

鐵道總研年報 2024

目次

ごあいさつ	4
I 運営方針	
鉄道総研のビジョンRISING	6
基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－ RESEARCH 2025 (2020年度～2024年度)	8
II 事業報告	
2024年度事業報告	12
2024年度財務諸表	26
III 主要な研究開発成果	
I 安全性の向上	
01 早期地震警報システムの性能評価法	30
02 レーダー雨量計を用いた降雨時運転規制の規制値設定方法	31
03 車上測定に基づく軌道座屈危険度推定手法	32
04 車輪使用限界温度の同定と在姿での安全性判定手法	33
05 フロントロッドの折損原因の解明と折損を防ぐ保守方法	34
06 変電所と列車の電流照合による高抵抗地絡検知システム	35
07 将来のドライバレス運転に向けた列車前方の支障物検知システム	36
08 鹿忌避音自動吹鳴装置の長期持続効果の検証	37
II 生産性の向上	
09 コンクリート構造物の改築におけるあと施工アンカー接合部材の設計法	38
10 鋼桁支点部における疲労き裂の発生防止のための補強工法	39
11 車上計測された軌道変位に基づく支承あおり要注意箇所の抽出法	40
12 疲労健全度を考慮したレール交換周期の延伸	41
13 設備検査記録の統計分析による検査周期延伸の支援手法	42
14 車両床下外観自動検査システム	43
15 自律型列車運行制御システム	44
16 汎用的なりアルタイム運転支援用運転曲線作成アルゴリズム	45
17 公衆通信回線を活用した車上データベース更新手法	46
18 要員効率化と労働負荷低減を可能とする乗務員運用作成業務の省力化	47

III 環境との調和	
19 断面積2段型緩衝工	48
20 新幹線車両走行時の沿線騒音に関する詳細な音源別寄与率予測手法	49
21 再エネ電力活用を可能とする鉄道用蓄電装置の統括制御手法	50
22 都市圏通勤路線における大容量超電導き電の開発と営業稼働実証	51
23 水素燃料電池車両の安全性評価	52
IV 利便性の向上	
24 集電系のリアルタイム異常検知によるパンタグラフ自動降下システム	53
25 低コスト複合型上下セミアクティブサスペンションシステムの開発	54
26 通勤列車の空調ログデータを活用した温熱快適性評価手法	55
V 基礎研究	
27 二重偏波レーダーを利用した新雪密度の推定手法	56
28 水分条件に応じたコンクリート橋りょうの長期変形挙動の予測手法	57
29 付随車における電力回生が可能な非接触ディスクブレーキ	58
30 しゅう動摩擦によるパンタグラフの不安定振動の低減手法	59
IV データ	
成果創出	
主な発表論文	62
主な部外表彰	70
所内表彰	76
広報	
主なニュースリリース	78
情報発信	
月例発表会	80
第37回鉄道総研講演会	80
鉄道地震工学研究センター 第11回Annual Meeting	81
出版	
新刊・改訂図書	82
定期刊行物	82
講習	
鉄道技術講座	84
技術基準講習会	85
研究ネットワーク	
機関連携	86

V 附属資料

活動の基本計画

基本計画 - 鉄道の未来を創る研究開発 - RESEARCH 2025 (2020年度～2024年度) [全文]	88
---	----

法人概況

鉄道総研の取組み	112
組織沿革	113
組織概要	114
組織および担当一覧	115
役員一覧	116
保有する主要な試験設備・装置	118

ごあいさつ

鉄道総研年報は、当研究所の事業活動をより深くご理解いただくことを目的として単年度の活動内容をまとめたもので、2009年度（2008年度分）より発刊しております。2024年度における私共の活動をご覧いただき、鉄道総研に対する皆様のご理解をより深めて頂ければ幸いです。

さて、社会・経済活動がコロナ禍以前の水準に戻りつつある一方で、鉄道を取り巻く環境の変化は一層加速しています。大規模自然災害の頻発、2050年カーボンニュートラルの実現、少子高齢化による生産年齢人口の減少など、従来からの社会課題は深刻化、顕在化、複雑化しており、鉄道の持続的な発展を支えるための技術革新が、これまで以上に求められる時代となりました。

このような中、鉄道総研は、基本計画RESEARCH 2025の最終年度として、研究開発をはじめとする各事業において目標達成に向けた取り組みを加速させました。研究開発においては、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業務の無人化、省人化、省力化及び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などに資する研究開発を強力に推進し、91件の終了テーマを含む242件の研究開発テーマを実施しました。また、災害、事故及び故障などに対する技術支援については分野横断的に対応し、被害や原因の調査、及び復旧方法や再発防止策の提案などを迅速に行ったほか、鉄道総研技術フォーラムを5年ぶりに再開するなど、研究開発成果の発信にも努めました。あわせて、2025年度からの5年間の基本計画RESEARCH 2030「持続可能な鉄道システムの創造」を策定しました。

私共はビジョン「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」及び新しい基本計画RESEARCH 2030のもと、総合的な研究開発を行う機関としての強みを最大限に発揮し、高い品質の成果創出に努めて皆様のご負託にお応えして参る所存です。今後とも皆様のご指導とご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
理事長 渡辺郁夫

I 運営方針

鉄道総研のビジョン RISING	6
基本計画 - 鉄道の未来を創る研究開発 - RESEARCH 2025 (2020年度～2024年度)	8

鉄道総研のビジョンRISING

Research Initiative and Strategy - Innovative, Neutral, Global -

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」

使命

私たちは次の3つの使命を果たします。

- 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 (Innovative)
- 鉄道全般に及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 (Neutral)
- 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 (Global)



戦略

事業戦略と運営基盤戦略に基づき、**3つの使命**を実現します。

(1) 事業戦略

**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
(Innovative)**

鉄道総研の持つ総合力を発揮して、革新的かつ創造的で品質の高い研究開発を実行する

- イノベーションを目指す課題を推進します
- 特長ある研究分野を更に進化させます
- 新たな研究分野へ挑戦します
- 分野横断プロジェクト研究開発並びに基礎研究を推進します
- 研究開発成果の普及を積極的に行います
- 研究開発を多様化・活性化する受託活動を推進します
- 鉄道の将来像を探る調査を行います

**鉄道全般に及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
(Neutral)**

独立した第三者機関のスペシャリスト集団として、技術的良識に基づいて信頼される活動を実行する

- 事故や災害の原因究明やその対策提案を行います
- 技術支援活動を充実します
- 技術基準事業を強化します
- 国内外に向けて効果的かつタイムリーに情報発信します

**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
(Global)**

国内外の情報を集積し、ネットワークを活用して、世界の鉄道に貢献する技術開発を更に前進させる

- 国際的なプレゼンスの向上を進めます
- 研究者の積極的な国際交流を促進します
- 鉄道システムの海外展開を支援する活動を行います
- 国際標準化活動に積極的に参画します

(2) 運営基盤戦略

使命に即して事業戦略を支える基盤づくりを実行する

- コンプライアンスを徹底します
- 生きがいを持って事業に取り組める環境を整備します
- グローバル化に対応した逞しい人材を育成します
- 設備の充実を図ります
- 堅実な資金計画を実行します

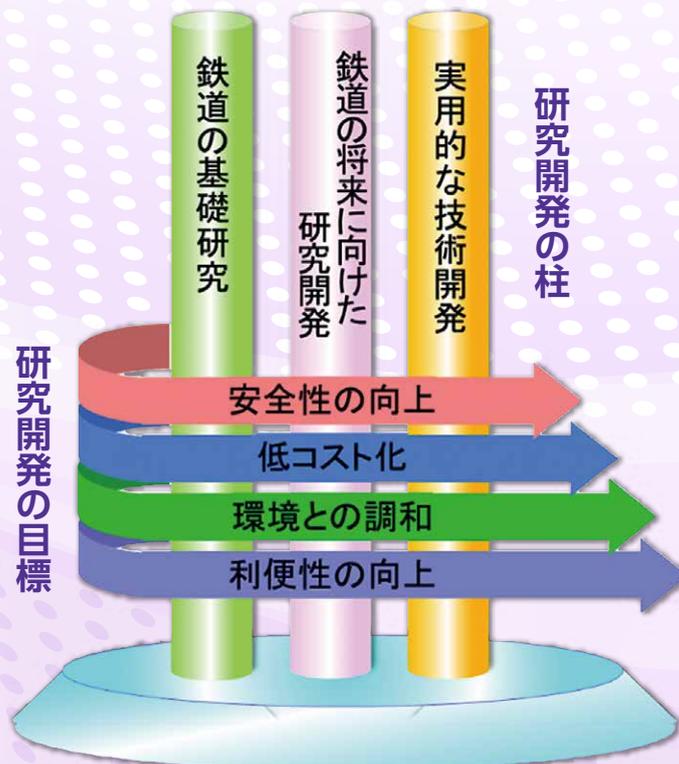
基本計画 — 鉄道の未来を創る研究開発 — RESEARCH 2025

基本計画は、ビジョンを具現するための戦略を具体化した中期の実行計画にあたります。

活動の基本方針

- ①安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化
- ②デジタル技術による鉄道システムの革新
- ③総合力を発揮した高い品質の成果の創出
- ④鉄道技術の国際的プレゼンスの向上
- ⑤能力を発揮でき、働きがいを持てる職場創り

研究開発の目標と柱



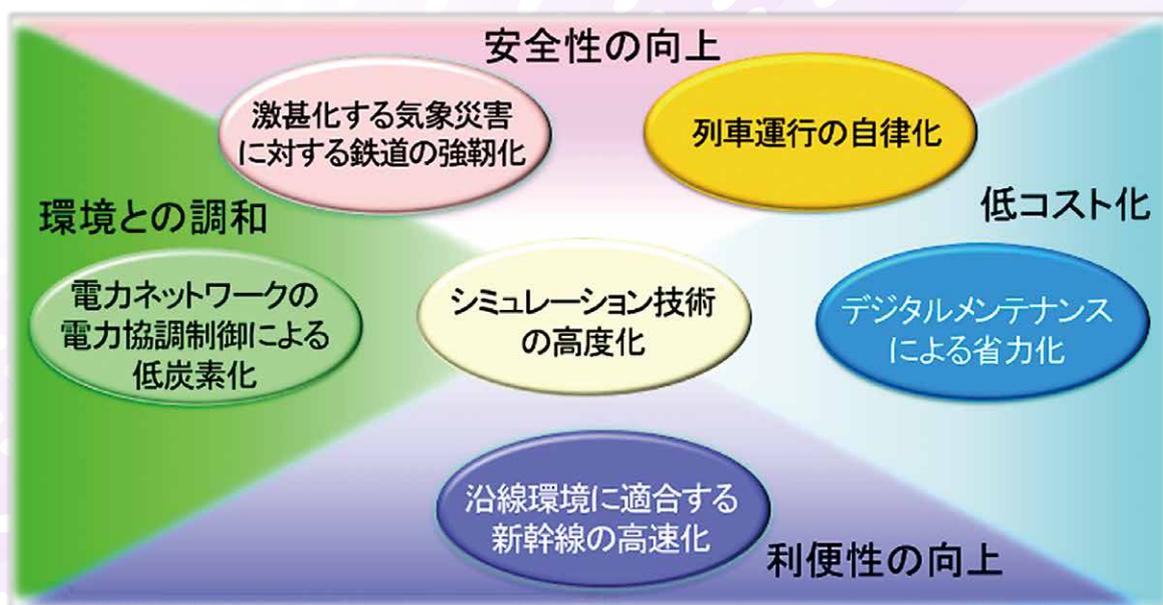
研究開発の目標

- 安全性の向上
- 低コスト化
- 環境との調和
- 利便性の向上

研究開発の柱

● 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いた研究開発で、2020年度からは次の6つの大課題を実施します。



● 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、鉄道事業に即効性のある技術開発を実施します。

● 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。「気象災害の予測」、「車両の走行安全性」、「沿線環境の改善」、「劣化損傷メカニズムと検査手法」、「ヒューマンファクター」、「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。

(基本計画 RESEARCH 2025 全文は巻末附属資料に掲載しています)

II 事業報告

2024年度事業報告	12
2024年度財務諸表	26

2024年度事業報告

2024年度事業報告

基本計画 RESEARCH 2025の最終年度に当たることから、事業計画書に則り、研究開発を始めとする各事業に総力を挙げて取り組み、おおむね所期の目標を達成した。

研究開発事業では、安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化、デジタル技術による業務の無人化、省人化、省力化及び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などに資する研究開発を強力に推進した。

診断指導事業では、自然災害に対する被害調査や復旧方法の提案、事故や設備故障の原因調査などの技術支援に迅速に取り組んだ。

国際規格事業では、国際会議に参加して規格審議を進めたほか、人材の育成などを進めた。

運営では、コンプライアンスの推進や人材の確保、育成などに取り組んだほか、国立研究所研究棟等の建て替え第1期工事に向けた検討を進めた。

2025年度からの5年間の基本計画RESEARCH 2030 「持続可能な鉄道システムの創造」を策定した。

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RESEARCH 2025の最終年度であり、所期の成果が着実に得られるよう、安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化、デジタル技術による業務の無人化、省人化、省力化及び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などに資する研究開発を、スピードアップして強力に推進した。

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、事故、故障の予兆を捉え、未然に防止する方策など、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 DXによる鉄道システムの革新

DXによる業務の無人化、省人化、省力化など鉄道の生産性の抜本的な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、技術分野及び組織を横断した連携を加速して強力に推進した。

③ 脱炭素社会の実現に向けた鉄道の貢献

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の鉄道の脱炭素化に資する研究開発、及び鉄道アセットを利用

した再エネ電力輸送などの鉄道による社会の脱炭素化に資する研究開発など、社会的なニーズが高い課題に取り組んだ。

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現象解明などの基礎研究を推進した。特に、先進性・独創性が高く、実用化した場合の鉄道事業へのインパクトが大きい基礎研究を活性化するためのチャレンジングテーマを懲憑し、鉄道システムの革新の萌芽となる、高度で良質な成果の継続的な創出を図った。

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242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41%の101件、低コスト化が全体の37%の91件、環境との調和が28件、利便性の向上が16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7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10件であった。このほか、研究開発成果の早期の実用化のためのフォローアップテーマを6件実施した。

2024年度終了予定であったテーマ102件のうち、指定課題に対応するために実施項目を追加したテーマなど、11件については終了年度を2025年度に繰り下げた。これにより2024年度終了テーマは91件となった(表1)。

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、2023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、負担金充当分が30.2億円、外部からの資金として、国庫補助金0.9億円及び公募型テーマの助成金2.4億円を含めて、33.6億円となった(表1)。

研究開発を効率的に進めるため、大学や他研究機関との連携を強化し、先端的な知識やノウハウを蓄積するとともに、外部の専門的なりソースを積極的に活用した。国内では、共同研究81件、委託研究3件を、海外では共同研究8件を実施した。また、脱炭素化については、関係する法令などへの対応を、国・鉄道事業者などと連携して進めた。

表1 2024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	19(19)	8.0
実用的な技術開発	90(29)	12.8
鉄道の基礎研究	133(43)	12.7
計	242(91)	33.6

(注) 端数処理により計が一致しない場合がある。

(注) フォローアップテーマはテーマ件数(終了件数)に含まない。

表2 2024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	101
低コスト化	91
環境との調和	28
利便性の向上	16
シミュレーションの高度化など	6
計	242

(注)フォローアップテーマはテーマ件数に含まない。

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

〔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、レーダー雨量を活用した降雨時運転規制における規制値設定方法、公的機関の配信データを活用した鉄道沿線での風速予測方法、降雨により被災した盛土の低コストな復旧対策工法の提案などに関する研究開発を行った。

「強雨・強風時の運転中止判断手法」では、駅などに設置された鉄道雨量計では捉えられない局所的な豪雨の見逃しの低減を図るために、降雨時の運転規制にレーダー雨量を導入することとし、既往の鉄道雨量計の規制値に、ある一定倍率(雨量換算倍率)を乗じてレーダー雨量計用の規制値を定める手法を提案した。試算した線区では、規制発令の継続時間は1.6倍となるものの、未捕捉件数を1/6に削減できることが分かった。

〔列車運行の自律化〕

列車運行の省人化、省力化、低コスト化が可能となる自律型列車運行制御の実現を目的として、これまでに開発した、前方支障物検知技術、車上での自動的な運行判断技術、車上からの地上設備制御技術、自動的な運行管理技術、列車間通信・情報共有技術を実装した試作装置を試験車両に搭載し、所内試験線で実証試験を実施した。その結果、自律型列車運行制御により省人化が図れる見通しを得た。

「自律型列車運行制御の実証試験」では、実証試験により、設定した運転パターンに従って、車上から転てつ機や踏切を制御しながら自動運転できること、列車前方監視装置により検知した線路内支障物の情報が運行判断装置に入力され、列車が自動的に停止できること、また、支障物の除去後には運行判断部により自動的に運転再開できることなどの機能確認を行い、正常時及び異常時における列車運行制御機能に問題がないことを確認した。

〔デジタルメンテナンスによる省力化〕

鉄道設備のメンテナンスの省人化、省力化、低コスト化を目的として、各技術分野の検

査・状態監視データを一体的に集約、分析するための統合分析プラットフォームの開発、携帯情報端末などを活用した車上計測による軌道・構造物の異常検知、車上・地上の計測データの統合による複数列車・複数変電所対応の集電・電力設備異常検知、カメラとLiDARセンサの併用による新幹線用のパンタグラフ集電系異常検知、及びインテリジェント分岐器に関する研究開発を行った。

「集電系の損傷検知・回避技術の構築」では、電車線とパンタグラフの間で発生する損傷の連鎖を回避するために、屋根上及び運転台に設置するカメラによって、パンタグラフの部品脱落及び電車線に付着した飛来物を検知し、パンタグラフを自動降下させるシステムを開発した。提案システムの有効性を所内試験及び営業線の映像で検証し、これらの異常を検知して4秒以内にパンタグラフが自動降下すること及び営業線の映像で誤検知しないことを確認した。

〔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、省エネを指向したタイヤ、蓄電装置による回生電力活用など複数の省エネ施策を適用したケーススタディを実施し、省エネ効果を確認した。また、再生可能エネルギーを有効活用できる鉄道用蓄電装置制御手法の実証試験を実施した。

「電力ネットワーク制御システムの構築」では、地上蓄電装置と車載蓄電装置の充放電を統括制御するアルゴリズムの検証のために、地上電力設備側からの指令に基づいて車載蓄電池の充放電を制御するシステムを所内試験線に構築した。試験の結果、再エネ電力を車載蓄電池に充電しつつ、所内試験線を走行する他の試験車両が加速する際の車載蓄電池からの放電、減速する際の回生電力の車載蓄電池への充電が可能であることを確認し、回生電力活用と再エネ電力活用の両立が可能であることを確認した。

〔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、沿線騒音予測手法の高精度化、台車部やパンタグラフからの騒音低減対策の提案、トンネル微気圧波の予測手法の高速化や低減対策の低コスト化、台車部への着雪抑制策及び着落雪リスク評価手法の開発を行い、模型実験や現地測定によって対策案の性能評価、予測・評価手法の妥当性・精度検証を行った。

「速度向上時の沿線騒音の予測・評価」では、新幹線の速度向上、新線開業や新型車両の導入時などにおける沿線騒音の予測や対策指針検討のために、二次元マイクロホンアレイによる走行車両まわりの高解像度音源分布と車両の各音源の位置から騒音評価点までの音の伝達関数を組み合わせた、沿線騒音の音源別寄与率の算定手法を開発した。地上25m点における音源別寄与率を従来に比べて細分化して算定することが可能となった。

〔シミュレーション技術の高度化〕

鉄道固有現象の再現を目的とした、バーチャル鉄道試験線の開発、数値実験手法の高度化による架線・パンタグラフ間におけるアーク形状の生成機構の解明、大型低騒音風洞を模擬した数値風洞の機能拡張と実運用、鉄道用摩擦材料の開発迅速化のための焼結合金及び炭素系材料の微視的構造のモデル化などに関する研究開発を行った。

「対象とする現象に応じた解析モデルの構築」では、実線区において生じる様々な現象を再現するために、車両、軌道構造、軌道線形、車輪やレールの接触状態のモデルを高精度化した。また、車両運動シミュレータと転がり接触シミュレータ、架線・パンタグラフシミュレータ、排雪シミュレータとの連成解析及び離線アークデータベースを参照した可視化が行えるようにして、シミュレータの活用範囲を拡げた。

(2)実用的な技術開発

〔安全性の向上〕

「鹿忌避音を活用した高速走行列車の接触事故防止法の評価」では、開発をしてきた鹿忌避音による最高時速約100kmで走行する列車に対する鹿接触事故防止効果を明確にするために、営業線区で2年9か月間の検証試験を行った。その結果、鹿忌避音吹鳴による鹿との接触事故件数について、30～40%の低減効果が試験期間中持続することを確認し、統計的にも有意性があることを確認した。

〔低コスト化〕

「厳冬環境下の新幹線車両箱内結露予測手法」では、新幹線床下機器箱内での結露発生要因を分析するために、走行中の箱内外圧力測定を実施し、箱内負圧が継続し機器箱外から箱内へ水蒸気が流入する現象を確認した。機器箱の気密を高める対策を提案し、厳冬期の現車試験により結露発生を98%減少させることができた。さらに、箱内湿度と露点を予測するシミュレーション結果が実測結果とよく一致することを確認し、箱内結露発生を予測する手法を構築した。

「公衆回線を活用した列車制御・踏切制御システム」では、車両基地内での車上保安装置データベースの更新作業を省人化するために、公衆回線と暗号化技術を用いて自動的に更新を実施する手法を提案するとともに、サイバー攻撃や機器故障、配信エラーに対する検証アルゴリズムを構築した。また、試作した模擬装置によりデータ更新が数分で行えること、相互直通などで多様な車両が走行する線区に対して車上データベースを利用した運転保安システムの導入が可能であることの見通しを得た。

「レール交換周期延伸のための疲労健全度評価」では、軌道保守の省人化を図るために、健全な状態で交換周期に達したレールを対象に、交換周期の5倍に相当する載荷回数5億回の疲労試験を行い、疲労限度以下の応力では疲労破壊が生じないこと、交換周期の見直しが可能であることなどを明らかにした。また、軌道検測データに基づきレール

の応力を疲労限度以下に抑えて管理するための方法を提案し、軌道保守管理システム「LABOCS」へ実装した。

〔環境との調和〕

「超電導き電システムの実証技術の構築」では、超電導送電による変電所の集約や電力供給の安定化などを目的として、鉄道事業者の実施基準に適合する超電導き電システムを営業線に設置し、2024年3月から1年以上にわたって営業列車を対象とした検証試験を行っている。この間、超電導き電システムの温度データをモニタリングし、営業運用に対して特段の影響はなく、超電導状態を保持できていることを確認した。

〔利便性の向上〕

「低コスト複合型上下制振制御システムの開発」では、新幹線の高速化に対応して低コストで上下方向の乗り心地を向上するために、高価なアクチュエータを用いずに可変減衰ダンパのみを使用するシステムを提案し、自動車用部品の活用や設計の見直し、及びセンサの統合などにより、従来のアクチュエータを用いるシステムに比べてコストを1/3以下とする見通しを得るとともに、上下乗り心地レベル(LT値)を5.2dB低減できることを車両試験台で確認した。

(3) 鉄道の基礎研究

〔安全性の向上〕

「軌道の中立温度の経時変化を踏まえた座屈安定性評価方法」では、酷暑時に発生する軌道座屈を防止するために、レールの中立温度の経時変化の傾向を分析するとともに、具体的な管理方法として、車載LiDARで取得した道床形状や、軌道検測で推定した浮きまくらぎ量から座屈に対する道床横抵抗力を推定し、軌道の最大曲率を組み合わせ、軌道座屈安定性を評価する手法を提案した。また、本手法の妥当性を営業線において確認した。

「偏波レーダー情報を用いた降雪密度の評価手法」では、降雪深や車両床下への着雪量の推定において重要な因子となる降雪直後の新雪密度を精度よく把握するために、Xバンド二重偏波レーダーを用いて上空での雪の形状を表す指標を提案し、これまで評価できなかった上空での雪質(雪片、あられなど)と、地上での新雪密度との関係式を提案した。

〔低コスト化〕

「しゅう動摩擦が作用するパンタグラフの安定性向上手法」では、列車の低速走行時のパンタグラフの不安定振動が、摩擦係数の高い状態において、パンタグラフの上下方向と前後方向の固有振動数が近接して、振幅が増幅する現象であることを明らかにした。

「コンクリートの水分・拘束条件に応じた混合構造物の長期変形挙動の解明」では、橋りょうの長期変形に関する設計法の深度化や保守の軽減のために、コンクリートの収縮や

変形量を、橋りょう周辺の気象条件や内部の水分移動に基づき、100年先まで予測可能な手法を開発した。本手法により、経年25年の構造物の変形を20%の誤差で予測できることを確認した。

〔環境との調和〕

「付随車用電力回生電磁ディスクブレーキの基礎設計法」では、高速車両の省エネルギー化のために、モーターを搭載しない付随車においても適用可能な回生ブレーキシステムとして、非接触の電磁石ディスクブレーキを提案した。実物大の要素試験により概念実証を行うとともに、ディスク温度とブレーキトルクの関係など、必要な基礎的なデータを取得した。

〔利便性の向上〕

「温熱体感予測モデルを用いた車内空調制御の快適性評価手法」では、通勤列車内の快適性の向上のために、車内温湿度などの空調ログデータや乗車率、外気温を用い、人体の温熱生理モデルに基づき、温熱感覚の個人差も考慮しながら乗客全体の快適性を評価する手法を提案した。また、営業列車における旅客に対する体感調査により提案手法の妥当性を確認した。

(4) 試験研究設備

研究開発事業を安定的かつ継続的に推進するための更新・改良を中心に進めた。具体的には、車両試験装置や大型振動試験装置などの大型試験設備の予防保全、疲労試験機の更新や駅シミュレータの改良などに、計画どおり12.1億円を充当した。

(5) 産業財産権

研究開発と知的財産との一体的なマネジメント体制の構築に伴い、各研究分野で研究開発成果を多面的に保護・活用するための知的財産ポートフォリオの構築を進めた。その結果、特許等に関しては、国内108件の出願を行い前年度と比べて40件増加した。登録となった特許等は国内65件であった。2024年度末における特許等の保有件数は、国内845件、外国57件で、実施契約件数は135件であった。

1.1.2 調査事業

社会・経済・技術の中長期的な動向、特に「鉄道システムの省人化・省力化に向けた国内外の動向調査と施策の提案」「環境問題対応に関する国内外の動向調査と施策の提案」などに関する情報収集、分析を行った。得られた成果は研究開発に反映させるとともに、RRRなどで公表した。2023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

基礎構造物や土構造物に関する設計標準の改訂原案の作成、トンネルの維持管理に関する調査研究及び耐震技術に関する調査を進めた。また、基礎構造物の設計ツールなど、技術基準に関連した8件の支援ツールを整備した。2023年度に終了した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、インターネットなどを活用し研究開発成果や活動状況を社会に対して配信した。また、「鉄道地震被害推定情報配信システム(DISER)」を活用して地震発生時に早期復旧などに資する情報配信を269件行った。

1.1.5 出版講習事業

鉄道総研報告、QR、Ascent及び鉄道総研年報を電子書籍として発行した。RRRは冊子として発行するとともに、ウェブサイトにて公開した。

鉄道総研講演会「鉄道の持続的発展を目指して－省人化と自動運転－」及び月例発表会を開催した。研究開発成果を広く発信するため鉄道総研技術フォーラムを開催した。鉄道関連分野を網羅した基礎・概論・入門となる鉄道技術講座や技術基準講習会「鉄道構造物等設計標準・同解説(鋼・合成構造物)」をウェブ配信で実施した。鉄道地震工学研究センター2024年度アニュアルミーティングを開催した。

