

2022年度事業報告

2022年度は基本計画 RESEARCH 2025（以下、基本計画）の3年目として、活動の基本方針に基づき、2022年度事業計画書に則り各事業を推進した。鉄道事業を取り巻く急激な環境変化に対応し、研究開発成果のより効率的かつ迅速な創出及びより効率的な事業運営のために、2022年4月1日付けで組織改正を実施した。JR各社からの負担金収入は前年度より増加したものの、新型コロナウイルス感染症拡大前に比べて減少した厳しい状況が継続しており、事業運営に必要な資金を確保するため、2021年度の収入と支出の差額を2022年度に繰り越して支出することや経費節減に努めることにより事業運営を遺漏なく行い、各事業とも概ね所期の目標を達成した。

研究開発事業については、4月に発足した新しい研究部、研究室体制の特徴を活かしつつ、安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化や、鉄道事業者にとって喫緊の課題となっているデジタル技術による鉄道システムの革新に資する研究開発にリソースを増強して取り組むとともに、鉄道の脱炭素化に資する新たな分野の研究開発テーマを設定して重点的に推進した。また、JR各社の指定による技術開発を優先的に実施した。

「超電導磁気浮上方式鉄道技術開発基本計画」の完了年度を令和4年度から令和7年度に延長する計画変更申請を国土交通大臣に行い、承認を受けた。

診断指導事業については、2022年3月の福島県沖の地震や8月の大雨に対する被災調査及び技術支援を始めとして、迅速かつ分野横断的に対応した。

国際規格事業については、単年度では最多となる4件の日本提案の国際規格が発行された。ウェブ会議を活用したほか、年度途中より対面会議への参加も再開し、規格審議を効果的に進めるとともに、日本の鉄道技術の明文化と体系化、国際規格審議で活躍できる人材の育成などを進めた。5月には、鉄道国際規格センターの執務室の機能を国立研究所に移転し、研究部などとの連携の強化を図った。

運営では、公益財団法人として法令及び定款を遵守し、評議員会、理事会を始めとする鉄道総研の運営を遺漏なく進めた。新型コロナウイルス感染症対策として、在宅勤務などの感染症拡大防止を継続するとともに、感染症拡大の状況を踏まえて必要性の高い海外出張や対面での研究発表会などを再開した。また、研究者倫理などのコンプライアンス意識の更なる向上、情報管理やサイバー攻撃などに対する情報セキュリティ意識の向上に関する教育・啓発に努めた。さらに、サイバー攻撃への対策として、所内ネットワークに接続されるパソコンのセキュリティ対策を強化した。

人材については、鉄道の現場の状況や課題を把握するため、鉄道事業者との人事交流を積極的に実施した。研究者としての最新の知識の取得、ポテンシャルアップを図るため、大学院博士課程への就学を支援する制度の制定などに取り組んだ。

基本計画で計画した2件の大型試験設備の新設及び国立研究所研究棟等の建て替えについては、事業運営のための資金の厳しい状況が継続することが見込まれることから、基本計画中の着手を見送るなどとする計画の見直しについて、2023年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

内部統制システムの整備については、2021年3月3日の理事会の改定決議に基づ

き実施しており、その運用については、損失の危険の管理、分掌事項と職務権限に基づく効率的な職務執行などを適正に実施した。また、内部監査規程を制定するなど、内部監査の体制を強化した。

資金収支における収入は当初計画に対し15.4億円増の145.6億円、支出は当初計画に対し2.1億円減の128.0億円、収入と支出の差額は17.6億円となり、全額を2023年度資金収支における収入に繰り入れた。

1. 事業活動

1.1 公益目的事業

1.1.1 研究開発事業

基本計画の3年目に当たり、基本計画に掲げた研究開発に関する活動の基本方針に則り、2022年4月に実施した組織改正で発足した新しい研究部、研究室体制の特徴を活かしつつ、安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化や、デジタル技術による鉄道システムの革新を目指した研究開発をスピードアップして強力に推進するとともに、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた鉄道の脱炭素化に資する研究開発などを重点的に進めた。

① 安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化

頻発かつ激甚化する自然災害に対する鉄道の強靱化や鉄道輸送における新型コロナウイルス感染症拡大防止対策を含めた、鉄道の更なる安全・安定輸送に資する研究開発を重点的に実施した。

② デジタル技術による鉄道システムの革新

デジタル技術を積極的に活用し、業務の無人化、省人化、省力化など鉄道の生産性向上に資する研究開発成果を早期に鉄道事業者へ提供するため、信号技術研究部と情報通信技術研究部を新設し、各々要員を増強して分野横断的に研究開発を強力に推進した。

③ 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた鉄道の脱炭素化

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、鉄道におけるCO₂排出量削減技術や省エネルギー技術など脱炭素化に資する新たな分野の研究開発、及び鉄道へのモーダルシフトを促す更なる利便性向上に向けた研究開発を推進した。

④ 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諸課題解決と革新的な技術の源泉につながる基礎研究を、分野間を連携して推進した。また、先進性・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テーマを積極的に設定して推進した。さらに、ニーズが高度化・多様化する車両技術分野の研究開発成果を効率的かつ迅速に創出するため、これまでの車両系2研究部を統合して車両技術研究部を新設して推進した。

研究開発テーマ件数は、鉄道の将来に向けた研究開発、実用的な技術開発及び鉄道の基礎研究を計273件実施した(表1)。研究開発の目標別のテーマ件数は、安全性の向上に関わるテーマが全体の42%の116件、低コスト化が全体の36%の100件、環境との調和が31件、利便性の向上が20件、シミュレーションの高度化などが6件であった(表2)。実施した研究開発テーマのうち国庫補助金を受けたテーマは6件、独立行政法人などからの助成金による公募型研究テーマは13件であった。

