

#車両技術のリツイート!



JR東日本の新系列

となかまたち

高2 HP 班 宗像 佐斗史

はじめに…この文章には、車両の工法の名前や、車両の形式名を多用しているため、分かりづらいかもかもしれません。そのため、後ろのページに、まとめの写真を載せましたので、そちらもぜひご覧ください。また、「JR」と表記した場合、断りがなければJR東日本を指します。便宜上、「総合車両製作所」合併前の「東急車両」および「JR東日本新津車両製作所」で製造された車両に関しても、「総合車両製作所製」と記す場合があります。なお、情報はすべて2018年8月現在のものです。

JR東日本は、膨大な車両を保有する鉄道会社の一つであるが、そんな車両たちが、私鉄にも大きく影響を与えていたのである。今回は、そんなJR東日本の車両や、それをもとにした車両について紹介しようと思う。

1. JR東日本の「新系列」の大まかな歴史

1993年、JR東日本は、それまでの鉄道車両の常識を覆すような車両を導入し始めた。

その車両は209系といい、京浜東北線や南武線で導入が始まった。「重量半分・価格半分・寿命半分」の3つのコンセプトを掲げ、コストダウンや、さらなる省エネルギー化に、大いに貢献した。コストダウンのため、製造方法(いわゆる工法)は各製造会社の自由としたため、同じ形式でも車両により若干の違いがみられる。

次頁に掲載するのは、川崎重工製の標準車両と、その他の会社が製造した標準車両の相違点である。

川崎重工製造分とその他の車体における違い

	川重	その他
車体妻面 (車両と車両の間の面) ※京急新 1000 形を除く E233 系で比較	 ビードにより強化	 ビードレス
車体側面と妻面の接合部 京急新 1000 形で比較	 曲線	 フラット
外板の貼り合わせ E233 系で比較	 外板が貼り合わされている	 貼り合わせはない
ドアの接着 (E233 系のみ) E233 系で比較	 接着剤が厚い	 接着剤が薄い
E231 系以前の場合 E721 系の車体	ドア横が川重はプラスチック、それ以外はステンレス レーザー溶接を駆使	E231 系以前と同じ工法

209 系は直流の通勤形電車であるが、この技術は JR 東日本の近郊形電車やローカル線にも導入され、横須賀・総武快速線用(近郊形電車)の E217 系、常磐線向け交直流車の E501 系、北陸・甲信越向けの E127 系、東北地方向け交直流車の 701 系など、多くの派生系列が生まれた。



209 系(写真は地下鉄千代田線直通対応の 209 系 1000 番台。この顔は、地下鉄東西線直通対応である E231 系 800 番台にも受け継がれた。)

2000年には、209系の改良型である、E231系と呼ばれる車両が登場した。VVVFインバーターと呼ばれる制御装置が、209系におけるGTO(ゲート・ターンオフ・サイリスタ)から、IGBT(絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)となったことが、最大の変更点である。また、制御装置など、主要な機器は、ほぼすべて「TIMS」と呼ばれるシステムで集中管理される。このE231系からは、従来、通勤形電車と近郊形電車で形式を分けていた(前述の209系とE217系など)ものを統一し、「一般形電車」を名乗っている。

このころから、大手私鉄などが、JR東日本の車両をベースとした車両設計をするようになった。その代表例としては、相鉄10000系、東急5000系、都営地下鉄10-300形などがある。



左から、相鉄10000系、都営10-300形、東急5000系列

2006年、E231系にさらなる改良を施した、E233系が登場。地下鉄直通仕様の車両(2000番台:常磐緩行線向け)を除いて、前面が衝撃吸収構造(衝突時に特定の箇所をあえて潰れるように作ることで、乗客や運転士への衝撃を緩和するもの)となった。

このE233系では、内外装ともに大きな改良があった。外装では、行先表示器をフルカラーLED化し、ドアボタンは、世界トップシェアを誇るeao製の発光機能付きドアボタンを採用、視認性が良くなった。また、内装では、床材で優先席及びドア前を明確にマーキングし、戸当たり部や優先席付近の手すりにも黄色いマーキングを施した。また、E233系のドアは、ドアガラスが複層となったことで保温性が高まるとともに、ガラスの頂点がより角ばったことで、少し窓の面積が広がった。



E233系(写真右。写真は地下鉄千代田線・小田急線直通対応のE233系2000番台。)

2018年には、E233系を発展させた、E235系が登場。VVVFインバーター装置に炭化ケイ素(SiC)を用いることで、さらなるエネルギー削減を果たした。ドアエンジンには、電気ラック式を採用したことで静粛性が増した。また、従来の「TIMS」の発展型である「INTEROS」を採用したほか、デジタルサイネージも搭載された。