1.1.6 診断指導事業

鉄道事業者の要請に基づき、技術分野全般にわたりきめ細かく対応するとともに、災害、事故及び故障などに対する技術支援については分野横断的に対応し、被害や原因の調査、及び復旧方法や再発防止策の提案などを迅速に行った。また、桁たわみの遠隔計測や作業計画の自動作成などの研究開発成果の導入支援を積極的に行った。JR各社へのコンサルティング業務は計407件、鉄道技術推進センター会員への技術支援は計88社207件を実施した。

1.1.7 国際規格事業

ISO(国際標準化機構)とIEC(国際電気標準会議)において、鉄道分野の技術に関する規格開発を推進した。日本提案の規格については、ISOでは「レールガス圧接」、IECでは「電力SCADA」が承認された。日本主導の規格については、ISOでは「運転時分計算」など5件、IECでは「き電シミュレータ」など4件の規格審議を促進した。また、他国提案の規格については、ISOでは「車両火災防護」など45件、IECでは「RAMS」など33件で、日本の意見が反映されるように規格審議を進めた。このうち、日本が審議を主導した国際規格1件、技術報告書1件が発行された。

UIC(国際鉄道連合)では、35件のIRS(International Railway Solution)開発案件に対応した。

1.1.8 資格認定事業

鉄道設計技士試験を10月に東京と大阪で実施した。1,054人が受験し、164人が合格した。また、11月に鉄道事業法施行規則に基づく登録試験実施機関の更新について、国土交通大臣より了承された。

1.1.9 国際活動

海外の鉄道事業者や研究機関との間で共同研究や情報交換を進めるとともに、職員の海外出張・派遣、海外からの訪問者受入れを行い、各機関との交流を進めた。また、イノトランス2024に出展し、DXやGXに関する取組と成果を紹介した。

フランス国鉄(SNCF)及び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、それぞれ、6年ぶり及び5年ぶりとなる対面でのセミナーを開催し、共同研究を推進した。また、英国鉄道安全標準化機構(RSSB)と情報交換会をウェブ会議にて実施した。

その他の海外の大学や研究機関との共同研究については、職員派遣中のバーミンガム大学との共同研究を継続するとともに、シェフィールド大学へも新たに職員を派遣し、共同研究を開始した。あわせて各技術分野において先進的な知見を有する機関との共同研究を、チャルマース工科大学やマドリッド工科大学から研究員及び実習生を受け入れて推進した。

2025年11月に米国で開催予定の第14回世界鉄道研究会議(WCRR 2025)の準備を、主催者であるMxV Rail社と協力して進めた。

アジア地域との連携を強化し、日本の鉄道技術の海外展開に資するため、シンガポール陸上交通庁(LTA)・香港鐵路有限公司(MTR)との情報交換を実施するとともに、国内の鉄道事業者及び関連団体と連携して、専門家の派遣など、インド高速鉄道建設への技術支援を進めた。

海外の有力鉄道雑誌への寄稿を進めるとともに、Ascentや英語版のウェブサイトなどを通じて、鉄道総研の活動や研究開発成果を海外に向けて発信した。

1.1.10 鉄道技術推進センター

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、地方鉄道協会などの会議に参加して、地域鉄道事業者に技術支援の活用を懇話、個別の相談に対応した。その結果、軌道関係、車両関係の相談が増加した。研究開発では、噴泥区間および継目部における沈下対策に関する調査研究など5件の研究を進めた。

第6次将来ビジョン懇談会を開催して、推進センターの中長期的な活動の方向性についての提言を受けた。

1.1.11 鉄道国際規格センター

国と共同で事務局を務める鉄道技術標準化調査検討会において、「我が国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」の実施項目の進捗を管理した。また、今後の活動の目的

や実施項目などを検討し、標準化の方向性の取りまとめに寄与した。

国際規格審議で活躍できる人材を育成するため、OJTやグループワーク、セミナーを継続して実施した。また、会員向けの講演会を実施した。

海外機関との連携については、5月と3月にCENELEC(欧州電気標準化委員会)、6月にCEN(欧州標準化委員会)などと情報交換会を開催した。

1.2 収益事業

492件の受託を実施し、特許実施許諾収入などを含めた収入は、27.2億円となった。

収益事業の推進に当たり、対面や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、デジタル技術を活用した設備メンテナンスの省人化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として、大阪で4年ぶりに技術交流会を開催したほか、新たな取組として、最近の開発商品などを紹介する土木分野の新商品説明会を開催した。また、開発商品のユーザーサービスや新規顧客開拓を目的とした、地震、構造物、防災、信号、運輸営業、人間科学の各分野のウェブセミナーを開催した。

2.運営

2.1 コンプライアンス

階層別研修や室課ミーティングなどを実施し、職員の倫理意識の向上及び定着に努めた。

人権に関する取組では、人権方針を公表し、弁護士による講演会を実施したほか、人権リスクを分析し、リスク低減に取り組むこととした。

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。

事業継続などを考慮し所内の基幹サーバーのデータセンターへの移設をほぼ終えた。

2.3 人材

24人(うち、中途2人)を採用した。また、2025年度入社に向けて24人(うち、中途1人)を内定した。

OJT及び階層別研修を実施するとともに、鉄道事業者などとの人事交流を行い、JR各社へ32人など、延べ91人の職員を出向させ、JR各社から80人など、延べ129人を受け入れた。また、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した。博士は新たに8人が取得して206人となった。技術士は新たに3人が登録して98人となった。5人が大学の客員教員に、42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。

2025年4月1日の育児・介護休業法改正にあわせ、法令の定めに対応するなど見直しを行った。また、女性活躍推進法に基づく、第4期「一般事業主行動計画」を策定した。

2.5 設備等

2021年度から実施している特高配電所電力設備の更新を完了させたほか、実験棟屋上への太陽光発電システムの増設などを推進した。

国立研究所研究棟等の建て替えについて、第1期工事に向けた検討を進めた。

2.6 資金状況

資金の借入は行わずに事業を遂行した。

2.7 基本計画の策定

2025年度からの5年間の基本計画RESEARCH 2030－持続可能な鉄道システムの創造－を策定した。

2.8 内部統制システムの整備及び運用状況

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。

運用状況については、分掌事項と職務権限に基づく効率的な職務執行、内部監査を通じた制度の改善と業務執行などを適正に実施した。

2.9 その他

2025年4月の公益法人制度改正に伴い、関係法令などへの対応準備を進めた。

地域社会への貢献を目的とした見学会を、10月に国立研究所で開催した。

別紙

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。

2024年度事業報告の附属明細書

2024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。

2024年度財務諸表

貸借対照表

2025年3月31日現在

(単位:千円)

科 目	当年度	前年度	増減
I 資産の部			
1. 流動資産			
現金預金	4,315,526	1,573,985	2,741,540
未払税金	1,566,406	2,096,426	△ 530,020
未払法人税等	69,554	106,176	△ 36,621
未払消費税等	757	980	△ 222
未成資産	174,745	271,712	△ 96,966
流動資産合計	6,126,990	4,049,280	2,077,709
2. 固定資産			
(1) 基本財産			
土地	195,376	195,376	-
投資有価証券	646,400	646,400	-
定期預金	25	25	-
基本財産合計	841,801	841,801	-
(2) 特定資産			
建築物	81,672	31,826	49,846
構築物	4,019,271	4,188,899	△ 169,627
機械装置	2,707,798	2,957,580	△ 249,781
器具備品	89,415	107,007	△ 17,592
建設仮勘定	58,001	15,444	42,557
有形固定資産	49,746	50,768	△ 1,021
退職給付引当資産	5,630,050	6,083,061	△ 453,010
国立研究所研究棟替資産	6,000,000	6,000,000	-
建替・設備整備積立資産	6,266,865	6,042,595	224,270
特定資産合計	24,902,823	25,477,183	△ 574,360
(3) その他固定資産			
建築物	4,655,877	4,709,607	△ 53,729
構築物	967,737	965,030	2,707
機械装置	10,375,800	10,381,214	△ 5,413
車両運搬具	2,949	3,647	△ 697
器具備品	1,906,998	1,659,558	247,440
土地	17,419,599	17,419,599	-
建設仮勘定	253,635	56,987	196,648
有形固定資産	856,468	843,419	13,048
その他投資資産	382,428	382,718	△ 290
繰延税金資産	13,612	15,829	△ 2,217
その他固定資産合計	36,835,108	36,437,612	397,495
固定資産合計	62,579,733	62,756,598	△ 176,864
資産合計	68,706,723	66,805,878	1,900,845
II 負債の部			
1. 流動負債			
未払金	2,037,909	2,092,536	△ 54,627
未払法人税等	7,008	9,854	△ 2,846
未払消費税等	265,826	281,186	△ 15,360
未払賞与引当金	31,945	73,643	△ 41,697
流動負債合計	2,872,084	2,963,562	△ 91,478
2. 固定負債			
長期借入金	13,400,000	13,400,000	-
用地取得協力金	16,729,223	16,729,223	-
退職給付引当金	5,630,050	6,083,061	△ 453,010
役員退職慰労引当金	201,456	205,663	△ 4,207
固定負債合計	35,960,730	36,417,948	△ 457,218
負債合計	38,832,815	39,381,511	△ 548,696
III 正味財産の部			
1. 指定正味財産			
承継資産等	841,801	841,801	-
補助金等	1,157,988	1,212,588	△ 54,600
指定正味財産合計	1,999,790	2,054,390	△ 54,600
(うち基本財産への充当額)	(841,801)	(841,801)	(-)
(うち特定資産への充当額)	(1,157,988)	(1,212,588)	(△54,600)
2. 一般正味財産			
(うち基本財産への充当額)	27,874,118	25,369,976	2,504,142
(うち特定資産への充当額)	(-)	(-)	(-)
(うち特定資産への充当額)	(18,114,783)	(18,181,533)	(△66,749)
正味財産合計	29,873,908	27,424,366	2,449,541
負債及び正味財産合計	68,706,723	66,805,878	1,900,845

正味財産増減計算書

2024年4月1日から2025年3月31日まで

(単位:千円)

科 目	当年度	前年度	増減
I 一般正味財産増減の部			
1. 経常増減の部			
(1) 経常収益			
① 基本財産運用益	8,437	8,457	△ 20
② 特定資産運用益	158,853	129,626	29,226
③ 旅客・貨物鉄道会社受取負担金	14,380,780	11,919,576	2,461,204
④ 受取会費	165,691	190,621	△ 24,930
⑤ 事業収益	2,873,320	2,794,360	78,959
⑥ 受取補助金等	385,017	350,204	34,813
⑦ 雑収益	61,836	51,717	10,119
経常収益計	18,033,936	15,444,564	2,589,372
(2) 経常費用			
① 事業費	14,092,726	13,264,709	828,016
給料等	4,391,437	4,316,275	75,161
賞与引当金繰入額	489,170	462,325	26,845
退職給付費用	227,166	222,511	4,655
外注費	3,890,598	3,648,625	241,973
その他物件費	2,589,046	2,179,862	409,183
減価償却費	2,505,306	2,435,108	70,197
② 管理費	1,080,603	1,060,961	19,641
給料等	367,839	389,301	△ 21,461
役員報酬等	165,503	147,266	18,237
賞与引当金繰入額	41,572	41,833	△ 260
退職給付費用	19,301	20,140	△ 839
役員退職慰労引当金繰入額	50,711	42,925	7,785
外注費	187,029	180,080	6,949
その他物件費	220,534	209,607	10,927
減価償却費	28,110	29,806	△ 1,696
経常費用計	15,173,329	14,325,671	847,658
評価損益等調整前当期経常増減額	2,860,607	1,118,893	1,741,714
特定資産評価損益等	△ 276,605	△ 129,925	△ 146,680
当期経常増減額	2,584,002	988,968	1,595,034
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
① 受取補助金等	46,218	143,280	△ 97,062
② 固定資産受贈益	0	-	0
経常外収益計	46,218	143,280	△ 97,062
(2) 経常外費用			
① 固定資産除却損	116,852	169,000	△ 52,148
経常外費用計	116,852	169,000	△ 52,148
当期経常外増減額	△ 70,634	△ 25,720	△ 44,913
税引前当期一般正味財産増減額	2,513,368	963,247	1,550,120
法人税、住民税及び事業税	7,008	9,854	△ 2,846
法人税等調整額	2,217	△ 6,430	8,647
当期一般正味財産増減額	2,504,142	959,823	1,544,318
一般正味財産期首残高	25,369,976	24,410,152	959,823
一般正味財産期末残高	27,874,118	25,369,976	2,504,142
II 指定正味財産増減の部			
① 受取補助金等	113,192	137,925	△ 24,733
② 固定資産受贈益	-	908	△ 908
③ 基本財産運用益	8,437	8,457	△ 20
④ 一般正味財産への振替額	△ 176,229	△ 288,874	112,644
当期指定正味財産増減額	△ 54,600	△ 141,581	86,981
指定正味財産期首残高	2,054,390	2,195,972	△ 141,581
指定正味財産期末残高	1,999,790	2,054,390	△ 54,600
III 正味財産期末残高	29,873,908	27,424,366	2,449,541

Ⅲ 主要な研究開発成果

I 安全性の向上	
01	早期地震警報システムの性能評価法 30
02	レーダー雨量計を用いた降雨時運転規制の規制値設定方法 31
03	車上測定に基づく軌道座屈危険度推定手法 32
04	車輪使用限界温度の同定と在姿での安全性判定手法 33
05	フロントロッドの折損原因の解明と折損を防ぐ保守方法 34
06	変電所と列車の電流照合による高抵抗地絡検知システム 35
07	将来のドライバレス運転に向けた列車前方の支障物検知システム 36
08	鹿忌避音自動吹鳴装置の長期持続効果の検証 37
II 生産性の向上	
09	コンクリート構造物の改築におけるあと施工アンカー接合部材の設計法 38
10	鋼桁支点部における疲労き裂の発生防止のための補強工法 39
11	車上計測された軌道変位に基づく支承あおり要注意箇所の抽出法 40
12	疲労健全度を考慮したレール交換周期の延伸 41
13	設備検査記録の統計分析による検査周期延伸の支援手法 42
14	車両床下外観自動検査システム 43
15	自律型列車運行制御システム 44
16	汎用的なリアルタイム運転支援用運転曲線作成アルゴリズム 45
17	公衆通信回線を活用した車上データベース更新手法 46
18	要員効率化と労働負荷低減を可能とする乗務員運用作成業務の省力化 47
III 環境との調和	
19	断面積2段型緩衝工 48
20	新幹線車両走行時の沿線騒音に関する詳細な音源別寄与率予測手法 49
21	再エネ電力活用を可能とする鉄道用蓄電装置の統括制御手法 50
22	都市圏通勤路線における大容量超電導き電の開発と営業稼働実証 51
23	水素燃料電池車両の安全性評価 52
IV 利便性の向上	
24	集電系のリアルタイム異常検知によるパンタグラフ自動降下システム 53
25	低コスト複合型上下セミアクティブサスペンションシステムの開発 54
26	通勤列車の空調ログデータを活用した温熱快適性評価手法 55
V 基礎研究	
27	二重偏波レーダーを利用した新雪密度の推定手法 56
28	水分条件に応じたコンクリート橋りょうの長期変形挙動の予測手法 57
29	付随車における電力回生が可能な非接触ディスクブレーキ 58
30	しゅう動摩擦によるパンタグラフの不安定振動の低減手法 59

01 早期地震警報システムの性能評価法

- 新たな早期地震警報手法の導入効果と輸送影響を定量的に把握できる、早期地震警報システムの性能評価法と評価ツールを開発しました。
- 性能評価の結果は、早期地震警報システムに新たな警報手法を導入する際の意思決定に活用できます。

早期地震警報システムに新たな警報手法を導入する際、迅速な警報発令により、安全性の向上が期待されます。その一方、警報発令の頻度が増大し、安定輸送の観点からは影響が生じる場合があります。そのため、対象の路線に対して新たな警報手法を導入する際には、事前にその効果と輸送への影響の両方を定量的に把握することが必要です。

そこで、導入効果として最初の警報受信から強い揺れが到達するまでの時間差から算出する走行距離比（警報発令後の列車停止までの走行距離の相対変化量）、また輸送影響として警報を発令した地震検知点数から算出する空振り発令比（不要な警報発令の地震検知点数の相対変化量）を指標とする、早期地震警報システムの性能評価法と、その評価ツールとして地震時運転規制シミュレータを開発しました（図1）。

性能評価法、地震時運転規制シミュレータの検証として、過去の地震記録を用い、仮想の路線や地震検知点を対象にして既往の警報手法を比較するシミュレーションを行いました。この結果、手法ごとの導入効果や輸送影響の定量的な比較ができることを確認しました（図2）。これにより、新たな早期地震警報手法を導入する前に、早期地震警報システムの性能変化を定量的に評価することが可能となります。この性能評価方法は、早期地震警報システムに新たな警報手法を導入する際の意思決定に活用できます。

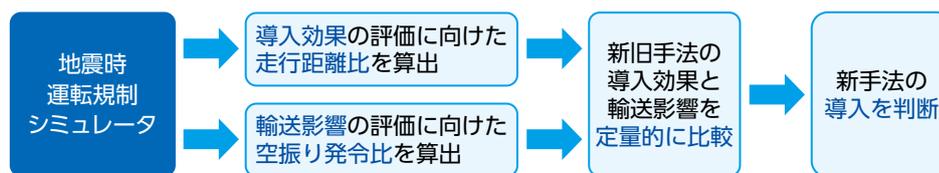


図1 性能評価の流れ

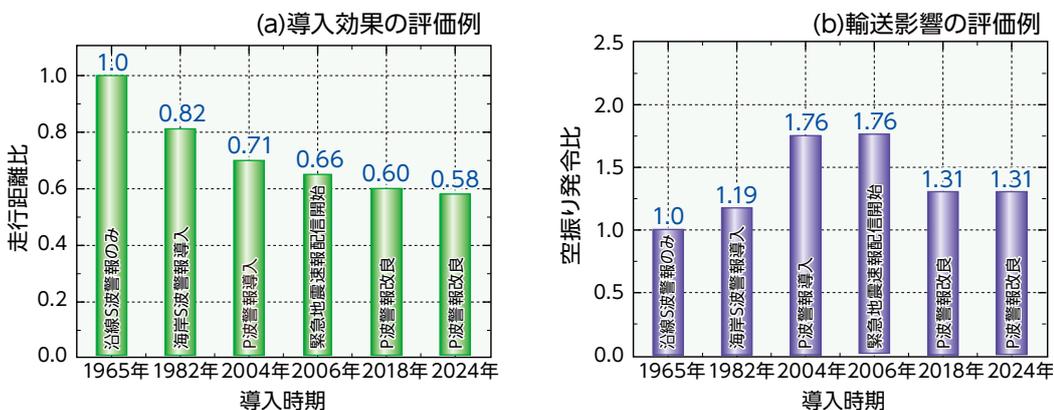


図2 性能評価の例（1965年のシステムを基準）

02 レーダー雨量計を用いた降雨時運転規制の規制値設定方法

- 降雨時の運転規制にレーダー雨量計を用いる場合の規制値を、既往の鉄道雨量計の規制値を換算して設定する方法を提案しました。
- 規制時間は微増するものの災害の捕捉件数が増加し、安全性が向上します。

現状は、約十数km間隔で鉄道雨量計が設置されており、この定点雨量観測による降雨時運転規制では、雨量計から離れた局所的な豪雨を検知できない場合があります。この解決方法として、面的に雨量を把握できるレーダー雨量計を導入する対応が考えられます(図1)。本研究では、このレーダー雨量計用の運転規制値を既往の鉄道雨量計の規制値と設置間隔などの情報に基づいて容易に設定する方法を提案しました。具体的には、雨量規制区間内の単位メッシュ(図1)のいずれかのレーダー雨量が現行の規制値を超過した時に規制が発令されるとした場合、レーダー雨量計で観測される雨量は鉄道雨量計に対して増加するため(図2、平均的な増加倍率を雨量換算倍率 α とする)、規制発令時間は著しく増加して過剰に安全側となる懸念があります。そこで雨量換算倍率 α を既往の鉄道雨量計の規制値に乘算することでレーダー雨量計用の規制値を設定します。また平均的な雨量規制区間長 L と雨量換算倍率 α の関係を分析しており(図3)、この関係を利用することで容易に雨量換算倍率 α を設定できるようにしました。試算の結果、本方法でレーダー雨量計の規制値を設定したケース(図4中のB、C)では、鉄道雨量計に既往規制値を設定した現行のケース(図4中のA)と比較して、規制時間は微増するものの災害の捕捉件数が増加し、過度に規制時間を増加することなく(図4中のD)、安全性が向上することが分かりました。

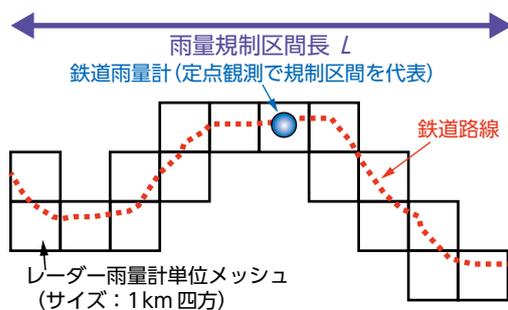


図1 鉄道雨量計と雨量規制区間、レーダー雨量計との関係性に関する概念

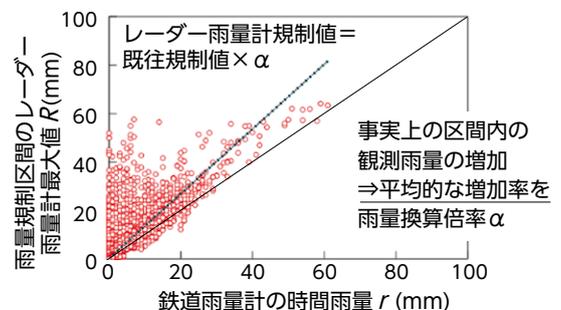


図2 雨量換算倍率の概念

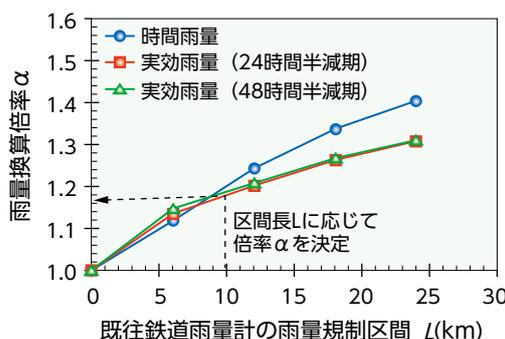


図3 雨量規制区間長と雨量換算倍率の関係

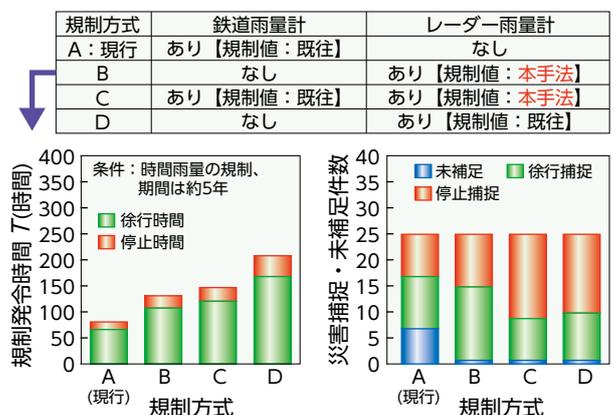


図4 方式別の規制時間と災害捕捉性の試算

03 車上測定に基づく軌道座屈危険度推定手法

- 車載LiDARで取得した道床形状および軌道検測結果から推定した浮きまくらぎ量を用いて、道床横抵抗力を推定する手法を開発しました。
- 推定した道床横抵抗力および軌道の最大曲率から、座屈の発生が懸念される箇所を軌道保守管理データベースシステム上で抽出するシステムを開発しました。

夏季の酷暑時に発生する軌道座屈を限られた保守作業員で防止していくためには、座屈が懸念される箇所の効率的な抽出手法を開発していく必要があります。そこで、車上測定から座屈危険度を推定する手法を開発しました。具体的には、道床肩のバラストの不足と浮きまくらぎによる道床横抵抗力の低下の推定値に、軌道変位の影響を加味して危険度を算定します。

道床肩のバラストの不足箇所の判定については、列車に搭載されたLiDARセンサで道床形状を推定する手法を開発しました(図1)。判定した道床形状で期待できる道床横抵抗力は、極限釣り合い法に基づく手法により推定し、標準的な道床形状で約10%、まくらぎ端部が露出している箇所では約20%の誤差で予測できることを模型試験で確認しています(図2)。また、浮きまくらぎが発生している箇所は、まくらぎの底面が負担する道床横抵抗力が得られないため、軌道検測結果の高低変位から推定した浮きまくらぎ量に基づいて道床横抵抗力を補正します。

座屈が相対的に懸念される箇所を示す指標として、新たに「座屈危険度」を提案しました。これは、推定した道床横抵抗力と軌道の平面曲率から算出します。この処理手法は、軌道保守管理データベースシステム(LABOCS)のコマンド群を用いて開発し、得られた座屈発生温度上昇量から算出される座屈危険度をチャート上に表示して確認することができます(図3)。

開発手法により、座屈危険度が0.3を上回る要注意箇所を抽出し、座屈が発生しやすい酷暑期の前までに保守を投入する計画を立てることが可能となり、これにより座屈に対する安全性を高めることができます。

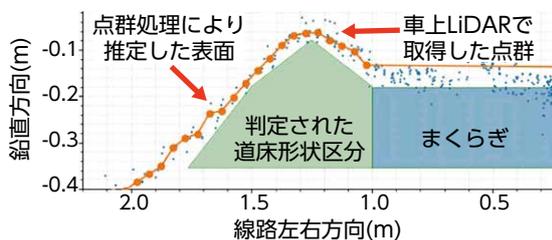


図1 車上測定により取得した点群からの道床形状区分の推定手法



図2 道床横抵抗力の推定値の検証

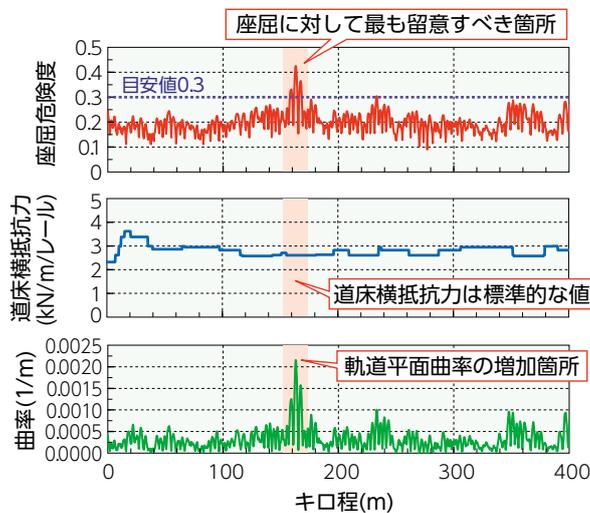


図3 推定した座屈危険度と座屈が懸念される箇所の抽出例

04 車輪使用限界温度の同定と在姿での安全性判定手法

- 各種車輪が異常加熱された際の安全上の限界温度を同定し、発生する残留応力を車輪種類ごとの変形量から簡易に推定する手法を構築しました。
- より精度が高く車両在姿のまま車輪の安全性を判定できる方法として、超音波式測定装置を用いた残留応力の推定手法を開発しました。

車輪は、通常の踏面ブレーキ熱負荷に対して十分な熱容量をもちますが、踏面ブレーキ空気弁の故障等で異常加熱されると、引張残留応力が生じ、最悪の場合には割損に至るおそれがあります。こうした状況が生じた場合、車輪の変形や塗料のはがれなどから定性的に状態を推定していましたが、限界温度や変形挙動は各車輪で異なるため、より定量的な評価指標が求められていました。

