

JR東日本 E7系新幹線電車

生産本部 技術部



図1 製品外観

1 はじめに

JR東日本では、2014年度末の北陸新幹線金沢開業に合わせ、E7系新幹線電車の開発を行った。この車両は30%勾配区間、電源周波数が50/60Hzの2周波対応など、線区条件に対応可能な構造とし、「高い安全性・信頼性」、「さらなるお客さまサービスの向上」を追求した車両となっている。

2 構造および特徴

2.1 車体

2.1.1 基本構造

編成は12両固定編成（10M2T）とし、運転最高速度は275km/hである。

車体はアルミダブルスキン構体による気密構造とし、先頭部長さを9.1mとしている。

2.1.2 客室設備

客室は12号車にグランクラス車、11号車にグリーン車、1～10号車に普通車が配置されている。

腰掛配列は、グランクラス車が2列+1列、グリーン車が2列+2列、普通車が3列+2列であり、シートピッチはそれぞれ、1300mm、1160mm、1040mmとし、各座分の

コンセントが配置されている。

バリアフリー設備として、7・11号車に車いす対応の腰掛を配置し、各座席手すり部に座席番号を示す点字名板が設置されている。

客室照明は新幹線では初めて全車LED照明を採用し、省エネ化、メンテナンスフリー化を図っている。

内装構造は、アルミ複合パネルを用いた天井、アルミ型材を用いた荷物棚（グランクラス車はハットラック構造）、およびアルミ一体プレス製の側パネル（グランクラス車はFRP）で構成されている。



図2 グランクラス車



図3 グリーン車



図4 普通車

2. 1. 3 出入台設備

各出入台には配電盤スペースを設け、12号車の出入台には四季をモチーフにした高級感のある朱色の飾り板を設置している。



図5 12号車出入台

奇数号車にサニタリースペース（7・11号車は車いす対応）、6号車に車掌室、7号車に多目的室、3・7号車に公衆電話、7・12号車には車販準備室・GA準備室を配置している。

すべての洋式トイレにはベビーベッド、ベビーチェア、温水洗浄機能付き暖房便座が設置され、1・3・5・9・12号車に配置された女性専用トイレにはチェンジングボードも設置している。7・11号車の車いす対応トイレは改良型ハンドル形電動車いす対応となっており、また便器とは独立したオストメイト設備が設置されている。



図6 多機能トイレ

多目的室は改良型ハンドル形電動車いすが利用可能な大きさとし、2人掛のソファベッドを設置している。



図7 多目的室

各部には触知図または点字名板を設置し、出入台には防犯カメラが配置されている。

出入台照明はLEDによるダウンライトを使用している。

内装構造はアルミ複合パネルを主に使用し、配電盤枠およびトイレ・洗面台はアウトワークされたものを車体へ組み込むモジュール構造を基本としている。

2. 2 ぎ装

2. 2. 1 床下機器

床下機器レイアウトは、主要機器である主変圧器・主

変換装置・高圧機器箱をM2系に、主変換装置、補助電源装置補助整流装置をM1系に共通配置した。

床下中央部には、主変圧器、主変換装置、補助電源装置、空調装置、連続換気装置、ブレーキ制御装置、水揚装置を基本配置とし、パンタグラフ搭載号車には補助電動空気圧縮機を配置している。

車端部には汚物タンク、蓄電池箱、接触器箱、補助電動空気圧縮機、制御回路ツナギ箱等を設置した。

JR東日本の新幹線電車の床下スペースは、着雪防止、走行抵抗の低減などの観点から、側面・下面ともカバーで覆う構造が採用されている。これらのカバーは、これまでボルトでの固定が主であったが、E7系では開閉する頻度が高い部分については、ラッチ錠で固定する方式を採用し、メンテナンス作業の容易化を図った。



図8 側カバー

表示灯が点滅することで側引戸の開閉のタイミングを案内する。

2. 2. 4 運転室

運転士腰掛位置は車体中心から偏心させ、斜め後ろに助手用腰掛を設けた。運転士前面には速度指示計、その右方に車両情報表示器2台を配置している。非常通報等のブザーについては、運転士足元左に取付した。背面には運転中に基本的には扱わない機器を配置した。

