
東海道新幹線特集

東海道新幹線について.....	83
新幹線電車の概要と気密方式.....	85
新幹線電車用シリコン整流器および高圧電気品.....	91
新幹線用主電動機およびインバータ電動発電機.....	96
新幹線量産電車の制御方式と制御機器.....	109
新幹線電車用自動列車制御装置（ATC 装置）.....	115
新幹線周波数変換変電所およびき電用変電所.....	120
新幹線列車無線電話システム.....	126
新幹線列車電話用交換無線および伝送装置.....	132
新幹線用 240 kVA 吸上変圧器.....	143
列車無線明かり区間用ケーブル.....	147

東海道新幹線について

An Outline of New Tôkaidô Line

東海道本線はわが国産業・文化の中心である京浜・中京および京阪神地域を結ぶ幹線で、この沿線にはわが国人口の約40%が集まり、また全国生産額の70%にも上る産業が集中している。

このため、現在の東海道本線の輸送量は全国鉄の約1/4を占めているが、近年のめざましい経済成長に伴ってその増加も著しく、毎年旅客に対しては8%、貨物に対しては5%の割合の増加が見込まれ、昭和50年には旅客については現在の約3倍、貨物については約2倍の輸送量に達することが予想されている。

このような急激な輸送量の増加に対して、現在の東海道本線の能力はその極限まできているといわれ、抜本的対策を必要とし、日本国有鉄道では現在の東海道本線に並んで東海道新幹線——正しくは東海道本線（新幹線）という——の建設計画をたてた。

この新幹線に使用する車両としては全電動車による電車列車方式が採用され、平均速度170 km/h、最高運転速度200 km/h、東京・新大阪間515 kmを3時間で結び、そして将来は最短5分間隔の列車ダイヤが計画されている。このような高速度・高密度の鉄道だけに慎重な試作研究と十分な性能試験を繰り返して各種の基礎データが集められ、新幹線建設の参考とされた。さらに、東海道線鴨宮の近くに延長32 kmの

モデル線が作られ、昭和37年6月そこに6両の試作電車が持ち込まれ、それから1年余にわたり、車両、変電所、き電回路、軌道、通信、保安設備の各方面についていろいろの試験が行なわれた。

この間昭和38年3月30日には待望の256 km/hの高速試験に成功し、新幹線の開通に確信がもたれた。

車両についてはモデル線区の試作車による性能試験の結果、高速運転に対する性能、乗心地および安全性に対し、満足すべき結果と明るい見通しを得ることができ、試作車を基礎に設計および製作の面から構造上にも性能上にも種々の改善が加えられた量産車の設計



第1図 東海道新幹線路線略図

第1表 東海道新幹線旅客電車の一般仕様

項目	仕様	項目	仕様
電車線の電気方式	単相交流 60 c/s 25 kV	連続定格容量	1次/2次/3次 1,650/1,500/150 kVA
電圧変動範囲	30~22.5 kV	シリコン整流器	ブリッジ結線, 強制風冷式
電車方式	低圧タップ切換, シリコン整流器方式 (電氣的に2両1ユニットとした全電動車)	連続定格容量	1,627 kW
編成	第2表のとおり	素子構成	網目接続 10S×4P×4A
最高運転速度	200 km/h	主電動機	開放自己通風形, 直巻脈流電動機
最高許容速度	250 km/h	連続定格容量	185 kW 415V 490A 2,200 rpm
電車性能(1単位2両の性能)		脈流率	50%
主電動機個数	4台×2	制御方式	低圧タップ切換 25ステップ
連続定格出力	1,480 kW	ブレーキ	発電ブレーキ 17ステップ
連続定格速度	167 km/h	制御装置	1回転式電動カム軸式
車体構造	全鋼性気密防音構造, 空気調和装置付	制御回路電圧	直流 100V
自重	約54 t	補助回転機	電動機 交流 60 c/s 単相 220V 21 kW
主要寸法	第2表のとおり	電動発電機	かご形誘導電動機
車体長さ(連結面間)	25,000 mm		発電機 交流 60 c/s 2相3線式 100V
高さ(レール面から屋根上面)	3,975 mm		20 kVA 回転界磁形
最大幅	3,380 mm		制御方式 可飽和電圧電流方式
台車	空気バネ式ディスクブレーキ付, 二軸ボギー台車		電動機 直流 100V 5.5 kW 他励補極付
方車	一体圧延車輪		発電機 交流 60 c/s 単相 100V 3.5k VA
車輪	910 mm		回転電機子形
駆動装置	平行可撓歯車継手		制御方式 L-C直列共振, トランジスタ制御
方歯	29:63=1:2.17		電動機 交流 単相 220V 6.5 kW かご形コンデンサ電動機
ブレーキ装置	発電ブレーキおよび電磁直通空気ブレーキ ATCおよび手動制御		圧縮機 対向形 2気筒
空気調和装置			電動機 交流 60 c/s 単相 220V 2.2 kW かご形コンデンサ電動機
方冷房	ユニット式天井分散配置, 冬期ヒートポンプ式		送風機 軸流式
暖房	4,500 kcal/h		電動機 交流 60 c/s 単相 220V 6.5 kW かご形コンデンサ電動機
各車とりつけ個数	2,500 kcal/h		送風機 軸流式
主変圧器	第2表のとおり		
方	外鉄形送油風冷式, 不燃性油使用		

