

# 3000



K.D.K.

## 巻頭のこ と ば

京 成 電 鉄 株 式 会 社

当社待望の都心乗入れ問題も具体化され、実現の第一段階に入りました。こゝに14両の新造車を完成致しましたが、この車両は現有路線に使用するとともに、将来 東京都都市計画地下高速鉄道網第1号線にも運用できる設計と致しました。

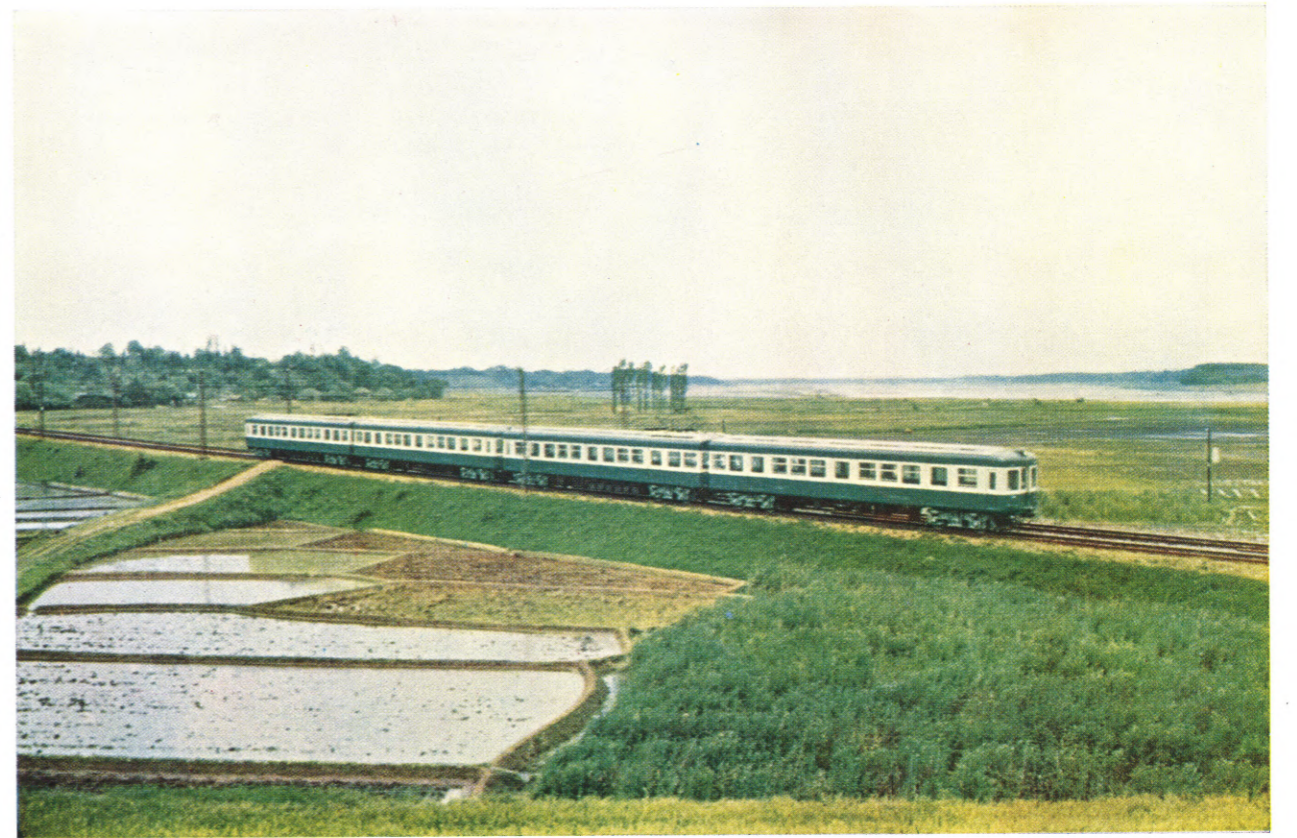
現有路線に対しては数次に亘って高性能高速軽量車両を増備し、輸送力の増強とサービス改善に努力して参りましたが、今回これらの経験を活かし、更に高度の地上性能を備え、同時に地下高速路線においても十分な能力を発揮できるもので、不燃性構造と致しました。

従って、とくに次の点を考慮した設計と致してあります。

- (1) 地下線用電車として、運輸省御指示の電車火災事故対策にある不燃性構造と、安全性の高い A-A 様式を完全に採入れてあり、主要構造は地下1号路線直通乗入れ車両の基本要項によるものである。
- (2) 高速時の乗心地・安全性の向上、地下線内の騒音防止、通風換気方式・車室の防暑防寒の改善、地上地下両用の車内放送設備等にサービス向上を図り、車体全般に亘って軽量化した。
- (3) 2両1組とした全電動車形とし、電動機はいわゆる平行駆動カルダン方式、制御装置は円滑迅速な高い加速・減速と、惰行に移る際の衝撃防止を得られ、ブレーキは加減自在な電気・空気併用式とし、いづれも従来の経験に改良を加え、地上線の高速度と、地下線の高加減速度に対応させた。
- (4) 補助電源の主体を交流として保守の簡易化を図り、制御装置、ブレーキ、ドア等に必要の直流負荷には、アルカリ蓄電池を浮動状態に入れて、停電時にも安全確実に動作するようにした。

こゝに所期の目的を達成することができましたが、将来この形式車両を基本として順次増備を行い、路線その他諸施設の強化改良と相俟って、地下線に車両直通乗入れを実施し、沿線の発展に寄与したい考えであります。

本車両の製作に当っては、監督官庁の御理解ある御指導と、製作担当関係各社の絶大な御協力をいただきましたことを厚く御礼申し上げます。

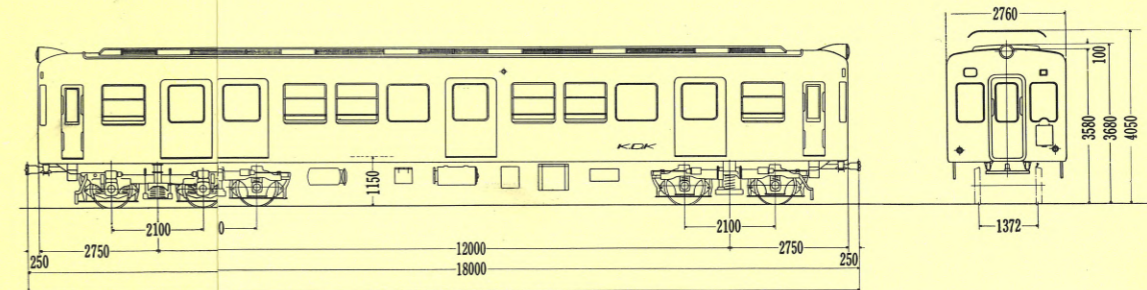
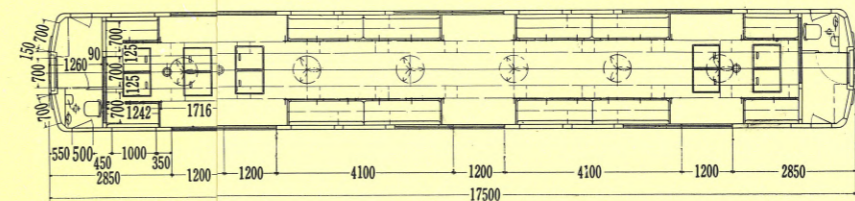
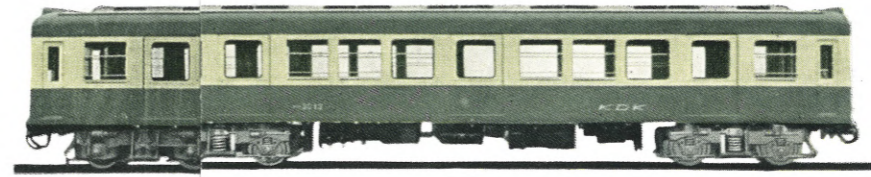


## 目 次

主 要 項 目	6
I 車体および機装	7
II-a 台 車	13
II-b 台 車	16
III-a 主電動機 および 駆動装置	19
III-b 主電動機 および 駆動装置	23
IV 制 御 装 置	26
V 空気ブレーキ装置	31
VI 集 電 装 置	36
VII 低圧電源装置	37
VIII 戸 閉 装 置	41
IX 照 明 装 置	42
X 通風 および 暖房装置	44
XI 放送 および 通報装置	47
XII-a 計 速 装 置	48
XII-b 計 速 装 置	49
XIII 避雷器, 多素子ヒューズ, 非常警報器	50

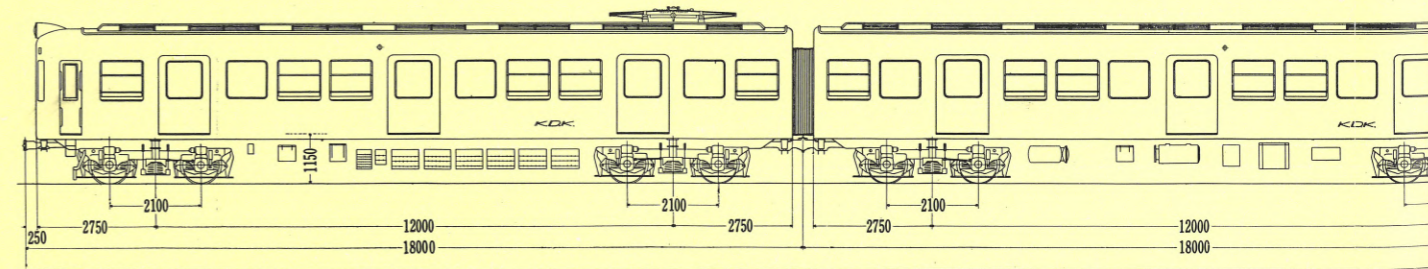
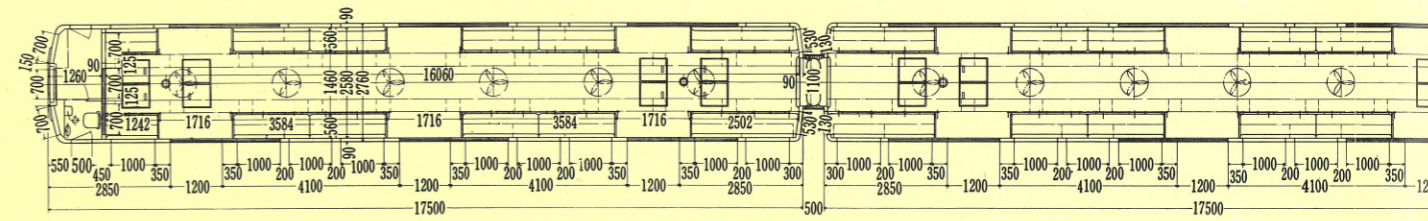
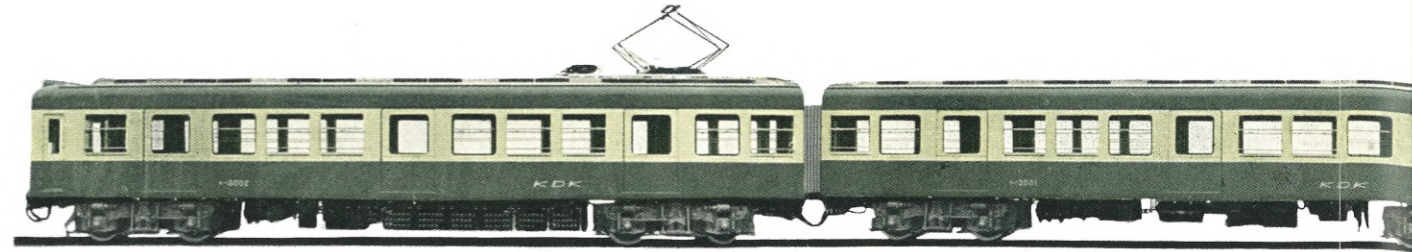
## 主 要 項 目

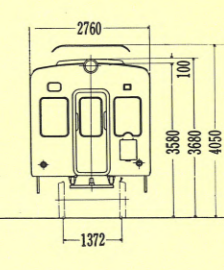
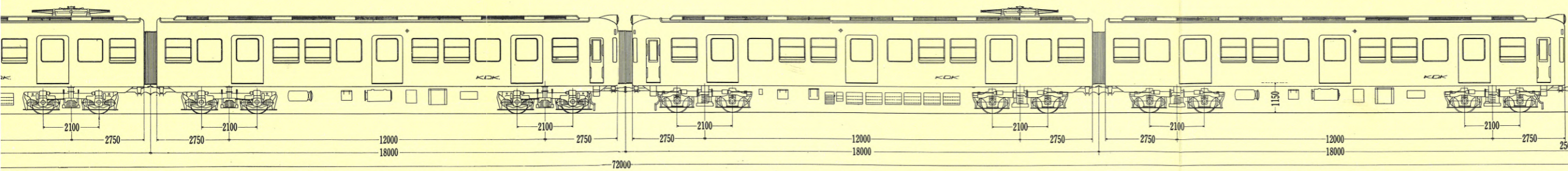
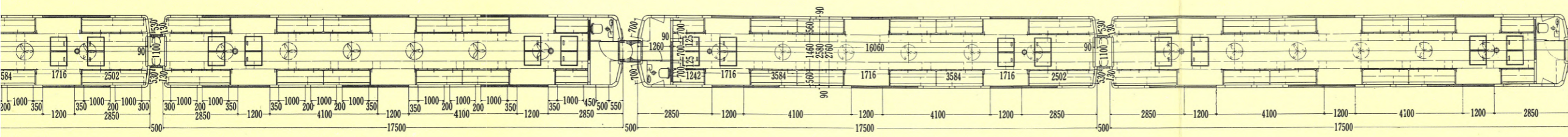
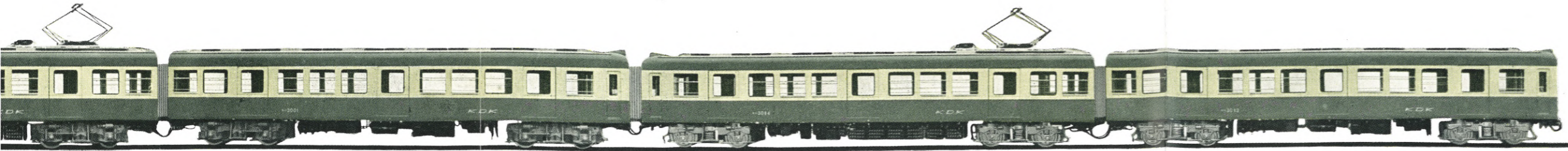
形式・番号	モハ 3000・3001~3014 偶数車(M1車)7両 奇数車(M2車)7両		
車種	全金属製2軸ボギー電動客車		
軌間	1,372 mm (4'-6")		
電気方式	DC 1,500 V		
自重	32.50 t		
定員	140 人		
最大寸法 (長さ×巾×高さ)	M 1 車 (パンタ折畳み)	18,000×2,800×4,050 mm	
	M 2 車 (前照灯頂面)	18,000×2,800×3,690 mm	
車体寸法 (妻間長さ×側板間巾×屋根頂面高さ)	17,500×2,760×3,680 mm		
客室高さ (床面上天井下面まで)	2,341 mm		
床面高さ	1,150 mm		
台車中心間距離	12,000 mm		
連結器高さ	880 mm		
台車	種類・型式	3001~3008 鋼板プレス溶接ウイングばね式揺動枕梁型 KS-114	
		3009~3014 一体鋳鋼軸ばね式揺動枕梁型 FS-318	
主電動機	固定軸距	2,100 mm	車輪直径 860 mm
	型式	3001~3008 TDK810/2-D	
駆動装置		3009~3014 MB-3028-D	
	定格出力	全界磁1時間 75kW 弱界磁1時間 85kW (375V)	
制御装置	種類・型式	3001~3008 平行軸撓み板接手式 KB104-HD	
		3009~3014 平行軸歯形接手式 WN-10-C	
空気ブレーキ装置	歯車比	KB104-HD 78/13=6.00	WN-10-C 95/18=5.28
	種類	電動カム軸自動加減速多段式 ACDF-H875-565A (M1車装備)	
集電装置	種類	発電ブレーキ併用電磁直通兼元溜管式自動空気ブレーキ装置 HSC-D	
	電動空気圧縮機	直流直巻補極電動機駆動V型2シリンダ2段圧縮単動型 A-2 (M2車装備)	
低圧電源装置	種類	ジューメンズ形炭素摺板付パンタグラフ PT43-M (M1車装備)	
	電動発電機	AC 2φ 200V 60~5.5kVA CLG-319 (M2車装備)	
二次電源	整流装置	AC 2φ 全波セレン整流器 100V 1.5kW×2 RS-104A (M2車装備)	
	種類	100V 浮動 20Ah (高放電型) 72電槽アルカリ蓄電池 KHP-4B-18×4 (M2車装備)	
戸閉装置	Q2-A		
照明装置	200V 60~40W ラピッドスタート型蛍光灯 FLR-40W-DL 20灯		
通風装置	400 mm (16") AC 2φ 200V 60~有圧軸流サーキュレーション型ファンデリヤ F-40F 6個		
暖房装置	アルミカシーズ線型 125V 750W 12個直列1回線 9.0kW ST-2		
放送装置	DC 100V 20W 乗務員間連絡電話兼用 (非常時即用) A-3853		
計速装置	種類	3001~3008 誘導子回転型電気式速度計 SM-2A6	
		3009~3014 同上 MB	
電車定格 (M1+M2)	全界磁1時間定格 速度 54km/h 引張力 4,000kg		
平衡速度	110km/h 許し最高速度 120km/h		

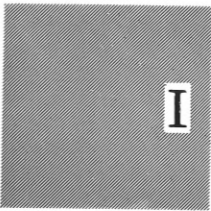


## 主 要 項 目

形式・番号	モハ 3000・3001~3014 偶数車(M1車)7両 奇数車(M2車)7両		
車種	全金属製2軸ボギー電動客車		
軌間	1,372 mm (4'-6")		
電気方式	DC 1,500 V		
自重	32.50 t		
定員	140 人		
最大寸法(長さ×巾×高さ)	M1車(パンタ折畳み) 18,000×2,800×4,050 mm M2車(前照灯頂面) 18,000×2,800×3,690 mm		
車体寸法(妻間長さ×側板間巾×屋根頂面高さ)	17,500×2,760×3,680 mm		
客室高さ(床面上天井下面まで)	2,341 mm		
床面高さ	1,150 mm		
台車中心間距離	12,000 mm		
連結器高さ	880 mm		
台車	種類・型式 3001~3008 鋼板プレス溶接ウイングばね式揺動枕梁型 KS-114 3009~3014 一体鋳鋼軸ばね式揺動枕梁型 FS-318		
主電動機	固定軸距	2,100 mm	車輪直径 860 mm
	型式	3001~3008	TDK810/2-D
駆動装置		3009~3014	MB-3028-D
	定格出力	全界磁1時間 75kW 弱界磁1時間 85kW (375V)	
制御装置	種類・型式	3001~3008	平行軸撓み板接手式 KB104-HD
		3009~3014	平行軸歯形接手式 WN-10-C
集電装置	歯車比	KB104-HD 78/13=6.00	WN-10-C 95/18=5.28
	電動カム軸自動加減速多段式	ACDF-H875-565A (M1車装備)	
空気ブレーキ装置	発電ブレーキ併用電磁直通兼元溜管式自動空気ブレーキ装置	HSC-D	
	電動空気圧縮機	直流直巻補極電動機駆動V型2シリンダ2段圧縮単動型 A-2 (M2車装備)	
集電装置	ジューメンス形炭素摺板付パンタグラフ	PT43-M (M1車装備)	
低圧電源装置	電動発電機	AC 2φ 200V 60~5.5kVA CLG-319 (M2車装備)	
	整流装置	AC 2φ 全波セレン整流器 100V 1.5kW×2 RS-104A (M2車装備)	
二次電源	100V 浮動 20Ah (高放電型) 72電槽アルカリ蓄電池	KHP-4B-18×4 (M2車装備)	
戸閉装置	Q2-A		
照明装置	200V 60~40W ラピッドスタート型蛍光灯 FLR-40W-DL 20灯		
通風装置	400 mm (16") AC 2φ 200V 60~有圧軸流サーキュレーション型ファンデリヤ F-40F 6個		
暖房装置	アルミカシーズ線型 125V 750W 12個直列1回線 9.0kW ST-2		
放送装置	DC 100V 20W 乗務員間連絡電話兼用(非常時即用) A-3853		
計速装置	3001~3008 誘導子回転型電気式速度計 SM-2A6		
	3009~3014 同上 MB		
電車定格(M1+M2)	全界磁1時間定格 速度 54km/h 引張力 4,000kg		
平衡速度	110km/h 許し最高速度 120km/h		

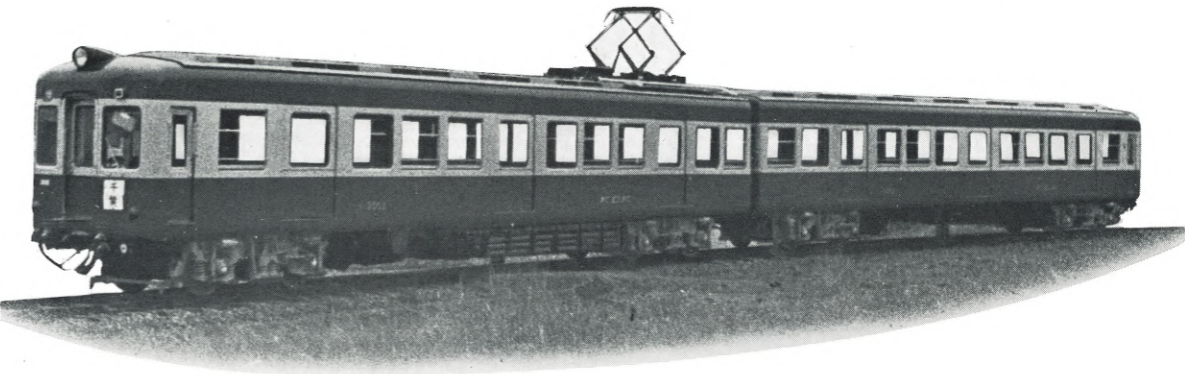






# 車 体 お よ び 機 装

日本車輛製造株式会社 東京支店



I-1 図 車 体 外 部

## 1. 一 般

この車両は2両固定編成の全金属製2軸ボギー電動客車で、東京都都市計画地下第1号線完成の暁に乗入れのため「電車火災事故対策実施要領」A-A様式を適用した最初の車両で、都市高速、市間両用に運用される性能を有するものであります。主機器はM1車に、補助機器はM2車に装備し、必要に応じて各単位車両の連結運転が可能であります。

名 称	材 質	厚さ(mm)	形 状
中 梁	プレス押形鋼	8	C
側 梁	"	6	C
横 梁	"	6	C
端 梁	"	6	C
枕 梁	鋼板組合せ	8, 9	II
腰掛受梁	プレス押形鋼	3.2	C
隅 板	鋼 板	4.5	

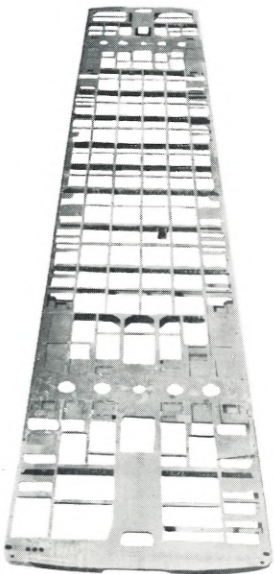
I-2 図 台 枠 使 用 部 材 表

## 2. 台 枠

台枠は主としてプレス押形鋼を用い、電気溶接にて組立たもので、上面には1.6mm厚の鋼板張りとなっております。主要部材の材料および断面形状はI-2図に示す通りであります。

## 3. 鋼 体

鋼体の骨組は台枠と同様、各部材にプレス押形鋼を用い、側、妻、屋根、上屋根など各区分別に適応した治具にて製作し、台枠に取付け、鋼体を構成致しました。主要部材の材料および断面形状はI-4図に示す通りであります。

