

3700形

VVVFインバータ車両



1991

◎ 京成電鉄株式会社

3700形車両完成にあたって

当社では、成田空港高速鉄道線乗り入れ並びに北総開発鉄道線との相互直通運転開始を機に通勤形車両のモデルチェンジを行うこととし平成3年3月に2編成16両が竣工し、引き続き4月に1編成8両が竣工いたします。

車両形式は3700形と称し、毎年増加する輸送需要に対応し、安全で快適な輸送を達成するため、増備並びに代替用として製作されたものです。

この3700形車両は軽量ステンレス鋼の車体でデザインを一新するとともに、AE100形「ニュースカイライナー」でも実績のあるVVVFインバータ制御を採用し、省エネルギー、メンテナンスフリーを実現しました。

今回完成した車両は6M2Tの8両編成で将来のスピードアップ、輸送力アップにも十分対応可能なものとしました。

客室設備においても、マイコン空調制御、車内電光表示装置、車外スピーカーの設置、ラジオ受信装置など、旅客へのサービス向上に留意しました。

どうかご愛顧戴きますよう、お願ひいたします。

外観と構造について

この車両は8両編成ですが、将来は中間に2両を増備して10両編成とすることを考慮しました。

前頭部はシンプルで安定感のあるフロントビューとし、前面貫通戸を開戸側に寄せた左右非対称な配置ですが、運転室側の前面窓を極力大きくして前方視界を拡大しました。

外板は前頭部を除いてステンレス鋼板を用い窓回りは光沢を抑えたダルフィニッシュ仕上とし、無塗装ですが色調についてはAE100形のコンセプトを引継、京成ブルー、京成レッドの2色のラインを配しニューモデルにふさわしいフレッシュなイメージを持たせ、側窓は大型ガラスを使用した2連一体形を採用して、黒色の縁取りをしてスッキリとさせました。側窓上部には乗降中の乗客への放送が行えるように車外スピーカーを新たに採用しています。

この車両は、都営地下鉄浅草線、京浜急行線及び北総・公団線に乗り入れの直通車両規格により設計されたもので、北総開発鉄道7300形とは姉妹車の間柄です。



乗務員室

前頭形状を左右非対称としたことにより、幅の広い運転台を採用でき、操作性、視認性の優れた機器配置を実現しました。

タッチパネル式のモニター装置を装備し、列車の状態を常に監視し、安全性を高めました。

主幹制御器は水平リンク機構付のワンハンドル型を用い操作性を向上させました。

客室

天井は平天井構造にして中央にラインフローファンを内蔵した整風グリル、ロールフィルター、その両側に冷風吹出口、さらに外側に螢光灯を配置しました。

側窓はバランサー付一段下降としました。

出入口の上部には、電光表示装置を装備し、停車駅をはじめ各種の情報案内を表示します。

座席端部には袖仕切を設けました。

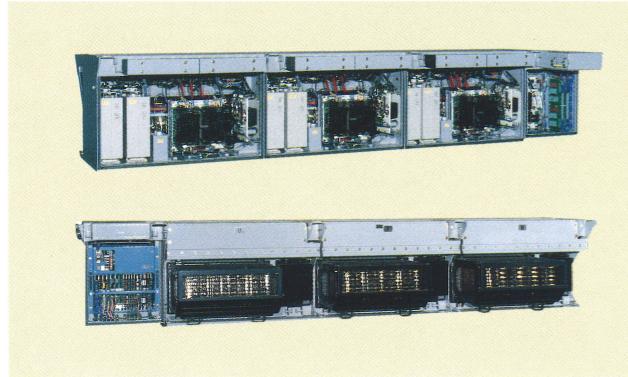
床面は暖色系2色として明るさを強調しました。



制御装置

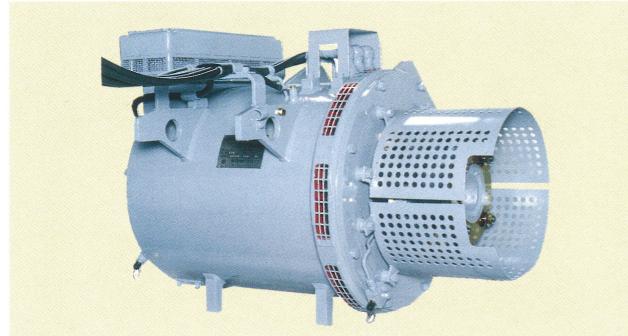
VVVFインバータ制御方式を採用しています。本装置の特徴は、次の通りです。

- 1) 制御装置当り8台の誘導電動機を制御します。
- 2) 起動時に発生する電磁音を新しいパルス制御方式により極力抑えました。
- 3) モニター装置を内蔵し、保護動作時の情報記録や検査時の状態表示等、情報の収集が出来る構造としました。
- 4) インバータ装置の冷却にヒートパイプを使用して、機器の小型化とフロンガスの使用量を大幅に低減しました。



