

基本計画 RESEARCH2020と 鉄道の将来に向けた研究開発



奥井 明伸
Akinobu Okui
企画室
室長

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、鉄道総研の志や将来の方向性を示すビジョンを策定するとともに、それを具体化するため2015年度から5年間の活動の実行計画である基本計画「RESEARCH2020－革新的な技術の創出を目指して－」を定めました。また、その期間における研究開発の柱の一つとして、おおむね10数年先の実用化を念頭に置いた「鉄道の将来に向けた研究開発」を設定しました。本稿では、2015年4月にスタートしたこれらの基本計画と鉄道の将来に向けた研究開発を紹介します。

鉄道総研のビジョン－RISING

鉄道総研は今後の社会の変化やニーズの多様化にいち早く対応して、高い品質の成果を創出し、鉄道界をはじめ社会からの負託に応えるため、鉄道総研の志や将来の方向性を示すビジョン『革新的な技術を創出し、鉄道の発展と豊かな社会の実現に貢献します』を策定しました。

また、鉄道総研の果たすべき3つの使命を次のように明確化しました。

- ①鉄道の安全、技術向上、運営に貢献するダイナミックな研究開発活動を行うこと

- ②鉄道全般におよぶ深い知見を蓄積し、技術的良識に基づく中立な活動を行うこと

- ③日本の鉄道技術の先端を担い、世界の鉄道技術をリードすること

このビジョンをより理解しやすくするために「RISING」という名称をつけました。これは、Research Initiative and Strategy-Innovative, Neutral, Global-の頭文字をとったもので、あわせて、鉄道と鉄道総研の存在価値が今後ますます上昇していくことをイメージしています(図1)。

新基本計画「RESEARCH2020」

鉄道総研では、事業を進めるための基本計画を5年ごとに定めています。RESEARCH2020は上記のビジョンを具体的に実現するための2015年度から5年間の活動の実行計画です。

この基本計画の策定に当たっては、東日本大震災による未曾有の被害や電力不足の経験からくる安全・安心とエネルギーに対する社会の関心の高まり、膨大な社会インフラの老朽化の進行や少子化・高齢化への対応など、日本の社会と鉄道を取り巻く状況の変化を念頭に置くとともに、公益財団法人としての社会的責任や世界の鉄道技術をリードするための国際的なプレゼンス向上などを考慮しています。以下、基本計画に盛り込まれている活動の基本方針と研究開発および国際活動について概要を紹介します。

(1) 活動の基本方針

鉄道総研は、鉄道の発展と豊かな社会の実現に貢献するため、鉄道のイノベーションを目指す研究開発を効率的かつ強力に推進し、総合力を十分に発揮して高い品質の成果を創出します。また、公益財団法人としての社会的責



図1 鉄道総研のビジョンRISING

任を果たすため、コンプライアンスを徹底し、事故・災害時の技術支援などの技術的良識に基づいた中立な活動を積極的に実施します。さらに、世界の鉄道技術をリードするため、日本の鉄道技術の海外展開を効果的に支援するとともに国際的なプレゼンスを向上させます。

これらの実現に向け、以下を活動の基本方針とします。

①鉄道のイノベーションを目指すダイナミックな研究開発の実施

時代の変化や社会の多様なニーズに対応し、革新的な技術の研究開発を迅速に進めます。シミュレーション技術の高度化や情報ネットワーク技術の活用などの先端的な研究開発および新しい分野の研究開発のためにリソースを増強しつつ、強力に推進します。また、革新的な技術の源泉となる基礎研究を着実に実施します。

②総合力を発揮した高い品質の研究成果の創出

鉄道が抱える諸課題の解決や革新的な技術の開発にあたり、ノウハウの蓄積や人材育成を徹底して行うとともに、さまざまな技術分野の研究者の力を結集させます。あわせて独創的な研究設備を新設、更新します。

これらにより、高い品質の成果を創出し国内外へ広く提供していきます。

③技術的良識に基づく信頼される活動

鉄道全般におよぶ深い知見を蓄積し、独立した第三者機関のスペシャリスト集団として、技術的良識に基づき、事故・災害の原因究明や対策提案、技術基準作成などの活動を行います。