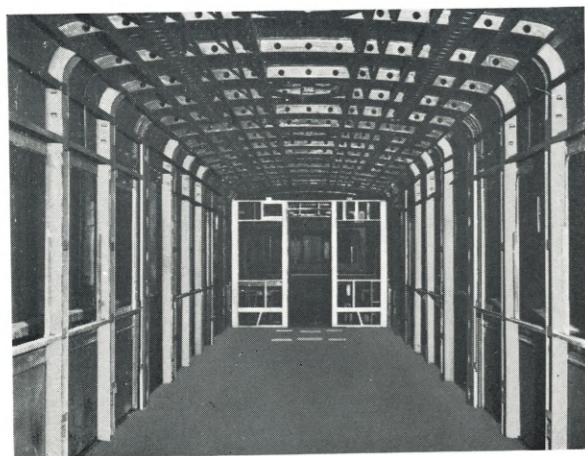


I-3 図 台 枠

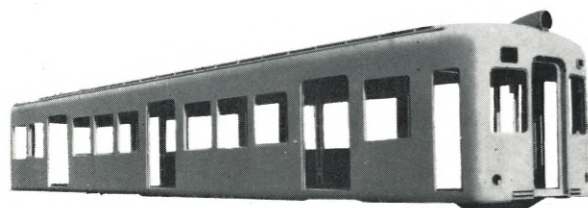


名称	材質	厚さ(mm)	形状
側柱	プレス押形鋼	3.2	□
戸当柱	"	4.5, 3.2	ㄗ
戸袋外柱	"	4.5, 3.2	┌┐
戸袋内柱	"	4.5	└┘
隅柱	"	3.2	┌┐
妻柱	"	3.2	┌┐
外板	鋼板	2.3	
屋根	"	1.6	
上屋根	"	1.6	
長桁	プレス押形鋼	4.5	┌┐
腰帯	"	3.2	┌┐
幕帯	"	3.2	┌┐
垂木	"	2.3	┌┐
縦垂木	"	2.3	┌┐

I-4図 鋼体使用部材表



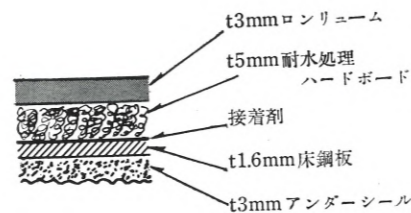
I-5図 鋼体内部



I-6図 鋼体外部

#### 4. 床

床はI-7図に示す通りの構造で断熱、防音、歩行快感を十分に考慮してあります。



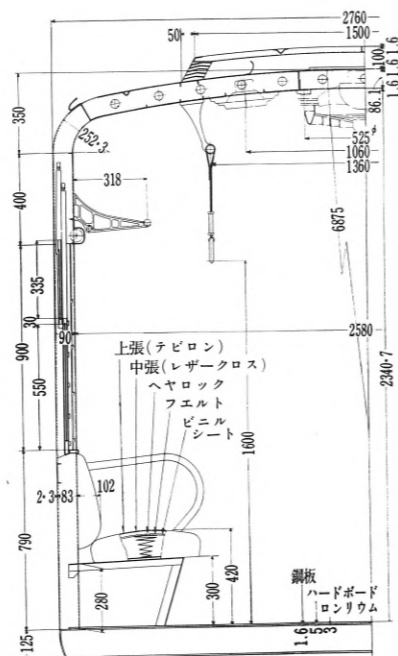
I-7図 床構造図

#### 5. 内張

内張はI-8図に示す通りすべて金属を用いています。

名称	材質	厚さ(mm)	備考
天井板(客室内)	軽合金板	1.6	塗装仕上
クシ桁( " )	"	1.6	"
吹寄(客室内車掌室)	デコラ張アルミ板	1.6	メラミン積層材張り軽合金板
腰板( " )	"	1.6	"
仕切腰板( " )	"	1.6	"
天井板(乗務員室)	薄鋼板	1.6	焼付塗装仕上
内羽目板(運転室)	"	1.2	"
腰板( " )	"	1.2	"
仕切腰板( " )	"	1.2	"
面類	軽合金	2~3	"

I-8図 内張り使用部材表



I-9図 車体断面図



I-10図 客室内部



I-11図 側出入口

#### 6. 窓および戸

客室側窓は上下2枚の上昇式ガラス戸を備え窓の外側には窓保護棒を設け内側にはサラン地で作った巻上げカーテンがつけてあります。窓枠は軽合金押出材を使用した溶接一体枠組にクサビゴムを用いているナニワ工機製の特許品を採用したものでアルマイトの表面処理を施してあります。

各出入口 および戸は全体形式図に示す通りであり戸はすべて軽合金板製でI-12図、I-13図に戸ならびにガラスの使用種別を示してあります。

#### 7. 腰掛

腰掛は長手座席であってその構造はI-9図およびI-10図に示す通りであり基本構造としては従来の一般用腰掛と変ってはいないがフツンの裏面一体に耐燃処理を施したビニールシートが張付けてあり防火対策の一つとして細心の考慮がはらわれております。

腰掛脚は薄鋼板製で1.2mm厚の蹴込板が床に向って傾斜して取付けてありアームレストは32mm径のステンレスクラッド管製で腰掛両端に設けられてあります。

使用箇所	各出入口寸法 高さ×巾(mm)	戸の種別	備考
客側出入口	1,800 × 500	引戸	戸閉装置付
乗務員側出入口	1,680 × 500	開戸	落し窓付
乗務員室寄り貫通路	1,775 × 700	開戸	
連結寄り貫通路	1,750 × 1,100	—	
仕切	1,800 × 700	引戸	

I-12図 戸使用種別表

使用箇所	ガラス種別	ガラス寸法	備考
		厚さ×巾×長さ(mm)	
側窓(上部)	車両用透明(並)	3×950×304	
"(下部)	"	3×950×504	
側戸袋(外部)	"	5×940×840	Hゴム使用
"(内部上)	熱線防止	5×937×293	
"(内部下)	"	5×937×523	
仕切戸袋(客室寄り)	車両用透明(並)	5×639×887	
"(運転室寄り)	"	5×714×964	
仕切落し窓(車掌室後部)	"	5×639×889	
乗務員室正面窓	"	5×650×850	Hゴム使用 運転室は磨きガラス
妻窓(連結寄り上部)	"	3×482×304	
"( " 下部)	"	3×482×504	
乗務員室側開戸落し窓	熱線防止	5×299×763	
側引戸	"	5×825×805	Hゴム使用
仕切引戸	車両用透明(並)	5×470×880	
貫通路開戸	"	5×524×854	Hゴム使用

I-13図 ガラス使用種別表

## 8. 幌 装 置

乗務員室寄りの幌は連結式で 使用しないときは妻構入口柱の中にたたみ込む方式とし 連結寄りには1枚幌取付方式とし いずれも幌骨はばね鋼の丸棒を連鎖支持式組方をして その剛性により幌のさがりを防止した構造の成田製作所製の特許品を採用したもので 幌地は耐水耐燃性のナイロンターポリンを用いています。



I-14図 前部幌取付

## 9. 客室内設備

天井には長手方向に蛍光灯を2列にならべてあり 予備灯は蛍光灯列内の適所に配置してあります。立席用吊手は丸環式で布入りビニールバンドを使用しています。天井側広告枠は抑え板式のものを並列に取付け 天井広告品は上天井の適所に配置してあります。荷物棚は I-10図 および I-11図 に示すように側窓上部に取付けてあり 荷物棚前後の棒はステンレスクラッド管を使用し サラン製の網を用いています。その他 車内方向板、各出入口欄干棒、化粧鏡等を所定の位置に設けてあります。

## 10. 車外設備

屋根には全周に廻した雨樋を設け 縦樋は側仕切柱および隅柱内に納めた構造とし 屋根昇降用手掛、踏段等を所定の位置に取付け 前照灯 および 後部標識灯は車体に埋込式とし 方向板、急行札掛、運行板、急行表示灯等を所定の位置に設けてあります。

## 11. 連結装置

乗務員室寄りには日鋼式小形自動密着連結器(NB型)を連結寄りには住友金属製柴田式 HT 鋳鋼軽量密着連結器が取付けてあります。緩衝装置はいずれも 日鋼式 30t 容量の渦巻ばねが装備されています。



I-15図 中間連結部

## 12. 換気装置

上天井中央長手方向に設けた 16" 径6枚羽根、有圧式軸流サーキュレーション型ファンデリヤで 屋根吸込、室内循環、床下排気の平衡通風とし その回転速度は二段切替式で有効な換気をおこなう構造であります。

## 13. 断熱および防音

車体には I-16図 に示す通りの材料を使用し 断熱および 防音に対し充分な考慮がはらわれております。

使用箇所	種 別	厚さ (mm)	備 考
下屋根鋼板裏	フェザー グラスウール FG-1010 (グラスファイバーフェルト)	25	
外 板 裏	モルトブレン(ポリウレタン) ビニールシート張り	10	M1車のみ
"	トムレックス (スプレイドアスベスト)	8	M2車のみ
天 井 板 裏	アンダーシール	3	
内 張 板 裏	アンダーシール	3	
床 鋼 板 裏	アンダーシール	3	

I-16図 断熱、防音材料使用種別表

## 14. 塗粧 および 色彩

各部塗粧は完全なる前処理を施し I-17 図 に示す塗粧仕上とし その色彩は I-18 図 に区分した通りであります。

適用区分	塗粧仕上種別
車 体 外 部	フタル酸樹脂エナメル仕上
屋 根 表 面	グラスクロス張りポリエステルコーティング仕上 (滑り止め処理)
天井、クシ桁表面	フタル酸樹脂エナメル仕上
台 枠	黒色ペイント塗仕上
羽目板、建具類	メラミン樹脂エナメル焼付仕上

I-17図 主要部塗粧仕上種別表

区 分	色 彩	マンセル記号
屋 根	メディアム グレイ	N 5.5/0
外部幕板・腰板	ダーク グリーン	8 BG 3/0.5
外部窓部	ライト グリーン	2.5 GY 7/1.5
天 井	白 色	N 9.5/0
ファンデリヤ拡風板	カスケード ブルー	10 GY 7/2
室内車号標記	ライト パ フ	1 Y 5.5/3
内張り・蹴込板	ケーサー ベージュ	10 YR 7/2
腰掛表地	鼠色織入り 糸んじ色	—
床 面	青 緑 色	—
運転室内部	ライト グレイ	2.5 PB 6/2
床 下	黒 色	N 1/0
台 車	カー ム グリーン	7.5 GY 5.5/2

I-18図 色彩区分表

## 15. 機 装 一 般

制御装置は 発電ブレーキ併用直並列多段式総括制御、空気ブレーキは HSC-D 型の電空併用式を採用しており空気管は S.G.P. を用い 電線管は主として硬質ビニール管を使用しております。M1 車の一部には電線樋を併用してあり 高圧回路と低圧回路に使用しているビニール管は それぞれ乳白色と灰色とに色彩区分をしております。主電動機風取入口は客室腰掛内に設け 非常用シャッターを有しており 使用した電線種類は次の通りであります。

放送回路…… 600V ビニール電線、  
ビニールシールド電線  
低圧回路…… 600V ビニール電線  
高圧回路…… 1,500V ネオプレンシース電線  
交流回路…… 1,500V ネオプレンシース電線  
(5.5mm<sup>2</sup> 以下の電線には圧着端子を使用しています)

## 16. 室内機器配置

電気暖房器は腰掛の下に配置され 各車に接触器をお

き M1 車運転室内にある押スイッチにより1列車一斉に操作いたします。戸閉機は腰掛下に取付け 非常のときは腰掛下のコックを操作すれば引戸の開閉は自由になり また入口戸当り柱上部に設けてある非常連動弁のハンドルを引けば 電動回路を遮断し非常ブレーキがかかるとともに 各側引戸の開閉ができるようになっております。なお乗務員室 および 床下中央部左右にも非常用一斉解放コックが設けてあります。

## 17. 床下機器配置

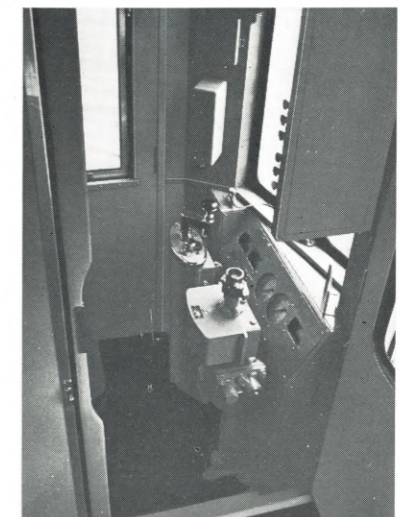
床下機器は M1 車、M2 車の各々を一単位として I-20 図 に示す通りに配置され なお これらの機器は重量のバランスを充分考慮してあり かつ保守、点検に便利なように設計製作されております。M1 車の主抵抗器上には 抵抗器防熱板のほか台枠下面一帯に防熱板を設けビニール管 および ビニール電線の保護を確実にしています。

## 18. 屋上機器配置

M1 車の連結寄り屋根上にはパンタグラフを取付け 引紐の操作は連結寄り妻窓からおこなうようにしてあります。パンタグラフ取付台は積層材を使用しており そのほかに避雷器、主・母線用多素子ヒューズが取付けてあります。

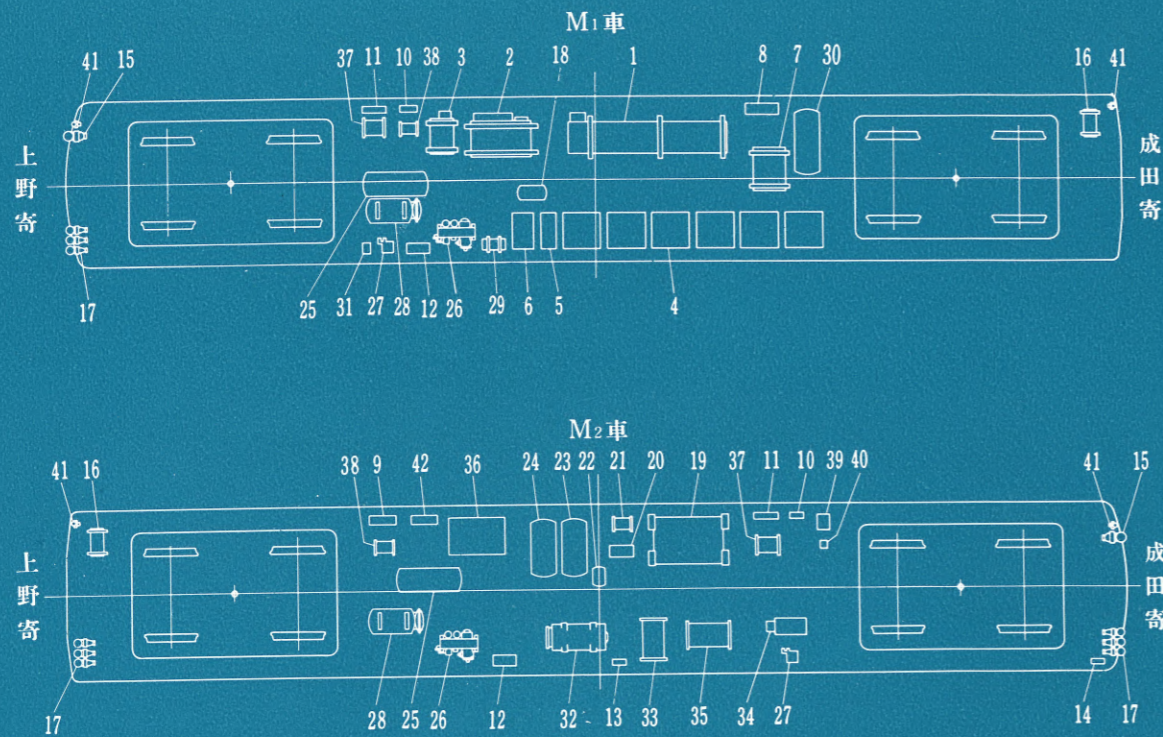
## 19. 乗務員室機器配置

乗務員室は運転室区割と車掌室区割とよりなり 連結運転のばあいには 貫通路開戸が運転室の仕切になります。高圧関係の機器は運転室に配置し 低圧関係の機器で運転上取扱わないものは 一部車掌室の被せ内に取付けてあります。



I-19図 運転室

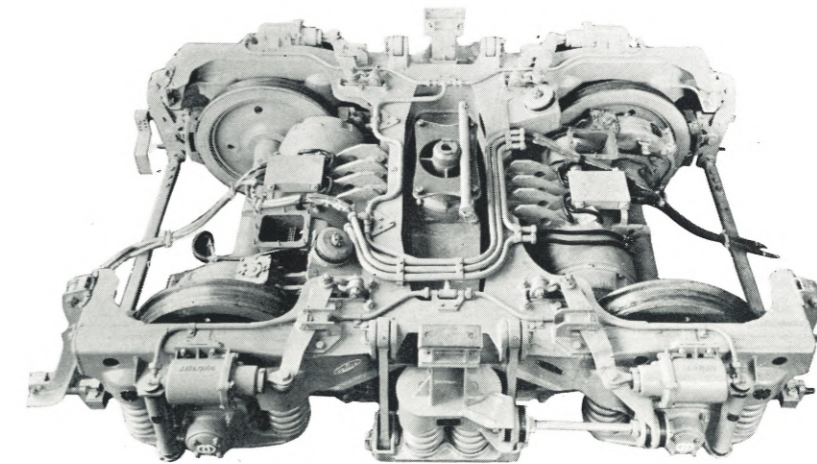
汽車製造株式会社東京製作所



1 主制御器	12 高圧補助ヒューズ	23 第1元空気溜	34 M G 抵抗器
2 断流器	13 発電開放スイッチ	24 第2元空気溜	35 整流装置
3 高速度減流器	14 供給区分スイッチ	25 供給空気溜	36 蓄電池箱
4 主抵抗器	15 母線連結栓受	26 CV-1作用装置	37 蛍光灯進相蓄電器
5 減流抵抗器	16 高圧回路ツナギ箱	27 No.21B給排電磁弁	38 暖房接触器
6 予備励磁抵抗器	17 15心連結栓受	28 三室空気溜	39 ファンデリヤ用変圧器
7 誘導分路	18 制御空気溜	29 アクチュエータ箱	40 電気扇進相蓄電器
8 主スイッチ	19 電動空気圧縮機	30 戸笛空気溜	41 放送連結栓受
9 高圧補助スイッチ	20 圧縮機直列抵抗器	31 非常電磁吐出弁	42 分流器箱
10 高圧接地スイッチ	21 圧縮機接触器	32 交流電動発電機	
11 低圧接地スイッチ	22 排水空気溜	33 自動電圧調整器	

I-20図 床下機器配置図

項目	台 枠	鋼 体	車内設備	艤装設備	合 計
重量 (kg)	2,700	4,300	5,400	5,500	17,900



II-a-1図 KS-114型 台 車

1. 概 要

車両の軽量化、高速化 および それにとまう室内設備の改良 ならびに乗心地の改善等 ここ数年の車両技術の発達に目ざましいものがあり なかでも乗心地を左右する台車の改善はもっとも顕著なものがあります。今回新製の 3000 形車両用として採用した KS-114 型台車は 私鉄経営者協会制定の標準台車仕様書に準拠し全溶接製一体構造の台車枠をもち とくに次の特長を有しております。

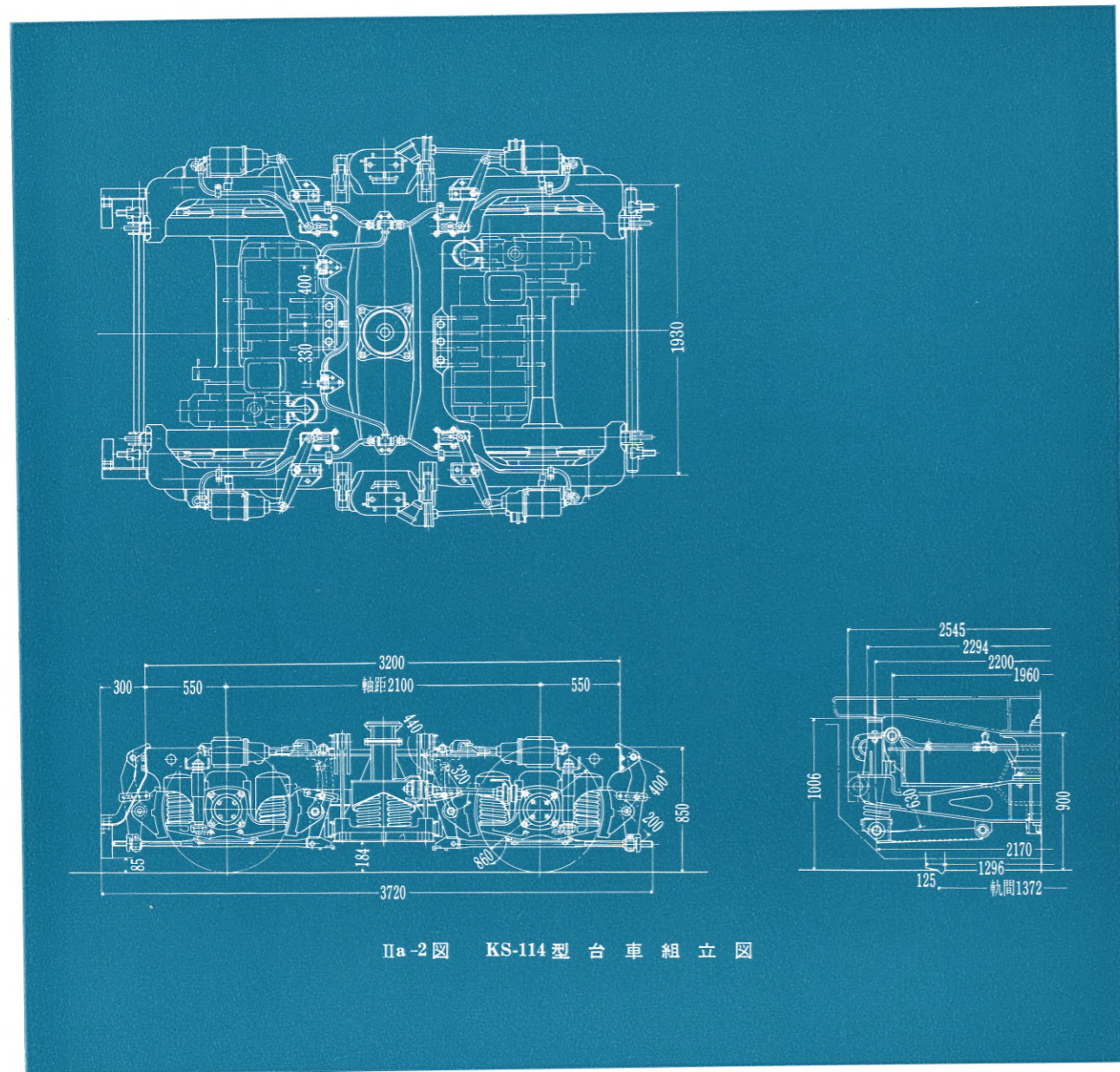
- (1) 一体溶接構造による軽量にして剛性大なる台車枠であること。
- (2) 主電動機のばね上装架によるばね下重量軽減のため 輪軸のレールに対する衝撃の緩和。
- (3) 軸ばねと並列にオイルダンパを取付けることにより上下振動特性の向上。
- (4) 同上の軸ばねダンパ使用による主電動機の故障の減少。
- (5) 心皿受圧面の円錐形による曲線路通過の円滑性が大きいこと。

なおこの台車は近い将来 軌間を標準軌間に変更するば

あいにも 水平でこの新製以外は すべて簡単な作業で現用品を活用できるように製作されております。

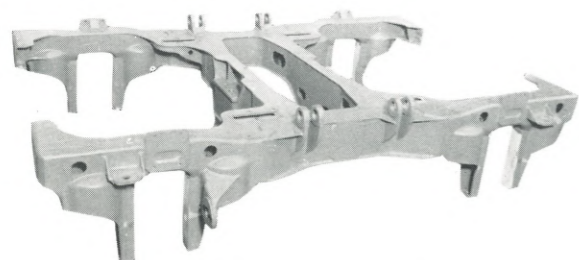
2. 諸 元

心 皿 荷 重	(空車時)	9,200 kg
	(最 大)	19,000 kg
軌 間		1,372 mm
軸 距		2,100 mm
側梁中心間距離		1,930 mm
側 受 半 径		1,100 mm
レール面上側受高さ	(空車時)	1,006 mm
レール面上上心皿高さ	(空車時)	900 mm
最 大 巾		2,545 mm
最 大 長 さ		3,720 mm
輪 心		圧延輪心
タイヤ外径×巾		860 mm × 125 mm
軸 受		110mmφ 円筒コロ軸受
		(耐油性ゴム使用軸方向弾性式)
ブレーキ方式		152×180U ブレーキシリンダ使用
		抱合せ式台車ブレーキ



II-a-2 図 KS-114 型 台車 組立 図

ばね剛性	(1台車片側)	オイルダンパ減衰係数	75 kg/cm/s (片効き)
軸ばね	852 kg/cm	主電動機装架・駆動方式	ばね上装架・平行軸挽み板
枕ばね	1,112 kg/cm		接手駆動式
剛性比	1.3	1台車全備重量	7,300 kg
		1台車本体重量	5,200 kg