主電動機

交流かご型3相誘導電動機を採用し、小型軽量化メソテナスフリー化を図りました。



制動装置

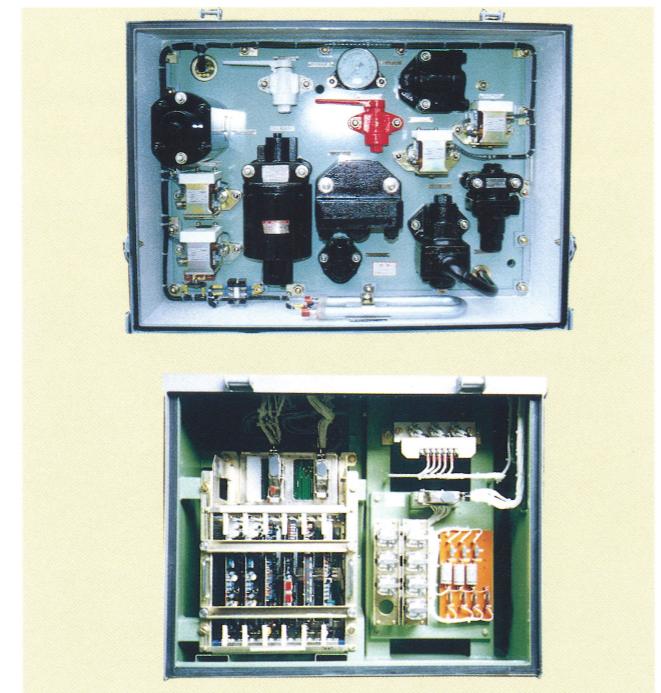
抑圧ブレーキ、保安ブレーキ付き電気指令式電磁直通電力回生ブレーキ併用空気ブレーキ（ブレーキ不足検知機構付き、新遅れ込め方式、応荷重装置付き）としました。

本装置の特徴は、次の通りです。

- 1) 常用ブレーキ制御は、ブレーキ5ステップ及び各車空気バネ圧を検知しVVVFインバータ制御装置からの回生ブレーキ力を電空演算し、2M1Tユニットには新遅れ込め制御、2Mユニットには均一ブレーキ制御を行います。

またブレーキ力の入力にはジャークコントロールで緩和ハターンを設け乗心地改善に配慮しています。

- 2) 抑圧ブレーキはスイッチの操作によりブレーキ位置及び力行位置でも独立して一定BC圧(0.4kg/cm^2)を作動させます。
- 3) 非常ブレーキ時には速度条件 110km/h 以上で増圧制御機能が作用します。

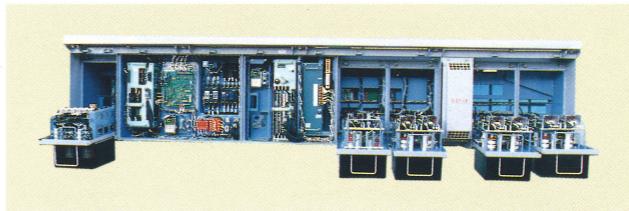


補助電源装置

DC-DCコンバータ・インバータ方式を採用し、DC600Vを出力するGTOコンバータ部、AC200Vを出力するGTRインバータ部及びトランス部からなります。

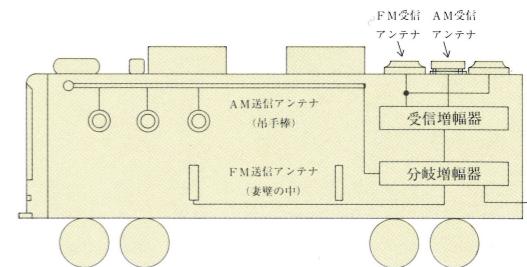
本装置の特徴は次の通りです。

- 1) DC600Vを車両間に引き通し、2台のDC-DCコンバータを並列運転するため、1台が停止しても他の装置によりDC600Vラインがバックアップされます。
- 2) コンバータ部は、単相GTOインバータ部と絶縁トランスによりDC1,500VとDC600Vは完全に絶縁されています。
- 3) インバータ式空調、及びインバータ式空気圧縮機など重要負荷に対し、直流引き通し線より給電することを容易にしました。



