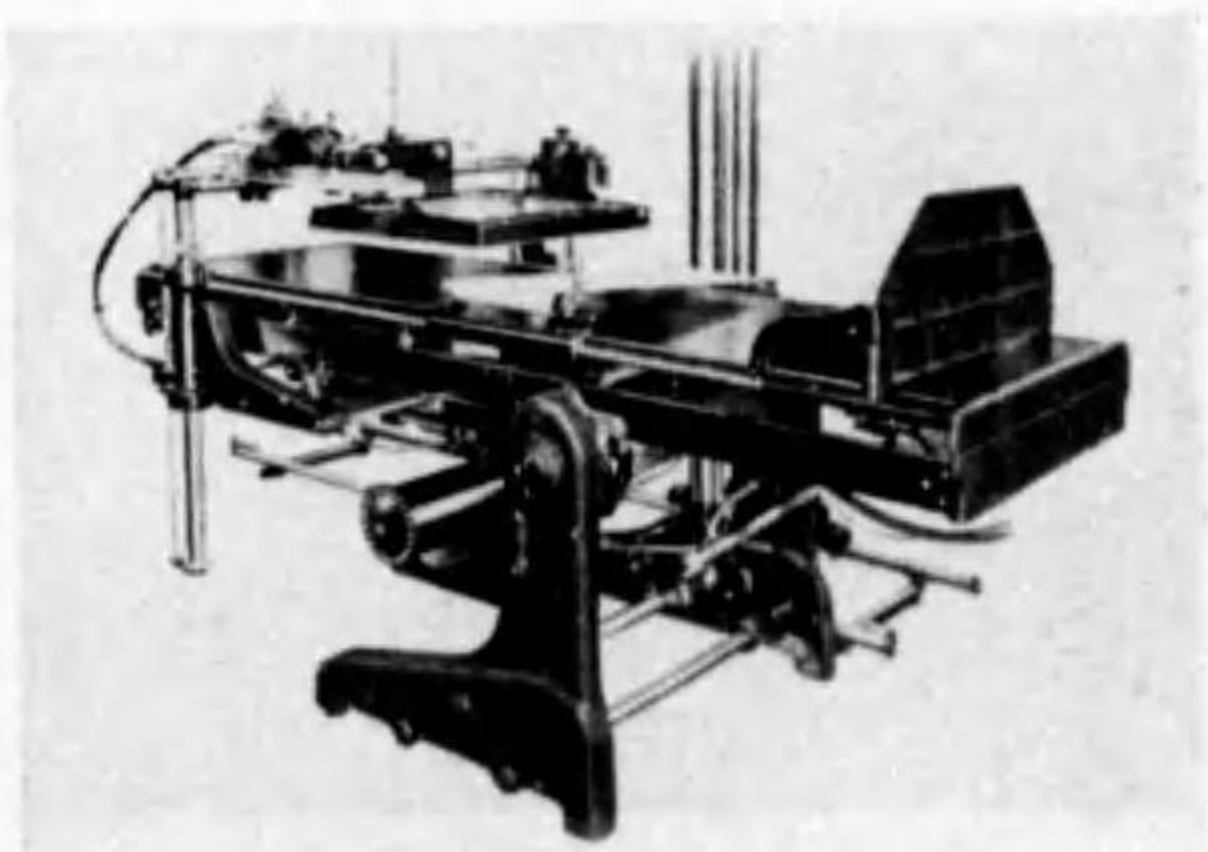
六、X線診断治療補助装置及附屬品

醫療用X線装置及び管球の發達過程は大略前述の如くであるが、装置及び管球が如何に優秀であつても、そのみによつて直ちにX線診断並に治療上満足な結果が期待されると思ふのは大きな誤りであり、優秀な装置と優秀な管球との外に、之に匹敵する優秀なる附屬品があつてこそ、初めて優秀なる治療成績を擧げ得るのである。

當社研究所に於ては是等の附屬装置の研究に早くより著手し、次々に新製品を發表して今日に及んでゐる。

其の内主要なフツキー撮影臺は昭和七年（一九三二年）に完成され、彎曲型フツキーダイヤモンドを装置した總金屬製の四面アールで、木製平蓋を並べれば普通の撮影臺としても使用が出来、型式によつて一號より五號まである。

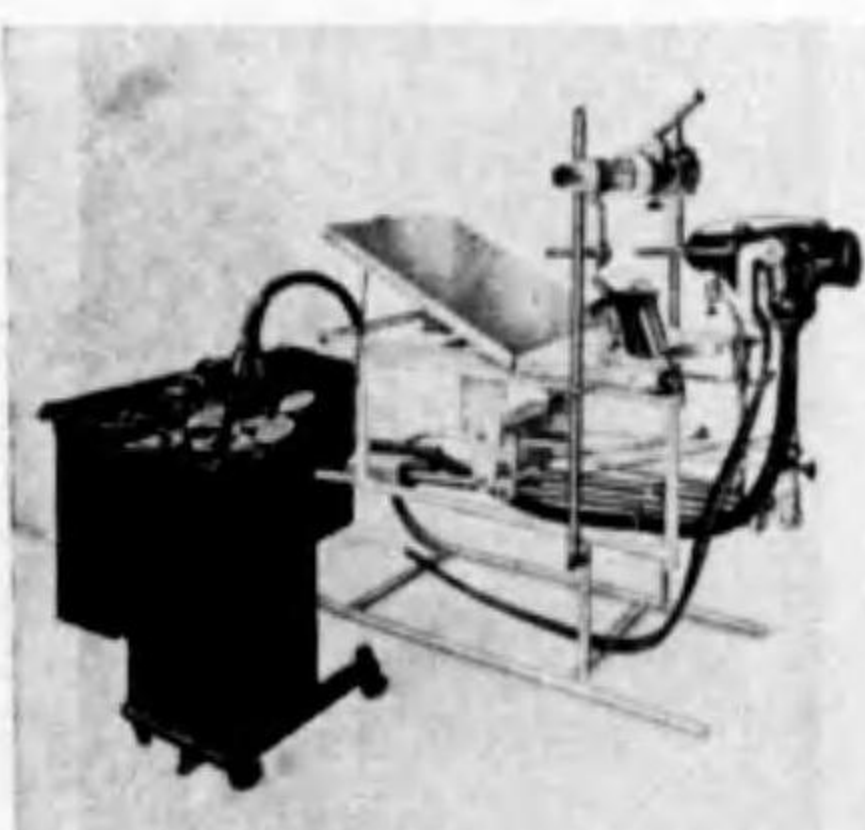
傾斜自在透視攝影臺には手働式、足踏式、電動式、露出型、SP型等の差異はあるが、遠距離瞬間撮影を初め立位臥位何れの位置よりする撮影透視も自由に爲し得る萬能攝影臺であつて、總金屬製臺面の傾斜は任意の位置に自動的に固定され、又透視用管球臺架に管球容器を固定したまま自由に臺面を傾斜し得る構造になつてゐる。



31H號傾斜自在型透視攝影臺

又最新最高級の撮影臺として最新設計が施された使用範圍の極めて大きな三四H號傾斜自在型透視攝影臺が昭和十三年（一九三八年）に完成された。

婦人科領域に於て、體腔X線装置による治療を容易に且つ合理的に而も患者に何等苦痛を與へない目的を以て設計製作されたものに體腔X線照射臺がある。



體腔X線照射臺

尙ほ撮影用附屬品として露出時間制御用限時装置とマツダ螢光板及複増感紙とがある。X線装置に在つて管球の演ずる役割は恰かも寫眞器に於けるレンズに相當し、限時装置のそれは寫眞器で云へばシャッターに相當するのである。新鋭なレンズには優秀な

