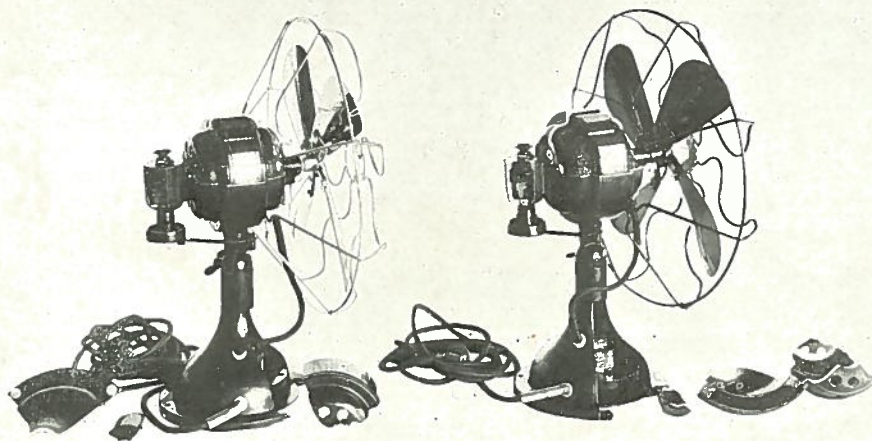


三菱電機



大正十二年七月、高松宮殿下當所へ御台臨の際
献上したる電氣扇の記念寫眞

三菱電機

第一卷

大正十四年六月二十五日

第四號

會計組織統一の提唱

神戸製作所副長 間 四 郎

我國現時の狀態に於ては、貸借對照表と損益一覽表とに如何なる形式を採用し、如何なる内容を盛るべきかは各製造業者の自由なる撰擇に任せられてゐて、それがため各製造業者の會計的内容に對し透徹せる判斷を下すことが屢々不可能ならしめられてゐるようである。そこで貸借對照表と損益一覽表との形式並に内容に何等かの統一を齎來し、以て各製造業者の營業狀態を明確ならしむることは、現時の如き玉石混淆の産業界にあつては必要缺くべからざることであつて、若し此の努力を惜しみ問題の解決を何時までも閑却するが如きことゝもなれば、徒らに無理な競争を惹起して製品の改善進歩を阻害し、かくて我國産業の發展を望むことは百年河清を待つに等しきものとなるであらう。

我々が我々の從事する電機製作業につき、上記貸借對照表と損益一覽表との統一の必要を痛感したのは既に久しきものがある。而して斯業に於ける此の統一なき混沌たる狀態が、需要者各位に甚だ良好ならざる結果を與ふことを只管憂慮しつゝあるものである。

此の問題につき事務的統一の點より觀て、我國は固より英國並に歐洲大陸諸國の電機製作業者を遙かに凌駕してゐる所の米國に於ては如何なる方策を採りつゝあるかを筆者は昨春 Westinghouse 社に滞在の砌り同社總監査

人 Craig 氏に問ふところがあつた。そして米國と雖も一九一六年以前は矢張現時の我國に於けると同様の狀態であつたことを知つたのである。當時泡沫會社の瀕死の腕



間 神戸製作所副長

きの爲め動もすれば自己の健實さを脅かさるゝ危機に臨んでゐたところの電機製作業者の組織する Electric Manufacturer's Club と、電氣製品材料商の組織する Associated Manufacturer's of Electric Supply とが進んで Electrical Manufacture's Council を組織し、全國に亘つて二七五の電機並に電氣材料製作關係の諸會社から各自の代表者を糾合し、以て會計組織統一の問題につき審議を重ね、一九一七年一月に至つて Standardization of Accounting and

Cost Methods の統一案を得たのである。此の結果は Federal Trade Commission の承認を得た後、本協議會に加入した各社に配布しその實施を慫慂した次第であつて現在では加入各社は何れも極めて微細な點を除いては總て此の成案に基き自己の會計組織を變更改造して今日に及んでゐるのである。而して加入會社の優なるものとして Allischalmer, Sangamo, G. E. 並びに我社と提携するところの Westinghouse 社等を擧げることが出来るのである。

此の研究によつて發表せられた貸借對照表の作成形式は下記の通りである。

三 菱 電 機

資 産	負 債
I. 固定資産 製造設備（原價に算入した る消却金は之を控除す） 製造設備以外の資産	I. 借入金
II. 流動資産 材料—原料、完成品、仕掛 品 受取手形 得意先勘定 其他受取勘定 政府供託金（現金） 減債基金其他 其他資産 暖廉代 特許權 据置諸掛 試作研究並に手直し費 作業据置諸掛	II. 流動負債 支拂手形、引受手形、支拂 勘定 未拂税金 未拂諸掛 未拂配當金 未拂利息 先取賣上金 作業積立金 資本金 臨時積立金 繰越金 （配當せられざる利益金を含 む）

註 流動資産と流動負債とを明示對照せしむる點 特に注意すべきである。

上記表中にある各勘定科目については極めて詳細なる具体的説明が與へられてゐて、苟もその定義から乖離するが如き内容の記載を行つた場合を摘發するため、本協會の常任會計士をして各社の貸借對照表を臨機監査せしむる制度を採つてゐる。

損益一覽表に至つては、株主其他投資者は勿論、一般社會の人々が最も周到なる注意の眼をそれに向け、企業經營の眞相を知らうと心掛くるにも拘らず、我國に於ける各製造業者の公表する損益一覽表なるものは、殊更その内容の的確なる理解を妨ぐる意圖を以て作成せられたのではないかと我々の懷疑の念をそよる程、然かく朦朧たる、然かく漂渺たる内容を持つのを常とする。我々はそれがため健實なる會社の業績と氣息奄々たる會社のそれとが、動もすれば同日に論せらるゝの不合理的を屢々目睹しなければならぬ憂目を持つのである。

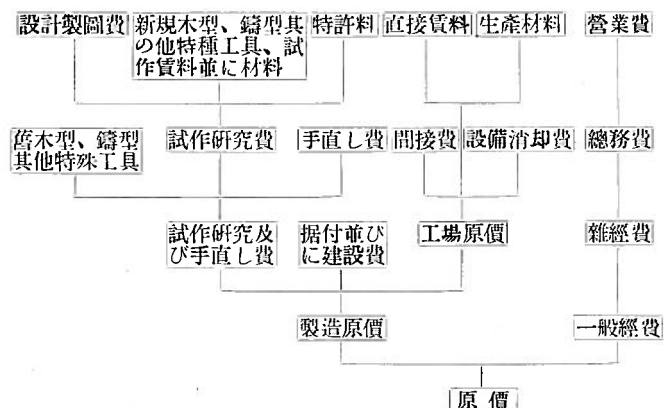
電機製作業者の公表する損益一覽表の形式内容を統一

することは、茲に於て愈々その必要の度を加ふるのであつて、此の點は特に監督官廳の指揮命令を受くるまでもなく、我々民間諸會社に於て自發的に此の企圖にあらゆる手段を講すべきが當然である。而も我國に於てこの當然の企圖が今猶等閑に附せられつゝある事實は以て、我國電機製作業者の自覺の程度が太平洋の彼岸の同業者に比し、未だその及ばざること遠きを悟らしむる一つの證左に非ずして何であらうか。そこで今、米國に行はるゝ方法を一瞥するに、何等會計的素養を持たない人達と雖も猶容易に理解し得るが如き形式となつてゐる。即ち上記協會の規定する損益一覽表は次の形式に當嵌めて作成せられる。

