

JR 東日本 E235 系量産車 一般形直流電車

生産本部 技術部



図1 E235系量産車 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系第1編成（トウ01編成）を当社新津事業所で製造し、量産先行車として2015年11月に山手線で運用を開始した（図1）。その後、運転やメンテナンスなどの意見をフィードバックして改善点を見出し、さらなる機能向上を目指して量産車の設計・製造を行い、2017年5月から量産車の運用を開始した。E235系は、今後の首都圏の快適な輸送サービスを担う存在として高く評価されたことから、鉄道友の会ローレル賞に選定された。

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系量産車からの変更内容を中心に概要を紹介する（量産先行車の詳細は、総合車両製作所技報第4号⁽¹⁾で掲載）。

2 構造および特長

2. 1 車体

2. 1. 1 基本構造・外観

E235系は11両固定編成（6M 5T）とし、10号車のみ現状の山手線E231系（サハE231-4600）の改造車を充当している。ただし、量産車のトウ04編成およびトウ05編成のみE235系500代として10号車を新造している。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。ブレーキ方式は再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車上装置を搭載している。

外観のデザイン面では、側引戸上部にある緑色とステンレスのドット柄のカラーフィルムは、量産先行車ではステンレス表面を表現した色であったのに対して、量産車ではステンレス地が見える透明なフィルムを新規に採用した。これにより、ステンレス表面の仕上げをそのまま表現することが可能になった。側引戸上部のカラーフィルムは、レール方向は出入口フレームの幅に合わせ、量産先行車より面積を拡大した。高さ方向は屋根絶縁塗

料との離隔を縮小して、下地のステンレスが極力見えないように緑色の面積を拡大した。また、側引戸外側のカラーフィルムも、窓周りや下方にある取手周りなども同様にステンレス部が極力見えないよう配慮した(図2)。

先頭車の側面にある保安装置標記や軸位標記は前面覆いの塗装面に貼り付けていたが、前面覆いの塗装時の再貼付作業を省略できるように無塗装であるステンレス外板部に移設した。また、前面覆い側面とステンレス外板との境界の色は、E233系を含めてシルバーの塗装であったが、車両製造性やメンテナンス性を考慮してブラックとしている。

2. 1. 2 内装

荷物棚の高さは、量産先行車では優先席および先頭車のみ一般席より50mm低い位置であったが、荷物へのアクセス性を向上するため、量産車は全車優先席と同じ高さに統一している(図3)。

車端部に設置されている、車いすやベビーカーなどのお客さまが利用しやすいフリースペースと隣接する優先席とのエリア区分をより明確にするため、優先席の床敷物の色を桃色から赤色に変更した(図4)。

一般席の袖仕切の保護棒と腰掛前にある保護棒(スタンションポール)は、特殊な表面処理を施して指紋跡が目立ちにくく、洗浄性がよいものとした(図5)。

ロールバーは、量産先行車では荷物との接続があったが、荷物へのアクセス性向上を図るため、荷物への接続を廃止して、吊手棒と構体のみの接続としつつ量産先行車と同等の側面衝突時の安全性確保を実現した(図6)。

側引戸上にあるかもいは、ヒンジ部が見えない構造として、解錠ハンドルふたを室内側へ突出した形状からフラットな形状にすることによりスタイリッシュな外観とした。かもいの両隣にある側引戸の上レール用点検ふたの開口を拡大して、メンテナンス性の向上を図った(図6)。

2. 2 ぎ装

2. 2. 1 床下機器

各車の列車情報管理システムとしては、量産先行車と同様にINTEROS (INtegrated Train communication networks for Evolvable Railway Operation System) を搭載している。保安装置としては、量産車からATS-Pを抹消してD-ATCとし、R-ATC (以下ATACS) の準備工事を行っている。指定編成にはモニタリング装置やレール塗油装置を搭載している。

2. 2. 2 屋根上機器

量産先行車と同様に先頭車には信号炎管、列車無線用の広帯域空中線アンテナ、WiMAXアンテナの本工事、GPS / 準天頂衛星対応アンテナの準備工事を行っている。量産車では2、10号車にATACSアンテナの搭載を準備している。パンタグラフは量産車ではPS33Hを搭載し、指定編成号車には電力モニタリング装置を搭載している。

