

TYPE 3100

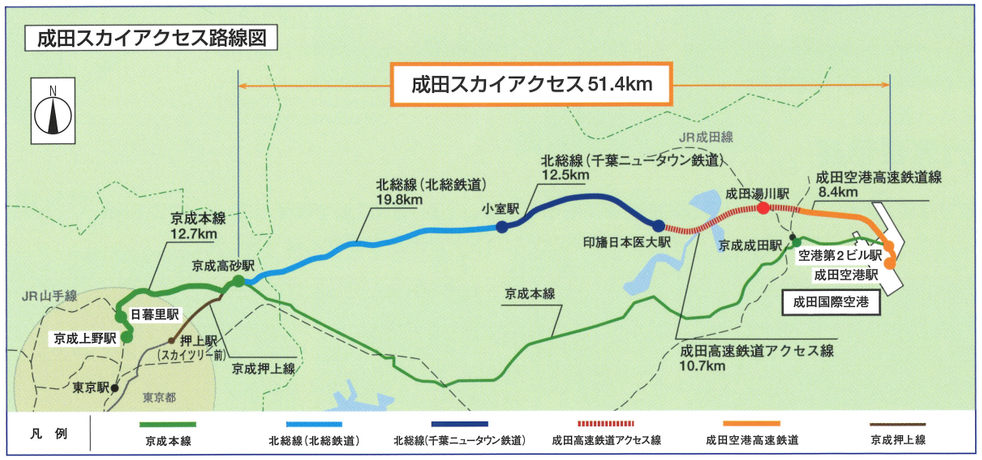
KEISEI ELECTRIC RAILWAY

Concept

3100形について

2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会を控える中で、訪日外国人への対応及びバリアフリー整備ガイドライン対応が必須となり、新年号「令和」の幕開けとともに成田スカイアクセス線に新形式車両3100形を導入することとしました。







「受け継ぐ伝統と新たな価値の創造」

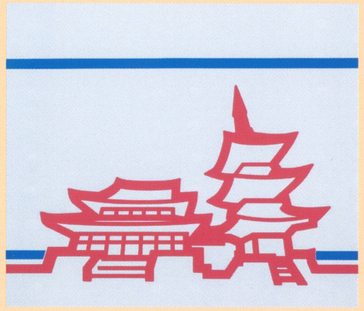
質実さ、実用本位という当社の基本思想を大切にしつつ、空港アクセスを担う車両としてより便利で快適な移動空間をご提供するために、新しいデザインや設備を採用しました。

Exterior

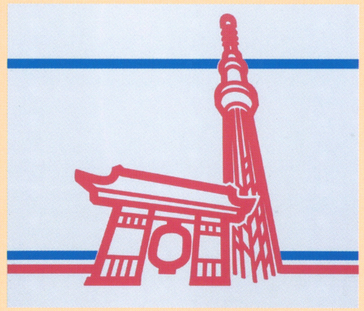


外観デザイン

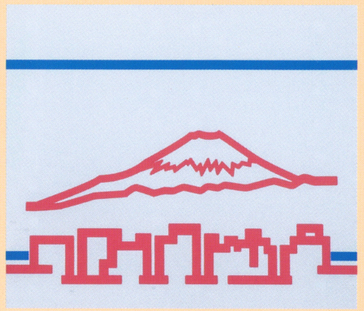
成田スカイアクセス線専用の車両であり、京成本線との誤乗車防止を図るため、車体外板に駅等で使用している成田スカイアクセス線の案内カラーであるオレンジを採用しています。
また、先頭形状に絞りや折りを取り入れたほか、急行灯・尾灯は上部から降りてくるラインに合わせたシャープな形状とし、空港への速達輸送を担う車両として、スピード感を表現しました。また、デザインのアクセントとして飛行機や沿線各所のイメージイラストを車体に描きます。



成田山新勝寺



浅草雷門とスカイツリー



千葉県側からの富士山遠景

後部標識灯・急行灯



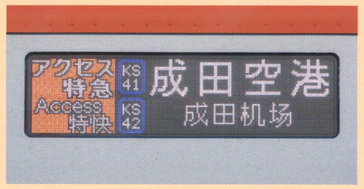


後部標識灯、急行灯を一体型とし、デザイン性を追求した形状を実現しました。また、LEDを採用することで省エネルギー化を図っています。

側面行先表示器

3000形では縦128mm横576mmの表示器を採用していましたが、3100形では縦192mm横768mmに拡大し、視認性を向上させました。これにより、4か国語表示や駅のナンバリング表示が可能となりました。







Interior

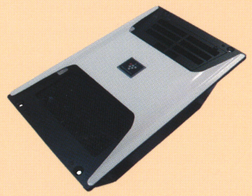


スーツケース置場



8人掛け座席の中央2席をスーツケース置場等にも使用できる折り畳み式とし、1両に4箇所（先頭車は3箇所）設置しました。大型のスーツケースを3個程度置くことを可能としています。