總收入	×××
賣上高	
(一)賣上品原價	×××
工場原價——之は木型、鑄型、新規小型工具に關する支出、其他雜種の改良並に擴張に要する一切の費用、財産及び諸設備の消却費、棚卸整理消却費、販賣費、總務費、一般經費、試作研究費及び税金を含む。	
製造純利益	×××
(+)其他收益	×××
(+)利子、割引料、特許料	×××
(+)各種所有株券の配當金、證券の利子	×××
總收益	×××
(一)社債及び支拂手形の利子	×××
配當其他の目的に使用し得る純收益	×××
(土)前期繰越金	×××
當期總損益金	×××
(一)優先株配當金	×××
(一)普通株配當金	×××
(一)諸積立金	×××
後期繰越金	×××

併し乍ら翻つて、貸借對照表並に損益一覽表の内容の千差萬別になつてゐる、その抑々由て來る源をたづぬるに、我々は之を原價計算に對する統一的組織の缺如せる點に求むることが出来ると思惟するのである。そして原價そのものを根本に遡つて精密に吟味するの必要を痛感する。米國の例について觀るに、本協會は原價を分類して、工場原價、製造原價、原價の三段とし、その相互關

係を下の表によつて明瞭ならしめてゐる。



而して、茲に記載せられた總ての費目に對しては容疑の餘地なき底の定義が下されてゐるが故に、此の定義に従ふ原價に基準し、前掲の形式に當嵌めて作られたところの貸借對照表並に損益一覽表は、亦その内容に於て各製作業者を通じて統一せられてゐなければならない道理である。我三菱電機株式會社に於ても苦心調査の結果、本協會の採用する制度が複雑なる經營の實際に最も剋切なることを悟り、現行の會計組織を如何にして此の方法によつて置換ふるかにつき、既に充分なる考査が費されてゐるのである。

斯の如くして貸借對照表と損益一覽表との形式並に内容の統一化を計ると共に、原價計算組織の合理化を企つるならば、我國電機製作業者の從來極めて模糊たる裡に葬られてゐた所の經營狀態の内幕が、歴然と一般顧客の

眼前に展開せらるゝと同時に、各製作業者の夫々最も得意とする製品の範圍も自ら境界づけられ、工場の内部に限られてゐた今迄の分業が、廣く電機製作業者全般に亘る製品の分野となつて現はれ、かくて國民經濟の顯著なる發展を齎すところの情勢を誘致することゝもなるであらう。

我社は夙に此の點に顧みるところあり、神戸、長崎、名古屋の三製作所を擧げて各獨特の設備を施し、製品の分野を確定してより、既に誇るに足る業績の數々を收めてゐるが、願はくは此の組織を、我國電機製作業者間の何等かの協定により全國的に行ひ、以て各自その得意の方面に伸びるだけ伸びる機會を與へらるゝことゝならば年額二千萬圓内外の巨大なる國富をみすみす外國に流出せしむるの愚を繰返すことも、軀がて熄む時が來るであらうと信じて疑はぬものである。

試みに我社三製作所に於ける製品分擔の大體の狀態を示せば下の通りである。

神戸製作所

水車直結發電機、ユングストロームタービン直結發電機、電氣鐵道並に電車用諸機械、周波數變換機、變壓器、配電盤並に配電器具、潜水艦用機械、電氣扇

長崎製作所

MBタービン直結發電機、誘導電動機、艦船用直流機

名古屋製作所

小型標準誘導電動機、柱上用變壓器、電熱器

三 菱 電 氣 扇

神戸製作所電氣扇工場主任

本 間 龜 吉

文化生活の一要件として提唱せられるものに、家庭電化がある。そして現在の家庭用電氣器具として、冬のヒーターに對し双壁をなすものは、夏の電氣扇である。その用途の一般的なると、底止する處を知らない機械的發達とは、自ら電氣扇の規格を嚴格の域に導き、従つて製作方法にも亦長足の進歩を促し、今にして過ぎ來し足跡を偲ぶとき、その歩行距離の意外にも大なることに驚

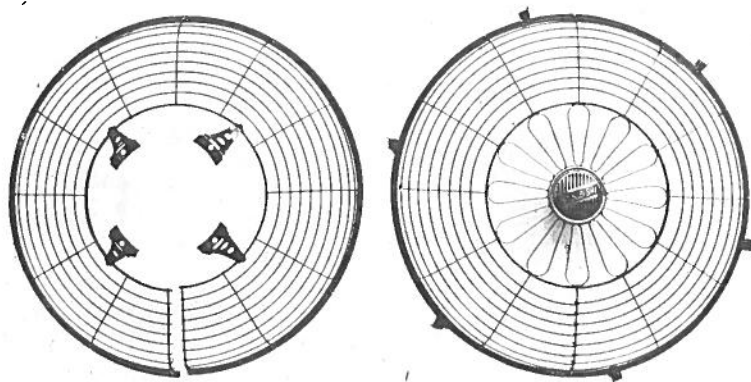
かされる。

例へば、壽命の長さ、体裁の優美、消費電力の少量、發生風力の大、力率の良、操作の易、機械的動作の完、起動力の大——こうした點に於ける改良的刺戟は、我が三菱電機をしても多大の年月を忍ばしめ、且つ尊き犠牲を拂はしめて、遂に現在の標準型に到達するを得せしめたのである。この間、大正十二年 高松宮殿下が我が工場

三 菱 電 機

に行啓の際、御思召に依りて電気扇二臺を謹製して献上するの光榮に浴した。即ち茲に期する所あつて、工場組

塗装 は世界第一と自負しうる黒色艶消漆塗である。これに關しては、最初の一年は、青、褐、緑、黒、白の諸色にて塗装を試みたが、多數の嗜好が黒にあることを知り、更に翌年には艶消漆と艶漆に就きて、世人の意のある所を測り、始めて現在の塗装法を採用したのである。特に近時發達したる