そこで踏面ブレーキ用の各種車輪について数値解析を行い、温度上昇と車輪が塑性変形する限界温度の関係を明らかにするとともに、限界温度を超えて発生する残留応力を車輪の変形量から簡易に推定する手法を構築しました(図1)。さらに、変形が生じにくい車輪にも適用できる方法として、超音波(音弾性)式の装置を用いた残留応力の推定手法を開発しました。この手法では、測定原理にもとづき、同一編成内の同種・同径の車輪との測定値の差から応力状態を判定できます(図2)。

これらの手法により、車輪の異常加熱が発見された場合に、車両在姿のまま非分解・非破壊で高精度に車輪の応力状態を把握することができ、安全を担保しつつ、運用継続、車輪交換、車両回送の可否などを迅速に判断することが可能となります。

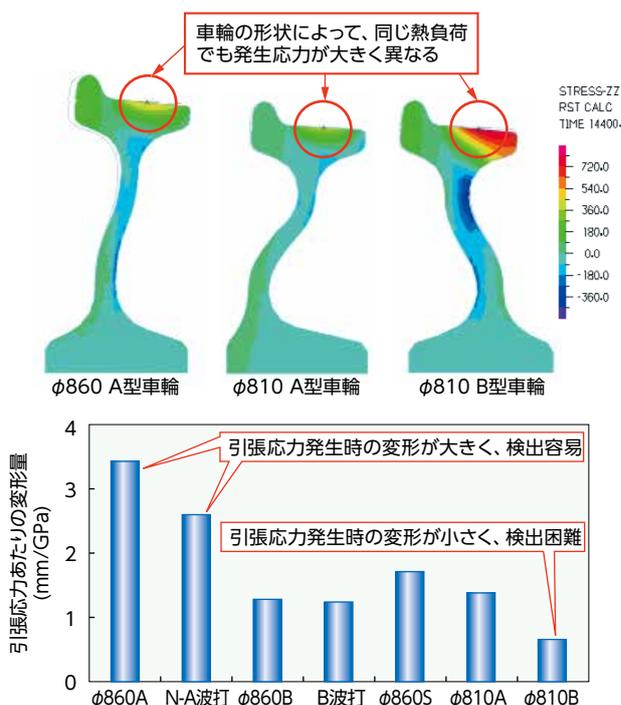


図1 車輪種類による異常加熱時の応力分布例と発生応力あたりの変形量

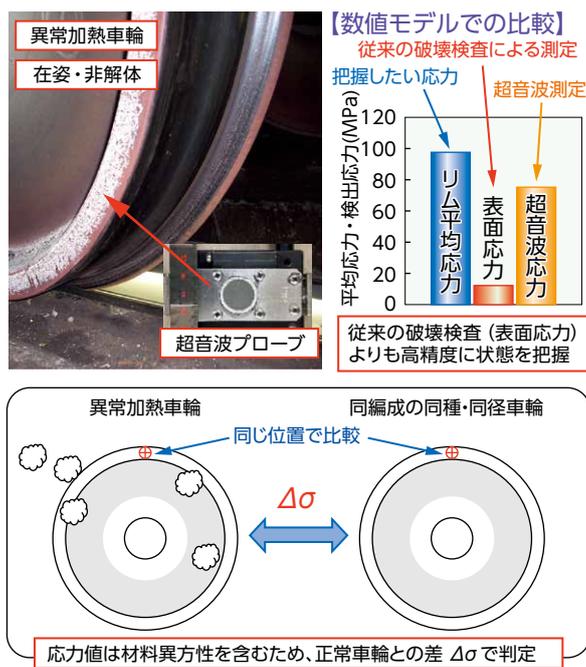


図2 超音波応力測定の概要と非解体・在姿での状態判定の模式図

05 フロントロッドの折損原因の解明と折損を防ぐ保守方法

- 転てつ装置の一つであるフロントロッドの折損原因が車両通過時の衝撃や、左右離隔調整不良であることを実験と解析の両面から特定しました。
- 鉄道事業者が実施する検査において、フロントロッド肘金の折損を防止するために必要な確認項目や調整方法、判断の目安を提案しました。

フロントロッドの折損は、転換不能を引き起こし大規模な輸送障害につながります。現在も30分以上の列車遅延を伴う輸送障害がほぼ毎年発生しています。これまで、フロントロッドの設計や材料の見直し、改良、原因調査が行われてきましたが、個別の事象に対するものに留まっていた。そのため、折損の根本的な原因の解明や、対策や検査のポイントに関する一般化には至っていませんでした。

そこで、現地調査や計測、新たに開発した数値解析手法などにより、フロントロッドの折損は、主にフロントロッドの一部である肘金で発生し、ねじりや曲げ変形によって肘金長穴部の応力集中箇所において損傷リスクが高いことを示しました。また、トングレール後端における上下方向の段差など、設備の状態が原因となって生じる車両通過時の衝撃や、フロントロッドの左右離隔の調整不良が折損の原因であることを示しました。

これらの原因を踏まえた折損を防ぐための保守方法として、外観検査において特に確認すべきポイントや、外観から判断が可能な調整目安などを示しました(図1)。さらに、鉄道事業者が保守マニュアルを作成する際の記載例についても提案しました。

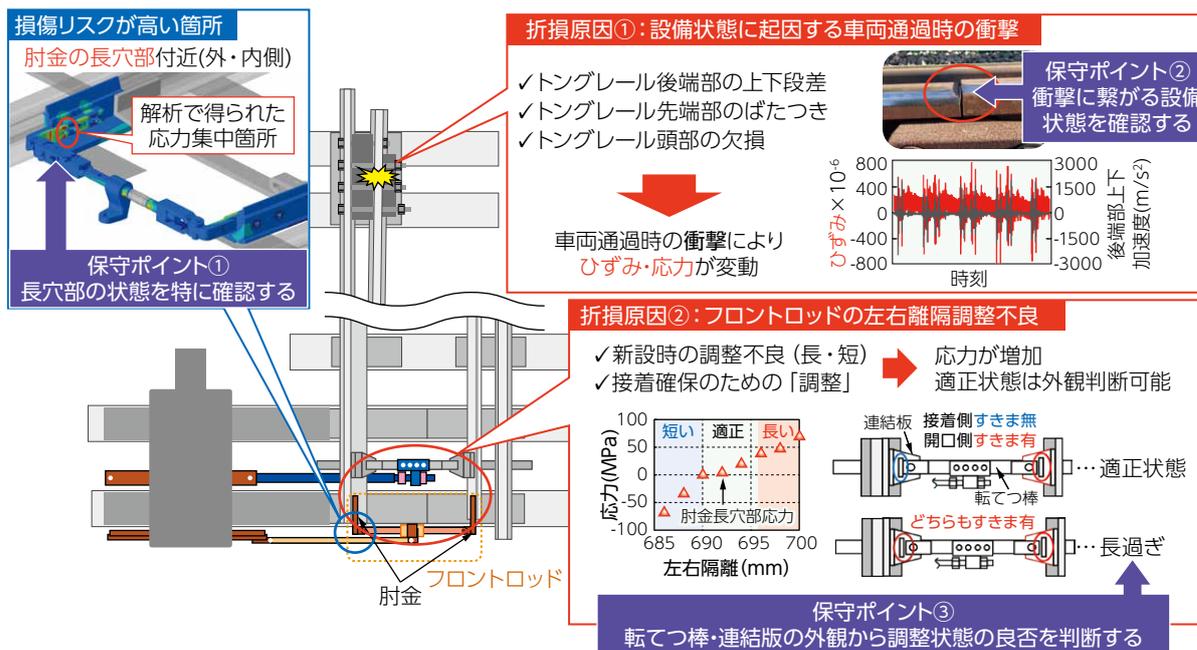


図1 フロントロッドの損傷リスクが高い箇所と折損原因、折損を防ぐ保守方法

06 変電所と列車の電流照合による高抵抗地絡検知システム

- 変電所電流と列車の集電電流を、電力供給区間上の列車位置を考慮しつつ同時に監視照合することで高抵抗地絡を検知可能とするシステムを構築しました。
- 複数の列車、複数の電力供給区間が存在する設備構成に対応しており、従来の保護システムでは検知が困難であった数百アンペア程度の地絡故障を検知可能です。

直流き電区間での電車線設備の健全性監視における課題のひとつに、高抵抗地絡故障（飛来物などに起因し支持物等を介して大地へ電流が漏洩する故障）の検知が困難であることが挙げられます。既往の検知手法として、電車線に放電ギャップなどを追加する手法や変電所のみで電流を監視する手法が提案されていますが、追加設備の保全が必要になることや小電流の検知が困難であるなどの課題があります。そこで、変電所の送電電流総和値と列車の集電電流総和値との差分を、列車位置を考慮して監視・照合することで高抵抗地絡を検知するシステムを構築しました（図1）。

本システムでは、変電所と列車に搭載した計測装置から高精度時刻情報付き電流情報、列車の位置座標情報などをサーバに逐次送信します。次に、列車の位置座標情報と電力供給区間の紐付けを行い、電力供給区間毎に変電所送電電流と当該区間に在線する全列車の集電電流をそれぞれ合算した上で変電所と列車の電流差分を照合し、電流差分の積算値が閾値を超えた時点で地絡判定します。

既に開発した鉄道向け統合分析プラットフォームのデータ統合やキロ程変換機能を活用するモジュールとして実証システムを構築し、所内試験線で実施した検証試験により約160アンペアの列車負荷に対し約50アンペアの地絡故障が検知可能であることを確認しました（図2）。列車負荷が数千アンペア程度となる営業線においても高精度電流センサを適用することで数百アンペア程度の地絡故障を検知可能です。

検証結果を踏まえ、本手法を変電所・列車に実装するための基本仕様と設計ガイドをまとめました。本手法は、列車位置・電流などを収集・伝送できる環境があれば実装可能です。

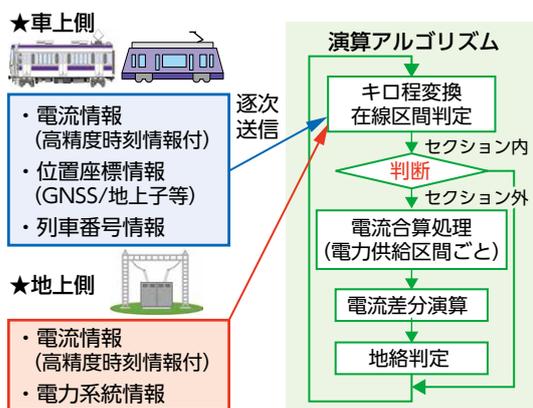


図1 構築した直流高抵抗地絡検知システムの概要

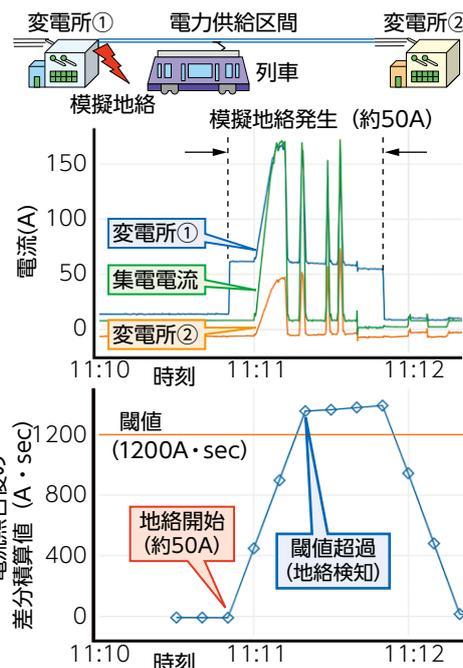


図2 模擬地絡発生時の電流差分処理例

07 将来のドライバレス運転に向けた列車前方の支障物検知システム

- 踏切道等がある線区での将来のドライバレス運転に向けた列車前方支障物検知システムを開発しました。
- 鉄道固有の情報を用いたキャリブレーションにより、複数のセンサを統合するセンサフュージョンを高精度かつ、特殊な調整を要せずに実現できます。

車載のカメラとセンサによる列車前方の支障物検知は、踏切があるなどの一般線区における将来的なドライバレス運転導入時の線路内の安全確保手段として、有力な技術の一つとして考えられています。この実現のためには、夜間の支障物や沿線の火災への対応なども含めて、複数のセンサを統合したシステムが必要となります。

そこで、センサフュージョンによる列車前方の支障物検知システムを開発しました。本システムは、可視光カメラ、LiDARセンサ、遠赤外線カメラを統合したもので、可視光カメラ画像からAIを用いて線路領域を抽出し、線路領域に侵入した物体等を検知するとともに、LiDARで距離を、遠赤外線カメラで温度を検知します。一方、複数センサの統合のためには、センサ個々のキャリブレーション(校正・調整)が必要となりますが、この作業は煩雑です。このため、鉄道固有のレール情報を用いて様々なセンサ同士を一括してキャリブレーションする手法を開発しました(図1)。

本システムの実際の直線線路における検証では、野生動物(シカ)を最大376m、沿線火災の炎を最大502m、人物を最大556m、自動車を最大614mの距離から検知できることを確認しました(図2)。

本システムの開発で得られた知見は、鉄道事業者の線区条件に応じた列車前方支障物検知システムの開発の仕様決定などに活用できるほか、現在開発中の「既存の鉄道システムを活用した自動運転システム」の基盤技術として適用していく予定です。また、キャリブレーション手法は、様々な前方支障物検知システムのコア技術として活用することができます。

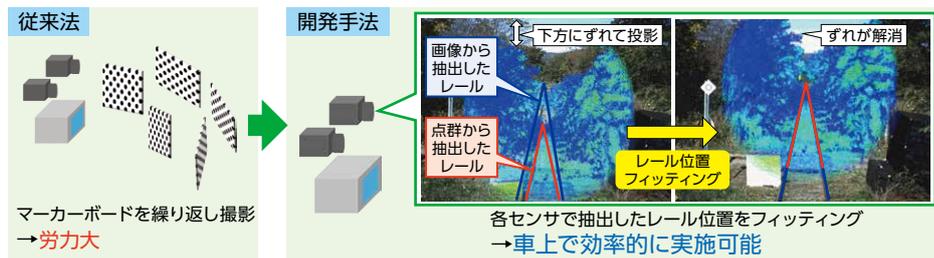


図1 センサフュージョンを実現するためのキャリブレーション手法

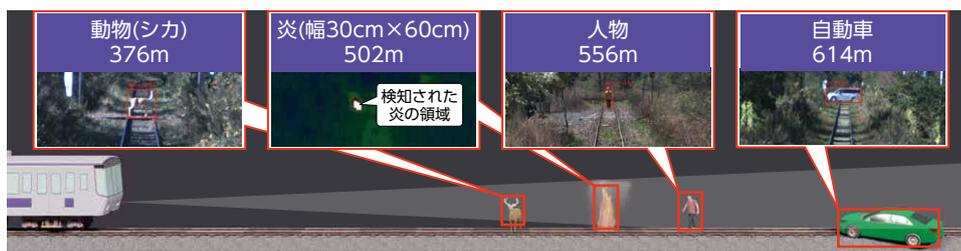


図2 センサフュージョンによる列車前方の支障物検知システムの検知距離

08 鹿忌避音自動吹鳴装置の長期持続効果の検証

- 鹿忌避音自動吹鳴装置の搭載により、列車と鹿との接触事故件数が約3～4割低減することを確認し、統計的にも有意性があることも確認しました。
- 2年9カ月間の検証試験により、上記の効果が長期間持続することを確認しました。

鹿の個体数が高止まりの状況の中で、生息域は年々拡大傾向にあることから、列車と鹿との接触事故件数は毎年約10%ずつ増加しています。この問題に対し、鉄道総研では鹿忌避音（鹿が仲間に危険を知らせる警戒声と鹿が嫌う犬の咆哮を組み合わせた音）を、事前に設定した区間で列車から自動的に吹鳴する装置（図1。以降「鹿忌避音装置」）を開発し、鹿との接触事故防止に効果があることを確認していましたが、効果の持続性の検証が課題となっていました。

そこで、2022年4月から2024年12月の2年9カ月間、対象線区を走行する営業車両計39車両のうち、12車両に鹿忌避音装置を段階的に設置して効果の持続性に関する検証試験を実施しました。その結果、1,000kmあたりの鹿との接触事故件数は、装置非搭載車両では約0.26回/千km、装置搭載車両は約0.16回/千kmとなり、装置搭載により約3～4割の低減効果が長期的に持続することを確認し、統計的にも有意性があることを確認しました（図2）。

鹿忌避音装置は、列車と鹿との接触事故に関して長期的に効果が持続する対策として期待できます。

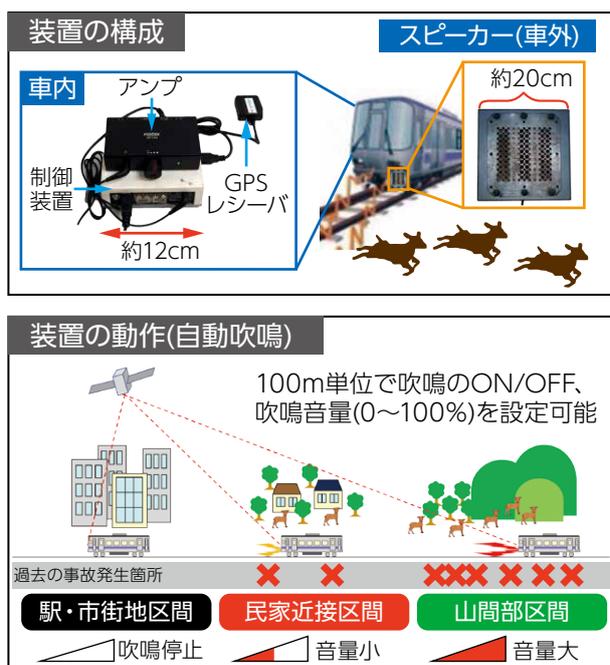


図1 鹿忌避音自動吹鳴装置の概要

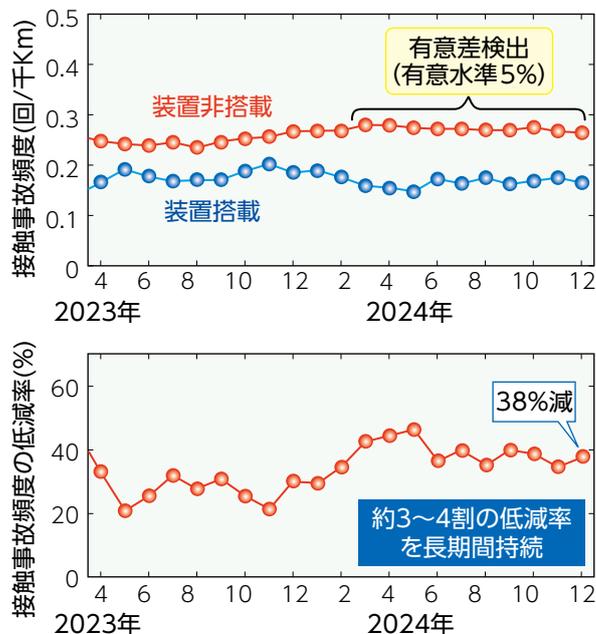


図2 長期検証試験の結果

※ 試験は2022年4月から開始。本図は2023年4月以降を表示
 ※ 「接触事故頻度」：千km走行あたりの鹿との接触事故頻度(2022年4月からの累積走行距離と累積衝突回数から算出)

09 コンクリート構造物の改築におけるあと施工アンカー接合部材の設計法

- あと施工アンカーの量と削孔位置に応じた接合面の剛性や耐力、接合面の処理方法に応じたせん断伝達耐力を明らかにし、接合部材の設計法を開発しました。
- 従来よりもあと施工アンカーの量を30%程度削減でき、過密な配筋を有する既設構造物に対して、施工や品質の確保が容易になります。

駅部での利便性向上などのために、既設の開削トンネルやラーメン高架橋に対し、あと施工アンカー工法を用いて部材を増設する事例が増加しています(図1)。しかし、部材の接合に関する合理的な設計法は提案されておらず、安全側の配慮として、多量のアンカーを配置する事例が散見されます。この場合、過密な配筋を有する既設構造物に対しては、アンカーの施工や品質の確保が困難となる場合があります。

そこで、接合部材の種類やアンカーの量、削孔位置、接合面の目粗しなどの接合状況に応じた設計法を開発しました。隅角部接合では、アンカーの隅角部からの伸出しによる接合面の開口を回転ばねでモデル化し、アンカー量と削孔位置に応じて接合部材の剛性を算定する方法を提案しました(図2)。壁接合では、接合面における摩擦や骨材同士の噛み合いの影響を考慮したせん断耐力算定法を提案しました。開削トンネルを対象とした試算の結果、隅角部の接合や壁の接合において、あと施工アンカー量を30%程度削減できることがわかりました(図3)。

これらの設計法は、あと施工アンカーの手引きに反映され、コンクリート構造物の改築で活用されます。本設計法により、合理的な構造計画や接合部材の選択が可能となり、多様な構造形式や空間の確保に関して、設計の自由度を広げることができます。

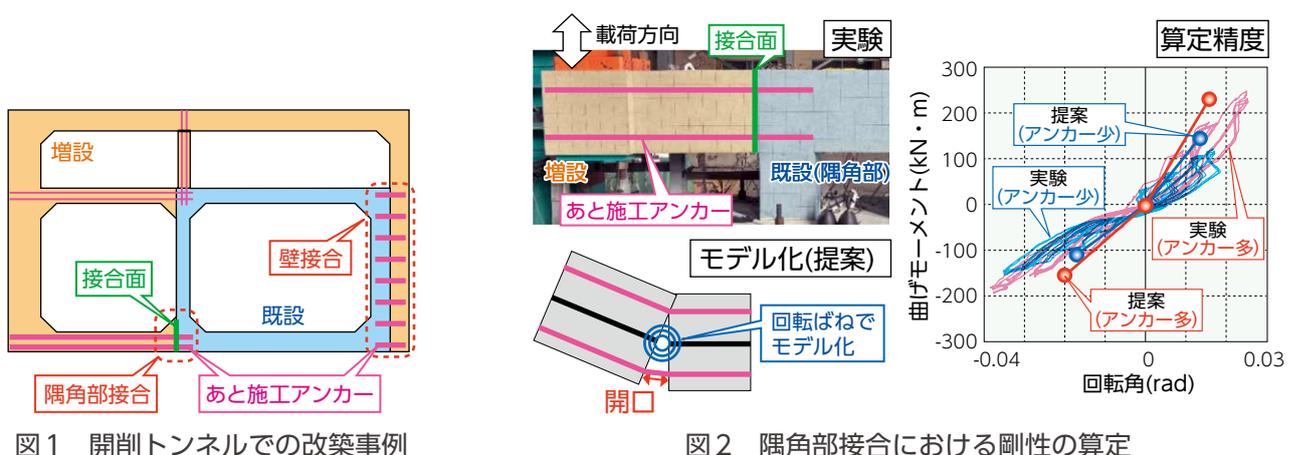


図1 開削トンネルでの改築事例

図2 隅角部接合における剛性の算定



図3 アンカー量の削減の例(図1の「隅角部接合」における接合面)

10 鋼桁支点部における疲労き裂の発生防止のための補強工法

- 鋼桁支点部の疲労き裂発生を防止する桁仮受け不要な補強工法を開発しました。
- 支圧ボルトの打込みを利用し当て板を下フランジに押し付けることで、当て板が合理的に荷重を分担し疲労き裂起点となる端補剛材下端の応力集中を低減します。
- 本補強工法は従来の1割以下のコストで短時間に施工可能です。

溶接構造の鋼桁の支点部では支承の据付不良等により、桁が適切に支持されなくなることで列車通過時に端補剛材下端の溶接部に応力が集中し、疲労き裂が発生する事例があります(図1)。疲労き裂の発生を防止するためには、支承の据付状態を改善する必要がありますが、そのためには桁を仮受けする必要があり、仮受け工の設置などに相応のコストを要します。

そこで、端補剛材下端を当て板で補強することにより、溶接部の応力集中を低減して疲労き裂の発生を防止する補強工法を開発しました(図2)。当て板は、端補剛材に接合するだけでは支承上の下フランジと密着せず、列車通過時の荷重を分担しないため補強の効果がありません。本工法では当て板を支承上の下フランジに押し付けて密着させることで、当て板に荷重を分担させて補強します。当て板の押し付けは、支圧ボルトの打込みを利用して下フランジ方向に当て板をずらす方法により人力で短時間に行え、支承部の狭隘な施工環境にも適用可能です。本工法は桁を仮受けせずに施工できるため、従来の1割以下のコストで疲労き裂の発生を防止できます。本工法を実橋に適用し、施工後に列車通過時の端補剛材下端の応力が約6割減少していることを確認しました(図3)。

本工法は、溶接構造の鋼桁の低コストな予防保全対策として活用できます。具体的には、支承の据付不良や調整困難な微小な隙がある場合、老朽化等により疲労き裂の発生が予測される場合、桁の仮受けが困難な場合等の状況に対して適用可能です。

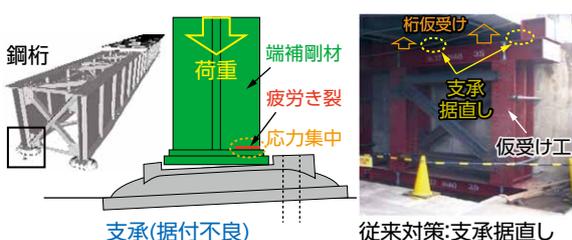


図1 端補剛材下端の疲労き裂と従来対策

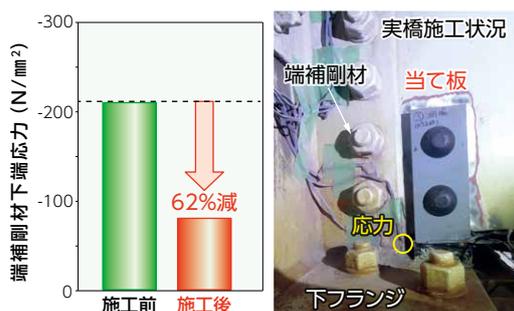


図3 実橋での応力低減効果

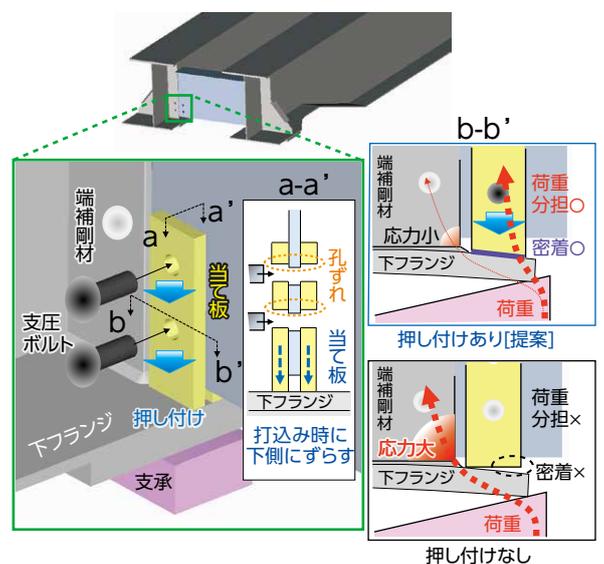


図2 補強工法の概要

11 車上計測された軌道変位に基づく支承あおり要注意箇所抽出法

- 軌道検測車で得られる動的軌道変位と簡易軌道検測装置で得られる静的軌道変位の差を利用した、橋りょう支承あおり箇所の抽出法を開発しました。
- 本手法により、直結軌道を有する鋼橋が連続する区間において、0.5mm以上の浮きやばたつきを有する支承あおり箇所を高い精度で抽出できます。

