

基本計画 RESEARCH 2025 を策定しました

2019年12月12日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、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」を実現する実行計画として2020年度から5年間の基本計画 RESEARCH 2025 を策定しました。以下に、その概要をご紹介します。

基本計画 ー鉄道の未来を創る研究開発ー RESEARCH 2025

1. はじめに

地球環境問題や高齢化に伴う社会的負担の増加、経済の地域間格差など解決すべき社会課題が複雑さを増す中で、国連は「持続可能な開発目標（SDGs）」を採択しました。日本政府は「Society 5.0」を提唱し、社会が直面している諸課題を最先端の技術で克服し、誰もが豊かさの恩恵を享受できる、持続可能な社会の実現に向けた取組が進められています。技術では、コンピュータ及び高速大容量通信の急速な進歩により、IoT、ビッグデータ解析、人工知能（AI）などのデジタル技術の導入によるデジタル社会の実現に向けた革新が世界規模で進んでいます。

日本の鉄道は、日本経済が緩やかに回復している中で、インバウンド需要の拡大等により順調に輸送量を伸ばしているものの、少子高齢化に伴う総人口及び生産年齢人口の減少や、働き方改革に伴う勤務形態の多様化等により、長期的には鉄道利用者の減少が懸念されています。また、強雨、強風や大地震など頻発かつ激甚化する自然災害、鉄道インフラの老朽化及び鉄道現場での労働力不足等の課題に対して、これまでの取組の枠を超えた対応が急務となっています。さらに、様々な交通手段によるモビリティをシームレスに繋ぐ新たなサービスの創出においては、鉄道が果たす役割がますます大きくなっています。

鉄道技術においては、諸課題解決のために、デジタル技術の活用によりシステムチェンジを図る取組が進められています。また、複雑化する技術的課題に対しては、関連する複数の機関が連携し、情報を共有して解決を図ることが不可欠となっています。

以上を踏まえ、鉄道総研のビジョン「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」を実現する実行計画として、2020年度以降の基本計画を策定しました。基本計画は10数年先の鉄道の技術を見据えるとともに、鉄道事業における経営環境の変動及び基盤技術の進展が見込まれる中で、時機を逸することなく研究開発成果を社会に提供することが必要ですので、本基本計画の期間は2024年度までの5年間とします。

2. 活動の基本方針

社会や技術の状況の変化及び研究開発の進展を踏まえ、鉄道の更なる安全性の向上、特に、頻発かつ激甚化する自然災害に対する鉄道の強靱化に重点的に取り組むとともに、全ての研究開発分野においてデジタル技術の導入を推進し、鉄道システムの革新を図ります。また、鉄道総研の総合力を発揮して高い品質の研究開発成果を創出するとともに、鉄道の更なる国際展開のために日本の鉄道技術の国際的なプレゼンスを向上させます。これらを実現するため、次の項目を活動の基本方針とします。

（1）安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化

鉄道の更なる安全・安定輸送に資する研究開発が不可欠であり、特に、強雨、強風、大地震など頻発かつ激甚化する自然災害に対する鉄道の強靱化に資する研究開発を重点的に実施します。また、地上・車両設備の故障防止及び老朽化に対応する研究開発を積極的に実施します。

さらに、災害や事故の被害・原因調査及び復旧方法・再発防止対策の提案等の第三者機関としての中立な活動を積極的に行います。

(2) デジタル技術による鉄道システムの革新

高度情報処理技術や5Gなどの高速通信網を組み合わせたI o T、ビッグデータ解析、AI等のデジタル技術の鉄道への導入を推進し、列車運行の自律化やデジタルメンテナンスの促進など、鉄道現場での労働力不足等の課題に対応した省力化技術に関する研究開発を重点的に実施します。また、沿線環境に適合した新幹線の高速化、鉄道の更なる省エネルギー化などに資する研究開発を推進します。加えて、MaaSなど新たな顧客サービスの創出に寄与する取組を進め、鉄道システムの革新に寄与します。