プラズマクラスターイオン発生装置



空気浄化効果のあるプラズマクラスターイオン発生装置を1両に4台設置し、車内環境の改善を図りました。

※プラズマクラスターロゴ（図形）およびプラズマクラスター、Plasmaclusterはシャープ株式会社の登録商標です。

フリースペース



車いすやベビーカーのお客様等がご利用頂けるフリースペースを中間車に設置しました。
なお、先頭車には車いすスペースを設置します。

防犯カメラ



車内のセキュリティー向上を目的として、1両に3台設置しました。

LCD（液晶）車内案内表示器



17インチLCD（液晶）車内案内表示器を各乗降扉上に2画面ずつ設置し、停車駅や乗り換え案内等の表示に加え、広告の放映等を行うことでより多くの情報をご案内します。

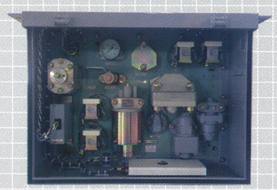
Mechanical

制御装置



制御方式は 3000形と同様に制御応答性とトルク制御性に優れたベクトル制御とし、主回路の遮断にはエアレス断流器を採用して保守の低減を図っています。
3100形ではVVVF制御装置に当社初のハイブリッドSiC素子適用2レベル方式電圧型 PWM(パルス幅変調型)インバータを採用し、1台のインバータで主電動機4台を制御します。M1、M1'車に2群(8台分)ずつ搭載しており、冗長性を考慮し1群単位で開放可能なシステムとしています。
当社の通勤型車両では初めての定速制御機能を備えており、主幹制御器をニュートラル位置にしてから定速スイッチを操作することで、操作時の速度を目標として定速運転を行います。(25㎞/h以上)
回生ブレーキ領域を拡大するため、回生定トルク領域の終端速度を出来るだけ高い速度に設定し、機械ブレーキによるエネルギー損失を低減しています。また、軽負荷回生制御の改善を行い、架線電圧が高い場合でも回生絞り込み量を最小限にし、可能な限り回生ブレーキを利用しエネルギー損失の更なる低減を図っています。

制動装置



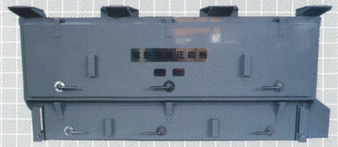
制動装置は3000形と同様、MBSA型を採用しており、回生ブレーキを有効に活用しT車優先遅れ込め方式にて空気ブレーキを補足させています。
3000形では2M1Tユニット及び2Mユニット内でブレーキ力の演算を行っていましたが、3100形では編成全体で演算を行うことにより、雨天時等の滑走防止及び回生ブレーキの有効活用を図りました。また、ブレーキステップを常用7段、非常1段とすることで、きめ細かいブレーキ操作が可能となり、乗り心地の改善を図っています。

補助電源装置



付随車にインバータ(出力 AC440V 150kVA)と整流装置(容量 AC100V 10kVA、DC100V 7kW)を編成当たり2台装備しています。
インバータは4両分の負荷を負担して、4号車に受給電装置を設け、2台のうち1台のインバータが故障したときは自動受給電制御を行います。
また、インバータ装置の冷却方式は環境に配慮した仕様となっています。
保安用の電源として100VA50Ahの焼結型アルカリ蓄電池をM2c、M2車に装備し、24V 電源は 500VAのDC-DC コンバータをM2c車に装備しています。

空気圧縮装置



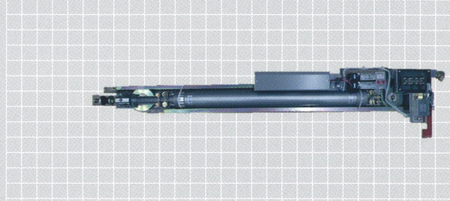
当社初のオイルフリースクロール式の電動空気圧縮機(実吐出量 1,155L/min以上、吐出圧力 800kPa)を採用しました。冗長性の向上、低騒音を図るとともに、潤滑油を使用しない環境に優しい仕様となっています。

主電動機



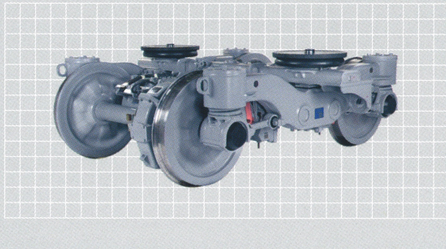
当社初の全閉式の三相かご型誘導電動機(定格出力 140kW)を採用し、電動機内部への塵埃の進入を防止することで長期にわたるメンテナンスフリー化を図りました。