鋼鉄道橋では、列車通過時に支点部がばたつく支承あおりが発生することがあります。支承あおりは疲労き裂などにつながるため、これまで技術者が定期的に現地に赴き、1橋りょうずつ目視で支承あおりの有無を判定しており、この検査に膨大な人工を要していました。このため、車上計測された軌道変位を用いて、支承あおり箇所を抽出し、検査箇所の絞込みができれば、大幅な作業の省力化が期待できます。一方で、車上計測された軌道変位から支承あおりによる微小な変位を抽出することは困難であり、その手法は実現されていませんでした。

そこで、まず数値解析手法を構築することにより、支承あおり箇所において軌道変位の振幅が増大する性質を解明しました。この性質に基づき、軌道検測車で得られる動的軌道変位から、簡易軌道検測装置で計測される静的軌道変位を差し引くことにより得られる軌道変位の振幅を検知指標として、支承あおり箇所を抽出する手法を開発しました。この手法を、鋼直結軌道の単純支持鋼橋が多数連続する実路線区間の137箇所の支承部に適用した結果、過去の目視点検で鉄道事業者が要注意箇所と判定している0.5mm以上の浮きやばたつきを有する支承部の14箇所をすべて抽出できました(図1)。

本手法は、長大橋など鋼直結軌道を有する鋼橋が連続する区間に適用可能であり、目視検査が必要となる支承あおり箇所をスクリーニングできるため、目視検査の省力化につながります。また、統合分析プラットフォームのサブシステムとしても活用する予定です。

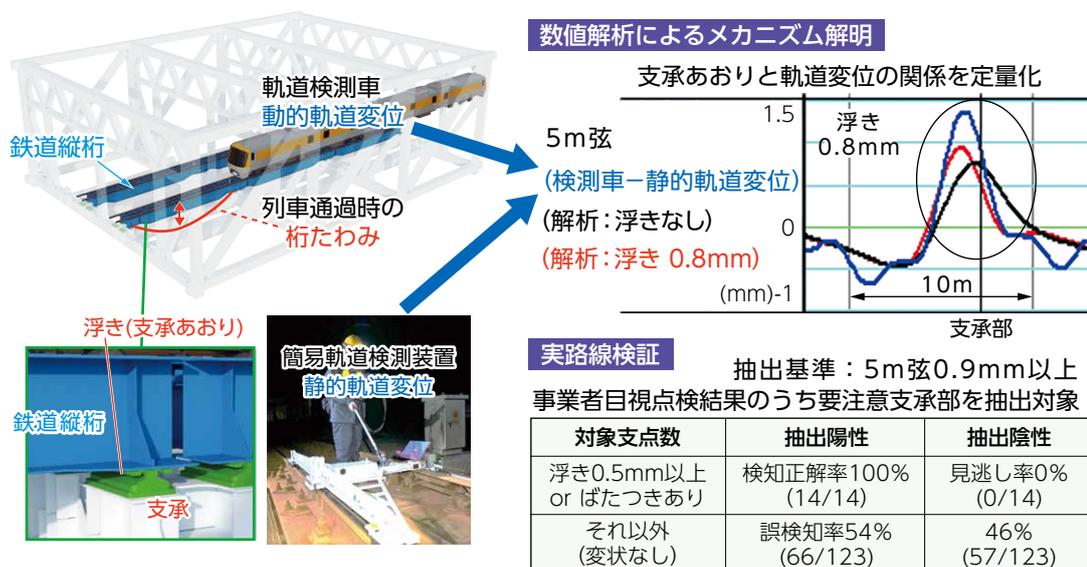


図1 車上計測された軌道変位に基づく橋りょう支承あおり抽出法と実路線検証

12 疲労健全度を考慮したレール交換周期の延伸

- 健全な状態で交換周期に達したレールに各種疲労試験を実施した結果、疲労強度の減少もほぼなく、周期的な交換の撤廃も可能であることを明らかにしました。
- レール損傷が発生する可能性がある箇所を抽出するため、軌道検測データを用いた健全度評価方法を開発し、軌道保守管理データベースシステムに実装しました。

レールの交換周期は、レール底部の曲げ疲労に着目した疲労試験結果に基づき定められていますが、健全な状態のレールは、実際にはさらに長期間にわたって使用できると考えられます。

そこで、現行の交換周期の通過トン数である10億トン程度に達した溶接部、母材、伸縮継目部の経年レールを対象に、実レールの疲労試験および载荷回数が5億回（通過トン数：50億トン相当）の回転曲げの疲労試験を実施しました。その結果、新品レールと比較して疲労強度の減少はほとんど見られず（図1）、10億トンを超える長期の使用、さらには交換周期の撤廃も可能であることが明らかとなりました。

一方、浮きまくらぎおよびレール頭頂面の局所的な凹凸が確認される箇所で、交換周期に至る前にレール底部の疲労損傷が発生する場合があります。このような箇所を対象に実施した応力測定や、軌道条件を模擬した数値解析の結果により、列車通過時にレールに生じる応力が健全な状態と比較して数倍に達し、疲労限度を超過して損傷を引き起こすことが明らかとなりました（図2）。

これらの知見により、軌道検測データに基づき算定した浮き量とレール凹凸量を用いて、数値解析によりレール発生応力を推定し、その結果に基づきレール健全度を定量評価する方法を提案し、軌道保守管理データベースシステムLABOCSへ実装しました（図3、4）。

この疲労健全度評価手法を用いて、レールを健全に管理することによって、レール折損リスクを低減しつつ、レール交換周期を延伸することが可能となります。

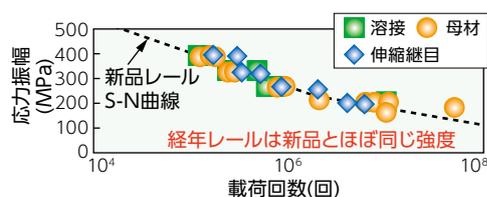


図1 経年レールの疲労試験結果

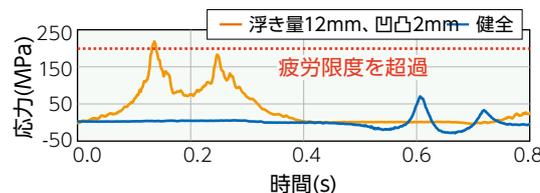


図2 列車通過時（2軸）の応力波形

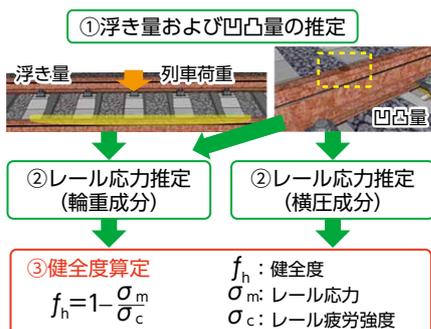


図3 レール健全度の推定フロー

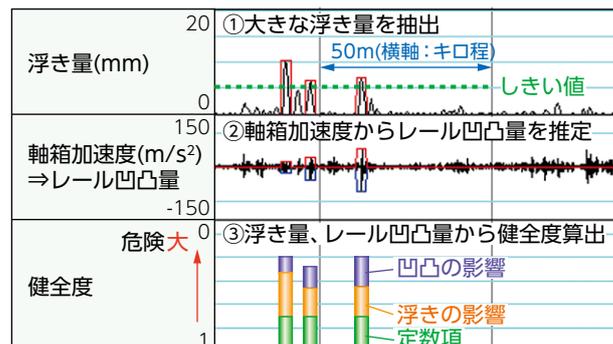


図4 LABOCSで表示されるレール健全度

13 設備検査記録の統計分析による検査周期延伸の支援手法

- 設備の検査記録と台帳データから、個体差を考慮して使用期間と不具合発生率の関係を統計的に推定する分析手法を開発しました。
- 不具合発生率を根拠とした検査周期延伸の考え方を提案し、ある実線区の転てつ機の検査周期を3か月から4か月に延伸する鉄道事業者の決定を支援しました。

設備の状態を詳細かつ連続的に把握することで、これまでの管理水準を下げずに検査周期を延伸できる可能性があります。多くの設備には日々の検査で設備の状態が定期的に記録された検査記録が存在するため、これら検査記録の統計的性質を利用して検査周期延伸の可否を判断する手法を構築しました。

検査記録の統計分析では、多くの検査が○・△・×のような離散評価であることや、台帳から容易に取得できる影響因子（転てつ機における動作回数など）のみでは表すことができない個体差を考慮した分析が課題でした。そこで、不具合発生を確率モデルで表現するとともに、設備1台1台の不具合発生頻度の違いを考慮できる統計分析手法を開発しました。

本手法により、過去の検査記録から設備個々の使用期間と不具合発生率（リスク）の関係を定量化できます。これまでの検査周期での最大のリスクを許容値とした場合、周期延伸後の設備個々の不具合発生率との比較により周期延伸の可否を判断できます。例えば図1の例では、検査周期を現行の90日から120日に延伸したとしても、大多数の設備は不具合発生率が現行の許容値を下回るのので周期の延伸が可能と判断できます。また、延伸後の不具合発生率が許容値を超過する一部の設備も、モニタリング等の導入を条件に検査周期を延伸するなどの判断が可能です。本手法を実線区の転てつ機280台に適用し、当該路線の検査周期を約1.3倍に延伸する鉄道事業者の決定を支援しました。

本手法は、さまざまなシステムのメンテナンスデータを位置情報も含めて統合的に管理・分析することができる鉄道向け統合分析プラットフォームの機能モジュールとして開発しましたが、同様の形式で検査記録が蓄積されていれば適用可能であり、さまざまな設備の検査周期の見直しに活用できます。

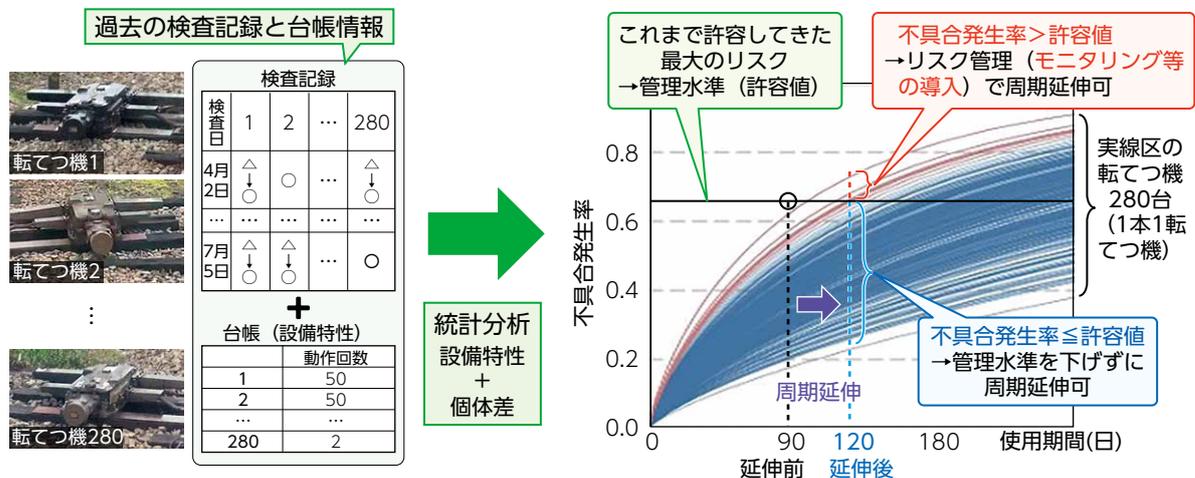


図1 検査記録の統計分析による転てつ機の検査周期延伸の支援手法

14 車両床下外観自動検査システム

- 目視検査に代わり、通過する車両の床下部の高精細な連続画像を撮影し、外観上の異常の有無を診断するシステムを開発しました。
- 車体に表記された車両番号を画像認識するため、RFタグが不要で低コストです。
- 昼夜・晴雨を問わず、屋外で高頻度の検査が可能です。

列車検査（または仕業検査）は、車両を分解せずに行う定期検査ですが、検査周期が短く、主に検査員の目視により確認が行われているため、人手を要します。そこで、検査箇所が多い台車や車両床下部に対して、外観上の異常の有無を自動で検査するシステムを開発しました。

本システムは、車両基地の入り口などに設置する撮影装置により、通過する車両の床下部を撮影します（図1、図2）。ラインスキャンカメラを用いることで高精細な連続画像が得られます。車体に表示されている車両番号を撮影画像から自動認識することで、RFタグなどを車両に搭載することなく撮影画像を車両番号で管理できます。また、撮影上の外乱となる直射日光や雨などの影響を抑えつつ、正常な外観との差異を異常度として評価する診断アルゴリズム（図3）により、昼夜、晴雨を問わず不特定の異常の検知が可能となります。

入換車両を最大21ヶ月間撮影して検証した結果、模擬異常24種類のうち、17種類（表1）に対して、見逃し0%かつ誤検知1%未満の精度で診断できることを確認しました。列車検査の目視確認箇所を本システムで自動検査することにより、車両検査の省人化に寄与します。

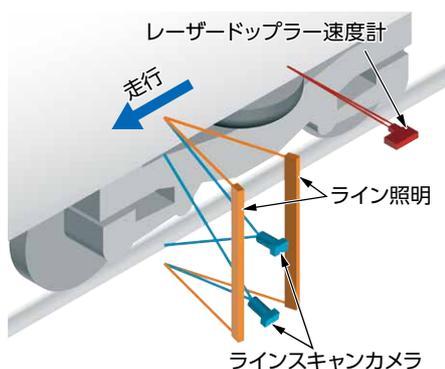


図1 撮影装置の概略



図2 走行車両撮影中の撮影装置

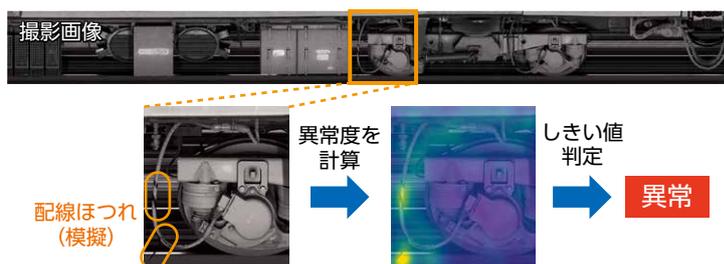


図3 配線ほつれの診断例

表1 診断できた模擬異常

部品外れ	配線ほつれ・外れ、ボルト・ナット落失、針金切れ、調整棒外れ、制輪子落失
変形・損傷	排障器曲がり、開口した台車枠側ばりき裂
操作部反位	機器箱蓋鎖錠開き、エアコック反位・半開
異物	枝、ビニール袋、ハンマー
その他	ヨーダンパー油漏れ

15 自律型列車運行制御システム

- 列車が線路内や沿線の状態情報に基づいて自律的に運行判断と転てつ機・踏切制御を行いながら走行する、自律型列車運行制御システムを開発しました。
- 将来的に運転、保守、運行管理を含む列車運行全体の省力化や省人化が可能です。
- 鉄道ダイナミックマップによる情報共有は運行業務の改善に活用できます。

自動運転をさらに発展させた、運転、保守、運行管理を含む「列車運行全体の省力化・省人化」を目指した、自律型列車運行制御システムの研究開発に取り組んでいます。このシステムは、線路内や沿線の支障物の有無、保守作業や災害による運転規制などの情報を列車に与え、これに基づいて各列車が自ら状況を判断することにより、安全かつ柔軟な運行の実現を目指すものです。

本システムは、車上制御部、運行判断部、パターン演算部、列車前方監視装置、異音検知装置、地上監視装置、運行管理部、転てつ機端末、踏切端末で構成されます(図1)。これらの装置が連携し、監視装置が検知した情報を運行判断部の鉄道ダイナミックマップに反映して地上一車上間や各列車間で共有することで、個々の列車が自ら運行継続可否の判断、自動的な危険回避や運転再開を行います。

試作システムを用いて、鉄道総研内の試験線で実証試験を行い、設定した運転パターンに従って沿線設備を制御しながら自動運転すること、列車前方監視装置が検知した線路内支障物の情報をもとに運行判断部が列車の停止を判断して危険回避を行うこと、支障物の除去後には運行判断部が自動的に運転再開を判断して走行すること(図2)などの機能を確認しました。

本システムでは、車上から沿線設備を直接制御するため、地上の連動装置などを削減することができ、地上設備に関する施工・保守の省力化が可能です。さらに、運転パターンの自動生成による運行管理の効率化も期待できます。本システムは、将来の列車運行全体の省力化・省人化に関するコア技術であるとともに、支障物検知技術や鉄道ダイナミックマップを活用した情報共有と運行判断の技術は、踏切を有するような一般的な路線でのドライバレス運転の実現や、現行の運行業務の改善にも活用できます。

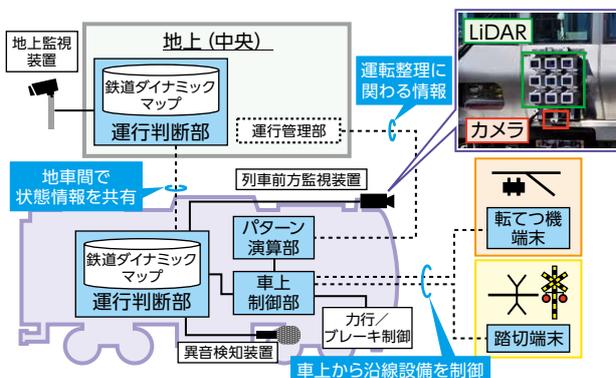


図1 システム構成

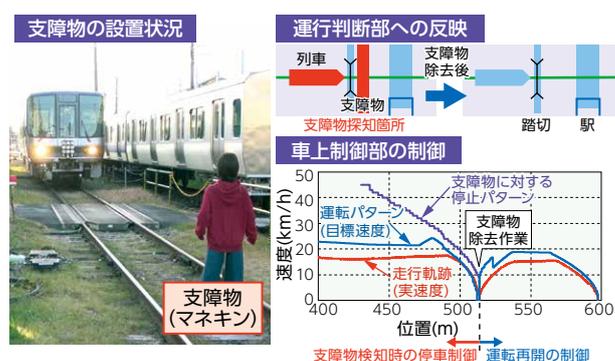


図2 支障物検知による自動列車停止・運転再開

16 汎用的なリアルタイム運転支援用運転曲線作成アルゴリズム

- 様々な列車や走行線区に適用できるリアルタイム運転支援用運転曲線作成アルゴリズムを開発しました。
- 定時運転となる運転方法を短時間に提示できることを確認しました。
- 多数の線区及び列車で検証し、運転士から概ね良好な評価を受けました。

鉄道総研では、これまで定時性や省エネ性に優れた運転曲線をリアルタイムに予測し、通過駅までの運転方法を提示する運転支援システムを開発してきましたが、適用範囲が限定されていました。

そこで、列車の運転時間や走行線区などの多様な条件に対応するリアルタイム運転支援用運転曲線作成アルゴリズムを開発しました。本アルゴリズムでは、次の駅までの平均速度である定通速度を目標速度とした、のこぎり運転を基本とし(図1)、速度制限や勾配に応じて目標速度を補正します。これにより、途中で速度制限がある区間でも定時運転になるとともに、上り勾配での力行が優先された運転しやすい運転曲線を作成できます(図2)。

本アルゴリズムを組み込んだ運転支援システムは、定時運転となる運転方法を迅速に提示できます。列車の運行状況にも左右されますが、従前の駅通過毎にノッチオフ速度を探索するアルゴリズムに対して、定時運転の提示率が高くなり、かつ探索時間が短くなることを確認しました(図3)。また、5線区にて合計30列車を対象に800回を超える検証試験を実施し、省エネ効果の検証を進めるとともに、運転士が概ね良好な意見を持っていることを確認しました(図4)。

これらにより、駅通過が主体となる列車に対して、本システムにより定時運行、省エネ、乗務負担軽減が期待されることが確認しました。

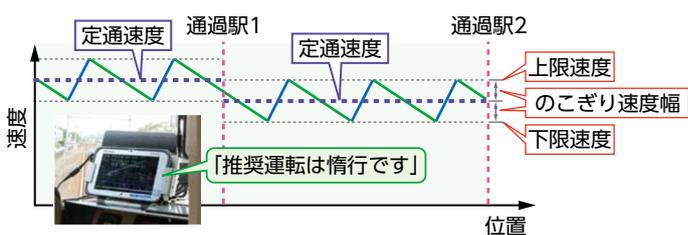


図1 定通速度によるのこぎり運転の概念

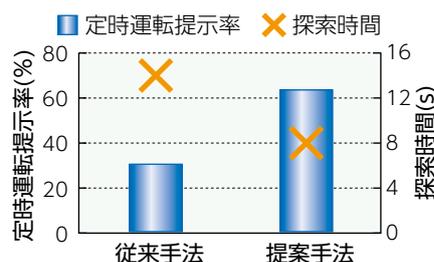


図3 定時運転提示率及び探索時間

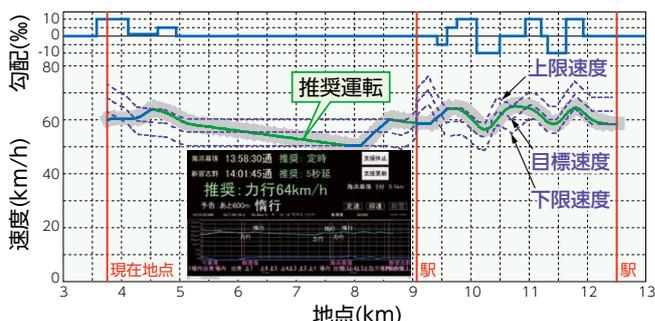
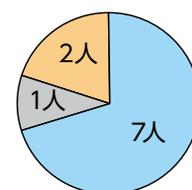


図2 運転支援用運転曲線の作成事例



- 運転支援システムを使った方が、乗務負担が軽減する
- どちらとも言えない
- 運転支援システムを使った方が、乗務負担が増加する

図4 運転士へのアンケート結果の例

17 公衆通信回線を活用した車上データベース更新手法

- これまで係員が車両ごとに手作業で実施していた列車制御用の車上データベースの更新を自動化でき、更新に係わる時間の短縮と作業の省力化が可能です。
- 駅停車中でも更新が可能になるため、相互直通等で多様な車両が走行する線区への車上データベースを利用した運転保安システムの導入が容易になります。

車上装置に線路条件等のデータベースを搭載する運転保安システムでは、線形等の条件が変わるたびにデータベースを更新する必要があります。現状では、係員が車両基地内で車両ごとに更新作業を行う必要があり、更新場所が車両基地内に限られることと、多くの労力と時間を要することが課題でした。

そこで、公衆通信回線を活用して車上装置のデータを配信し、自動的にデータベースを更新する手法を提案しました。このような手法を実装するためには、外部からのサイバー攻撃や配信データの誤りがないことを数分程度の短時間で検証する技術が必要です。本手法では、配信データに対する外部からの改ざん検知のようなセキュリティに加え、暗号化モジュールの故障や通信エラー等による配信データの誤りも同時に検証できる手法を開発しました。具体的には、中央装置から車上へ配信するデータとともに、当該データを暗号化した識別符号を、公衆通信回線経由で車上装置に送信します。車上装置は、送信されてきた配信データを暗号化して識別符号に変換し、送信された識別符号との比較・照合を行います（不一致の場合は再送します）。ただし、車上装置での識別符号の生成には時間を要するため、高速演算が可能な暗号化モジュールを適用して処理時間を短縮します（図1）。また、本手法に関する模擬装置を構築して、不一致となる場合の検知やデータ量に対する必要な検証時間等の機能確認を行いました。

本手法は、公衆通信回線の通信エリア内であれば任意の場所で数分以内に車上データベースを更新できるため、駅停車中等に更新することも可能になります（表1）。また、車上データベースの全データをあらかじめ登録せず、走行区間に応じて、区間手前で必要なデータのみを受信して更新することも可能となるため、相互直通運転等で多様な車両が乗り入れる線区への車上データベースを利用した運転保安システムの導入が容易になります。

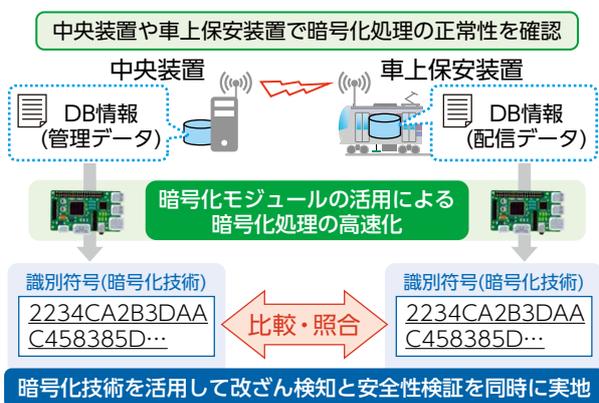


図1 車上データベース (DB) 検証手法

表1 開発手法の特徴

	従来手法	開発手法
更新場所	車両基地内	公衆通信回線の通信エリア内
対象区間	全区間	車両の走行で必要となる区間のみ
対象車両	対象区間を走行する可能性がある全車両	対象区間を走行する車両のみ
車両運用	車両基地への回送が必要	無関係
その他	全車両を一斉に更新	走行する区間の手前で車両ごと更新

18 要員効率化と労働負荷低減を可能とする乗務員運用作成業務の省力化

- ダイヤ改正時を対象とし、要員効率化と労働負荷低減を両立できる乗務員運用計画を自動的に作成する手法を開発しました。
- 1日の列車数500本を超える高密度線区に対しても、5時間程度で作成でき、計画作成業務を省力化できます。

ダイヤ改正時には、列車ダイヤや車両運用計画とともに、乗務員の勤務計画を示す乗務員運用計画を作成する必要があります。乗務員運用計画は、規程類に基づく多数の制約条件を満たしつつ、要員効率のよい計画とする必要があります。これに加えて、乗務員の労働負荷を低減することも求められます。そのため、現状ではベテラン担当者でも計画作成に1線区あたり数日以上を要しています。

これまで、要員効率化に特化した乗務員運用計画の自動作成手法を開発しました。しかし、要員効率と労働負荷はトレードオフの関係にあるため、既開発の手法では両者をバランスよく考慮することが難しく、高密度線区では計算時間が大幅に増加する課題がありました。そこで、拘束時間、労働時間、睡眠時間、食事時間等の労働負荷を表す新たな指標として労働負荷指数を定義し、数理最適化技術を活用して要員効率の指標である勤務日数の最小化を図り、得られた勤務日数を上限として労働負荷指数を低減する2段階の解法を開発しました(図1)。これにより、優先度の高い要員効率を重視しつつ、乗務員の労働負荷を考慮した運用計画を短時間で作成することが可能になりました。

開発した手法では、1日の列車数が500本を超える高密度線区に対しても、市販の汎用PCにより5時間程度で計画を作成でき、担当者が数日かけて作成した実際の運用計画と比べ、勤務日数が同等以下にしつつ、労働負荷指数が既開発の手法より改善できることを確認しました(図2)。本手法により、乗務員運用計画の作成業務の省力化や脱技能化が可能です。