また、運転室内の照明、テーブル灯については長寿命化のLED方式を採用している。

ワイパアームの停止位置は、走行時の先頭部の気流解析を実施し流線に沿った位置とすることで、騒音低減を図っている。



図9 運転室

2. 2. 2 屋上機器

屋上は、騒音防止のために極力突起部分をなくした平滑化構造としている。屋根上には低騒音パンタグラフ、低騒音ガイシ・空気管ガイシ、保護接地スイッチ（EGS）、静電アンテナ、FMラジオアンテナ、直ジョイント、3分岐ジョイント等を配置した。

2. 2. 3 室内機器

客室内には、前後位の内妻仕切上部にフルカラーLEDを用いた案内情報表示器と客室防犯カメラを、内妻仕切パネルには対話型非常通報装置を、側天井部にスピーカを設置した。

車側には車側灯、側面行先表示器、座席指定表示器を設置した。側面行先表示器は、E5系と同様にフルカラーLEDを用いるとともに、文字サイズを拡大し、表示機能の多機能化と視認性の向上を図った。

また、側出入口部にはバリアフリー対応として、発光手すりを側出入口の柱キセ内部に設け、側引戸開閉時に

2. 3 主要システムおよび機器

2. 3. 1 主回路および補助回路装置

主回路システムは、M1車、M2車の2両1ユニットを基本としている。主変圧器と主変換装置は50/60Hz併用を可能としている。

補助回路システムは50/60Hzに対応するため、補助回転機類の電源供給を交流440V-60Hzの三相方式とし、編成引通しによる並列同期運転を可能とすることで、冗長性を向上させている。蓄電池にはニッケル・カドミウム蓄電池を採用し、メンテナンスコスト削減を図っている。

2. 3. 2 車両情報管理装置

車両情報管理装置にはS-TIMS（Shinkansen Train Information Management System）を搭載した。従来同様の力行・ブレーキの編成制御、機器の遠隔開放、サービス機器制御等の機能のほか、北陸勾配制御機能や補助回路システムの三相並列同期運転の制御機能が追加されている。

2. 3. 3 保安装置

北陸新幹線区間はDS-ATCであるが、無線ATCシステムの機能も有する。また、北陸区間を走行するため、50/60Hz双方の区間に対応した信号処理を可能とし、周波数切換を自動的に行う構成としている。

2. 4 台車

2. 4. 1 基本構造

電動台車はDT211、付随台車はTR7010//TR7010Aと称する。空圧方式の基礎ブレーキ装置を採用することで、構造の簡素化による軽量化と安全性の向上を図っている。また、新規開業区間の貯雪式高架橋における排雪走行を考慮して、強化型排障装置を搭載した。



図 10 DT211 台車



図 11 TR7010A 台車

2. 4. 2 輪軸、駆動装置

車軸は中ぐりタイプ、直径860mmのブレーキディスク付車輪とし、中央締結式のブレーキディスクを採用した。M軸は、はすば歯車方式の駆動装置と、歯車形たわみ軸継手(WN継手)を採用した。T軸は車輪ディスクの他に1軸1ディスクの軸マウントディスクを搭載した。

2. 4. 3 軸箱装置、軸箱支持装置

軸受は実績のある油浴潤滑式円筒ころ軸受とし、軸箱支持装置は支持板方式であり、2枚の支持板で軸箱を側ばりに支持している。

2. 4. 4 車体支持装置

車体支持装置はボルスタレス支持方式であり、けん引装置は一本リンク方式である。自動高さ調整装置は、作動油無しタイプとした。走行時の左右振動軽減のため、グランクラス車両にはフルアクティブサスペンションを、その他の車両にはセミアクティブサスペンションを装備することで乗り心地の向上を図っている。

2. 4. 5 基礎ブレーキ装置

基礎ブレーキ装置は空圧式キャリパを採用することで構造の簡素化と軽量化を図っている。また、中央締結式ブレーキディスクと等圧式ライニングを採用することで、ディスクとライニングの偏摩耗防止と局所的な温度上昇を防止している。

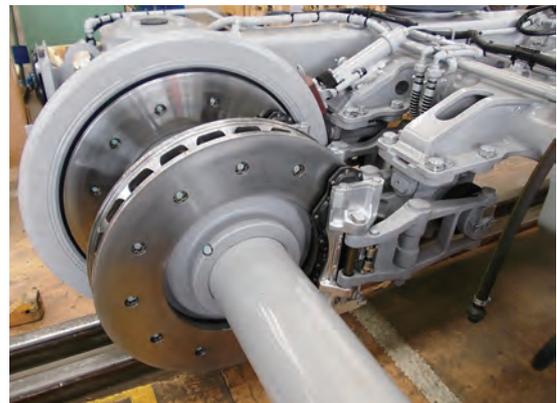


図 12 付随台車基礎ブレーキ装置

(小泉貴洋, 木元裕勝, 堀口健一郎, 横山大雅 記)