第2表 東海道新幹線旅客電車編成一覧表

編成													
号車	1号車	2号車	3号車	4号車	5号車	6号車	7号車	8号車	9号車	10号車	11号車	12号車	
車形式	制御電動車	中間電動車(集電装置付)	中間電動車	中間電動車(集電装置付)	食堂付中間電動車	中間電動車(集電装置付)	中間電動車	中間電動車(集電装置付)	食堂付中間電動車	中間電動車(集電装置付)	中間電動車	制御電動車(集電装置付)	
種等級	2等	2等	2等	2等	2等	2等	1等	1等	2等	2等	2等	2等	
呼称	Mc	M'	M	M'	M _B	M'	M _S	M's	M _B	M'	M	M' _C	
車両番号	21-1,2,3,.....30	26-1,3,5,.....59	25-1,3,5,.....59	26-201,203,205.....259	35-1,3,5,.....59	26-202,204,206.....260	15-1,2,3,.....30	16-1,2,3,.....30	35-2,4,6,.....60	26-2,4,6,.....60	25-2,4,6,.....60	22-1,2,3,.....30	
乗客定員(人)	75	100	100	110	40	110	64	68	40	100	100	80	
車内設備	運転室	有	—	—	—	—	—	—	—	—	—	有	
	乗務員室	—	—	—	—	—	有	有	—	—	—	有	
	乗務員控室	—	有	—	—	—	—	—	—	有	—	—	
	車内販売準備室	—	有	—	—	—	—	—	—	有	—	—	
	荷物保管室	—	—	—	—	—	—	有	有	—	—	有	
	食堂	—	—	—	—	有	—	—	有	—	—	—	
	便所,洗面所設備	有	—	有	—	有	—	有(内一室は洋室)	—	有	—	有	
空調ユニット台数	9	10	11	11	10	11	9	8	10	10	11	8	
備考	① 運転台機器室に空調ユニット1台設備 ② 無線機器装備	10号車と同一形式	11号車と同一形式	6号車と同一形式	9号車と同一形式 ただし食堂内の配色が異なる	4号車と同一形式			5号車と同一形式 ただし食堂内の配色が異なる	2号車と同一形式	3号車と同一形式		

ができ、現在360両の電車が国内各車両メーカーで製作されつつあり、また一部はすでに新幹線に搬入されている。

量産車は試作車に比べ、重量の軽量化、トンネル通過時乗客の耳に与える不快感を除くためにとられた気密車体構造、そして安全運転に対する保安装置などの各部に多くの改良点があり込まれている。

列車は12両で1編成となるよう計画されているが、将来は16両まで増結して運転することが可能となっている。

この電車の主要仕様と編成列車の一覧表を第1表および第2表に示す。

なおこの東海道新幹線については、車両以外についても各種の最新技術が駆使されている。たとえば車上と地上を結ぶ列車無線電話装置、ATCと連動する7現示の信号装置、列車位置、列車番号およびポイント制御用の列車集中制御装置などがある。

電源周波数は富士川を境として東方は50c/s、西方は60c/sに分

かれているが、電車には同じ周波数の電力を供給するため小田原・横浜の2箇所に回転機による周波数変換装置をそなえているほか、東京・新大阪間の沿線には30,000kVAの変電所25箇所が建設されつつある。変電所設備の仕様は次のようになっている。

受電電圧 77kV 2回線受電
 き電用変圧器 30,000kVA (スコット結線)
 き電電圧 25kV 4回線き電

また全区間の軌道・橋梁・トンネル・き電線の建設工事もいよいよ大詰に迫り、本年7月末には全区間が完成整備される予定になっている。

日立製作所は車両をはじめとし、変電所、通信設備などの各分野において、十指に余る工場と研究所の技術を結集し、また多くの系列会社の協力を得て、日本国有鉄道の計画に参画しそのご指導を受けつつ、それぞれの分野に多種の機器の設計製作を担当した。以下そのおもなものにつき報告する。(日立製作所車輛事業部)