シャッターが必要である様に、X線装置に在つては限時装置の優秀は寫眞撮影結果に對して決定的である。當社に於てはハンド・タイマー、スタビライズド・タイマー、イムパルス・タイマーの三樣式の限時装置を製作して各種装置の獨特の性能を發揮せしめる事に努力して居る。

X線の透視診斷に要する螢光板及び寫眞攝影に必要な増感紙は、X線技術上必要不可欠のものである。當社に於ては螢光物質の研究に著手したのは遠く大正四年（一九一五年）のこと、當時は獨逸又は米國等の外國製品が全部であつたが、純國産マツダ螢光板の完成によつて我國市場を獨占し、漸次外國製品を驅逐するに至つた。當社は次いで多濕な我國の風土を考慮に入れてX線寫眞攝影用マツダ増感紙を完成したが、長壽命、増感係数の増大、明細度、コントラストの良好等凡ゆる條件に恵まれ、現在の我國市場は全くこのマツダ増感紙によつて獨占され、各方面の需要は殺到して其の製造に追はれて居る。

七、工業用X線装置

今日X線が醫療の全分野に於て偉大なる利用價值を有することは最早何人も疑はぬところであるが、最近一般に重要性を認められて來たのは工業方面への應用である。

現下の我國重工業生産の發展は、實に驚異に値するものがあるが、其の方面へのX線の發達たる躍進振りは見逃す事が出来ない。

X線の工業的方面の應用の主なるものは次の三方面である。

一、X線透過検査法

X線の透過力を利用して物質の内部狀況を判定する本法は、醫療方面に於けるX線診斷と異ならない。従つて透視法と寫眞攝影法の二種がある。前者は螢光板に依つて検査するもので、薄い輕合金や木材内部の瑕、疵等包装された食糧品内部の異物の存否、税關に於ける検査等に應用される。

寫眞攝影法は、X線の工業的應用の最も重要なもので、鑄物及び熔接部の良否の判定等、各種金屬材料の検査には必要不可欠からざるものである。而も此の方法は各種の材料検査法中唯一無二の非破壊的方法であつて、單に材料内部の缺陷を検出して其の良否を判別し得るに止らず、各種の製造方法に依る結果を比較して、最良の製造技術を決定し、之に依り品質の向上を計ると共に、生産費の合理的な進行する上に重大なる役割を演ずるものである。

二、X線の化學的利用

X線の化學方面への利用は、ガラス、水晶等の着色、沃度クロロホルム溶液の沃度沈澱、或は昇水の硝酸アンモニウム溶液より甘朮を析出する等、其の應用範圍は近來漸く擴大されつゝある。

三、X線分析法

本法はX線の迴折現象を利用して物質の内部構造の探究をなすものでX線分光法によつて元素の定性及び定量分析が行はれ、其の結果多くの新元素が発見された。又迴折及び反射の應用に依つて材料を構成する原

子の配列状態の決定、結晶粒の大きさ、内部歪の有無、纖維組織の集合状態等を探知する事が出来、各種工業用材料の基礎的改良進歩に重要な資料を提供してゐる。

金属材料の基礎的研究方法中、X線の占める位置は最早決定的である。一廠の工業用X線装置の設置は三重工業生産に於て最大の利潤を確保する直接的方法たるを失はない。

當社製工業用X線装置は既に各種重工業會社に納入され、其の数は數百廠に達し、重工業の最前線に活躍を續けてゐる。

當社に於て工業用X線装置を完成したのは、昭和十年(一九三五年)十月、分析用装置KR-七五タイプレックスを以て最初とする。

マツダ・タイプレックス分析用X線装置は、X線定性分析及びラウエ法、ブラッグ法の如きX線鋼折法に

依る箔、結晶、混合粉末等の定性定量分析を爲すに當り、W-三型クリッチ管若しくは金属管と組合せて最も能率的に撮影し得る様設計されて居る。

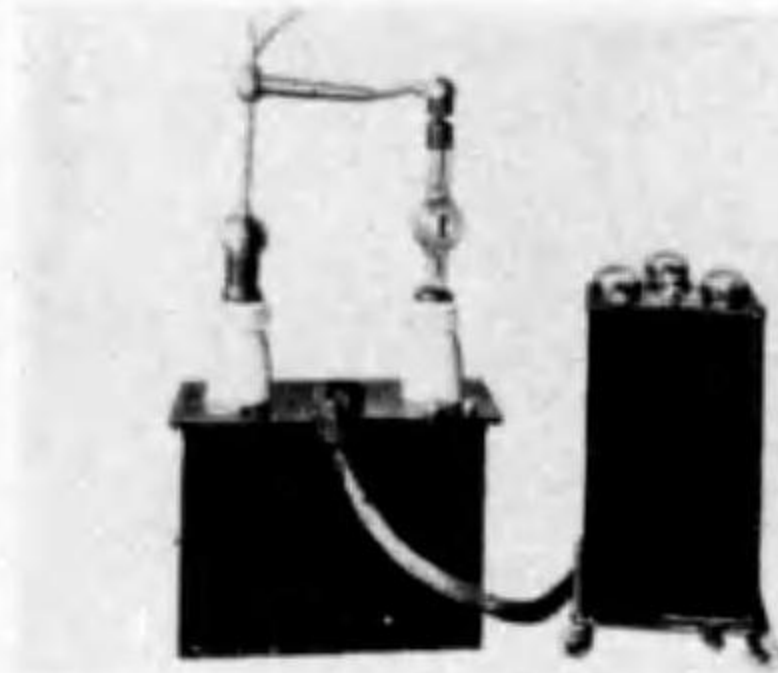
X線透過検査を目的とする材料検査用X線装置は、被検査物の種類、大きさ、形状及び検査施行場所等の諸