研究開発テーマの実施に当たっては、安全性の向上やデジタル技術による鉄道システムの革新に資する研究開発、鉄道の脱炭素化に資する研究開発及びJR各社の指定による技術開発など、JR各社を始めとする鉄道事業者のニーズが高いテーマについては経費を重点的に配分する一方で、実施内容の重要性・緊急性を精査し、実験や試験の一部をシミュレーションなどに置き換えること、外部能力の活用を抑えて職員が直轄で分析や解析を行うことなどにより経費節減に努めるなど、メリハリをつけて取り組んだ。

2022年度終了予定であったテーマ124件のうち、より一層の成果を得るために実施項目を追加したテーマ、新型コロナウイルス感染症の影響により2022年度に計画していた現地試験が未実施となったテーマなど、10件については終了年度を2023年度に繰り下げた。これにより2022年度終了テーマは114件となった(表1)。

研究開発を効率的に進めるため、大学や他研究機関などとの連携を強化し、特にデジタル技術に関しては、先端的な知識やノウハウを蓄積するとともに、外部の専門的ナリソースを積極的に活用した。国内では、車上で測定されたデータから軌道状態の異常を検知する低コストなモニタリングシステムの開発について、東京大学と共同研究を実施するなど、共同研究76件、委託研究2件を実施した。海外では、ギュスターヴ・エッフェル大学、ミラノ工科大学、マドリッド工科大学、アイオワ大学、バーミンガム大学、ドイツ航空宇宙センター(DLR)、ドイツ鉄道システム技術会社(DBST)との共同研究8件を実施し、職員の海外出張、海外からの訪問者受入れを再開した。また、フランス国鉄(SNCF)、韓国鉄道技術研究院(KRRI)・中国鉄道科学研究院(CARS)との共同研究については、ウェブ会議などにより共同研究の状況報告会などを開催した。

研究開発成果の品質向上のため、部外の学識経験者であるリサーチアドバイザー16人から助言を受ける研究開発レビューをウェブ会議により積極的に行った。

研究開発の主な成果は、定期刊行物、講演会などを通じて発信するとともに、2021年度に終了した全ての研究開発テーマの成果を取りまとめて公表した。

研究開発費は、不測の事態に備えた経費の不使用などにより、負担金充当分が23.4億円となり、外部からの資金として、国庫補助金0.4億円及び公募型テーマの助成金2.3億円を含めて、26.3億円となった(表1)。

表1 2022年度の研究開発テーマ件数及び研究開発費

テーマ種別	テーマ件数（終了件数）	研究開発費（億円）
鉄道の将来に向けた研究開発	36（23）	7.0
実用的な技術開発	111（40）	9.9
鉄道の基礎研究	126（51）	9.3
計	273（114）	26.3

（注）研究開発費は資金収支実績。端数処理により計が一致しない場合がある。

表2 2022年度の研究開発の目標別のテーマ件数

研究開発の目標	テーマ件数
安全性の向上	116
低コスト化	100
環境との調和	31
利便性の向上	20
シミュレーションの高度化など	6
計	273

主な研究開発の成果は、以下のとおり。

（1）鉄道の将来に向けた研究開発

2022年度は、基本計画の3年目として、次の6件の大課題において36件の研究開発テーマを実施し、このうち23件が終了した。

- 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

〔激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化〕

激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化、特に災害時のダウンタイムの短縮を目的として、降雨時の盛土の地下水分量の変化から安定性を評価する手法や、外部機関の風向・風速の観測データを用いて線路周辺の風速分布を推定する手法、降雨で被災した盛土の早期復旧・運行再開に資する判断手法などの研究開発を行った。

「強雨災害時の土構造物の状態評価法」では、強雨で被災した盛土の状態を適切に評価し、当該区間における迅速な運行再開判断に資するために、被災盛土や応急復旧盛土に列車荷重が載荷した時の安定性や沈下特性を実験及びシミュレーションで把握し、盛土の安定性を指標とした運行再開判断フローを提案した。

〔列車運行の自律化〕

列車運行の自律化による列車運行の省人化・省力化・低コスト化を目的として、列車前方の画像データなどによる人物や障害物の自動検出の精度向上や、列車自ら走行進路を設定し、転てつ機や踏切などの地上設備を直接制御するアルゴリズム、線路内や沿線の状態情報を車上で集約して運行可否の判断を行うアルゴリズムなどの研究開発を行った。

「線路内・沿線の支障検出技術」では、乗務員の列車前方監視の負担軽減及び将来の自動運転への適用のために、カメラ1台とLiDARセンサ9台を組み合わせ、遠方の線路内及び沿線の人物や支障物を検知するアルゴリズムを開発した。直線区間での検証試験により、昼夜とも400m先の人物を90%以上の確率で検知できることを確認した。また、LiDARセンサの台数を増すことで、より遠方の人物の検知性能が高まることを明らかにし、目標とする検知性能に応じたセンサの要求性能及び必要台数を明確にした。

〔デジタルメンテナンスによる省力化〕

軌道や構造物、電力などの鉄道設備の異常の早期検知やメンテナンスの省力化を目的として、各システムのメンテナンスデータを統合して分析するデータプラットフォームや、本プラットフォームを活用した車上デジタル計測による軌道・構造物の異常検知手法、及び既存手法では困難であった100A程度の小さな高抵抗地絡電流を検出する手法などの研究開発を行った。