ラジオ中継装置

車両の屋根上に設置した受信アンテナでラジオ電波(FM、AM放送)を受信し中継增幅の上、車内の送信アンテナより送信して乗客のラジオ受信を安定させます。



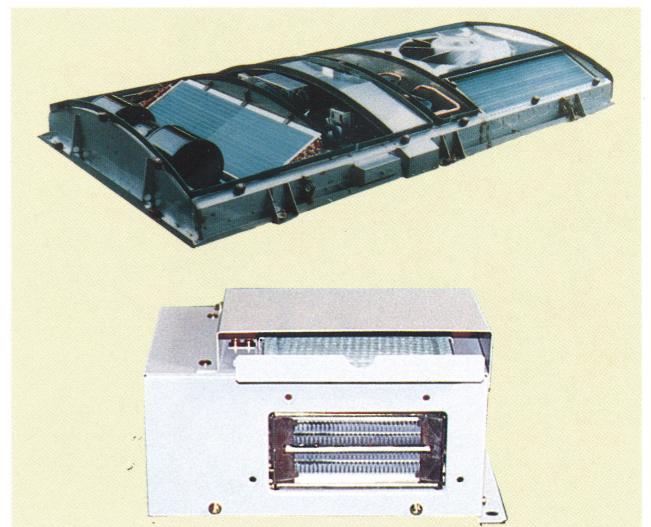
空調装置

インバータ空調システムを採用し、各種センサーのデータをマイコンによる制御で、車内環境を適正に保ちます。

運転モードは、「冷房」「除湿」「送風」「暖房」「切り」の5通りです。

冷房装置はインバータ式外気導入型とし、「冷房」「除湿」「送風」を行います。

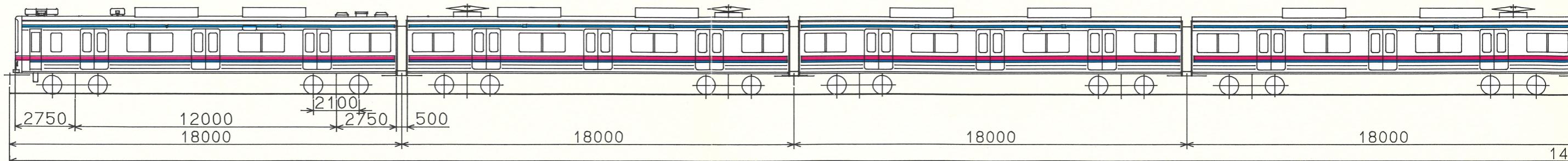
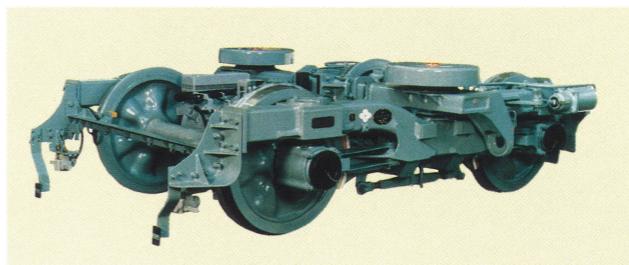
室内空気の循環はラインデリアにより行います。客室暖房には暖房効果をあげるため反射型アルミカシーズ電熱器とファンヒーターを併用しています。