II-a-3 図 台 車 枠



II-a-4 図 上 揺 枕

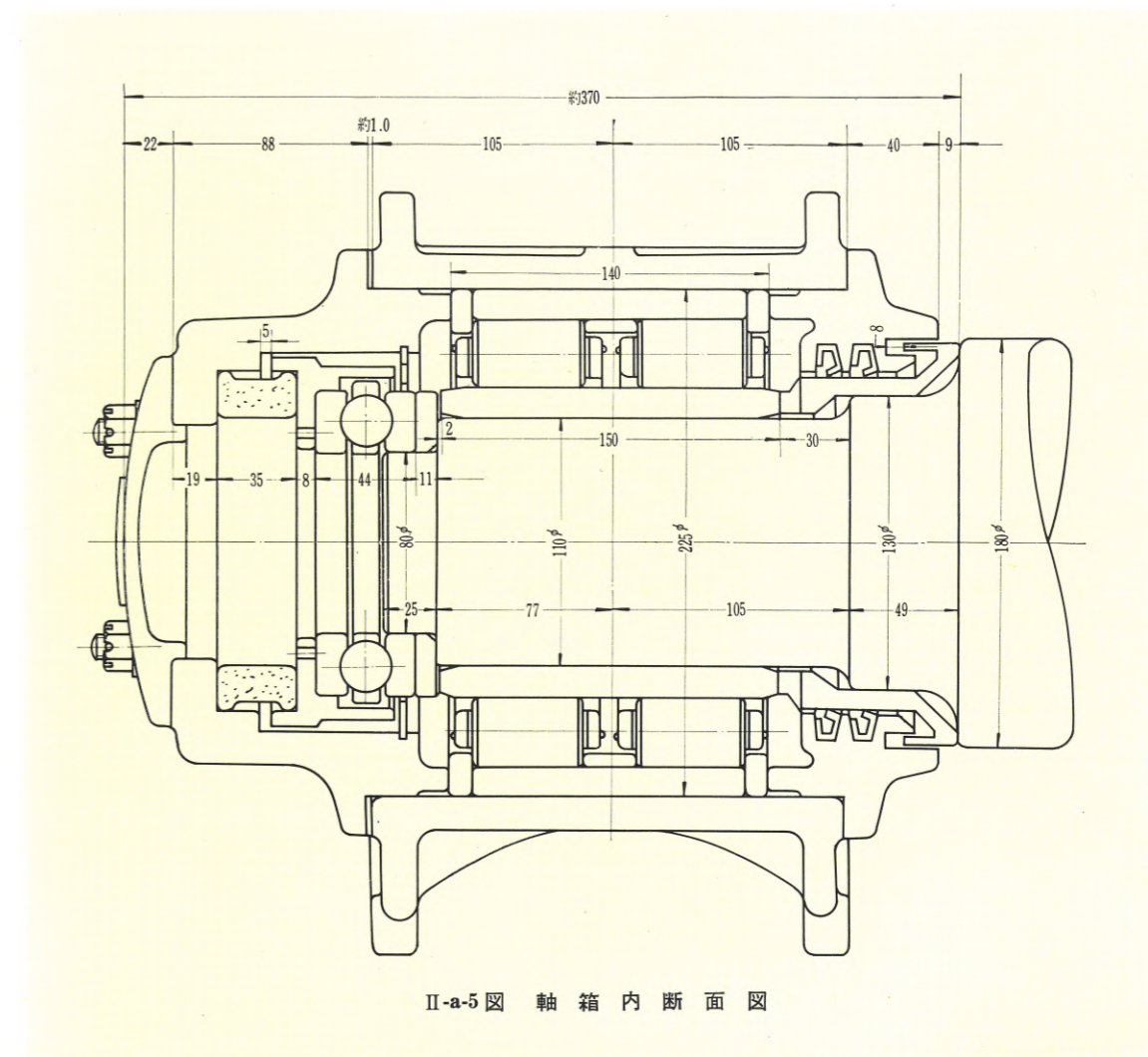
### 3. 部 品 重 量

輪 軸	1,946kg	ば ね	308kg
軸 箱 組 立	580kg	ブレーキ装置	625kg
台 車 枠	900kg	台車配線一式	42kg
揺 枕	403kg	そ の 他	396kg
		合 計	5,200kg

住友金属製 FS-318 型台車もほぼ同様であります。

### 4. 車 軸 軸 受

II-a-5 図に示す通り主軸受には110mm 複列円筒コロ軸受(光洋精工製), 推力受には単式スラスト球軸受, 推力緩衝には接着板なしの輪形緩衝ゴムを使用しており、いづれも昭和27年以降の秀れた使用実績により採用したものであります。なお FS-318 型台車もともに軸箱内は全く同一の設計になっています。

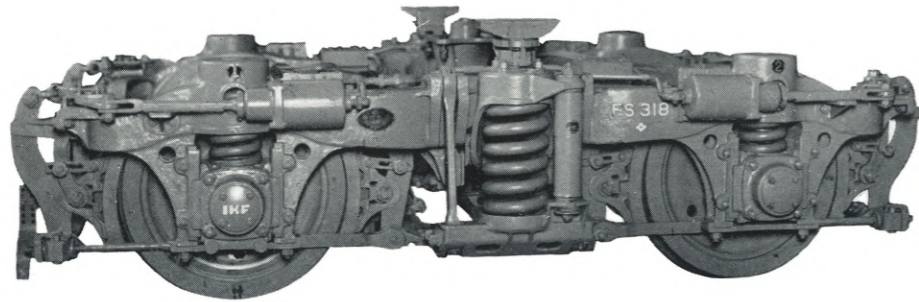


II-a-5 図 軸 箱 内 断 面 図

#### ば ね 撓 み (mm)

状 態	軸 ば ね		枕 ば ね	
	KS-114	FS-318	KS-114	FS-318
無荷重時	0	0	0	0
空車時	80.2	39	46.2	59
定員時(140人)	102.6	49	63.5	83
満員時(300人)	128.5	61	83.3	110
密着時	167.7	84	112	142

住友金属工業株式会社



II-b-1図 FS-318型台車

## 1. 概要

FS-318型 平行可撓駆動式台車は 私鉄経営者協会制定の標準台車仕様書に準拠し とくに高速度郊外電車用台車として乗心地よく 安全 かつ静粛に運転しうるように設計したものであります。

この台車の特長とする主な点は 次の通りであります。

- (1) 車体は側受および心皿の三点にて支持し 左右方向振動特性の向上 ならびに車体 および 台車の重量軽減に努めました。
- (2) ブレーキは発電ブレーキと空気ブレーキの併用であります。
- (3) 標準軌間用台車にも容易に改造しうよう考慮されております。

## 2. 諸 元

心 皿 荷 重 (空車時)	9,200 kg
(最大)	19,000 kg
軌 間	1,372 mm
軸 距	2,100 mm
車軸軸頸中心距離	1,930 mm
側 受 半 径	1,100 mm

レール面上側受高さ (空車時)	1,006 mm
レール面上上心皿高さ (空車時)	900 mm
最 大 巾	2,564 mm
最 大 長 さ	3,760 mm
軸 受	110mmφ円筒コロ軸受
車 輪 の 種 類	圧延輪心付車輪
ブ レ ー キ 方 式	抱合せ式台車ブレーキ
主電動機装架・駆動方式	ばね上装架・平行軸歯形接手駆動式

## 3. 構 造

## (1) 台 車 枠

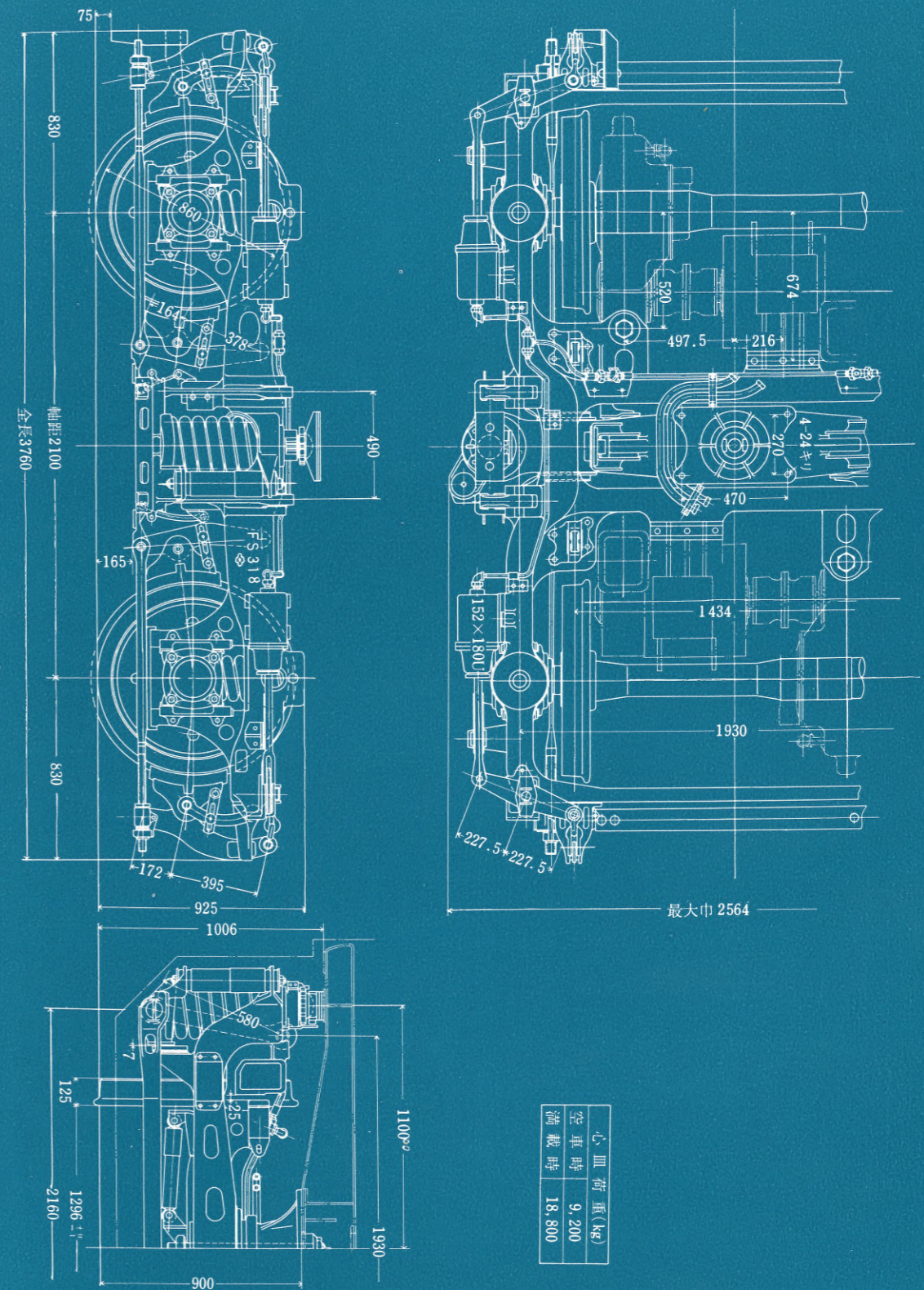
台車枠は II-b-3 図に示すように 一体鋳鋼製であってボルト締付部がないので 弛みを生ずることは絶対になく保守点検が容易であって 高速度における使用に対しても充分安全に設計してあります。

## (2) 車 輪

車輪はタイヤ焼嵌圧延輪心であります。

## (3) 車体支持装置

車体を側受 および 心皿の三点にて支持する構造としてあります。側受で車体を支持しますと 心皿支持のばあいと比べて側受部受圧面の摩擦により 台車の車体に対する回転を抑制する抵抗モーメントが生じますので



II-b-2図 FS-318型台車組立図

心 皿 荷 重 (kg)	
空 車 時	9,200
満 載 時	18,800

このモーメントが台車 したがって車体の蛇行動作を減少させる効果を生じます。このモーメントを路線の状況により側受高さを調節し 適当量付与することによって乗心地は改善されるのであります。さらに車体重量を揺枕ばね上の側受にても支持することにより 台車および車体の重量を軽減できる利点があります。各部の構造は次の通りであります。

a. 側 受

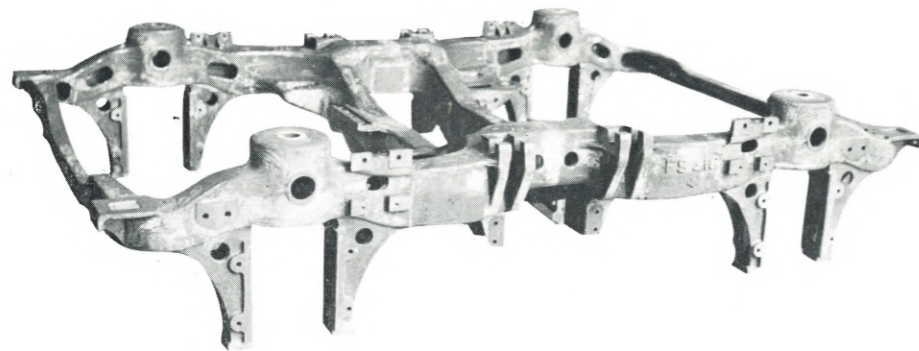
側受面には耐磨レジンを用い かつ側受面の給油は車体側に設けた給油装置によりおこなわれることになっております。また たとえ車体側受面が同一平面になくとも無理なく全面接触しうる構造とし 側受面の片当りの憂いをなくしてあります。また側受高さはねじにより調節できる構造とし 側受および心皿に加わる荷重を調整するとともに 側受加減板が不要となります。

b. 心 皿

車体重量の一部を負担しますが 主として前後方向の推力を支持し かつ曲線路において車体に対し台車を案内するものであります。

(4) 揺 れ 装 置

揺れ装置は上下揺枕および釣リンクよりなり 釣リンクは踏張りをできるだけ長くとり かつオイルダンパを併用して振動特性の向上を図っております。なお曲線出入口などで 上揺枕が台車枠側梁部に当たるようなばあいでも その衝撃を緩和するために防振ゴムを用いた揺枕



II-b-3 図 台 車 枠

当止めを上揺枕に取付けてあります。

(5) ば ね 装 置

ばね装置は軸ばねと枕ばねよりなり いずれもボロン鋼とSUP4のコイルばねを組合せ 減衰効果を与えるため 枕ばねに並列にオイルダンパを取付け共振の起らないようにしてあります。

また各ばね座の上やオイルダンパ取付座には高周波の振動を吸収するように防振ゴムを挿入してあります。

(6) ブレーキ装置

152×180Uのブレーキシリンダ4個を台車枠、側梁部に装備した平行抱合せ式ブレーキ方式で 作動の确实迅速を期するとともに 従来に比べて部品が少くなりますので 保守点検が簡便になります。

4. 改 軌 改 造 要 領

- (1) 車軸の保護環を抜取り 車輪を外方に片側32mm押し広げる。
  - (2) 排障器は腕との間の33mm厚の間座を抜取る。
  - (3) 制輪子つり受を外方に33mm移設する。取付孔は明けてある。
  - (4) 内ブレーキにて受は16.5mmの偏りをもたせてあるので そのまゝ180°回転して取付け直す。
  - (5) ブレーキ下ばりの拡張その他二三の取付け替え または間座挿入などをおこなう。
- なお KS-114 型台車も同様の要領であります。

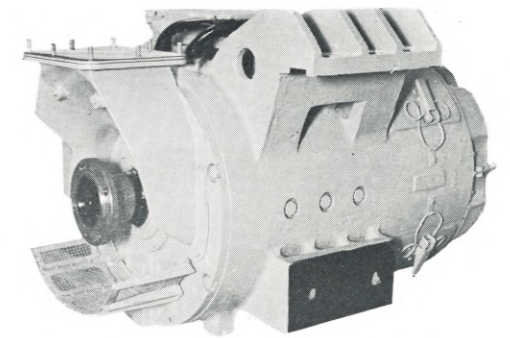
III<sub>a</sub>

主電動機および駆動装置

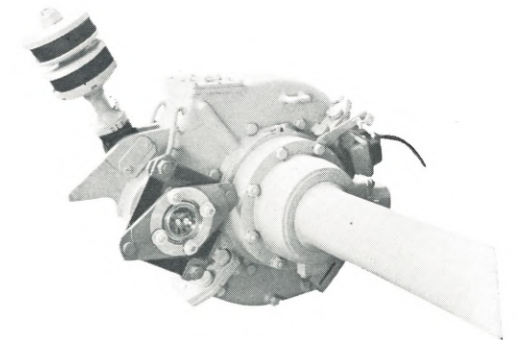
東洋電機製造株式会社

1. 概 要

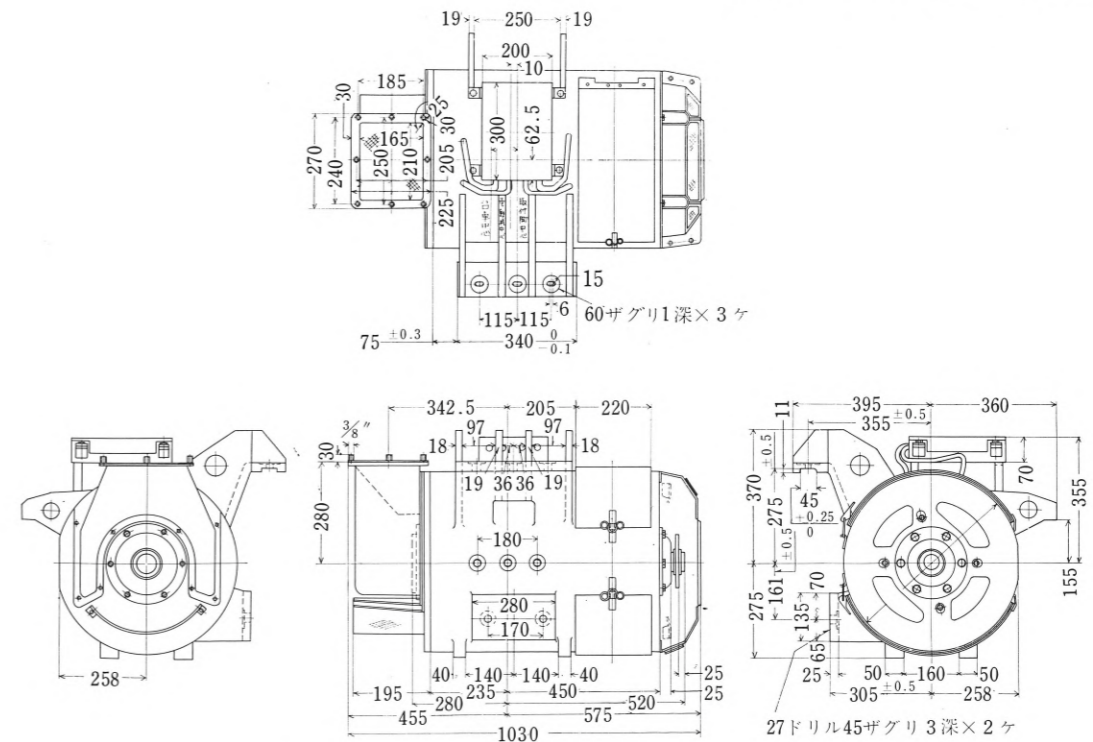
本装置の1時間定格出力は75kWで 中空軸高速主電動機と平行軸可撓接手駆動方式とを採用しています。この車は 地下線を運転するばあいは大きな加速度を要求され 地上を運転するばあいは 高速度で走る必要があるため 定格速度を54km/hとし 弱め界磁率は50%としてあります。なお ラッシュアワーには 電動機に相当な過負荷がかかることが予想されますので 電動機は完全B種、界磁はH種絶縁として 充分 熱的耐力のあるものとしてあります。電動機の通風は ストレーナを経て車内の清浄な空気を取り ダクトによって電動機に導かれるようになっております。私鉄経営者協会制定の 標準主電動機仕様書および 標準台車仕様書に準拠して製作してあります。



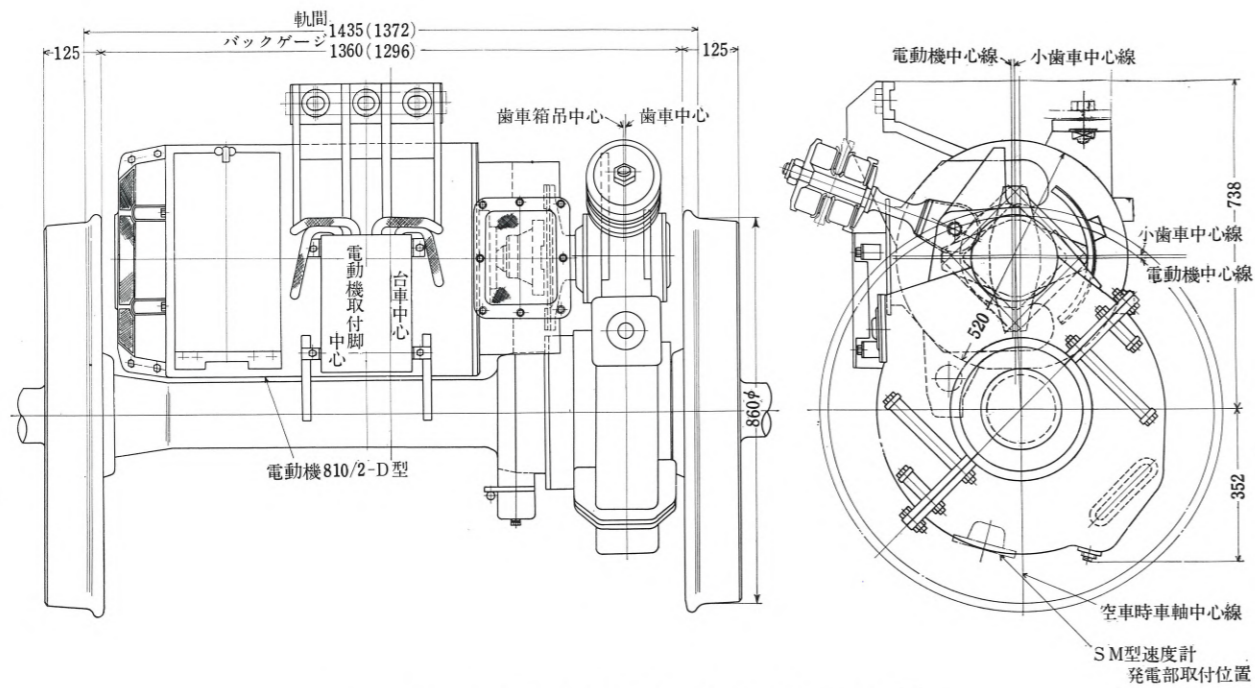
III-a-1 図 TDK 810/2-D 型 主電動機



III-a-2 図 KB 104-HD 型 駆動装置



III-a-3 図 TDK 810/2-D 型 主電動機 外形図



III-a-4 図 KB 104-HD 型 駆 動 装 置 外 形 図

## 2. 諸 元

### (1) 主 電 動 機

型 式	TDK 810/2-D
方 式	中空軸式直巻直巻補極付閉鎖丸形床上風取入自己通風、重ね巻電機子（均圧線付）
1 時 間 定 格	
出 力	75 kW
電 圧 ・ 電 流	375 V ・ 225 A
回 転 数	2,000 r.p.m.
弱 界 磁 率	（分路界磁）50 %
許 容 最 高 回 転 数	4,500 r.p.m.
重 量	660 kg

### (2) 駆 動 装 置

型 式	KB 104-HD
方 式	中空軸式平行カルダン撓み板接手駆動1段減速
軌 間	1,372 mm (1,435 mm)
車 輪 径	860 mm
歯 車 比	78/13 = 6.00
モ ジ ュ ー ル	7 (歯直角)
歯 型	20° JIS 標準丸底歯型はずば
重 量	390 kg

## 3. 特 長 および 構 造

### (1) 主 電 動 機

- 定格回転数を高くして 2,000 r.p.m. とし かつ 枠、軸受箱は全面機械加工として軽量化を図りました。
- 架線電圧 1,500V に対し 電動機を4個直列、端子電圧を 375V として設計され 発電ブレーキ時の過電圧 (800V) に対し 十分な余裕があります。
- 電動機の枠に 口出線の接続箱を設けてあります。
- 軸受部分はグリースバルブ方式でありますので 電動機を車につけたまま 古いグリースと新しいグリースとを取替えることができます。
- 整流子刷子保持器等の材料、設計、工作には充分注意して 高速度電動機であるにもかかわらず安心して使用できる構造であります。

### (2) 駆 動 装 置

- 歯車は はずば歯車を使用し 騒音を少く耐久性をもたせております。大歯車は歯切後 高周波焼入おこない 小歯車は歯切滲炭焼入後 研磨してあります。歯車箱はプレス鋼板溶接製で 強度剛性を充分にして しかも重量の軽減を図っています。軸受は円錐コロ軸受を使用してあります。歯車と軸受は共通の潤滑油により潤滑しますが 潤滑油中の鉄粉を除去するため マグネットプラグを設けています。