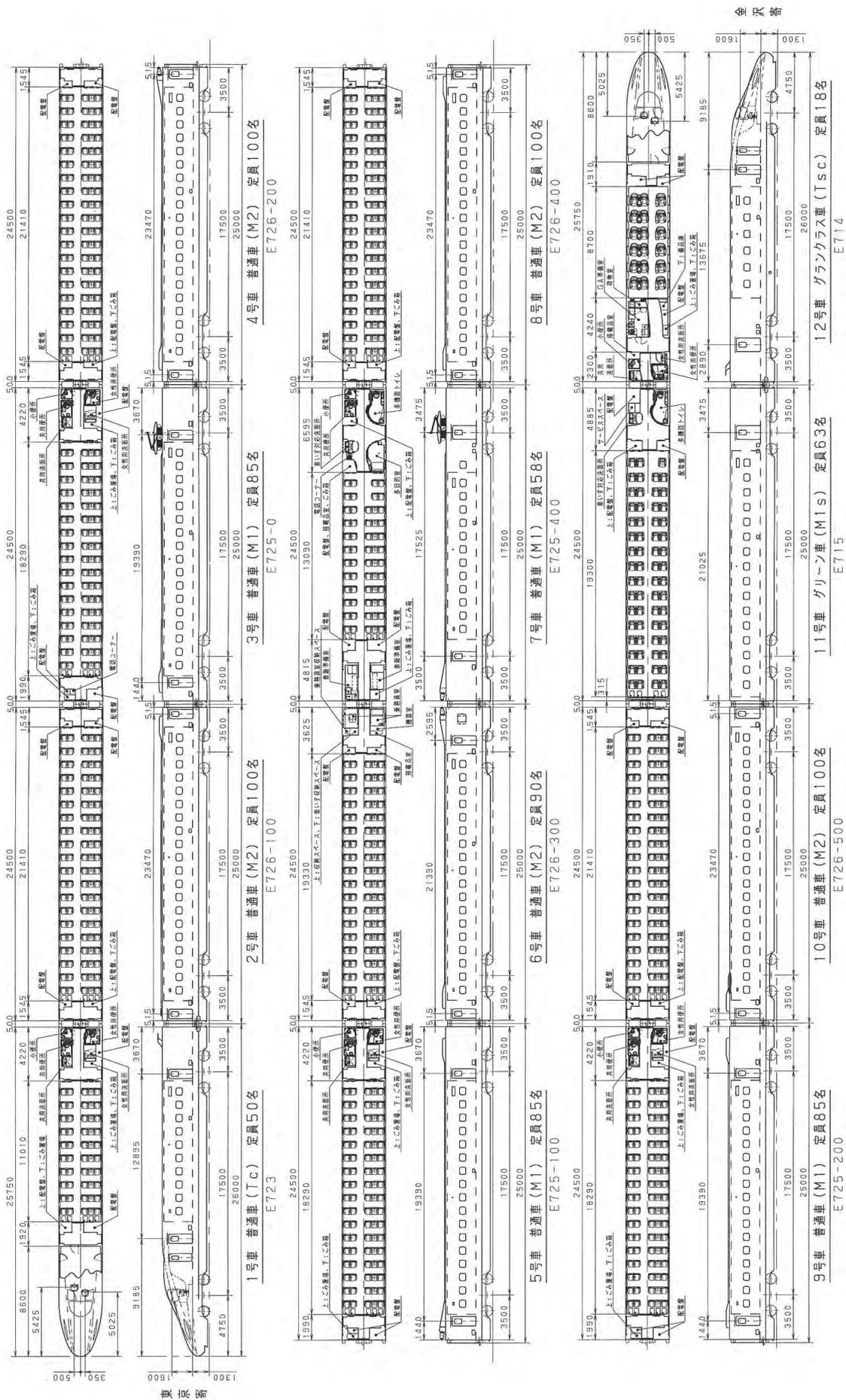


図 13 編成図