④鉄道の海外展開への支援と国際的プレゼンスの向上

世界の鉄道技術をリードするため、日本の鉄道技術の海外への展開を効果的に支援します。また、海外の鉄道事業者や研究機関などとの緊密な関係構

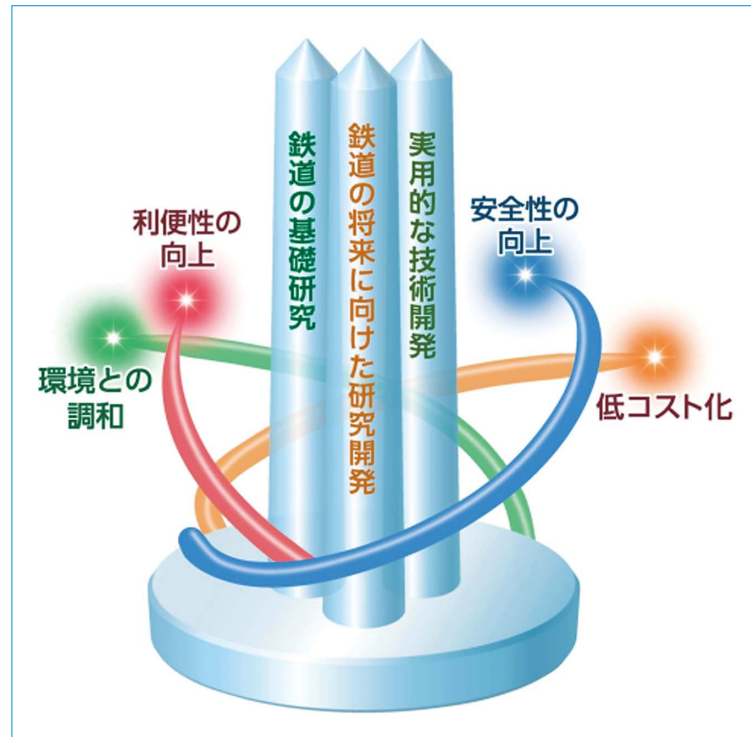


図2 研究開発の「4つの方向」と「3つの柱」

築による情報発信や、日本からの国際規格の積極的な提案などにより国際的なプレゼンスを向上させます。

⑤生きがいを持てる働きやすい環境作り

研究者が自由な発想により能力を十分に発揮でき、達成感が得られる成果を生み出せる環境を整備します。また、年齢、性別、文化の違いなどの多様性を尊重し、自由かつ達な議論ができる働きやすい風土を醸成します。

(2) 研究開発

大規模自然災害に対する強じん化や脱線対策をはじめとする「安全性の向上」、メンテナンスなどの「低コスト化」、エネルギー利用の効率化などによる「環境との調和」、さらなる高速化などによる「利便性の向上」に取り組み、鉄道が抱える諸問題を解決して鉄道の発展に貢献する革新的な技術を創出します。これらを鉄道総研が目指す4つの「研究開発の方向」としました。

また、リソースをバランスよく配分

し、効果的に研究開発を進めるため、「鉄道の将来に向けた研究開発」、「実用的な技術開発」、「鉄道の基礎研究」の3つを「研究開発の柱」としました。

これら研究開発の4つの方向と3つの柱を表したものが図2です。

研究開発の3つの柱はそれぞれ性格が異なります。

①鉄道の将来に向けた研究開発

おおむね10数年先の実用化を念頭に、JR各社など鉄道事業者のニーズ、社会動向などに応える課題を厳選し、複数の研究分野にまたがって実施し、リソースも集中的に投入することなどが特徴です。この「鉄道の将来に向けた研究開発」については後述します。

②実用的な技術開発

実用的な成果を適時、的確に提供するために、鉄道事業に即効性のある課題を実施するものです。このなかには、JR各社からの具体的な指定を受けて現場での問題解決に資する技術開発と、

表1 「鉄道の将来に向けた研究開発」の大課題の概要と個別課題

大課題	概要と個別課題	
鉄道システムの更なる安全性の追求	概要	鉄道の安全性を更に高めるために、甚大な被害をもたらす自然災害の防災・減災、ヒューマンファクターの観点による事故防止並びに事故発生時の被害軽減策、および在来線の脱線対策に関する研究開発を行う。
	個別課題	・鉄道の防災・減災技術の高度化 ・鉄道利用者の安全性向上 ・列車走行の安全性向上
情報ネットワークによる鉄道システムの革新	概要	情報ネットワーク・ICTの活用などにより、列車運行の利便性を高め、メンテナンスコストを低減し、省エネルギーな鉄道システムを構築する研究開発を行う。
	個別課題	・情報ネットワークを利用した列車運行 ・ICT活用による保守の効率化 ・エネルギーネットワークによる省エネルギー化
新幹線の速度向上	概要	新幹線の更なる速度向上のための基盤技術として、大きなブレークスルーが必要な沿線環境、制動システム、集電システムの各要素の研究開発を行う。
	個別課題	・新幹線速度向上時の沿線環境負荷の低減 ・新幹線速度向上における基盤技術の開発
鉄道シミュレータの構築	概要	鉄道システムを構成する各分野の挙動をシミュレータとして実現し、それらを組み合わせて統合的な解析手法を構築する。
	個別課題	・バーチャル鉄道試験線の構築 ・個別シミュレータ群の連携