(3) 総合力を発揮した高い品質の成果の創出

鉄道の将来に向けた研究開発、鉄道事業に即効性のある実用的な技術開発及び鉄道固有の現象解明などの基礎研究を推進します。また、シミュレーション技術の高度化及び独創的な試験研究設備の整備を進めます。あわせて、鉄道技術に関わるノウハウの蓄積や人材育成を引き続き行い、鉄道の諸課題に分野横断的に取り組み、高い品質の成果を創出し国内外に広く提供することで信頼の更なる拡大を図ります。

(4) 鉄道技術の国際的プレゼンスの向上

海外の鉄道事業者や研究機関などとの連携及び情報発信の強化により、日本の鉄道技術の国際的なプレゼンスの向上を図ります。また、海外展開を支援する国際標準化活動の拠点として、リーダーシップを発揮し戦略的かつ計画的な活動を行います。

(5) 能力を発揮でき、働きがいを持てる職場創り

職員一人一人が貴重な人材であるとの認識に立ち、鉄道事業者のニーズに対応でき、グローバルな視点を有し、独創的な研究開発を推進できる研究者を育成します。また、職場の安全衛生、メンタルヘルス、ワークライフバランス等への取組を行うとともに、自由闊達な議論ができる風通しの良い風土を醸成し、働きがいを持てる職場創りに取り組みます。

3. 事業活動

公益目的事業として研究開発、調査、技術基準、情報サービス、出版講習、診断指導、国際規格、資格認定の8つの事業を推進します。また、鉄道技術関係者と協調連携して行う鉄道技術推進センターや鉄道国際規格センターの活動及び日本の鉄道技術の国際的なプレゼンスを向上させる活動を、戦略的かつ計画的に推進します。あわせて、研究開発成果の実用化を積極的に進め、広く普及させるために収益事業を推進します。

【研究開発事業】

(1) 研究開発の進め方

①安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化

安全性の向上に資する研究開発を重点的に実施し、特に激甚化する自然災害に対しては、公的機関の最先端の観測網による高密度な気象・地震情報及びシミュレーション技術を積極的に活用し、リア

ルタイムに災害リスクを評価して、鉄道の更なる安全かつ迅速な運転規制及び早期復旧に資する研究開発を強力に推進します。

②デジタル技術による鉄道システムの革新

高度情報処理技術や高速通信網に関する基礎知識やノウハウを蓄積するとともに、専門の研究機関等への短期・長期の派遣を行い、最先端のデジタル技術を十分に活用できる能力を醸成し、研究開発を促進します。また、AI等の活用においては、外部能力を積極的に活用します。

③総合力を發揮した高い品質の成果の創出

鉄道固有の諸課題解決と革新的な技術の源泉につながる基礎的な研究開発に積極的に取り組むことに加え、独創性に優れ、実用化した場合の鉄道事業へのインパクトが大きいチャレンジングな研究開発を活性化させるとともに、ニーズが特に高い実用的な技術開発はリソースを増強して促進します。また、国内外の大学や研究機関、関連企業等との共同研究などの取組を強化するとともに、分野横断的な体制で鉄道技術の諸課題の解決を図ります。加えて、新設した大型試験設備を有効に活用し高い品質の成果を効率的に創出します。さらに、研究開発に直結する独創的な試験設備を新設します。

(2) 研究開発の目標と柱

鉄道総研が目指す「研究開発の目標」として、激甚化する自然災害に対する強靱化などの「安全性の向上」、メンテナンスの省力化などの「低コスト化」、電力ネットワークの低炭素化などの「環境との調和」、更なる高速化などの「利便性の向上」の4つを設定します。