種要因によつて、色々の形式を必要とするが、現在當社製標準品には固

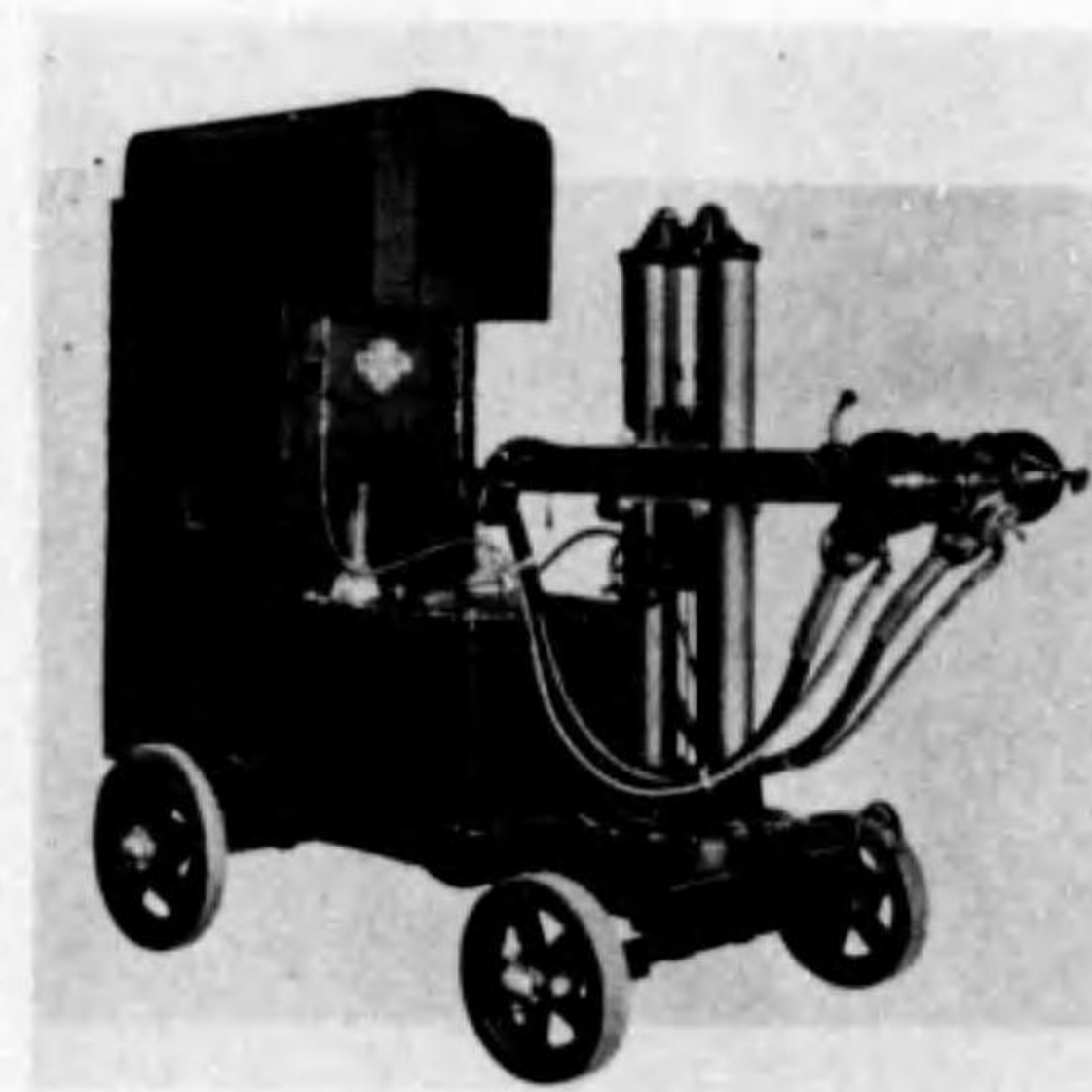
定型、移動型の二種があり、其の他の特殊型も需要家の要求に應じて提供してゐる。

管球装置と發生装置を組合せたテストックス材料検査用X線装置としては、KXOC-三〇〇型及び二〇〇型固定式、移動式以下KX-一二五型SX-八五型等數種の標準型の外、特殊型も需めに應じて製作してゐる。KXOC-三〇〇型装置に在つては、實用検査能力は鋼板厚さ二〇耗、眞鍮厚さ九〇耗の優秀な性能を持つてゐる。

マツダW-三型及びシーレックスW-三型X線管は分析装置専用のも



KR-75型タイプレックス



KXOC-200型移動式テストックス

分析用X線装置は、之に組合せて使用するX線管及び附屬品の種類性能の如何によつて、利用價值が著しく影響されるものであるが當社は斯る方面に於ても亦、豊富な資材と卓越した技術によつて、装置自體の性能を一〇〇パーセントに發揮し得る様に各種の附屬装置を完成提供して居る。

マツダW-三型及びシーレックスW-三型X線管は分析装置専用のも

のて、特に後者はX線災害防止機構付のX線管である。其の他分析用X線管は十數種の多きを數へ、各々の場合に於ける研究に遺憾なきを期して居る。

我國産業界現下の状態より其將來を卜するならば、重工業生産分野への調期的發展が決定的である以上、工業用X線装置の前途は益々洋々たるものがあらう。

八、治療装置及光線治療器

一、治療装置

一般に治療装置なる名稱中に包含される種類は廣範圍に亙つてゐるが、當社の歴史に繰り入れられる範圍は電氣治療装置である事は論を俟たない。



エレクトロカロナオグラフ

(一九三四年)の初めてであつた。其の後此方面に於ける研究も相次いで完成し、次々に新製品の發表により絶えず斯界をリードして来た。

可變周波ダイヤテルミーが完成されたのが翌昭和十



マツダ・ラヂオテルミー

ツセルンの聴取可能なる唯一無二の聴診器を發表して醫家の絶讃を博した。

更に最近の無線工學應用の極致は短波及び超短波治療器としてのマツダ・ラヂオテルミー各種の發表がある。

マツダラヂオテルミーは昭和十年(一九三五年)UW-七〇〇型を最初に完成して以來、幾多の経験と研究の結果、今日に於ては装置の出力及び波長の關係から最も理想的なものゝムが標準化され、六米固定波長のUF型及び六・二米可變波長のUV型、容量の點では九〇〇ワット及び四〇〇ワットの二種四型が標準品として提供されてゐるが、全身照射の強力なものから、携帯用簡易型に至るまで、種々の特殊型も製作し

研究所製品



て居る。

二、光線治療器

紫外線、赤外線の醫學方面に於ける効果に就ては、今日普通一般の常識となり、之が人工光源としての太陽燈、赤外線燈等は廣く一般家庭にまで普及され、キバ太陽燈及びヒムレー燈は現在にあつては光線治療器界の最高級品として國産市場の王座を獨占してゐる。



キバ太陽燈は、空冷型發光管を裝備したI型装置と直立水冷W型發光管を具へたW型

装置の二種類があり、病醫院専用直立型I型一型を始めとして家庭用携帶型及び赤外線燈と組合せたコンビネーション太陽燈と其の種類は數種に上るが、

何れも通常の電燈線一〇〇ボルト五〇、或は六〇サイクルの交流電源に接続使用が可能であり、發光管は直流用の設計となつてゐるから、二個のタンダーバルブで整流を行ふ構造を有してゐる。

光線治療器の最近の進歩はマツダ高壓太陽燈及び低温體腔用太陽燈の完成である。前者は發光管及び點火裝置の構造に於て全く新機軸を案出したもので、發光



マツダ高壓太陽燈

管として石英管を使用する點は従来の太陽燈と異ならないが、管中には極く微量の水銀を封入して熱陰極を用ひて發光時の水銀蒸氣壓を數氣壓に高めることに依つて、所謂高壓水銀燈と同様効率極めて高く紫外線放射量も亦多大である。其の點火裝置は、押印一つの操作によつて簡單に出来る自動點火式であつて交流電源に直結使用され操作方法は極めて簡單である。



低温體腔用太陽燈

低温體腔用太陽燈は、特に體腔に使用する目的で製作された低温太陽燈で、其の著しい特徴は、従来の太陽燈の如く水銀弧光に依らず陽光性の發光に依るため、管壁の溫度は發光時に於ても攝氏四〇程度で體溫と大差なく、従つて患部

への直接照射、體腔への挿入照射が極めて容易に且つ確實に行はれ、耳鼻咽喉、皮膚泌尿、産婦人、齒科各領域に互つて、消毒、殺菌、鎮痛消炎等従来の太陽燈の到底企及し得ない治療成績を擧げてゐる。

當社製品の悉くは當社研究所に於ける眞摯なる研究努力の成果であると言ひ得る。然し研究所に於て既に完成された製品の中には、數量的にその需要の渺いもの、又は製作上特殊の技術を要し、或は未だ發達の過程にあるもの等、多種多様な品種がある。是等は研究所々屬の各試作工場或は各研究室に於て製作されてゐる。

従つて是等が製品となるまでの研究に屬する記述は本史「研究所篇」に譲ることとし、本篇には數十種に餘る研究所關係の製品に就き、その概略を記すに止める。

一、光源及光源装置

1. 光源

水銀蒸氣中のアーク放電の光を利用した光源として、大正五年にマツダ水銀ランプが製作された。

その構造は、長いガラス管の一端にある鐘狀鐵片を陽極とし、管の他端のガラス球には水銀が充されて陰極となつてゐる。このガラス球の外には金屬粉が塗られ、これと水銀とがガラス球を距て、蓄電器の役目をなし、起動の際には陽極に接觸して使用され、ガラス管内には水銀蒸氣のみが存在してゐる。

水銀ランプの光は主として黄緑、青、董等の色光から成り、赤色光を含まないので全體として青味がかつた白色光となる。水銀ランプの種類は直流用、交流用の二種があり、その用途は、特殊工場の照明、寫場照明等に適する。