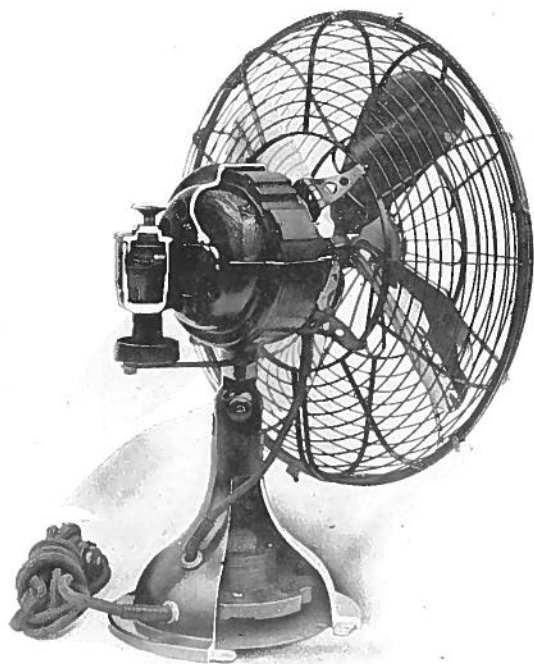


第 一 圖
菊 水 型 ガ ー ド

織を試作期より大量生産期に改め、全能力をつくし、遂に現在の聲價を獲るに至つた。

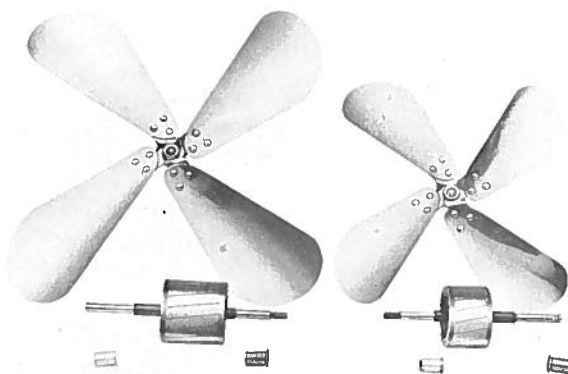
三菱菊水型電気扇の特色

体裁 の點に於ても尠らざる意を用ひ、モーターの形を小にし、スタンドを高くし、高さど底面との比、スタンド下部の曲線等に就いては、自らも豫想しなかつた程の苦心を重ねた。



第 二 圖
首 振 装 置

更に和洋兩式の室に調和せしめ且つ一見涼味を感ぜしめんとすることを、不斷の沒我的研究の對象に



第 三 圖
12" 及 16" 電氣扇用
羽根ローター及ベアリング、メタル

した結果所謂

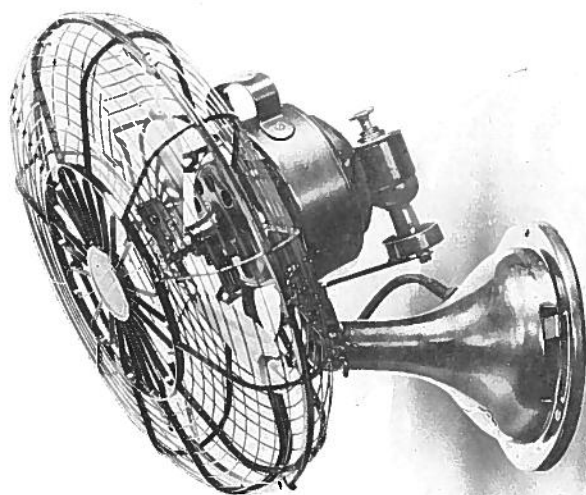
菊水型ガード を創成した。かくて、瀟洒たる外觀に加ふるに、羽根の保護、危險の防止、構造の堅牢等の諸點に於ても、完全を期し得るに至つた。又確實容易に取付け取外し得るクリップを有せしめることにより、ガードが騒音の重大原因たる點に對する考慮を満足せしめたが此の點に就いては、工場に於ける苛酷なる實際試験が、些少の破損をも生ぜざる事實によつて、吾人の設計の確實な効果を證明してくれた。

羽根 は電気扇の生命であるが、吾人の苦心が生んだ設

計は、一般のファンブレード(電氣扇に限らず)の風速分布曲線がハート形なるに對し、紡錘形をなしてゐる。その形に於て、四枚の羽根の中心線は一ヶ所に集らざる特異の外観を有し、各個の羽根の面亦特異なる曲線を描いてゐる。色は金、銀、黒の三色であるが、過去の經驗が教へる所によれば、我國では、金色を好む者が甚だ多く、黑色これに次ぎ、銀白色は至つて稀である。なほ靜止、廻轉のバランスに付ては慎重に検査してあるから、騒音なく、震動なく、全く人をして清風林間にわたるを想はしめる。

首振装置 は新案であつて、全部時計製造機械で工作せる特種合金の齒車の完全なる組合せから成立してゐる。首振角度は左右に九十度、廻りは滑かに而かも、齒車に磨滅が來ない。そうして首振装置は三段の動作をなす可きもので、首振、不安定なる固定、絶對固定是である。尙首振り中途他に妨げらるゝ時は、安全に固定状態を繼

續する必要があるが、此の點では吾社は二重スプリングを採り、スプリング、クラッチを用ひて、これを解決してゐる。ケース、カバー及クランクはダイカストで出来てゐる。更に惟ふに、



第 四 圖

壁用にはスタンドの頂部にある螺子をゆるめ
適當角度に首をまげて後再びしめつけること

三菱交流電氣扇特性試験成績

十 二 吋 電 氣 扇

速度調整 (ノッチ)	電 壓	電 流	消費電力	一分間/ 回 轉 數	起動電壓	周波數	備 考
1	100	0.55	43	1360	45	50	風速ハ 羽根ノ 中心線 ヨリ六 尺ノ距 離ニ於 テ毎分 六百五 十呎
2	"	0.45	31	1220	65	"	
3	"	0.41	25	600	75	"	
1	100	0.53	43	1560	54	60	
2	"	0.445	30	1150	70	"	
3	"	0.365	21	800	80	"	
1	200	0.37	46	1355	90	50	
2	"	0.25	25	1225	135	"	
3	"	0.2	19	1000	165	"	
1	200	0.32	42	1600	100	60	
2	"	0.23	24	1070	145	"	
3	"	0.15	13	550	175	"	

十 六 吋 電 氣 扇

速度調整 (ノッチ)	電 壓	電 流	消費電力	一分間/ 回 轉 數	起動電壓	周波數	備 考
1	100	0.74	58	1340	49	50	風速ハ 羽根ノ 中心線 ヨリ六 尺ノ距 離ニ於 テ毎分 八百呎
2	"	0.66	49	1250	53	"	
3	"	0.62	43	1000	61	"	
1	100	0.78	63	1400	55	60	
2	"	0.71	53	1100	63	"	
3	"	0.62	43	870	70	"	