戸閉装置



戸閉装置は通常の560Nを閉扉後6秒間134Nとする戸閉弱め制御付きとしました。
これにより衣服や鞄等を挟んだ際に引き抜けるようにしています。
また、各乗降扉用開放コックの設置場所を座席下から各乗降扉上部に変更し、コックの視認性向上を図りました。

台車



電動台車、付随台車ともに鋼板プレス溶接組立構造の台車で、3000形と同様の車体直結式の空気ばね、モノリンク式の軸箱支持装置及びユニットブレーキを採用しました。
3100形では新たに台車枠の一部にパイプ材を使用することで溶接箇所を削減し、製作信頼性の更なる向上を図っています。
また、軸ばねにテーパコイルばねを採用することで、乗り心地及び軌道への追従性向上を図りました。

空調装置



冷暖房共に負荷追従制御を採用し、乗車率や車内温度等を考慮して、より最適な車内環境を提供します。
冷房機器は3000形と同様各車の屋根上に46.52kW(40,000kcal/h)の集中型クーラーを装備し、冷媒にR407C(代替フロン)を使用し、環境に配慮した仕様としています。
暖房機器は各座席に吊り下げ式ヒーターを設け、3100形からヒーター容量を増加させ設定温度に到達するまでの時間を短縮できるほか、ヒーターを2系統にして、温度調節を可能としました。
また、厳寒期の初期暖房立ち上げ用として屋根上クーラー内にヒーターを設けています。

乗務員室



3000形と同様、幅の広い運転台を採用することで、操作性、視認性の優れた機器配置を実現しました。主ハンドルにおいてもT字型ワンハンドルマスコンを採用することにより、運転士が操作する機器を左右いずれの手でも操作することが可能となっています。3100形では新たにタッチパネル式モニタを採用し、行先種別設定及び自動放送の操作を行えるようにしました。

諸元及び性能

車両編成		上野・押上 8号車 7号車 6号車 5号車 4号車 3号車 2号車 1号車 成田空港 ●:M軸 ○:T軸							
車種		M2c	M1	T	M1'	M2	T	M1	M2c
自重(t)		33.6	34.2	28.0	33.8	31.5	28.0	34.2	33.6
定員(人)		122	133	133	133	133	133	133	122
車体寸法	長さ(mm)	18,000							
	幅(mm)	2,845							
	高さ(mm)	4,050(パンタ折りたたみ)、4,036.5(クーラーキセ)							
主電動機		三相かご形誘導電動機　140kW　1,100V　96A　80Hz　2,375rpm(1時間)							
駆動装置		平行軸可撓接手一段減速方式　歯車比　85/14=6.07							
制御装置		回生ブレーキ付VVVFパルス幅変調インバータ制御							
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(常用7段、非常1段)							
集電装置		電磁鈎外し装置付ばね上昇空気降下式パンタグラフ							
空気圧縮装置		電動機直結駆動スクロール回転式(オイルフリー)							
補助電源装置		150kVA　静止型インバータ							
戸閉装置		単シリンダ複動歯付ベルト方式(戸閉力弱め制御付き)							
冷房装置		屋根上集中式ユニットクーラー(40,000kca/h)、電気ヒーター(6kW)							
暖房装置		座席:下吊り下げ式　車いすスペース/フリースペース:壁掛け式							
二次電源装置		焼結式アルカリ蓄電池　DC100V50Ah							
モニタ装置		運転席にディスプレイを設け、各機器の動作状態と故障情報を表示 停車駅予報機能、行先・種別設定及び運行番号設定機能付き							
車内案内表示装置		17インチ　2画面一体式LCD							
行先表示装置		フルカラーLED							
放送装置		案内放送、車外放送及び乗務員間連絡用、自動音量調節式、自動放送付き							
列車無線装置		大地帰路式誘導無線方式(比較回路付)							
ATS装置		C-ATS装置							
非常通報装置		押し釦スイッチ式通話回路内蔵							
電車性能		•加速度:200%定員まで3.5km/h/s(積載条件:55kg/人) •減速度:200%定員まで初速70km/h 常用4.0km/h/s　非常4.5km/h/s •運転最高速度:120km/h							

主要製作会社

日本車輌製造株式会社
株式会社 総合車両製作所
日本製鉄株式会社(住友商事株式会社)
東洋電機製造株式会社
三菱電機株式会社
東芝インフラシステムズ株式会社(千代田工販株式会社)
八幡電気産業株式会社
株式会社 京三製作所
コイト電工株式会社
東邦電機工業株式会社
日立造船株式会社(八洲電機株式会社)
古河電池株式会社(古河産業株式会社)
パナソニック株式会社(京成車両工業株式会社)
シャープ株式会社(川崎重工業株式会社)
森尾電機株式会社

(順不同)





KEISEI GROUP
いろんな笑顔を結びたい
京成電鉄