

JR 東日本 E235 系 一般形直流電車

生産本部 技術部



図1 製品外観

1 はじめに

JR東日本では、2006年から投入されてきた通勤・近郊車両であるE233系の次期車両として、E235系1編成を当社新津事業所で製造し、量産先行車として山手線に導入した。

デザインコンセプトは、「お客さま、社会とコミュニケーションする車両」とし、前面の大きな窓や表示装置で、人と人、人と社会を繋ぐ情報の窓を表現している。また、居住空間を広く感じられるオープンなデザインとしている。

E235系は、当社で提案するステンレス車両のブランド名である「sustina」に位置付けている。

以下に、E235系量産先行車の概要を紹介する。

2 構造および特長

2.1 車体

2.1.1 基本構造

E235系は11両固定編成（6M5T）とし、10号車のみ現状の山手線E231系（サハE231-4620）の改造車を充当している。各M車には主回路制御装置（VVVF）を搭載して、独立M車方式を採用している。ブレーキ方式は回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキとし、最高速度は

E233系と同一の120km/h、加減速度は山手線E231系と同一の加速度3.0km/h/s・減速度4.2km/h/sである。保安装置は、D-ATC/P統合型車上装置を搭載している。

E233系は側外板から雨どいが突出した構造であったが、E235系は雨どい部がフラットになり側外板がすっきりとした見栄えになっている。構体構造は軽量ステンレス構体で、外板表面処理は吹寄部をダルフイニッシュ、そのほかの幕部と腰部はBG仕上げとしている。横風の抵抗低減を図るため、抵抗の影響が少ないクーラ部以外は屋根上の歩み板を廃止している。E233系と同様に先



図2 側外板のカラー帯

頭車は前面衝突時の衝撃吸収構造として、クラッシュブルゾーンとサバイバルゾーンを有している。E235系はオフセット衝突対策として、構体の車端部にあるスミ柱の断面形状の一辺を斜め45°にして、衝突した車両同士が離反する機能を盛り込んでいる。

カラー帯はE233系までは横方向に連続させていたが、E235系は側引戸および側引戸上部の幕部にカラー帯を縦に配置している(図2)。カラー帯はドット柄のグラデーションとしており、前面も同様なグラデーションのデザインとなっている。山手線はホームドアを設置しているため、ホームドアのあるプラットホーム上からドアコックの位置がわかるように側窓上部にも▼マークを標記している。

2. 1. 2 車内設備

E235系量産先行車は車内(図3)の吊広告および側天井の広告は撤廃して、7人掛け腰掛上部に3台(図4)、車端部の妻面に1台、E233系同様に側引戸上部に路線案内用と広告用の各1台の液晶モニタを搭載している。広告媒体をデジタルサイネージ化(液晶画面化)し、より付加価値の高い情報をお客さまに提供可能としている。7人掛け腰掛上部の液晶モニタの広告表示は3台の個別のコンテンツを流したり、3台が連携したコンテンツを流したりすることも可能である。E233系の側天井パネルは円弧状に側内張と天井風道とを結んでいたが、E235系は側天井パネルを分割して、上面を側天井パネル、側面を側点検ふたパネルで構成している。側点検ふたパネル部は車両全長で開閉できるようになり、メンテナンス等で行先表示器や側灯の背面にアクセスできるようになっている。

袖仕切、スタンプポール、吊手棒受を連続的な曲線で接続したロールバーを設置することにより、車体剛性を向上させ、側面衝突時の室内空間保持性能を向上させている。ロールバーは車端部の袖仕切以外の1両あたり6か所に配置している。荷物棚は下方からの視認性を向上させるため、E233系より棚板下面のスリットを大きくし、数も増やした。これにより、着座時の採光性も向上している。吊手の色は優先席部を除いて、腰掛の背ずりと同色の緑色としている。一般部の床敷物は、車内外に使用されているドット柄のデザインを用いて、車両中心から側寄りに向かってグラデーションのようにしている。

E233系は車端部の片側のみが優先席であったのに対して、E235系はお客さまにより安心してご利用いただけるように、もう一方の車端部に優先席を増設、かつそ

の対面には車いすやベビーカー等をご利用のお客さまが利用しやすいフリースペースを各車両に設置している。フリースペースは立客に配慮して妻面に腰当を配置、側窓付近は2段手すりにしてお子さまにも掴みやすいよう配慮している。優先席とフリースペースは、床敷物、内張、袖仕切、吊手、天井の色を一般部と色を変え、床敷物にはピクトと「優先席」の文字を標記している。また、優先席の背ずりのモケットにも「優先席」の文字を入れ、一般席との違いを明確にし、差別化を図っている(図5)。