同じ水銀蒸氣放電燈であるが、兩電極に熱陰極を用ひガラス壁を二重にして内部温度を高め水銀蒸氣壓を高めたのが、マツダ高壓水銀ランプで、昭和九年から製作發表された。このランプでは水銀の蒸氣壓が非常に高く、従つて効率の點では、ガス入白熱電球に比べて約三倍以上である。

高壓水銀ランプを一〇〇ボルトの電燈線から點燈するには、發光管の外に、漏洩變壓器及び蓄電器等を必要とし、又二〇〇ボルトの交流回路より點燈する場合には、漏洩變壓器の代りに寒流線輪を使用する。この他に效率は幾分低下するが、電燈線から直接點燈し得る抵抗式マツダ高壓水銀ランプもある。

高壓水銀ランプは道路照明、庭園照明、工場照明を主とし、特殊用途としては顯微鏡の光源等にも用ひられ、更に白熱電球と組合せて屋内照明にも利用される。

高壓水銀ランプの性能をより極度に發揮させたものに、マツダ超高壓水銀ランプがあり、昭和十三年から市場に發表された。

その構造は、石英管内に二個の電極と微量の水銀とを封入した小形の發光管を、更に普通のガラス球に封入したもので、この外側のガラス球

に紫外線透過ガラスを用ひて特に健康線を多量に放出させたものをマツダ超高壓水銀健康ランプと云つてゐる。

この超高壓水銀ランプは光源が小さく、輝度が高いことが特徴であるから投光器用或は映寫用の光源として適當なばかりでなく、外形が白熱電球と同様なので白熱電球と組合せて一般事務所照明にも使用される。特に超高壓健康水銀ランプは、保健用、醫療用に有効適切であるから、工場照明、事務所照明、殊に日光に恵れないビルディング或は地下室の照明等には缺くべからざる光源である。又特殊用途としては、寫眞引伸用、トイキー録音用としても好成績を擧げてゐる。

現今當社研究所に於ては、更に高燭力の水冷式、或は空冷式の超高壓水銀ランプについても研究試作が進められ、探照燈への應用も考究されてゐるから、その市場への出現も遠いことではあるまい。

大正九年より製造開始を見たマツダタンクステナーークランプは、球形ガラス球内に不活性ガスを封入したもので、直流用のものは陽極をなす一個のタンクステン小球と電離用白熱線條とより成り、交流用のものは更に一個のタンクステン小球を加へたもので、特別の起動装置を要する。用途は顯微鏡寫眞、寫眞引伸、幻燈及びオシログラフ等の光源として、又理化學實驗用にも廣く珍重されてゐる。

種類は、直流一〇〇ボルト用に一〇〇燭及び五〇〇燭、交流一〇〇ボルト用に一五〇燭の三種がある。

昭和七年より製作發表されたネオン電球は、消費電力が僅少なので始めは主に配電盤用としての需要が多かつたが、近來各種の標尺機器類の増加につれて需要激増の趨勢を示し、他方終夜燈としてもその眞價が一般に認められるに至つた。

その構造は、ガラス球内に二個の電極を配置し、口金内には數千オームの安定用直列抵抗を收め、その陰光芒を利用して微光放電を行はせたもので、光色は橙赤色であるが、封入ガスを變へて紫色光を出すアルゴンランプも製作されてゐる。電極には螺旋狀のものと平板狀のものとの二種がある。

ネオン電球は前記の他に、陰極のみが發光し惰性がない爲、直流の方向検査、交流の周波數測定、X線發生裝置の整流検査、同期電動機の同期検査、ストロボスコープ用光源、微弱電流の通否検査等、その用途は渺くない。

照明界に於て近時注目的となつてゐるナトリウムランプは、昭和十年に華々しく出現したものである。

これはガラス管中に微量の金屬ナトリウムを封入した一種の放電燈である。その點燈に當つては先づ發光管内の兩電極間に、ネオンのアークが發生してネオン特有のスペクトルを出し、次いでアークの發する熱の爲に管内のナトリウムが蒸發して次第にD線と呼ばれる獨特の純黄色を呈する。その特徴は、効率の極めて大なること、純黄色の單色光源とし

て使用し得ること、輝度の低いこと等の三點が挙げられる。
光が視感度の高い単色光であるため道路特に自動車道の照明に尤も適して居り、又工場に於ては製品の検査、特に塗りの検査、或はガラス製品の検査等に利用して効果がある。

2. 放電管應用装置

ガラス管内に二箇の電極を取付け、ネオンガスを封入した放電管をマツダネオン管と云つて、昭和二年に製作發表を見た。このネオン管を適當な保持器に収めたものがマツダネオン検査器である。電圧の存在の有無、ベルト等に於て摩擦によつて起る靜電的の帶電の有無、内燃機關の發火状態等の検査に用ひられる。

ネオン管の冷陰極を熱陰極とした放電管は光度が高い。これをマツダネオンアークランプと稱し、航空路、飛行場、港灣等に於ける標識用として適してゐる。又ネオンアークランプに水銀を添加したものは、精密工場の照明等に使用される。

トキー録音に使用されるマツダトキー録音用放電管は二極放電管であつて、昭和六年に完成された。その發光部の光度は電流に比例し、しかも慣性のない特性が利用されてゐる。

スペクトル光源としてはマツダナトリウムランプ（小型）マツダ水銀ランプ（小型）及びマツダカドミウムランプ等が標準品となつてゐるが、更にH型放電管がある。これはH字状をなしたガラス管内にアルゴン、水銀、水素又はヘリウム等を封入したもので、H字の中央部では輝