「車上デジタル計測による軌道・構造物の早期異常検知手法」では、徒歩や列車による軌道・構造物の巡視や検査を省力化するために、軌道に関しては、携帯情報端末を活用し、列車動揺及び前方動画を簡易かつ高頻度に計測・撮影可能な列車巡視支援システムのプロトタイプを開発した。構造物に関しては、2台車検測車で得られる軌道の高低変位データから、橋りょうの支承部の異常（あおり）が検知できることを理論及び数値解析で明らかにするとともに、実測データに適用して本手法の妥当性を確認した。

〔電力ネットワークの電力協調制御による低炭素化〕

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた鉄道におけるCO₂排出量削減を目的として、外部の再生可能エネルギーの変動に応じて鉄道事業者が所有する蓄電装置の充放電を調整するシステムや、列車遅延時に駅間の走行時分と駅停車時分を適正に配分することで消費電力量の削減と回生電力の活用を両立させる手法などの研究開発を行った。

「スマート蓄電システムの制御法の構築」では、電力の需要と供給の不一致により電力供給が不安定化するのを回避するために、外部電力系統における再生可能エネルギーの発電量の変動に応じて鉄道事業者が所有する地上及び車上の蓄電装置を放電又は充電制御し、需要を調整するシステムを構築した。提案するシステムを列車運行電力シミュレータに実装し、都市部の通勤線区を模擬して、複数の変電所と全ての編成に設置した蓄電装置

を制御対象としたケーススタディを行い、各蓄電装置の充電率に応じて充放電量を適切に配分することで、目標とする需要電力量の調整が実現できることを確認した。

〔沿線環境に適合する新幹線の高速化〕

沿線環境の負荷低減と新幹線の高速化の両立及び冬季の新幹線の安定運行の実現を目的として、新幹線の台車部から発生する空力音及び圧力変動の低減手法や、パンタグラフ空力音を低減可能な実用的な舟体の製作方法、台車キャビティ内への導風により着雪を抑制するデバイス形状の適正化、着落雪予測の精度向上などに関する研究開発を行った。

「台車部空力音・圧力変動の低減対策」では、新幹線の台車部から発生する空力音及び圧力変動を低減するために、台車部への跳ね上げ材の取付けや隅部丸み付け、多孔質材貼付、アンダーカバーなどを考案して効果を風洞試験で確認し、各対策の周波数別の効果を一覧表として整理した。本研究で提案した隅部丸み付けとアンダーカバーを参考にした類似の対策を実装した車両による走行試験により、1～2 dBの低減効果が得られることを確認した。

〔シミュレーション技術の高度化〕

バーチャル鉄道試験線など開発したシミュレータの活用拡大を目標として、架線・パンタグラフシミュレータの所内試験との整合性の検証を行うとともに、車両運動シミュレータと車輪／レール転がり接触シミュレータの双方向解析システムや排雪走行シミュレータ、大型低騒音風洞を模擬した数値風洞の構築、材料開発のための微視的構造モデルシミュレーションの適用拡大などに関する研究開発を行った。

「数値風洞の要素技術の開発」では、数値シミュレーションを併用して風洞実験を高度化・効率化するために、大型低騒音風洞の本流とその周囲の伴流の3次元的な流速分布を測定し、それらを再現する数値風洞を開発した。また、3次元レーザースキャナを活用した風洞実験用供試体の形状モデリング手法を数値風洞に導入し、形状の定義から計算実行までを一貫して実施できるシステムを構築した。

（2）実用的な技術開発

実用的な技術開発のテーマは111件を実施し、このうち40件が終了した。

〔安全性の向上〕

「架空電線が線路平行方向の電柱挙動に与える影響の解明」では、電柱の門型化などの線路直角方向の耐震対策を実施した場合の線路平行方向の耐震性能向上のために、支線を追加し、線路平行方向に添架されている架空電線を剛結することが、電柱の耐震性能に及ぼす効果を、シミュレーション及び実物大設備での計測に基づき評価した。その結果、支線の追加と架空電線の剛結により電柱の線路平行方向の固有周期が短周期化して高架橋との共振を抑制できることから、耐震性能が向上することを明らかにした。

「長大橋りょうの地震後即時被害推定手法の開発」では、長大橋りょうを含む鉄道路線の地震後の早期運転再開を支援するために、長大橋りょうの地震被害を短時間で推定する手法を開発した。本手法は、長大橋りょうの挙動を複数の振動モードの重ね合わせで表

現し、各振動モードの応答は既開発の地震被害推定プログラムから算定する。実在する多様な長大橋りょうに本手法を適用した結果、詳細な解析を行う場合には数十時間を要するような複雑な構造物においても、損傷部位やその程度を地震発生後の数分間で得られることを確認した。

「車両側面カメラを用いた安全確認支援装置」では、ワンマン運転における運転士のホーム上の安全確認などを支援するために、車両側面カメラ映像をAIで処理して旅客の車両への接近検知及び乗降人数測定をリアルタイムに行う装置を開発した。特に、配慮や見守りが必要なお客様へ対応するため、独自データセットをAIに学習させ、人物の頭部、車椅子、ベビーカー、白杖を検知可能とし、現車試験において安定して動作することを確認した。

〔低コスト化〕

「潤滑油センサによる駆動用機器状態監視手法」では、気動車の故障防止とメンテナンスの省力化のために、車載型油分析装置と無線通信装置で構成される、エンジン油の遠隔状態監視装置を開発した。エンジンの台上試験による異常模擬試験及び営業車両を使用した構内走行試験により性能を評価し、開発した装置は営業車両上で正常に動作し、エンジン油への異物混入による鉄粉濃度の上昇を検知できることを確認した。