図3 客室 (一般部)



図4 デジタルサイネージ (7人掛上部)



図5 客室 (優先席・フリースペース部)

優先席部と先頭車はE233系同様に吊手および荷棚高さを一般部より50mm低くして利便性を向上させている。

2. 2 ぎ装

2. 2. 1 床下機器

各車の列車情報管理システムにはTIMSの後継として新たに開発されたINTEROS (INtegrated Train communication networks for Evolvable Railway Operation System) を搭載し、車両間および地上との通信速度を向上している。ブレーキ方式は回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキであり、ブレーキ制御装置を中間車に1台、両先頭車には台車ごとに1台ずつの計2台を搭載している。

先頭車の床下には、D-ATC/P統合型車上装置、待機二重系SIV、蓄電池箱、整流装置を搭載している。

M1、M2車の床下には、SiC素子を使用したVVVFインバータ装置、FLをそれぞれの車両に搭載し、1C4M方式としている。M1車には断路器やHB、SIV断流器、母線断流器を搭載し、M2車にはオイルフリーレシプロ式の電動空気圧縮機を搭載している。

T'車の床下には、SIV、整流装置、電動空気圧縮機、非常ハシゴを搭載し、T車には線路モニタリング装置の測定および制御機器 (図6)、ジャイロ式のレール塗油装置を搭載している。T0車はサハE231-4600からの改造車であり、機器の変更および追加をしている。

2. 2. 2 屋根上機器

先頭車は、信号発管と列車無線用の広帯域空中線アンテナ、WiMAXアンテナ、電車線路設備計測用アンテナを配置している。Tc車にはGPS/準天頂衛星対応アンテナを準備工事としている。

M1車はパンタグラフを配置し、6号車には冗長性を確保するためパンタグラフを2台配置し、後位寄りを主パンタグラフ、前位寄りを副パンタグラフとしている。パンタグラフは取り付けに互換性のあるPS33HとPS36Aを搭載し、3号車には電力モニタリング装置を搭載している (図7)。

空調装置には室外送風機の数量や翼の形状を変更したAU737形を搭載している。

2. 2. 3 室内機器

戸閉装置は、ラックアンドピニオン方式の電気式戸閉装置を搭載し、常時押付の制御をしている。出入口上部のかもい部と7人掛腰掛上部には情報提供装置を配置しており、端末装置は各車に2台ずつ搭載している。

車両の天井中央付近には位置情報提供用のビーコン装



図6 線路モニタリング装置



図7 電力モニタリング装置

置を搭載し、お客さまが車両情報を取得できる仕組みとなっている。空気清浄機は横流ファン近傍に搭載している。ロールフィルタ装置には自動清掃機能付きを搭載し、メンテナンス負荷を低減している。

先頭車の天井にはWiMAXアンテナと電車線路設備用アンテナの車上装置を搭載している。

2. 2. 4 乗務員室機器

乗務員室は非貫通の全室運転台構成であり、ユニット形の運転台としている。運転台の床高さは、視認性向上のため、一般部よりかさ上げした高床構造としている。運転士の下方視界や車掌の後方確認での視野拡大のために表示器類の形状や取付位置、角度を調整することで計



図8 乗務員室

器盤高さを1410mmとしている（図8）。起立運転に対応するために腰掛は座面を折り畳む構造としている。室内からの視認性向上のため、助手側の運転台ユニットの高さは870mmに下げている。

各種メータや表示灯は、LCD画面に表示するシステムを採用している。運転席正面の計器盤には、左側から12インチのNo.1メータ表示器、INTEROS表示器と防護無線・ICカードリーダー、No.2メータ表示器を配置している。テーブル面には主幹制御器操作部、仕業データ読込ユニットや手元警笛SW、インテグレーションSWを配置している。時刻表灯は乗務員が携帯する端末装置を置くことができる構造とし、時刻表灯背面には携帯端末装置充電用コンセントを設置している。前面日除けはカーテン方式とし、調整幅を拡大している。運転台ユニット助手側上面には、事故発生時の輸送障害低減を目的として、運転台前方カメラと記録装置を設置している。