度が特に高く測定が容易である。特殊光學實驗用、その他單色光を要する場合に用ひられる。

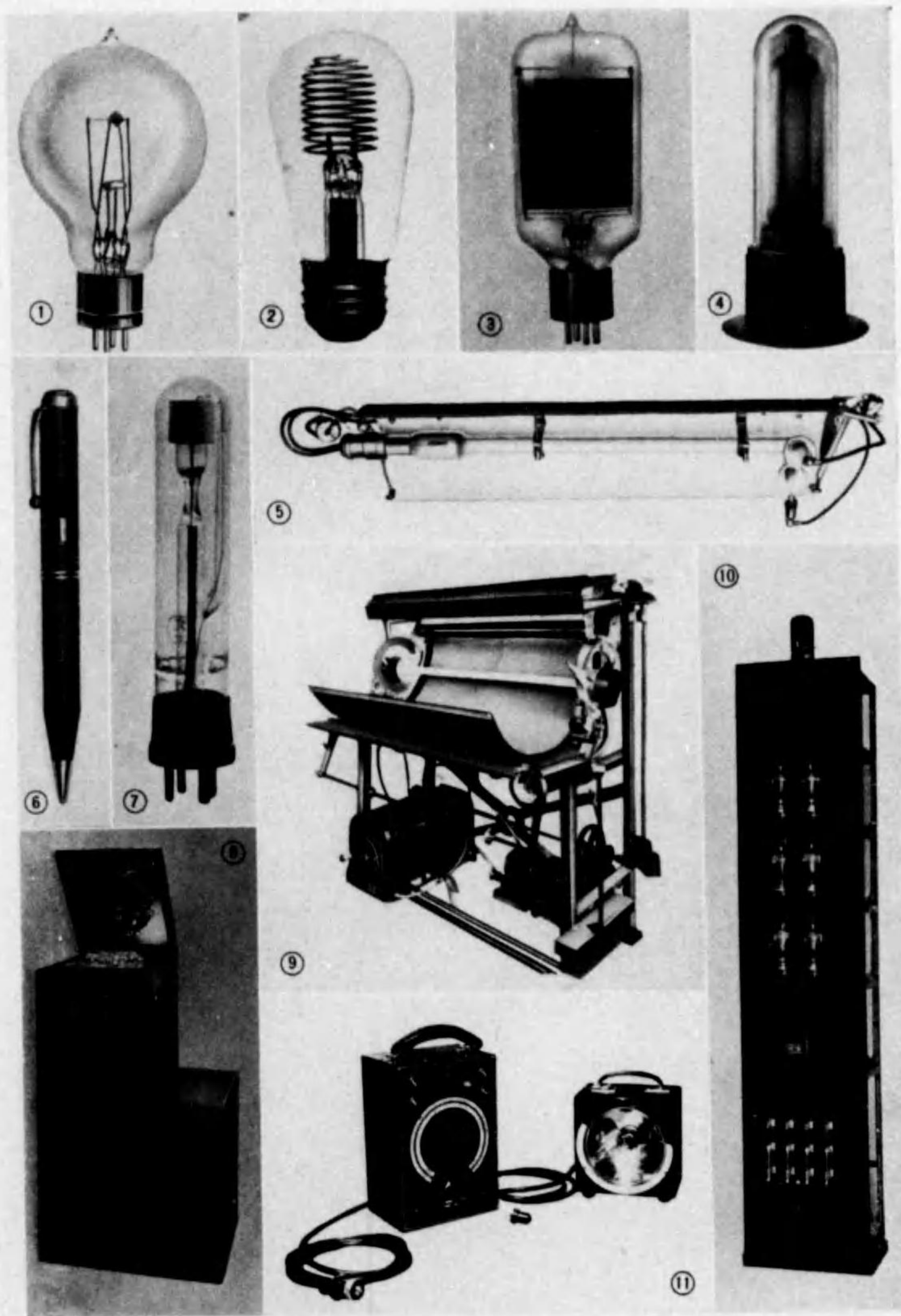
高壓水銀ランプを光源とした効率の高い青圖即ち青寫眞及び陽畫感光紙の焼付装置が昭和十一年に完成され、マツダ青圖焼付用光源装置として發表された。これは炭素アーク燈を採用した各種の青圖焼付機械にも取附得るやうに設計されてゐる。更に昭和十三年に至り小型で取扱の極めて簡便な小型マツダ青寫眞機を製作發表した。

マツダナトリウムランプを光源として、ビール、サイダー、ラムネ、注射薬等のガラス容器中の液體の混入物の有無を検査するマツダ液體鑑別器は昭和十二年發表されたもので、検査が頗る容易に出来る。

ガラスの内部の歪の有無を検査するのにマツダ歪検査器がある。本器はニコルのプリズムを用ひた構造のもので、昭和九年に發表された。同轉體の同轉數を觀測するには放電管に閃光を起させて行ふのが便利である。携帯用マツダストロボ装置はストロボ放電管を収めた光源装置と、電源並に發振器を収めた測定装置とより成り、毎分同轉數六〇〇—一五、〇〇〇の速度を測り得るもので、昭和十二年六月に製作發表された。その後寫眞用ストロボ装置も製作され、高速現象の撮影に利用されてゐる。

3. 其他の光源装置

在來の調光装置としては、抵抗式、單卷變壓器式、誘導電壓調整器式等があつたが、格子制御水銀整流管の完成によつて昭和十三年一月マツ



①マツダタンダステンアークランプ②ネオン電球③プレート型ネオン電球④ナトリウムランプ⑤反射器に取附られた熱陰極ネオン管⑥マツダネオン検査器⑦マツダトキー録音用放電管⑧マツダ歪検査器⑨マツダ青圖焼付用光源装置⑩マツダ自動調光装置⑪携帯用マツダストロボ装置（マツダ水銀ランプ、マツダ超高壓水銀ランプの寫眞は研究所篇に掲載す。）

夕自動調光装置が発表された。格子制御水銀整流管は所謂サイクロンなる名によって広く知られ、サイクロン制御による調光方式は最も進歩したものである。

この調光装置は、その用途も廣いが一般に大規模の動色照明に用ひて効果が顯著であり、コロラマ照明、飾窓照明、電氣サイン等にも適し、又遠隔調整操作の出来る點は、舞臺照明、劇場照明用としても亦理想的である。

尙ほ小型の自動調光装置には單巻摺動變壓器とも云ふべきスライダツクを應用したものもある。

色彩の褪色試験には、従来炭素アーク燈、石英水銀燈の二つが採用されてゐたが、是等は取扱の不便と設備費が高む上に兩者共日光に比し董外線が多いため結果は思はしくなかつた。昭和十二年に完成されたマツダ褪色試験器は、これ等の缺點を全く除いたもので、その露光効果は快晴の七月の日に於けると同じ試験結果が得られ、しかも取扱は頗る簡單である。又時間計が裝置してあるから露光時間を自動的に記録することが出来る。

一、光電池、光電管及應用裝置

1 マツダ光電池及應用裝置

光電池現象は今より約五十年前（一八八三年）に、シー・イー・フリツ氏が、銅板上にセレンを塗布し、その上に金箔をつけ檢電器を用ひて

光電現象を認めたのが初めてであつた。この發見は當時學者間でも可成り問題となつたが、その後永らく忘れられた形であつた。然るに近年に至りその重要性が再認識されて再び研究が進められるに至つたのである。當社に於てもその重要性に著眼して研究に努めた結果、昭和十年に至りマツダ光電池が完成された。

マツダ光電池は電流を用ひず露光に依り光の量に比例した光電流が得られ、そのスペクトル感度は視感度曲線に近似し且つ感度はルーメン當り〇・二ミリアンペアといふ高い値をもつので、その利用範圍は極めて廣い。

當社は昭和十年五月この光電池と小型電流計とを組合せた簡易な照度計を完成した。このマツダ照度計は照明の施された場所の照度を測定するもので、普及型と精密型とに分れて數種がある。

更に昭和十二年にはマツダ照度計よりも小型で携帯に便利なマツダ明視計が發表された。

寫眞撮影の際、常に被寫體の明るさに對照して適正な露出を示す裝置としてマツダ露出計が昭和十二年に發賣された。これはマツダ光電池を利用した國産唯一の露出計である。

同年に出現したマツダ透過率計も光電池を利用したもので、主として紙やガラス板等の透過率を正確迅速に測定し得るものである。

マツダ比色計は二個のガラス容器に夫々比較用標準液と供試液とを容れ、光源からその溶液を透過して来る光を容器の反對側にある光電池面



①マツダ光電池②マツダ照度計③マツダ露出計④マツダ明視計⑤マツダ精密型照度計⑥マツダ透過率計⑦マツダ比色計⑧マツダ反射率計。

に入射させ、その光電流に依り液の濃度、或は濁度を比較測定するものである。

又擴散反射板の反射率を測定するものに**マツタ反射率計**がある。製紙工場に於ける光澤の検査又は白色度の試験等に使用して便利である。

2. マツタ光電管及應用装置

金屬電極に光をあてるとその表面から電子が射出する現象を利用したものが光電管であつて、當社に於ける光電管研究の歴史は相當に古く、大正十三年より製品の發賣を開始した。

マツタ光電管は、時間的遅れのないこと、光によく感ずること、照度と電流とが比例すること、疲勞が殆んどないこと、兩極間の絶縁のよいこと、等が特徴である。光電管には真空とガス入の二種があり、前者は疲勞も遅れも全くなく、其性能安定なことを長所とし、後者は光電感度の高いことを特徴とする。陰極物質としてはセシウム、カリウム等が主として用ひられる。

光電管の應用は真空管の發達と相俟つて近年急速なる進歩を遂げ、昭和七年五月には**マツタホトリレー**を完成し、次いで同年七月には**オートラム**装置及び**オートレー**装置、同九年六月に檢燈装置、同十年に光電照度測定装置及び光電測光装置、同十二年に厚自動閉閉装置及び二次電子増幅管並に増幅器、同十三年には兼外線測定器等、既に當社に於て標準品として製作發表してある製品も多數に上つてゐる。