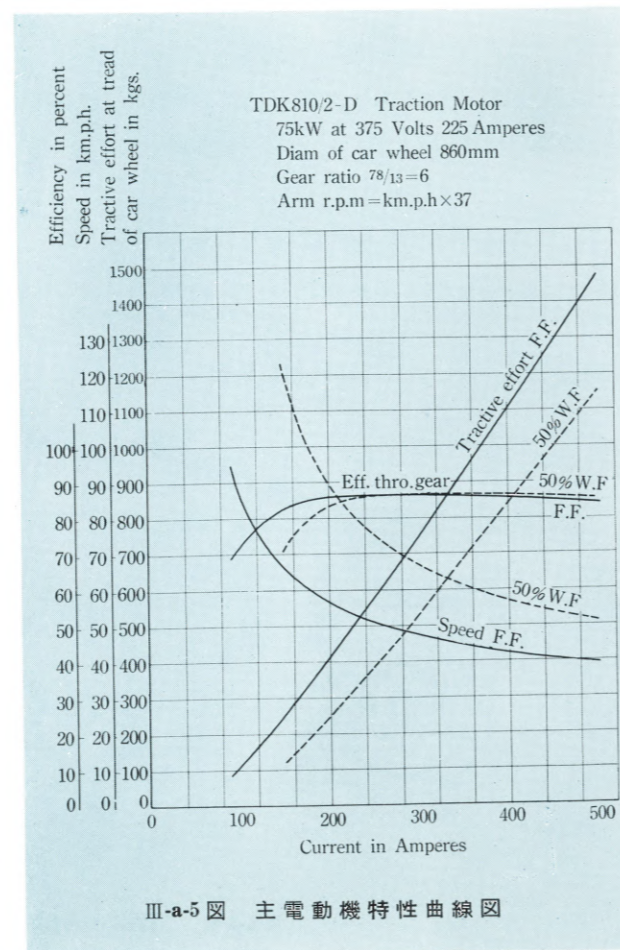
共通の潤滑油により潤滑しますが 潤滑油中の鉄粉を除去するため マグネットプラグを設けています。

- 可撓伝動軸（特許第211277号）は伝動軸と2組の撓み板接手からなり 回転力の伝達と緩衝作用とを兼ねおこないます。

小歯車側撓み板接手は 仕上特殊薄鋼板を数枚重ねて使用しております。電動機軸端撓み板接手は短冊型特殊鋼板を使用し 組立分解 ならびに保守に便利ないようにしています。撓み板接手は軸方向寸法の短いこと、磨耗部分の少いこと、軽量にして構造簡単であるなどの長所をもっています。撓み板は工場における疲労試験と 使用実績とから充分の耐久性があることが認められています。

中空軸電動機では 伝動軸を長くすることができるので 小歯車と電動機の相対変位に応ずる撓み板の偏角が少く 撓み板の強度上有利であります。

- 歯車箱は台車枠から防振ゴムを介して斜めに吊られています。この方法では 台車軸ばねの撓みによる小歯車と電動機の相対変位が少なくてすむために 車軸の軸ばねを柔らかくし 乗心地を向上させるのに効果があります。
- 接地装置は各歯車箱に装備し 車軸に焼嵌されたカラに刷子をばねで押付ける構造になっています。



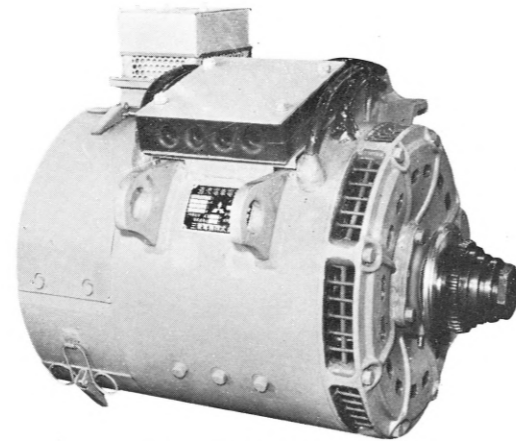
III-a-5 図 主 電 動 機 特 性 曲 線 図

三菱電機株式会社

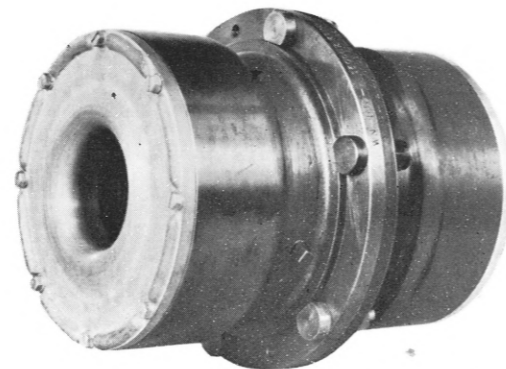
1. 概要

主電動機は 台車ばね上装架式の高速度電動機で 普通列車 および 通勤急行列車用に使用されるほか 将来地下線乗入れのばあいも考慮して設計された 軽量高性能のもので M1-M2 2両永久連結の全電動車編成で 1,500Vの架線電圧に対し4個の主電動機を永久直列で用い 375V の低端子電圧で重ね巻電機子を採用し 2.13倍におよぶ過電圧容量をもち 高速より強力, 安全, 確実な発電ブレーキを常用することができます. また速度比も 2.56 倍と高く設計してありますので 起動力が大で しかも運転速度を高くすることができ 与えられた運転条件を経済的に満足いたします.

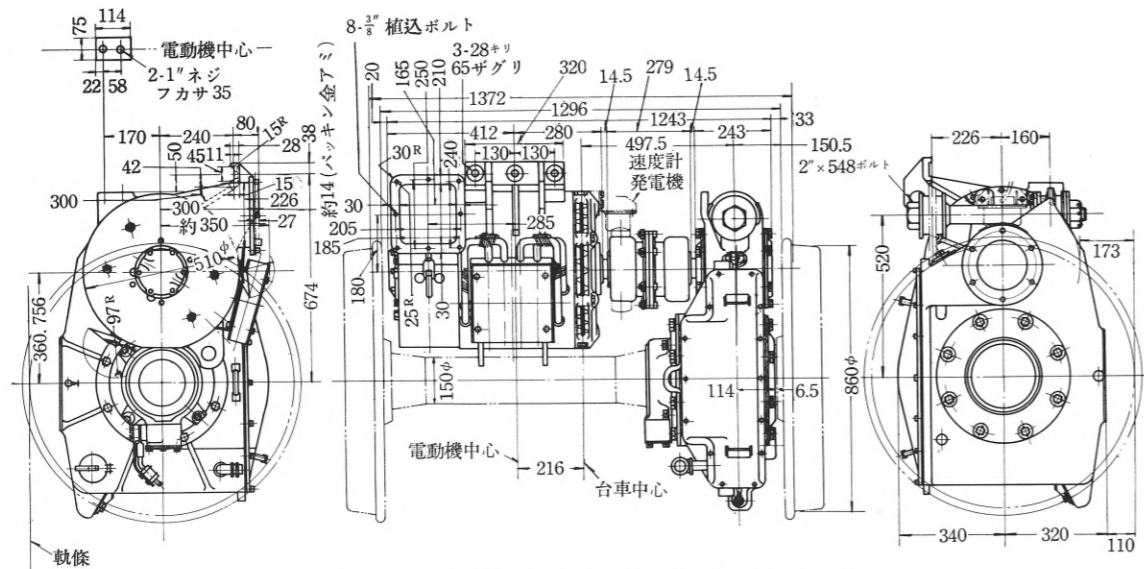
駆動方式は ニューヨーク地下鉄をはじめ 米国, 欧州各国の高速電車に採用され また我国でも東京地下鉄を含み 広軌, 狭軌を問わず 広く一般の新車に用いられ て好成绩をおさめている “WN ドライブ” 平行軸可撓接手駆動方式が採用されています. この方式では 構造簡単で動力伝達に無理がなく 主電動機の台車への取付け 取外しが容易で 他の分離駆動方式のような精度を要しないで 点検, 保守, 取扱いが簡単です.



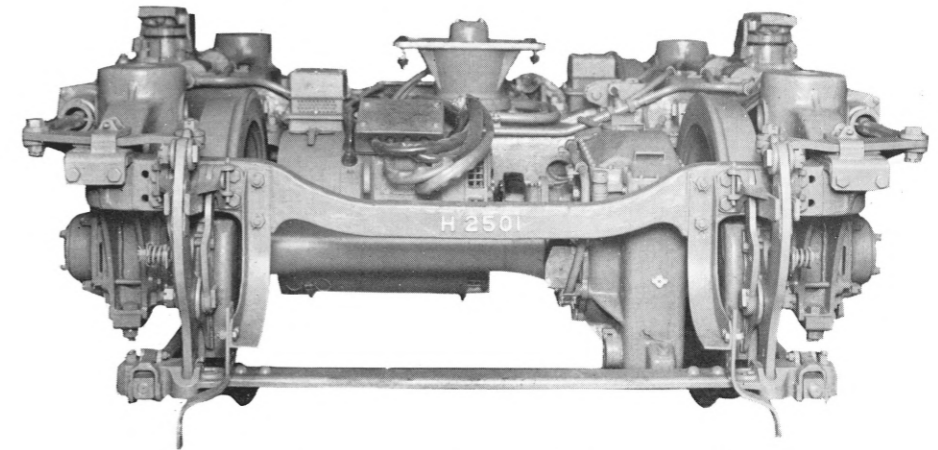
III-b-1 図 MB-3028-D 型 主電動機



III-b-2 図 WN-510-A4 型 ギヤカップリング



III-b-3 図 MB-3028-D 型 主電動機 外形図



III-b-4 図 MB-3028-D 型 主電動機 台車装架

2. 諸元

(1) 主電動機

型式	MB-3028-D
1 時間定格	75 kW, 375 V, 225 A 1,760 r.p.m. (全界磁)
方式	直流直巻補極付 閉鎖丸形床上 風取入 自己通風式, 重ね巻電機子 (均圧線付)
弱界磁率	(分路界磁) 50%
最大許容回転数	4,500 r.p.m. (256%)
最大許容過電圧	800V (213%)
重量	630 kg

(2) 駆動装置

a. WNギヤユニット

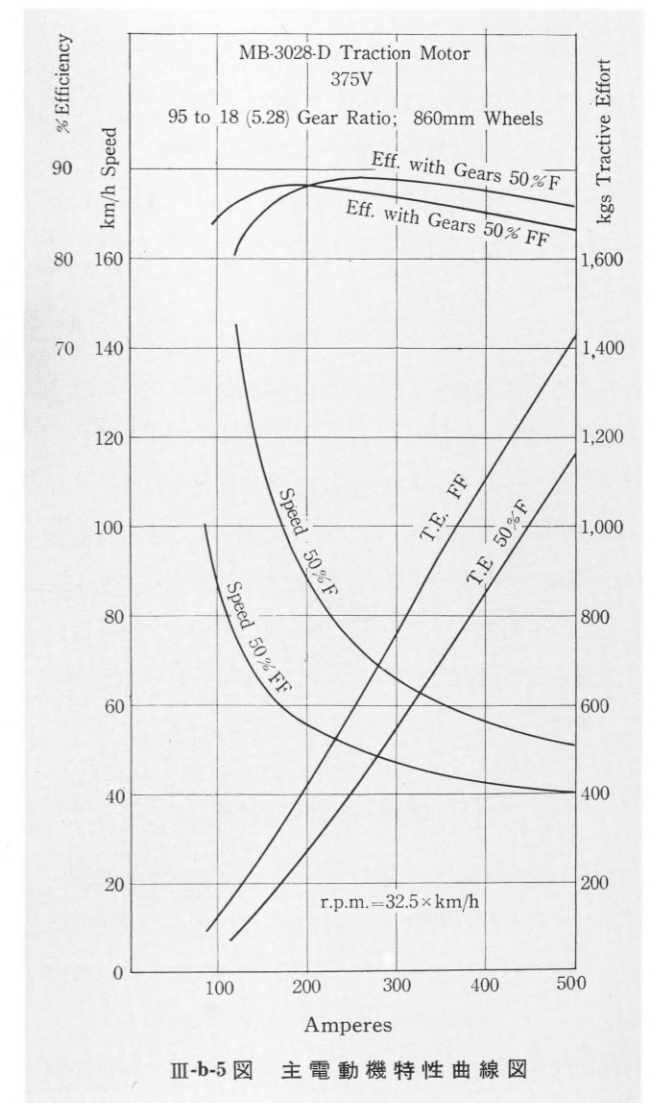
型名	WN-10-C
型式	1 段減速ヘリカルギヤ, 全密閉 一体鑄鋼歯車箱付
歯車比	95/18=5.28
モジュール	6 (歯直角)
換れ角	20°
重量	410 kg (但し主電動機からの帰路を直接車軸にアースするため の EB-32 型接地装置を含む)

b. WNギヤカップリング

型名	WN-510-A4
型式	ダブルインターナルエキスターナルギヤ

許容軸偏位 偏心……20 mm  
軸方向……± 12 mm

重量 40 kg



III-b-5 図 主電動機特性曲線図



### 3. 列車の性能

主電動機 および 駆動装置は 与えられた運転条件を最も経済的に満足するよう 定格歯車比を選び設計製作をおこなっています。すなわち 車輪径 860mm, 架線電圧 1,500V (平均 1,350V) において地上線はもとより 地下線のばあいにも支障ない十分な加速度と 常用減速度をうるとともに 非常減速度 4.5km/h/s, 列車常用速度は 40~60km/h, 平衡速度は 110km/h, 許容最高速度 120km/h の性能をもっています。III-b-5 図は主電動機特性曲線を示します。なお主電動機は 元来弱界磁定格で設計をおこなったものでありますから 全界磁 75kW においては電機子 および 補極は十分な余裕をもって 1時間 および 連続で各コイルの耐えうる電流は次表の通りであります。

定 格	電機子および補極	主 極
1 時 間	255 A	225 A
連 続	220 A	195 A

すなわち 公称1時間定格は 75kW, 375V, 225A ありますが 弱め界磁定格にしますと1時間 85kW, 375V, 255A という実力を有しており また連続定格では 73kW, 375V, 220A という極めて高い出力が可能です。

また 起動および停車時には 高加速, 高減速を要求されますので 加減速に際しては主電動機の能力を十二分に発揮させるのが得策であり MB-3028-D 型はこれに応ずるよう 十分な過負荷耐力を有するように設計されており 加速平均電流 および 発電ブレーキ平均電流は1時間定格電流の 165% 程度まで採りうるようになっており しかも与えられた運転条件に対し RMS 電流は主電動機の連続定格電流以下で 容量不足の心配はありません。

### 4. 構造 および 特長

主電動機は 最近の高度の設計 および 工作技術を応用した最新形のもので 良好な整流, 十分な過速度, 過電圧性能を有しています。電機子コイルの絶縁には寿命の長い完全B種絶縁, 主極 および 補極コイルにはH種絶縁物を採用していますが 温度上昇は私鉄経営者

協会標準主電動機仕様書 JPRS-1 (1945) に規定された値以下であります。

また構造上 銀入整流子片, 特殊マイカ板よりなるアーチバンド締付式整流子, 堅ろうな鋼板製丸形棒, 分割刷子, マイカレックス刷子保持器, 高力高性能アルミ合金ファン, ガラスフェノール電機子ウェッジ, 非磁性バインド線の使用, 完全な動的釣合, 高精度の軸受使用などにより なんらの不安なく 高速高性能運転に適しています。また口出線には合成ゴムシース電線を 端子箱クリートにはネオプレンを用い 難燃性の構造になっております。

主電動機は 台車に完全ばね上装架となっているためレールからの衝撃が緩和されるので 主電動機に要求される機械強度も小さくなり 高速においては整流は安定になり さらに WN ギヤユニットの小歯車と大歯車が歯車箱に固定されているので かみ合部における相互間衝撃はなく モジュールを6まで下げることができ したがって歯車比も 5.28 と大きくとれるため 定格回転数が 1,760r.p.m. と高くなり いちじるしく小形, 軽量化されています。

また発電ブレーキを常用するため 主電動機は過電圧耐量の大きいことが要求されますが これに対して1,500V 架線に電動機4個を永久直列に使用することにより 電動機端子電圧を 375V, 重ね巻電機子として 同時に均圧線を採用し 整流子片間電圧を 8.8V と大巾に低下せしめ 許容端子電圧を定格の 375V に対し 800V まで可能な設計とし 高速より強力な発電ブレーキを常時使用することができます。また空隙アンペアターンと電機子アンペアターンとの比が最弱界磁においてもなお十分な値になるよう 界磁アンペアターンを大きく設計してありますので 整流は良好になり 電流急変時の過渡安定度も高くなっています。

WNギヤカップリングには ダストキーパを設け 油切金属ラビリンスと小歯車軸との隙間からの塵埃の侵入を防止して ギヤカップリングの歯の寿命のいちじるしい延長を図っています。インターナル およびエキスターナルギヤの材料は 良質の鋼材より精密に歯切し歪が最小になるような特殊な焼入をおこなっており 歯の磨耗は最小で異常振動のおそれは皆無であります。

WNギヤユニットは 一体鋳鋼製の堅ろうな歯車箱にテ

ーパコロ軸受支持のシングルヘリカルギヤ および 小歯車で 精度高く研磨された小歯車と大歯車は大歯車比にもかかわらず かみ合いは円滑で 極めて静粛な運転が確保されます。歯車 および軸受は 歯車箱内のギヤオイルにより飛沫潤滑をおこないます。歯車箱は小歯車側で長い特殊吊ボルトにより ゴムを介して台車横梁から支持されます。この方法は主電動機と小歯車軸との偏心を最小にして カップリングの無理を避けるとともにその位置の調整は極めて簡単であります。

WNドライブ方式を採用いたしますと

- a. 主電動機とギヤユニットの分離は ギヤカップリングの左右両スリーブを結合している締付ボルトを

はずすことによりおこないます。

- b. WNギヤカップリングの可撓性は 要目の項で述べた通りで 現車で起りうる主電動機 およびギヤユニット小歯車軸の最大偏位に対して相当な余裕をもっていますので 厳密な調整を要しません。
- c. 本新造車には 誘導子形速度計を装置していますが この速度計発電機用の誘導子をWNギヤカップリング上に取付けることができ 主電動機 すなわち ばね上に取付けられたコイルにより速度指示をおこないますので ばね下に取付けられた速度計発電機に比べ 遙かに確実なものになります。

# IV

## 制 御 装 置

東洋電機製造株式会社

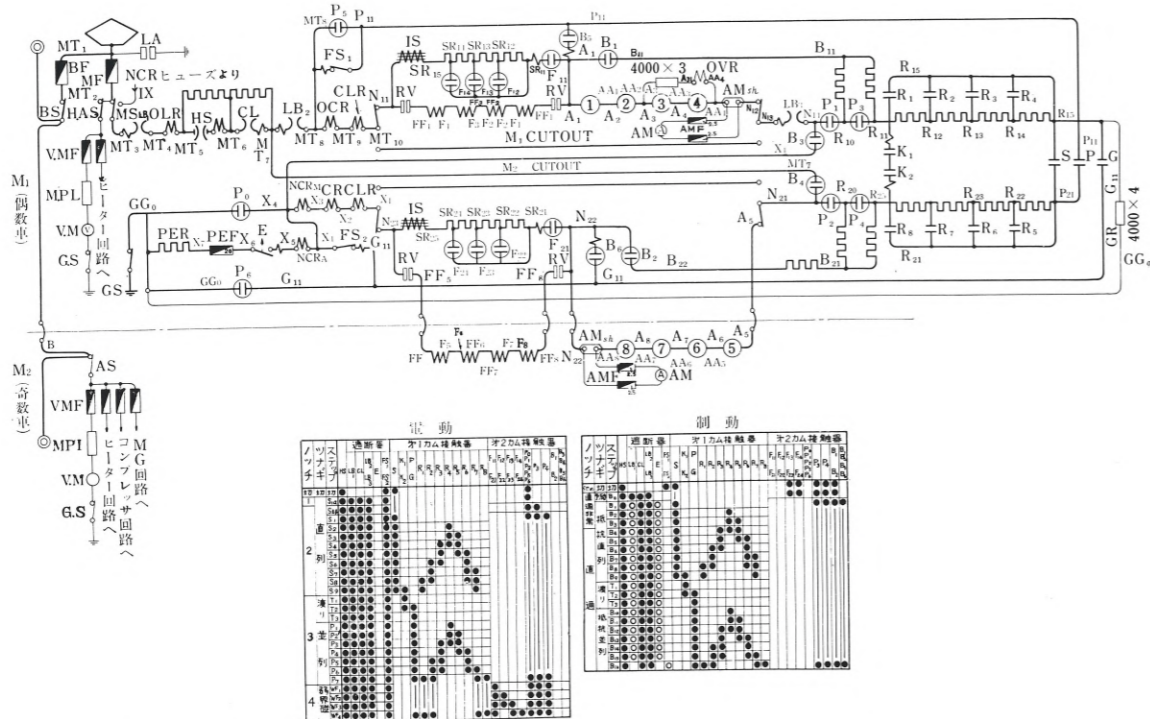
### 1. 概 要

最近の郊外電車は輸送力の強化が要望され 列車の編成が長大となり 車両の軽量化, 乗心地の向上, 高速運転と相俟って高加速, 高減速性能がとくに要求されています. この要望に応え 将来都心乗入れも考慮して 今回 以下に述べるような制御装置を製作しました.

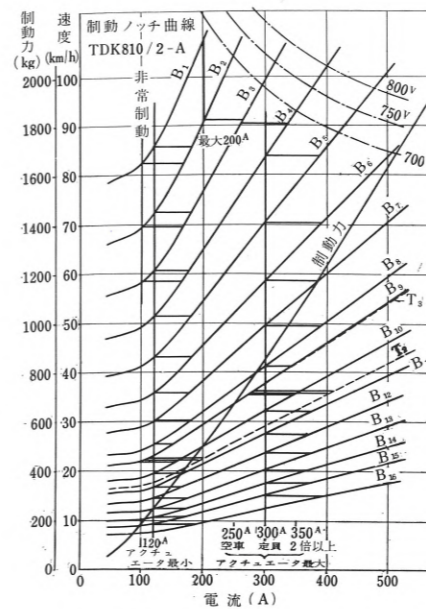
### 2. 諸 元

制御装置型式 ACDF-H875-565A  
電車線電圧 DC 1,500V

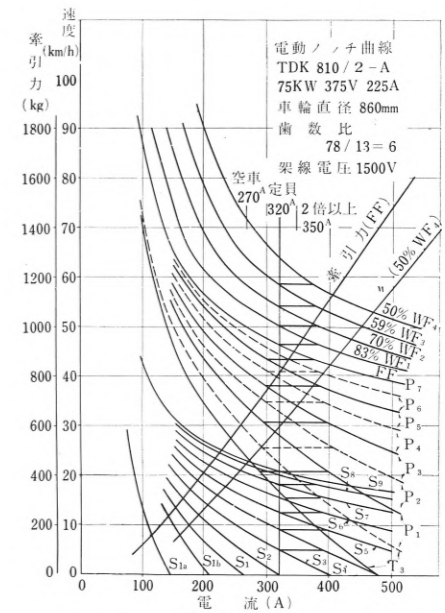
制御電圧 DC 100V  
制御空気圧力 5kg/cm<sup>2</sup>  
主電動機出力×数 DC 375V-75kW×8個  
主回路電動: 4個永久直列の2群を直並列制御 渡りは橋絡式  
電制: 4個永久直列の2群の界磁を交叉し並列接続として抵抗制御  
制御段数 電動: 直列10, 並列7, 弱界磁4計21段  
電制: 抵抗制御16段  
弱界磁方式 誘導分路による分路方式  
予備励磁方式 電車線電圧による予備励磁方式



IV-1図 主回路つなぎ図



IV-2図 電動ノッチ曲線図



IV-3図 制動ノッチ曲線図

### 3. 特 長

- (1) 電動車2両を永久連結とし 全軸を電動駆動 および 発電ブレーキ軸としたので

  - 各電動機の端子電圧が低くなり 良好な整流状態が得られます.
  - 発電ブレーキ (以下電制と呼ぶ) のばあい 誘起電圧の定格電圧に対する割合の制限が大きくとれるので約 100km/h の速度から電制をかけることができます.
  - 電動機の数 MT 単位に比べて2倍になるので 同出力のばあい 各電動機の出力は 1/2 でよいため 小型軽量のものとすることができます. それと同時に 電動機のばね上装架, 可撓接手駆動と相俟って 乗心地の良い電車となります.
  - 電動機出力当り粘着重量が増し 牽引力, ブレーキ力が大きくとれるので 高加速, 高減速とすることができます. なお 本装置では満員のばあいに対処する高加速押釦スイッチをもっています.
- (2) 電動車2両を1単位としたので 制御装置は1組でよく 軽量化することができました. また 制御装置を1両に集めて取付けたので 両車体間の引通線は MT単位に比べて主回路用4本が増すのみで 制御回路の増設は必要ありません.
- (3) 高速度電車用として 優秀なる HSC-D 空気ブレーキ装置を設け ブレーキ弁の電気接点で電制を制御し

まず, 先づブレーキ操作をおこなうと 電制と空気ブレーキ (以下空制と呼ぶ) が同時に作用しはじめ 電制が有効に作用してくると空制を弛め 電制のみで減速し速度が低下して電制が無効になるか またはなんらかの原因でブレーキ中に電制が失効したばあいは直ちに空制に切替えられ 円滑なブレーキ作用を継続します. 通常のばあい電制最終段で空制に移行します. なお空制併用ブレーキ装置に必要な ダイナミックアクチュエータを備えて 電制が空制ブレーキ力に応じて加減されます. 電制開始の際は架線電圧を電源とした 主電動機界磁の予備励磁をおこない 電制電流の立上りを促進しております. なお停電時 予備励磁の効かないばあいでも 電制立上りの間はノッチ進めを自動的に制限して支障ないようにしてあります.

