

最高時速320km運転を目指す、東北新幹線E5系「はやぶさ」の超高速・快適走行のしくみ



“より速く、より快適に”を実現したE5系

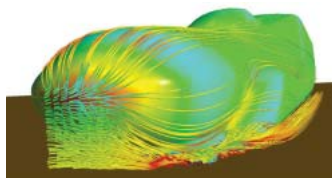
2011年3月に「はやぶさ」として登場した東日本旅客鉄道(株)(以下、JR東日本)の東北新幹線(東京-新青森)を走るE5系。その特徴は、まずは先頭部(鼻)が長いことで、15mもある。このユニークな流線型の採用により、トンネルを抜ける際の大きな音(トンネル微気圧波)が抑えられるので、環境にやさしい。

次に速度。E5系は、現在は最高速度が時速300kmだが、時速320km走行が可能仕様になっており、2013年春には営業運転で国内最速となる時速320kmに上げる計画という。320km運転になると、東京-新青森間が3時間5分程度で結ばれることになる。

新青森方先頭車両に、これまでにない上質

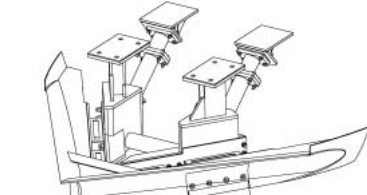
●ロングノーズ

先頭部(鼻)は15mもあるロングノーズタイプ。列車が高速でトンネルに突入すると、中の空気が圧縮されて前方に押し流され、出口で大きな音が発生する。これがトンネル微気圧波だ。これを低減するため、高速走行時に発生するさまざまな空力現象を、川崎重工が開発した最先端の解析技術(先頭形状最適化手法)によって予測し、トンネル微気圧波を減少させる最適な形状にした。最高速度が時速320km運転になっても、275km運転の現行E2系「はやて」よりトンネル微気圧波を小さく抑えられるので、環境にもやさしい車両となった。



●前頭カバー開閉機構・分割併合装置

E5系はE3系「こまち」や、2013年に秋田新幹線への投入が計画され、川崎重工が開発に参画している新型車両「E6系」と連結して東京-盛岡間を走ることになる。そのため、連結運転時には前頭カバーを左右に開き、カバー内部の密着連結器および電気連結器を連結する。



でゆとりあるサービスを目指した新たなグレード「グランクラス」を新設。また揺れの防止制御装置や、曲線での遠心力を緩和させる車体傾斜装置を全車両に装備しており、乗り心地はきわめて快適である。

低騒音型パンタグラフの採用、車輪から出る騒音を遮る台車カバーや、車両連結部の風切り音を低減させる全周外ホ口の設置などでも沿線環境に配慮している。

なお、E5系は、今秋からは「はやぶさ」以外の運用も予定されている。

川崎重工が開発に参画し、製作も担当しているE5系の新青森方先頭車両をイラストで表現してみた。

●運転台

川崎重工が設計した機能的な運転台。新幹線電車の運転操作は2本のレバーのみで行なう。右手レバーで加速(力行という)し、左手レバーでブレーキをかける。また、必要な情報はすべてモニターに表示されるので、運転士はモニターと前方視界に集中して運転する。



●停電検知装置

地震発生時における架線の停電を感知して走行中の列車を停止させる。

●ATC

(自動列車制御装置) 前方を走っている列車の位置情報と自列車の位置情報をもとに、ブレーキを動作させ、列車の衝突や速度超過を防止する安全システム。

●車体動揺防止制御装置

(フルアクティブサスペンション) 乗り心地に大きく影響する左右の揺れを軽減する装置。台車と車体の間に設置した電気式アクチュエータが、揺れと反対方向の力を出して揺れを抑える。全車両に装備。

●グランクラス

新幹線初のグレードとなる「グランクラス」は、高級感に加え、大きな特徴である“ゆとり・居住性”を表したネーミング。すべてがワンランク上の居心地よい空間で、専任アテンダントによる車内サービスなど“特別なおもてなし”が人気を呼んでいる。座席は1人掛け+2人掛けの3席が6列で、定員はわずか18人。濃い木質とメタリックの色合いを組み合わせた落ち着いた室内の雰囲気や、LEDの間接照明が一層引き立てている。本革製でリクライニング角度45度のオール電動式シートは、川崎重工グループで座席の設計・製作を担当している川重車両コンポ(株)(川崎重工・兵庫工場内)がレカロと共同で開発・製作を担当した。

●情報案内装置

大型のフルカラーLED(発光ダイオード)でさらに見やすくなった。

●車両連結部の全周外ホ口

側部、屋根部の車間スキマ全体を平滑にふさぐことで車体表面の気流を滑らかにし、走行抵抗や車外走行騒音を低減できる。リンク機構を利用した可動式の全周外ホ口で、JR東日本との共同開発。



●台車カバー

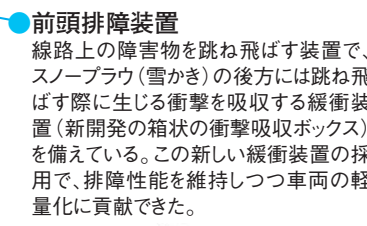
車輪走行音など台車部の騒音を遮断するカバー。カバーには吸音材が内蔵されている。また、台車部に限らず車体床下を吸音パネル付き側カバーで完全に覆っているため、車体側部が平滑化し、風切り音も低減した。

●低騒音型パンタグラフ

列車のスピードの上昇とともに大きな騒音源になるのがパンタグラフだ。E5系では集電するパンタグラフを最小の1台として騒音低減している。(2台を設置し、上り走行用と下り走行用で使い分けている。)それを可能にしたのが“ピアノの旋盤型すり板”で電線が上下、左右に揺れてもパンタグラフのすり板が電線から離れることなく集電することができる。また、パンタグラフ遮音板も設置されている。

●L型車両ガイド

車両が脱線した場合、車輪が一定以上横方向に移動するのを防ぐガイド。



●前頭排障装置

線路上の障害物を跳ね飛ばす装置で、スノーブロー(雪かき)の後方には跳ね飛ばす際に生じる衝撃を吸収する緩衝装置(新開発の箱状の衝撃吸収ボックス)を備えている。この新しい緩衝装置の採用で、排障性能を維持しつつ車両の軽量化に貢献できた。

●空調装置

●連続換気装置

●補助電源装置

●車体傾斜装置

曲線通過の際、空気バネによって車体を傾斜させることで遠心力を緩和させ、通常と変わらぬ乗り心地を保てる。全車両に装備。

●空調装置

●普通車とグリーン車の座席

普通車にも可動式マクラ付き座席が採用されている。川重車両コンポ(株)が提案したもので、新幹線の普通車にこの座席が用いられたのは初めてである。



普通車

グリーン車

普通車(8~1号車)

グリーン車(9号車)

グランクラス(10号車)



パンタグラフ