電氣扇の壽命の大半を制するものは

シャフト及ベアリング、メタル である。電氣扇のベアリングは不完全給油状態と考へらるゝが故に、メタルの材質、シャフトの硬化は各製作者の最も努める所で、三菱電氣扇は、前者に三菱特許合金、後者に特種鋼を用ゐてゐる。三菱特許合金は、三菱造船所に於ける試験に最高記録を示したもので、即ちこのメタルに全然給油装置を施さずして行つた連續二千時間の運轉後、尙ほ焼け付きもせず、其の磨滅も一萬分の五以下に止つた經驗を有してゐる。況や、實際には注油口あり、グリース、カップがあるのであるから、若し一年一回充分なる油の補給をしておけば、更に長きに耐へ得ることは疑ひのない所である。

電氣的部分 は入念に製作し、そのステーターは不平均三相捲線をなし、絶縁塗料も完全であるから、二百五十

ボルト、メガーにて無限大の抵抗を有し、耐壓試験にて三千五百ボルトまで耐えた記録がある。スイッチ、ハンドルその他の絶縁は完全で、梅雨季節でも絶対に漏電の憂ひはない。

この三菱電氣扇は一々厳密なる試験を経て市場に出づるものであつて、その試験成績は別表(第5頁)に示す通りである。

電氣扇の使用法

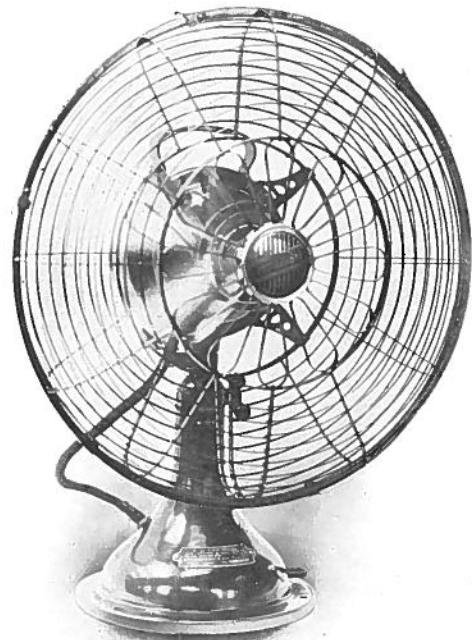
としては夏期の使用が最も普通であるが、昔時贅澤品として良家の御座敷にのみ見受けられた時代とは異なり、事務所に一基あれば則ち空氣の淨化されて執務能率は高上し、商店に一臺あれば則ち涼風店頭に溢れて、顧客を呼ぶ。まして夏の食事は涼くてこそ。さればレストランやカフェーにはなくてはならぬ福の神。享樂の劇場に暑さに苦しみに來る人はない筈だから、換氣に又涼風の供給に是非とも備ふべきであらう。更には、五月雨降りしきる頃の乳呑兒持つ若き母親の苦勞——洗濯物の屋内乾燥に用ひて危険もなく、人手も要しない。おだやかに眠る愛し兒の上、極く靜かに吹かせて蠅を追ひ蚊を防ぐであらう。又忙しき主婦の手を助けて、窯の火勢を強め火吹竹振り廻して巴御前の亞流を汲むの要なからしめ、雪にこごねる冬の日にはヒーターのラジエーターに吹きつけて熱氣傳導を速かにし、多人數集る歌留多の更け行く夜は、室外に吹かして空氣を清淨ならしめるであらう。話は床屋の椅子の下へ飛んで蚊遣りの代用とするも妙策であるまいか。こうしてみると、やがて一國の文化度がその有する電氣扇の數によりて量せられる時代が來るかも知れないと想ふのは、私一人の幻夢ではあるまい。然らば、製造原價の低下と標準品の大量生産とは相伴ふて電氣扇の需要を益々促進すべく、この際標準型外の仕様を與へらるゝは吾人の最も苦痛とする所である。

昨冬私は社命により米國出張を命ぜられ

W社電氣扇製作の現況

の研究を課せられたが、今その大要を摘記するに、彼の作る所は、八、十、十二、十六吋の卓上兼側壁用と、三

十六、四十二、五十六吋の天井用との電氣扇及ジャイロ、ファンにして、年産十五萬臺を越えてゐる。今や在來のニューワーク工場では不足を感じ、ウ社一流の大量生産的設備をスプリングフィールドに營みつゝある。移轉やがて成るの曉には更に卓越せる製品を世に出すことであ



第五圖 涼風

らう。精巧なる自働設備の完全と優良なる材料及半成品を、各専門製造者より受け得らるゝ事は、大量生産製品の標準化と相まつて今日の大をなせし所以で特にかゝる製産には必

要なる工具工場に、精密なる機械と老練の職工とを用ひて、完全なるデグ、ゲージを造り、工場能率を發揮せしめてゐる點は、私の最も共鳴し且つ教へられた所であつた。

幸ひにして、我社はこの有名なるW社と提携して、其の優秀な技術を攻究消化しつゝあるから、之を從來の自己の經驗に加へて、我が國狀、習慣に適應したものを、彼れに勝るゝも劣らざる程度の優良さに於いて製作しうるのもこの數年ならざる中であらう。かくて我等は國內より舶來電氣扇を驅逐し、更に國外市場に於いても、外國品と競はん事を願ふものである。

電車モートルの歴史

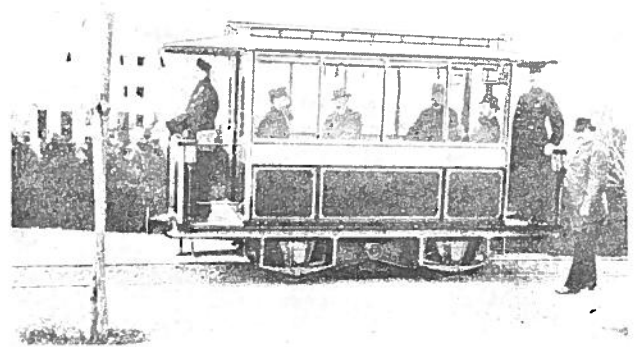
電車電動機設計技師

弘 田 實 禧

吾々が、朝に晩に何氣なく飛乗つて、イザ故障で動かなくなつた場合の外は、滅多にその有難味を感じたことのない電車——その電車の床下にあつて誰にも認められずに營々と働いて電車を動かして居る電車モートルも、只今の様に氣持よく速く、吾々を運んで呉れる様になる迄には相當長い歴史を持つて居る。