製造には、総合車両製作所の「sustina」と呼ばれる工法を採用、屋根部分がよりすっきりとした。



「sustina」構体と標準車体の違い

(写真左は E235 系、写真右は東急 5050 系で撮影。屋根が張りあがっている方が「sustina」構体である。一部の編成では、このように 2 種類の車体を見比べることができる。)

2. 私鉄にも「新系列車両」のなかまたちが！

JR 東日本の新系列車両が鉄道車両の業界に与えた影響は大きく、一部の私鉄にも浸透していった。どのような会社が、JR 東日本の技術を取り入れたのだろうか。主な会社を記載する。

(会社名は略称もしくは愛称で記載)

① 東京臨海高速鉄道

東京臨海高速鉄道の 70-000 形は、りんかい線開業時、JR 東日本の当時の最新型車両 209 系をベースに、同時期登場の都営 6300 形の技術も駆使しつつ設計された。私鉄で JR 東日本の車両をベースにした最初の例である。



東京臨海高速鉄道 70-000 形

② 都営地下鉄

都営地下鉄では 2005 年、新宿線向けに、JR の E231 系 800 番台をベースとした 10-300 形と呼ばれる電車を導入した。また、10-300 形の派生車である 10-300R 形は、先頭車のみを新造、中間車は既存の車両(10-000 形)からの流用とした。

2013 年には、大規模なマイナーチェンジをした 10-300 形(10-300 形後期車と呼ばれる)がデビュー。こちらは、JR における E231 系 800 番台の改良型である E233 系 2000 番台をもとに設計した。

また、2018 年には、浅草線向けに 5500 形を導入。こちらは E235 系を設計のベースとしている。



都営 5500 形



都営 10-300 形後期車

③ 相鉄

相鉄では、早くから JR 東日本ベースの車両を導入し始めた。現在、JR 東日本ベースの相鉄車両には、2002 年に登場した E231 系ベースの 10000 系と、2009 年に登場した E233 系ベースの 11000 系の 2 種類がある。



相鉄 11000 系

④ 東急・横浜高速鉄道

東急では、2002 年に、E231 系ベースの車両である 5000 系を、田園都市線に導入し、同時期に製造された JR 山手線向け E231 系 500 番台とともに、車内案内表示器に LCD(液晶)を採用した、最初期の車両の一つとなった。この 5000 系では、ドアエンジンやドアチャイム、主要機器類が東急オリジナルのものとなっているため、E231 系とはまた違った雰囲気を醸し出している面もある。

2003 年から、目黒線向けに 5080 系が、2004 年には、東横線向けに 5050 系がデビューした。その後も、2007 年には、池上線・東急多摩川線向けに 7000 系が、2008 年に、大井町線急行向けに 6000 系がそれぞれデビューしたことで、世田谷線、大井町線各停とこどもの国線を除く東急全線に JR 仕様の車両が広まった。

2018 年には、E235 系をベースにした新型車両が、田園都市線と大井町線急行に導入された。田園都市線向けが 2020 系、大井町線急行向けが 6020 系と呼ばれる。2020 系および 6020 系においては、主要機器やドアエンジン・ドアチャイムなどを E235 系と共通化し、より一層「JRらしさ」が出た車両といえる。

また、横浜高速鉄道では、東横線に直通するみなとみらい線用の車両として、東急 5000 系と共通仕様の Y500 系と呼ばれる車両を製造した。



東急 6020 系

⑤ 小田急

小田急では、東京メトロ千代田線直通用に、2007 年から 4000 形と呼ばれる電車を製造。

千代田線を介した JR 常磐緩行線直通を見据えて、JR 東日本の E233 系と共通設計とした。2016 年から、常磐緩行線への 4000 形による直通運転が開始されると、千葉県や茨城県でも 4000 形が見られるようになった。



小田急 4000 形

⑥ 京王

京王は、2008 年に、京王線向け 9000 系と、井の頭線向け 1000 系のマイナーチェンジ車を導入した。日本車両開発の「日車式ブロック工法」を採用した 9000 系に対し、井の頭線の 1000 系は、JR 東日本の車両に近い構造となっている。

また、2017 年から、京王線に 5000 系と呼ばれる新型車両を導入し、京王線で運用している。E235 系をベースにしつつ、デュアルシート(ロングシートとクロスシートを転換できる座席)を採用し、有料座席指定列車「京王ライナー」としての運用に対応している。また、KEF 社製のステレオスピーカーを搭載し、車内自動放送などはすべて高音質で流される。三菱製(セサミクロと呼ばれる高速処理エンジンを搭載)の車内案内表示器を、京王電鉄では初めて採用した。