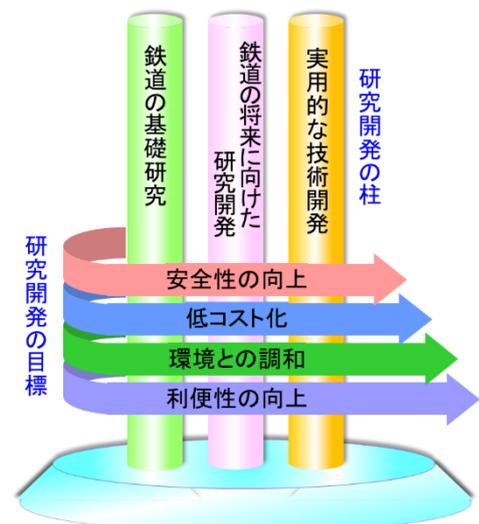
リソースを有効活用して効果的に研究開発を進めるための「研究開発の柱」として「鉄道の将来に向けた研究開発」、「実用的な技術開発」、「鉄道の基礎研究」の3つを設定します。

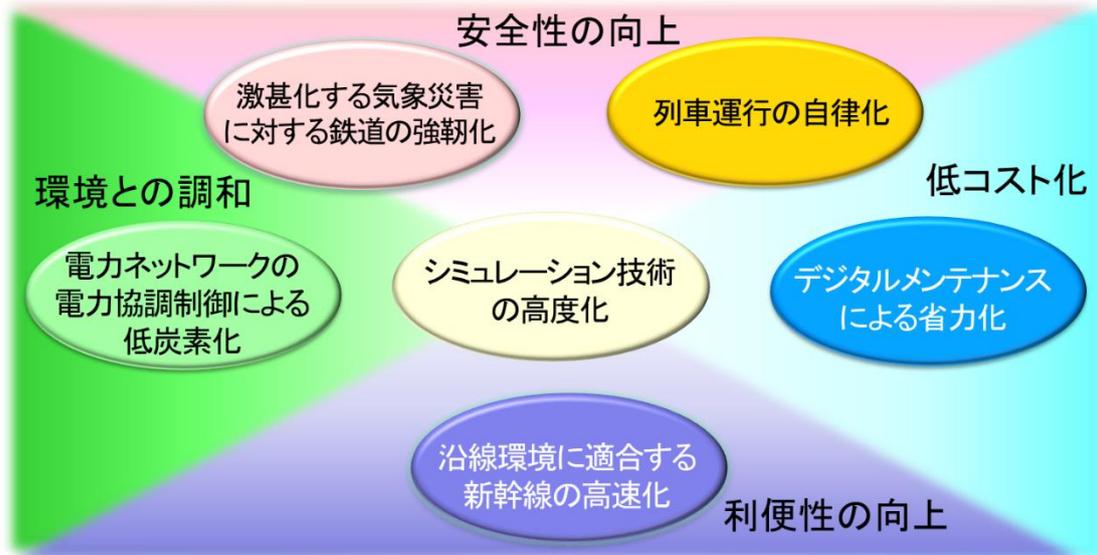
(3) 鉄道の将来に向けた研究開発

概ね10数年先の実用化を念頭に置き、鉄道事業者のニーズや社会動向の変化に応える課題で、鉄道総研の研究開発能力の高い分野や特長のある設備等を活かせる課題、鉄道総研の総合力を發揮できる課題などに取り組みます。

具体的には、次の6つの大課題を設定します。

- 激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化
- 列車運行の自律化
- デジタルメンテナンスによる省力化
- 電力ネットワークの電力協調制御による低炭素化
- 沿線環境に適合する新幹線の高速化
- シミュレーション技術の高度化