抑も、電氣鐵道なるものを思ひ付いたのは、米國の Thomas Davenport と云ふ人で、凡そ九十年も前のことである。この時分から各國でいろいろと實驗が行はれたが何れも、一次電池の電流で、玩具のモートルを動かすと云ふ風な極く幼稚のものであつた。それから二十餘年も経つて、フイールド マグネットの自勵の原理が明にされて Pacinotte と云ふ人が、直流ダイナモを發明し、このモートルの漸次改良さるゝにつれ、電氣鐵道に對しても各方面で一層研究される様になつた。シーメンスの工場では 1879 年にベルリンの博覽會に小さな電車を出品し、二十人餘り人を乗せて八哩位の速力で走つて見せた。これには “Dynamo electric motor” を用ひ、他の

と車軸との間に調帶を用ひて運轉をした。又ベルギー人の Van Depoele の作つた電車では、モートルと車軸と



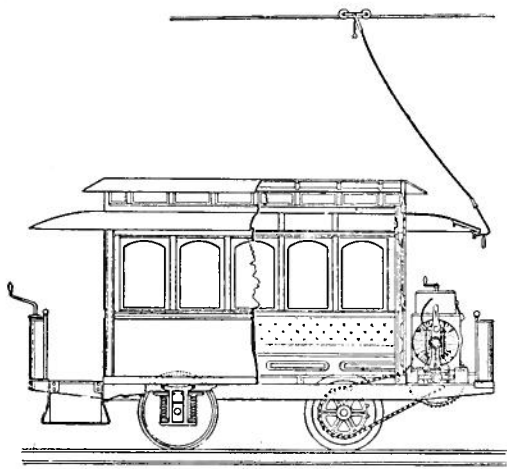
第 二 圖

電車モートル史の最初圖に誌さるべきは、1881 年にベルリンの郊外リヒテルフェルデを走つた此の電車である。

の連絡にチェーンを用ひてゐた。斯んな風に各地で實驗はされたが、何れも未だ實用さまでは行かなかつたのである。1879 年に Siemen's & Halske が Berlin の郊外の Lichterfelde に一哩半程の鐵道を敷いて、1881 年に一般お客の輸送に供したがこれが實際に使用された電氣鐵道としての最初のものである。この際使用したモートルは車体の下で車軸の間に支へられて動力は鋼索によつてアーマチュアから車軸に取付けた圓嚙に傳達さるゝ様になつてゐた。

米國でこの電氣鐵道が實用化したのは 1885 年で、Daft と云ふ人が Baltimore Union Passenger Railway の Hampden の支線で電車運轉を計畫したのに始まる。Daft は續いて、New York の Ninth Avenue Elevated Railroad に於て二哩計りの區間に運轉の設備をして

“Benjamin Franklin” と命名した機關車に多くの車輛を連結して牽いた。これらの計畫が導火線となつて、電氣鐵道事業なるものが急速にアメリカ全体に普及し、同



第 一 圖

市街電車に適用せられたヴァン、ド・ボアル氏のモートル

“Stationary Dynamo” から Third rail によつて電流を取つて Track に返したのである。このモートルは、電車の長さの方向に取付けられてスパー ホキールとベベル ホキールで車輪と関連して居る中央車軸に廻轉力を傳へる構造になつてゐた。1880 年に Edison は自分の發明した電燈用の Dynamo を使つてそのアーマチュア

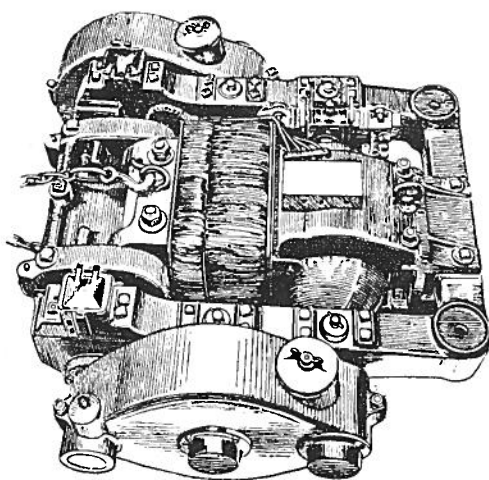
三 菱 電 機

時にこれに
使用するモ
ートルに對
しても、一
層研究さる
ゝ様になつ
た。

1890年に
米國 West-
inghouse 會
社で初めて

Double
reduction

gear のモートルが作られた。このモートルは500「ヴォ
ルト」用でその特徴は、齒車がグリースを充たしたギア
ケースの中に納められてあつたことで、從來のものよ
りは稍進歩した構造のものであつた。面白いことには、
モートルを臺車に取付けるに、この時分既に現在と同じ
方法が實行されてゐたのである。即ちモートルの一方は
二つのベアリングで車軸に支へられ、他方は「スプリ
ング」で支持されてゐたのである。間もなく回轉數を減じ
て、アーマチュアと車軸の間に Single reduction gear
を用ひる方法が考へられ、極數を増加して當時の交流發
電機の様、圓筒形の鐵鐵から極が内側に向つて突出し
て居る様な構造とすれば、從來のものよりも磁氣的に好
都合であると云ふ考から四極になり、又アーマチュアを
Surface wound type とすることは實用向でないと云ふ
考から、アーマチュア コアに溝を設ける迄に進んだ。
然し、四極として刷子を四個備へる事は取扱上不便であ
るが故に、これを二個で事足らす爲めに現在の Two
circuit 即ち Series winding が工夫されたのである。又
アーマチュアコイルも手捲を機械捲にし、所謂 Two
larger winding が施さるゝ様になつたが、最初はコイル
の頭の重なりが具合よく出来なくて可成り苦心したごの
事である。斯くして試験の結果は、非常の好成績であつ



第三圖

電車モートル構造史は、此のウェスティング
ハウス第一號型の所で、暫くは回顧のために
筆を停めなくてはならない。

たが、實際電車用として使用するには尙不都合の點が多
かつたのである。

この翌年「ウェスティングハウス」會社にては、現在の
電車「モートル」の元祖とも云ふべき No.3 型を製作し
幾分市場に賣出した。この「モートル」は

四極であること

磁束の分布が對稱的に均等なること

四極のコイルは大き及び形狀が同一であること

Open slot にて Drum type armature なること

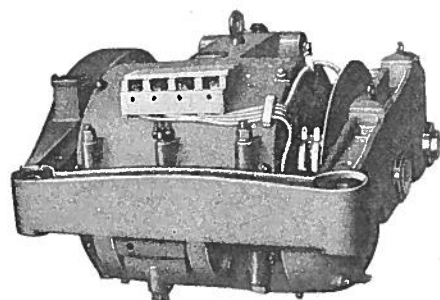
アーマチュアコイルはスロットに挿入する前に機械捲
にして絶縁を施しあること

Two circuit 即ち Series winding を施せること

磁極の尖端は、飽和状態にある様その形狀に注意しあ
ること

1/4吋厚の Segment mica を使用せること 等

現在の「モートル」の有する特點の大部分を具へて居
つた。然し磁路即ちヨークや磁極は鑄鐵製であつたため
及び齒數比が小
さく従つてモー
トルの回轉數を
少なく設計して
あつたために、
重さは中々であ
つた。又一つの
電車に取付けら
るゝ二個のモー