また、「京王ライナー」用の車内チャイムが搭載されている。この車内チャイムは、「株式会社スイッチ」の福嶋尚哉氏が作曲された、オリジナルの曲である。

ちなみに、福嶋氏は、京王線明大前駅の「明治大学校歌」の接近メロディーも制作されていて、他に東京メトロや JR 東日本の駅メロディーも制作されている。



京王 1000 系後期車



京王 5000 系

⑦ 京急

京急では、2002 年から新 1000 形の製造を開始したが、2007 年登場の 6 次車から、ステンレス製の車体となった。ステンレス車の構体は、E231 系をベースにして製造した。

初期のステンレス車は車体の下半分のみ赤色であったが、2015 年製造の 1800 番台からは、車体全面にシールを貼り、「京急らしさ」をイメージした。また、2017 年製造の 1200 番台からは、ステンレスの上に全面塗装を施し、「京急らしさ」をさらに引き出している。



京急新 1000 形ステンレス車

⑧ 静岡鉄道

静岡鉄道(静鉄)では、東急 7000 系と、JR E235 系をもとに、新型車両 A3000 形を製造した。

E235 系に採用されているような「sustina」構体を採用し、すっきりとした見た目が特徴的である。12 編成が導入予定だが、うち 7 編成は 1 編成ごとに異なる七色の車両となる。残る 5 編成は、銀色の車体となる予定だ。



静岡鉄道 A3000 形

⑨ 南海

南海では、2007 年製造の 8000 系において、JR 東日本の E231 系をベースにしたデザインとし、2014 年まで製造を続けた。

製造を担当したのは JR 東日本の車両も手がけている東急車両製造およびその後継の総合車両製作所である。2018 年現在、関西の私鉄で JR 東日本の車体をベースにした車両が在籍するのは南海のみである。

2015 年より、南海の車両導入は、近畿車両で製造の 8300 系に移ったことで、現在は、南海向けの JR 東日本ベースの車両は製造されていない。



南海 8000 系

⑩ ローカル線向け

東北地方のローカル線では、主に JR 東日本の第 3 セクターを中心に、JR 東日本の車両と設計を同一にした新型車両を導入する傾向にある。その例は、仙台空港鉄道 SAT721 系、青い森鉄道青い森 701 系および青い森 703 系、IGR いわて銀河鉄道 IGR7000 系などである。また、今後、阿武隈急行が、E721 系をベースとした AB900 系を導入する予定である。甲信越では、えちごトキめき鉄道の ET127 系 (JR から譲渡) が運行されているほか、しなの鉄道に、E129 系をベースにした新型車両を導入予定である。



E721 系

⑩ 新交通システムの車両(ニューシャトル 2000 系、シーサイドライン 2000 形)

埼玉新都市交通ニューシャトル向けの 2000 系、およびそれをもとに横浜新都市交通シーサイドラインに導入された 2000 形は、ほぼ共通設計であるが、シーサイドライン 2000 形の方が後の製造になるため、ドア部の黄色マーキング、車内情報装置の LCD 化などの相違点がある。また、前者は川崎重工製、後者は総合車両製作所製であり、妻面などに前述の JR 東日本の車両のような相違点を見つけることができる。

3. JR 東日本の車両をもとにした車両部品

JR 東日本をベースにした車両でなくとも、一部の部品が JR 東日本をもとに設計されたものである場合がある。その例を見てみよう。

① ドア・ドア周辺

JR 東日本では、209 系から、ドアのデザインを一新。当時まだ普及していなかった接着式のドアガラス支持を積極的に採用、ドアの取っ手も右側のみの設置となった。また、2004 年製造分の一部から、ドアの内側上壁にドアランプを設置した。

ドアチャイムは、G 音→D 音が 3 回鳴るものであるが、一部車両を除き、音をよく聞くと、チャイムの 2 回目と 3 回目の間で一旦音が途切れているので、2 回鳴るものと 1 回鳴るものを組み合わせていると考えられる(このチャイムが 1 回鳴るものは JR E129 系のドア開時、2 回鳴るものは JR E129 系のドア閉時および小田急 30000 形「EXE α 」で使用)。このドアチャイムを採用している車両は、森尾電機、三菱電機、日立製作所のいずれかの案内装置を取り付けているが、各社間で音色や音階が微妙に異なる(森尾電機製は比較的大きくはっきりとした音であるのに対し、三菱電機製は少し音がこもっている。日立製作所のものは音色が前述 2 社と異なり、音も半音高い)。また、車両間貫通扉も、全部または一部に JR 東日本の技術が採用されている。

