

# 研究開発 10年の取り組み

## 研究開発センター設立10周年

JR東日本研究開発センターは、2011年12月に設立10周年を迎えました。設立時は、従来からの安全研究所、テクニカルセンターにフロンティアサービス研究所、先端鉄道システム開発センターを加えた4つの研究組織でスタートし、その後2006年に防災研究所、2009年に環境技術研究所を設置しました。JR東日本研究開発センターのさまざまな取り組みの中から、主な研究開発成果について紹介します。

### 1. 環境技術開発

#### (1) 環境負荷低減に向けた研究開発

試験車両「NETレイン」ではハイブリッドシステムを鉄道車両としては世界で初めて実現しました。また、さらなる環境負荷低減をめざし、NETレインのエンジン・発電機を燃料電池に置き換えた燃料電池ハイブリッド車両に改造し、2007年度に信越本線などで走行試験を実施しました。

2009年度からNETレインに大容量の蓄電池を搭載した「スマート電池くん」による走行試験を開始しました。「スマート電池くん」は気動車と比べエネルギー消費が少なく、CO<sub>2</sub>排出量削減や排気ガスゼロといった利点があります。2012年2月～3月には、試験の最終段階として非電化区間である烏山線で充放電試験、走行試験を実施し、システムとしての実用性に問題ないことを確認しました。

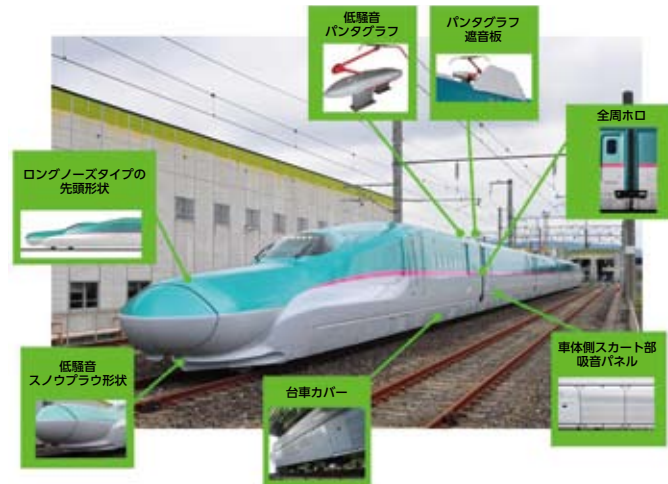


「スマート電池くん」

## (2)新幹線の高速化に向けた研究開発

### ①車両開発

新幹線の営業速度向上をめざして製作した高速試験電車 (FASTECH 360) において、騒音やトンネル微気圧波 (列車が高速でトンネルに突入する際に生じる空気の圧縮波) 対策などの沿線環境への適合に関する技術的課題に取り組みました。研究で得られた成果は、2013年度末以降、320km/h走行を開始する予定の「はやぶさ」などに使用される「E5系」に反映されました。今後も引き続き、新幹線のさらなる高速化に向けた研究開発に取り組んでいきます。



新幹線高速化の研究開発と「E5系」への反映

### ②地上設備開発

地上設備では新幹線の高速化をめざすにあたり、トンネル微気圧波と騒音低減の対策にそれぞれ取り組みました。

トンネル微気圧波対策では、トンネル緩衝工にダクトを取り付け設置長を短くした「ダクト付トンネル緩衝工」や軽量化を図った「軽量パネル型トンネル緩衝工」、騒音対策では防音壁頭頂部に取り付ける「新幹線用騒音低減装置 (ニデス)」を開発し、導入しました。



ダクト付トンネル緩衝工



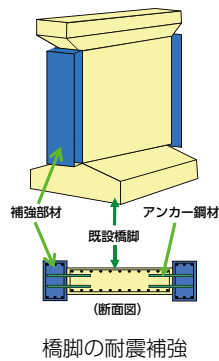
騒音低減装置 (ニデス)