「劣化状態と水分環境に応じたコンクリート補修箇所の補修方法」では、コンクリート構造物の劣化に伴う補修や再補修を適正に行うために、劣化の重要因子であるコンクリート内の水分環境の影響を中性子イメージングなどにより検証し、構造物下面からの水分浸透量は、ひび割れ幅が0.2mmよりも1mmの場合の方が少ないことを定量的に示した。これにより、従来は、ひび割れ幅が大きいほど水分が浸透するものと考えて浸透抑制の補修が行われてきたが、構造物の下面に大きなひび割れがある場合は、下面にはコンクリートの剥落対策のみを行い、構造物上面からの水分浸透を抑制する補修方法が効果的であることを明らかにした。

「バラスト軌道の雑草管理手法」では、鉄道用地内で除草剤が使用できない範囲の雑草防除を効率的に実施するために、新たに開発した手持ちノズルと小型スチーム洗浄機を組み合わせた、防除効果と施工性に優れた蒸気除草装置を開発した。本装置は、雑草の枯死に必要な加熱性能を有しつつ、水の消費量を1時間当たり72リットルに抑えている。現地試験により、従来の刈払いと比較して、約60%の作業員数で作業時間が約70%に短くなり、1年後の大型雑草の再生株数を70%抑制できることを確認した。

〔環境との調和〕

「運転状況に応じた運転支援システム」では、駅通過が主体の列車において定時性を確保しつつ省エネ性を向上するために、推奨運転曲線をリアルタイムに予測し、隣接通過駅までの加減速や目標速度などを運転士に提示する運転支援システムを開発した。貨物列車を対象に本システムの試使用を行い、消費エネルギーを4～14%程度低減できることを確認した。

(3) 鉄道の基礎研究

鉄道の基礎研究のテーマは126件を実施し、このうち51件が終了した。

[安全性の向上]

「河川橋脚におけるマルチスケール洗掘解析手法」では、河川橋脚における洗掘被害を予測して対策の判断などを支援するために、実河川の全体の流れから、橋脚周りの洗掘による土砂の詳細な3次元挙動に至るまでを表現でき、洗掘対策工などの複雑な形状にも対応可能なマルチスケール解析手法を開発した。本手法を用いて既往の洗掘実験の再現計算を実施したところ、洗掘孔の形状や洗掘深の時間変化が再現できることを確認した。

「鉄道トンネルにおける火災時熱気流の予測手法」では、トンネル内列車火災時に安全に旅客の避難誘導を行うために、列車の在線、トンネルの勾配、枝坑の有無、自然風・列車風の風速などが、避難の阻害要因である煙（熱気流）の伝播速度や温度上昇量に及ぼす影響を把握するための模型実験を行うとともに、実験結果を再現する数値シミュレーション手法を構築した。また、これらの結果をもとに、列車及びトンネル勾配の影響を考慮できる、煙の伝播速度や温度上昇量の簡易な予測式を提案した。

[低コスト化]

「スタビライザによる道床横抵抗力の回復メカニズム解明と連続測定手法」では、レール温度上昇によるバラスト軌道の座屈を避けるための夏季の保守作業の制限を緩和するために、1/5縮尺の模型試験を実施し、スタビライザによる道床安定作業によりバラストが締固められて道床横抵抗力が回復することを明らかにした。さらに、道床横抵抗力検査の省力化のため、軌道上を走行しながらレールを水平に加振し、水平変位振幅から道床横抵抗力が低下した区間を連続的に把握する方法を考案し、1/9縮尺の小型模型試験及び数値解析によって提案手法が適用できる見通しを得た。

「CBMに適用可能な信号用電子機器の寿命予測手法」では、直接的に劣化による状態変化を監視することが難しい信号用電子機器の状態監視保全（CBM）を実現するために、使用環境のうち寿命に対して支配的な要因となる温度をセンシングし、実際の温度変動に基づいて、逐次、余寿命を計算することで、寿命の予測精度を向上させる手法を開発した。東京多摩地区の気温条件を例として、アルミ電解コンデンサを対象に、使用開始後一定期間経過した時点で将来の寿命を予測したところ、温度条件として四季毎の気温に+5度のマージンを見込んで安全側に設定する従来の手法では12.7年となった。一方で、センシング温度に基づく提案法では15.7年となり、実態に即した寿命予測が可能となることを確認した。

「車輪耐久性能向上のための車輪材質の評価」では、降雨・降雪時の踏面制輪子の摩擦係数の変化によるブレーキ力の低下を防止するために、回転試験により車輪温度が摩擦係数に及ぼす影響を調査した。その結果、車輪と制輪子の間に冷水が介在した場合でも、車輪温度を100℃以上とすることで、摩擦係数の低下を回避できることが分かった。また、制輪子を車輪に弱く接触させたまま走行する耐雪ブレーキ使用時の車輪温度を高精度に予測するシミュレーション手法を開発した。これを用いて車輪に摩耗などの損傷を与え

ないよう150℃以下に温度を抑えつつ、車輪を適度に加熱して降雪時のブレーキ性能を向上させる条件を、事前に設定する方法を提案した。

〔環境との調和〕

「電気式気動車の高効率化のための動力システム設計手法」では、エンジンと駆動装置の間に発電機が介在することにより、エネルギー効率が低下する傾向があるハイブリッド気動車や電気式気動車の効率を向上するために、エンジン効率が最大となる回転速度とトルクの関係を明らかにし、それに基づきエンジンを効率の良い条件で制御するとともに、効率の高い永久磁石同期発電機と組み合わせて燃費向上を図る手法を提案した。提案手法の適用による省エネ効果を、ハイブリッド気動車を対象に試算した結果、燃料消費量を約1割削減できる見込みを得た。