第四圖

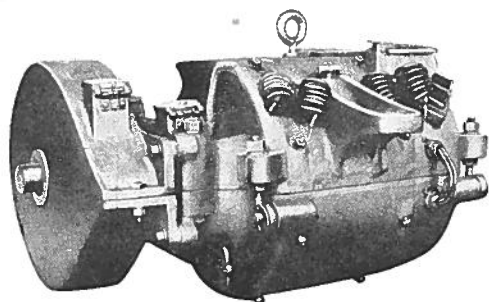
現在のモートルはその血統を此のウェ
スティングハウス第三號型から始めた
のである。

トルは、その材料の不均一なる爲めや工作の不同なる爲
めに、それ等の逆起電力従つて回轉數が相違してゐて、
負荷が均等に分配されない等の缺點があつたが、兎に角、
短日月にかゝる進歩を來したのは驚くべき事である。

當時、Single reduction とすれば、Double reduction
の場合に比較して牽引力が少ない譯だから、電車を動か
す事は出来ないだらうと懸念する向もあつて、この兩者
の得失が大分八釜しく論議され、遂には實地に運轉狀況
を比較すると迄に争が進んだ。この實地試験に於て、前

記「ウェスチングハウス」會社の No.3 型の負荷電流は、電車が軽く走り出した時分には、25 乃至 30 アンペアで起動其他荷の重い場合には、60 乃至 70 アンペアであつたのに反し、相手の Double reduction motor は荷の軽い時分には 10 アンペア位のこともあつたが、重荷の場合は、100 アンペアを指示することもあつたので、立會つた人々はこの兩者の最大電流を比較して、前者が經濟的であると決

定してしまつた。これに依つて、この No. 3 型が非常の評判になつて、相當賣出すことが



第 五 圖

現在の電車モートルの特徴は、三十年前の此のウェスチングハウス第十二號 A 型から始まる

出来たが、そのために當時手持の Double reduction のモートルは賣捌く譯にゆかなくなつて困つたと云ふことである。

其後、これと同じ位の容量のもので、大さや重量の小さいものが要求さるゝこととなり、同社では No.12 型を製作し尙これを改良した No.12—A 型を作つた。このモートルは、前記 No.3 型の様に鑄鐵製であつたが、支持枠はなく、軸承はモートル自身の Field frame で支へられた構造で Yoke で全部を包んだ所謂全密閉型であつた。このモートルは、當時 G.E. 會社で製作した G.E.—800, G.E.—1000 型のモートルと共に、我國でも早くから出来た電鐵會社には今でも残つて居る。これらは現在の電車「モートル」の特徴を大部分具へた所謂電车用モートルの先鋒であつたのである。これは今から凡そ三十年も前の事で其後漸次に進歩して、遂に現在の様な立派なものが出来る様になつたのである。

電車モートルの最近に於ける主なる進歩は

1 補極(Interpole)が案出されてから整流作用に於けるス

パークの懸念少なくなり、従つてモートルの容量の頗に増加したこと。

2 Field control motor の生れたこと。

これは上記補極の副産物とも云ひ得べきもので、補極あるためにスパークに對する懸念なしに Field top を使用し得て經濟な運轉をなし得るやうになつた。

3 Yoke は殆ど例外なしに Box type になつたこと。

設備の小さな電車庫では、勿論從來の Split type の方が便利ではあるが、之は電車の激動に對して締付が絶えず弛む心配があるのみならず、永年使用する間にその締付の箇所が損傷して使用に堪へない様になる。Box type とすれば、かゝる心配は少しもないのみならず、目方も軽く工作上の手數も大變少くて済む故安價である。

4 モートルの Armature の一端にフワンを具へた所謂自己通風式(Self ventilated type)となつたこと。(尙大型のモートルに對しては場合により External Blower から Forced draft を送る所謂 Forced ventilation が採用さるゝこともあるが) これによつて、アーマチュアの表面と内部を軸方面に通風して、モートルを冷却する構造となつたので、モートルの容量が随分増加することとなつた。この自己通風式では、モートルは半密閉式となるため泥水の浸入する心配はあるが、コイルに次に述べる Dipping や Impregnation の處理を施す様になつてから、濕氣に對する懸念は殆どなくなつたのみならず、最近の經驗によれば、全密閉型にしても水は自然にモートル内に浸入するものでこの水は何時迄も Yoke の底に残つて容易に發散されないが、反之半密閉型では、浸水は容易である代りに發散が速であるから、反つて都合が好い様である

5 アーマチュアコイルに對し Varnish dipping, Field coil に對し Compound impregnation の方法が案出されたこと。

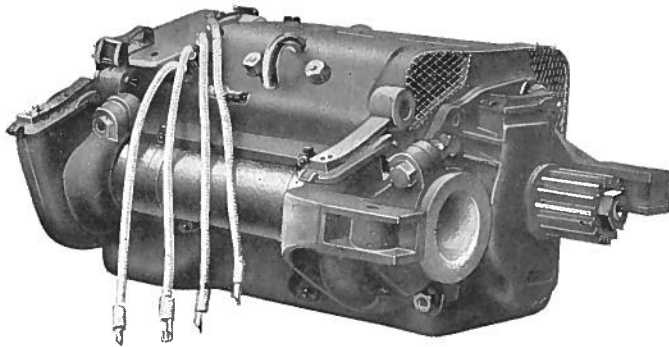
これによりてコイル内に濕氣の浸入するを防止し得る様になり、燒損の度數が頗に減少する様になつた。

6 軸承には、殆ど例外なしに Wool waste を用ひ、完全に而も經濟的に Lubrication を行はしむる様になつた

こと。

7 製作に當りて、治具や「ケージ」を使用することにより製品を統一し、部分的に隨意互換性を帶びしめたること。

8 最近の最大變化は、電車の昇降を便利にする爲めに殊に昇降度数の頻繁な市内電車では、24吋或は26吋の車



第六圖
MB-50-L型電車モートル

輪を有する所謂低床電車 (Low floor car) が採用さるゝ様になつたことで、従つてこれに使用するモートルの設計にも一變化を來したことである。即ち、モートルに對し許さるべき床下の Radial Space が著しく窮屈になつたので、この Space を出來得る限り大きく利用する爲めに、Axle を Yoke 内に喰入らしめて其處に取付くべき補極を省略した設計にするのである。又モートルの容量が増しても、上下縦横の寸法は増加の餘地がないので只軸方向に延ばした設計にする爲めに、アーマチュアの直徑と長さの比率が普通の場合とは全逆にした値になるのである。