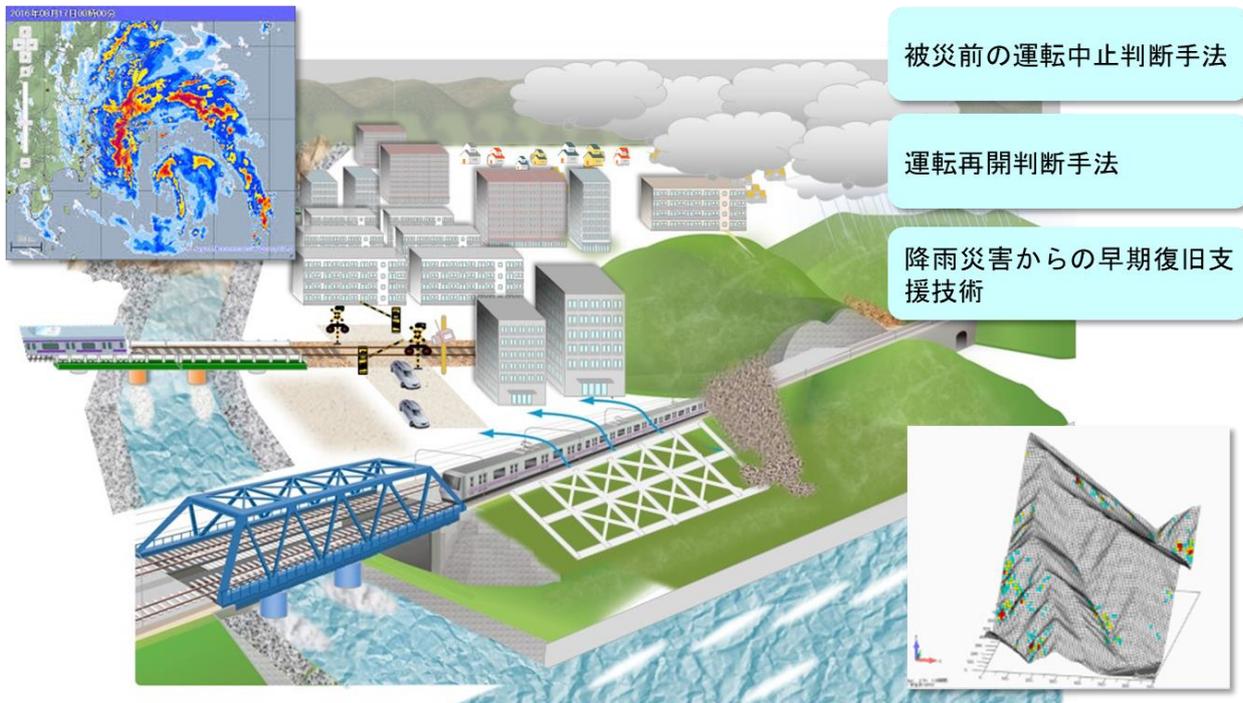




鉄道の将来に向けた研究開発

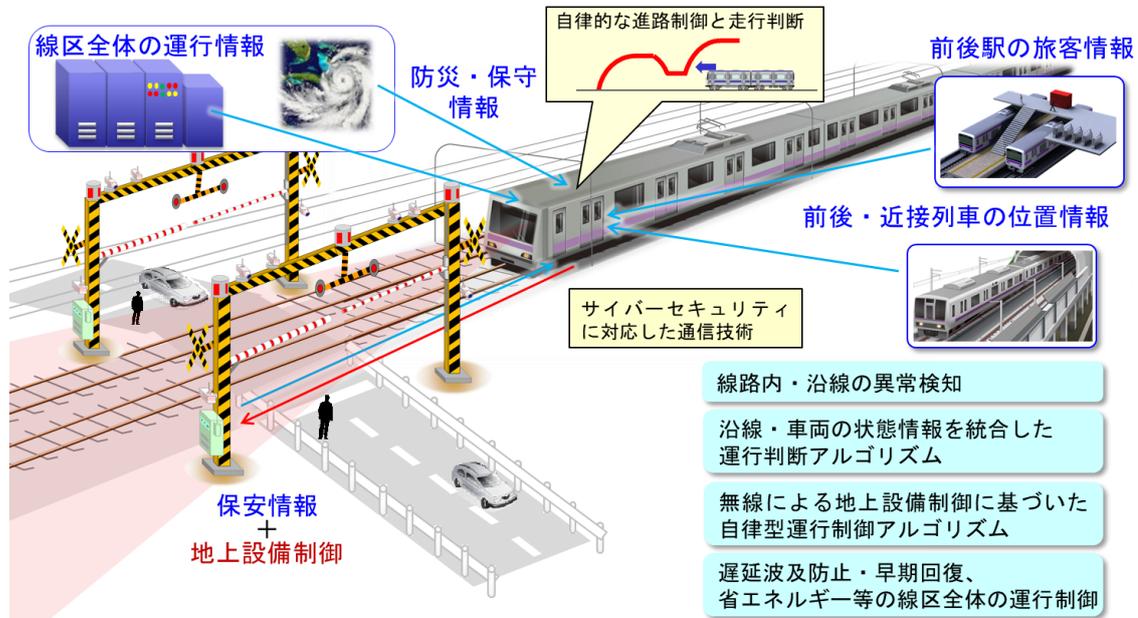
○激甚化する気象災害に対する鉄道の強靭化

激甚化する強雨・強風災害の防災・減災対策として、高密度で面的な現況の気象データを活用して災害リスクを評価し運転中止・再開を判断することでダウンタイムを短縮する手法、及び強雨災害被災後の斜面・盛土の残存耐力に応じた適切かつ迅速な応急復旧法等を構築します。