## 2. 安全に関する研究開発

### (1) 地震対策

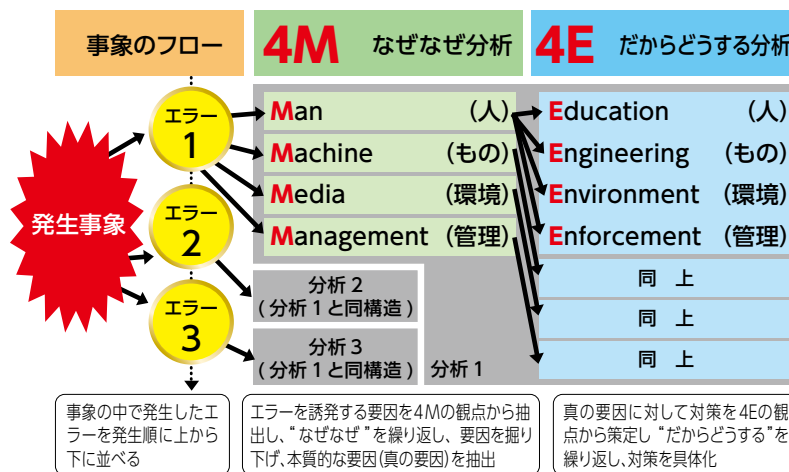
地震対策としては、「構造物の耐震性を高める」「地震発生後すぐに列車を止める」「被害を大きくしない」ための取り組みを行ってきました。

具体的には、橋脚側面に鉄筋コンクリート部材を取り付けることで補強ができる耐震補強工法や、地震により新幹線が脱線した場合に、車両がレールから大きく逸脱することを防止するための車両逸脱防止L型ガイド、レール転倒防止装置などを開発し、導入しています。



### (2) ヒューマンエラー分析手法

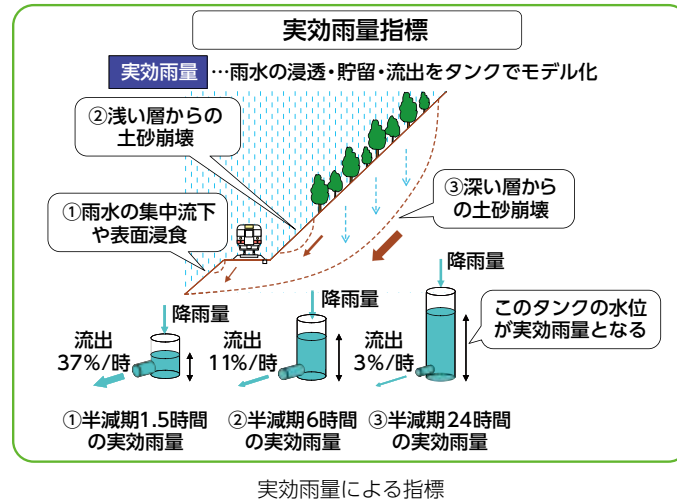
ヒューマンエラーに関する事故分析手法として、多面的に要因を抽出する「なぜなぜ分析」、対策を具体化する「だからどうする分析」による『4M4E分析手法』を、2004年に開発しました。さらに、パソコンを用いた学習教材の『なぜなぜ君』と、分析支援ツール『掘り下げ君』を開発しました。2005年度より、注意を要する事象などの分析に導入され、事故の未然防止、安全性向上に活用されています。



4M4E分析手法

### (3) 運転規制手法

降雨時の運転規制については、従来は直近1時間の降雨量と、降り始めからの累積雨量を組み合わせて用いていましたが、降雨災害の危険性をより合理的に表現するため、雨水が地中に浸透し流出する状況を、タンクの水位変化に見立ててモデル化した実効雨量の研究に取り組みました。過去の雨量と災害のデータを統計的に分析し、タンクの水位が半減するまでにかかる時間(半減期)を1.5時間、6時間、24時間とした3種類の「実効雨量」を指標とすることで、さまざまな降雨災害に対する発生の危険性が評価可能となります。2008年6月以降、在来線全線の運転規制に導入されています。



### 3. お客さまサービス向上に向けた研究開発

輸送障害時における運行情報をお客さまにわかりやすく提供することを目的に、2002年～2006年にかけて路線図を視覚的に表示する「異常時案内用ディスプレイ」を開発しました。これは、列車の運行が遅れている路線をオレンジ色、止まっている路線を赤色で表示することで、ひと目で運行状況を理解することができるようにしたものです。上野駅および東京駅での現地試験を経て、2007年2月に秋葉原駅へ設置しました。現在、首都圏の駅を中心に導入が進んでいます。

また、車両内でお客さまがお持ちのスマートフォンへ現在位置に応じたリアルタイムな情報提供サービスを行うことを目的に、「車両内でのパーソナルな情報提供システム」の開発を進めています。これにより個々のお客さまのニーズに合わせた多様できめ細かい情報が得られるとともに、降車後のスムーズな行動をサポートすることが可能となります。2011年に山手線営業車1編成でフィールド試験を行い、ご利用いただいた方へのアンケートなどを通じて、提供するサービスを評価・検証し、今後の実用化をめざします。



異常時案内用ディスプレイ



車両内でのパーソナルな情報提供システム