前部標識灯は、地上側からの視認性を向上させるため運転台上部に設置し、LED式としている。後部標識灯もLEDであり、行先表示器と一体構造としている。前面ガラスのワイパは、運転士側、助手側の2本の主ワイパはリンク接続式とし、ワイパに不具合が生じた際に切り替えることが可能な補助ワイパを運転士側に設け、立てた状態を定位としている。

背面ユニットには運転台選択スイッチ、情報系ユニット、情報提供装置の中央装置（Tc'車のみ）を設置している。背面上部においては、GPS/準天頂衛星アンテナおよびホーム検知装置制御器の準備工事を行っている。天井部の照明は客室と同様、LED照明を採用している。

2.3 台車

台車は軸はり式ボルスタレス台車であり、E233系の構造を基本としつつ、メンテナンスの容易化や走行安全性の向上を図っている。台車形式はM台車がDT80、先頭T台車がTR264、中間T台車がTR264A、TR264Bである。中間T台車は軸ばねの違いで形式が異なる（図9、

図10）。10号車は山手線E231系4600番代の台車を流用しているため、E233系と同じTR255Aとなる。

軸ばねはコイルばねで、枕ばねは空気ばねを装備している。軸ダンパ、ヨーダンパは準備工事としており、走行線区に応じて取り付ける。空気ばねについては急曲線が多い山手線において、横圧を低減するために前後方向のばね定数をやわらかくした異方性空気ばねとしている。走行線区に応じて等方性を使用することも可能としている。

ブレーキ装置は、M台車が踏面ブレーキ、T台車が踏面ブレーキとディスクブレーキの併用である。滑走再粘着制御は軸単位である。交換作業の容易化のため、踏面制輪子をブレーキ装置に取付けるコッタがワンタッチタイプとなっている。また、ディスクブレーキのライニングはUIC規格対応形として、交換作業の容易化を図るとともに、緊急時などにおける調達ルートを選択肢を増やしている。



図9 TR264 形台車



図10 DT80 形台車

3 おわりに

E235系量産先行車は、JR東日本に納品後、各種試験、試運転等を行い、2015年11月に営業運転を開始した。

（松島千裕，小嶋元寧，三井健司 記）

表1 E235系一般形直流電車(量産先行車)基本諸元表

編成	← 内回り →											外回り →										
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
編成	E231系の改造																					
	凡例: [○]:車いす(フリー)スペース, [±]:連結器 [+:密着, -:半永久, ±:密着(衝撃吸収緩衝器付)]																					
最高運転速度	120km/h																					
形式	M1 (3・6・9号車)	M2 (2・5・8号車)	T (10号車)	T' (7号車)	Tc (11号車)	Tc' (1号車)																
定員(人)	160 (51)	160 (48)	160 (48)	160 (51)	142 (39)	33.4t																
標記質量	31.5(3号車) 32.3(6号車) 31.7(9号車)	29.3t	27.1t	29.2t	33.3t	33.4t																
車体長さ	19500 mm																					
車体幅	2950 mm																					
屋根高さ	3620 mm																					
床面高さ	1130 mm																					
台車中心距離	13800 mm																					
台車形式(歯数比)	DT80系(1:7.07) TR264系 TR255系 TR264系 TR264系																					
パンタグラフ	PS33系または36系																					
主電動機	MT79×4																					
主制御器	SC104, SC105																					
補助電源	lvHB																					
電動空気圧縮機	MF3130-C1600F																					
空調装置	集中式冷房装置 AU737系 (58.1kW (50000kcal/h)) + シーズ線式暖房器																					
保安装置	D-ATC/P統合型車上装置, デジタル列車無線, EB・TE装置, 防護無線(自動発報装置付)																					
制御方式	VVVFインバータ制御方式, 回生ブレーキ付																					
ブレーキ方式	回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ, 直通予備ブレーキ, 耐雪ブレーキ, 駐車ブレーキ 非貫通(高床構造)																					
運転室構造	列車情報管理装置(INTEROS)																					
情報装置	ロングシート, 車いす(フリー)スペース付(各車1箇所), 優先席増設(中間車3名×2→3名×3) 片側扉数4, 電気式戸閉装置(戸抜き安全機能付), 3/4閉機能																					
座席配置	フルカラー一方向表示器, 情報提供装置(LED), 自動放送装置, 車外スピーカー, infoPIC, 前方カメラ																					
側出入口	地上モニタリング装置, 移動禁止システム, 非常梯子, 客室LED照明, LED前照灯																					
サービス機器	地上モニタリング装置, 移動禁止システム, 非常梯子, 客室LED照明, LED前照灯																					
その他	地上モニタリング装置は指定車のみ																					