2. 2. 3 室内機器

空気清浄機は量産先行車と同様に横流ファン近傍に搭載しており、量産車から搭載数を倍増させている。側引戸の開閉表示灯はCUD (Color Universal Design) 対応部品としている。

2. 2. 4 乗務員室機器

起立運転に対応するための腰掛は体格の適合範囲を拡大させるように量産先行車から変更している。客室からの前方視認性や取扱い性を向上するため前方カメラの記録装置や機器類を移設している(図7)。

3 おわりに

E235系は、新たな標準車両として位置づけられ、安全・安定輸送を前提に新機軸をハード・ソフト両面で取り入れた車両であり、量産車が順次投入され、2020年春ごろまでに現在の主力であるE231系500代と置き換わる予定である。

E231系500代、6扉車置換えで新造した7号車と10号車、そしてE235系と現在山手線で運用している車両は全て新津事業所(旧JR東日本 新津車両製作所も含む)で設計・製造している。世代交代は、車両のみならず設計・製造関係者も少しずつ進んでおり、感慨深いものである。

参考文献

- (1) 松島千裕, 他: 「JR東日本 E235系 一般形直流電車」, 総合車両製作所技報, Vol.4, 94-99, (2015), (株)総合車両製作所

(松島千裕, 小嶋元寧, 水谷恵介 記)