〔利便性の向上〕

「輸送需要を考慮した終日ダイヤ自動作成手法」では、災害時などで運行区間や乗務員・車両数に制約がある場合の暫定減便ダイヤの作成業務の省力化のために、運行の制約条件を踏まえた上で、運行する列車本数を最大限確保できる暫定ダイヤを短時間で自動作成する手法を開発した。また、列車減便を事前に案内された場合の旅客行動の傾向に関するアンケート調査により、往路は直前の列車、復路は直後の列車に移行しやすいという傾向を把握し、これを反映した乗車率推定手法を開発した。さらに、両手法を連携し、大都市通勤線区での減便を想定した試算を行い、減便による混雑を考慮して適切な余裕時分を付加することで、遅延が生じにくい暫定減便ダイヤが作成できることを確認した。

（４）試験研究設備

１）大型試験設備の新設

基本計画で新設を計画していた2件の大型試験設備について、新型コロナウイルス感染症の影響などにより収入が厳しい状況が継続すると考えられることを踏まえ、地盤遠心載荷試験装置については、基本計画中は着手せず、資金の目途がつくまで新設を見送ること、高速移動載荷試験装置については、仕様変更により経費を縮小し、次期基本計画において新設を検討し、基本計画中は着手しないこととする計画の見直しについて、2023年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

２）試験設備

既存の大型試験設備については、新型コロナウイルス感染症の影響で更新などの設備投資を抑制したことにより、故障や機能低下による研究開発成果の品質低下などのリスクが懸念される状況であるため、今後、優先的に整備することとし、当面の間の設備投資計画を策定した。

2022年度の研究開発に必要な不可欠な試験設備の新設や耐用年数を経過し劣化が著しく重要性・緊急性が高い試験設備の更新を行い、構造物の小型模型実験においてトンネル壁面の圧力分布を測定するセンサの新設、及び車両試験装置やブレーキ性能試験機などの既存の大型試験設備の予防保全など15件を実施した。

（５）産業財産権

特許等に関しては、国内 70 件の出願を行った。登録となった特許等は国内 83 件であった。2022 年度末における特許等の保有件数は、国内 1,094 件、外国 75 件で、実施契約件数は 132 件であった。

産業財産権の出願、審査請求及び権利維持の要否の判断は、実施の見通しや実績を重視して行った。

（６）超電導磁気浮上式鉄道の技術開発

「超電導磁気浮上式鉄道技術開発基本計画」の完了年度を令和 4 年度から令和 7 年度に延長することについて、2023 年 3 月の理事会及び評議員会で承認を得て、国土交通大臣に変更申請を行い、承認を受けた。

1.1.2 調査事業

社会、経済、技術の中長期的な動向や、鉄道の持続的発展を支える上で不可欠な脱炭素化の技術動向に関わる調査及び分析を行い、その成果を研究開発に反映させるとともに、RRR などで公表した。

2021 年度に終了した全ての調査テーマの成果を取りまとめて公表した。

1.1.3 技術基準事業

社会インフラの維持管理の重要性が増している中で労働力が減少していることを見据えて、施工や維持管理の効率化などの観点を反映した基礎構造物に関する設計標準の改訂原案の作成や、基礎・抗土圧構造物及びトンネルの維持管理に関する調査研究を進め、基礎・抗土圧構造物の維持管理の手引きの最終原案を取りまとめた。また、鋼・合成構造物の性能照査ツールなど、技術基準に関連した 3 件の支援ツールを作成した。

2021 年度に終了した全ての技術基準テーマの成果を取りまとめて公表した。

1.1.4 情報サービス事業

国内外の鉄道技術情報を収集・蓄積するとともに、鉄道総研の研究開発成果や活動状況を発信した。また、鉄道総研ウェブサイトについては、個人情報の扱い方に関する基本方針（ウェブサイトプライバシーポリシー）に基づいて的確な運用を行った。さらに、「鉄道地震被害推定情報配信システム」（DISER）により、地震発生時に早期復旧などに資する情報を 256 件配信した。

1.1.5 出版講習事業

定期刊行物は計画どおり発行した。鉄道総研報告、QR、Ascent、WRT については、ウェブ上での電子書籍に一本化して経費を削減したが、よりタイムリーな情報発信を可能として読者の利便性向上に努めた。一般読者向けの RRR は、隔月刊として冊子体での発行を継続し、より読みやすい紙面構成に刷新するとともに、外部有識者などとの対談形式で鉄道総研の研究開発を紹介する記事を新規連載するなど、内容の充実を図った。

月例発表会については、名称を「研究発表会」として関連技術分野ごとに集約して5月と9月に計4回対面で開催するとともに、ウェブによるライブ配信も併用して聴講者の利便性を確保した。鉄道技術講座については、需要の高い基礎・概論・入門となる講座を厳選し、ウェブを活用して12講座を実施した。第35回鉄道総研講演会については、「持続可能な鉄道を支えるメンテナンス技術－検査・診断の革新－」を主題として対面で開催するとともに、当日収録した講演動画をウェブで配信した。

1.1.6 診断指導事業

鉄道事業者の要請に基づき、自然災害に対する被害調査や復旧方法の提案、脱線やレール折損、車両故障、電力設備故障などの原因調査や対策方法の提案などの技術支援に迅速に取り組むとともに、鉄道現場での技術的課題に対する診断指導を積極的に行った。JR各社へのコンサルティング業務は計328件、鉄道技術推進センター会員への技術支援は計74社166件を実施した。特に、2022年3月の福島県沖の地震及び8月の大雨に対しては、分野横断的に対応した。

