解　説

JR 東日本　E129 系　一般形直流電車

生産本部　技術部

図 1　E129 系　外観

1　はじめに

JR東日本では，新潟地区の普通電車の主力として115系直流電車が長年使われてきたが，車両の老朽化が進みお客さまサービスの観点で不十分であった．また2015年3月の北陸新幹線開業に伴い，並行在来線である信越本線の一部が第3セクターに移管するため，新潟地区で活躍しているE127系一般形直流電車のうち10編成をJR東日本から「えちごトキめき鉄道株式会社」へ譲渡することとなった．

これら115系の老朽取替，およびE127系車両譲渡による不足車両の補填のため，JR東日本では新形式E129系一般形直流電車を新造することとなった．この車両は現在首都圏の主力形式であるE233系の技術に，仙台地区で活躍するE721系の地方線区向け短編成設備を追加し，さらに新潟地区での使用実績や新技術も投入して開発した車両である．E129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．

設計および新造は新津事業所で行い，2両30編成，4両25編成の計160両を製造する．2014年12月より営業運転を開始し，信越本線，羽越本線，越後線，白新線などの各線で活躍している．

2　構造および特徴

2．1　車両概要

E129系はMc-M'-M-Mc'の0番台4両編成とMc-Mc'の100番台2両編成があり，最大6両編成までの組合せに対応している．地方線区向けとした片側3扉車体としており，新潟地区の気候を考慮した耐寒耐雪構造を採用した．

制御方式はM系・M'系の2両で1ユニットを組むが，ユニット内4台車のうち，中間の2台車のみを駆動台車とし，車種間の重量差を小さくした全車電動車方式を採用した．

保安装置についてはATS-P，Psを1台で共用する統合装置を採用した．列車無線はデジタル列車無線2形および防護無線を搭載する．また，EB・TE装置も搭載している．設計最高速度は110km/hとし，風に強い車両とするため，軌道モニタリング装置搭載車を除き，床下にデッドウェイトを搭載し低重心化を図った．また，一部2両編成のMc車は霜切り用として前後2台のパンタグラフを搭載するほか，4両編成のうち1編成に軌道モニタリング装置を搭載する．

2．2　車体

2．2．1　基本構造

車体はE233系をベースとした軽量ステンレス構体と

し，台枠等の一部を除きステンレス鋼を使用した構体とした．車体幅は定員増による混雑緩和およびセミクロスシート部の車いす通過を考慮した2950mmの拡幅車体とし，腰部から下を狭めた裾絞り構造である．車体長さは先頭車19570mm，中間車19500mmであるが，連結面間距離はいずれも20000mmに統一している．床面高さはE127系と同様に1130mmとし，115系の1225mmからホームとの段差を低減させた．新潟地区に混在する共用ホーム（920mm）と電車専用ホーム（1100mm）のいずれにも入線可能である．

前頭構体は踏切事故対策としてE721系と同様の前面強化を図った．側面からの衝撃に対する安全性向上策としてE233系と同様に側構体の柱の位置に幕板補強と屋根構体のタルキ位置を合わせる構造を採用した．

扉配置はE721系と同配置の片側3扉としたが，車いす対応大型洋式便所が設置されるため，前後非対称とした．4両編成の中間車についても同様とし，Mc-Mc’の編成を併結した4両の場合と扉位置を合わせるよう配置している．

車体のカラー帯については秋の稲穂をイメージした黄金イエローと佐渡に生息している朱鷺（トキ）の体色をイメージした朱鷺ピンクの2色を配色した．この色は引退した上越新幹線E1系，塗色変更をしたE4系と同色に合わせており，新潟地区沿線の方々に愛され親しみを感じていただける配色としている．前面窓下には帯を側面に向かって上っていくように配置するとともに，外側に向かって雪を掻きだすデザインを入れる事で雪に負けない強靭さを表現した．