図2 側引戸周囲のカラーフィルム



図5 表面処理を施した保護棒



図3 客室内



図6 ロールバー



図4 優先席部とフリースペース部



図7 乗務員室

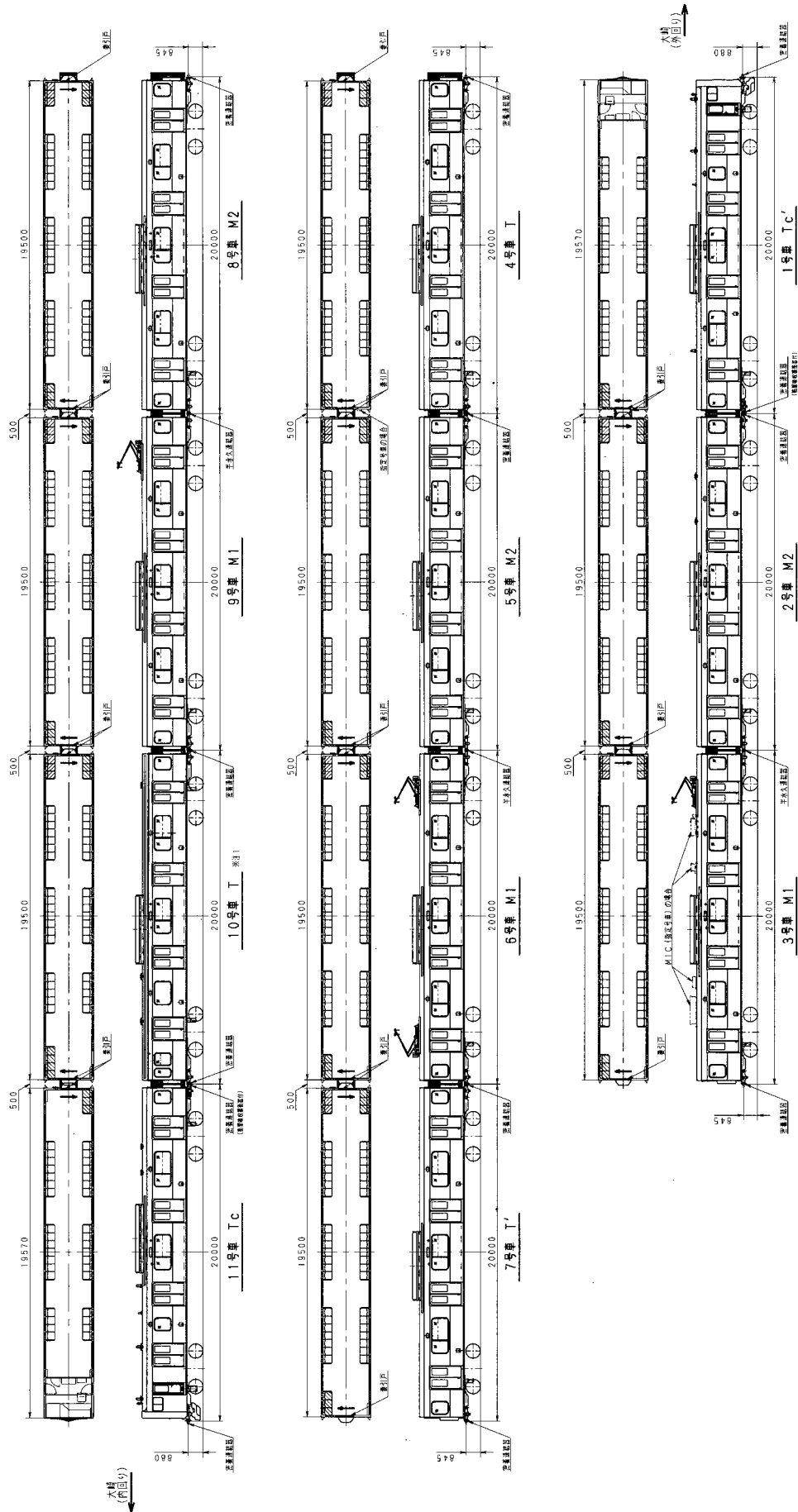


図 8 編成図 (10号車改造)