1.1.7 国際規格事業

2022年度における国際会議は、ウェブ会議での参加を引き続き活用する一方で、対面会議での参加を有効に活用した。

ISO（国際標準化機構）では、日本提案に関しては「運転シミュレータ」「車両空調システム第3部」「運転時分計算第1部」が発行されたほか、「運転時分計算第2部」の国際規格の開発、「レール締結装置－2軸疲労試験」の技術仕様書の開発を提案し、新業務項目提案の投票が実施され、日本主導で開発を行うことが承認された。また、他国提案の規格に対しては、「車両衝突耐性」や「車両火災防護」などで国際会議に参加し、日本の意見が反映されるように協議した。

IEC（国際電気標準会議）では、日本提案に関しては「交流電力補償装置」が発行されたほか、他国提案である「RAMS」や「鉄道車両用燃料電池」などで国際会議に参加し、日本の意見が反映されるように協議した。

UIC（国際鉄道連合）では、標準化関連ウェブ会議に参加するとともに、12件のIRS（International Railway Solutions）開発案件に対応した。

1.1.8 資格認定事業

新型コロナウイルス感染症拡大防止対策を行った上で、鉄道設計技士試験を10月に東京と大阪で実施した。1,071人が受験し、153人が合格した。

1.1.9 鉄道技術推進センター

中長期の鉄道技術推進センターの事業活動の方向をまとめた将来ビジョン懇談会の提言及び鉄軌道事業者などのニーズを踏まえ、技術基準事業のほか、診断指導、調査、研究開発などの事業を推進した。

診断指導では、地域鉄道に対する技術支援を重点施策と位置付け、現地調査により道床交換や路盤改良の工事計画に対する助言などの個別の相談に対応した。

研究開発では「分岐器および転てつ装置の保守管理手法に関する調査研究」のほか、近年の豪雨災害に関連した河川協議などへの活用を想定した「河川改修事業に伴う鉄道橋りょうの対応事例に関する調査研究」など6件の調査研究を進め、このうち「踏面制輪子の摩耗状況と車輪踏面状態の変化に関する調査研究」を終了した。

鉄道事業の厳しい状況を踏まえ、2023年度においても事業を厳選して支出を絞り込み、会費及び負担金充当額の減額について検討を行い、2023年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

1.1.10 鉄道国際規格センター

日本の鉄道技術の維持・活性化とその海外展開に向けて、国、国内規格作成団体、鉄道事業者、鉄道関連企業など関係者と緊密な連携を図りながら国際標準化活動を担う中核的な機関としての役割を果たすため、「我が国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」などに係る様々な活動を進めた。また、センター執務室の機能を国立研究所に移転し、研究部などとの連携の強化や迅速かつ的確なセンター運営を行った。

鉄道技術標準化調査検討会を中心とする各種の検討会において、日本の鉄道技術の明文化と体系化、RQMS（鉄道品質マネジメントシステム）認証への対応策の検討などを進めた。

国際規格審議で活躍できる人材を育成するため、国際規格に関わる職員を対象として、実際の国際規格審議などへの参画を活用したOJTや、過去の審議や取組などで得たナレッジなどを活用した自作教材を用いたグループワークを実施した。また、規格開発に係る経験やノウハウを体系的に収集・整理する取組として、過去の報告書などの整理を継続して進めた。

海外機関との連携については、CEN（欧州標準化委員会）、CENELEC（欧州電気標準化委員会）などと情報交換会を開催した。

会員との意見交換では、鉄道国際規格センターの事業に関する戦略・計画を検討するために設置されている国際標準化戦略・計画会議において、規格開発の方向性、人材育成の今後の方針などについて議論した。また、会員連絡会において、事業計画や収支予算などを報告した。

2022年度の対面開催の国際会議への参加状況及び2023年度の参加見込みを踏まえ、2023年度における会費及び負担金充当額の減額について検討を行い、2023年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

1.1.11 国際活動

鉄道総研の国際プレゼンス向上や共同研究推進のため、職員の海外出張・派遣、海外からの訪問者受入れなどの人的な往来を徐々に再開した。

SNCF、KRRICARSとの共同研究については、ウェブ会議などにより共同研究の状況報告会などを開催した。ギュスターヴ・エッフェル大学との共同研究では、対面での意見交換をフランス及び日本で行った。ミラノ工科大学との共同研究では、より効率的に進めるため実習生を受け入れた。

2022年6月に英国で開催された第13回世界鉄道研究会議（WCRR 2022）

を、主催者である英国鉄道安全標準化機構（RSSB）及びバーミンガム大学と協力して運営した。鉄道総研から22人が参加した。

日本の鉄道システム・技術の海外展開に寄与するとともにアジア地域との連携を進めるため、シンガポール陸上交通庁（LTA）及び香港鐵路有限公司（MTR）との情報交換会をウェブ会議により実施した。

英文広報誌*Ascent*については、電子発行とし、英語版ウェブサイトを通じて鉄道総研の活動を発信した。

1.2 収益事業

独立行政法人からの整備新幹線の地震防災システム構築及び関連調査研究、公営・民営鉄道からの車両部材の材質調査と研修講師派遣、JR各社からの地震計の製作・試験、鉄道事業者以外の民間からの各種機器・部材の試験と大型低騒音風洞試験など、全体で454件の受託を実施した。前年度からの継続案件のしゅん功及び大型案件の受注を含む受託件数の増加により、特許実施許諾収入などを含めた収入は27.1億円で、目標20.0億円に対し、7.1億円の増であった。