２．２．２　車内設備

室内についてはE233系で採用されたユニバーサルデザインを踏襲し，新潟の特色と都会的なイメージを併せ持つ構成とした．壁や天井はE233系と同様の白として

図２　客室内

清潔感と明るさを演出し，腰掛色については冬の新潟でも暖かみを感じられるよう暖色系のピンクブラウンとした．

座席配置については中央のドアを境に運転室側を11人掛のロングシート，後位側をボックスシート4区画を含んだセミクロスシートの構成とした．腰掛はE233系をベースとした片持ち式腰掛とし，一部の腰掛下には機器やMM風道取り込み口を配置している．座席はE233系と同様に1人ずつの座席位置を明確にしたバケット形とするとともに，ロングシート部の1人当たりの座席幅を460mmとし，E127系よりも10mm広げ快適性を向上させている．クロスシート部は向かい合う座席の間隔をE233系3000番台と比べ110mm拡大し540mmとすることで着席時の快適性向上を図るとともに，窓側のお客さまが通路に出やすい構造とした．

図３　クロスシート

吊手高さはE233系と同様に床上面より1630mmを基本とし，優先席は50mm低い1580mmとすることで多くの方にご利用しやすい高さとした．また湾曲した握り棒を11人掛腰掛前に2本，4人掛優先席前に1本設置した．優先席部については滑り止め加工を施した黄色の握り棒とし，より扱いやすい構造としている．

室内灯についてはE233系8000番台（南武線）などと同じLED照明としており，従来の蛍光灯と同等の明るさを確保するとともに消費電力を抑制している．天井は新設計のアルミ製空調風道を搭載し，風道内の粉塵除去を行えるよう下面を開閉可能な構造とした．

側窓は下降窓と固定窓を組み合わせた配置とし，E233系と同様にUVカット・IR（赤外線）吸収仕様の合わせガラスを採用している．

側引戸についてはE233系と同様に先端の黄色の帯が設けられた2色刷り化粧板を使用した．出入口には半自動スイッチを車内外に設けた．側引戸カモイ部には開閉動作を表すチャイムと表示灯を設けるとともに，次駅名

などの案内表示が可能なLED式車内案内表示器を1両に3台，千鳥配置となるよう設置した．

Mc’車にはE721系やキハE120形などと同等の車いす対応大型洋式便所を設置した．この便所は新幹線車両と同様にユニット式を採用しており，アウトワーク化による現車作業工数の低減を図っている．便所の向かい側には車いすスペースを設けており，車いすに着座した状態で使用可能な高さに非常通話装置を設置した．

図４　車いす対応大型洋式便所

２．３　ぎ装

２．３．１　床下機器

床下にはVVVFインバータ装置などの主回路機器をMc車，M車に搭載し，補助電源装置や電動空気圧縮機などの補助機器をMc’車，M’車に搭載した（補助電源装置についてはMc’車のみ）．また，風に強い車両とするため，低重心化を図る必要があることから，デッドウェイトをMc車に3台，M車に1台，M’車（軌道モニタリング装置搭載車を除く）に2台，Mc’車に1台搭載した．

Mc’車の車端部には，一体型の水揚・汚物処理装置を搭載し，効率的な床下機器配置を実現した．

車端の渡り線については，主電動機，ブレーキ抵抗器関係の高圧回路をM系とM’系の間に設け，各車間に三相回路，高圧引き通し回路（Mc車，Mc’車間とM車，Mc’車間は補助電源装置用）の両センを設けた．低圧回路については，後述の統合型ATS車上装置（Ps形）を搭載したこと等によりE721系等の地方向け車両より引き通し線が増加したことから，96芯の連結器を各車間に2台設けており，各車間ともに両セン方式とした．先頭部は1段の電気連結器を設け，E127系にあった三相回路の連結栓は省略した．

先頭部床下に設置している電子警報装置（電子笛）については，Mc’車には転落防止警報機能を付加した．これは，目の不自由なお客さまが車両間へ誤って転落するのを防ぐため，駅などで扉を開いた際に警告音と警告アナウンスを放送する装置である．

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る．このほかのブレーキ機能としては，直通予備ブレーキ，抑速ブレーキ，耐雪ブレーキを設けている．

