

世界一環境に配慮した 新幹線をめざして

世界一速く、安全で、快適であり、かつ世界一環境にも配慮した新幹線。JR東日本は、あらゆる面で世界一の新幹線の開発に取り組んでいる。世界一の新幹線の実現によりCO₂排出量の少ない鉄道の利便性を高め、ほかの交通機関からのシフトをうながし、社会全体のCO₂削減につなげていく。

「“ はやて ”に使用されている現行の新幹線車両においても、既に環境対策としてさまざまな工夫をしてきました」。JR東日本研究開発センター先端鉄道システム開発センター環境技術グループの若林雄介は、こう明かす。

新幹線の主な環境負荷は、騒音とエネルギー消費、そしてトンネル微気圧波だ。例えば騒音対策では、架線から電気を取り入れるためのパンタグラフから走行中に風切り音が発生するため、パンタグラフの周りを覆うカバーやパンタグラフの形を改良してきた。また、車両側面の凹凸をなくすといった細かな工夫も行ってきた。

エネルギー消費量については車体の軽量化などにより、現行の新幹線車両のエネルギー消費量は20年前と比べて約3割減っている。ブレーキ時に発生するエネルギーを有効活用するため、ブレーキをかける際にモーターで発電して電気を架線に戻す回生ブレーキも導入してきた。

トンネルに高速で進入した際に圧縮された空気が反対側の出口で大きな音を出す「トンネル微気圧波」には、車両やトンネル入り口の形状に工夫を施すことで対応してきた。このように、



JR東日本研究開発センター
先端鉄道システム開発センター
環境技術グループ

若林 雄介

「これほど多くの環境対策技術を盛り込んだ例はないので、総合的な環境性能がどれだけ向上しているか楽しみです」

2005年6月に完成したFASTECH360S



現行の新幹線の雄姿。これまでもさまざまな環境負荷低減策を実現してきた

これまでに環境負荷を減らすため施してきた工夫は数知れない。

しかし、世界一の新幹線をめざすためには、さらなる環境対策を進めなければならない。JR東日本は約3年前に、360km/hという世界一速く、安全で、快適で、そして環境に配慮した新幹線を開発するという目標を設定した。そのときから、開発陣の果敢なる挑戦が始まった。

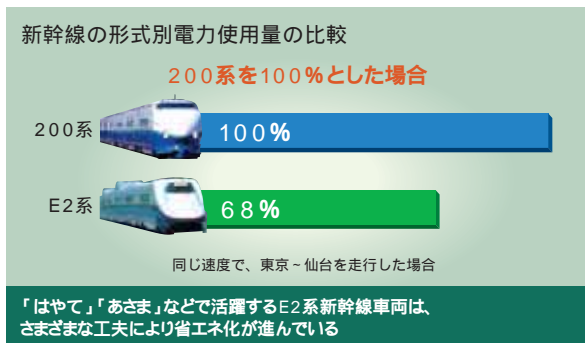
騒音低減のための「奥の手」も登場

2005年6月、世界一の新幹線をめざす試験車両「FASTECH（ファステック）360S」が完成した。この試験車両では、各技術に細かな改良を加えて総合的な環境性能を向上するほか、従来の技術者の常識を覆すような「奥の手」も登場させた。

そのひとつが、車体への吸音材の装着だ。車体の下面や側面を吸音材で覆い、防音壁と車体の間を反射して外に出ていく騒音を減らす。吸音材は頑丈ではないため、砂利の跳ね返りなどによってダメージを受けやすい。そのため、吸音材を車両の外側に付けることは、技術者の間では「非常識」と考えられていたのだ。このほかにも騒音対策として、新たな低騒音のパンタグラフを開発し、さらに使用するパンタグラフを1編成あたり2基から1基に削減できるように性能も向上させた。また、断面形状を工夫し性能を高めた遮音板も新たに開発し、取り付けられている。

トンネル微気圧波をさらに減らすために、試験車両の先頭形状はトンネル微気圧波に最適化した2種類の形状を用意し、いずれも16mと長くしている。こうすることで、トンネル進入時の圧力変化を減らすのだ。





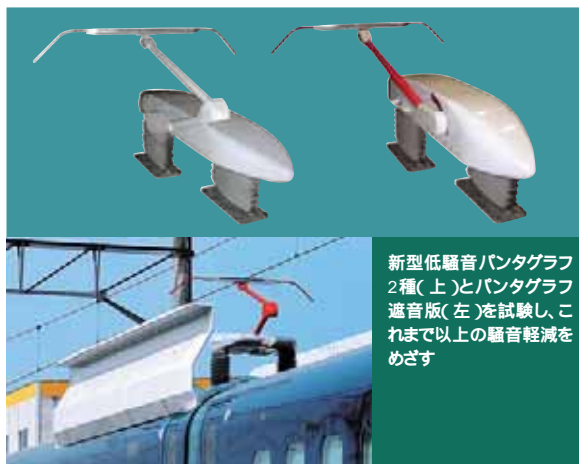
「試験車両の走行データを今後の開発設計に可能なかぎりフィードバックし、少しでも環境負荷の少ない車両をつくっていきたい」と若林は話す。

これまでに開発した技術を集大成

もちろん、スピードや安全性、快適性という面でもさまざまな工夫をこらしている。「『FASTECH360』は、これまでの新幹線技術の集大成」と、JR東日本研究開発センターで車両基盤技術担当課長を務める渡辺清一は語る。

例えばスピードを上げるために、モーターやモーターを駆動する機器を小型高出力化した。試験車両の最高速度約400km/hを実現すべく、新たに開発した高出力の機器3種類を搭載して比較する。また、高速走行中も架線から安定して集電するため、新たに開発した多分割タイプのすり板をパンタグラフに搭載した。

安全面では、非常時により短い距離で停止できるよう、鉄道車両では世界で初めて「空気抵抗増加装置」を搭載した。急ブレーキの際、車体に格納しているアルミ製の板を押し出し、空気抵抗を増やして停止距離を短くする装置である。このほかのブレーキ性能も向上させ、制動距離を275km/hの場合と同等(約4km)または同等以下とすることをめざす。



快適性を向上する工夫もこらしている。例えば、乗り心地をよくするため、国内では「はやて」で初めて新幹線に採用した、アクティブサスペンション(動揺防止装置)をさらに改良して搭載。床や窓、壁は遮音性の高い構造にし、走行装置や電気機器の騒音も低減した。

「新幹線は車両だけではなく、軌道や保守、オペレーションなど全てを含めたトータルシステムが新幹線なのです」と渡辺が話すのとおり、世界の新幹線の開発には、JR東日本のさまざまな部署から、大勢の関係者が携わっている。「世界一環境に配慮するという高いハードルに、全社の力を結集して挑戦することで、JR東日本の技術力のレベルアップが図られます」。渡辺はその思いをこめてこう話す。