② 手すり・つり革、網棚

E233 系以降、JR 東日本では、湾曲した形で、優先席付近に、オレンジのマーキングがされた手すりを導入した。これにより、握りやすさが向上し、優先席がつり革を見ずとも容易に判別できるようになった。

私鉄でも、この手すりを採用した車両が多く登場し、今や「標準仕様」となりつつあるの

だ。

つり革も新開発の抗菌のものを採用した。JRの車両では黒色(優先席ではオレンジ)であるが、その後、紺色(ゆりかもめ7300形など)、緑色(山手線向けE235系)、肌色(東急2020系など)といった、様々な色のものが登場した。

また、JR東日本の最近製造された車両の網棚はアルミ製の今までより頑丈なものとなったが、これは後に東急の車両にも採用された。

③ 車両製造の工法

川崎重工開発の「2シート工法」は、JR東日本向け車両のために開発された技術だが、これは、阪神9000系やJR西日本の223系(0番台、1000番台を除く)といった、JR東日本の車両をベースとしていない車両にも採用された。

総合車両製作所開発の「sustina」も、JR東日本の車両を進化させた技術だが、タイはバンコクの、「バンコク・メトロ パープルライン」の車両にも採用された。

4. ～みんな違って、みんないい！～「新系列車両」たちの、各社間の相違点

第2項で、「新系列車両」のなかまを紹介したが、その中にも、JR東日本と私鉄、また私鉄同士で、各々の違いがある。似ているように見えて、各社間で様々な相違点が見える。例えば、手すりには普通のものに加え、エンボス加工されたものや、電解加工されたものなどがあり、手すりにつながっている網棚も、パイプ状のもの、網目状のもの、アルミでできた板状のものなどある。また、乗務員室仕切扉は、大手私鉄での開閉窓に対し、JR東日本や静岡鉄道は固定窓で、京急新1000形はそれ以前から続く京急オリジナルのもの、南海8000系やE721系では引き戸になっている。また、客用扉に関しては、内側化粧板の有無、ドアガラスの形状(単板ガラスか複層ガラスか)、ドアの取っ手の左右など、様々な組み合わせがあり、ドアだけでその車両を特定できるといっても過言ではない。このほかにも、様々な場所に、各形式の個性が表れている。

5. さいごに

JR東日本の車両がいかに広まっているかがおわかりいただけたらだろうか。鉄道ファンの中には、このような車両に「安っぽい」というイメージを持っている人もいるが、私は、JR東日本の革新的な車両に対する観方の転換や、様々な技術の改良によって生まれた、「次世代の交通機関」にふさわしい車両だと思っている。

【補足】写真で見る

① ドア、ドア周辺

いろいろなドアの例

車両の例	取手の位置	ドア車内側	ドアガラス	ガラス支持
205系 100番台	両側	無塗装	単板	接着
209系、E231系、都営10-300形前期車 相鉄10000系、東急5000系列前期車 京急新1000形ステンレス車(～2015製造) 静鉄A3000形、南海8000系 など	右側	無塗装	単板	接着
E233系、E235系、相鉄11000系 小田急4000形、東急5000系列後期車以降 京王5000系	右側	化粧板貼り	複層	接着
E721系、HB-E210系、SAT721系、青い森703系 都営10-300形後期車、都営5500形	右側	無塗装	複層	接着
E129系、東臨70-000形後期車 京急新1000形ステンレス車(2016製造～)	右側	化粧板貼り	単板	接着
京王1000系後期車	左側	無塗装	単板	接着
京王8000系更新車、京王1000系更新車	左側	化粧板貼り	複層	接着
東臨70-000形前期車	右側	化粧板貼り	単板	金具押さえ
209系 910番台	右側	無塗装	単板	金具押さえ

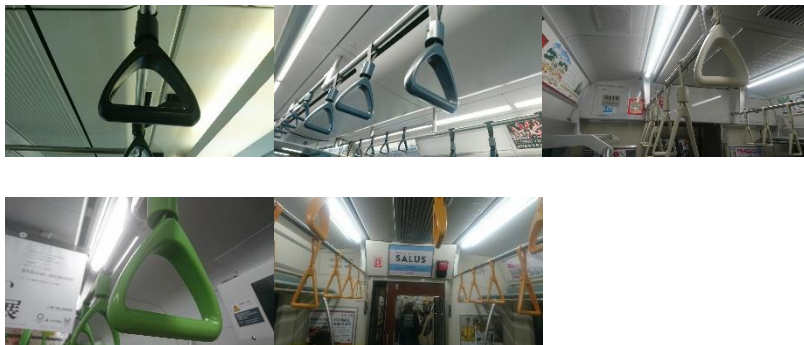
※205系 100番台は、横浜線に導入された6ドア車だが、209系製造開始後の製造であったため、配管などの構造を205系と合わせたほかは209系の仕様を踏襲している。