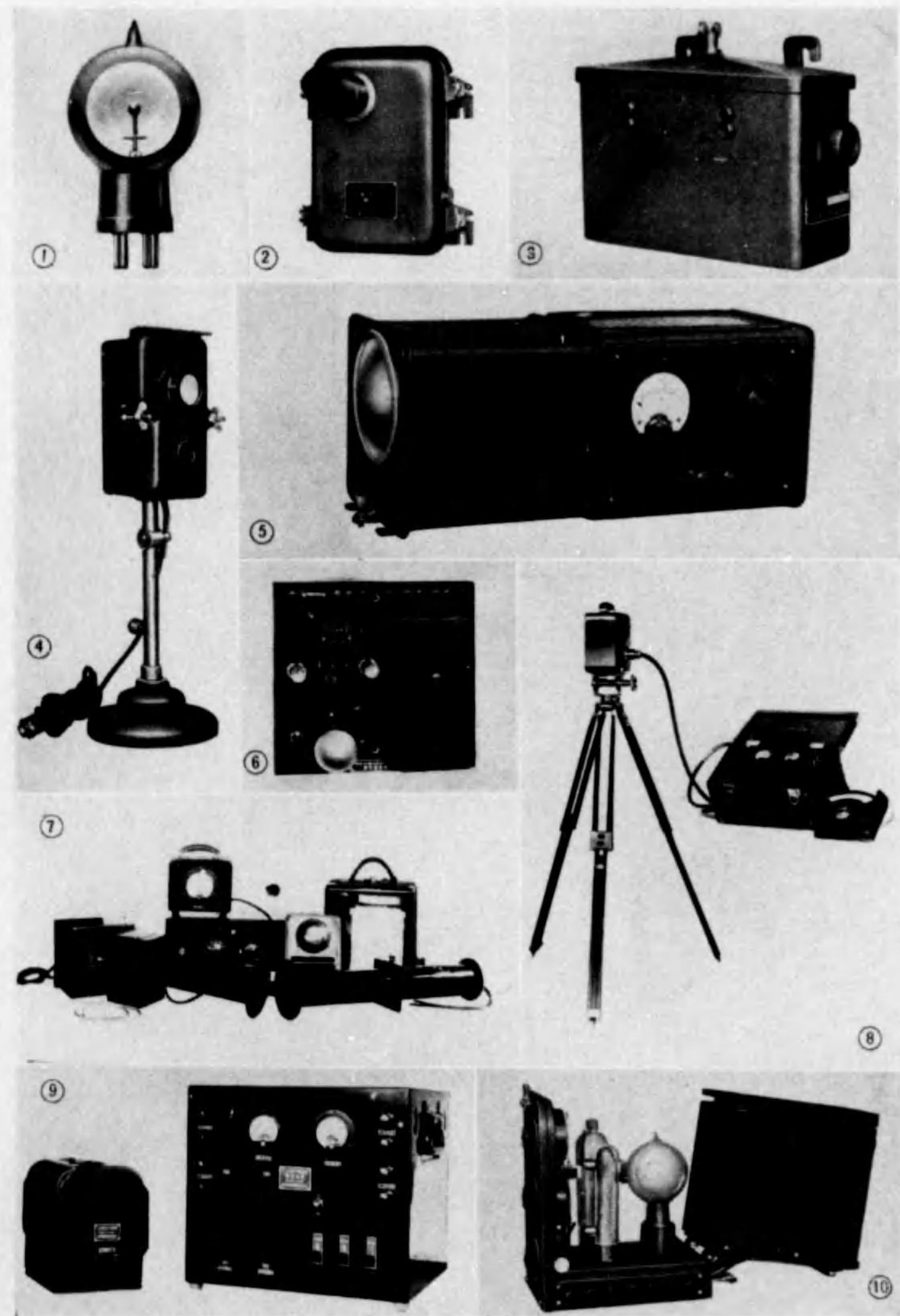
光電管の應用装置の根本をなすものは**マツタホトリレー**であつて、之は投光器と受光繼電器とより成り、投光器からの光の全部或は一部分が遮断されると、光電管及び増幅真空管の作用で繼電器が働き、目的に適ふ自動制御が行はれるのである。

マツタホトリレーの用途は極めて廣く、光電管の應用中、トーカー、テレビジョン、寫眞電送及び測光等の特殊用途を除けば、その他の殆ど全部が光電繼電器の利用によるものである。

オートラム装置は赤外線とホトリレーとを利用した自動警報装置であつて、警戒すべき地域を投光器から射出される赤外線で圍繞し、何者か之を遮る場合には警鈴を鳴らすといふ方式であるから、家庭、銀行、會社、倉庫等に用ひて有効であるばかりでなく、精神病院、傳染病院の患者又は刑務所の囚人の逃亡を防ぐ等の設備としても應用し得る。

明るさに應じて作動する光電管を用ひ、外界の明暗例へば太陽から受ける光の變化によつて自動的に電燈を點滅させるものに**オートレー**装置がある。その構造は光電管、増幅用真空管、繼電器、電源用變壓器及び感度調整器等から成つてゐる。一般に照明の自動制御として用ひられる。

煙突から吐出される煤煙の濃度が一定以上になると、光電管を利用して、空氣の量を加減するために警報を發せしめる装置が**マツタ檢煙装置**である。この装置は燃料の燃焼状態の檢出を目的とするもので、保健上に極めて必要なるのみでなく、石炭(燃料)の節約にも重大關係を有するものである。尙ほ本装置と記録計によつて煤煙濃度を常に記録するこ



①マツタ光電管②マツタホトリレー③オートレー装置④⑤⑥オートラム装置⑦マツタ檢煙装置⑧マツタ光電測光装置⑨マツタ二次電子増幅器⑩マツタ兼外線測定器。

とも出来る。

マツダ真空カリウム光電管を特殊の濾光器に組合したものの、スペクトル感度は視感度曲線と略々一致させることが出来る。この原理を應用して製作されたのが**マツダ光電照度測定装置**である。照度を測定する面に受光器を置き、これから生ずる光電流を特殊のマツダ真空管で増幅させその出力を電流計で讀む様にしたものである。

自然電球の平均球面光度又は全光束を測定し得る**マツダ光電測光装置**は、受光部分にマツダカリウム光電管と適當な濾光器とを組合せ、そのスペクトル感度を視感度に近似せしめたものである。之れに測定精度、供試電球の大きさ等によりP型、Q型、R型、S型等の種類がある。

扉を自動的に開閉するため光電管と塵埃空気とを併用した装置に**マツダ扉自動閉鎖装置**がある。この装置を施した扉に人が近づくと、扉は自動的に閉き、又は人が通過すれば自動的に閉ぢる。

従つて荷物を兩手に持った儘の入でも出入口を容易に通過することが出来るから商店、事務所、ホテル、商店、病院、停車場等に設置して極めて便利である。

昭和十二年八月發表した**マツダ二次電子増幅管**は、二次電子放出面、加速電極、集電極及び光電子放出面をガラス管内に収め、これに電場及び磁場を與へて光電流を増幅するものである。