電動空気圧縮機については，E127系と同タイプのレシプロ式電動空気圧縮機をMc’車，M’車に搭載している．

主回路の制御方式は，三相誘導電動機をVVVFインバータ装置で制御する方式である．制御単位は，1両分の主電動機2台を1群として，1台のインバータ装置に2両分2群のインバータを搭載した．長大下り勾配時の回生失効対策としてブレーキ抵抗器を搭載しており，ブレーキチョッパ装置はVVVFインバータ装置と一体型としている．なお，主電動機については豪雪地帯の走行を考慮し，車体風道方式のMT75Bとした．

運転台からの力行・ブレーキ指令は，指令線にてVVVFインバータ装置やブレーキ制御装置へ伝える仕組みとなっている．

２．３．２　屋根上機器

ブレーキ抵抗器は，豪雪時の地絡対策のため屋根上設置とし，屋根スペースおよび車体重量の均一化の観点より各車両に分散配置とした．

パンタグラフについてはMc車およびM車に引きヒモ対応のPS33Gを設置した．また，2両編成の一部編成には，Mc車前位側に霜切り用のパンタグラフを設置したが，上下線の走行に対応するため，このパンタグラフでも集電を行う構造とした．ただし，当該のパンタグラフには引きヒモを設置しないことからPS33Dとしている．

このほか全車共通の機器としてAU725形空調装置，先頭車共通の機器として，列車無線アンテナ，信号炎管，空気笛を配置している．

２．３．３　室内・室外機器

室内には3位側および4位側妻部（M’車については1位側および2位側妻部）に機器室を設け，室内配置とした保安装置など必要な機器を納めている．M車1位側および2位側妻部，M’車の3位側妻部および4位側妻部には車両搭載品の収納スペースを兼ねた小型の機器室を設けている．また，指定編成のM’車の3位機器室内には軌道材料検査装置のデータ抜取装置を取付けている．

客室中央の天井部分には，ロールフィルタ，空調接触器箱および空調制御器箱を設置しており，ロールフィルタについては自動清掃型を採用した．また，前位側のロングシート（M’車については後位側）は片持ち式とし，

蹴込み式ではないことから機器の取付けスペースを確保できないため，扉予告リレー盤を天井部に搭載している．

ワンマン関連の機器として，2両編成の乗務員室と客室の仕切部上部に運賃表示器を設置したが，整理券発行器は設置していない．

室外の機器としては，前面および側面にフルカラーLED表示器，半自動ドアスイッチや車外スピーカを設けた．行先表示器をフルカラーLEDとしたことから，行き先の路線ごとに色分けを行うことを可能とした．新潟駅では複数のホームから異なる3方向に列車が出発するため，誤乗車防止に役立つと期待されている．また，半自動スイッチは，操作可能な際は押ボタンのまわりが点灯する構造とした．このため，ワンマン運用時に締め切られている扉の半自動スイッチを点灯させないことで，操作可能な扉を明確にできることから，ワンマン表示器を省略した．

2．3．4　乗務員室機器

乗務員室はE721系に準じた半室構造であり，連結時などには助士側をお客さまに開放できる構造としている．2両編成についてはワンマン関係機器を設置し，運賃箱は助士側背面に収納できる構造とした．客室との間に設けた引戸により，乗務員室と客室を完全に仕切ることが可能である．なお運転室の背面仕切り部には非常救出口を設けている．

図5　運転室背面

標識灯は地上側からの視認性を向上させるため上部に設け，前部標識灯，後部標識灯とも灯具をLED灯とした．LED灯はシールドビーム灯などより発熱量が少ないため，確実に着雪を防ぐ目的で前面ガラスの熱線を標識灯部分まで拡大している．

運転台はE721系を基本としており，主幹制御器はワンハンドルマスコンを採用した．後述する統合型ATS車上装置（Ps形）を搭載したことから，計器盤内に表示灯類を設け，復帰スイッチ，切換スイッチを乗務員室助士側に取付けた．連結時には助士側をお客さまに開放するため，スイッチ類は忍錠を設けた箱内に配置している．保安装置の音声出力を行うため，スピーカを乗務員室天井に取付け，ATS電源未投入防止用ATS用ブザーやベル類を廃止した．