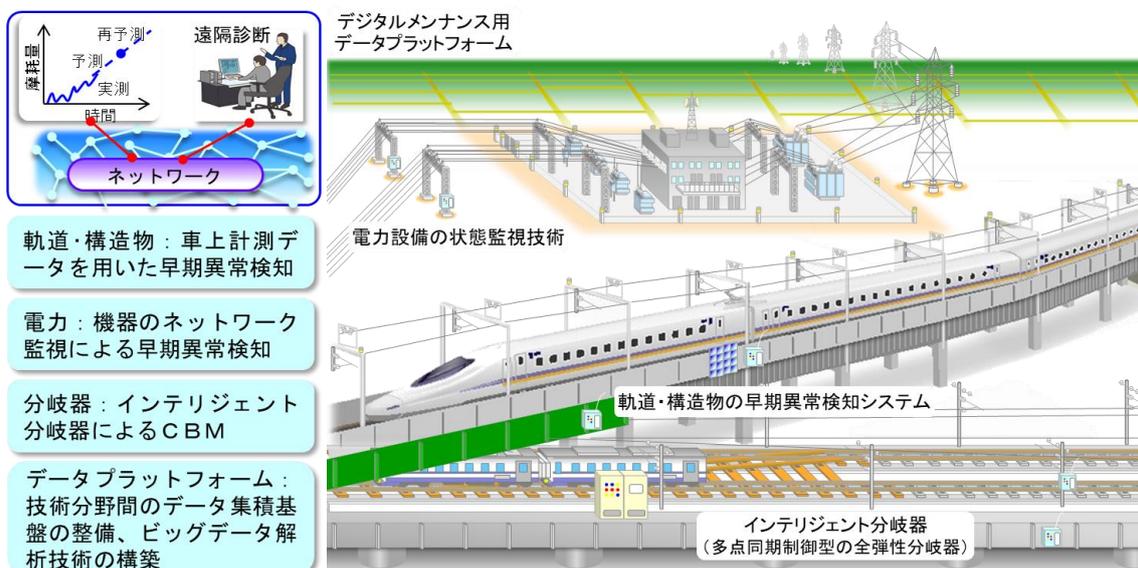
○列車運行の自律化

個々の列車が線路内・沿線等の状態を把握し、踏切等の地上設備を制御しながら、自ら安全に走行速度を制御する列車運行の自律化に必要な要素技術として、衛星測位等を含む車上位置検知、線路内・沿線の異常検知、無線による地上設備制御、沿線・車両の情報に基づき走行の可否を判断する運行判断手法等を開発します。また、都市圏における列車遅延抑制や早期回復、省エネルギー運転等のための運行制御手法を構築します。