収益事業の推進に当たり、ウェブ会議などを活用した個別マーケティングを実施し、鉄道事業者のニーズの高いDXに資する鉄道総研の実用技術などを紹介した。プロモーション活動では「鉄道技術展・大阪」に出展したほか、信号分野、構造物分野などのウェブセミナーに加え関連する分野を取りまとめた対面式の技術交流会を4回開催した。

2. 運営

公益財団法人として法令及び定款を遵守し、評議員会、理事会を始めとする鉄道総研の運営を遺漏なく進めた。

2.1 コンプライアンス

公益通報者保護制度に関する法令の改正を受けて、規程を制定するとともに、職員に対して説明会を実施し周知した。また、職員に対する階層別研修や室課ミーティングなどにより、研究者の倫理意識の向上及び定着に努めた。

2.2 情報管理

階層別研修において、情報管理規程の内容や運用上の留意点を改めて周知・指導するとともに、最新のサイバー攻撃について解説し、セキュリティ意識の向上を図った。また、サイバー攻撃への対策として、所内ネットワークに接続されるパソコンのセキュリティ対策を強化した。

2.3 人材

中長期的に重点を置く技術分野や技術断層の防止に必要な人材として16人を採用し、

研修を行った。2023年度採用では、18人を内定した。さらに、2024年度採用に向けては、従来の新卒採用に加え、既卒採用や中途採用を対象に拡大することとし、取組を開始した。また、インターンシップの実施などにより、学生の鉄道総研の事業活動に対する理解を深める取組を推進した。

鉄道の現場の状況や課題を把握するため、鉄道事業者との人事交流を積極的に行い、JR各社を中心に延べ86人（うちJR各社へは36人）の職員出向を行い、延べ115人（うちJR各社からは74人）の出向受入れを行った。その他の機関との間では、国土交通省などへの出向を行い、国土交通省、民鉄、鉄道関連メーカーなどから出向受入れを行った。

技術継承を円滑に進めるため、OJTを着実に実施するとともに、階層別研修などを実施し、継続的に職員の能力向上に努めた。また、国際的に活躍できる人材を育成するため、ギュスターヴ・エッフェル大学などとの共同研究を進めるとともに、新型コロナウイルス感染症拡大の状況を踏まえ、必要性の高い海外出張やUICへの派遣などを厳選して実施した。研究者としての自己啓発、専門知識の蓄積を図るため、資格取得（博士、技術士など）や学・協会活動などを奨励するとともに、新たに博士取得のための就学を支援する制度を制定した。博士は新たに6人が取得して201人となった。技術士は新たに2人が登録して103人となった。委嘱により8人が大学の客員教員に、37人が非常勤講師に、それぞれ就任した。

2.4 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、次世代育成支援及びハラスメント防止などへの取組を通して、職員のモチベーションを高め、心身ともに健康で安心な働きがいを持てる職場創りと、自由闊達に議論できる風通しのよい風土の醸成に努めた。次世代育成支援では、法令の改正を踏まえつつ育児休業制度及び子の看護休暇制度を改正した。また、新しい働き方、価値観、行動様式にマッチし、職員が柔軟で生産性の高い働き方を選択できるようテレワーク規程を改正した。

2.5 設備等

一般設備については、安全・老朽対策として特高配電設備の更新を継続実施し2022年度は特高変圧器の更新を行ったほか、車両実験棟の漏水対策工事などを行った。また、CO₂排出量削減と再生可能エネルギー導入拡大のため、東京都の助成金制度を活用し、実験棟屋上に太陽光発電パネル（200kW級）を新設した。

国立研究所研究棟等の建て替えについては、厳しい収入状況や、計画時点以降に完了した耐震補強工事の効果、今後の生産性の高い多様な働き方の検討・導入の必要性などを踏まえ、基本計画中は着手せず、次期基本計画の期間中に建物の用途、機能、規模、工事費などを改めて精査の上、建て替えの詳細を検討していくこととする計画の見直しについて、2023年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

2.6 組織・要員

鉄道事業を取り巻く急激な環境変化に対応し、研究開発成果のより効率的かつ迅速な創出及びより効率的な事業運営のために、要員数を基本計画の550人から535人とする組織改正を2022年4月1日付けで行った。

研究部などの要員は、デジタル技術の活用による鉄道の生産性向上などの重点的に実施する研究開発分野を増強する一方で、車両技術分野については機械系と電機系の研究開発を一体的に行うこととし効率化した。また、国際規格審議などの促進のための要員を増強した。一方、研究開発を支援する要員については、業務を効率化することにより減じた。

2.7 新型コロナウイルス感染症への対応

「新型コロナウイルス感染症対策会議」において、新型コロナウイルス感染症拡大の状況や国・自治体の要請、社会動向を踏まえつつ、迅速かつ適切に対応した。具体的には、在宅勤務やウェブ会議などを引き続き推進する一方、必要性の高い海外出張などを再開した。

感染症拡大防止の観点から来訪者の受入れを大幅に制限したため、国立研究所及び米原の風洞技術センターへの来訪者数はそれぞれ115人と20人となった。一般公開については、国立研究所は、近隣地域の小学生と保護者を対象とした設備見学会を実施し、131人が訪れた。一方、風洞技術センターは、地元自治体の行事への協力として一般公開を実施し、約7,000人が訪れた。

2.8 内部統制システムの整備及び運用状況

「理事の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制その他一般財団法人の業務の適正を確保するために必要なものとして法務省令で定める体制の整備」