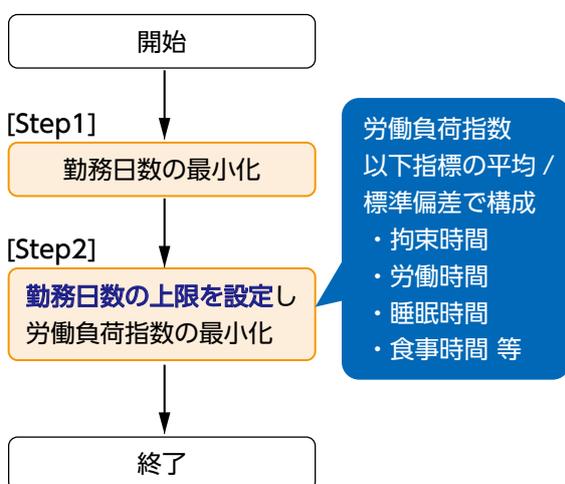


図1 労働負荷を考慮した自動作成の手順

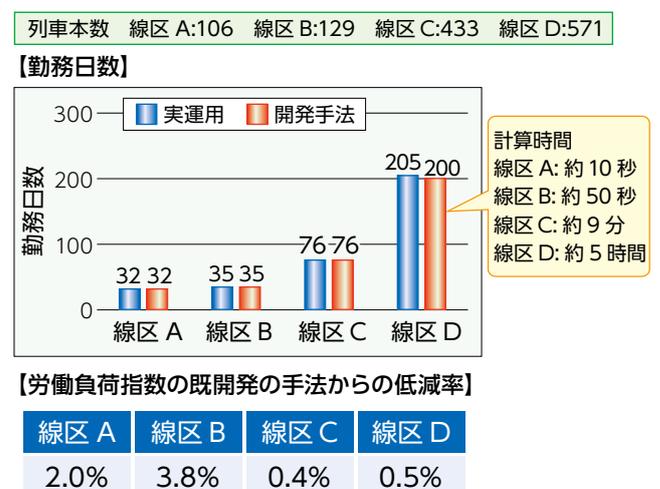


図2 勤務日数と労働負荷指数の比較

19 断面積2段型緩衝工

- 微気圧波低減に効果的な緩衝工延伸部として、緩衝工延伸部の断面積を既設部よりも拡大した断面積2段型緩衝工を提案しました。
- 断面積2段型緩衝工が設置されたトンネルで現地測定を実施し、速度向上前後で微気圧波が現状非悪化であることを確認しました。

トンネル坑口から放射される微気圧波の低減対策法の一つにトンネル坑口に設置する緩衝工があります。速度向上の際には緩衝工の延伸が必要となりますが、延伸長の増大はコストの増大につながるとともに、坑口周辺状況によっては延伸が難しい場合があります。そこで、より効果的な緩衝工延伸部の仕様を音響モデルによる計算で推定し、模型実験により確認しました(図1)。

その結果、従来型の緩衝工は断面積が本坑の1.5倍程度のものでほとんどですが、延伸部断面積を本坑の2.5~3.0倍とすると従来型の緩衝工より長さを約15%短縮しても圧縮波の波面圧力勾配最大値を同程度まで低減でき、微気圧波低減に有効であることがわかりました(図2)。

これらの検討をもとに延伸部の断面積が本坑の2.5倍の断面積2段型緩衝工が新幹線のトンネルに設置され(図3)、その効果を現地測定により検証しました。その結果、同一速度における微気圧波最大値は大幅に低減され、列車速度320km/hでの微気圧波最大値は、緩衝工延伸前の列車速度260km/hの値以下となり、列車速度が向上しても現状より悪化しないことを確認しました(図4)。

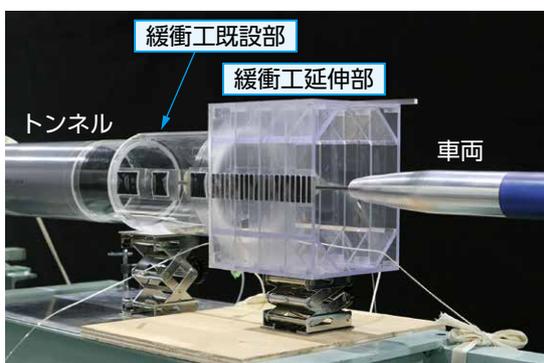


図1 模型実験の実施状況

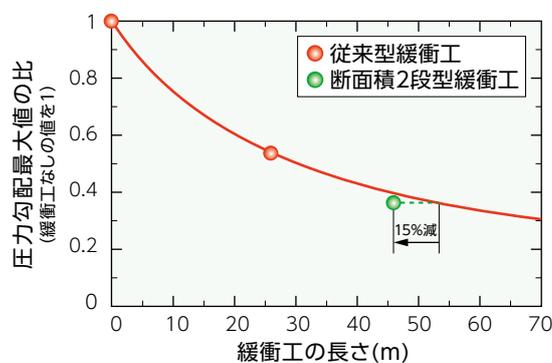


図2 模型実験結果



図3 新幹線トンネルに設置された断面積2段型緩衝工

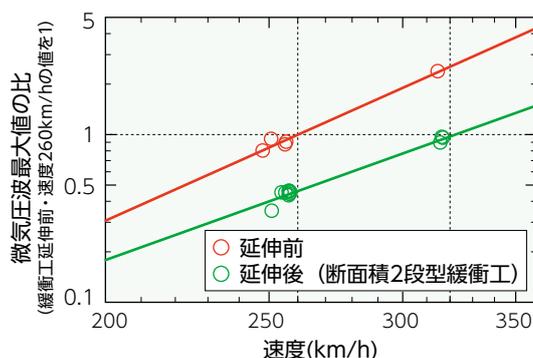


図4 現地測定結果

20 新幹線車両走行時の沿線騒音に関する詳細な音源別寄与率予測手法

- 計測された列車の高解像度音源分布から、点音源の音の伝搬特性を用いて、地上25m評価点における沿線騒音を予測する手法を開発しました。
- 評価点における詳細な音源別寄与率を算定できるため、車両の特定部位の形状や防音壁高さを変更した場合の影響などを予測することが可能となります。

新幹線車両走行時の沿線騒音（地上25m評価点の騒音）の大きさやその音源別寄与率の予測手法は、走行速度の向上や新型車両の導入あるいは新線開業時における防音壁高さの決定などに活用されます。一方で、車両の特定部位の形状変更による低減対策効果の検討などにおいては、音源別寄与率の詳細化などが求められていました。

そこで本研究では、二次元マイクロホンアレイを用いて計測された列車の高解像度音源分布から、点音源の音の伝搬特性を用いて、地上25m評価点における沿線騒音を予測する手法を開発しました（図1、図2）。ここで伝搬特性とは、音響模型実験（1/20縮尺模型）を用いて、空間上に配置した点音源の強さと評価点における音圧レベルの差で表したものであり、回折や遮音による減衰の影響も含めて実験的に算出しています。特に、球面波を発生させることができる点音源装置を用いた新しい手法により、こうした音響模型実験が実現可能となりました。

本手法は、車両の設計段階における事前検討や走行試験の評価や特定部位の形状の変更、地上側の防音壁の遮音性能などの有効性の評価などに用いることができます。また例えば、特定部位の形状変更が編成全体に適用された場合など、多様な条件における沿線騒音を予測することができるため、走行試験の試行回数の削減にも寄与することができます。

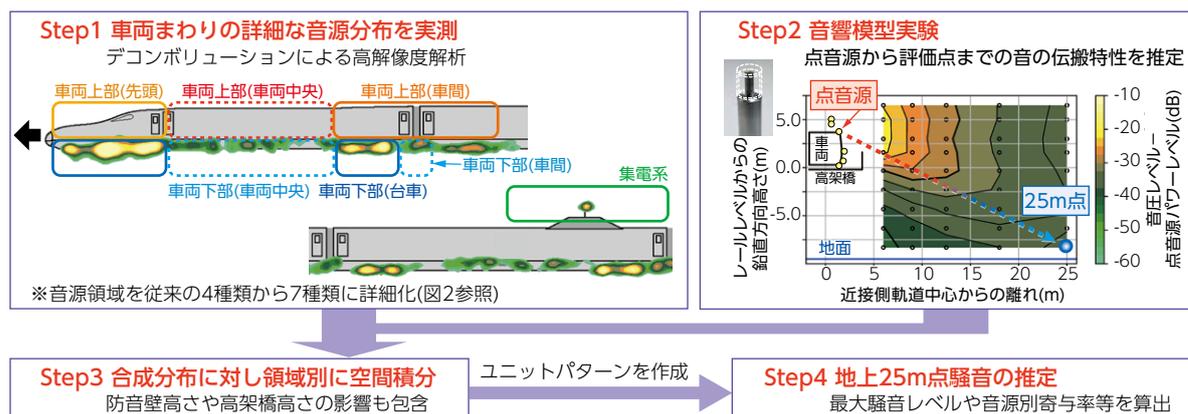


図1 本手法のフローおよび各ステップの詳細

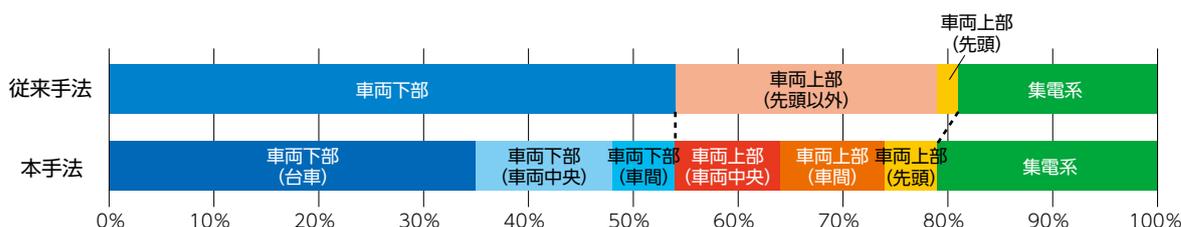


図2 地上25m点における沿線騒音の音源別寄与率の算出例

21 再エネ電力活用を可能とする鉄道用蓄電装置の統括制御手法

- 変動する再エネ電力を安定的に活用する技術として、地上蓄電装置と車載蓄電装置の充放電を統括制御するアルゴリズムを構築しました。
- 所内試験線において充放電指令に基づく車載蓄電装置の制御機能を実装し、従来の回生電力活用と再エネ電力活用の両立が可能であることを実証しました。

直流電気鉄道用の蓄電装置は、主に回生電力吸収による省エネや非常用電源のため導入されています。この蓄電装置を地上・車上間で協調して充放電制御することにより、時間帯で大きく変動する再エネ電力を安定的に活用することを検討しました。

活用したい再エネ電力に応じて、鉄道用蓄電装置の充放電を統括制御するアルゴリズムを構築しました(図1)。このアルゴリズムでは、統括コントローラが各蓄電装置のコントローラに対し、蓄電装置の充電状態をなるべく均一化するように充放電指令値を配分します。構築したアルゴリズムの効果を確認するため、充放電指令に基づいて1編成の車載蓄電装置を充放電する制御機能を所内試験線に実装しました(図2)。再エネ電力余剰を想定した試験の結果、統括コントローラの指令値電流に基づいて、車載蓄電池に一部の再エネを充電しつつ、必要に応じて走行する別車両の回生電力の充電も可能であることを実証しました(図3)。

本手法により、蓄電装置を用いて活用できる再エネ電力を増やすことで、脱炭素社会実現に貢献することが期待されます。

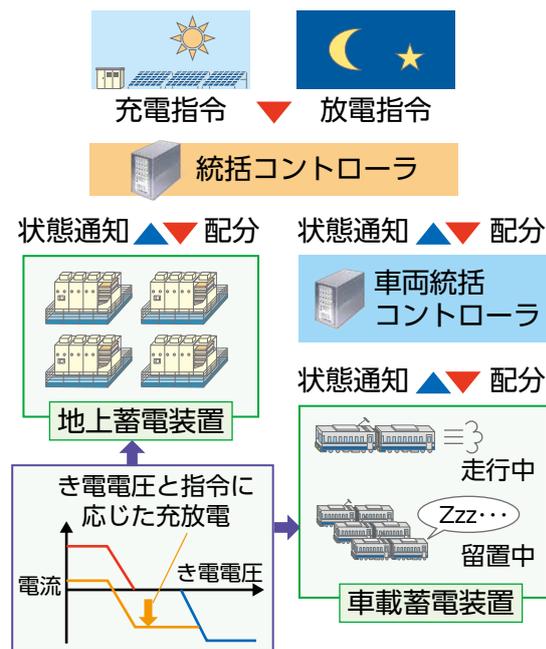


図1 蓄電装置充放電の統括制御アルゴリズム

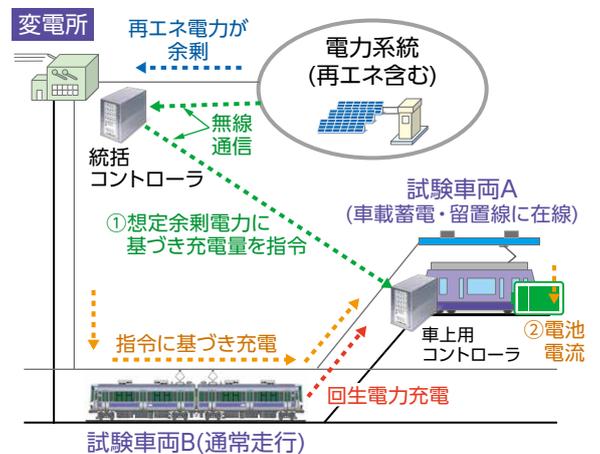


図2 所内試験線に実装した統括制御機能

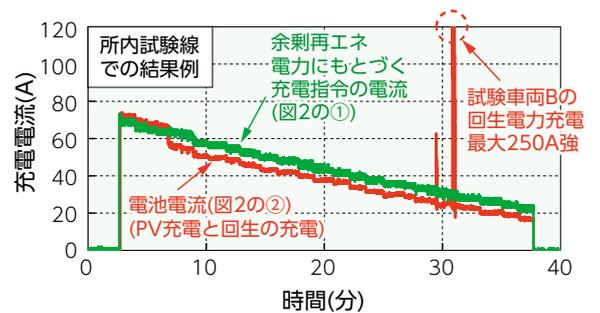


図3 再エネ充電指令時の各電流特性の例

22 都市圏通勤路線における大容量超電導き電の開発と営業稼働実証

- 都市圏通勤路線向けに、大容量の超電導き電システムを構築しました。
- 実線区における実証試験より、高密度ダイヤにおいても電圧降下を抑制して、営業列車に安定して電力を送れることを実証しました。
- 超電導き電システムにより、変電所負荷の低減や変電所数の削減が可能です。

都市圏の通勤路線においては、往来する列車が多く、1日を通じて数千Aにおよぶ電流を送る必要があり、電圧降下を防ぎ、電力を安定供給するためには多くの変電所が必要となっています。そこで、電気抵抗をゼロとすることで電圧降下を抑えることができる都市圏通勤路線向けの超電導き電システムを開発しました。超電導ケーブルは408mの長さで8000A以上の電流容量を有し、超電導状態を保持するために冷凍能力2kW以上の大容量化に適したブレイトンサイクルの冷凍機を採用しました。

鉄道総研の日野土木実験所内に開発した超電導き電システムを設置し(図1)、隣接する路線を走行する営業列車に超電導ケーブルで電気を送る実証試験を実施しました。当該路線の複雑なダイヤに基づいて走行する営業列車の力行時や回生時の複雑な電流変化に対応でき、最大で力行時3692A、回生時2768Aの大きな電流値に対しても、電圧降下が抑制されていることを確認し、超電導き電システムの効果を実証しました(図2)。また、営業列車の力行や回生の影響を受けずにケーブルの温度は安定しており、超電導状態が保持できていることを確認(図3)し、世界で初めて「高負荷な都市圏通勤路線における超電導送電の実証」に成功しました。超電導き電システムにより、変電所間隔を伸ばすことができるため、変電所負荷低減や削減が可能となります。

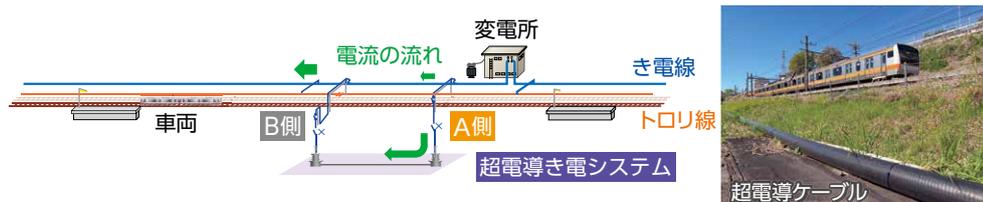


図1 超電導き電システム



図2 都市圏路線における超電導き電の機能実証

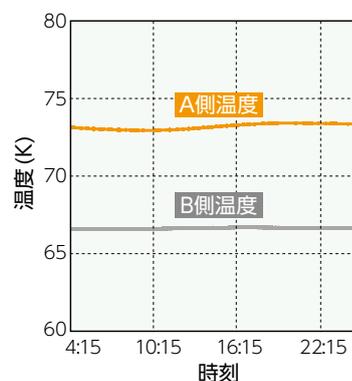


図3 超電導き電システムの温度

23 水素燃料電池車両の安全性評価

- 水素燃料電池車両の社会実装のために、リスクアセスメントを実施するとともに、漏洩や圧力の検知装置、安全弁や止弁、構造などの安全対策を提案しました。
- 特にトンネル内での、屋根上機器の配管からの少量の漏洩や、火災時の熱式安全弁からの大量放出についてシミュレーションを行い、安全性を検証しました。

水素燃料電池車両の社会実装のためには、特別認可などの手続きを経ずに、水素燃料を高圧ガスとして鉄道車両へ搭載することを可能とする省令などの技術基準の整備が必要です。そのためには、水素燃料電池車両のリスクアセスメントを事前に実施しておく必要があります。

そこで、これまでの鉄道事故の調査結果に基づきシナリオを作成し、数値解析なども含めたリスクアセスメントを実施するとともに、漏洩や圧力の検知装置、安全弁や止弁、構造などの安全対策を提案しました(図1)。特に、トンネル内のような閉鎖空間での水素の流動については、水素燃料電池車両の屋根上機器の配管からの少量の漏洩や、火災時の熱式安全弁からの大量放出についてシミュレーションによる検証を行いました。その結果、少量漏洩に関しては、滞留した時にリスクの高いと考えられる領域でも、着火濃度の4%以下となることが分かりました(図2)。また、大量放出に関しては、着火を前提としたシナリオとして、水素が爆発した場合の避難位置における人体に加わる圧力などを試算し、許容範囲の20kPa以下となることが分かりました(図3)。

これらの成果を、有識者による「水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会」(主催：国土交通、事務局：鉄道総研)に提案し、技術基準の整備に寄与しました。

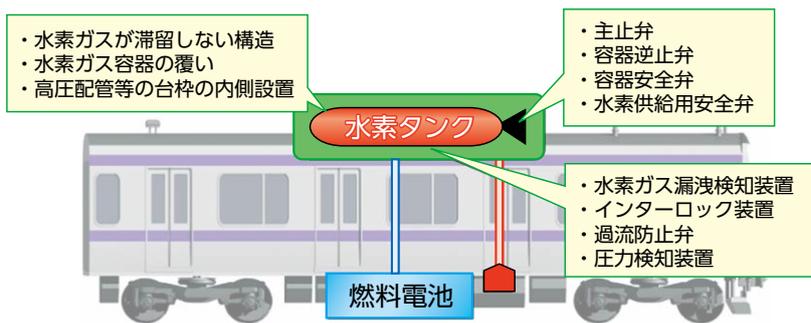


図1 水素燃料電池鉄道車両の安全対策

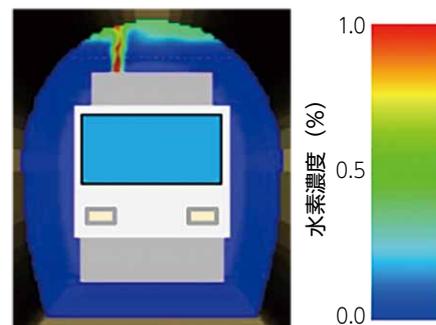


図2 少量漏洩時の水素濃度分布例

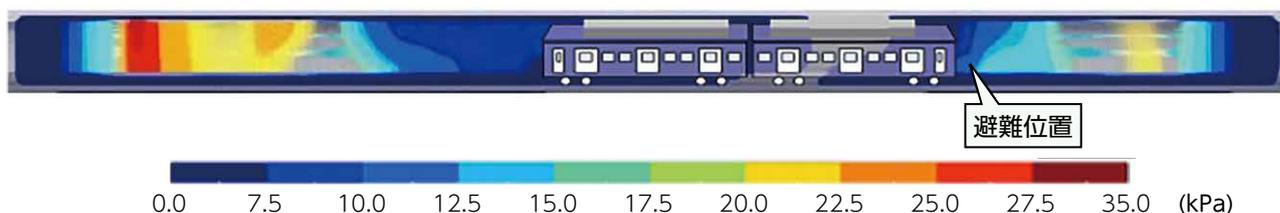


図3 トンネル内で放出された水素に着火した場合の爆風圧の分布例

24 集電系のリアルタイム異常検知によるパンタグラフ自動降下システム

- パンタグラフの部品脱落や電車線に付着した飛来物をカメラの画像からリアルタイムに検知し、パンタグラフを自動降下させるシステムを構築しました。
- 本システムにより、集電系に起因する設備損傷の連鎖を回避し、ダウンタイムの低減が期待できます。

パンタグラフや電車線に異常が発生すると、連鎖的に広範囲な電車線の損傷や編成内のパンタグラフ全損などが発生し、大規模な輸送障害につながる場合があります。そこで、車上にカメラを設置して集電系をリアルタイムでモニタリングし、その画像から異常を検知した際にパンタグラフを自動降下させるシステムを構築しました(図1)。検知対象は、過去の大規模輸送障害の記録から、パンタグラフの部品脱落と電車線に付着した飛来物にしました。

パンタグラフの部品脱落については、物体検出AIと座標処理を組み合わせた検知アルゴリズムを開発しました。本アルゴリズムは、パンタグラフすり板の段付き摩耗や異常アークの検出にも対応しています。また、電車線に付着したビニールシートや布団など事前学習が難しい飛来物については、学習データが不要かつ抽象的な表現で検出対象を指定可能なAIと電車線範囲設定とを組み合わせた検知アルゴリズムを開発しました。所内試験の結果、パンタグラフの部品脱落は1秒以内で検知でき、また飛来物はカメラから最大40m先まで検知可能で、いずれも誤検知や見逃しなく検知できることを確認しました。

本システムにより、集電系に起因する設備損傷の連鎖を回避することができ、自走能力の確保や設備復旧時間の短縮によるダウンタイムの低減が期待できます。

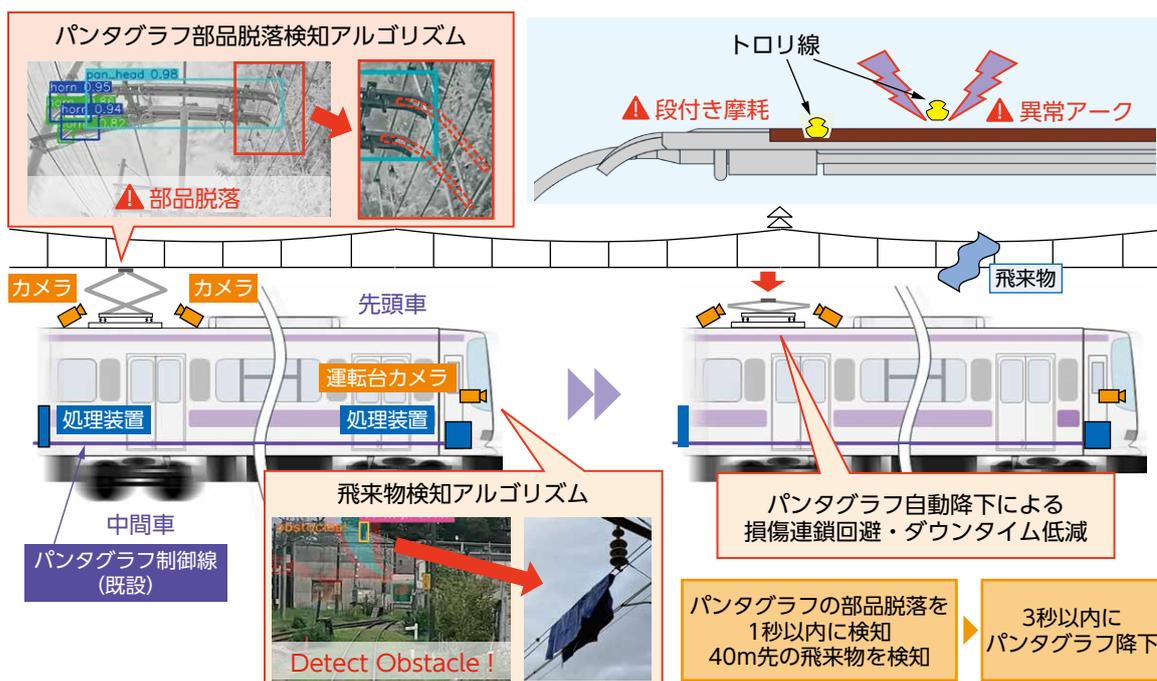


図1 パンタグラフ自動降下システム

25 低コスト複合型上下セミアクティブサスペンションシステムの開発

- 量産を考慮した可変減衰ダンパーの設計、使用するセンサーの組み合わせやその配置の工夫等により、低コストで高い制振効果が得られるシステムを開発しました。
- 新幹線電車の上下・ロール振動を低減し乗り心地を向上する用途に適しています。
- 実走行模擬加振試験で、乗り心地の向上効果を確認しました。

近年、新幹線電車の左右方向の乗り心地の向上に伴い、上下方向の振動が相対的に大きく感じられる場合があります。効果的な対策が求められています。特に高速で走行する新幹線の上下方向の乗り心地は、左右方向とは異なり、車体が一体として動く「剛体振動」に加えて、車体の曲げ変形を伴う「弾性振動」の影響を受けます。鉄道総研ではこれまで、上下方向の乗り心地を向上するために、減衰力の制御機能をもつ「可変減衰軸ダンパー」と「可変減衰上下動ダンパー」を複合させて用いる制振制御手法を提案してきました。

本システムは、上記手法を実用化していくため、制振性能とコスト低減の両立を図ったものです(図1)。具体的には、前記2種類の可変減衰ダンパーについて、自動車用部品の活用、および部品点数と加工工数の削減等により製造コストを低減しました。また、車両の振動を検出するセンサーのうち台車に取り付けるセンサーについて、加速度センサーとジャイロを組み合わせ、センサー設置位置を1台車あたり2箇所から1箇所に削減しコストを低減しました(図1)。

本システムを車両に取り付け、車両試験台で新幹線の実走行を模擬した加振試験を実施したところ、車体中央での上下振動加速度PSDピーク値は制御によって1/25に低減され、乗り心地レベル(LT値)で最大5.2dBの乗り心地向上効果が得られました(図2)。

高速走行が想定される新幹線車両において、上下乗り心地を低コストで向上することができるシステムとして活用が期待されます。

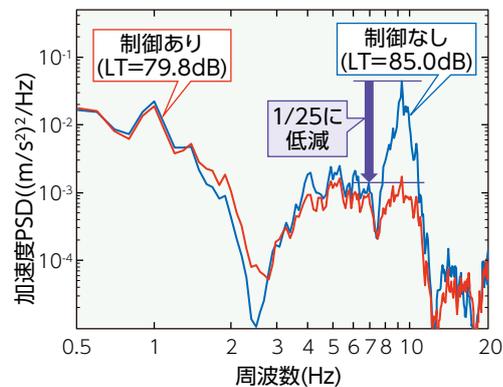


図2 本システムの上下振動低減効果例 (車両試験台での実走行模擬加振結果)