- (4) 測重装置の連動により 加速度 減速度を調整するようにしてありますので 測重装置のみ付ければ乗客の多少にかかわらず ほぼ一定の加速 および 減速度が得られます.
- (5) 構造が簡単で操作の正確な電動カム軸制御とし 電動と電制が交互に繰返されることを原則として操作後実際に作用するまでの空費時間の縮少を図っているので 各駅停車用制御装置として甚だ好都合です. ただし 構内運転, 連結開放時のように1ノッチ運転を繰返すばあいには電制をかけても有効ではありませんから 自動的に空制のみとなるようにしてあります.

- (6) 制御段数は多いほど 限流値を大きく採れるので 加速度 および 減速度を大きくすることができるわけですが ある程度以上では段数増加の割合には増加しません。装置をなるべく簡単にするためには カム軸を1回転で できるだけ多くの制御段数を採ることが望ましく 本装置ではそのほとんど限度であります。直列9段、並列7段計16段を配し 別の方法で直列捨ノッチ1段を追加して 合計17段の全界磁制御をおこなうことにしました。したがって装置は割合に簡単に充分高い限流値を採用することができ 乗心地も非常によくなっております。また直並列渡りは橋絡式としたので渡りによる衝撃はありません。
- (7) 力行時弱界磁制御には誘導分路を使用致します。弱界磁起動はおこなっておりませんが 捨ノッチを設けておりますので起動衝撃はありません。
- (8) 電動主回路の通常遮断は減流遮断によっているので 安全で かつ衝撃も少なくなっています。
- (9) 加速度、減速度を大きく採ったばあい 加速中または減速中これを中断すると 急激な速度変化のため衝撃が大きくなるのが問題になります。起動のばあい 起動抵抗の抜けるまでの間は 割合に低い速度で高加速が終り あとは主電動機特性により加速度が減少しながら加速するので この間で中断してもさほど問題にはなりません。かつ電制中は一定の減速度で減速しているのので これを中断すると 高速より低速までの広い範囲で衝撃が問題になります。本装置では中断するばあい 先づ主電動機界磁を短絡して ブレーキ力を滑かに減じたのち遮断するので 衝撃を緩和することができます。
- (10) 本制御装置は 定格電圧 375V の主電動機 8 個を制御するので 4 個の主電動機は常に直列に結ばれ したがって電制時は電機子電圧を最高 750V に制限しても 電機子 4 個の両端では 3,000V の電位差が生じます。このばあい 主電動機や各機器と大地間に 3,000V の電圧が加わることは好ましくないのので 電制時は電制回路中の適当な 1 点を 高抵抗を介して接地し 主回路のどの部分も大地に対し  $\pm 1,500V$  以内に収まるようにしています。また このような高電圧が生じているときに電制回路を遮断するばあいは 遮断器が不完全な遮断をする危険がありますので まず主電動

機界磁を短絡して 急速に電制電流を消滅させてから 回路を開くようにしております。(特許出願中) 主電動機回路に  $LB_3$  なるスイッチを設け 主回路遮断に協力させるとともに主回路を開いたばあいに 2つの主電動機群の回路を完全に開くので カム軸がどの位置にあると 逆転器がどの方向に転換していようとも 電車を曳行するのに心配はいりません。

- (11) 従来は発電ブレーキ付制御装置といえば 色々な付属機器を必要とするのが普通で 重量 および 取付けスペースの増大、配線の増加が避けられませんでした。本装置ではこのような欠点を一掃し 機器の組合せを合理化して主制御器、遮断器の 2箱にまとめ さらに方式上も種々の改良を加えましたので 大巾に重量、スペースを減少させることができました。
- (12) 将来都心乗入れを考慮して とくに大容量遮断能力を増すための高速度減流器を設け 過負荷 あるいは短絡事故などに対する保護を完全にしてあります。

#### 4. 機 器

各機器の構造 ならびに配置をできるだけ合理化し 保守点検が便利のようにいたしました。主回路用はネオプレン電線を 制御回路用はビニール電線を使用しました。すべて圧着端子を使用しております。

##### (1) 主制御器 (ES 565-A)

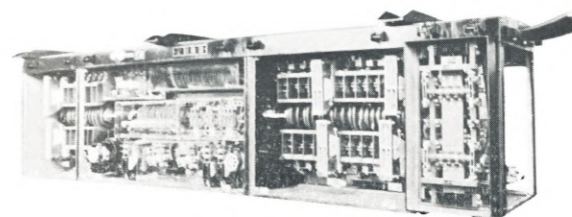
主制御器は 2 組の電動カム軸接触器、補助カム接触器、カム軸電動機を主体とし これに逆転器、主電動機開放器、制御回路開放器、限流継電器、無電流継電器、電制継電器、電動継電器、制御継電器、短絡継電器、カム軸電動機継電器、抵抗管、セレン整流器、コンデンサ等が納められています。

電動カム軸接触器はいずれも一方向 1 回転式で そのうち左側の 1 組は抵抗制御 ならびに直並列組合せ用で 右側の 1 組は電動ブレーキ組合せ ならびに弱界磁制御用になっており いずれもベークライト製カムを使用しております。カム軸接触器中  $K_1, K_2, F_{11}, F_{12}$  には吹消装置を設けております。

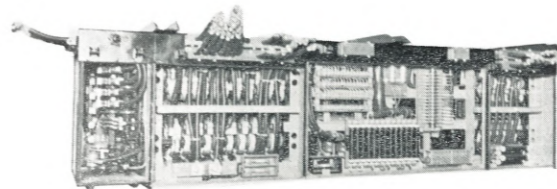
2 組の補助カム接触器は中央上下 2 段に配置し カム軸電動機は保守点検に便利のように 手で駆動し易い位置に取付けてあります。逆転器はセグメント、接触指とも絶縁角棒に取付けて絶縁を強化し 制御回路

開放器は主幹制御器逆転レバーで操作し 主電動機開放器とともに取扱い易いようにしてあります。

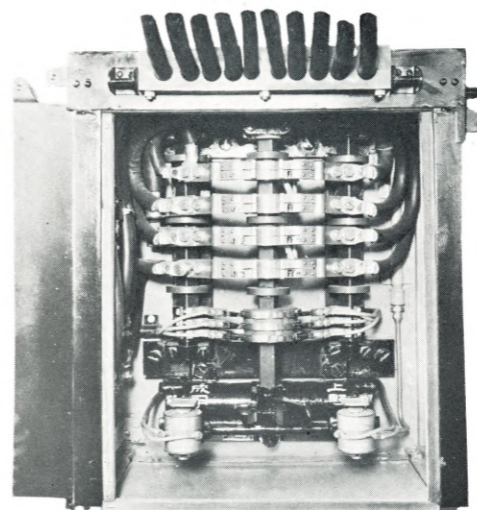
各継電器は その用途に応じて充分にその機能を満足するように調整され 合成樹脂製透明カバを設けて塵埃に対する考慮をはらっております。



IV-4 図 ES 565-A 型 主制御器 (正面)



IV-5 図 ES 565-A 型 主制御器 (裏面)



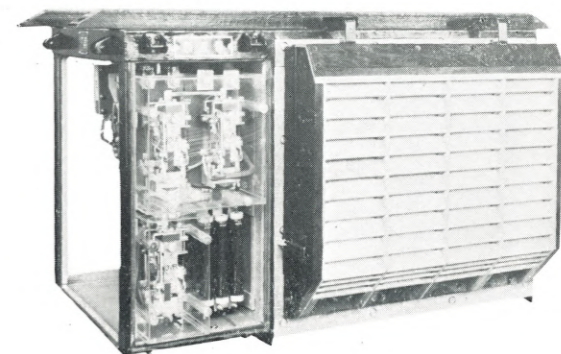
IV-6 図 ES 565-A 型 主制御器 (側面)

##### (2) 断流器 (SA 88-D)

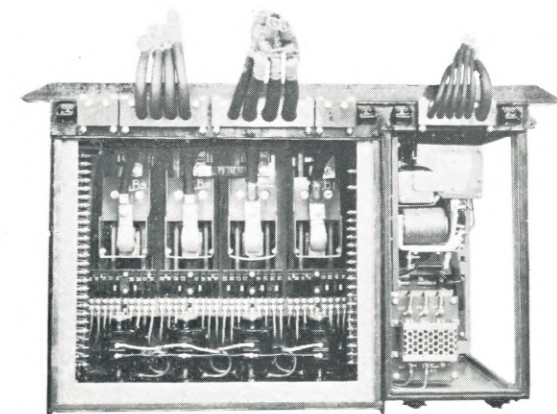
本遮断器は 4 個の電空単位スイッチ、過負荷継電器、

2 個の過電流継電器、過電圧継電器、2 個の限時継電器、予備励磁接触器、2 個の界磁短絡接触器、制御用抵抗器、セレン整流器等を納めています。

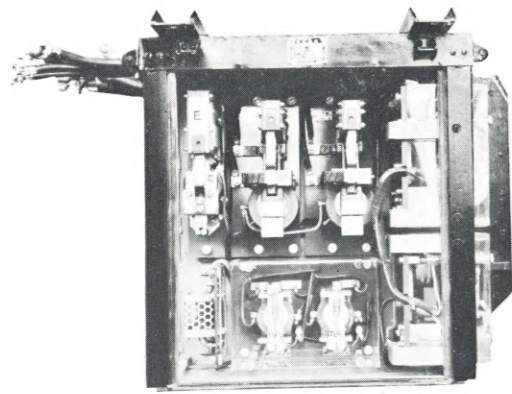
単位スイッチは 1 個が減流用に 他の 3 個は断流用に使用されます。過負荷継電器は主回路全般の保護に 過電流継電器は各電動機回路の電動時、電制時過電流保護に また過電圧継電器は電制時の過電圧保護に使用され いずれも平衡型で合成樹脂製透明カバを設けてあります。予備励磁電流を切るのに 単位スイッチでは多少懸念があり 小電流遮断用の予備励磁接触器を設け 界磁短絡接触器は電制遮断時に主電動機界磁を短絡するのに使用される 常時閉型電磁接触器であります。2 個の限時継電器は その 1 個を限流継電器に 他の 1 個を単位スイッチ回路に使用します。



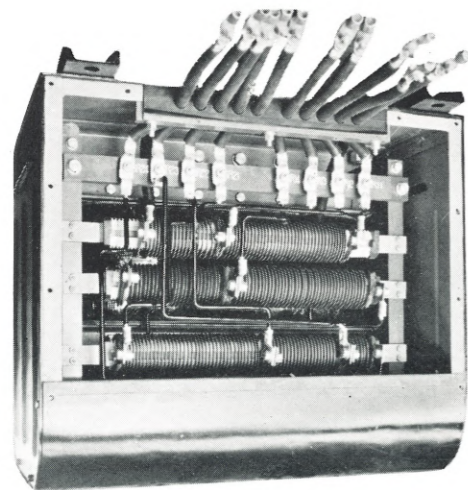
IV-7 図 SA 88-D 型 断流器 (正面)



IV-8 図 SA 88-D 型 断流器 (裏面)



IV-9 図 SA 88-D型 断流器 (側面)



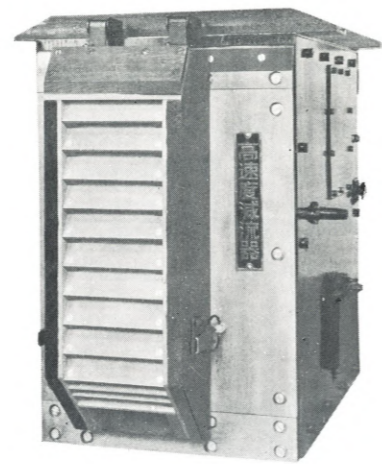
IV-10 図 R 185-B, C型 誘導分路

(3) 高速度減流器 (SA 42-A)

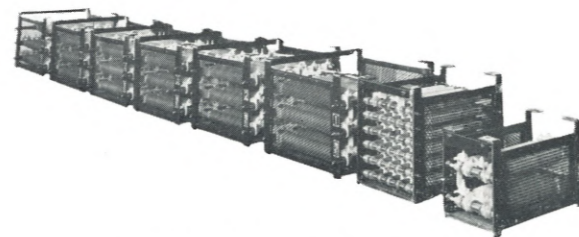
短絡事故のようなばあいには できる限り早く事故回路を遮断する必要があります。従来の過負荷継電器式では ある程度の時間的な遅れが避けられないので 事故を大きくするばあいがあったのですが 本装置では事故電流を直ちに検出して 事故回路に減流抵抗を挿入する高速度減流器を設けたので 大きな事故も未然に防ぐことができます。

(4) 主抵抗器 (RC 75K-HC)

電動起動 ならびに電制御主抵抗器で 8個の主電動機制御として 1群にまとめ 軽量とするため丸型の鉄クロムリボン抵抗体を使用しております。



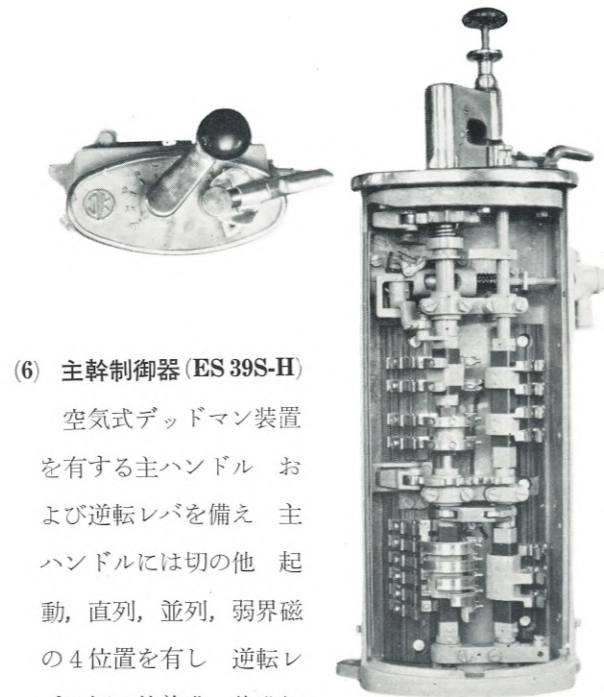
IV-11 図 SA 42-A型 高速度減流器



IV-12 図 RC 75K-HC型 主抵抗器

(5) 誘導分路 (R 185-B, C)

主電動機界磁の弱め用に使用するもので 8個分の分路 および付加抵抗を 1箱にまとめたものです。



IV-13 図 ES 39S-H型 主幹制御器

(6) 主幹制御器 (ES 39S-H)

空気式デッドマン装置を有する主ハンドル および逆転レバを備え 主ハンドルには切の他 起動, 直列, 並列, 弱界磁の 4位置を有し 逆転レバは切の他 前進, 後進位置を有しています。

# V HSC-D 空気ブレーキ装置

三菱電機株式会社

## 1. 概要

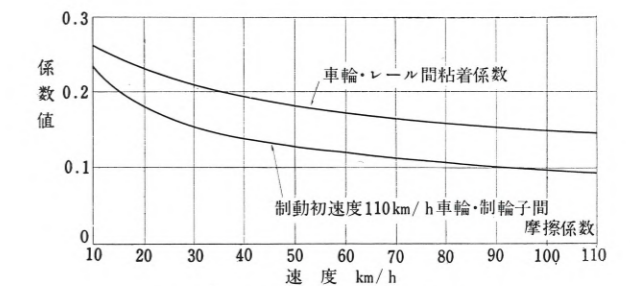
- (1) 本装置は 電気ブレーキと空気ブレーキの併用方式とし とくに空気ブレーキはセルフラップ式ブレーキ弁操作による電磁直通式として 電気ブレーキもしくは空気ブレーキ作用を同期的にさせるとともに 直通空気管圧力上昇時分の短縮を図りました。
- (2) 空気ブレーキ作用中は 制輪子を車輪に接触させる程度にブレーキシリンダ圧力を抑えて 電気ブレーキ力により 車両の減速をおこないます。この電気ブレーキ力の加減は 直通空気管圧力により制御されるアクチュエータによって 抵抗値を変化させますから 小刻みな調整が迅速におこなわれます。
- (3) 電気ブレーキが低速度において 消勢されるとともに ブレーキシリンダ圧力が上昇しますが この際 作用する空気ブレーキを自動的に一段弛めをおこない 停止間際の衝撃を生ずることなく 円滑な停止が得られるように 制御装置と連動した設備を付加してあります。
- (4) 非常ブレーキ作用は 従来の方式のようにブレーキ管の急減圧をおこなって 最高の空気ブレーキ力を作動させます。

をおこないうるよう考慮してあります。非常ブレーキは その特質から考え ブレーキ管急減圧によりブレーキシリンダに急速に高圧空気を送る空気ブレーキ力のみとし ブレーキ初速度 110km/h にて 600m以内で停止しうることを 路線条件が悪いばあいでもスキッドを起さないことを主旨として ブレーキ力を設計してあります。

(1) ブレーキ効果の検討

a. 粘着係数  $f_1$

粘着力を決定することにより 最大許容ブレーキ力が決められます。粘着係数は従来の当社車両ブレーキテストの実情と 諸外国の実験値とを総合整理して許容限界を  $\frac{9}{V+42} + 0.088$  としました。



V-1 図 粘着および摩擦係数線図

b. 摩擦係数  $f_2$

平均摩擦係数は ブレーキ初速度 110km/h において 0.11 と決定し 瞬間摩擦係数は  $f_{P_2V_2} = f_{P_1V_1} \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{1/3} \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{1/6}$  の速度と制輪子面圧の関係式から 各速度の  $f_2$  を求めて今回の計画に用いました。

c. 走行抵抗値 R (kg/t)

$R = 1.2 + 0.004V + 0.00034V^2$  から求めました。

(2) 空気ブレーキ率の決定

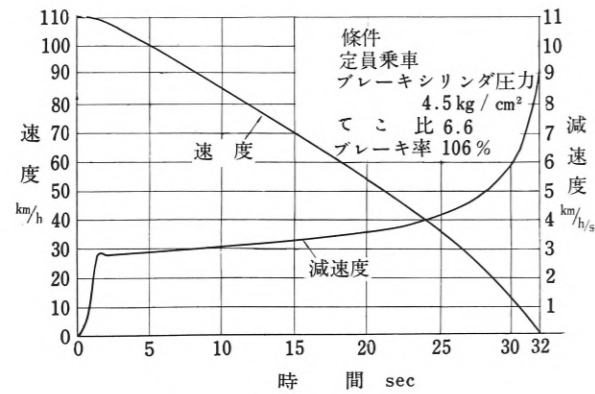
空気ブレーキ率の決定基準は ブレーキ初速度 110km/h にて 600m 以内とすることを目標とし と

## 2. 基本設計

本車両のブレーキ装置の基本設計を決定するに際しては 常用ブレーキは 電気ブレーキ力による一定減速度効果をうるとともに 電気ブレーキ力による最大減速度を 3.5km/h/s と決めました。また電気ブレーキと空気ブレーキの切替速度 (約 15km/h) において 従来のままでは摩擦係数の急激な増大による空気ブレーキ力により 衝撃 またはスキッドを起すおそれがあり 運転士の階段弛め操作を 電気ブレーキ作用中の速度範囲でおこなっているため 今回の計画では 電気ブレーキが空気ブレーキに切替わるとともに 空気ブレーキ力を自動的に制御し 停止に至るまで 円滑なブレーキ作用

くに非常空気ブレーキ作用に対して計画しました。この計画によるブレーキ効果は V-2図に示す通りでありブレーキ初速度 110km/h にて

ブレーキ時間 32 sec } となります。  
ブレーキ距離 572 m }



V-2図 減速度曲線図

### (3) 電空併用ブレーキ力の計画

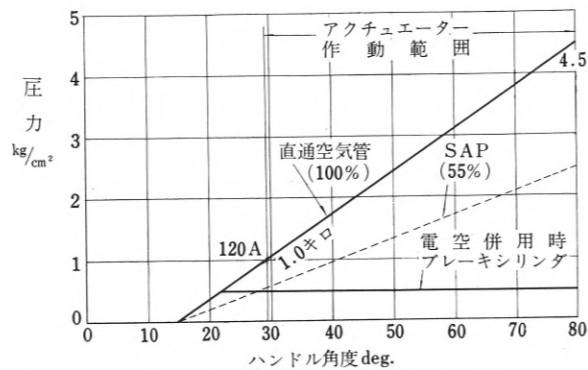
電気ブレーキ力による最大減速度は 走行抵抗を含めて 3.5km/h/s に計画しました。この電気ブレーキ力は 直通空気管圧力により加減されるように アクチュエータを設けました。すなわち 直通空気管圧力 1.0~4.5kg/cm<sup>2</sup> 間にて 可変抵抗器の抵抗値を 0→50 Ω~9,000 Ω→∞ に調整します。これにより減速度は 1~3.5km/h/s (定員乗車時) に可変します。したがって ブレーキ弁ハンドル角度により 車両減速度は決定されます。電制中のブレーキシリンダ圧力は 0.5kg/cm<sup>2</sup> として 電気ブレーキ消勢の際 たゞちに 空気ブレーキに移行できるように 制輪子を車輪に接触させます。低速度において 電気ブレーキが空気ブレーキに切替わるばあいの減速度変化は V-4図に示すように 電気ブレーキ力に相当する直通空気管圧力は 電制消勢後は ブレーキシリンダ圧力を指示しますから 電制最終ノッチ1段前に空気ブレーキが立上る以前に 直通空気管の1段弛めをおこない 減速度の増大を抑えます。

### 3. 主要ブレーキ部品の概要

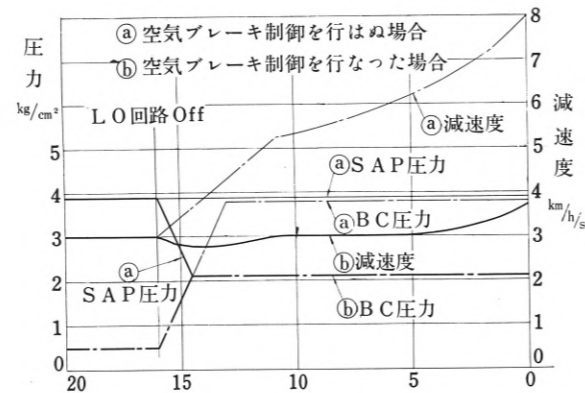
#### (1) A-2-1500 型 圧縮機装置

圧縮機 電動機  
空気圧力 7.5 kg/cm<sup>2</sup> 電圧 1,500 V

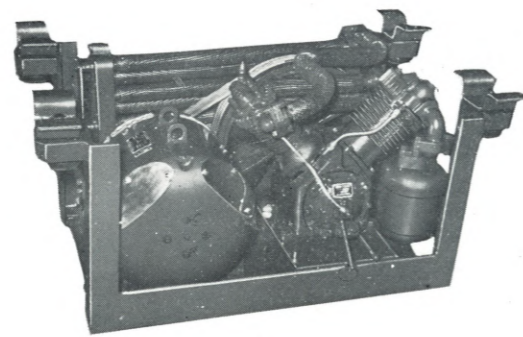
回転数 620 r.p.m. 電流 3.3 A  
吐出量 700 l/mn 出力 5.5 HP  
形式 90°V2シリンダ 回転数 2,150 r.p.m.  
2段圧縮単動  
容積効率 85 %  
シリンダ径 L.P. 127.0 mm  
H.P. 63.5 mm  
ストローク 89.0 mm  
圧縮機、電動機およびアフタークーラ等は吊枠のせて車体に取り付けます。



V-3図 電気ブレーキ連動作用図



V-4図 電空切替後の減速度変化曲線図



V-5図 A-2型圧縮機装置

#### (2) S-16 調圧器

圧縮機スイッチの開閉をおこない 入位置 6kg/cm<sup>2</sup> 切位置 7kg/cm<sup>2</sup> に調整されています。

#### (3) 406×920 元空気溜

圧縮機より供給された圧力空気を貯え 下部には釣合式自動排水弁を備えます。第2元空気溜は 第1元空気溜にて凝水を除去された圧力空気を受けて 供給空気溜 および元空気溜管に圧力空気を供給します。また S-16 調圧器 および笛は第2元空気溜より配管されます。