鉄道事業の現場で実用化されることを目的に鉄道総研がオリジナリティーを発揮して独自に行う実用的な技術開発があります。

③鉄道の基礎研究

革新的な技術の源泉となり鉄道の諸問題の解決のために必要な、メカニズム・現象の解明、分析・実験・評価方法の構築、シミュレーション技術の高度化、新しい技術・材料・研究手法に関する研究開発を「鉄道の基礎研究」と位置付けています。その推進に当たっては以下の5項目を重点的に実施するとともに、脳科学などの新しい分野の研究にも取り組むこととしています。

- 災害現象の予測・検知・対策
- 列車走行現象の解明
- 劣化損傷メカニズム
- 沿線環境・地球環境の改善
- ヒューマンファクターによる安全性向上

(3) 国際活動

鉄道総研の技術力とプレゼンスを一層向上させるため、海外の大学・研究機関などとの共同研究や職員の派遣を

拡大するとともに、海外からの研究者の受入れを促進します。また、国際ワークショップを積極的に主催するとともに各種国際会議に参加し、最新の鉄道技術に関する情報交換に努めるほか、職員を派遣して海外の鉄道事情や技術の調査などを行います。

さらに、鉄道事業者や鉄道関連企業などの海外展開への積極的な支援、知的財産の海外展開および海外の技術者に対する指導などにより、日本の鉄道技術の普及に貢献します。

鉄道の将来に向けた研究開発

これまで鉄道総研は発足以来、個別の研究開発テーマとともに「浮上式鉄道の開発」「新幹線の300km/h化」などのプロジェクト課題にも取り組んできました。そして2000年度からは「鉄道の将来に向けた研究開発」として、分野横断的なプロジェクト型の研究開発を、5年ごとの基本計画実施期間を区切りとして実施しています。

RESEARCH2020における鉄道の将来に向けた研究開発では、課題設定にあ

たり以下の観点から評価を行いました。

- JR各社などの鉄道事業者のニーズ、社会動向などに応える課題。
- 先行的な技術開発、鉄道の将来を指向した課題。
- 鉄道総研の研究開発能力の高い分野や特長のある領域を活かせる課題。
- 実用技術開発やこれに向けたクリティカルな問題の解決に結びつく課題。また、学術的な貢献も期待できる課題。
- 実用化した場合の成果の波及効果が大きいチャレンジングな課題。

これらの観点から厳選した4つの「大課題」を設定し、それぞれの中に複数の研究開発テーマで構成される「個別課題」を計10課題設定して、それらを連携させることで体系的に研究開発を進めます(表1, 図3)。各大課題について紹介します。

①鉄道システムの更なる安全性の追求

レーダー観測により積乱雲などを検知し、竜巻や局地的強雨を検知・予測します。短時間強雨に対しては、検知・



図3 鉄道の将来に向けた研究開発の各個別課題の検討内容

予測した局所的な気象情報により、数時間後の氾濫・冠水や土砂災害の影響範囲を逐次予測する技術を開発します。それらを活用して、減災につながるハザードマッピングや運転規制支援システムを作成します。

②情報ネットワークによる鉄道システムの革新

営業車両を用いて、画像、紫外光などによる状態監視技術から得られたビッグデータを活用して電車線の保全計画を策定する手法などを開発します。また、高架橋などの構造物の画像情報から変状予測を行って維持管理を効率化する手法を開発します。

③新幹線の速度向上

速度向上のための基盤技術として、

大きなブレークスルーが必要な沿線環境、制動システム、集電システムの現象解明や各要素の研究開発を行います。

④鉄道シミュレータの構築

バーチャル試験線を構成する車両、軌道、集電のダイナミクス系シミュレータ群の機能向上とそれらの演算結果を相互に参照して連成させることで統合的な解析手法を構築します。

おわりに

昨年開業50周年を迎えた新幹線は鉄道の価値を高め、社会の発展に寄与し、国際的にも高速鉄道の展開に貢献するなど大きなイノベーションを達成してきました。私たちは新たな鉄道のイノベーションを目指す研究開発の実

施などを活動の基本方針とした今後5年間の「基本計画」と「鉄道の将来に向けた研究開発」をスタートさせました。

鉄道総研の存在価値は、高い品質の成果を創り出し、広く提供することにより鉄道事業者や社会の信頼を得ること高められると確信しています。鉄道総研は、社会情勢や技術動向をいち早くとらえ、鉄道総研の持つ総合力を発揮した研究開発をダイナミックに推進して広範な信頼を得ることを目指します。そのために『革新的な技術を創出し、鉄道の発展と豊かな社会の実現に貢献します』をビジョンとして、基本計画RESEARCH2020の遂行に全力を尽くしてまいります。[RRR]