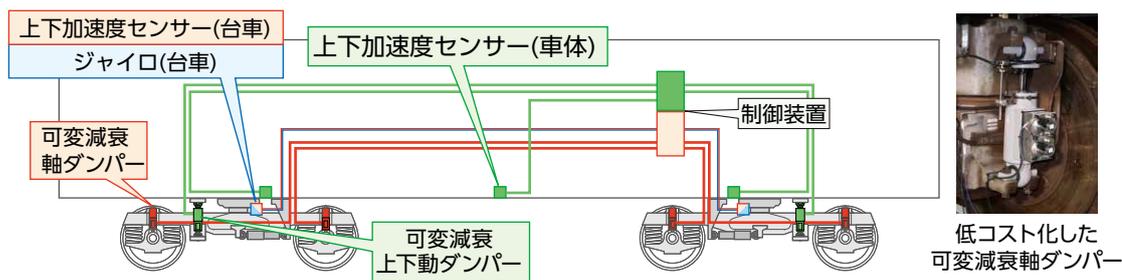


図1 低コスト複合型上下セミアクティブサスペンションの構成

26 通勤列車の空調ログデータを活用した温熱快適性評価手法

- 既存の空調ログデータを活用して温熱快適性を評価する手法を提案しました。
- 夏季および冬季の営業列車内で温熱感覚の体感調査を実施し、提案手法による快適性評価と実際の評価の傾向がよく一致することを確認しました。
- 車内の暑い／寒い状況を検出し、空調制御の改善策の検討等に活用できます。

通勤列車内が暑い／寒いという乗客からの不満の声は毎年多く寄せられています。これに対し、鉄道事業者では、設定温度の調節や、実測調査による実態把握等により快適性改善に努めています。一方で、設定温度の調節によって乗客全体の快適性がどの程度改善されたかの客観的・定量的な判断は難しく、また、車内温熱環境の実測調査には多くの人的リソースが必要となります。

そこで、日々蓄積されている通勤列車の「空調ログデータ」(図1上段)と、温熱感覚の特性や個人差を考慮した「集団の温熱快適性評価モデル」(図2)を活用することで、実測調査に多くのリソースを割かずに車内温熱環境の実態を捉えつつ、乗客全体の快適性を客観的・定量的に評価する手法を提案しました。提案手法では、空調ログデータに記録されている車内温湿度や乗車率、外気温等を入力として、乗客の服装や姿勢(立位/座位)を考慮した車内の体感温度を算出し、さらに、過去の通勤列車内での実験データに基づいて、乗客の何割が暑くて/寒くて不満かを出力します(図1下段)。

鉄道利用者を対象に、営業列車内で温熱感覚の体感調査を実施し(延べ参加者:夏74名、冬60名)、提案手法は、参加者の暑い/寒い不満をよく評価できることを確認しました(図3)。提案手法により、年間を通して通勤列車内の温熱快適性評価が可能となり、空調制御の改善策の検討等に活用できます。

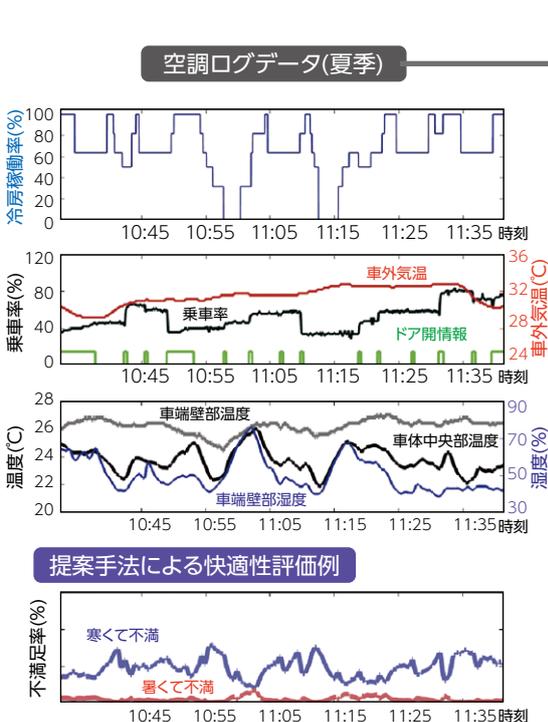


図1 空調ログデータと快適性評価の例

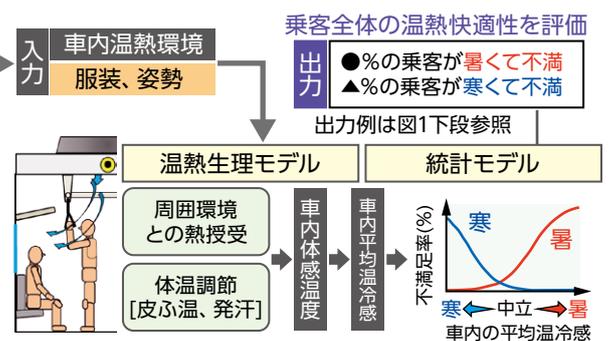


図2 温熱快適性評価モデルの全体像

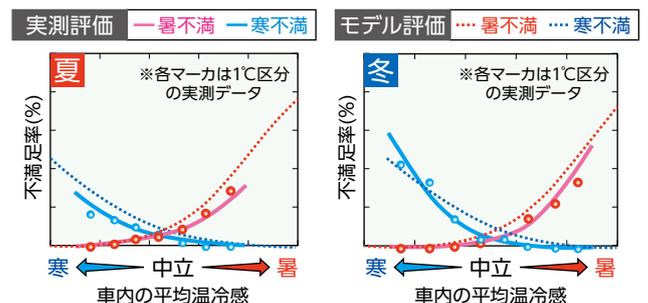


図3 提案手法と実際の評価の比較

27 二重偏波レーダーを利用した新雪密度の推定手法

- 二重偏波レーダーを用いて、従来は区別ができなかった雪片、霰などの降雪種に応じて異なる新雪密度を推定する手法を開発しました。
- 本手法により推定される新雪密度を用いることにより、雪崩の危険度や線路上の降雪深、車両床下着雪量等の推定精度の向上が期待できます。

降雪時の運行や除雪計画の適切な実施には降雪量の適切な把握が重要です。近年、水平・垂直方向に振動する電波を送受信する気象レーダー（二重偏波レーダー）の普及によって、精度の良い面的な雨量情報が一般に利用されるようになってきました。一方で、気象レーダーで推定できるのは「水」の量で、雪の量（降雪深）を知るためには降り積もる雪の密度（新雪密度）を知る必要があります。これまでは地上気温による簡易な新雪密度の推定手法が用いられていましたが、雪の融解の有無しか考慮できず、乾雪の密度の違いに対しては気温との相関がありませんでした。そこで、降雪種（雪片、霰など）に応じた新雪密度の違いを定量的に評価する手法を新たに開発しました。

地上観測および二重偏波レーダーのデータ分析により、雪粒子がどれだけ霰に近いかを定量的に評価可能な指標を提案し、新雪密度との関係性について定式化しました（図1）。これにより、二重偏波レーダーの観測データを用いてリアルタイムかつ面的に、降雪種に応じた新雪密度の推定が可能となります（図2）。

本手法により推定される新雪密度を用いることにより、雪崩の危険度や線路上の降雪深、車両床下着雪量等の推定精度の向上が期待できます。

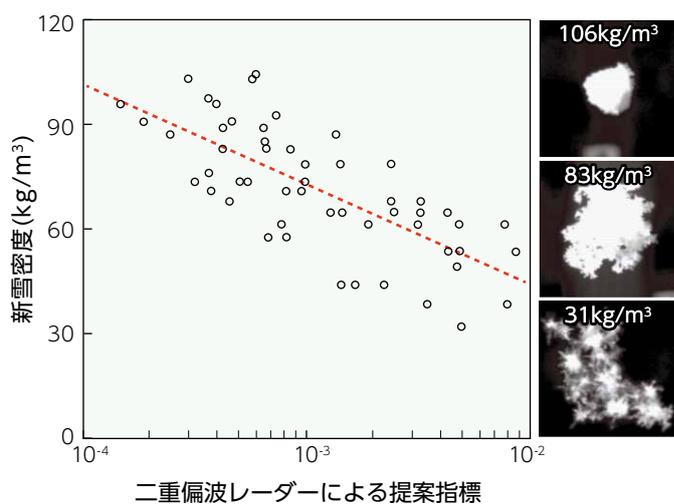


図1 提案した指標と新雪密度の関係、および新雪密度の値に対する雪粒子の例

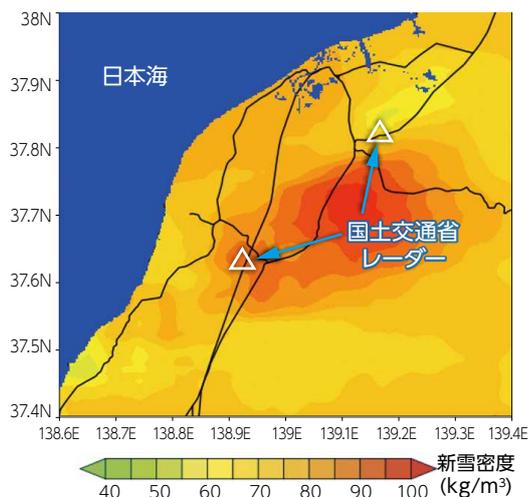


図2 国土交通省のレーダー（新潟エリア）による新雪密度の推定例

28 水分条件に応じたコンクリート橋りょうの長期変形挙動の予測手法

- 実務で入手可能な情報で、収縮ひずみを水分条件や配合に応じて解析可能なプログラムを開発し、コンクリート橋りょうの長期変形挙動の予測手法を提案しました。
- 長期変形に関するコンクリート橋りょうの設計手法の高度化を実現し、たわみによる軌道不整の課題等に対して、収縮の影響を制御した設計に活用が期待できます。

鉄道コンクリート橋りょうの長期変形は、車両の走行性や軌道の保守に影響を及ぼします。特に高速鉄道橋りょうにおいては、その影響が顕著となります。構造形式の多様化や支間の長大化等の技術革新が進む中で、その変形を、供用期間全体にわたり推定する手法の重要性が高まっています。また、気候変動や良質な建設材料不足等、建設・維持管理を取り巻く環境の変化をどのように設計実務に反映していくかについても対応が求められています。

そこで、コンクリート内部に分布する水分量の経時変化を、拡散理論による水分移動解析に基づき算出し、その水分量に応じてコンクリートの収縮駆動力や変形量を100年先まで予測する、収縮ひずみ解析プログラムを開発しました(図1)。水和等のコンクリートの物理・化学現象を巨視的に捉えることで、計算に必要な情報数が大幅に軽減でき、実務で計測可能な情報のみを用いて、水分条件や配合に応じて収縮ひずみを算出します。この収縮ひずみを、鋼材や部材形状を考慮したはり要素を用いた構造解析ツール(線材解析)に入力することで、コンクリート橋りょうの長期変形量を算出します(図2)。この手法の妥当性については、精緻な方法で算出した収縮ひずみや、実測した橋りょうのたわみと比較することで、確認をしています。

本手法は、建設・維持管理の条件に柔軟に対応可能であることから、コンクリートの収縮に起因した橋りょうの長期変形に関する設計手法の高度化に寄与するものであり、収縮やクリープの影響を制御した合理的な新構造形式の提案や保守軽減への活用が期待できます。

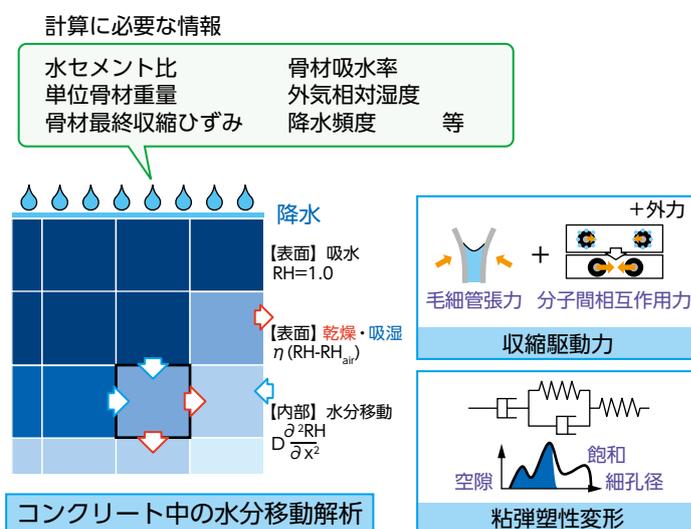


図1 収縮ひずみ解析プログラム

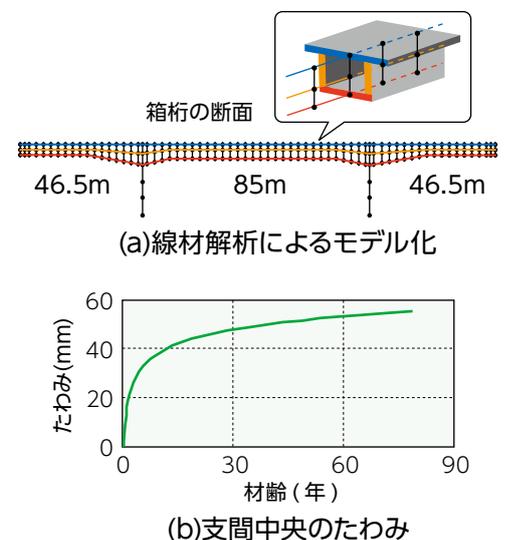


図2 箱桁ラーメン橋りょうの試算

29 付随車における電力回生が可能な非接触ディスクブレーキ

- 鉄道車両の省エネ、省メンテナンス、消耗品削減の追求のため、付随車で電力回生が可能な非接触ディスクブレーキを提案しました。
- インバーターを搭載せずに、電磁石とコンデンサの共振現象を用いたシンプルな回路で電力回生が可能であることを実証しました

近年、列車運行の脱炭素化やエネルギー効率の高い車両の開発が期待されるとともに、消耗品の削減やメンテナンスの省人化も求められています。付随車の軸ディスクブレーキを電気ブレーキへ置き換えることにより、エネルギー消費と消耗品を削減することが考えられますが、付随車に電動機やインバーター、歯車装置などの搭載が必要になり、導入コストなどに課題があります。

そこで、インバーターなどを用いないシンプルな回路構成により、付随車で簡易的な電気ブレーキを実現可能とする非接触ディスクブレーキ（図1）を提案しました。この電気ブレーキでは、電磁石とコンデンサの共振現象によって電気を流すことでブレーキ力と回生電力を得ます。

実現性を確認するため、原理検証試験を行った結果、共振による通電でブレーキと電力回生が可能であることを確認しました（図2）。また、今後実機を設計する際に必要となる基礎的なデータを取得するため、実機大の直流電磁石による要素試験を行い（図3）、数百℃になるディスク温度とブレーキトルクの関係などを把握しました。さらに、ブレーキ動作状態に応じて複雑に変化する電気的な特性に対して、所望の共振状態に設定するためのコンデンサ容量の決定方法などを考案しました。これらの試験と検討結果を踏まえ、基本的な設計法を提案しました。

本成果を基に、実機レベルでの性能評価と使用条件に合わせた詳細設計法の構築を進め、省エネで省メンテナンスな車両の実現に貢献する非接触ディスクブレーキの実現を目指します。

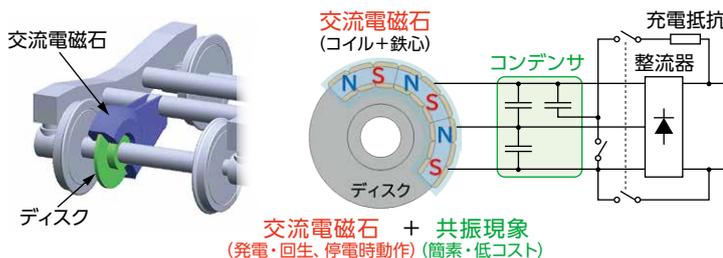


図1 付随車向け電力回生非接触ディスクブレーキの構成

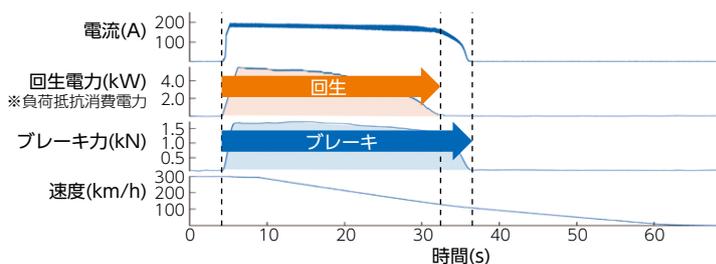


図2 共振通電によるブレーキと電力回生の原理検証



図3 要素試験の様子

30 しゅう動摩擦によるパンタグラフの不安定振動の低減手法

- パンタグラフの不安定振動の発生メカニズムが、摩擦係数の高い状況において、上下と前後の振動モードが近接し、増幅する現象であることを解明しました。
- 固有モードの近接・増幅度を評価し、不安定振動を低減する手法を提案しました。
- 本手法により、安定してしゅう動できるパンタグラフの設計が可能となります。

列車が発車直後や停止直前に低速走行する際、パンタグラフすり板とトロリ線の摩擦係数が高くなると、パンタグラフに連続的な離線を伴う著大な不安定振動が発生する場合があります。これにより列車が運転不能となったり、アークが発生してトロリ線の摩耗が進展したりする場合があります。しかし、これまで不安定振動の発生メカニズムは解明されておらず、メカニズムに基づく対策も提示されていませんでした。

そこで、パンタグラフの詳細モデルを用いた解析により、不安定振動は、摩擦係数が高い状況において上下振動と前後振動の固有モードが近接し、増幅することで発生することを明らかにしました(図1)。このメカニズムに基づいて、不安定振動を低減するためのフローを提案しました(図2)。詳細モデルによるFEM解析または実機による低速しゅう動試験により、著大な不安定振動が生じるかどうかを評価します。さらに、モード解析や近接・増幅度の評価により対策が必要な固有モードを特定して、例えば板ばねを柔らかくするなど構造変更することで、摩擦係数が高い場合においても不安定振動を低減できます(図3)。

本手法により、すり板・トロリ線間のしゅう動面が荒れて摩擦係数が高い状況においても、安定してしゅう動できるパンタグラフの構造や設計パラメータを得ることができ、より安定的な輸送を可能とするパンタグラフを実現することができます。

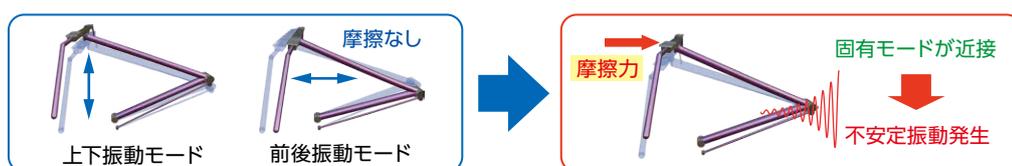


図1 不安定振動の発生メカニズム

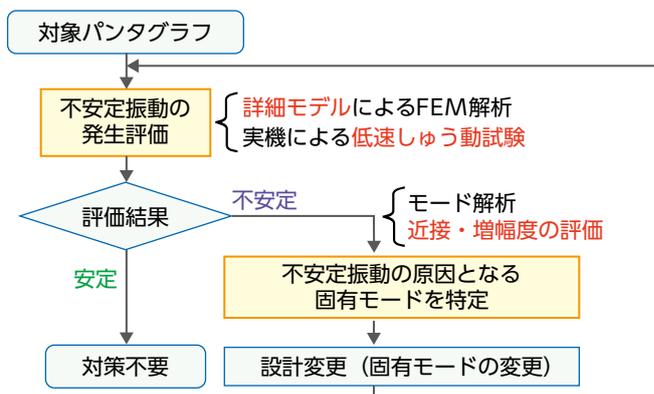


図2 不安定振動の低減手法

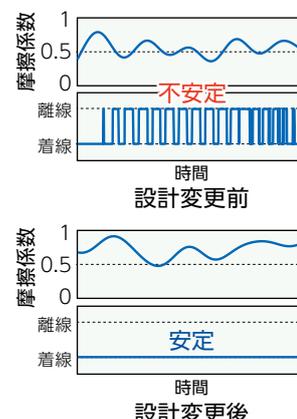


図3 柔らかい板ばねへの変更効果

IV データ

成果創出

主な発表論文	62
主な部外表彰	70
所内表彰	76

広報

主なニュースリリース	78
情報発信	
月例発表会	80
第37回鉄道総研講演会	80
鉄道地震工学研究センター 第11回Annual Meeting	81

出版

新刊・改訂図書	82
定期刊行物	82

講習

鉄道技術講座	84
技術交流活動／Webセミナー	85

研究ネットワーク

機関連携	86
------	----

主な発表論文

和文

論文名	主筆者	掲載誌	掲載誌
交流電気車トランスレス化用絶縁電源回路の実験検証	福田典子	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年 144巻4号 p.304-310
スレッド試験による鉄道用腰掛の衝突安全性評価	中井一馬	日本機械学会論文集	2024年 90巻932号 p.23-00321
電車線の長手方向変位に対する平衡点計算法	山下義隆	日本機械学会論文集	2024年 90巻932号 p.23-00313
積雪が盛土安定性に及ぼす影響に関する検証	高柳剛	土木学会論文集	2024年80巻4号
せん断ひずみを活用したPQ輪軸におけるブリッジ回路の軸非対称化による交差感度比低減効果 (数値解析および静荷重試験による検証)	本堂貴敏	日本機械学会論文集	2024年 90巻933号 p.24-00045
高解像度カメラの広角測定を用いた鉄道橋りょうの列車通過時変位の多点同期測定によるモード同定	徳永宗正	構造工学論文集A	2024年70A巻 p.289-302
携帯情報端末を活用した鉄道線路維持管理用の低コストな列車巡視支援方法の実用化に関する研究	田中博文	AI・データサイエンス論文集	2024年5巻1号 p.56-65
洗掘が懸念される鉄道河川橋脚の抽出への機械学習の有用性の検証	渡邊諭	AI・データサイエンス論文集	2024年5巻1号 p.43-55
PQ輪軸を装着した鉄道車両における単一車輪クリーブカモデルによる輪軸の運動状態と車輪/レール間の摩擦係数の推定法	國行翔哉	日本機械学会論文集	2024年 90巻933号 p.23-00266
遠心模型実験による掘削過程を考慮した掘削土留め工の変形・土圧評価	中島卓哉	地盤工学ジャーナル	2024年19巻2号 p.183-196
割れ目を含む弱層との交差関係に着目した盤ぶくれに関する考察	川越健	土木学会論文集	2024年80巻6号

論文名	主筆者	掲載誌	
鉄道運転士における駅停車に関わるエラーの発生可能性評価	鈴木綾子	ヒューマンファクターズ	2024年29巻1号 p.35-47
地震後の復旧時間を照査指標とした鉄道構造物の復旧性照査法	坂井公俊	日本地震工学会 論文集	2024年24巻4号 p.4_96-4_108
鉄道車両の台車上下振動速度を用いた2次ばね系の上下制振制御の検討	天野歩	日本機械学会論文集	2024年 90巻936号 p.24-00030
走行実験と二円筒試験装置を用いた室内実験における車輪／レール接線力特性の差異に関する一考察	山本大輔	日本機械学会論文集	2024年 90巻936号 p.24-00047
ひずみゲージによる車輪／レール接触位置の連続測定手法の検討	野口芳直	日本機械学会論文集	2024年 90巻935号 p.24-00099
異常事象発見のための鉄道運転士の視覚探索—低速走行からの加速過程を対象として—	鈴木大輔	人間工学	2024年60巻4号 p.221-230
自己励磁形レールブレーキのギャップ変化の諸影響を考慮したコンデンサ容量の選定方法	浮田啓悟	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年 144巻9号 p.654-661
掘削工事における盤ぶくれ対策として格子状に地盤改良した掘削底盤の挙動	牛田貴士	土木学会論文集	2024年80巻8号 論文ID:24-00067
鉄道車両の駆動モータに使用される円筒ころ軸受の潤滑寿命(軸受温度, 加振加速度およびグリース量の影響)	鈴木大輔	日本機械学会論文集	2024年 90巻935号 p.24-00074
GISデータを用いた鉄道線路の広域2次元FEMによるふく進と軌道座屈の発生予測法	浦川文寛	AI・データサイエンス論文集	2024年5巻3号 p.84-94
鉄道車両用腰掛燃焼性状に関する研究—小規模材料燃焼試験結果を用いた発熱速度予測モデルの構築—	高野純一	日本火災学会論文集	2024年74巻3号 p.25-36
過去の地震での実績に基づく鉄道構造物の地震後復旧日数データベースの改良	名波健吾	日本地震工学会 論文集	2024年24巻5号 p.5_15-5_24

論文名	主筆者	掲載誌	
鉄道橋りょう・高架橋における冗長性の定量評価法の提案	和田一範	日本地震工学会 論文集	2025年25巻1号 p.1_64-1_77
一定則に基づく構造物非線形挙動評価の精度把握のための一考察	横山大智	日本地震工学会 論文集	2024年24巻5号 p.5_285-5_297
長距離列車向け消費エネルギー概算手法	齋藤達仁	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2025年 145巻1号 p.1-8
多変数制御による燃料電池ハイブリッド試験電車の性能改善に関する検討	米山崇	自動車技術会論文集	2024年55巻6号 p.1102-1107
列車前方画像を活用した軌道部材状態評価システムの構築	高原恵男	AI・データサイエンス 論文集	2024年5巻3号 p.769-777
セグメント継手部挙動の影響因子に着目した実物大実験と三次元有限要素解析	木下果穂	土木学会論文集	2024年 80巻10号 論文ID:24-00137
タブーサーチを用いた車両基地の整備作業ダイヤ自動作成手法の提案	小久保達也	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2025年 145巻3号 p.159-172
機械学習モデルによる鉄道河川橋脚の洗掘危険度評価手法への適用性検証と見逃し事例の特徴量分析	赤塚洋介	AI・データサイエンス 論文集	2024年5巻3号 p.811-822
鉄道コンテナ輸送における段ボール箱の荷擦れ発生メカニズムに関する一考察	梅原康宏	日本包装学会誌	Vol.33, No.4, 2024
鉄道車両用セラミックス粒子の効率的噴射法の検討および静電センサーによる噴射粒子量の推定	具嶋和也	粉体工学会誌	2024年 61巻10号 p.629-634
地盤と構造物の非線形化を考慮した応答変位法における作用の組合せ係数の改良	田中仁規	日本地震工学会 論文集	2025年25巻4号 p.4_62-4_73

論文名	主筆者	掲載誌	
かご枠を活用した鉄道盛土復旧法の補強効果に関する降雨・振動台実験	佐藤武斗	地盤工学ジャーナル	2025年20巻1号 p.119-139
2台車検測車で計測される高低検測差による鉄道橋たわみ推定法と実路線検証	松岡弘大	土木学会論文集	2025年 81巻15号 論文ID:24-15016
多点加振と相反定理によるモノレール軌道桁伸縮継目部のモード同定と変状評価	松岡弘大	AI・データサイエンス論文集	2024年5巻3号 p.165-174
レール応力に影響を及ぼす浮きまくらぎやレール凹凸の発生状態に着目した経年レールの疲労寿命評価	細田充	日本機械学会論文集	2025年 91巻941号 p.24-00154
機械式の接触センサを利用した貨車の脱線検知	間々田祥吾	日本機械学会論文集	2024年 90巻940号 p.24-00117
工事振動への経験的予測手法の適用性に関する検討(その2):周波数特性の予測	野寄真徳	日本建築学会 環境系論文集	2024年 89巻826号 p.702-712
盤ぶくれ対策工として地盤改良した掘削底盤のシミュレーション解析	牛田貴士	土木学会論文集	2025年 81巻15号 論文ID:24-15014
鉄道車両用台車枠側ばりの実働荷重下におけるき裂進展予測モデル	加藤祐貴	材料	2024年 73巻12号 p.904-911
列車通過時の高架橋振動に伴う電車線路設備損傷の現象解明と低減対策	常本瑞樹	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2025年 145巻1号 p.9-19
速度発電機を応用した線路上の異常検知に関する検討	吉川岳	日本機械学会論文集	2025年 91巻941号 p.24-00153
硬銅模擬トロリ線と鉄系焼結合金すり板の摩擦仕事の熱変換率に関する考察	山下主税	トライボロジスト	2025年70巻2号 p.95-104