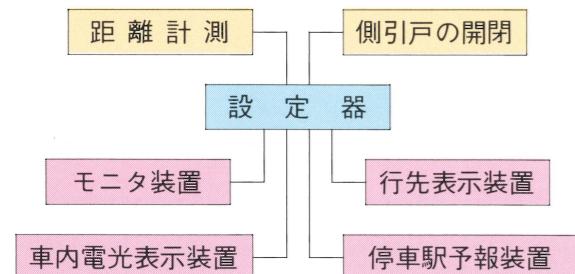
台車

ゴム付片板バネ式軸箱支持装置付空気バネ台車で、左右上下の剛性に優れた乗心地の良いものとなっています。なお、車輪は防音波打車輪を採用し騒音低減に配慮しています。

また、基礎ブレーキは電動台車、付随台車共に踏面片押式としました。



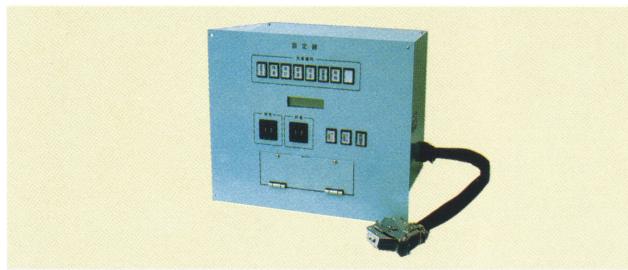
情報案内装置



設定器

設定種類は「列車種別」「始発・終着」などからなり、各装置の制御を自動的に行います。

又、停車駅予報装置の機能も設定器内に装備されています。



車内電光表示装置

客室内の側出入口上部に設置し、LEDにより11文字を表示します。3色(赤、緑、橙)の文字表示をスクロールさせ列車種別、行先、停車駅等を表示します。

その表示タイミングは、距離により行います。



モニタ装置

高度なマイコンソフトとセンサ技術を駆使したモニタリングシステムを搭載しています。

故障表示、記録機能に加え検修機能を有しております。

本装置の特徴は、下記の通りです。

- 1) 検修機能への拡張を入力データを大巾に増加せずソフト処理で実現しました。
- 2) 故障情報の読み出し、検修などの作業は、キーボード操作によって対話式に行います。
- 3) 万一の故障発生時には、乗務員室のモニタ表示器に故障の内容と発生場所を表示します。