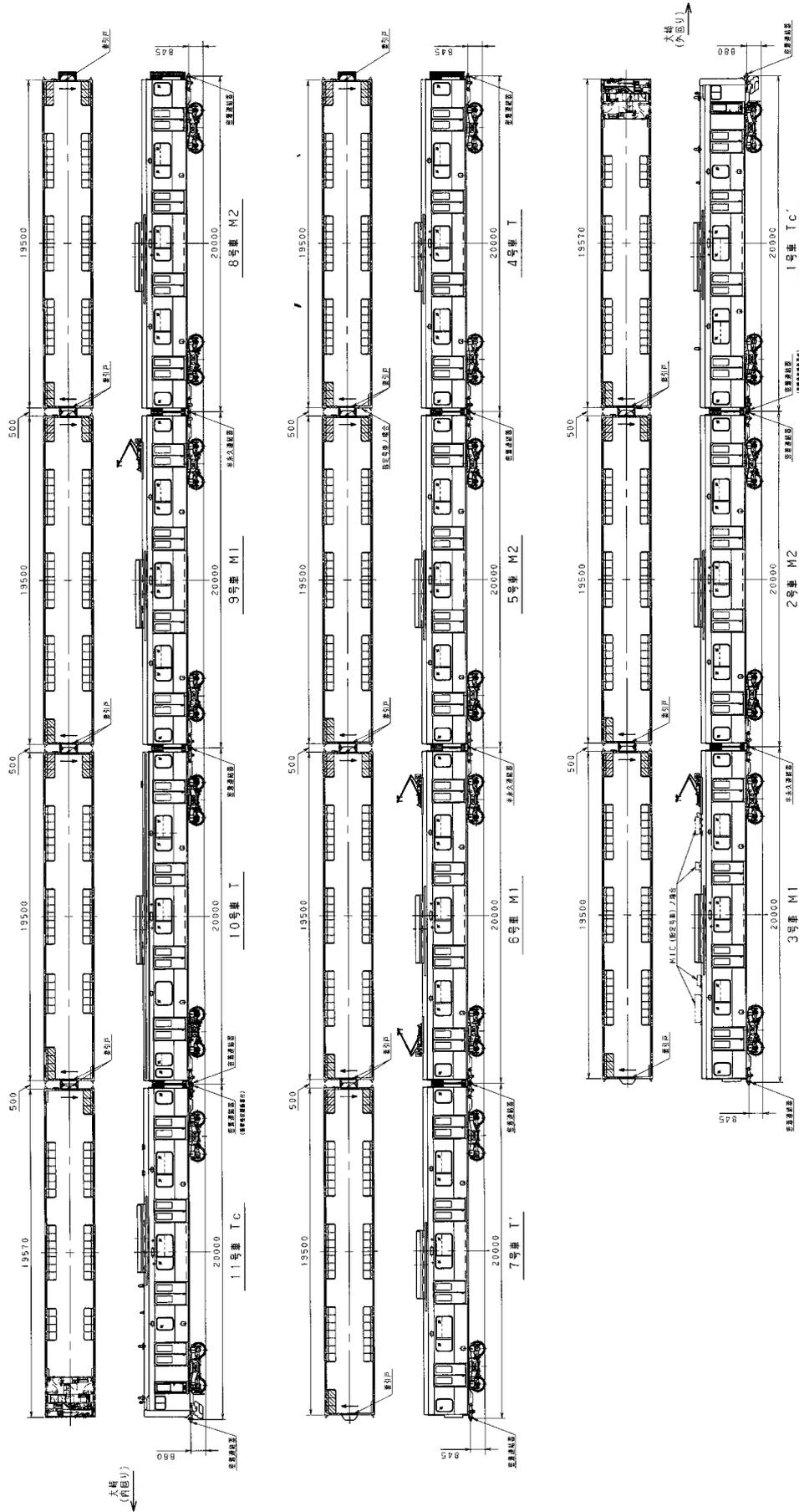


図 11 編成図