時刻表灯は，乗務員がタブレット端末を用いることから，タブレット端末を置くことが可能な充電用コンセント付きとした．また，車掌が車内放送等を行いながらタブレット端末の確認を可能にするため，運転席背面の装備品入箱フタ上面に，タブレット端末を置くことが可能な行路表サシを設けた．

留置時に使用する移動禁止装置を搭載しており，助士側に前面表示器，操作器，制御器を設けた．

図6　運転台

保安装置は，新規に開発された統合型ATS車上装置（Ps形）を搭載している．この装置はATS-PとATS-Psの機能を1台に集約し，さらにブレーキ出力を非常ブレーキのみとすることで装置自体の小型化を実現している．運転台の動作表示器には新規に開発したP・Ps統合型動作表示器を採用した．この表示器は従来のP表示灯とPs表示灯，パターン速度インジケータを1つのユニットに集約したほか，ATSブレーキの動作要因や，装置の故障要因を表示できる機能を追加している．車上装置については送受信制御部と継電器盤で構成され，2両編成についてはMc車の車端部機器室に1組の装置を搭載し，Mc車側，Mc’車側の各装置と接続し制御していることが特徴である．4両編成については，Mc車，Mc’車の車端部の機器室に1台ずつ搭載している．

2．4　台車

台車は軸はり式ボルスタレス台車であり，E233系の

基本構造を踏襲しつつ，寒冷地の走行を考慮した構造とした．2両編成，4両編成とも同一ユニット内4台車のうち，中間2台車を電動台車（M台車），その他2台車を付随台車（T台車）とし，全車にM台車，T台車が1台ずつ配置される．台車形式は先頭車のM台車がDT71C，中間車のM台車がDT71D，先頭車のT台車がTR255D，中間車のT台車がTR255Eである．

軸ばねは防雪カバー付のコイルばねで，枕ばねは空気ばねを装備した．E233系とは異なり，軸ダンパは非設置とし，またヨーダンパ取付けを考慮した準備工事を行っていないが，空気ばねについては防雪カバーを後付けできる構造とした．

そのほか，E233系と異なる点として，先頭車T台車に強化型雪かきを搭載，全台車に幅広型の自動高さ調整棒受，および一体型軸箱体を採用したことなどが挙げられる．また，短編成での滑走防止を目的に，2両編成の先頭軸にはセラミック噴射装置を併設した．なお，4両編成にもセラミック噴射装置を後付できるよう，準備工事として台車枠にタンク受を取付けた．

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とした．滑走再粘着制御は台車単位とした．ブレーキ装置に制輪子を取付けるコッタが，走行中に雪塊等と衝撃することで突き上げられ外れるリスクを低減するために，コッタに落失防止金具を取付ける穴を設けた．

図７　TR255D 台車

図８　DT71C 台車

3　おわりに

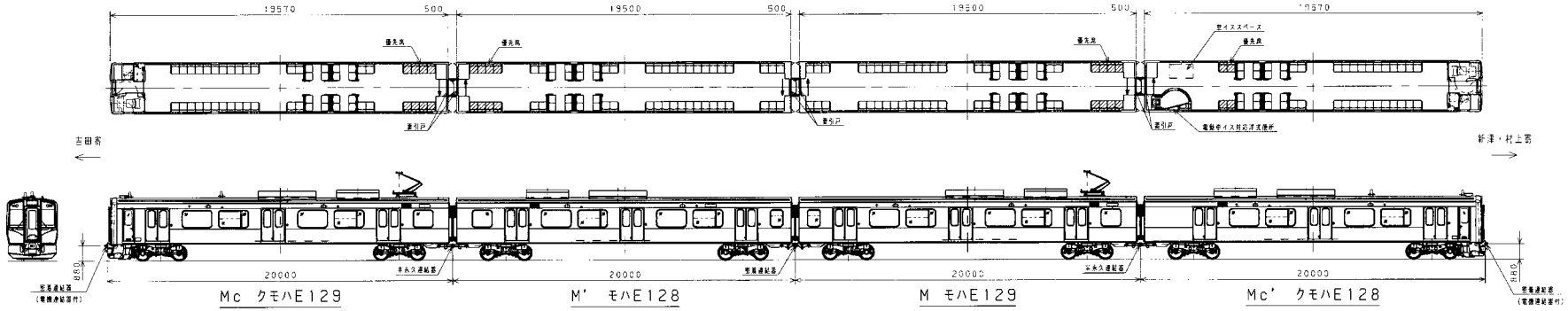
E129系は2014年12月にデビューした．新潟地区の通勤通学時間を快適なものとするだけでなく，グループ旅行などの長時間乗車の場合でも快適に過ごせる車両を目指して設計，製造を行った．走行線区は新潟県のほぼ全域と群馬県の北部をカバーする地域であり，今後，新潟地区のシンボル的な存在の車両になるものと期待している．