論文名	主筆者	掲載誌	
燃料電池ハイブリッド試験電車における出力制御の燃料電池寿命への影響評価	米山崇	自動車技術会論文集	2025年56巻2号 p.223-228
トンネル発生土の新幹線盛土への適用性及び施工管理法に関する研究	中島進	地盤工学ジャーナル	2025年20巻1号 p.153-172
間隙水圧変動を利用した海底トンネル周辺地山の水理特性の把握に関する検討	久河竜也	土木学会論文集	2024年 80巻19号 論文ID:24-19003
タブーサーチによる鉄道主要駅の整備作業ダイヤ自動作成手法の提案	小久保達也	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年 144巻10号 p.721-731
鉄道の割引商品の発売枠制御によるイールドマネジメントの効果検証 ー A/Bテストに基づいて ー	松本涼佑	交通学研究	第68号
両端固定支持されたT形RC梁のせん断耐力算定式と破壊形態の判定方法	中村麻美	構造工学論文集A	2025年71A巻 p.625-640
鉄道車両の車輪/レール間の接触位置と横すべりに着目した乗り上がり脱線に対する評価手法	國行翔哉	日本機械学会論文集	2025年 91巻942号 p.24-00234
模型走行装置を用いた鉄道台車周囲の着雪評価手法	高見創	日本機械学会論文集	2025年 91巻941号 p.24-00181
橋りょう・高架橋の骨格曲線の膨らみが地震応答値と所要降伏震度に与える影響の把握	坂井公俊	構造工学論文集A	2025年71A巻 p.212-220
曲線におけるレールの疲労破壊の照査方法の提案	細田充	日本機械学会論文集	2025年 91巻943号 p.24-00257
塗装鋼橋の塗替え時を対象とした赤外線による膜厚計測手法の検討	坂本達朗	防錆管理	

論文名	主筆者	掲載誌	
支圧接合用高力ボルトを用いた当て板によるブレース構造支点部の補剛材下端補強	吉田善紀	構造工学論文集 A	2025年71A巻 p.324-335
災害発生後における乗務員運用計画の自動作成手法	加藤怜	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2025年 145巻5号 p.343-353

■英文

論文名	主筆者	掲載誌	
Improvement of Impact Acoustic Inspection for High-Speed Railway Track Slabs Using Time-Frequency Analysis and Non-Defective Machine Learning	稲葉紅子	NDT & E International	Volume 145, July 2024, 103125
Displacement Response Waveform Restoration of Simply Supported Bridge during Train Passage Using Measured Acceleration Integration based on Linear Vibration Theory	徳永宗正	Structures	Volume 64, June 2024, 106462
Pre-accreditation with a Unified Coil for Radiated Interference between Unspecified Balises and Railway Traction Inverters	廿日出悟	IEEE Access	Volume: 12
Mechanism and suppression of friction-induced vibration in catenary-pantograph system	天野佑基	Nonlinear Dynamics	Volume 112
Elastic Discrete Element Analysis of Natural Vibration Characteristics and Settlement Behavior of Railway Ballasted Track	相川明	Transportation Geotechnics	Volume 48, September 2024
Practical verification of superconducting feeder cable on commercial rail lines	富田優	IEEE Transactions on Applied Superconductivity	Volume: 34, Issue: 3
AXIAL LOAD DISTRIBUTION OF ROCK BOLTS WITH PLASTIC GROUND PRESSURE AFTER TUNNEL COMPLETION	嶋本敬介	Journal of JSCE	Volume 12 Issue 1 Article ID: 23-00274

論文名	主筆者	掲載誌	
Verifying the Energy-saving Effect of a Driver Advisory System using Speed Estimation for Freight Trains	小川知行	IEEJ Journal of Industry Applications	Volume 13 Issue 6 Pages 754-760
One-dimensional analysis of pressure variations induced by trains passing each other in a tunnel	宮地徳蔵	Journal of Fluid Mechanics	Volume 988/10 June 2024
Response of hot-wire anemometry to transient flow induced by weak pressure waves	宮地徳蔵	Experiments in Fluids	Volume 65, article number 44, (2024)
Relationship between Newly Fallen Snow Density and Polarimetric Parameters Obtained from X-Band Radar Observations along the Sea of Japan Coast in January 2021	高見和弥	Journal of Atmospheric and Oceanic Technology	Volume 41: Issue 10
Cylindrical micro-pressure wave radiation from tunnel portals in deep cuttings	宮地徳蔵	Physics of Fluids	Volume 36, Issue 10, id.106124, 12 pp.
Numerical simulation on in-situ loading tests of composite foundation composed of soilbags, piles and footing	土井達也	Soil Dynamics and Earthquake Engineering	Volume 188, Part A, January 2025, 109035
Effects of periodic structures on friction-induced vibrations in catenary-pantograph systems	天野佑基	Tribology International	Volume 203
Improving the Rapidity of Magnitude Estimation for Earthquake Early Warning Systems for Railways	野田俊太	sensors	24 (22): 7361
Detectability of residual stress anomalies in railway wheels with different geometries subjected to thermal overload based on back gauge change	半田和行	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit	Volume 239, Issue 1
Using a bonded solid film lubricant to prevent fretting wear in the axle journal bearings of rail vehicles	岡村吉晃	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science	Volume 239, Issue 2

論文名	主筆者	掲載誌	
Common-Mode Impedance Stabilizing Device Applied to the Output of Railroad Traction Inverters in the Evaluation of Conductive Emissions	廿日出悟	IEEE Access	Volume: 13
Sound Wave Propagation in the Boundary Layer Around Moving Source	阿久津真理子	Acoustical Science and Technology	
A new technique for temporary adhesion improvement via dry-air jetting and its application in reducing the braking distance of railway vehicles	山本大輔	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit	Volume 239, Issue 6
Enhancing Railway Earthquake Early Warning Systems with a Low Computational Cost STA/LTA-Based S-Wave Detection Method	片上智史	sensors	24 (23): 7452
Immediate and High-Precision Hypocentral Determination for Earthquake Early Warning Applications Using Distributed Acoustic Sensing	片上智史	Bulletin of the Seismological Society of America	

主な部外表彰

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2024年4月17日	文部科学大臣 令和4年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞 「地上および車上からの鉄道橋りょうモニタリングに関する研究」 松岡弘大
2024年4月18日	一般社団法人日本機械学会 日本機械学会賞 「トンネル走行時の鉄道車両動揺に関わる変動空気力の発生メカニズム (単純形状の鉄道車両モデルにおける大規模流れ構造のLES)」 中出孝次、佐久間豊、梶島岳夫
2024年5月24日	公益社団法人低温工学・超電導学会 令和6年度科学技術インパクト賞 「鉄道用超電導ケーブルを用いた世界初の営業線 (客車線) 実用運転」 富田優
2024年5月24日	日本鉄道サイバネティクス協議会 特別功労賞・永年貢献 川崎邦弘
2024年5月24日	日本鉄道サイバネティクス協議会 論文賞・シンポジウム論文部門 優秀賞 「踏切監視カメラによる遮断かん折損検知手法」 影山椋、長峯望、根橋壮、星谷直哉
2024年5月24日	日本鉄道サイバネティクス協議会 論文賞・シンポジウム論文部門 優秀賞 「訪日外国人の鉄道利用把握に向けた基礎分析 ―携帯電話位置情報データを用いた訪問地分析―」 中川伸吾
2024年5月24日	日本鉄道サイバネティクス協議会 論文賞・シンポジウム論文部門 優良賞 「車両側面カメラによる安全確認支援装置」 合田航、長峯望、宮浦祐允、池内康太
2024年6月1日	ISO Excellence Award 野澤浩之
2024年6月3日	公益社団法人土木学会 構造工学委員会 AI・データサイエンス論文集編集小委員会 デジタルツイン・DX 論文賞 「洗堀が懸念される鉄道河川橋脚の抽出への機械学習の有用性の検証」 渡邊諭、赤塚洋介、高柳剛、吉田郁政、五艘隆志
2024年6月5日	公益社団法人地盤工学会 令和5年度地盤工学会研究奨励賞 「巨大地震時の地震時主働土圧発現特性に及ぼす擁壁背面地盤の粘着力の影響と土圧算定式に関する研究」 尾崎匠
2024年6月6日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「ロングレール交換周期の延伸にむけた溶接部の疲労寿命予測」 細田充、安藤正志
2024年6月6日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「杭と土のうを併用した新しい基礎構造」 土井達也、室野剛隆、張鋒

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2024年6月6日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「携帯情報端末を活用した簡易な列車巡視支援方法」 田中博文
2024年6月6日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「既設橋りょうの常時モニタリングによる構造性能評価」 徳永宗正、池田学
2024年6月6日	一般社団法人日本鉄道技術協会 著作賞 藤田浩由
2024年6月6日	一般社団法人日本非破壊検査協会 磁粉浸透目視部門、電磁気応用部門、漏れ試験部門 令和5年度 表面3部門 若手研究 最優秀賞 小笠原柚
2024年6月14日	公益社団法人土木学会 令和五年度土木学会吉田賞 「混合セメントおよび水掛かりの影響を考慮したコンクリートの収縮ひずみ予測式の提案」 渡辺健、中村麻美、石田哲也、渡邊忠朋
2024年6月14日	公益社団法人土木学会 令和五年度土木学会田中賞 「鉄道連続桁式橋りょうの列車通過時動的応答特性と簡易評価法」 徳永宗正、池田学
2024年6月14日	公益社団法人土木学会 令和五年度土木学会論文奨励賞 「感潮河川からの塩水移動に基づく地下構造物の劣化予測法」 牛田貴士
2024年6月18日	公益社団法人日本コンクリート工学会 功労賞 上田洋
2024年6月25日	総務大臣 第35回電波功績賞受賞者 「90GHz帯 滑走路面異物検知システムの開発と実証」 加島謙一、川西哲也、菅野敦史、米本成人、中村一城
2024年6月28日	一般社団法人日本鉄道電気技術協会 協会貢献者賞 太田佑貴
2024年7月18日	一般社団法人日本機械学会 環境工学部門 第33回環境工学総合シンポジウム2023 優秀講演論文表彰 「鉄道の営業線において発生する曲線部騒音に関する検討」 清水康博
2024年7月18日	公益社団法人土木学会 地震工学委員会 性能に基づく橋梁の耐震計画・設計・診断に関する研究小委員会 第27回橋梁等の耐震設計シンポジウム 優秀講演者 「単柱橋脚を対象とした地震時回転挙動に関する基礎的検討」 山下大輝
2024年7月24日	九州旅客鉄道株式会社 感謝状 <研究所>

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2024年7月29日	西日本旅客鉄道株式会社 感謝状 <研究所>
2024年7月31日	公益社団法人土木学会 構造工学委員会 鉄道工学連絡小委員会 第28回鉄道工学シンポジウム論文奨励賞 「押抜き作業が不要な低圧縮量レールガス圧接部の性能評価」 小納谷優希
2024年7月31日	公益社団法人土木学会 構造工学委員会 鉄道工学連絡小委員会 第28回鉄道工学シンポジウム論文奨励賞 「車上計測された軌道変位に基づく橋りょう支承あり検知に向けた数値解析的検討」 服部紘司
2024年8月28日	一般社団法人電気学会 産業応用部門 部門論文賞 「ハンディカメラによる列車前方映像からの遊間計測手法」 合田航、糸井謙介、長峯望、坪川洋友
2024年8月28日	一般社団法人電気学会 産業応用部門 産業応用部門 優秀論文発表賞 「直流電気鉄道におけるスマート蓄電制御下での車載蓄電装置のSOCバランス化制御の検討」 齋藤達仁
2024年8月28日	一般社団法人電気学会 産業応用部門 産業応用部門 優秀論文発表賞 「光切断法によるトロリ線摩耗計測の高速度域における精度検証」 薄広歩
2024年9月6日	公益社団法人地盤工学会 第59回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「地盤の非線形化を考慮した応答変位法における作用の組合せ係数の改良」 田中仁規
2024年9月6日	公益社団法人地盤工学会 第59回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「実物大バラスト軌道模型の点載荷方式軌きょう引き試験」 田島史花
2024年9月6日	公益社団法人地盤工学会 第59回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「大型土のうを残置した本復旧鉄道盛土の耐震性把握のための模型振動台実験」 竹川遊大
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「極限つり合い式推定手法を用いた道床形状の異なるバラスト軌道における道床横抵抗力の推定」 田島史花
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「列車走行方向に着目した頭頂面凹凸箇所が生じる輪重・横圧とレール応力の評価」 高山大陸
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「鉄道ラーメン高架橋を対象とした冗長性の定量評価に関する試算」 和田一範

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「内部充填と鋼板巻きを併用し耐震補強したPC電化柱に関する実験的検討」 小野寺周
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「トンネル盤ぶくれのメカニズム判定と危険度評価方法の提案」 西金佑一郎
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「新幹線の走行試験を対象とした軸箱振動加速度によるデータ位置合わせ手法」 斉藤大樹
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「のり面工背面地山の劣化度評価を目的とした簡易調査法について」 西脇博也
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「山間地に位置する鉄道盛土における地下水位挙動の推定に関する検討」 入栄貴
2024年9月6日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「セグメント継手の定着が継手の部材挙動に及ぼす影響 (その2: シミュレーション解析)」 木下果穂
2024年9月6日	公益社団法人地盤工学会 第59回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「降雨散水実験における盛土材料の土質分類に応じた浸透能に関する一検討」 藤澤真一郎
2024年9月6日	公益社団法人地盤工学会 第59回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「砂地盤の定常化に与える水圧条件に関する基礎的検討」 小野寺智哉
2024年10月1日	土木学会応用力学委員会 応用力学シンポジウム 優秀技術講演賞 「不連続面を考慮したシールドトンネルの継手曲げ試験の再現解析」 木下果穂
2024年10月4日	一般社団法人日本規格協会 標準化奨励賞 弟子丸将
2024年10月10日	一般社団法人日本建築学会 構造委員会 振動運営委員会 2024年度日本建築学会大会 (関東) 学術講演会 構造部門 (振動) 若手優秀発表賞 「海底地盤で観測されたP波の海中伝播および海面反射に関する検討」 森脇美沙
2024年10月11日	公益社団法人日本材料学会第24回コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム実行委員会 第24回コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム優秀論文賞 「RC杭のせん断耐力に及ぼす軸方向力および地盤反力の履歴の影響」 中田裕喜

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2024年10月11日	公益社団法人日本材料学会第24回コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム実行委員会 第24回コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム優秀論文賞 「直交するはりの諸元がRCラーメン高架橋の柱はり接合部の耐荷機構に及ぼす影響」 鈴木瞭
2024年10月11日	一般社団法人日本応用地質学会 優秀講演者賞 「各種溶液によるスレーキング抑制効果に関する検討」 西金佑一郎
2024年10月16日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「新幹線の走行試験を対象とした軸箱振動加速度によるデータ位置合わせ手法」 斉藤大樹
2024年10月16日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「ディープラーニングを用いたトンネルの変状抽出における抽出精度の検証」 石井貴大
2024年10月16日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「擁壁背面の上載盛土が地震時挙動に及ぼす影響」 町田将規
2024年10月16日	公益社団法人土木学会 第79回年次学術講演会優秀講演者 「車上計測された軌道変位に基づく橋りょう支承あり検知に向けた基礎的検討」 服部紘司
2024年11月21日	公益社団法人日本包装技術協会 第61回全日本包装技術研究大会優秀研究発表 「鉄道コンテナ輸送における振動環境と貨物挙動の把握に向けた検討」 小杉一斗、梅原康宏、津田一城、細山亮
2024年11月28日	一般社団法人日本機械学会 交通・物流部門 日本機械学会 交通・物流部門業績賞 菅原能生
2024年12月15日	公益社団法人土木学会 構造工学委員会 AI・データサイエンス論文集編集小委員会 AI・データサイエンス奨励賞 「GISデータを用いた鉄道線路の広域2次元FEMによるふく進と軌道座屈の発生予測法」 浦川文寛、渡辺勉
2024年12月17日	公益社団法人土木学会 地震工学委員会 論文賞 「杭と土のうを併用した既設橋脚の基礎補強に関する解析的研究」 土井達也、月岡桂吾、井澤淳
2025年2月28日	公益社団法人土木学会 インフラメンテナンス実践研究論文集編集小委員会 優秀講演者 「重錘落下試験による軌道スラブてん充層の支持状態評価に関する研究」 伊藤壱記

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2025年3月11日	一般社団法人情報処理学会 高度交通システムとスマートコミュニティ研究会 2024年 優秀発表賞 「ダイヤ乱れ時の列車運行時刻の変化に対応したニューラルネットワークによる列車混雑予測手法」 中挾晃介
2025年3月19日	一般社団法人電気学会 電気学会優秀論文発表賞 「言語画像AIモデルを用いた列車前方画像の同一地点抽出手法」 合田航
2025年3月19日	一般社団法人電気学会 電気学会優秀論文発表賞 「安全確認型の無線式列車制御システムに関する一検討」 関山瞬太郎
2025年3月19日	一般社団法人電気学会 第18回「でんきの礎」 「非接触ICカード出改札システム」 <研究所>
2025年3月31日	一般社団法人電気学会 電気学会優秀論文発表賞 「直流運転電力シミュレーションにおいて低電圧時力行引張カリミッターが及ぼす影響」 緒方隆充
2025年3月31日	西日本旅客鉄道株式会社 山陽新幹線開業50周年記念 「山陽新幹線開業50周年記念」 <研究所>

所内表彰

研究開発成果賞

業績名／受賞者

「列車前方画像活用のための画像解析コア技術」
長峯望、合田航、前田梨帆、向嶋宏記

「逸脱までを考慮した編成車両の地震挙動解析手法」
後藤恵一、飯田浩平、徳永宗正

「高速走行に対応した次世代振子制御システム」
風戸昭人、真木康隆、遠藤広晴、中川千鶴

業務成果賞

業績名／受賞者

「大規模地震時の新幹線車両挙動に関する評価・対策」
大規模地震時の新幹線車両挙動評価・対策グループ／20名
坂井公俊、浦越拓野、石毛真、中橋順一、沖野友洋、加藤祐貴、中田裕喜、鈴木瞭、坪川洋友、弟子丸将、飯田浩平、葛田理仁、金元啓幸、中嶋大智、後藤恵一、土井達也、杉山佑樹、和田一範、佐藤裕之、名波健吾

「GOA 2.5 自動運転システム実用化への技術支援」
GOA 2.5 自動運転システム実用化支援グループ／14名
太田祐貴、平栗滋人、中澤伸一、新井英樹、会田直矢、進藤卓郎、藤田浩由、北野隆康、鈴木浩明、佐藤文紀、斎藤綾乃、中井一馬、山本貴光、狩野泰

研究開発成果褒賞

業績名／受賞者

「360km/hに対応した光切断式トロリ線摩耗計測システム」
薄広歩、松村周

「列車前方監視AIによる判断ミス時の要因推定手法」
合田航、影山棕、前田梨帆、長峯望

「トンネル壁面画像を用いた検査支援システム」
仲山貴司、三輪陽彦、大原勇、清水達貴

「洗掘被災橋梁の緊急診断法」
佐名川太亮、小松灯、横山大智、中島進

■業務成果褒賞

業績名／受賞者
<p>「早期地震防災システム構築および表示用地震計更新」 早期地震防災システム構築および表示用地震計更新グループ／10名 佐藤新二、薄哲夫、岩田直泰、小林俊之、是永将宏、佐溝昌彦、中澤和徳、相楽彰久、酒井孝英、加藤麻美</p>
<p>「北陸新幹線延伸開業に向けた試験・評価業務」 北陸新幹線諸試験・評価グループ／30名 中村琢、野口芳直、赤木雅陽、森田岳、堀晃徳、緒方隆充、嶋田章宏、常本瑞樹、及川祐也、大高亮輔、松尾淳史、高橋貴蔵、淵上翔太、田中博文、清水惇、斉藤大樹、弟子丸将、鎌田慈、佐藤亮太、辻滉樹、浦越拓野、河村祥一、久河竜也、松岡弘大、服部紘司、加藤佳仁、山岡大樹、川越健、金色貴史、佐藤弘規</p>
<p>「電線金具の破損原因究明と対策提案」 小原拓也、山下主税、根本公紀、金色貴史</p>
<p>「電線支持物の損傷原因調査と対策提案」 電線支持物の損傷原因調査グループ／10名 早坂高雅、常本瑞樹、上原元樹、西尾壮平、山崎由紀、佐藤丘郭、半田和行、兼松義一、尾崎稜、高橋勇人</p>
<p>「鉄道構造物等設計標準・同解説(鋼・合成構造物)の改訂」 設計標準(鋼・合成構造物)改訂グループ／18名 小林裕介、吉田善紀、笹田航平、増田雄輔、三宅温、佐名川太亮、池田学、櫛谷拓馬、杉本一郎、岡本大、上山裕太、向井天、亀井省吾、井上太郎、八幡太一、田中活行、二宮僚、渡邊友崇</p>
<p>「人事労務制度整備に対する長年の顕著な貢献」 小峰隆之</p>

■研究開発奨励賞

業績名／受賞者
<p>「折返し駅と車両基地の整備作業ダイヤ自動作成手法の開発」 小久保達也</p>
<p>「大変形領域を考慮したセグメント継手のモデル化手法の開発」 木下果穂</p>
<p>「確率論的地盤強度評価による盛土の施工管理法の開発」 笠原康平</p>
<p>「交換可能な衝撃吸収構造の開発」 永田恵輔</p>

■ 主なニュースリリース

■ R & D

日付	件名	
2024年8月29日	運転曲線作成システム「SPEEDY」の追加機能として「閉そく割り検討機能」を実用化しました	詳細
2024年8月29日	衝動振動試験の高性能無線計測システム「IMPACTUS」を開発しました	詳細
2024年9月20日	整備作業スケジュール自動作成システムの開発・導入について	詳細
2025年2月25日	中央本線において超電導送電で営業列車に電力を供給します －超電導き電の実証試験－	詳細
2025年3月6日	トンネル壁面画像を用いた検査支援システムを開発しました	詳細

■ 表彰

日付	件名	
2024年4月22日	令和6年度科学技術分野の文部科学大臣表彰の受賞について	詳細
2024年6月19日	ISO Excellence Awardの受賞について	詳細
2024年6月28日	第35回電波功績賞 総務大臣表彰の受賞について	詳細
2024年10月17日	2024年度永年勤続25年表彰について	詳細

■ 運営

日付	件名	
2024年4月1日	2024年度入社式について	詳細
2024年4月25日	2024年度拡大経営会議について	詳細
2024年6月13日	公益財団法人鉄道総合技術研究所の役員新体制について	詳細
2024年10月1日	2025年度新規採用予定者内定式について	詳細
2024年12月24日	基本計画RESEARCH 2030を策定しました	詳細

■ 講演・交流

日付	件名	
2024年5月31日	「2024年度技術交流会」を大阪で開催しました	詳細
2024年6月28日	第58回SATA年次会議を日本で開催しました	詳細
2024年9月4日	「2024年度鉄道総研技術フォーラム」を開催しました	詳細
2024年9月30日	「国際規格セミナー2024(1回目)」を開催しました	詳細
2024年10月28日	「第37回鉄道総研講演会」を開催しました	詳細
2024年12月12日	2024年度創立記念日記念式典について	詳細
2025年1月27日	「鉄道地震工学研究センター 2024年度 アニュアルミーティング」を開催しました	詳細
2025年1月29日	国際規格セミナーを開催しました	詳細

■ 国際

日付	件名	
2024年11月26日	「第11回日仏共同研究セミナー」を開催しました	詳細
2024年12月5日	日本が主導した「車両と列車検知両立性」の国際規格が改訂されました	詳細

■ 事業

日付	件名	
2024年11月11日	「2024年度 新商品説明会」を開催しました	詳細

月例発表会(対面開催 日本工業倶楽部会館2階 大会堂)

開催回	開催日	主題
368回	2024年5月22日	信号技術および情報通信技術に関する最近の研究開発
369回	2024年7月18日	人間科学に関する最近の研究開発
370回	2024年11月21日	車両技術に関する最近の研究開発
371回	2024年12月19日	電力技術および浮上式鉄道技術に関する最近の研究開発
372回	2025年1月15日	防災技術および環境工学に関する最近の研究開発
373回	2025年2月19日	鉄道構造物に関する最近の研究開発
374回	2025年3月12日	軌道技術に関する最近の研究開発

第37回鉄道総研講演会

開催日／2024年10月18日(金)

場所／有楽町朝日ホール(東京都千代田区)

主題／鉄道の持続的発展を目指してー省人化と自動運転ー

プログラム／

	演題	講演者
特別講演	人にやさしい軌道交通自動化技術 ～安全で快適な旅の提供と働き手が安心できる職場を目指して～	東京大学大学院 工学系研究科電気系工学専攻 教授 古関隆章 様
基調講演	鉄道の持続的発展を目指してー省人化と自動運転ー	理事 曾我部正道
講演	車両・電気分野の省人化技術	車両技術研究部長 瀧上唯夫
	軌道分野の省人化技術	軌道技術研究部長 桃谷尚嗣
	構造物分野の省人化技術	構造物技術研究部長 田所敏弥
	自動運転の高度化	信号技術研究部長 新井英樹
提言	省人化・自動運転技術の社会実装に向けて	研究開発推進部長 室野剛隆

鉄道地震工学研究センター 第11回 Annual Meeting

開催日／2024年12月25日(水)

場所／日本工業倶楽部会館2階 大会堂(東京都千代田区)

主題／今、改めて巨大地震への備えを考える

プログラム／

	演題	講演者
鉄道地震工学研究センター報告	各研究室における最新の研究開発	司会：地震応答制御研究室 室長 坂井公俊
	(1) 光センシング技術(DAS)の鉄道地震防災への活用検討	地震解析研究室 副主任研究員 片上智史
	(2) 効率的で精緻な地点依存の設計地震動算定法	地震動力学研究室 研究員 杉山佑樹
	(3) 鉄道橋りょう・高架橋の地震時冗長性の定量評価法	地震応答制御研究室 主任研究員 和田一範
特別セッション： 「今、改めて巨大地震への備えを考える」	講演1	気象庁 地震火山部 地震火山技術・調査課 課長 東田進也 様
	講演2	内閣府 政策統括官(防災担当) 付 参事官(調査・企画担当) 付 参事官補佐 福山由朗 様
	講演3	東海旅客鉄道株式会社 総合技術本部 技術開発部 部長 森川昌司 様
	講演4	地震解析研究室 室長 是永将宏

■ 新刊・改訂図書

■ 新規発行図書

技術基準関連図書シリーズ

[公益財団法人鉄道総合技術研究所 著作・発行]

鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物) [令和5年版]
設計計算例 支承部 ゴム支承および鋼棒ストッパー(半固定)

鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物) [令和5年版]
設計計算例 プレストレストコンクリート 単純I形桁

鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物) [令和5年版]
設計計算例 RC ラーメン高架橋(場所打ち杭)

鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物) [令和5年版] 性能照査の手引き

鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物) [令和5年版] 配筋の手引き

■ 改訂版発行図書

技術基準関連図書シリーズ

モルタルスリーブ継手を用いたプレキャストラーメン高架橋の設計・施工指針 [第2版]

■ 定期刊行物

■ RRR

鉄道総研の研究開発成果や鉄道技術をわかりやすく紹介する情報誌です。[隔月刊/冊子・電子発行]

Vol. / No.	出版年号	特集タイトル
Vol.81 / No.3	2024年5-6月号	鉄道と波
Vol.81 / No.4	2024年7-8月号	鉄道総研の国際活動
Vol.81 / No.5	2024年9-10月号	鉄道における境界・接触
Vol.81 / No.6	2024年11-12月号	『守る』技術
Vol.82 / No.1	2025年1-2月号	鉄道におけるつなぐ技術
Vol.82 / No.2	2025年3-4月号	鉄道の未来を拓く基礎研究