#### (4) 3/4" 逆止弁

元空気溜内圧力空気に 急激な圧力降下が起ったばあいに 供給空気溜の圧力を保ち ブレーキ作用を確実にしておこなわせる目的で取付けられています。

#### (5) 406×1,070 供給空気溜

ブレーキ装置に供給する空気源となります。

#### (6) 3/4" 渦巻塵取 および 塵こし

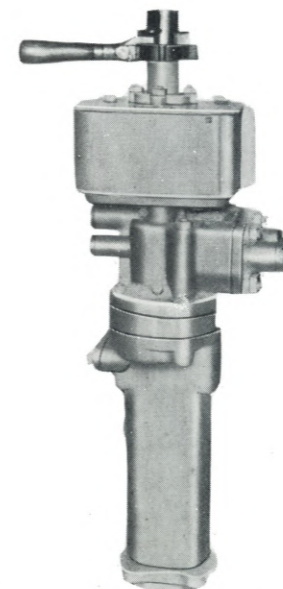
供給空気溜と CV-1 作用装置間に入れ 塵 および凝水を除去します。

#### (7) H型汙過器

元空気溜と給気弁間に入れ 塵 および凝水を除去します。

#### (8) D-24-B 給気弁

ブレーキ弁を経て ブレーキ管に送られる圧力空気を 5kg/cm<sup>2</sup> に調整します。



V-6図 ME38型ブレーキ弁、脚台

#### (9) ME38 ブレーキ弁 および 脚台

直通セルフフラップ部 および自動ブレーキ部を兼ね 上部には電気ブレーキ接点を設け すべて1本のハンドルにより操作をおこなうことができます。ブレーキ弁ハンドルは 弛め(運転)、セルフフラッピング、全ブレーキ、ハンドル取外し、自動重り、自動ブレーキ、非常ブレーキの7位置よりなっております。

#### (10) 圧力計

2個の双針圧力計を備え 1個は直通空気管 およびブレーキシリンダ圧力を 他は元空気溜 およびブレーキ管圧力を指示します。

#### (11) AC-65 アクチュエータ箱

直通空気圧力によって作動されるアクチュエータ およびアクチュエータにより可変される抵抗器を納めてあります。またブレーキ管圧力によって作動される非常継電器を備えてあります。

#### (12) B-55 電空制御器

ブレーキ弁操作により 供給される制御空気を受けて 各車の No. 21-B 電磁弁の給排作用をつかさどります。それとともに 低速時の電空切替時 電制ノッチと連動して 直通空気管圧力を一段弛めして 停止間際の衝撃 もしくはスキッドを防止します。

#### (13) 蓄電器箱

電空制御器のスイッチ接触の際 過度のアーキが発生するのを防止します。

#### (14) No. 21-B 電磁弁

B-55 電空制御器と電気回路を形成し ブレーキ弁のセルフフラップ位置にしたがい 直通空気管を増減します。

#### (15) CV-1 作用装置

A動作弁、B中継弁をA管取付座に 連動締切電磁弁、連動込め弁、複式逆止弁をCV管取付座に取付け 一体として配管がおこなわれます。なお可変荷重機構が即座に取付けられるよう準備されています。

#### (16) 三室空気溜

変位作用室、補助空気室、付加空気室を一体としてあります。

#### (17) 非常電磁吐出弁

電氣的にブレーキ管の非常減圧をおこないます。

(18) 152×180 U ブレーキシリンダ

各台車に4個取付けてあります。

(19) 3/4" アーマードホース

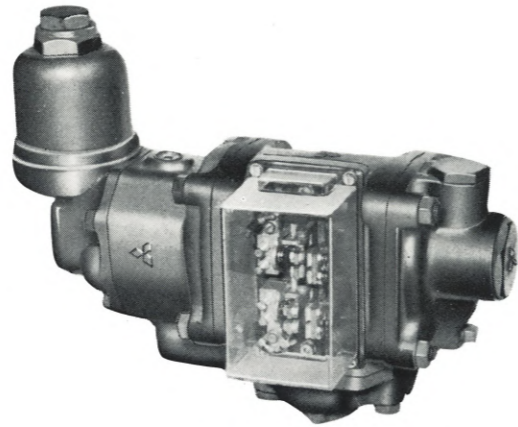
ブレーキシリンダ管が車体側から台車側に連結される箇所に取付け 可撓管となっています。

(20) 3/4" 絞り付締切コック

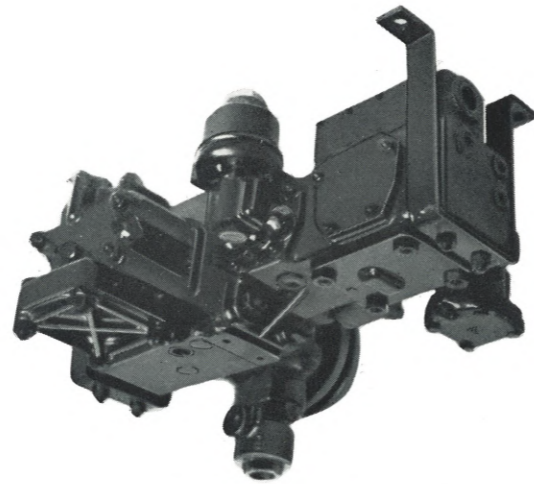
車体側シリンダ管とアーマードホース間に取り付けられ 絞りはアーマードホース破損のばあい 他方の台車に備えたブレーキシリンダ管の圧力を保つために用いられます。

(21) 笛弁, 3/8" 塵こし, AW-5 笛

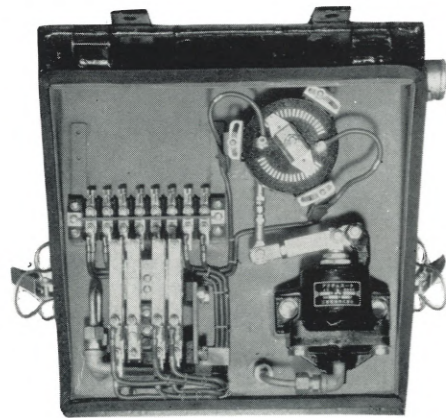
警報装置として用いられます。



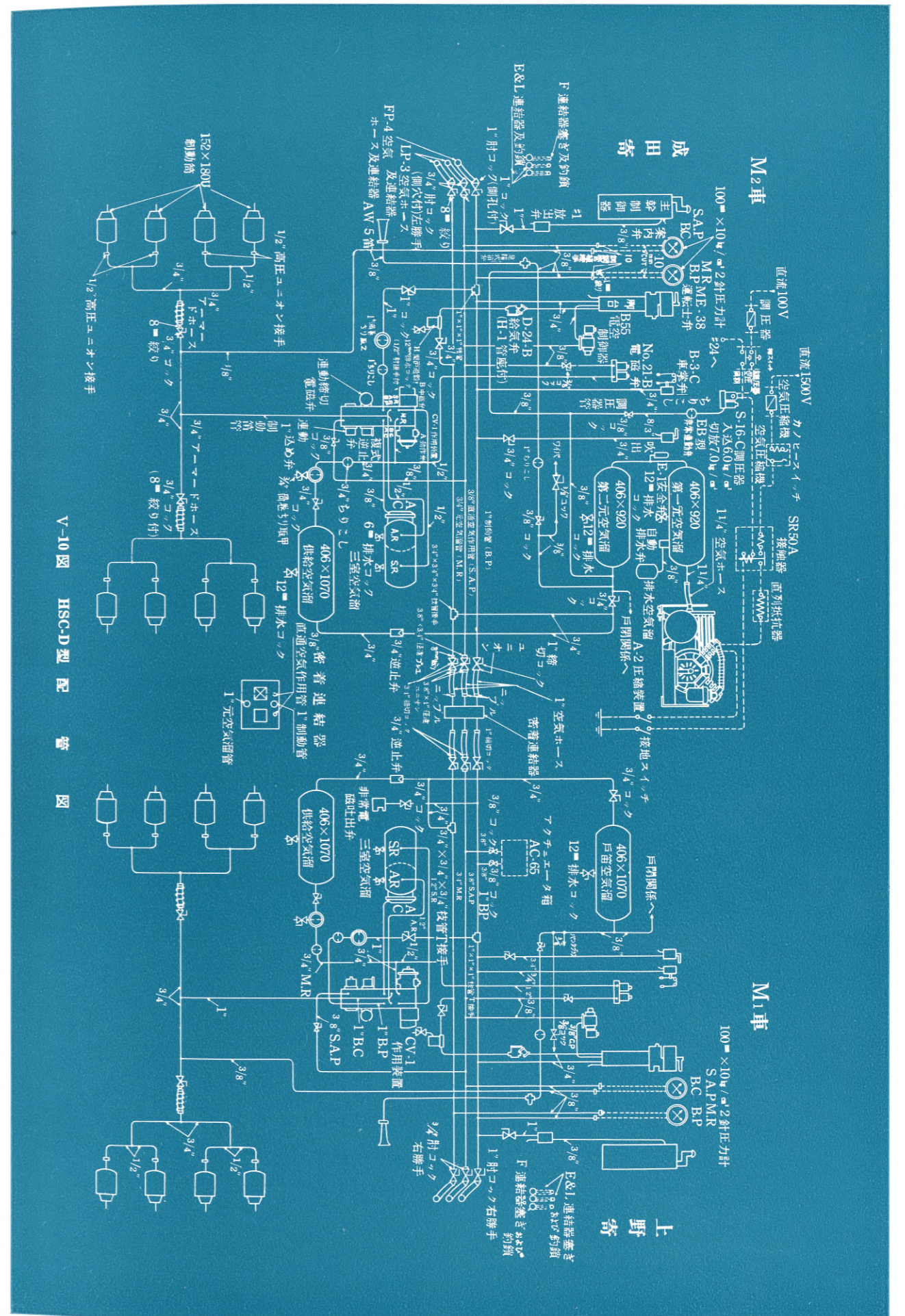
V-8 図 B-55型電空制御器



V-9 図 CV-1型作用装置



V-7 図 AC-65型アクチュエータ箱

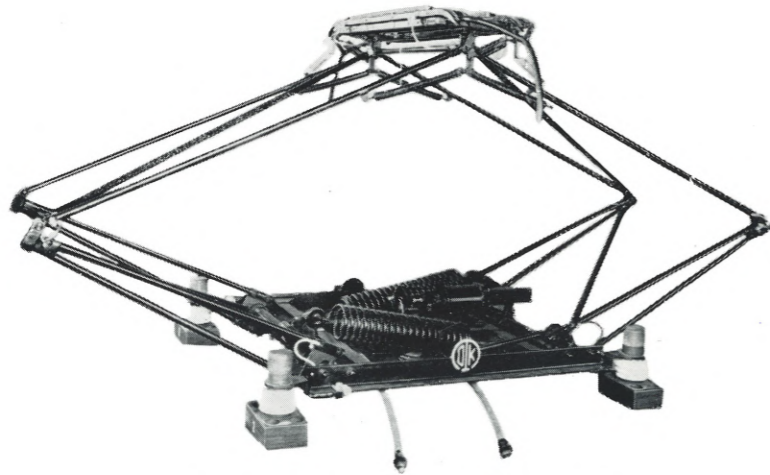


V-10 図 HSC-D型配管図

# VI

## 集電装置

東洋電機製造株式会社



VI-1 図 PT 43-M 型パンタグラフ

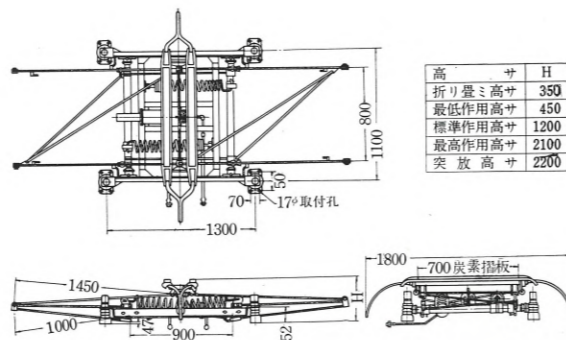
### 1. 概要

PT43-M 型パンタグラフは 地下線乗入用として新しく設計したもので 従来の高速電車で用 PT 42 型の長所を生かし 更に折りたゞみ高さも大巾に縮小してあります。押上力は 5.5kg で 高さに関係なく一定で 上昇下降の押上力の差は 0.5kg 以内であります。全重量は 155kg で極めて軽量であります。

### 2. 構造

摺板は長さ 700mm のジューメンス形カーボンで これを取付ける 2 個の摺板体は 防振ゴムを介して 各々 2 個の摺板体受に取付き 摺板体受は 2 本の渡し材で 連結固定されて 1 体となり 両端の案内もその先で 各 1 本になっています。集電舟支え装置は電車線の小さい上下に対し 集電舟を容易に上下させる復元装置のほかに 集電舟を進行方向に反対になびかせる なびき装置があり かつ集電舟は復元装置とともになびき装置の上端に取付けたピンの回りに自由に回転できるので 集電舟は電車線に素直に追従しますので 高速 (120km/h) でも 離線は少なく 大離線は絶対に起りません。集電舟 および 同支え装置の大部分は軽合金製であります。枠組の

構造は N トラスで横控管はなく 枠組管には薄肉の継目無鋼管を使用し 枠組蝶番は簡単な板金製で その軸受はオイルレスベアリングを用いております。主ばねは折たたみ高さを低くするために クロスに張ってあります。ばねてこは取付角度を自由に調整できますから 押上力の調整は容易であります。釣合棒は 2 本平行に張ってあり 両端は球軸受を入れてありますので 摩擦はほとんどありません。下げシリンダには 特殊な弁がつけてありますので 上昇、下降の終りにおいて その速度は緩衝されます。



VI-2 図 PT 43-M 型パンタグラフ外形図

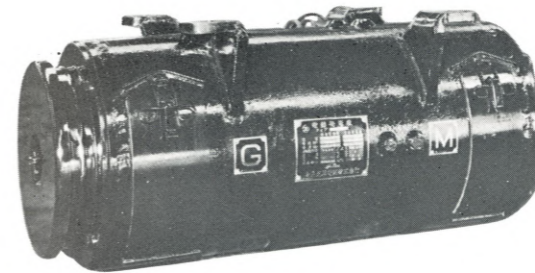
# VII

## 低圧電源装置

電動発電機および附属品  
蓄電池

東京芝浦電気株式会社  
日本電池株式会社

### 1. CLG-319 型 二相交流電動発電機



VII-1 図 CLG-319 型 二相交流電動発電機

電圧	DC 1,500 V	電圧	AC 200V
電流	5.66 A	電流	13.75 A
回転数	3,600r.p.m.	周波数	60~
極数	2	極数	2
		相数	2
		力率	0.9

重量	460 kg
付属装置	
SR22B 型自動調整器	(重量 108 kg)
NR13E 型抵抗器	(重量 41 kg)

### (1) 概要

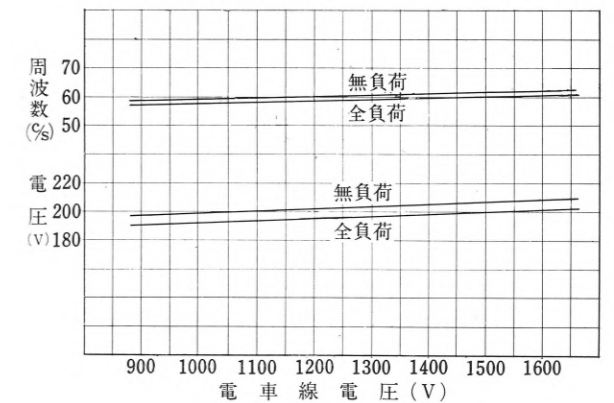
CLG-319 型 二相交流電動発電機は 制御装置、車内 蛍光灯、放送装置、ファンデリヤ、白熱灯、蓄電池等の電源に使用し 出力側は二相 3 線式で 電圧、周波数は 60~ 用ファンデリヤを使用するため AC 200V 60~ としております。

直流電源は 整流装置で整流した電源と これにより浮動充電されているアルカリ蓄電池によつています。

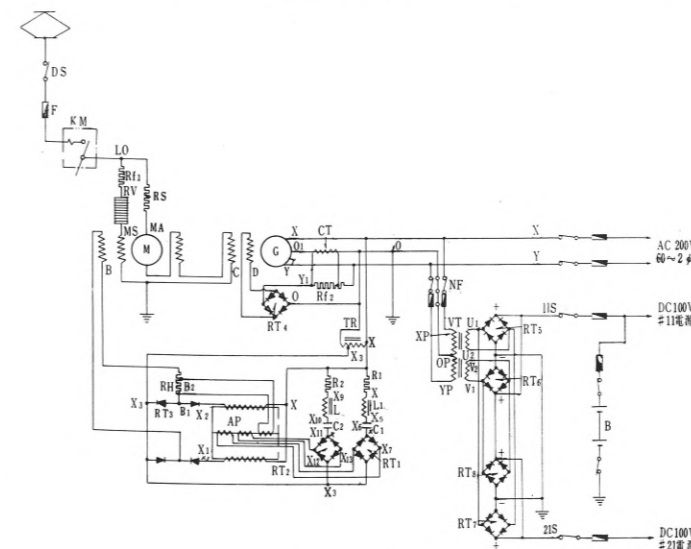
### (2) 主要諸元

型式	CLG-319
定格	連続
電動機入力	8.5 kW
発電機出力	5.5 kVA

CLG-319 型二相交流電動発電機特性曲線



VII-3 図 CLG-319 型 二相交流電動発電機特性曲線図



VII-2 図 CLG-319 型 二相交流電動発電機つなぎ図

- D.S : 断路器
- K.M : 電動機開閉器
- R.S : 電動機直列抵抗
- Rf1 : 電動機分巻界磁抵抗
- Rf2 : 発電機分巻界磁抵抗
- RV : レジスタバルブ抵抗器
- TR : 制御電源変圧器
- L1C1 : 高周波数共振回路
- L2C2 : 低周波数共振回路
- AP : 磁気増巾器
- RT1~8 : セレン整流器
- CT : 変流器
- VT : 変圧器
- B : 蓄電池
- NF : ノーヒューズ遮断器

### (3) 特 長

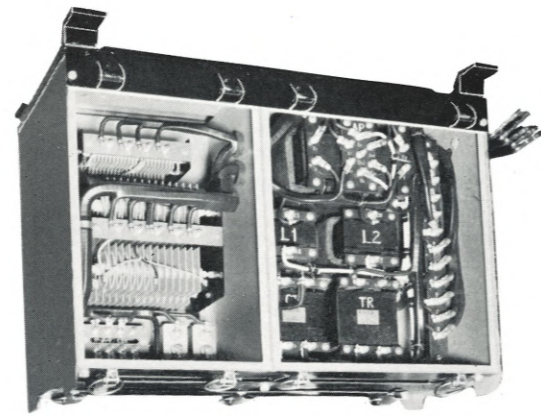
- 装置は簡単のため小型軽量にできております。
- レジストバルブ抵抗体のもつ非直線特性により架線電圧変動による回転数変動を小さくさせ また周波数検出用直列共振回路と 鋭敏な感度を有する磁気増巾器により 負荷変動による回転数変動を小さくさせて 定電圧定周波数特性を得ていますが さらに簡単な電圧補償装置によって 負荷 および その力率変化にもとづく電圧変動を小さくさせていますから 蛍光灯に対して良好な点灯特性をうることができます。
- 付属装置は可動消耗部分がなく また整定後 再調整するものがないので 保守取扱いが容易であります。
- 負荷に汎用電気機器を使用できます。
- 地下線に乗入れのため 使用材料は不燃性 または極力難燃性のものを使用して 火災 および その延焼防止に十分な考慮をはらってあります。
- 電動発電機本体には通風戸過器を取付け 防塵に注意してあります。

### (4) 構 造

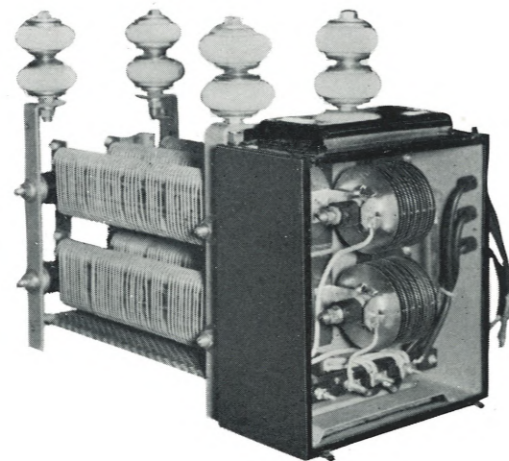
電動機は2極複巻補極付で 直巻 および分巻界磁コイル ならびに発電機交流側より自動調整器を経て他励される調整界磁コイルを有し 各コイルをいずれも和動としてあります。また刷子保持器は2個取付けてあります。

発電機は2極で 電動機の直巻界磁コイルと直列に接続している他励界磁コイルと 発電機交流側より整流し自励する分巻界磁コイルを有し 各コイルをいずれも和動としてあります。スリップリングは3個で それぞれ1個づつ刷子保持器を取付けてあります。

SR 22B 型 自動調整器は 磁気増巾器、直列共振回路用リアクタと コンデンサ、セレン整流器、制御変圧器、電圧補償用変流器、抵抗管を また NR 13E 型抵抗器は レジストバルブ抵抗器、抵抗線を楕円形に巻いて 小型軽量にした直列抵抗器、分巻界磁抵抗管等を それぞれ鉄箱内に納めてあります。



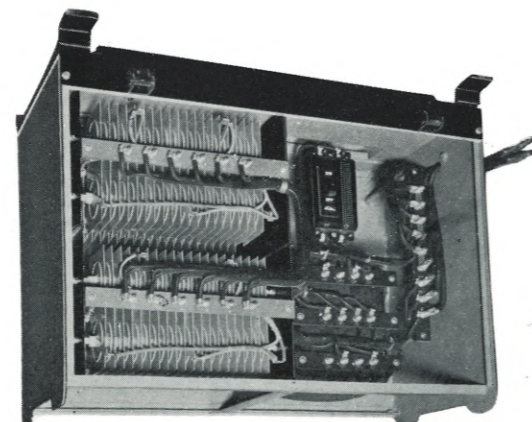
Ⅶ-4 図 SR 22B 型 自動調整器



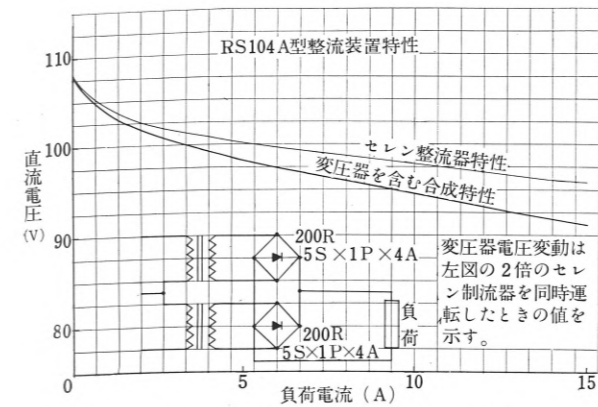
Ⅶ-5 図 NR 13E 型 抵抗器

## 2. 整 流 装 置

RS-104A 型 整流装置は 制御電源としての直流をうるため使用しますが 併せてアルカリ蓄電池を浮動充電するための役割も果し 重量 110kg であります。



Ⅶ-6 図 RS-104A 型 整流装置



Ⅶ-7 図 RS-104A 型 整流装置特性曲線図

本装置は直流側を負荷区分によって2回路としておりますので 200R, 5S×1P×4A のセレン整流器を それぞれ2個づつ2組設け 二相全波整流をおこない 1組の容量を 100V, 15A としています。

変圧器は二相内鉄型で 漏洩磁束を少くし磁束密度を大きくとってありますので 電圧変動 ならびに損失が少く また直流電圧と浮動充電電圧を調整できるようにするために 一次側にタップを3本出して 二次側に5V刻みの電圧変化をあたえるようになっております。一次側には 小型軽量で予備ヒューズのいらぬノーヒューズ遮断器を取付けてあります。

## 3. 蓄 電 池

### (1) 概 要

この車両には その用途上振動 衝撃に耐え 電気的強度が大きく 軽量 長寿命 取扱い容易で経済的なアルカリ蓄電池(カドミウム, ニッケル式)を採用いたしました。本アルカリ蓄電池は 画期的試みとして成功した特殊耐衝撃性合成樹脂を使用した 透明電槽に極板群を納めた GS, KHP-4B型 蓄電池であります。これによって保守点検が従来の全金属製電槽に納めた蓄電池に比べて 甚だしく容易で かつ適格となり 取扱上 多大の利便を受けるものであります。本電池は車体の床下に取付けて浮動充電をおこない 制御装置, 空気ブレーキ装置, 予備灯, 戸閉装置, 放送装置, 車内警報器等の予備電源として使用いたしております。

この電池の主要項目は次の通りであります。

型 式	KHP-4B-18×4
容 量	20 Ah
電 圧	100 V (浮動充電時)
個 数	72 個
重 量	128 kg (木箱4個を含む)