この二次電子増幅管に磁場及び電場を加へて組立てたものが**マツダニ**

次電子増幅器である。本装置は二次電子を用ひる増幅であるから、至が極めて少ないと云ふ特徴をもつてゐる。

マツダ重外線測定器は特殊クロム光電管及び濾光器を使用し重外線中の所謂健康線の測定に用ひられるもので、紅斑曲線に極めて近似したスペクトル感度を有してゐる。

従来重外線の定量的測定は不可能視されてゐたが、本装置の製作完成によつて、初めて完全に之れを測定し得るに至つたのである。

三、ブラウン管及應用竝に附屬装置

1. マツダブラウン管

ブラウン管の根本は約七〇年前に見出されたのであるが、その後ヒツトルフ氏やブラウン氏がその性質を闡明するに至り、特にブラウンの功績を認めてその名を附するに至つた。

發明後相當長い歳月を経過してゐるにも拘らず、其れが種々の方面に應用され始めたのは極めて最近のこととて、先づ茲十年間に急速な發達をなしたものである。

マツダブラウン管は種々研究を重ねた結果、大正十三年に完成發表されたもので、電壓又は電流の變化を螢光板上に觀察し得るやうにしたもので、その構造は次の諸部分を排氣されたガラス管内に収めたものである。

(1) 電子ビーム即ち陰極線の發生源

個の金屬腔に収められ、取扱簡便且つ運搬に便利なやうに作られてゐる。

この陰極線オシログラフは五〇—六〇サイクルの低周波から、通信工学に於て利用される高周波に至るまでの電壓、電流波形を調べるにも、亦これ等周波數に於ける各種回路の過渡現象を觀測するにも缺くべからざる測定装置である。例へば放送電波の變調率の測定、無線送信機並に受信機の種類調整、電壓尖頭値の決定、真空管特性曲線のトレーシング等の場合も、ブラウン管が慣性の少いと云ふ性質を有してゐる爲に極めて迅速に行はれる、又現象の觀測が可能である點は他の測定装置の到底追従を許さぬ所である。

現在標準品として製作されてゐるマツダ陰極線オシログラフ装置は、BT-140V型、BT-175V型及びBT-150V型の三種であるが、これ等の外にBW-140V型マツダ二要素陰極線オシログラフ装置がある。

斯くてブラウン管及び陰極線オシログラフを完成した當社は、この兩者の應用装置或は附屬装置を多數發表してゐる。

2. ブラウン管應用装置並に附屬装置

昭和十一年より發賣された携帯用マツダ電周波發振器は、五〇サイクルから一五、〇〇〇サイクルまでの可聴周波數を發生させるエリミネータ式の輕便なる携帯用装置である。これを使用すると、ラヂオ受信機の

(a) 陰極線の偏向装置(偏向板)

(b) 陰極線の集束装置

(c) 陰極線の可視装置

ブラウン管の陰極から出た電子流を電子レンズを用ひて收斂し、螢光板上に小さな輝點を生ぜしめる様にしてある。

次に陰極線を偏向させる装置即ち偏向板は、ブラウン管の頸部の左右、上下に相對して取付けられた二對の平板電極であり、これ等電極にかけ電壓を適當に調節すると、陰極線はブラウン管の最も太い端に取付けた螢光板上に收斂して鮮明な輝點を表はす。又制御格子は陰極線を制御する爲めの電極で、これに依つて螢光板上に現はれた輝點が變化する。

任意の波形の電壓を偏光板に加へると、時間の遅れも波形の歪もなくその波形を見ることが出来るので、オシログラフ用及びテレビジョン受像用に廣く用ひられる。即ちオシログラフ用としては、BG-140V型、BF-175V型、BI-150V型等があり、又テレビジョン用としてはTBA-1310、TBA-1245等の種類がある。

昭和八年に至り、當社はブラウン管を應用して、**陰極線オシログラフ装置**を完成した。本装置は、ブラウン管に、増幅器、時間軸装置を附屬させたもので、電壓、電流の急激な變化も忠實に觀測出来るし、その上電源装置をも備へてゐるので、一〇〇ボルト五〇—六〇サイクルの電源に接続して動作させ得るから、何等蓄電池等の電源を必要としない。即ちブラウン管支持装置、増幅器、時間軸装置及び電源装置が、すべて一

忠實度、可聴周波變壓器の特性、濾波器の特性、アマチュア用送信機の周波数特性の測定、又周波数に速度の試験、受信機の聴取試験等をも爲すことが出来る。

マツダ中間周波試験器は、中間周波變壓器の同調曲線を陰極線オシログラフ装置の螢光板上に二重影像として映出し、これを合致させることにより受信機用の中間周波變壓器或は中間周波増幅器の同調を行ふもので、昭和十二年に製作發表されたものである。

従来困難視されてゐた中間周波變壓器或は中間周波増幅器の同調も本装置によれば至極容易に、且つ何等の技術的知識も要せずになすことが出来るので、本器の出現によつて中間周波變壓器を生命とするスーパーヘテロダイーン受信機の製作は大いに簡易化されるに至つた。

マツダ陰極線オシログラフ装置と組合せて、スポットの位置を二段に切換へることに依り同時に異つた二つの現象をブラウン管螢光面上に影出させる装置として、昭和十二年十月製作發表した**マツダ二現象観測用増幅装置**がある。二現象波形の比較、位相角の測定等にも極めて便利なるものである。

單撈引型マツダ時間軸装置は、陰極線オシログラフ装置B T 一四〇 V型又はB U 一四〇 V型との併用に依り、螢光板上の輝點に唯一回の直線的時間偏向を與へて、反覆或は過渡現象の観測に撮影を行ふものであつて、昭和十三年三月にその發表を見た。撈引速度は螢光面に於て、最小毎秒約二種、最大毎秒約五〇〇米の間を自由に變へることが出

来る。

昭和十二年十二月に發表された**マツダ高周波時間軸装置**は、一〇乃至三〇〇キロサイクルの任意周波数の鋸齒状波を發振する装置で、陰極線オシログラフ装置と併用することに依つて、最高二メガサイクル程度迄の各種高周波現象の観測が可能である。

マツダ試験發振器は、九〇乃至二五、〇〇〇キロサイクルの周波数を發振し、装置の内部に於て約四〇〇サイクルの變調を行ひ得るし、又外部よりも變調の出来る發振器で、昭和十二年十二月に發表された。無線受信機、特にヘテロダイーン受信機の周波数調整を行ひ、又は陰極線オシログラフ装置及び可聴周波發振器と組合せて、受信機の周波数特性を測定する等に適する。その種類にはB 一型とA 一型の二種があり、B 一型は交流電源用であつて、發振周波数範圍は九〇キロサイクル乃至二五メガサイクルその出力は一、五〇〇キロサイクル以下では大約〇・二ボルト、一、五〇〇キロサイクル以上では大約〇・一ボルトを出すことが出来る、これを轉換器によつて約一〇〇分の一とし、更に前記範圍を微細に加減出来る出力調整器が附屬してゐる。A 一型は電源として乾電池を自藏して居り、その發振周波数範圍は九〇・一六、〇〇〇キロサイクル、出力はB 一型と同様である。

任意の電流波形を迅速に或周波数帯域に分析し、これをブラウン管面上に直視出来る様にした**直視型マツダ周波数分析器**は、昭和十三年三月に發表された。



①マツダブラウン管②陰極線オシログラフ装置③携帶用マツダ周波發振裝置④マツダ中間周波試驗器⑤マツダ二現象觀測用増幅裝置⑥マツダ高周波時間軸裝置⑦單撈引型マツダ時間軸裝置⑧マツダ試驗發振器⑨直視型マツダ周波數分析器⑩マツダ可變濾波器⑪マツダ交流ブリッジ。

その分析帯域数は一オクターブ内に三個で一五〇—一〇、〇〇〇サイクル（この範囲内は變更可能）を合計二〇個の周波数帯に分け、各帯域の出力をブラウン管面上にスペクトルとして示す様になつて居り、電流波形の數分の一秒程度に速い變化をも追跡出来る優秀なる性能を有してゐる。

昭和十三年七月發表されたマツダヒエゾ増幅装置は、水晶振電子片に生じた振電氣を歪無く増幅するもので、陰極線オシログラフと組合せて内燃機關の壓力變化の測定、震動試験等を爲すに極めて適當なものである。