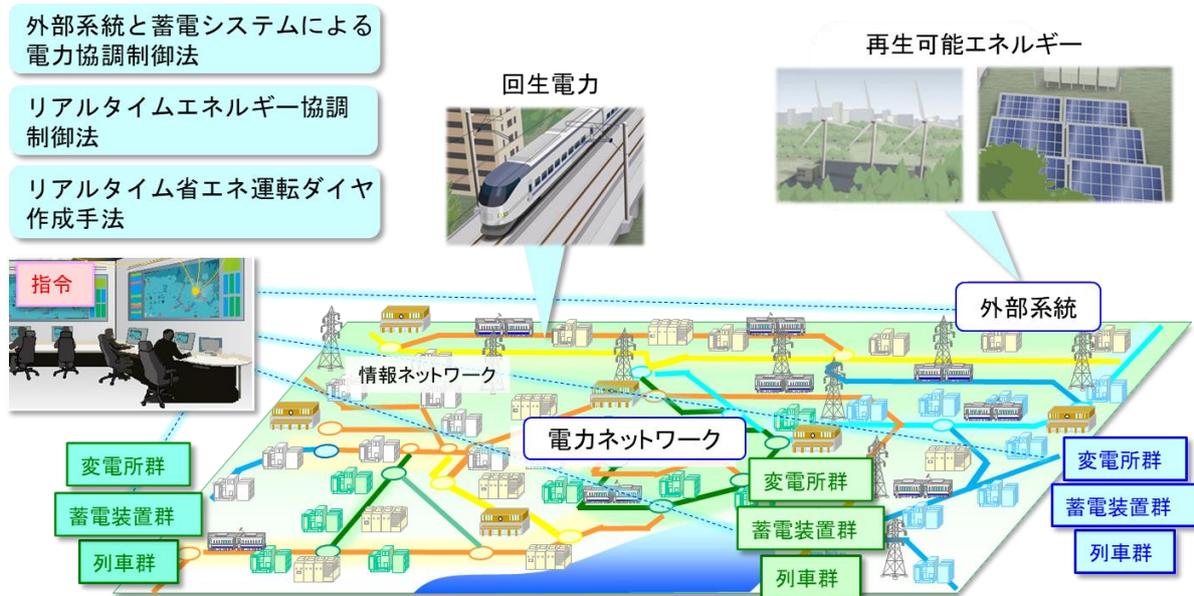
○デジタルメンテナンスによる省力化

設備状態の計測データから異常検知や状態変化の予測を行い適切な補修・修繕の時期や方法を判断し実施するデジタルメンテナンスを実現するために、車上計測による軌道及び構造物の自動診断技術を構築するとともに、電力設備の車上計測データを含め、収集したデータを統合分析するプラットフォームを構築します。また、電力ネットワーク監視による高抵抗地絡等の早期異常検知技術等を構築します。