### (2) 構 造

単電池はニッケルめっき鋼製ポケット内にそれぞれ陰陽活物質を充填し ニッケルめっき鋼棒に保持した陰陽両極板を交互に組合せて極板群を構成し 両極板間には特殊合成樹脂製の隔離棒が挿入してあります。この1組の極板群は 特殊合成樹脂製の透明電槽に収納されています。上蓋の中央には 特殊構造の液口を設けて 外気の侵入による炭酸ガスの電解液への吸収を防止しています。陰陽両極には それぞれ緑色, 赤色の絶縁座を用いて識別をしております。電槽の側面には 外部から電池内部 とくに電解液面の監視ができて 注液 および補液を容易にするため 規定液面表示線(緑色) 最低液面表示線(赤色)を明示しております。

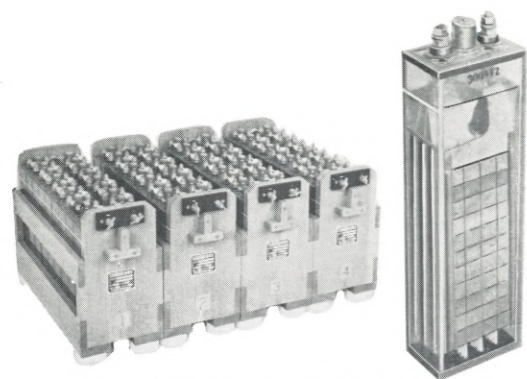
陰極活物質の主成分は カドミウム粉末で 少量の鉄粉が混入されています。

陽極活物質の主成分は 水酸化ニッケルで 少量の黒鉛が混入されています。

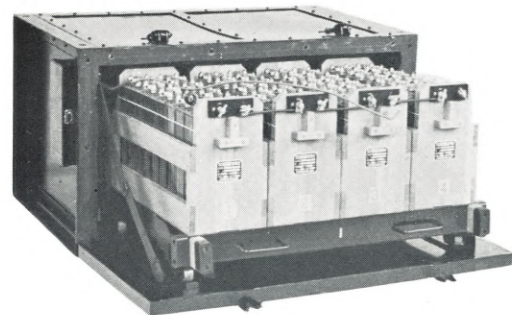
電解液は化学用純苛性カリの水溶液で これに少量の水酸化リシュームが添加されることにより 蓄電池の容量 および耐久力を増加延長することができました。電解液の比重は 1.200~1.230 (20°C) であります。

本車両では 単電池18個を1群として 直列に接続し木箱に組込んだ群電池4個(単電池総数72個)をもって1組としてあります。この1組の電池は 車輪付鋼製台車にのせ 車体の床下に取付けた鋼板製蓄電池外箱の中の レール上に納めてあり 走行時の動揺 および 衝撃に対し充分なる考慮がはらわれており 蓄電池の外箱よりの引出しのばあいには 箱 および前蓋に取付けてあるレール上を 台車ごと引出せる特殊な構造となっております。





VII-8 蓄電池

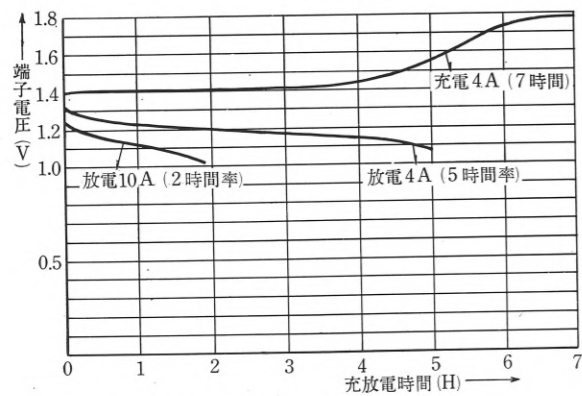


VII-9 蓄電池外箱

(3) 特性 および 特長

a. 充放電特性

VII-10 図は本蓄電池を定電流で充電 および放電したときの電圧特性を示したものであります。



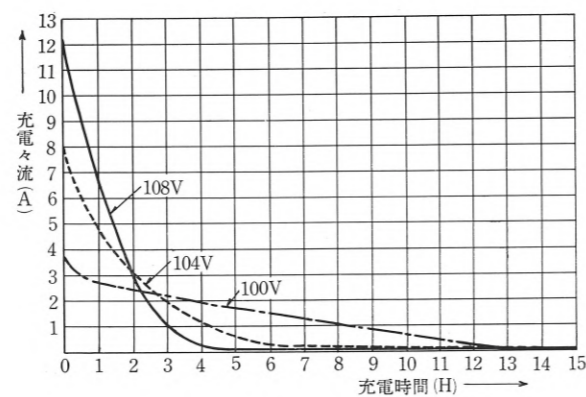
VII-10 定電流充放電特性曲線図

このように充電特性は充電初期では充電電圧が低くてガス発生なく、充電終期においてガス発生が始まり、充電電圧が急上昇する。この特性は浮動充電に適していることを示しております。

その浮動充電電圧は、単電池当たり 1.4V~1.55V であります。

b. 電解液

電解液の比重は鉛蓄電池のように、充放電によ



VII-11 定電圧充電特性曲線図

て変化しないから、比重を測定することによって充電 および放電の程度を知ることはできませんが、鉛蓄電池で起る濃度分極とか、サルフェーションなどの悪現象は起こりません。

c. 内部抵抗

本蓄電池は高率放電に適するように設計された低内部抵抗型であります。2時間率放電に達するばあいでも VII-10 図の放電曲線に示すように優れた電圧特性を示します。

d. 低温特性

低温特性はカドミウム陰極を使用したので、とくに秀れ、 $-20^{\circ}\text{C}$  においても、その容量減少の割合は鉛蓄電池よりかえって少いのであります。

e. 電氣的強度

過充電、過放電をおこなっても、極板に対して鉛蓄電池におこるような悪影響なく、かつ極板の構造上、活物質の脱落もほとんどありません。

f. 機械的強度

振動、衝撃に対して活物質の脱落なく、甚だ堅ろうな構造となっております。

g. 自己放電

自己放電は蓄電池中一番少く、1年間放置しても約 25% が放電されるに過ぎません。

h. 寿命、貯蔵、保守

寿命は従来の鉛蓄電池に比べて5倍程度の寿命が予想され、硫酸液を使用しないため金属類の腐蝕がなく、長期間使用あるいは休止しても特別の劣化防止処置を必要としないし、定液面を保ち放置するのみで長年月の貯蔵ができ、また透明電槽のため点検が容易であります。充放電、または放置などによる劣化がなく、保守は非常に容易であります。

VIII 戸閉装置

戸閉装置

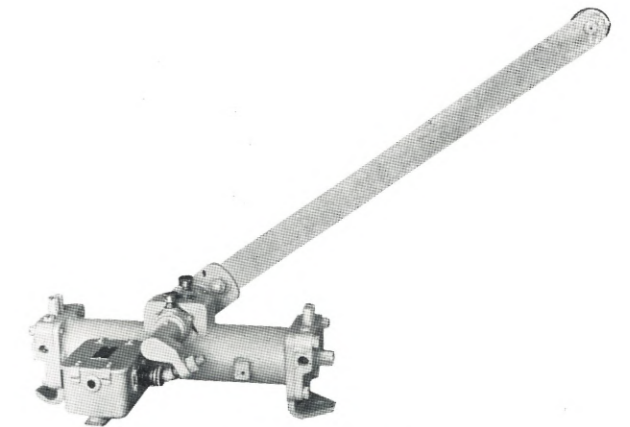
東洋電機製造株式会社

1. 概要

Q2-A 型 戸閉機械は、小形軽量、動作確実を主眼に設計したもので、その諸元 および外形寸法は VIII-1 図 および VIII-2 図に示す通りであります。

操作方式	電磁空気式
操作電圧	DC 100 V
操作空気圧	6~7 kg/cm <sup>2</sup>
シリンダー内径	80 mm
動作角度	100°
閉じ位置において腕と水平面のなす角度	25°
重量	15.8 kg

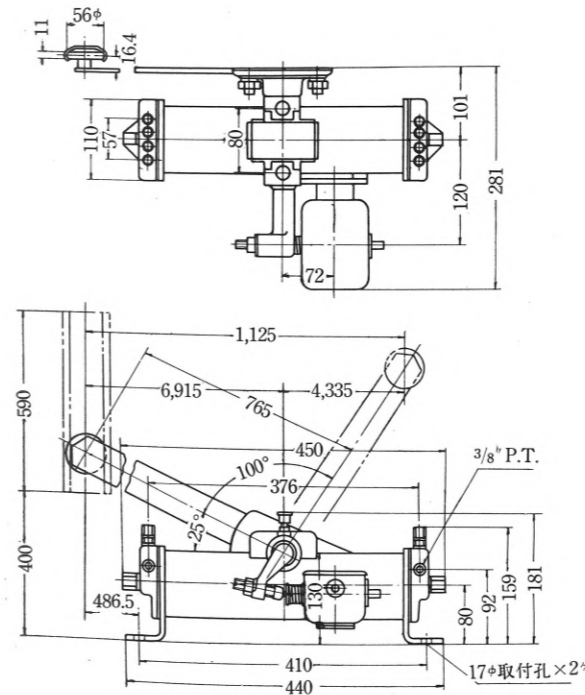
VIII-1 諸元表



VIII-3 図 Q2-A 型 戸閉機

2. 構造 および 特長

シリンダ本体は、継目無鋼管で、中央には戸閉軸の軸受用ボス、両側には弱め弁取付用フランジと取付足を兼ねた側板を溶接したものであります。動力の伝達はピストン棒と戸閉軸に取付けられた、てこによっておこなわれます。ピストン棒の両端には革パッキン付のピストンが取付けられており、中央部は角孔になっていて前記、てこの先端部に取付けられた球軸受が挿入されています。したがって、ピストン棒が移動しますと、この球軸受が押されて、てこが回転し、戸閉軸が回転します。弱め弁はシリンダ両側面に取付けられ、蓋を兼ね、クッションの絞りと速度の絞りが、別個に調整できるようになっていますので、動作の調整は極めて容易であります。



VIII-2 図 Q2-A 型 戸閉機 外形図

車内照明装置  
前照灯照明装置

東京芝浦電気株式会社  
株式会社小糸製作所

### 1. 車内蛍光灯照明装置

#### (1) 概 要

昭和29年12月京成電鉄の新車に我国最初の40Wラピッドスタート型蛍光灯を使用いたしました。この方式は従来使用してまいりました点灯管方式に比べますとランプ寿命も長く機構も簡単で保守取扱いも容易であるなど幾多の秀れた特長をっておりますので引続き点灯管方式をラピッドスタート点灯方式としました。

灯具もこれまた当初からのアクリライトカバー付埋込灯具とし各灯具の間に間座灯具を入れて連続配置とし明るく優雅な車内雰囲気をかもしだすようにしてあります。

灯具は堅ろうで防塵防虫構造に注意し1両に40W灯具20灯、間座灯具18灯を取付けております。間座灯具の内6灯には100V、15W予備灯が含まれておりその重量は40W灯具10.5kg、間座灯具2.6kgであります。力率改善コンデンサは床下取付けの鉄箱に納め各相40W 10灯に対し単相200V 60 $\sim$ 50 $\mu$ Fのコンデンサをそれぞれ1個づつ取付けその重量は16.7kgであります。

車内は快適な明るさで照度分布もほぼ均一なものとなっており新装時平均270lxであります。

#### (2) 特 長

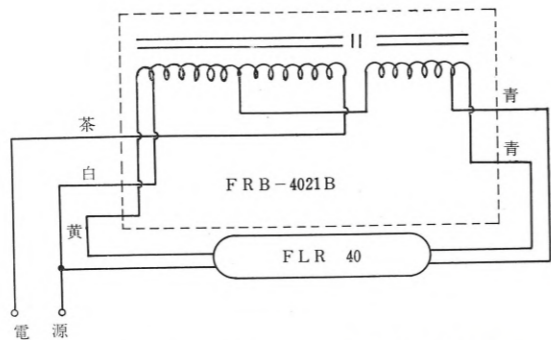
- a. グロー点灯管方式は点灯が不斉で点灯するまでの時間も長くその上寿命末期になると不必要な点滅を繰り返すので乗客に極めて不快な感じを与えます。またランプと点灯管との間には密接な関係があり一方が悪くなりだしてそのまま放置しておくと段々と他の良いものまで悪影響をうけると云う好ましくないことが起きてまいります。ラピッド



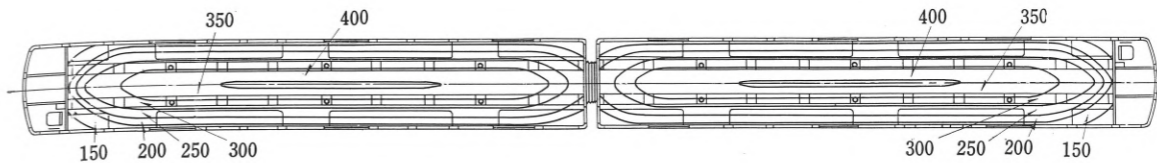
IX-1 車内蛍光灯

スタート点灯方式ではこのようなことは全然ありません。

- b. ランプは三重コイルとしてありますので点滅に強くまたランプの外壁に撥水性塗料を塗っていますので低い電圧で起動できます。したがってランプの寿命は極めて長くなります。
- c. 点灯管がないので保守がらくになります。
- d. ランプは標準市販品ですから入手は容易であります。



IX-2 図 ラピッドスタート点灯方式つなぎ図



使用ランプ：FLR-40W-DL(天然白色ランプ)  
ランプ本数：1車輦 20本  
定 格：AC. 200V 60 $\sim$

照 度 (初期)  
最高照度 405lx  
平均照度 270lx  
最低照度 140lx  
使用計器 7号照度計

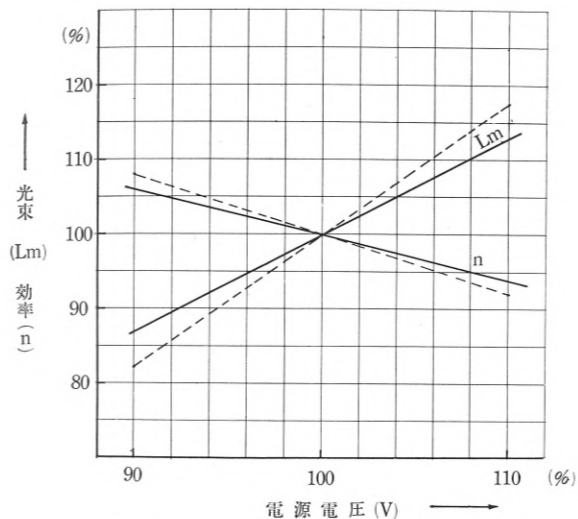
IX-3 図 車内照度分布図

点灯管方式とラピッドスタート点灯方式との特性比較

定格時 $L_m=2800lm, n=53lm/w$

実線 ラピッドスタート方式

点線 点灯管方式



IX-4 図 点灯管方式特性比較図

- e. 電圧変動に対して安定良好な特性を持っております。
- f. ランプが点灯しないばあいでも点灯管方式のようにランプによるものか点灯管によるものか不良品の判定に手間どることがありません。

### 2. 前 照 灯

この前照灯は高性能のものでその特長は次の通りであります。

#### (1) 配光と光度

電車の進行中前方の障害物を発見できる照度は約4lxでありますので前照灯の光度を46,000cd以上に設計し前方約100mまで照射する能力があります。また地上より電車の進行を認めるに必要な照度は約

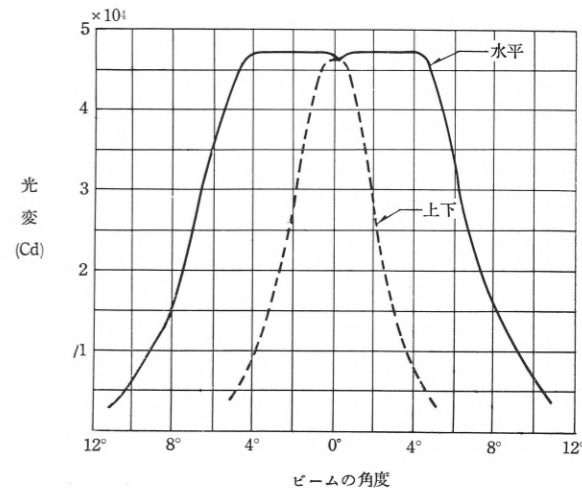
0.1lxであるためしたがって46,000cdの光度の前照灯は680mより確認しうることになります。IX-5図はこの前照灯の外観でありIX-6図は光度曲線を示します。

#### (2) 構 造

この前照灯は反射鏡が灯体をかねた特殊設計で前面レンズと新しいフィラメントを採入れた電球ならびに操作も容易で正確なる焦点調節器とを組合せた防水防塵形式の高性能前照灯であります。なお光源は100V-150WG形E-26(JIS)口金にて1,000時間以上の寿命があります。焦点調節器はフィラメントの向きおよび前後移動が可能です。



IX-5 図 前照灯取付



IX-6 図 光度曲線図

三菱電機株式会社

## 1. 通風装置 (ファンデリヤ)

## (1) 概要

車内通風の目的は 夏季に人体その他から発散する熱量を取去り また四季を問わず車内の汚染空気の換気を促進したりして 乗客に快感を与えるとともに衛生的な環境を保つためであります。

通風装置は従来 押込通風方式、車内空気循環方式、排気方式等があり それぞれ特長がありますが 天井吸気孔の大きさや 窓の開閉 床下排気孔の位置などによって効果を左右されることが多く 充分の成果が期待できませんでした。

本車両には この欠点を補うよう とくに新しく設計されたサーキュレーション型のファンデリヤを採用しました。このファンデリヤは 押込通風方式と 車内空気循環方式とを兼ねそなえたもので 天井のダクトから新鮮な空気を吸込んで 羽根で加速を与え 拡風板から車内へ吹込むと同時に 拡風板の上部周辺から車内天井隅部の停滞空気を吸込んで 空気の循環を促進するようにできておりますから 梅雨季に窓を閉切ったばあいでも 快適な空気循環がおこなわれ乗客に不快感を与えることはありません。その仕様は 次の通りであります。

## (2) 仕様

- a. 電動機型式 二相3線式全閉型誘導電動機 縦型球軸受式
- 定格入力 115 W
- 定格周波数 60 ~
- 定格電圧 200 V
- 定格回転数 850 ± 50 r.p.m.
- 制御回転数 650 ± 50 r.p.m.
- 羽根型式 400mm 6枚有圧軸流羽根, ジュラルミン製円蓋
- b. 特性
- 風速 最大 160m/mn (床上 1.6m)

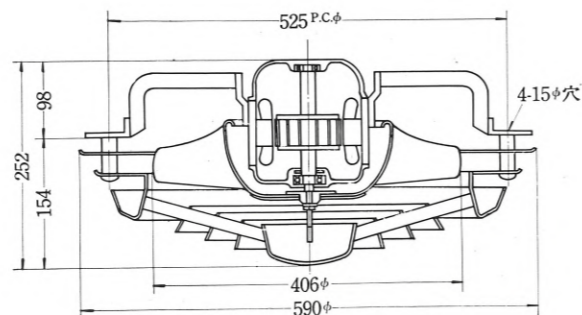
風量	80m <sup>3</sup> /mn 以上 (床上 1.6m)
温度上昇	フレーム 20°C, コイル 30°C
耐電圧	AC 2,000 V 1分間
絶縁抵抗	10 MΩ 以上
起動電流	200% 以下 (実測値 145%)



X-1 図 ファンデリヤ



X-2 図 ファンデリヤ取付



X-3 図 ファンデリヤ外形図

## (3) 構造

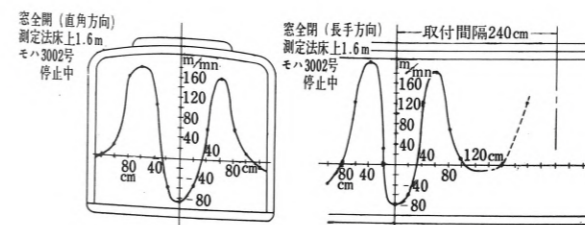
本機の主要な部分は 電動機、羽根 および拡風板であります。(外形図参照)

電動機は全閉型玉軸受式で 枠 および上下のブラケットは鋳鉄製であります。ブラケットの中心部の軸受部には良質の単列深溝型球軸受が装置され グリース潤滑によって静粛に回転するようになっております。羽根は良質のジュラルミン板でできており 半円球型のボスに6枚の羽根が鋸止めされ 翼型理論にもとづいて適当に捻れ角を持たせてあります。

拡風板は上下2段にわかれており 上部の2枚はドーナツ形の円板で 空気を吸込み易いよう適当の間隙をおいて取付けられます。下部のものは 風を下方に分布させるためのもので 3枚の円錐形の鋼板が同心円形に配列されております。上部、下部の拡風板の間には取付板と 意匠上の効果を兼ねた枠が取付けられております。拡風板は 車体天井と同色の白色と 落付きのある灰緑色との2色にぬり分けられて 車内の装飾に一役買っております。

## (4) 特性

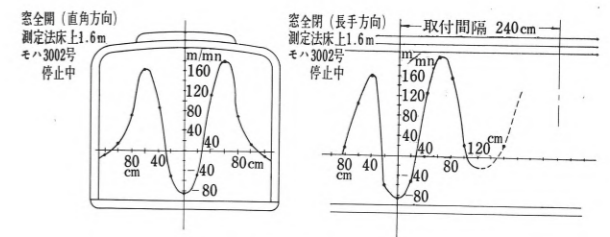
車内通風で一番効果のあるのは 乗客にあまねく涼風を分配することにあります。夏季は普通窓を開けて走りますから 窓側の乗客は窓からの風が期待できますが 満員などのばあいに中心部に立つ乗客は もっとも悪い条件におかれますので このファンデリヤは比較的中心部に強い風が当たるように設計されております。また梅雨季や強雨など 天井ダクトから雨滴が入り易いときには ダクトや窓を閉じても 室内空気の循環で 乗客は絶えず爽涼感を得られます。次に現車実験によって得た風速の曲線を示します。



X-4 図 風速測定図

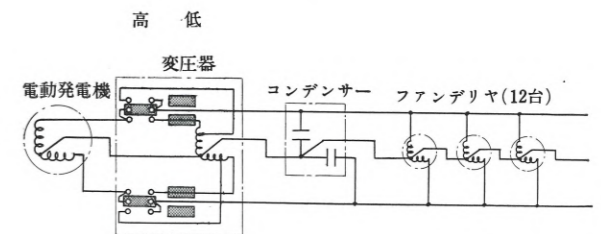
## (5) 結 線

車両の電気配線は X-6 図の通りで 変圧器によって電圧を変え 高低2段の速度に使い分けができます



X-5 図 風速測定図

ので 春先や晩秋などの涼しい気候のときは極くゆるやかな風で換気ができます。また回路には進相コンデンサを入れて 力率の向上を図っております。



X-6 図 ファンデリヤつなぎ図

## 2. ST-2型 電車で電気暖房器

ST-2 型電気暖房器は電車内に備えつけ 冬期の暖房用として使用される もっとも理想的な暖房器であります。この暖房器の特長 および性能は 次の通りであります。

## (1) 仕様

- 定 格 125 V, 750 W
- 型 式 半密閉式対流型

## (2) 構造

- a. 暖房器の外形 および構造は X-7 図の通りであります。
- b. 本器の重量は約 7kg でありますから 簡単に持ち運びができ 所定の位置に木ねじ またはボルトで取付けることができます。
- c. 外部は 1.2mm の抜孔鋼板製のカバーで保護してありますから 空気の循環は能率よくおこなわれる上 外部から発熱体に接触するおそれがありません。またカバーは簡単に取外しができ 点検や分解が容易であります。
- d. 本器の器体には耐熱黒色塗料が焼付けてありますので 容易にはがれるおそれはありません。

## (3) 発熱体

- a. 発熱体にはアルミカヒータ (シーズ線) を使用し

ております。この発熱体は発熱線コイルを引抜鋼管の中心に保ち、この周囲に耐熱電気絶縁粉末をつめ、さらに外部から引伸して、堅く圧縮したものであります。したがって発熱した熱は、熱伝導度のよい絶縁物層を通して速かに外部に発散します。熱分布は平均し、電圧変動率の激しい路線に対しても充分満足します。また激しい取扱いや振動に対しても充分な強度をもっており、酸化、吸湿、その他の害を受けることがありません。

- b. 発熱線は JIS に定められた良質のニクロム抵抗線を使用しております。
- c. アルミカヒータは、発熱線と外管との間は絶縁粉末で絶縁されておりますが、さらに4個の碍子で絶縁した上、器体に取付けてあります。