（吉村 雅和，安在 恵一郎，水澤 貴人　記）

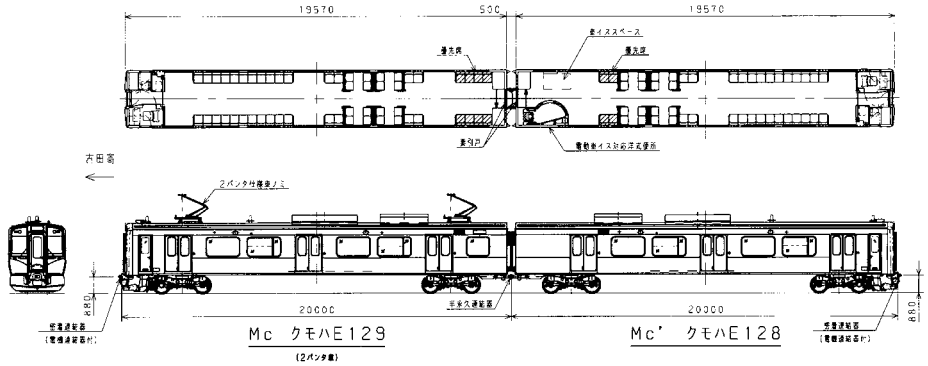
表１　主要諸元表

編　成		← 高 田 Mc-0 M'-0 M-0 Mc'-0 VVVF CP VVVF SIV CP 新 潟・村 上 → ※ Mc-100 Mc'-100 VVVF SIV CP ＜ 凡 例 ＞ 客室内[◇:車いすスペース，◎:車いす対応トイレ]　○従台車　●動台車 連結器[▽:密着(電連)，＋:密着，－:半永久]　═:霜切りパンタグラフ(集電あり)						・併結パターン(営業運転): 最大6両(2＋2・2＋2＋2，2＋4，4＋2) ・他形式との併結運転無し ・車震きりパンタグラフ(指定編成) ・線路設備モニタリング装置(指定編成のM'車)
最高運転速度(km/h)		110 km／h						加速度 2.0 km/h/s，減速度 3.6 km/h/s
形　式		Mc クモハE129-0	Mc クモハE129-100	M' モハE128-0	M モハE129-0	Mc' クモハE128-0	Mc' クモハE128-100	
定員(人)		140 (54)		154(60)	154(60)	133 (46)		(　)内:座席定員
予定質量(t)		(37.2)	(37.2)	(31.6)	(32.7)	(37.0)	(37.2)	2パンタMcは37.4t
車体寸法	車体長さ	19570 mm		19500mm		19570 mm		連結面間距離:20000mm
	車 体 幅	2950mm						拡幅車
	屋根高さ	3620mm						パンタグラフ折りたたみ高さ 3985mm
	床面高さ	1130mm						
	連結器高さ	880mm						
	台車中心距離	13800mm						
台車形式(歯数比)		動台車DT71系，従台車TR255系						車輪径 φ860mm ，駐車ブレーキなし，軸ダンパ・ヨーダンパなし
主要機器	パンタグラフ	PS33G		－	PS33G	－		Mc'霜切りパンタグラフは集電あり (PS33D)
	高 圧 引 通 線	編成内引き通し有り M'－M 間手動開放機構付き						
	主 電 動 機	MT75B×2						1時間定格 140kW
	主制御装置	SC102		－	SC102	－		2MM×2群構成，台車単位で制御
	補 助 電 源	－	IvHB	－	IvHB	SC103		210kVA 容量精査 2-4両編成間はジャンパ栓(故障時)
	電動空気圧縮機	－		○	━	○		MH3108-C1200M系 1200ℓ/min