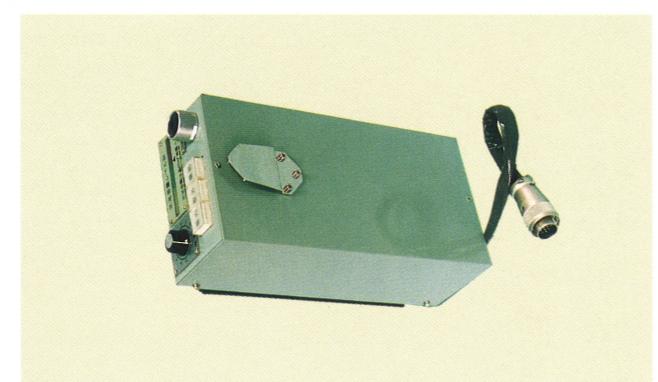
故障発生時の速度、時刻、距離、架線電圧、マスコン指令等を表示します。

故障発生時の速度、時刻、距離、架線電圧、マスコン指令等を表示します。



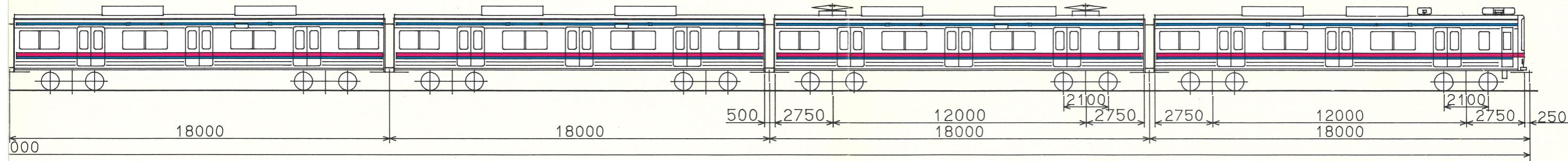
放送装置

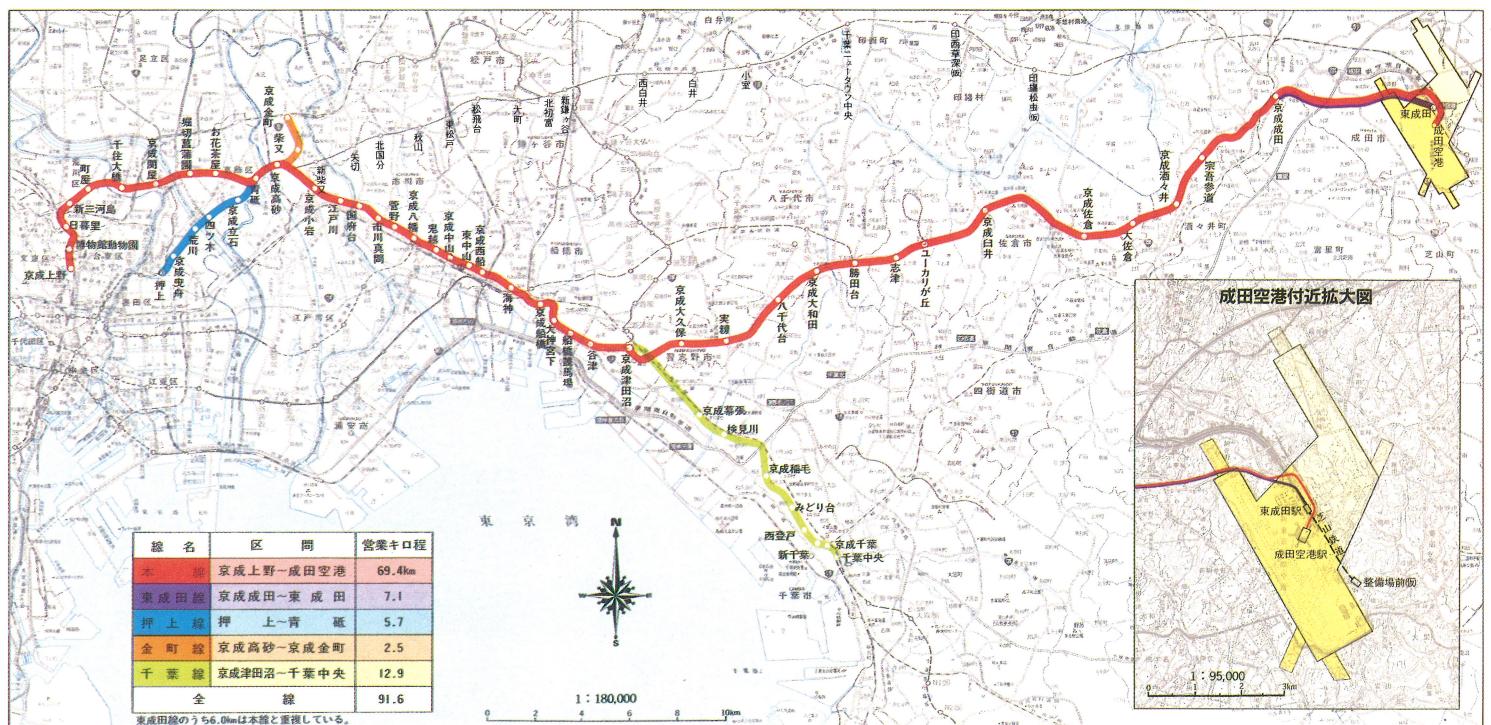
客室乗客への案内放送、乗務員間連絡放送に加えて車外スピーカーにより乗降中の乗客への案内放送が出来る構造としました。