#### (4) 温度特性

本器の温度上昇曲線を示せば X-9 図の通りであります。

### 3. 弁ヒータ

#### (1) 仕様

100 V, 80 W

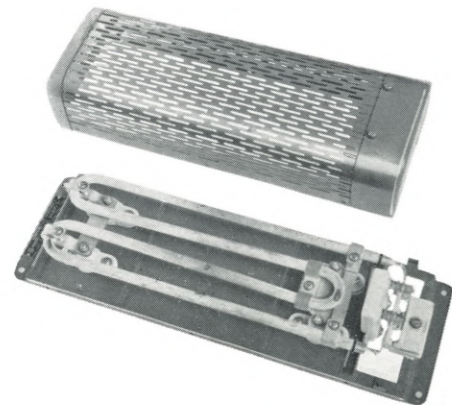
型式 対流型

#### (2) 構造および特長

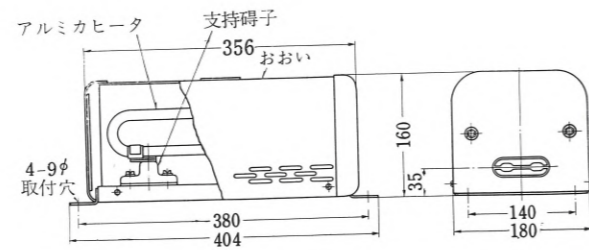
本器は、発熱体にアルミカヒータを使用していますので、寿命が非常に長く、激しい振動にも充分の強度をもってあります。本器の外形寸法は X-11 図の通りであります。

#### (3) 温度特性

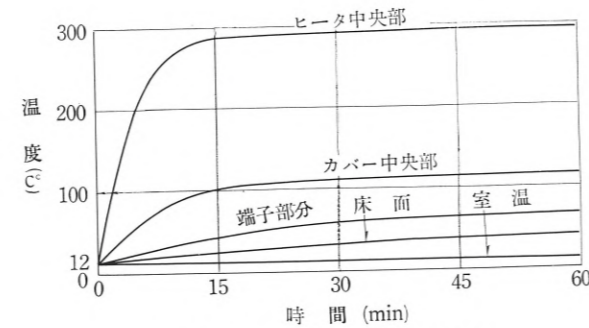
本器の温度上昇曲線を示せば X-12 図の通りであります。



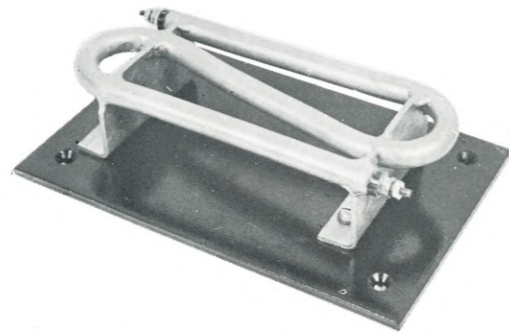
X-7 図 ST-2型 電気暖房器



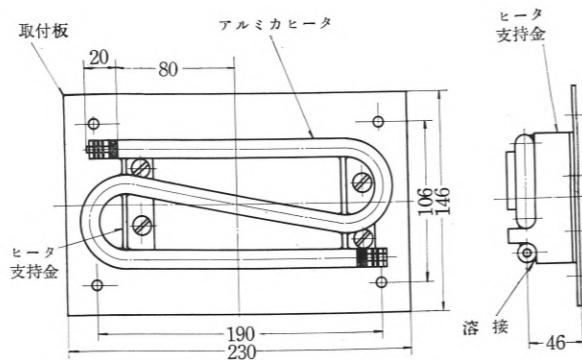
X-8 図 ST-2型 電気暖房器外形図



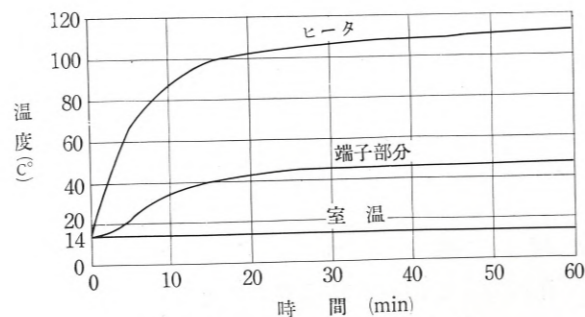
X-9 図 温度上昇曲線図



X-10 図 弁ヒータ



X-11 図 弁ヒータ外形図



X-12 図 温度上昇曲線図

## XI

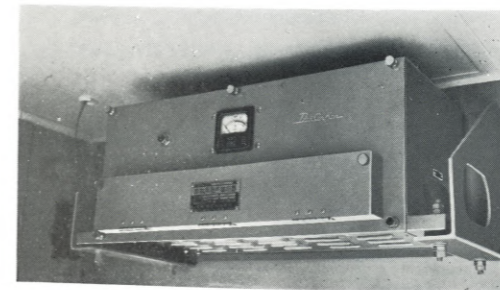
# 放送および通報装置

電気音響株式会社

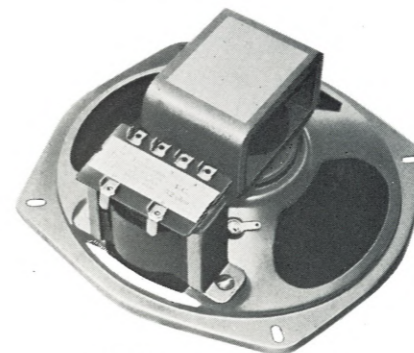
### 1. 概要

本装置は乗客に対する案内や告知の放送、ならびに乗務員間の連絡通話用インターホンとして使用するものであります。設計製作に当っては、近い将来の地下線乗入れを考慮し、上野一日暮里間隧道内の種々状況下に車内騒音を録音し、これを実験室内に再現して、増巾器の出力、拡声器の取付けなどを決定しました。

本装置は構成表に見るように、単位編成毎に一放送系を装備し、送話器箱内スイッチの一操作で、B電源および出力回路の遠隔制御をおこなうものであります。すなわち、スイッチを押下げて客室放送回路、押上げて連絡放送回路が構成されます。単位編成を連結したばあい各増巾器のA電源は、任意の増巾器より遠隔制御ができます。B電源、および出力回路の並列遠隔制御の可能なことは勿論であります。電源は DC 100V でありますが、停電時電動発電機の停止に備え、蓄電池最低動作電圧の70V に合せた出力管ヒータ電圧の補償回路をもってあります。



XI-1 図 増巾器



XI-2 図 拡声器

### 2. 単位編成の構成

種別	M1車	M2車	備考
増巾器	1		
拡声器(客室用)	6	6	
拡声器(連絡用)	1	1	運転室
送話器箱	2	2	運転室および車掌室各1個
その他付属品	1式	1式	

### 3. 増巾器

箱体	金属製 530mm×250mm×220mm
入力	600Ω-50db
出力	20W
歪	10%以下
電源	DC 100V
電源制御	A電源, B電源, 遠隔制御
出力制御	客室放送, 連絡放送の切替えを遠隔制御
最低動作電圧	DC 70V (補償回路付)

### 4. 送話器箱

箱体	金属製 90mm×110mm×270mm 鍵付プラグイン方式
送話器	ダイナミック型 600Ω (N) 送話回路自動スイッチ付
制御部	電鍵の一操作により、電源回路、出力回路遠隔制御

### 5. 拡声器

型式	6.5" ダイナミック型
インピーダンス	7kΩ
周波数特性	200~6,000~間 20db 以内
磁束密度	10,000 本以上
処理	コーン紙防湿処理

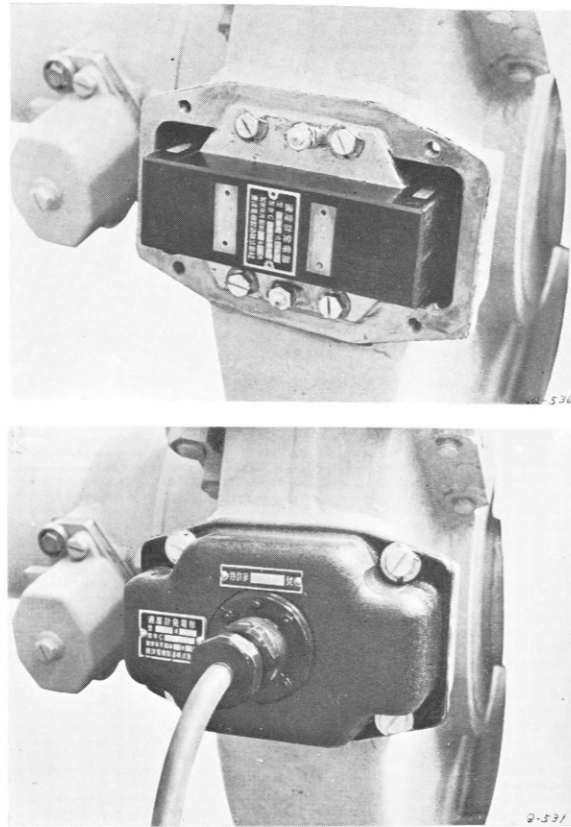


XI-3 図 送話器箱(車掌室) XI-4 図 送話器箱(運転室)

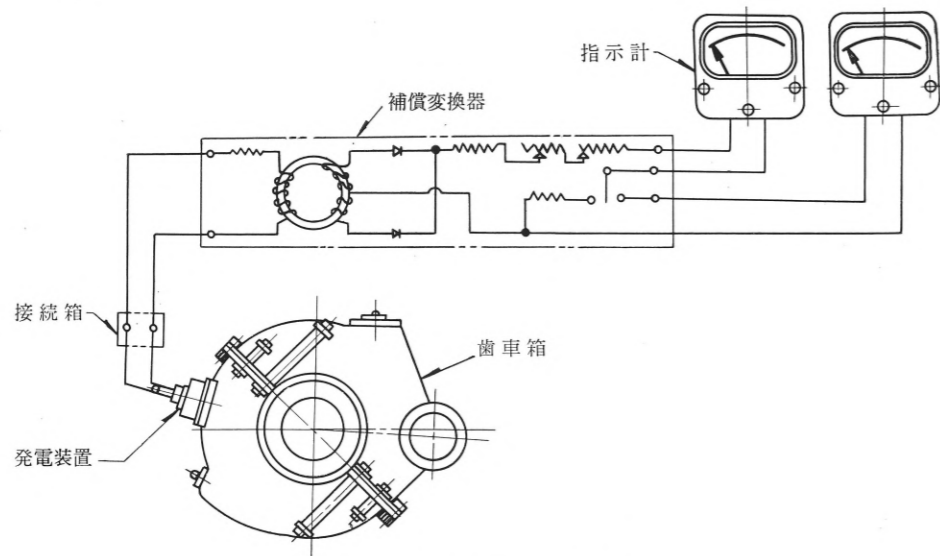
東洋電機製造株式会社

1. SM-2A6型 電気式速度計

速度計としては 駆動装置の歯車箱に誘導式発電装置を設けた電気式速度計 (SM-2A6型) を用いております。その構成は発電装置、補償変換器 および 指示計よりなり 発電装置は電車の駆動用大歯車を挟んでコの字形に永久磁石を歯車箱に固定したものであります。磁石先端の楕形磁極と 歯車歯面の相対運動による磁束の変化を磁極部に巻いたコイルにより 速度に比例した周波数を有する交番起電力として取りだします。この発生電圧で直接速度を指示すると 歯車箱内の鉄粉の付着により起電力が変化したばあい その指示値に誤差を与えまた交流損失により速度と電圧の関係が比例しないことがあります 目盛が直線とならない等の欠点がありますので 発生電圧を特殊可飽和変圧器に導き 電圧に無関係な周波数のみに比例した電圧に変換整流して 指示計に送る方法を採用しております。この方法は回転部分との結合を必要としないので 構造簡単で さらに周波数指示方式を採用するため 起電力が大巾に変化しても速度指示値に与える誤差は極めて少く 発電装置を指示計の組合せを変えても調整をしないで使用できます。なお歯車箱の油中で発電部が運転されるので 合成樹脂でモールドして充分耐油性をもたせてあります。



XII-a-1 図 SM-2A6型 速度計発電部



XII-a-2 図 SM-2A6型 速度計つなぎ図

三菱電機株式会社

1. 誘導子型速度計装置

本速度計装置は 速度計発電機、速度計指示器、補償器 および つなぎ箱よりなっております。装置のつなぎ図は XII-b-1 図に示しております。

(1) 発電機

誘導子型高周波発電機の原理を応用したもので ノーカップリング型です。発電機は ピックアップコイルと誘導子とからなっております。ピックアップコイルはコの字形をした永久磁石の両磁極端にコイルを巻いたもので 主電動機に取付けてあります。誘導子は溝を等間隔に切った軟鉄筒で 電動機に直結されているWNカップリングに取付けてあります。誘導子が回転すると 誘導子とピックアップコイルとでできている磁気回路の磁気抵抗が増減し 磁束が変化いたします。このときコイルには 誘導子の回転数に応じた電圧が発生するので この電圧を読めば誘導子の回転数 すなわち車両の速度を知ることができます。

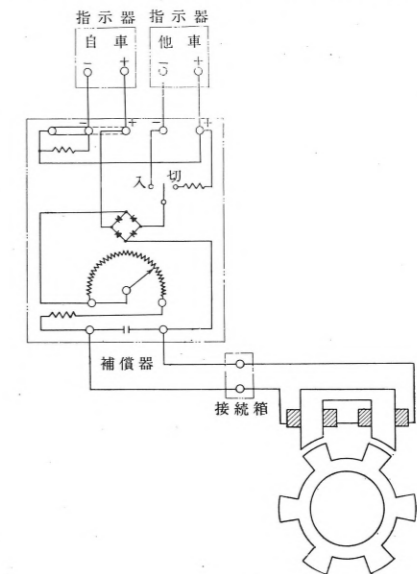
(2) 指示器

永久磁石可動コイル形の直流電流計で 全振電流は DC 2mA 端子間抵抗は 100Ω であります。

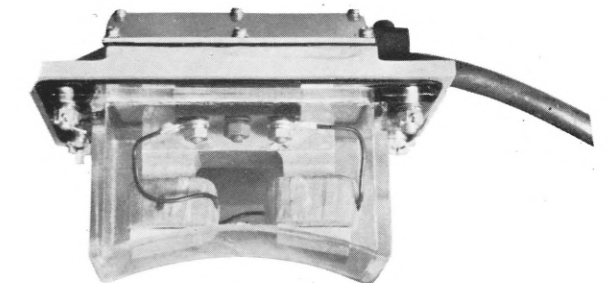
(3) 補償器

補償器内には 発生交流電圧を直流に替えるためのセレン整流器、車輪径磨耗による誤差の補償 および その他の指示誤差の調整に使用する可変抵抗器、他車指示器「切—入」押釦スイッチなどが取付けてあります。他車指示器「切—入」押釦スイッチは 補償器外部より操作できるようになっております。また可変抵抗器は カバをはずすことにより操作できます。可変抵抗器には廻止め装置が付いていますから 調整をおこなうばあいは廻止めつ

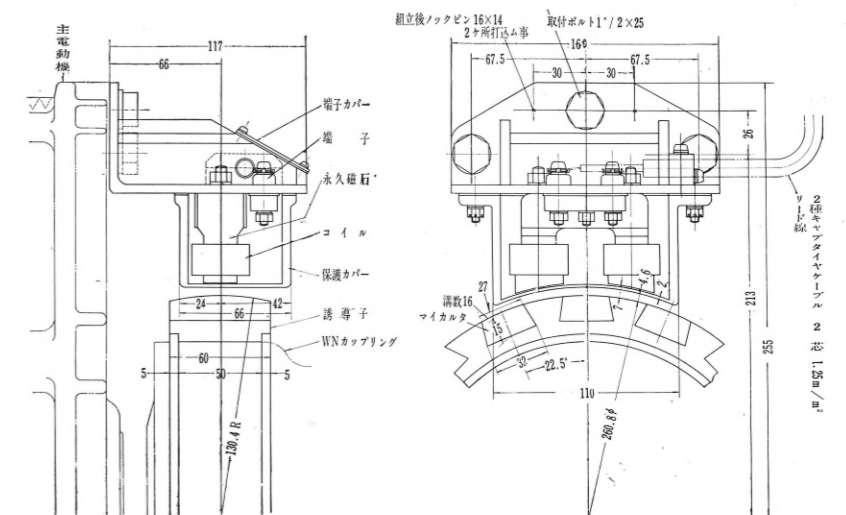
まみをゆるめます。この可変抵抗器の調整範囲は 60 km/h 指示において ±20km/h であります。



XII-b-1 図 速度計装置つなぎ図



XII-b-2 図 速度計発電部

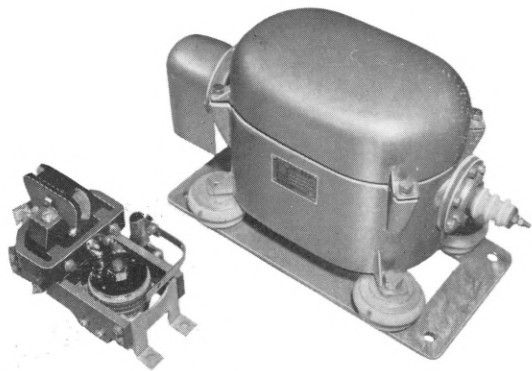


XII-b-3 図 速度計発電部組立図

直流避雷器 東京芝浦電気株式会社  
 多素子ヒューズ 三菱電機株式会社  
 非常警報器 株式会社小糸製作所

### 1. 直流避雷器

地下に乗入れするため高さが制限されますので 全高 272 mm の RV-DH 型 直流避雷器を使用いたしました。鉄製容器にレジストバルブ円板と間隙, 吹消コイルを横にならべて入れ重量は 16kg であります。



XIII-1図 RV-DH型 直流避雷器

### 2. 多素子ヒューズ

FB-738-11A 型 多素子ヒューズは直流電気車 主・母回路用ヒューズで 従来一般に使用されている開放磁気吹消形ヒューズに比べて秀れている点は次の通りであります。

- (1) 軽量小形であること。
- (2) 遮断時に電弧を露出しないで 過電流を安全確実に遮断すること。
- (3) 装置に要する場所が狭少で 装備場所に制限を受けない。とくに屋上装置などに好都合であること。
- (4) 遮断後可溶筒の取替操作が極めて容易であること

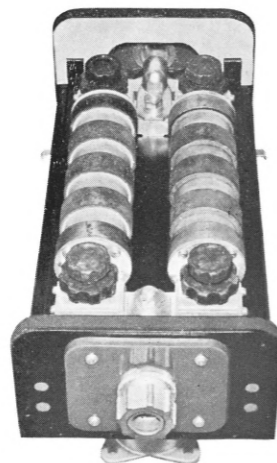
#### a. 構造

本ヒューズは 2本の可溶筒と これを取付ける箱と

に大別できます。可溶筒は機械的強度が大で 耐熱性の秀れた円筒形磁器に多数の丸穴をあけたものに可溶体として細い銀線を並列に接続し 各穴に消弧剤を充填し 両端部を端子金具で塞いでいます。箱は油処理をして絶縁良好な木箱で 中に接触台を取付けた 良質黒色アスベストセメント板製端子台に納めてあります。可溶筒取替操作は手で簡単にできて工具は必要でなく かつ接触を完全に保つよう留意してあります。

#### b. 遮断原理

同一条件の回路を遮断するばあい 可溶体の可溶部が小さい程遮断が容易であります。可溶体の断面積は通電容量により定まるため ある限度があります。この多素子形の構造では普通の形のものに比べて単位断面積当りの表面長が大であるため 電流密度を高く採ることができ 遮断時には速かに遮断を開始し 励弧エネルギーが小で 遮断開始時の電流値が比較的小でありますから 回路の電磁エネルギーが大とならないうちに遮断を完了いたします。遮断は密閉形の特徴として孔内のガス圧急騰による



XIII-2図 FB-738-11A型 多素子ヒューズ

電弧電圧上昇により 回路電流を限流しますが一方 消弧剤は電弧熱により溶融して高絶縁物となり端子間を絶縁して遮断を完了いたします。

#### c. 定格

ヒューズの定格は次の通りです。

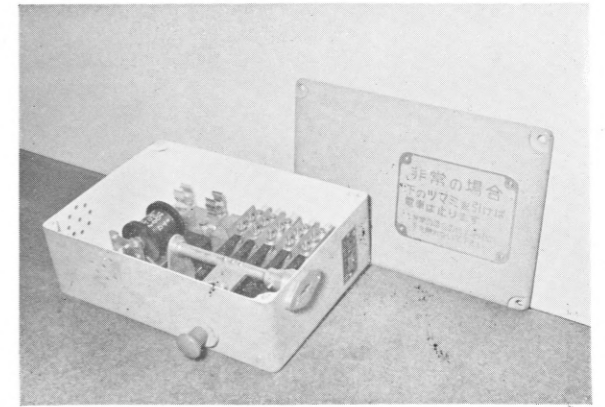
電圧 1,500 V, 溶断定格電流 600 A

### 3. 非常警報器

この警報器は客室内に設置して非常のばあい 乗客が操作するもので その機能は次の通りであります。

#### (1) 構造および機能

この警報器は内部に押釦スイッチ ならびに DC 100V ブザ および 100V-5A ヒューズを納めたもので その取扱いは乗客が非常のばあい外部にある 赤色のつまみを引くことにより この警報器内のブザならびに前後の乗務員室のブザが鳴ります。乗務員はブザの警報により故障車について非常手配を



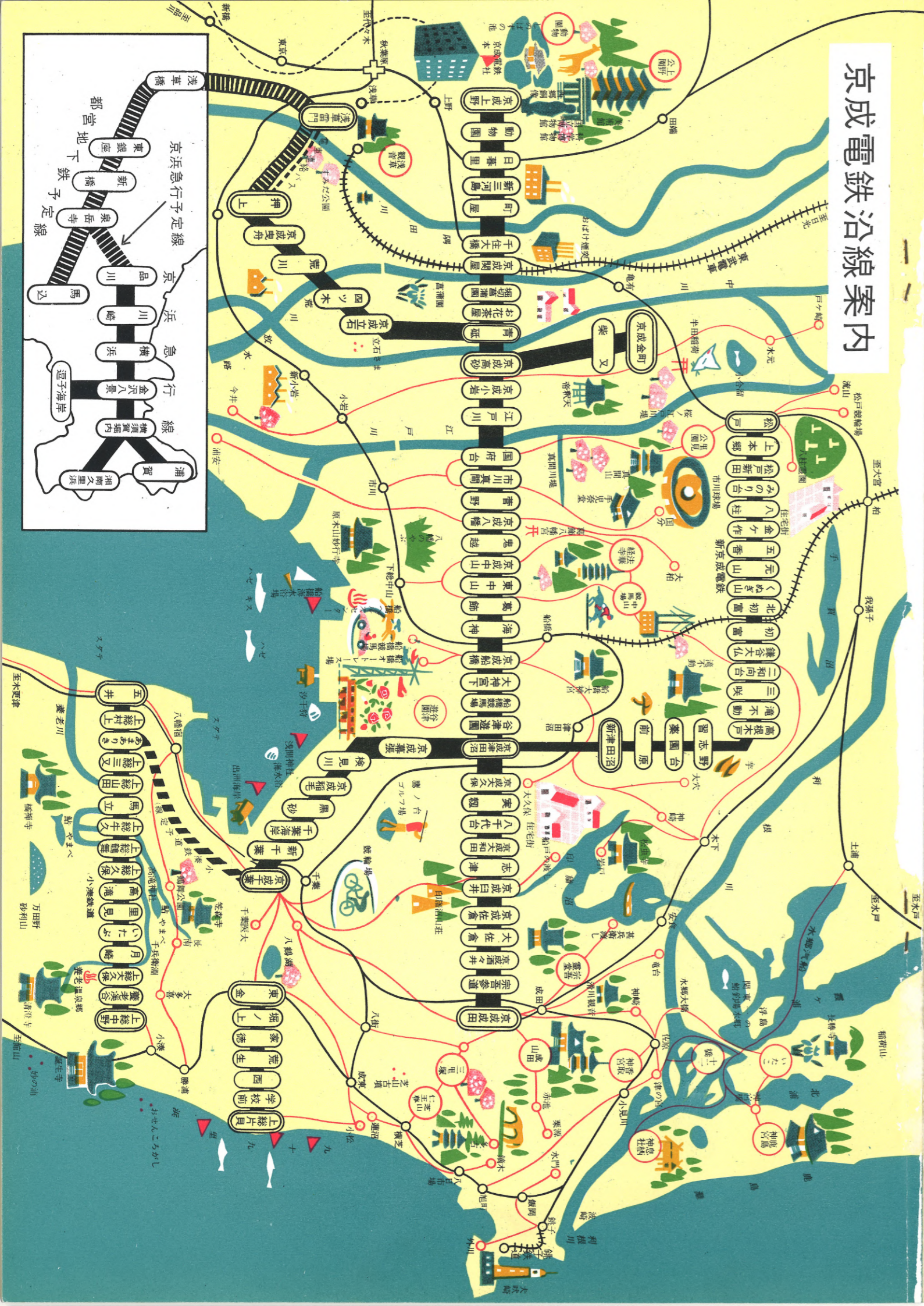
XIII-3図 非常警報器

おこないます。

手配終了したばあいは箱の側面にある鍵穴にドア用鍵を挿入してロックをはづし つまみを押返せばブザは鳴りやみます

XIII-3図は本器の全体図を示します。

# 京成電鉄沿線案内



1958

Y.K 58



京成電鉄株式会社

(印刷・東都工芸)