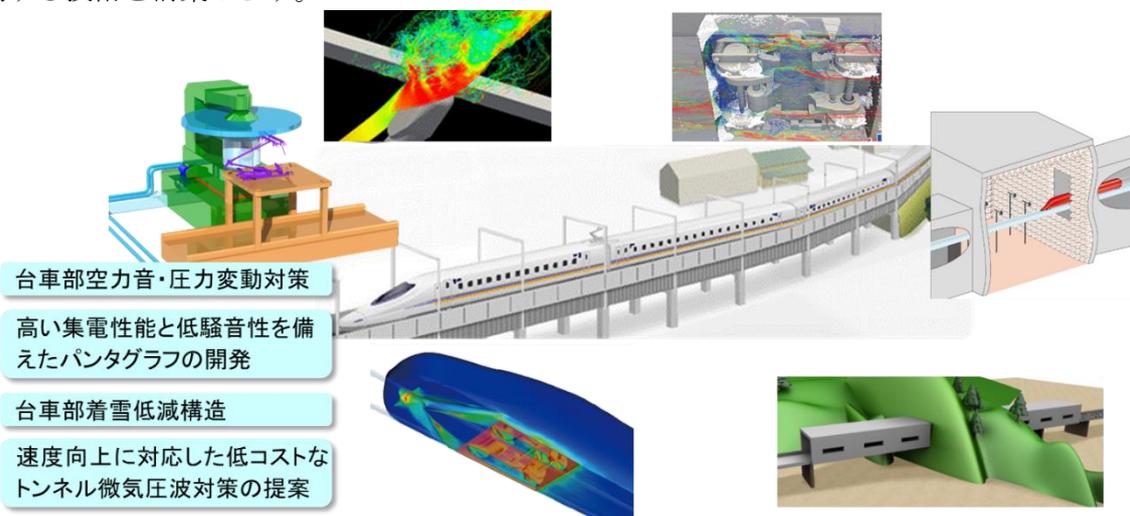
○電力ネットワークの電力協調制御による低炭素化

電力ネットワークにおいて、外部系統の再生可能エネルギーを積極的に活用することで低炭素化を図るために、鉄道用の蓄電システムと外部電力とを協調制御する手法を構築します。あわせて、回生電力を更に有効活用して省エネルギー化を図るために、電力貯蔵装置や高機能整流器等の省エネルギー装置をリアルタイムに協調制御する手法や、列車の運行状況に応じて省エネ運転ダイヤを導く運転手法を構築します。



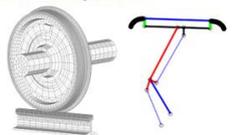
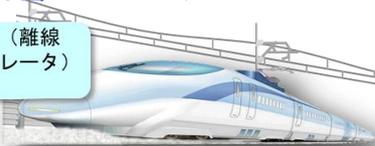
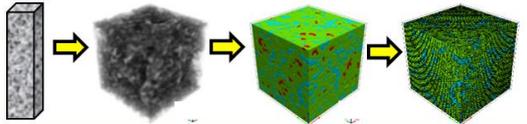
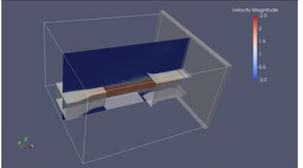
○沿線環境に適合する新幹線の高速化

新設した低騒音列車模型走行試験装置及び高速パンタグラフ試験装置を活用して、台車部空力音・トンネル微気圧波の低減技術を構築するとともに、高速走行時の集電性能と低騒音性能を向上させたパンタグラフを開発します。また、高速走行時の台車周辺の空気流を制御することで台車部の着落雪を抑制する技術を構築します。



○シミュレーション技術の高度化

バーチャル鉄道試験線を構成する車両運動、架線・パンタグラフ、車輪・レール転がり接触等の連成シミュレータにおいて、営業線に適用できる解析モデルを構築します。また、パンタグラフの離線アーク発生時の集電材料の損耗状態の評価、及び排雪しながら高速走行する車両の安全性の評価を行うシミュレータを開発します。さらに、耐摩耗性材料等の開発に資する材料の微視的構造シミュレーション手法、大型低騒音風洞の実験を数値計算で模擬する数値風洞を開発します。

<p>バーチャル鉄道試験線の適用拡大</p> <p>シミュレーションと現象との整合性の確認</p> <p>営業線に適用できる解析モデルの提供</p> 	<p>離線アーク、排雪シミュレータ</p> <p>現象解明解析ツール（離線アーク、排雪シミュレータ）の開発</p> 
<p>材料の微視的構造シミュレーション</p> <p>耐摩耗性材料開発への適用</p> 	<p>数値風洞</p> <p>風洞の運用の効率化</p> <p>風洞の性能を超える現象の再現</p> 

（４）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します。

（５）鉄道の基礎研究

鉄道固有の諸課題解決と革新的な技術の源泉につながる基礎的な研究開発に積極的に取り組みます。「現象の解明・予測」においては、気象災害の予測、車両の走行安全性、沿線環境の改善など、「分析・実験・評価方法の構築」においては、劣化損傷メカニズムと検査手法、ヒューマンファクターなど、「新しい技術・材料・研究手法の導入」においては、摩擦・摩耗と長寿命化、人工知能（AI）などに関わる基礎研究を行います。

【国際規格事業】

日本の鉄道技術の維持・活性化とその海外展開に向けて、戦略的な国際標準化活動を展開します。

ISO (国際標準化機構) 及び IEC (国際電気標準会議) の規格開発については、引き続き国内審議団体として、日本からの規格提案を推進するとともに、他国提案の規格に対し日本の設計思想や技術を盛り込むことを積極的に行います。また、国際的な影響を及ぼす可能性のある鉄道関連団体が進める標準化活動の動向についても調査を進め、必要に応じた関与を行っていきます。さらに、国内の技術・ノウハウの明文化やその体系化、国内認証体制のあり方の検討等、日本の鉄道業界が直面している標準化に関する諸課題について、規格開発と一体で関係者と連携のもとに取り組みます。