9 低床電車に續いて電車を出來る丈軽く作る傾向となつて、所謂 Light weight car の時代に入つたこと。

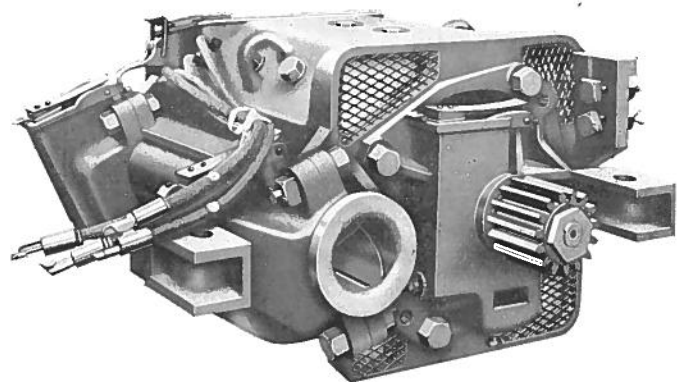
これは車体臺車は勿論電氣品一切を出來る丈軽く設計することが必要で、特にモートルは Light car motor として特殊の設計が必要となつた。即ち從來可鍛鑄鐵一天張であつた齒車箱を鐵板製にしたる磁氣的にも機械的にも優良の材料を使用して充分軽く作る事に努める外、齒車の品質も逐次改良され、熱處理の方法も非常に進歩して、随分強いものが出來る様になつたので可成り小さい

Diametral pitch の齒形を採用して、Spur wheel の齒數を増すと同時に、Pinion は十三枚十二枚と云ふ風の齒數のものとして相當高い齒數比を得る様になり、自然、モートルの回轉數を増加し得て、一層小さく設計し得ることになつた。

この外モートルの各部分に就きて、設計や工作上の進歩發達の跡を申せば枚舉に遑ない程である。

我國に於る電車モートルの歴史

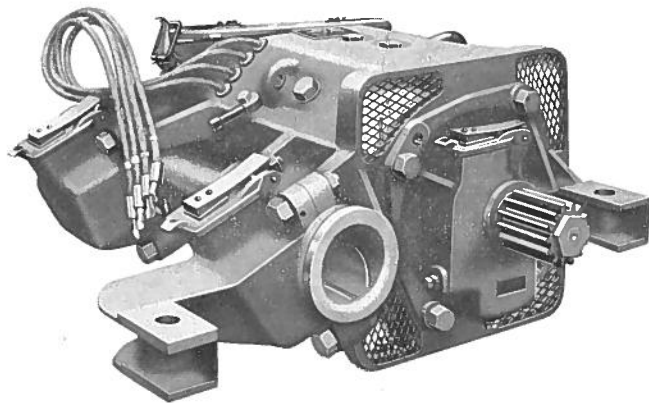
翻つて我國に於ける電車モートルの歴史を考へて見やう。我國に於て初めて電車を運轉したのは、今の京都市電の前身の京都鐵道で、始業は凡そ三十年も前の事と思ふ。この時分は勿論のこと、近年に至るまで電車用の電氣品に對しては、何れも外國製品を仰いでゐたもので、これは我國電氣工業の歴史を緋けば、己むを得なかつた事が分る。我國で電氣工業が相當勃興してからも、このモートルは設計が中々窮屈で、電車の激動に耐へ乍ら、泥水や埃の中で働かねばならず、その上滿員で車は重くなる。阪道へかゝると云ふ風に、使用狀態も並大抵でない爲めに、この製作を試みる丈の勇氣が出ず、總て外國品に頼ると云ふ風であつた。



第七圖
MB-81-L型電車モートル

三菱電機會社 でこの電車モートルの研究を始めたのは十四年前で同社が今の三菱神戸造船所の電氣部と云つてゐた時分のことで、この翌年初めて電車モートルと云ふものを製作したのである。これは **MB-50-A** 型と稱し、

Standard gauge 30吋 車輪用で容量は 600「ヴォルト」50馬力である。早速東京市電氣局に願つて、實地に使用して貰つたのであるが、これが我國に於て作られた最初の電車モートルであるまいか。このモートルは、Split frame の全密閉型で Bearing box や Clamper などは皆



第 八 圖
MB-82-L 型電車モートル

鑄鐵で作り、Armature conductor を Commutator に接續するに「ライザー」(Riser)を用ひ、Bearing には Oil ring を使用して Lubrication を行はしめる構造で、只今から見れば、實に幼稚なものであるが、これを製作した當時の鼻息は中々大したものであつた。續いて、同じ容量で Twin gear の「モートル」を製作し、これも同局に採用願つたのである。これは **MB-50-B 型** と稱し最近迄同局の Bogie 車に使用されてゐたのである。

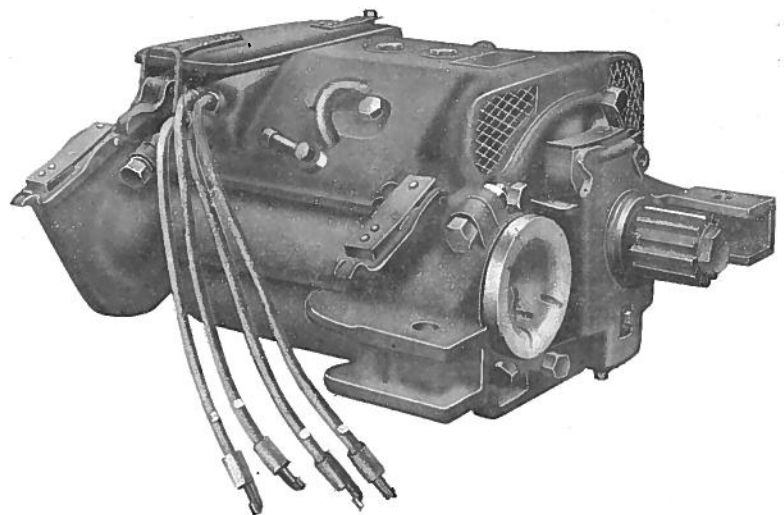
其後、同局は勿論、其他の會社に各種の電車モートルを納入したのであるが、實際に使用して見ると其處此處と不都合續出し随分お目玉を頂戴した事もあり、電車モートル製作の如何に六ヶ敷ものであるかを、沁々と感ぜしめられたのである。然し、これらの苦き経験と其後同社がなしたる不斷の研究努力とは遂に同社をして現在モートル メーカーとして、全く他の追従を許さぬ域に達せしめたのである。