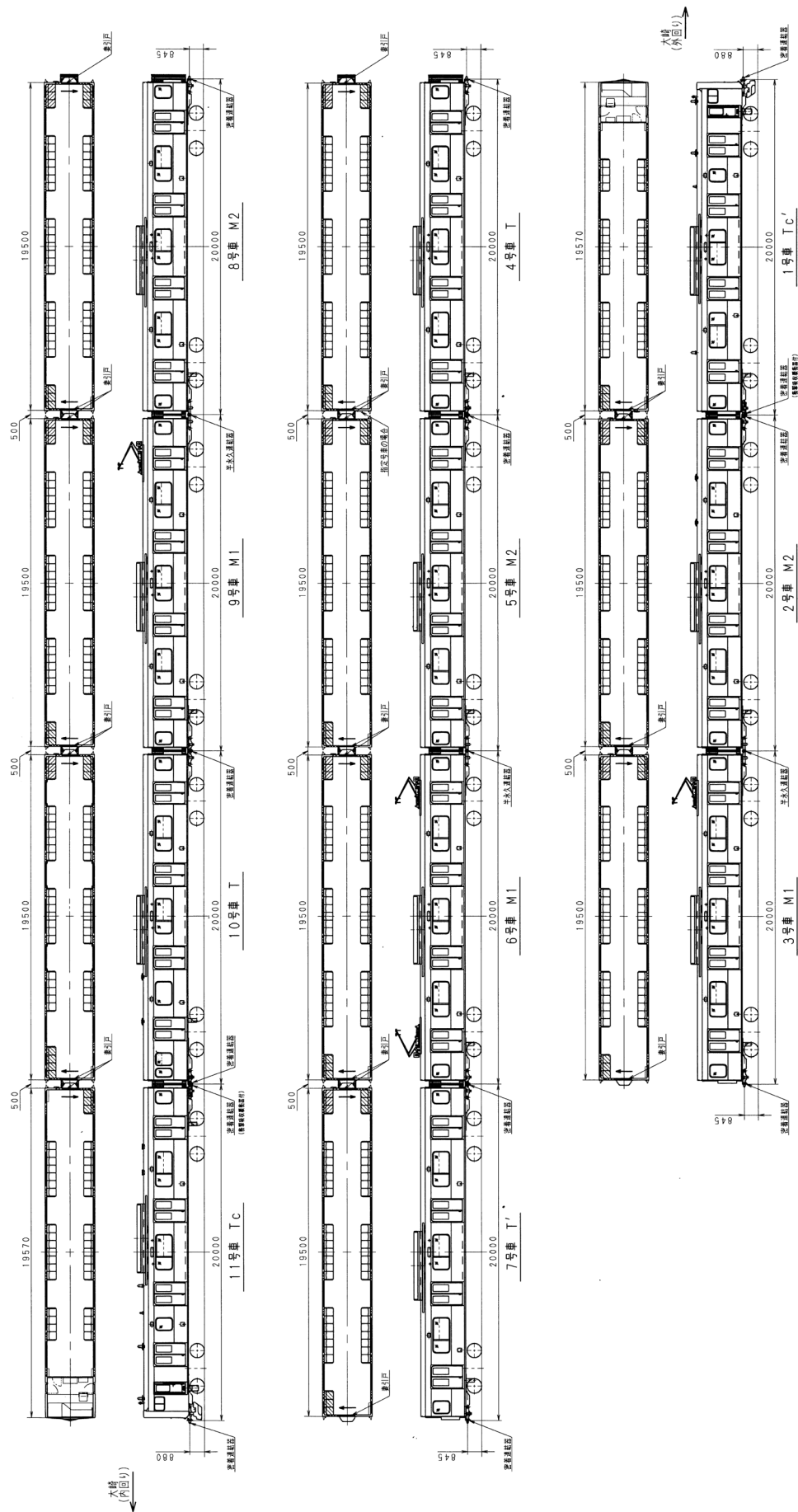


図9 編成図 (10号車新造)

表 1 諸元表

編成	← 内回り										外回り →											
	⑪	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	⑪	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①
編成	11両編成 (6M5T) 5・8号車: TLK付 6号車前位パンタ: 予備用 6・9号車: 補助蓄電池付 4号車 (3・6位トア部): 非常梯子搭載準備工事 7号車 (3・6位トア部): 非常梯子搭載 10号車: 突削位置 (一部を除きサハE231-4600を改造)																					
最高運転速度	120km/h (曲線通過: 基本の速度) 加速度 3.0km/h/s 減速度 4.5km/h/s																					
形式	M1 (3・6・9号車)	M2 (2・5・8号車)	T (4号車)	T (10号車)	T' (7号車)	T (11号車)	T' (1号車)															
定員(人)	160 (51)		160 (48)		160 (51)		142 (39)															
標記質量	33t		29t		32t		33t															
車体長さ	19500mm																					
車体幅	2950mm																					
屋根高さ	3620mm																					
床面高さ	1130mm																					
台車中心距離	13800mm																					
台車形式(歯数比)	DT80系 (1:7.07)																					
パンタグラフ	PSS3H																					
主電動機	MT79×4																					
主制御器	SC104																					
補助電源	IvHB																					
電動空気圧縮機	MH3130-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車上装置, デジタル列車無線, BB・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, 車いすスペース付 (各車1箇所), 優先席増設 (中間車3名×2→3名×3)																					
座席配置	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																					
側出入口	フルカラー行先表示器, 情報提供装置 (LCD), 自動放送装置, 車外スピーカー, infoPiC, 前方カメラ																					
サービス機器	TASC支援装置, ホームドア車上装置 (1号車にトランスポンダ), 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 ATACS準備工事																					
その他	情報提供装置 (LCD) はドア上2画面 ドア間3画面 妻1画面 準天頂衛星アンテナ (準備工事) 有効開口幅1300mm																					
その他	空気清浄器の見直し, 自動掃除機能付ローラーフィルタ ATS-PS (可搬式) も搭載可能 Tc系のブレーキ制御装置は台車単位 踏切衝突対策 (衝撃吸収外部板無塗装化)																					
その他	260kVA, 待機2重系 1600L/min, オイルフリーコンプレッサー 先頭台車は駐車ブレーキ付, ヨーダンパンおよび軸ダンパ準備工事 M車は母線断流器付 全閉外扇型誘導電動機 ICM, 高圧回路開閉器付, SIC素子使用 レール塗油器付, 地上モニタリング装置の重量は別途 ・連結面間距離20000mm ・パンタグラフ折り畳み高さ3945mmを基本 ・側面衝突対策強化, オフセット衝突対策 ・転覆限界風速向上 (歩み板レス化)																					

凡例: [○]: 車椅子スペース, 連結器 [+]: 密着, -: 半永久