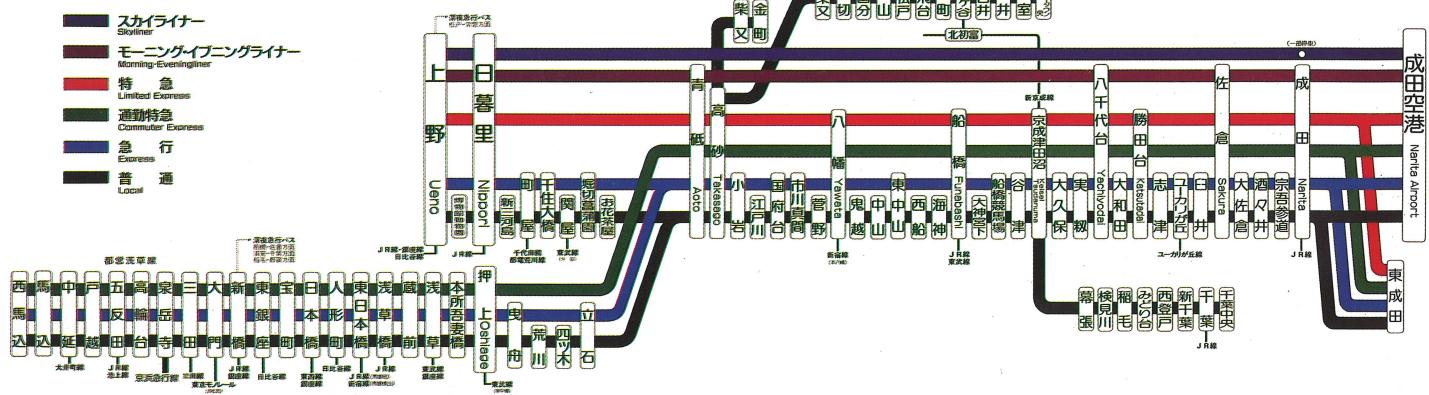
諸元表

車種	全金属属性二軸ボギー電動客車・電動制御客車・付隨客車				
	M _{2c}	M ₁	T	M' ₁	M ₂
形式			3700		
自重	34t	34t	30t	34t	34t
軌間			1,435mm		
電気方式			DC 1,500v、単線架空式		
定員	126人		136人		
最大寸法	長さ		18,000mm		
	巾		2,835mm(車側表示灯)		
高さ	3,990mm (クーラーキセ)	4,050mm (ハンタオリタタミ)	3,990mm (クーラーキセ)	4,050mm (ハンタオリタタミ)	3,990mm (クーラーキセ)
台車中心間距離			12,000mm		
連結装置	先頭連結器：NCB-II型小型密着自動連結器 緩衝器：ゴム緩衝器、SR-710型	中間連結器：CSE-50型半永久型棒連結器 電気連結器：84芯連結器 他			
連結器高さ	先頭連結器：880mm	中間連結器：880mm			
台車	鋼板プレス溶接台枠空気バネ式SU型ミンデン台車				
主電動機	KMM6170型、交流かご型3相誘導電動機 130kw、1100v、87A、60Hz、1750rpm (1時間)				
駆動装置	WN-1012-AM0型、平行軸可撓接手一段減速歯車式	歯車比：85/14=6.07	KD-347-A-M型		
制御装置	RG633-A-M型、回生ブレーキ付インバータ制御式				
制動装置	MBSA型、抑圧・保安ブレーキ・応荷重装置付全電気指令式電空併用ブレーキ装置				
集電装置	PT-4819-A-M型、電磁鉤外し装置付バネ上昇空気下降式ハンタグラフ (M ₁ に2台、M' ₁ に1台)				
空気圧縮装置	C-2000ML型、二段圧縮單動型電動機直結式 (AC型、インバータ制御)				
補助電源装置	COV019-C型、静止型コンバータ・インバータ (自冷式)				
戸閉装置	Y ₁ -E-M型、单シリンドラ複動Vベルト方式				
冷房装置	CU716型、RPU-6006型、屋根上分散インバータ式ユニットクーラー				
暖房装置	STN-55(客室)型、アルミカシーズ電熱器、FH-1001(乗務員室)、FH-2007(客室)ファンヒーター				
二次電源装置	焼結式アルカリ蓄電池 100v50Ah				
モニタ装置	モニタ表示器：EL式グラフィックディスプレー、モニタ装置：CPU制御FSK変調直列伝送方式				
電光案内装置	スクロール方式				
行先表示装置	M _{2c} 車に制御器を設け、全車一斉指令 DC 24V				
放送装置	室内放送・車外放送及び乗務員間連絡用自動音量調節付				
列車無線装置	一号線列車無線設備基準、大地帰路式誘導無線方式 (比較回路付)				
ATS装置	一号型自動列車停止装置仕様、軌道回路電流連続照査式 (デジタル式)				
非常通報装置	押し鈕スイッチ式通話回路内蔵LED常時点灯方式				
電車性能	加速度：200%定員まで3.5km/h/s 減速度：250%定員まで常用4.0km/h/s、非常4.5km/h/s 最高運転速度：120km/h				





停車駅ご案内



製作担当会社

日本車輌製造株式会社
東急車輌製造株式会社
住友金属工業株式会社
東洋電機製造株式会社
東邦電機工業株式会社
三菱電機株式会社

株式会社 東芝 (千代田工販)
湯浅電池株式会社 (千代田工販)
八幡電気産業株式会社
株式会社 京三製作所
(順不同)