大正九年に神戸市電氣局が、低床單車を採用するに當つて——これは我國での最初の計畫であつたのであるが

——この日本最初の低床電車に**三菱の MB-35-B**が採用されたのである。これは又、我國で作られた最初の Low floor car motor であつた筈である。容量は 500「ヴォルト」35馬力で Yoke は Box 型で全密閉式となり、Armature の一端にフワンを具へ、モートル内部の熱氣を攪拌する構造であつた。續いて同局が、低床ボギー車を採用するに際しても、再び**三菱製 MB-45-A 型**が採用の光榮に浴したのである。

大正十一年東京市電氣局が、低床ボギー車を採用するに及んで、同局に **MB-50-L 型**を納入した。これは、600「ヴォルト」50馬力 700 回轉のもので、重量はギャやギャケース等一切を含み、2250 封度である。この「モートル」設計並に工作に於て、從來のものゝ隔世の感がある。その成績も至極良好なる爲めに、引續き採用されて、現在迄の納入数は千百餘臺に達して居る。

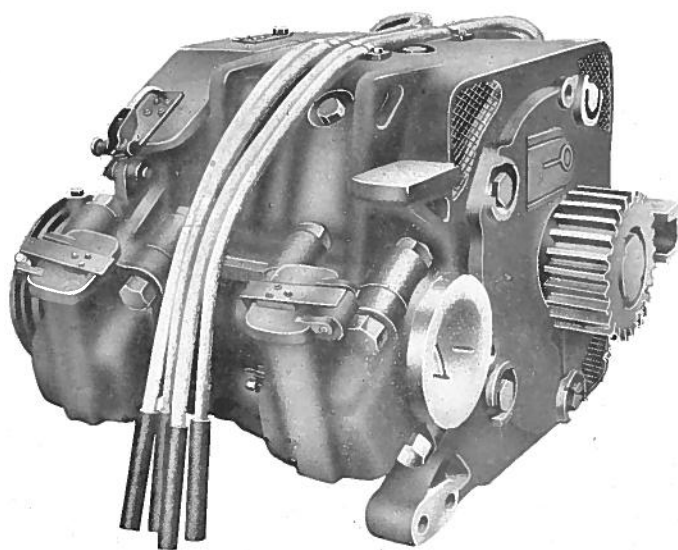
この外、大阪市電氣局、京都市電氣局、南滿洲鐵道會社の低床ボギー車に採用され居る **MB-81-L 型**(600「ヴォルト」40馬力)横濱市電氣局、廣島瓦斯電氣會社の低床單車に採用され居る **MB-82-L 型**(600「ヴォルト」35馬力)京都市電氣局、豊橋市街鐵道會社の低床單車に採用され居る **MB-74-L 型**(600「ヴォルト」30馬力)の如きは、同社



第 九 圖
MB-74-L 型電車モートル

低床用「モートル」の最新の標準型である。

其他各種の小型電車用モートルに對しては何れも最新



第 十 圖
MB-94-A型 電車 モーター

設計にかゝる標準型を有し、最近これらの「ストック」品をも製作して即納に應じつゝあるなど、同社が電車用

「モートル」製作に對し、傾注せる努力は非常なものである。殊に、斯く多量に製作したることは、自然工作方法に於ても一段の進歩を示し、加之、最近ウェスティングハウス會社との提携によつて、一層製品の改良に努めて居るのである。

一方我國の郊外大型電車事業者、殊に最近電化しつゝある地方鐵道事業者にありては、殆ど例外なしに 1500「ヴォルト」を採用し、電車モートルも漸次容量の大なるものを使用せんとする傾向を示して居るが、同社にありては、これら各種の大型電車用モートルに對しても、既に最新設計になる標準型を準備し居る。第十圖は同社が最近鐵道省に納入したる**MB-94-A型** (750「ヴォルト」150 馬力 730回轉) で同社の 1500「ヴォルト」用標準電車モートル」の代表的のものである。

三菱電車電動機の納入記録

電 動 機 型 番 號	馬 力	註 文 臺 數	御 註 文 主	電 動 機 型 番 號	馬 力	註 文 臺 數	御 註 文 主
MB-10-A	10	8	宇治川電氣	MB-86-A	50	26	廣島瓦斯、永平寺鐵道、筑摩鐵道、能美鐵道、溫泉電軌
MB-25-A	25	4	三井三池炭礦	MB-50-A	"	33	東京市電
MB-92-A	"	14	朝鮮瓦斯	MB-50-L	"	1090	"
MB-78-A	"	2	米子電軌	MB-50-E	"	150	"
MB-78-L	"	2	熊本電軌	MB-50-C	"	4	京王電氣
MB-74-A	"	10	土佐電氣	MB-50-F	"	10	瀬戸電鐵
MB-74-L	30	39	京都市電 豊橋電軌	MB-72-A	"	76	尾之道鐵道、三重合同、名古屋市電
MB-27-A	27	12	日本車輛	MB-55-A	55	8	南滿洲鐵道
MB-35-A	35	181	名古屋鐵道 名古屋市電	MB-64-A	65	16	尾西鐵道
MB-35-B	"	20	神戸市電	MB-125-A	125	16	三井三池炭礦
MB-82-A	"	24	名古屋鐵道、廣島瓦斯、名古屋市電、静岡電氣	MB-94-A	150	8	鐵 道 省
MB-82-L	"	60	横濱市電 廣島瓦斯	MB-64-D	65	24	三河鐵道
MB-81-L	40	216	京都市電、大阪市電、神戸市電、南滿洲鐵道	MB-98-A	100	8	"
MB-45-A	45	40	神戸市電				



三菱電機株式會社本店

三菱機械工業 { 電氣機器 } 三菱電機株式會社 { 東京本店 神戶製作所 名古屋製作所 長崎製作所 }
 { 原動機 鐵管鐵塔 諸機械 } 三菱造船株式會社 { 東京本店 長崎造船所 神戶造船所 }
 { 內燃機關 } 三菱內燃機株式會社 { 東京本店 名古屋製作所 神戶製作所 }

三菱商事株式會社 { 本店 東京 支店 橫濱・名古屋・大阪・神戶・門司 出張所 吳・佐世保・大連 }

大正十四年六月廿二日印 刷
 大正十四年六月廿二日內務省納本
 大正十四年六月廿五日發 行

本誌	壹部=付金貳拾錢
代價	郵稅不要

編輯兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市熊野町四丁目六十九番屋敷
 三木忠彦
 大阪市東區內久寶寺町三丁目
 工文社內
 城與一
 大阪市東區內久寶寺町三丁目
 工文社
 神戸市和田崎町三丁目
 三菱電機株式會社
 神戶製作所