【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、海外の大学や研究機関などとの共同研究や職員の派遣を拡充し、海外への情報発信の質及び量の向上を目指します。また、最新の海外の研究動向調査機能を強化し、海外からの研究者の受入れを積極的に進め、研究開発の活性化を図ります。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、人材育成の支援、鉄道総研が開発した技術の国際展開などを通して、日本の鉄道技術の普及に寄与します。

4. 運営

公益財団法人として法令及び定款を遵守し健全な運営を進めます。

【コンプライアンス】

研修やOJTによる継続的な教育を進めて、職員の倫理意識の向上を図り、コンプライアンスの強化に努めます。

【情報管理】

研究開発情報等の管理を厳格に行うとともに、情報通信及び情報の管理・運用等のセキュリティ対策を強化します。

【人材】

（1）人材の確保

大学や研究機関との連携の強化やインターンシップの積極的な実施等により鉄道総研の活動に対する理解を深める取組を推進し、中長期的に重点をおく技術分野に必要な人材を確保するとともに、技術断層を防止するため、計画的な新規採用を行います。

デジタル技術や高度シミュレーション技術などの最先端の技術分野に精通した人材を確保するため、専門家の中途採用など採用の多様化を図ります。

（2）人材の育成

長年にわたり蓄積してきた技術を継承するとともに、鉄道事業者のニーズに対応でき、独創的な研究開発を行うことができる研究者を育成します。このため、OJT及び幹部職員から新入職員までの階層別研修プログラムを充実させます。また、JR各社をはじめとする鉄道事業者などとの人事交流を、若年職員に加え管理職の職員においても積極的に行います。

デジタル技術など最先端の技術分野に関する専門の研究機関等への短期・長期の派遣を行います。グローバルな視点を有し、鉄道技術の国際的なプレゼンスを向上できる人材を育成するため、海外の大学や研究機関などとの共同研究、人事交流を積極的に行います。

研究者としての自己啓発、専門知識の蓄積を図るとともに鉄道総研のプレゼンスを向上するため、資格取得（博士、技術士等）、学・協会活動などを奨励します。

（3）働きがいを持てる職場創り

職場の安全衛生、メンタルヘルス、働き方改革及び次世代育成支援等への取組を強化し、職員が柔軟に働き方を選択でき、心身ともに健康で安心して働ける職場を創ります。

様々な技術分野の研究者が世代の違いや立場の違いを超えて自由闊達に議論できる風通しのよい風土を醸成し、ベテラン職員から若手職員までがモチベーション高く業務に取り組める、働きがいを持てる職場を創ります。

5. おわりに

これまでに類を見ないような気象災害や生産年齢人口の減少に伴う労働力不足への対応は、従来の枠組では対処できない喫緊の課題です。

これらの課題を克服するには、抜本的な技術革新が必要不可欠です。鉄道総研は、鉄道の技術革新の担い手及び先導役としての役割を果たし、鉄道事業者や国内外の大学・研究機関、関連企業等と連携して、鉄道が直面する困難な課題を克服し、持続可能な社会の実現に向け、鉄道の未来を創る研究開発に邁進します。

また、鉄道技術に関わるノウハウを蓄積し、災害や事故の被害・原因調査や復旧・再発防止対策の提案等の第三者機関としての中立的な活動を積極的に行っていきます。

公益財団法人として法令及び定款を遵守しコンプライアンスの強化に努め、これまで築いてきた鉄道総研に対する信頼を損なうことなく更に高めていきます。フィールドを持たない鉄道総研はこれまで以上に鉄道事業者との人事交流を積極的に行い、鉄道の現場の状況や課題を把握できる職員の育成と技術継承を着実に行うように努めます。

鉄道総研は、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」に基づき、基本計画「鉄道の未来を創る研究開発」RESEARCH 2025の遂行に全力を尽します。

(問い合わせ先) 公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL : 042-573-7219