※東臨70-000形は、車外側の取手のみ両側である。

※上記は一例である。JR東日本の車両、およびその車両をベースにした車両から派生したドアを掲載している。

② 手すり・つり革、網棚

A) カラフル！抗菌つり革



※停車場冊子(白黒)でご覧の皆様

黒	紺	白
緑	橙	の順に並んでいます

- B) ドアの取手が左側に配置された、京王の車両のドア



- C) 「sustina」構体の車両 車内にあるバー



車両強化のため、車内の手すりと垂直方向にバーが張り巡らされている。

- D) 板状の網棚



小さな物の落下も防ぐことができる。写真は東急 5050 系より。

【おまけ】 筆者の生態

いつから鉄道好きになったの？

3歳のときくらいかなあ…

好きな車両は？

今好きなのは、JR西日本の207系と、都営地下鉄10-300形だゾ!

好きな路線は？

東海道線など近郊路線。【ムーンライトながら 大垣ゆき】によく乗ります!←地味に方向幕のフォント使うなっw

何鉄？

撮り鉄、音鉄、音響鉄、乗り鉄、車両鉄、もじ鉄…多すぎてこれもうわかんねえなあ。

【参考文献】

Wikipedia (<https://ja.wikipedia.org/wiki/>)

- JR 東日本 209 系電車 ([https://ja.wikipedia.org/wiki/JR 東日本 209 系電車](https://ja.wikipedia.org/wiki/JR_東日本_209_系電車))
- JR 東日本 E231 系電車 ([https://ja.wikipedia.org/wiki/JR 東日本 E231 系電車](https://ja.wikipedia.org/wiki/JR_東日本_E231_系電車))
- JR 東日本 E233 系電車 ([https://ja.wikipedia.org/wiki/JR 東日本 E233 系電車](https://ja.wikipedia.org/wiki/JR_東日本_E233_系電車))
- JR 東日本 E235 系電車 ([https://ja.wikipedia.org/wiki/JR 東日本 E235 系電車](https://ja.wikipedia.org/wiki/JR_東日本_E235_系電車))

乗りものニュース (<https://trafficnews.jp/category/railway/>)

- 「横から見たら同じ車両？ 首都圏の鉄道で採用広がる「標準車両」とは」
(<https://trafficnews.jp/post/80632>)

【今回題材とした鉄道会社】

東日本旅客鉄道、東京臨海高速鉄道、東京急行電鉄、横浜高速鉄道、京王電鉄、東京都交通局、小田急電鉄、京急電鉄、相模鉄道、静岡鉄道、南海電鉄、IGR いわて銀河鉄道、青い森鉄道、えちごトキめき鉄道、しなの鉄道、阿武隈急行、埼玉新都市交通、横浜新都市交通

【使用フォント】

MS 明朝
MS ゴシック
ロダン M
スーラ DB
新ゴ(学参) DB
リュウミン(学参) M
国鉄方向幕書体

【イラスト素材】

いらすとや

(<https://www.irasutoya.com/>)



●著者紹介 宗像 佐斗史 (むなかた さとし)



2001 年、東京都渋谷区に生まれる。幼少期からよく線路沿いで電車を眺めており、当時の新旧いろいろな車両を見ていく中で、「車体にいろいろな形があって面白い」との理由で鉄道ファンに。中学・高校では、旅行・鉄道研究部 HP 班に所属。鉄道クイズ大会での優勝経験がある。バスや車の知識も少しある。旅行・交通以外の趣味は、ネットサーフィン、ネットゲーム、アニメ鑑賞、カラオケ、トイレ研究、エレベーター研究、フォント研究、音楽鑑賞・制作、YouTube、Twitter、ラーメンを味わうことなど。推し歌手は NONA REEVES、Mr. Children など、推し声優は水瀬いのり氏、花澤香菜氏。好きな駅弁は「叙々苑焼肉弁当」「牛肉どまん中」、好きな飲料は、「贅沢バニラミルク」「モンスターエナジー」。好きなミスドはチョコレート・ストロベリー系。