この外、内燃機關の研究に必要な水晶振電子時間軸装置等一切の部分品も製作されてゐる。

發振電源の高調波除去及び周波数分析、通信回路の周波数帯分離等、音響學、通信工學上の諸實驗に用ひて極めて便利なものとして昭和十二年よりマツダ可變濾波器が製作された。殊に濾波回路の減衰特性の測定とか、諸装置の周波数特性、歪率等の測定には、本器を用ひずして確度の高い數値を得ることは困難である。

昭和十二年末發表されたマツダ交流ブリッチは、内部に標準器、發振器及び増幅器の一切を備へ、電燈電源さへあれば受話器一個で、インダクタンス一〇〇マイクロヘンリーより一二ヘンリーまで、抵抗一オームより一・二メガオームまで、靜電容量一〇〇マイクロアラドより一二マイクロアラドまでといふ廣い範圍の抵抗、靜電容量、インダクタンス

スの總てを明瞭に測定し得る極めて便利な測定器である。

四、整流管及整流器

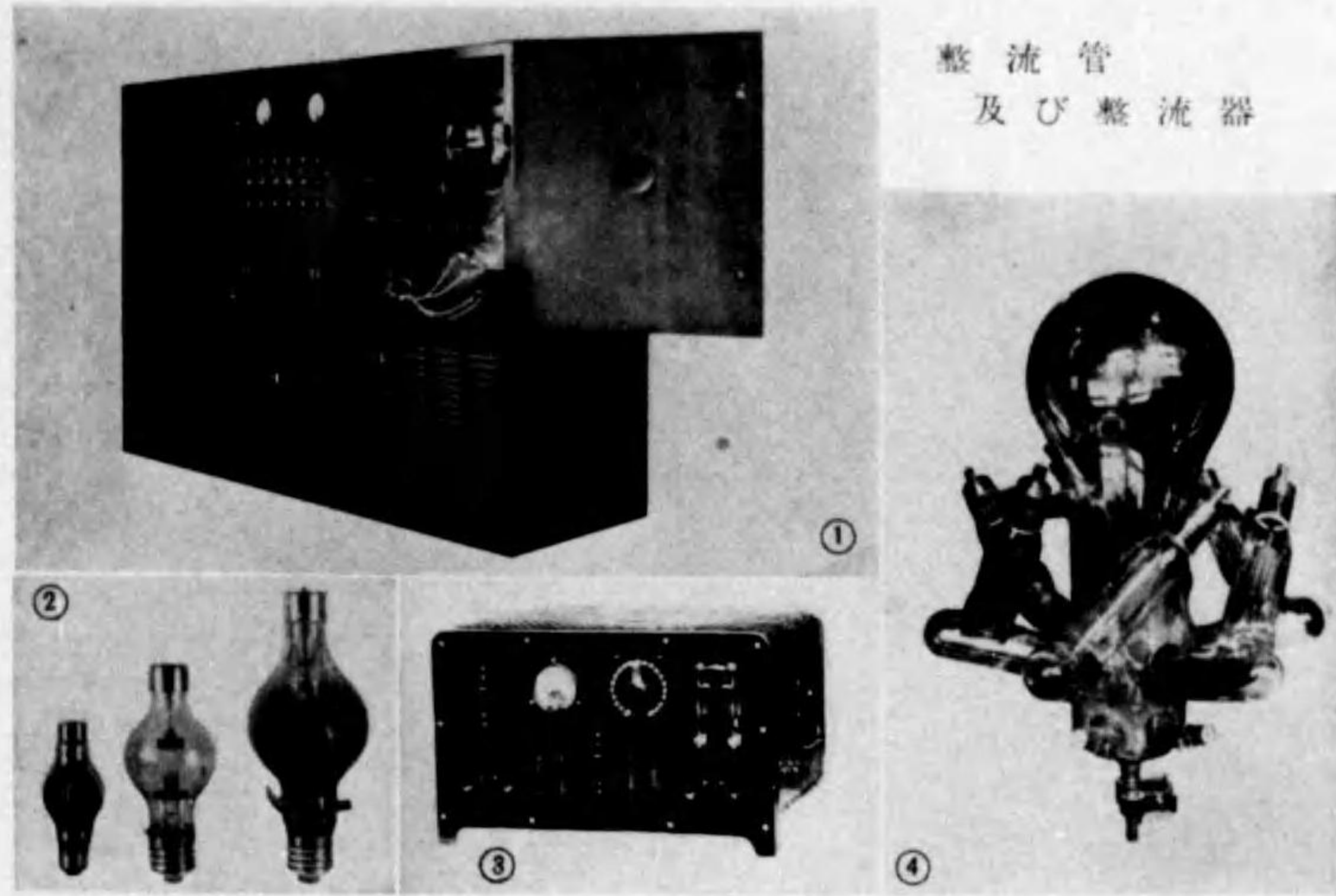
マツダタンガーバルブは特殊のタングステン纖維を加熱し、それから放出する熱電子を利用して整流作用を行はしむる熱陰極ガス入整流管であつて、大正八年三月よりその製作が開始された。

大正十三年に至りマツダタンガーバルブを利用したマツダタンガー整流器が發表されたが、これはマツダタンガーバルブの特徴を十分發揮させたもので、整流作用は確實、取扱は簡單、輕量であつて小型、騒音がなく、長壽命且つ充電中交流電源が停電しても絶対に逆流を生じない等の特長をもつ經濟的な整流器である。蓄電池の充電用、映寫用及び一般直流電源用として廣く利用されてゐる。

又水銀蒸氣を封入して酸化物被覆纖維を除極とした水銀入マツダタンガーバルブは、水銀蒸氣が入つたため高電壓に使用し得る。その他全波整流及び三相用タンガーバルブ等も製作され、その種類は十八種に及んでゐる。

タンガーバルブよりも大容量の整流装置に使用して便利且つ經濟的なものは、昭和二年三月に製作發表されたマツダ水銀整流管である。これは水銀溜を除極とし水銀アークの整流作用を利用したものである。又陰極と陽極との間に格子を有するものもあり、これに適當な電壓を加へると三極放電管として直流電壓、電流の制御等に使用することが出来る。マ

整流管 及び整流器



①マツダ水銀整流器②マツダタンガーバルブ③マツダセレン整流器④マツダ水銀整流管。

ツダ水銀整流管には單相用、三相用、並に六相用等の各種が製作されてゐる。

この水銀整流管を使用したマツダ水銀整流器は昭和八年三月發表されたが、その種類には蓄電池充電用、映寫用、電鍍用、その他一般直流電源等の各種があり、特に電鍍用としては一、五〇〇ボルト一、〇〇〇キロワット程度のもも出来、映寫用としては三キロワットから四五キロワット程度のももまで製作されてゐる。

昭和十二年十月にはマツダセレン整流器が完成された。これは鐵板上に金屬セレンを塗布し、それを保護するために特殊金屬電極を密着した所謂セレン整流板を、負荷に應じて適當數組合せて用ひるのである。

セレン整流體は壽命が半永久的で、數ボルトの低電壓でも效率が高く容積、重量等は酸化銅整流器に比して遙かに小さく、連續使用溫度は華氏七〇—八〇度迄と云ふ特長を有してゐる。

このセレン整流體を變壓器等と共に鐵製ケースに納めたものが、マツダセレン整流器である。金屬接觸整流器の一種で、現在市場にある酸化銅整流器と略ぼ似た性質を持ち、水銀整流器、熱陰極整流器等は勿論、酸化銅整流器が持つ特徴に比して遙に優れた性質を持つて居り、整流装置としては優秀なものである。壽命は半永久的であり、低電壓大電流の場合には他の整流器に比し特に效率が高い。一二ボルト三〇〇アンペアのものも多數製作して多大の好評を博したが、現在では二〇キロワット程度までのものも製作可能である。