(内部統制システムの整備)については、2021年3月3日の理事会の改定決議に基づき実施している。また、内部監査規程を制定するなど、内部監査の体制を強化した。

運用状況については、新型コロナウイルス感染症などの事象に対する損失の危険の管理、分掌事項と職務権限に基づく効率的な職務執行などを適正に実施した。

2.9 収支

資金収支における収入は、2021年度から繰り越した収入と支出の差額が見込みより増加したことや、補助金等収入の増加などにより、当初計画に対し15.4億円増の145.6億円となった。

支出は、事業全般について一層の経費節減や、事情により2022年度使用予定を次期に繰り越すこととなったものなどにより、当初計画に対し2.1億円減の128.0億円となった。

収入と支出の差額は17.6億円となり、全額を公益目的事業の運営を遺漏なく行うために2023年度資金収支における収入に繰り入れた。

**理事の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制
その他法人の業務の適正を確保するために必要なものとして
法務省令で定める体制の整備**

2011年3月9日 制定

2021年3月3日 改定

1 理事の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制

- (1) 法令及び定款に適合した職務執行を行うための指針となる「コンプライアンス行動指針」を策定する。コンプライアンス推進に関する規程類を整備するとともに、コンプライアンス推進を所管する部門を設置し、体制の推進・強化を図る。
- (2) ハラスメント防止に関する規程類を整備するとともに、相談窓口を設置し、ハラスメントの防止と対策の強化を図る。
- (3) 反社会的勢力との関係遮断のため、不当要求には一切応じず、外部の専門機関と緊密な連携関係を構築する等、必要な体制を整える。

2 理事の職務の執行に係る情報の保存及び管理に関する体制

- (1) 理事の職務の執行に係る文書は、法令及び定款に従い、必要な規程類を整備し、適切に保存及び管理する。理事及び監事は、必要に応じて常時これらの文書を閲覧できることとする。

3 損失の危険の管理に関する規程その他の体制

- (1) リスク管理に関する規程類を整備するとともに、大規模な災害、感染症の流行、労働災害、成果物の瑕疵などが発生した場合は、経営トップが適切に関与しつつ迅速な初動体制を構築し、情報の収集及び迅速な対応並びに事業の継続が図れるよう、危機管理体制を構築する。
- (2) 法人内における法令違反、研究活動上の不正行為、情報漏洩、不祥事などの法人の運営に重大な影響を与えるリスクに対して、事項発生防止のための規程類を定めるとともに、職員に対して必要な教育を行う。

4 理事の職務の執行が効率的に行われることを確保するための体制

- (1) 必要な規程類を整備し、各部門の分掌事項と職務権限を明確に定めて効率的な業務体制を整える。
- (2) 法人の将来の方向性を示すビジョンや、ビジョンを実現するための実行計画として法人の事業活動に関する基本計画を定め、これらに基づいた事業の推進及び進捗状況のトレースを行う体制を確立する。

5 職員の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制

- (1) 職員に対して、「コンプライアンス行動指針」、コンプライアンス推進に関する規程類などを定期的な教育により周知徹底するとともに、これを遵守させる。
- (2) 職員に対して、ハラスメント防止に関する規程類などを定期的な教育により周知徹底するとともに、これを遵守させる。

(3) 内部監査などを所管する各部門は、必要な監査を適正に実施し、その結果を速やかに理事に報告するものとする。

6 監事とその職務を補助すべき職員を置くことを求めた場合における当該職員に関する事項

(1) 監事とその職務を補助すべき職員を置くことを求めた場合、監事は、理事長と協議の上、その職務の執行において必要がある担当職員に臨時に監査に関する業務を行わせることができることとする。

7 監事の職務を補助すべき職員の理事からの独立性に関する事項

(1) 前項の担当職員は、監事が指名し、監事の指揮命令に基づいて業務を行い、理事及び他の職員からの指揮命令を受けない。

8 監事のその職務を補助すべき職員に対する指示の実効性の確保に関する事項

(1) 第6項の担当職員に対して、監事の職務を補助するために、監査への同行や重要な会議に出席する機会などを確保する。

9 理事及び職員が監事に報告をするための体制その他の監事への報告に関する体制

(1) 理事及び職員は、法令、定款及び規程類に違反する重大な事実を発見した場合は、速やかに監事に報告する。

(2) 理事及び職員は、定款及び規程類に定められた事項のほか、監事から報告を求められた事項について速やかに監事に報告する。

(3) 重要な文書は、監事に送付又は回覧するものとする。

10 監事へ報告をした理事及び職員が当該報告をしたことを理由として不利な取扱いを受けないことを確保するための体制

(1) 前項の報告等をした理事及び職員は、当該報告等をしたことを理由として不利な取扱いを受けない。

11 監事の職務の執行について生ずる費用の前払又は償還の手続その他の当該職務の執行について生ずる費用又は債務の処理に係る方針に関する事項

(1) 監事とその職務の執行について生ずる費用の前払又は支出した費用等の償還、負担した債務の弁済を請求したときは、定款及び規程類に基づいてその費用等を負担する。

12 その他監事の監査が実効的に行われることを確保するための体制

(1) 監事は、理事及び会計監査人と定期的に意見交換を実施する。

(2) 監事は、重要な会議に出席し、必要に応じて意見を述べるができることとする。

2022年度事業報告の附属明細書

2022年度事業報告については事業報告に記載のとおりであり、一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則第64条が準用する同規則第34条第3項に規定する「事業報告の内容を補足する重要な事項」はない。