冷 房 装 置		集中式冷房装置 AU725系(48.8kW(42000kcal/h))						
保 安 装 置		ATS－Ps・ATS－P(統合型)，デジタル列車無線2形，EB・TE装置，防護無線						2両編成 統合型ATS車上装置(Ps形) 1台/編成
制 御 方 式		VVVFインバータ制御方式，回生・発電ブレーキ付						
ブレーキ方式		回生・発電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，抑速ブレーキ						滑走制御機能付(台車単位)
その他	運転室構造	貫通，半室運転台，ワンマン対応						前面強化構造
	耐寒・耐雪構造	MM風道，レールヒータ，機器ヒータ装備						
	情 報 装 置	MON23(運転状況記録機能付)						
	座 席 配 置	セミクロスシート，車いすスペース(Mc')						
	側 出 入 口	片側3扉(両開き)，半自動機能付，空気式戸閉装置(戸挟み安全機能付)						有効開口幅 1300mm
	トイレ	－				車いす対応洋式		真空式汚物処理装置，自動扉，炎検知器，非常通話装置(トイレ内)
	サービス機器	前面行先表示器(LED)，側面行先表示器(LED)，車内案内表示器(1段式LED 千鳥配置)，車外スピーカー，自動放送装置						2両編成車内表示器はLCD式運賃表示器と兼用しない 側行先表示器は，先頭車4位(1個/両)，中間車1,4位(2個/両)
	その他	ワンマン機器，セラミック噴射装置(2両編成のみ)，転落防止放送装置，移動禁止システム，非常通話装置(各車両)						4両編成はワンマン機器スペース準備のみ

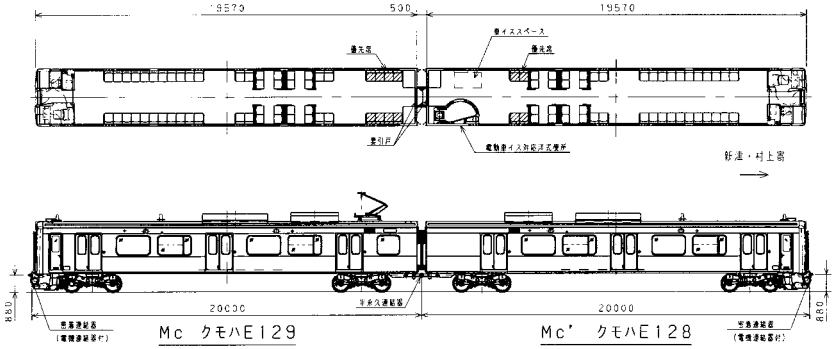
4両編成　Mc－M'－M－Mc'



2両編成2パンタ車　Mc－Mc'



2両編成　Mc－Mc'



号車													4両編成定員
形式	Mc クモハE129-0	M' モハE129-0	M モハE129-0	Mc' クモハE128-0		M' モハE128-0 (車道使用 モニタリング装置搭載車)		Mc クモハE129-100	Mc' クモハE128-100		Mc クモハE129-100 (2パンタ車)		581人 (220人)
定員 (座席)	140 (54)	154 (60)	154 (60)	133 (46)		154 (60)		140 (54)	133 (46)		140 (54)		2両編成定員 273人 (100人)
メーカー呼称案	(Mc1)	(M'1)	(M')	(Mc'1)		(M'2)		(Mc2)	(Mc'2)		(Mc3)		

図9　編成図