■鉄道総研報告

研究成果を学術的な観点からまとめた論文誌です。[月刊／電子発行]

巻号	出版年号	総本数	分野内訳
第38巻 / 第4号	2024年4月号	論文3 調査報告1	論文：車両1、電気1、施設1、運転1 調査報告：車両1
第38巻 / 第5号	2024年5月号	論文3	論文：施設1、電気2
第38巻 / 第6号	2024年6月号	論文7	論文：車両2、電気1、施設3、運転2
第38巻 / 第7号	2024年7月号	論文3 調査報告1	論文：車両2、施設2、電気1 調査報告：施設1
第38巻 / 第8号	2024年8月号	論文4	論文：車両2、施設3
第38巻 / 第9号	2024年9月号	論文7 調査報告1	論文：車両2、電気2、施設4 調査報告：施設1
第38巻 / 第10号	2024年10月号	論文5 調査報告1	論文：車両3、電気3、運転1 調査報告：施設1
第38巻 / 第11号	2024年11月号	論文9	論文：車両2、運転2、施設5
第38巻 / 第12号	2024年12月号	論文4	論文：施設4
第39巻 / 第1号	2025年1月号	論文4	論文：車両2、電気1、施設2
第39巻 / 第2号	2025年2月号	論文4 調査報告2 解説1	論文：施設4 調査報告：施設1、電気1 解説：施設1
第39巻 / 第3号	2025年3月号	論文7	論文：車両3、電気1、施設3、運転1

※複数の分野にまたがる論文があるため、内訳分野の合計と総本数は必ずしも一致しない。

■QR

鉄道総研の研究開発成果を発表する海外向けの英文論文誌です。[季刊／電子発行]

Vol. / No.	M / Y
Vol.65 / No.2	May. 2024
Vol.65 / No.3	Aug. 2024
Vol.65 / No.4	Nov. 2024
Vol.66 / No.1	Feb. 2025

■ Ascent

鉄道総研の活動を紹介する海外向けの英文広報誌です。[不定期刊／電子発行]

No.	M / Y	special feature
No.15	Sep. 2024	The Initiatives of its Technology Divisions 3
No.16	Mar. 2025	The 60th Anniversary of the Shinkansen

■ 鉄道技術講座

No.	開講日	講座名
1	2024年5月30日(木)～31日(火)	新入社員のための鉄道技術概論
2	2024年9月5日(木)	き電概論(直流編)
3	2024年9月6日(金)	き電概論(交流編)
4	2024年9月25日(水)～26日(木)	鉄道車両技術概論
5	2024年9月27日(金)	車両用材料の基礎
6	2024年10月30日(水)	軌道の設計・施工と維持管理の基礎1 (バラスト軌道・軌道管理)
7	2024年10月31日(木)	軌道の設計・施工と維持管理の基礎2 (レール・テール締結装置・分岐器・省力化軌道)
8	2024年11月1日(金)	鉄道技術者のための地震工学・耐震設計入門
9	2024年11月13日(水)	鉄道橋りょう・高架橋の維持管理概論
10	2024年11月14日(木)	鉄道トンネルの維持管理概論
11	2024年11月27日(水)	鉄道におけるデータ分析・画像処理入門
12	2024年11月28日(木)	電車線とパンタグラフ概論
13	2024年11月29日(金)	安全の人間科学概論
14	2025年1月22日(水)	信号通信技術概論

技術交流活動／Webセミナー

開催日／2024年5月24日(金)

場所／梅田クリスタルホール(大阪府大阪市北区)

基調講演

演題	講演者
車両技術に関する最近の研究開発成果	車両技術研究部 部長 石毛真
情報通信技術研究部におけるデジタル技術に関する研究成果	情報通信技術研究部 部長 福田光芳
鉄道構造物分野における最近の研究開発の動向と研究成果	構造物技術研究部 部長 神田政幸

Webセミナー

分野	題名	開催日
鉄道地震工学研究センター Webセミナー	鉄道に活かされる地震対策技術 ～導入・活用例～	2024年7月19日
信号技術研究部 Webセミナー	運転曲線作成システムSPEEDYの活用 ～基本から応用まで～	2024年11月11日
防災技術研究部 Webセミナー	雨・風・雪に対する運転規制検討・警備判断等に関する 業務の支援技術	2024年11月12日
信号技術研究部・ 情報通信技術研究部 Webセミナー	運輸・営業分野における支援技術	2024年11月18日
人間科学研究部 Webセミナー	ヒューマンファクターに関する教育訓練教材および 最近の開発成果のご紹介	2024年12月5日

機関連携

共同研究・技術協力などを進めた海外の鉄道事業者、研究機関や大学

組織名
ギュスターヴ・エッフェル大学
マドリッド工科大学
バーミンガム大学
チャルマース工科大学
シェフィールド大学
インド高速鉄道イノベーションセンター (HSR)
ドイツ鉄道システム技術会社 (DBST)
ドイツ航空宇宙センター (DLR)
フランス国鉄 (SNCF)
英国鉄道安全標準化機構 (RSSB)
国際鉄道連合 (UIC)
韓国鉄道技術研究院 (KRRRI)
中国鉄道科学研究院 (CARS)
シンガポール陸上交通庁 (LTA)
香港鐵路有限公司 (MTR)

V 附属資料

活動の基本計画

基本計画 - 鉄道の未来を創る研究開発 - RESEARCH 2025 (2020年度～2024年度) [全文]	88
---	----

法人概況

鉄道総研の取組み	112
組織沿革	113
組織概要	114
組織および担当一覧	115
役員一覧	116
保有する主要な試験設備・装置	118

基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－ RESEARCH 2025 (2020年度～2024年度) 【全文】

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る。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る。

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る。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る。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る。

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る。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る。

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する。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あることから、本基本計画の期間は2024年度までの5年間とする。

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る。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る。

これらを実現するため、次の項目を活動の基本方針とする。

(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する。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する。

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的な活動を積極的に行う。

(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IoT、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する。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する。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資する。

(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する。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る。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る。

（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る。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う。

（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する。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む。

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つの事業を推進する。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する。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する。

3. 1 公益目的事業

3.1.1 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する。

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、研究開発を促進する。また、AI等の活用においては、外部能力を積極的に活用する。

③総合力を発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する。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る。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する。さらに、研究開発に直結する独創的な試験設備を新設する。

(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つを設定する。

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つを設定する（図3-1）。

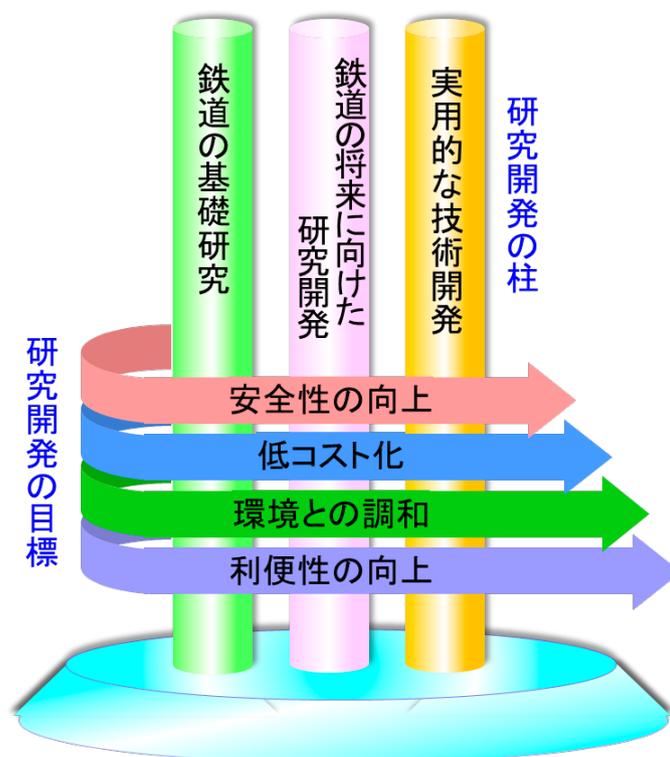


図3-1 研究開発の目標と柱

(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発揮できる課題などに取り組む。

具体的には、次の6つの大課題を設定する（図3-2）。

- 激甚化する気象災害に対する鉄道の強靭化
- 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



図3-2 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靱化

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する（図3-3）。

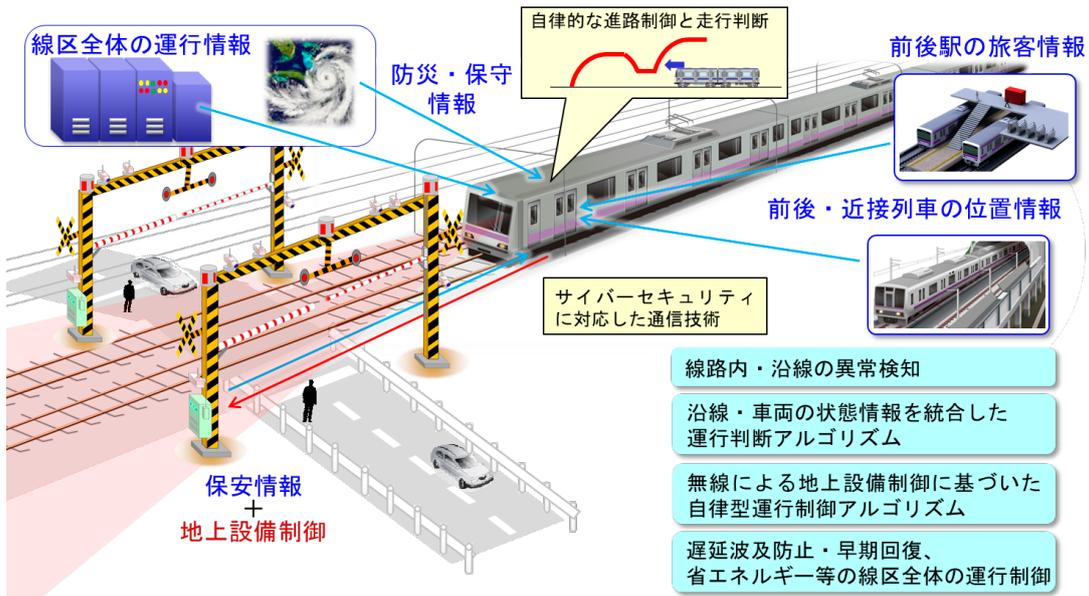


課題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
被災前の運転中止判断手法の高度化	強雨時の安定性評価箇所の選定手法			強雨・強風時の運転中止判断手法		強雨・強風発生時のリアルタイムリスクマップ 運転中止判断手法
運転再開判断手法の高度化		強雨後の斜面安定性回復度の評価手法 強風後の運転再開の判断手法		強雨・強風時の運転再開判断手法		運転再開判断手法
降雨災害からの早期復旧技術の開発			施設の復旧性評価法	盛土・斜面の崩壊規模に応じた応急措置法		被災盛土の復旧性の評価法 事前対策・事後対策マニュアル

図3-3 「激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化」の概要

○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する。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する（図3-4）。

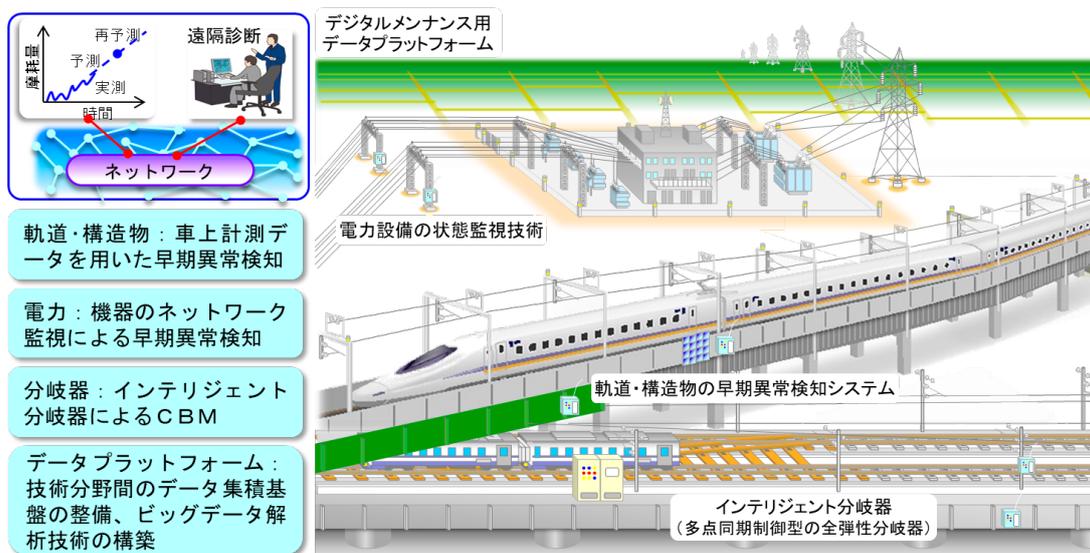


課 題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
線路内・沿線の異常検知手法の開発			線路内・沿線の異常検出技術	線路内の異常検知システム		前方線路内の異常検知手法
運行判断アルゴリズムの構築		運行リスク評価手法	運行判断アルゴリズム			運行判断手法
自律型運行制御アルゴリズムの開発		自律型地上設備制御手法	自律型運行制御アルゴリズム	リアルタイム列車間通信技術	自律型列車運行制御システム	自律型運行制御手法
線区全体の運行制御手法の開発		複数要因に対する列車運行の評価手法	自律型列車運行向け運行管理アルゴリズム			線区全体の運行制御手法

図3-4 「列車運行の自律化」の概要

○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する。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する（図3-5）。

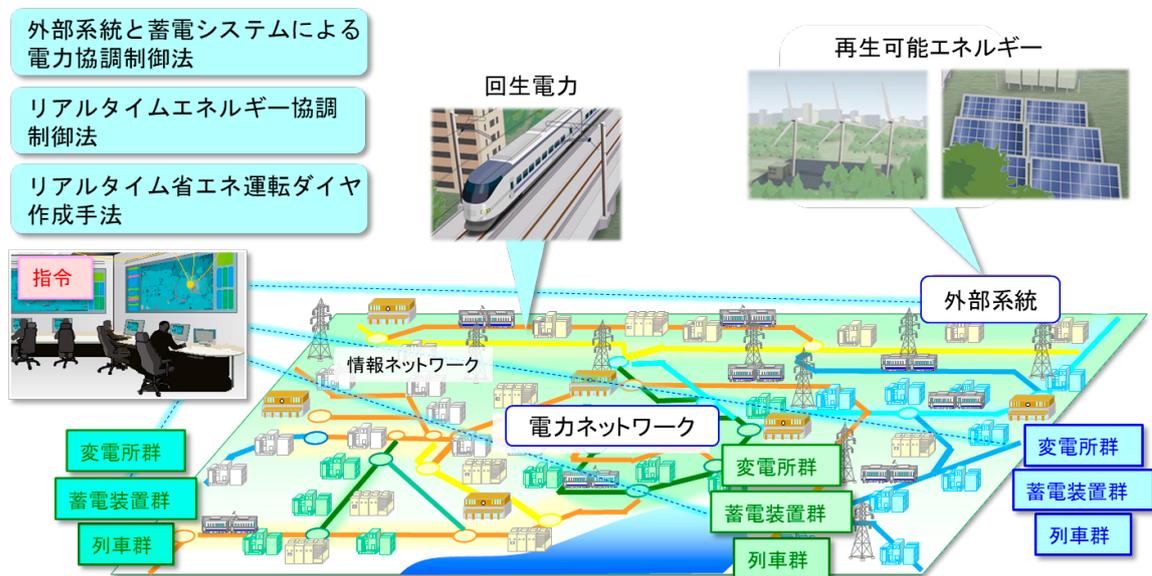


課題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
軌道・構造物の状態監視技術の構築	軌道・構造物の早期異常検知手法		軌道・構造物の早期異常検知システム		デジタルデータプラットフォーム	軌道・構造物の早期異常検知システム
電力設備の状態監視技術の構築	電車線設備・電力機器の状態監視技術		集電系の損傷検知・回避技術			電力設備の状態監視技術
省メンテナンスな分岐器の開発	インテリジェント分岐器の基本仕様		インテリジェント分岐器の基本構成			多点同期制御型の全弾性分岐器
	データ分析・評価の基盤技術		データサーバの構築及びデータの集積			デジタルメンテナンス用データプラットフォーム

図3-5 「デジタルメンテナンスによる省力化」の概要

○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、外部システム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する。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する（図3-6）。

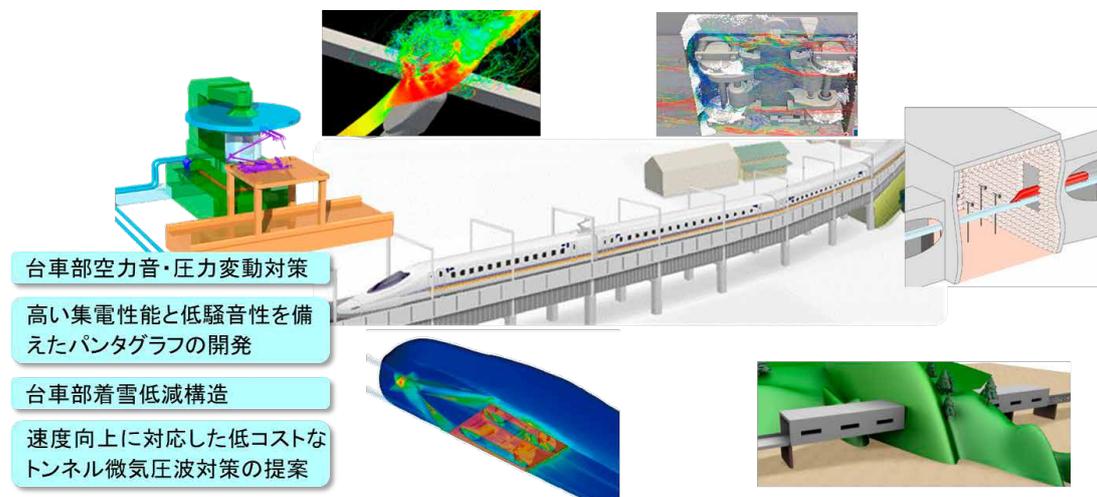


課 題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
再生可能エネルギーの積極的活用				蓄電システムの制御法	外部システムと蓄電システムによる電力協調制御法	外部システムと蓄電システムによる電力協調制御法
回生電力の効率的利用					リアルタイムエネルギー協調制御法	リアルタイムエネルギー協調制御法
リアルタイム省エネ運転手法の構築				利便性を考慮した省エネダイヤ作成手法		リアルタイム省エネ運転ダイヤ作成手法
				リアルタイム省エネ運転手法		

図3-6 「電力ネットワークの電力協調制御による低炭素化」の概要

○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する。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する（図3-7）。

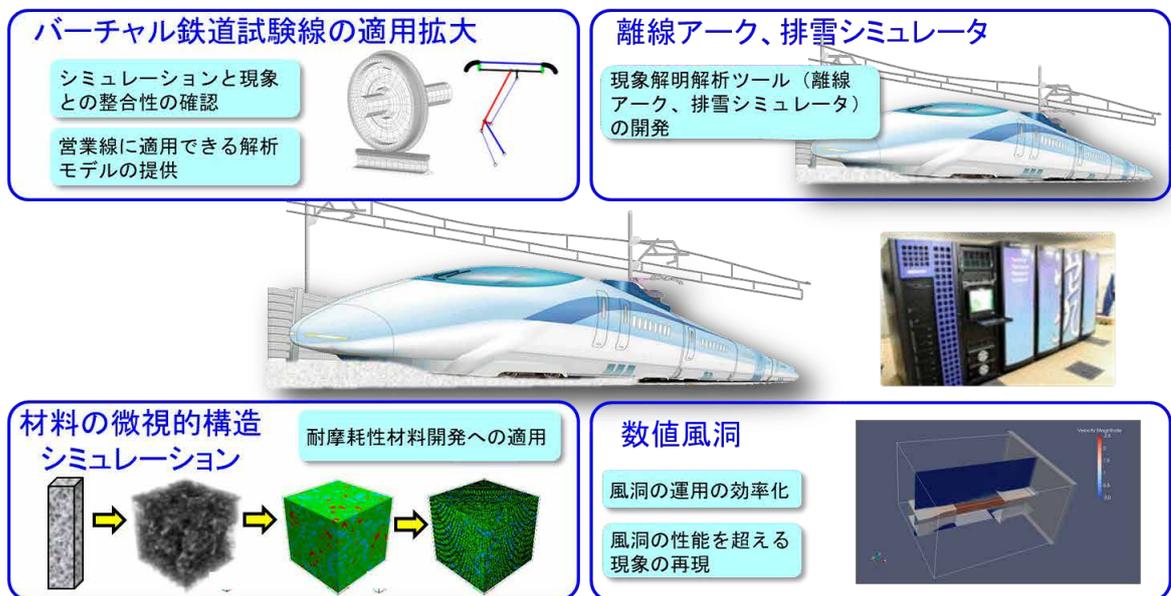


課 題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
台車部空力音・圧力変動対策の開発	沿線騒音の音源別寄与度評価		速度向上時の沿線騒音の予測・評価			台車部空力音・圧力変動の低減対策
集電系騒音対策の開発	高集電性能・低騒音性パンタグラフ		騒音・圧力変動低減技術			
極寒地における台車着落雪対策の開発			空気流の制御による台車着雪対策			台車部着雪低減構造
トンネル微気圧波対策の提案	トンネル微気圧波対策の低コスト化技術		新幹線着落雪リスク評価手法			

図3-7 「沿線環境に適合する新幹線の高速化」の概要

○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する。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する。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する（図3-8）。



課題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
バーチャル鉄道試験線の適用拡大	シミュレータと実現象との整合性向上		営業線に適用できる解析モデルによる実用性検証			営業線に適用できる解析モデル
離線アーク・排雪シミュレータの開発	排雪と車両運動の連成解析手法		離線アークの現象解明	離線アークシミュレータ		離線アークシミュレータ、排雪シミュレータ
材料の微視的構造シミュレーション手法の開発	微視的構造モデルシミュレーション		耐摩耗性材料開発への適用			耐摩耗性材料の効率的開発手法
数値風洞技術の構築	要素技術の開発			リアルスケール化と機能拡張		数値風洞

図3-8 「シミュレーション技術の高度化」の概要

(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する（表3-1）。

① JR各社の指定による技術開発

具体的な指定を受けて、寒冷地など地域の特情を踏まえた様々な現場での課題の解決に資する技術開発成果を迅速に提供する。特に、鉄道事業者のニーズが高く実用化時の波及効果が高いと考えられる課題にリソースを重点的に配分して実用化を促進する。

② 鉄道総研が自主的に行う実用的な技術開発

鉄道事業者のニーズを十分に把握し、鉄道総研の持つ特長ある設備や解析技術・ノウハウ等を活用することにより、現場での問題解決に即応できる課題を実施する。

③ 国等からの委託による研究開発

研究開発成果の実用化と普及の一環として、国等からの委託による研究開発を実施する。

表3-1 「実用的な技術開発」の課題例

研究開発の目標	課題例
安全性の向上	<ul style="list-style-type: none"> ○ 近距離地震に対する早期地震警報システム ○ 衝突事故時の座席の安全性向上 ○ 地上設備の長寿命化に向けた診断技術と補修・補強工法
低コスト化	<ul style="list-style-type: none"> ○ センサの活用による軌道モニタリング技術 ○ 車両側面カメラを用いた安全確認手法
環境との調和	<ul style="list-style-type: none"> ○ 超電導き電ケーブルなど超電導技術の在来方式鉄道への応用 ○ 燃料電池ハイブリッド電車の実用化・普及
利便性の向上	<ul style="list-style-type: none"> ○ 制動距離短縮に資するブレーキ装置 ○ 車両の複合型上下制振制御システム

(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む。「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（A I）などに関わる基礎研究を行う（表3-2）。

表3-2 「鉄道の基礎研究」の課題例

項目	課題例
現象の解明・予測	<ul style="list-style-type: none"> ○ 気象災害の予測 <ul style="list-style-type: none"> ・ 軌道内積雪の性状推定手法 ・ 部外情報のビッグデータ解析による気象現象の予測手法 ○ 車両の走行安全性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 蛇行動発生条件の解析手法及び安定性評価手法 ・ 横風による転覆限界時の車両挙動評価 ○ 沿線環境の改善 <ul style="list-style-type: none"> ・ きしり音や構造物音の発生メカニズムの解明及び低減手法 ・ 列車走行に伴う電波雑音の予測・可視化手法
分析・実験・評価方法の構築	<ul style="list-style-type: none"> ○ 劣化損傷メカニズム及び検査手法 <ul style="list-style-type: none"> ・ 車軸の疲労き裂進展速度の解明及び検査周期の評価 ・ 台車枠のき裂進展メカニズムの解明及び探傷法 ・ レール頭部のき裂進展メカニズムの解明及びメンテナンス手法 ○ ヒューマンファクター <ul style="list-style-type: none"> ・ 心身状態を評価する生理指標の解明 ・ 旅客の快適性の要因・構造及び評価指標
新しい技術・材料・研究手法の導入	<ul style="list-style-type: none"> ○ 摩擦・摩耗及び長寿命化 <ul style="list-style-type: none"> ・ トロリ線及びパンタグラフすり板の凝着摩耗増加メカニズムの解明 ・ 車輪踏面の摩擦劣化要因の解明及び車輪・ブレーキの新たな材料の提案 ○ 人工知能（A I） <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的知見を人工知能に適用するためのモデル ・ 人工知能による制御・判断のトレース手法

なお、浮上式鉄道の研究開発は、引き続き超電導、リニアモータなどの技術を在来方式鉄道に応用することを主軸に研究活動を行い、あわせて必要な技術力を維持するための研究開発を基礎研究として行う。

(6) 試験設備

研究開発に直結する独創的な試験設備として、2件の大型試験設備の新設と、必要性の高い試験設備の新設及び老朽化が進む試験設備の更新を行う。

①大型試験設備の新設

地震や強雨に対する地盤や盛土等の安全性の評価、及び高速走行時の軌道や構造物の応答や耐久性の評価を行う次の2件の大型試験設備を新設する。

○地盤遠心載荷試験装置

地震や強雨時の地盤の状態評価や崩壊解析など地盤に関わる諸課題の解決のため、実物を縮小した模型地盤に対し、高速回転によって遠心力を作用させて模型地盤内に実地盤と同じ応力状態を再現し、地盤や構造物の挙動を評価する装置を新設する。

○高速移動載荷試験装置

高速化に対応した防振軌道や地域鉄道に向けた省力化軌道等の開発のため、実軌道構造上にまくらぎ間隔で設置した複数のアクチュエータにより、高速で走行する列車（最高360km/h）が軌道に負荷する荷重を再現し、軌道及び構造物の応答や耐久性を評価する装置を新設する。

②試験設備の新設及び更新

高い品質の研究開発を創出する上で必要性が高い試験設備を新設する。また、耐用年数を経過し劣化が著しい試験設備について、研究開発における必要性・緊急性等から優先順位を付けて更新する。

3.1.2 調査事業

社会・経済・技術の変化を把握し、鉄道に関わる安全・環境・交通経済等の国内外の中長期的な動向やデジタル技術等の先端技術の動向等に関する情報を収集・分析し、その成果を研究開発に活用するとともに、積極的に発信する。また、鉄道の将来像を予測し、研究開発を行う技術項目を抽出するための調査活動を行う。

3.1.3 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、労働力の減少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設計が行えるように、設計標準、維持管理標準及び設計計算例などの整備を計画的に推進する。

3.1.4 情報サービス事業

国内外の鉄道技術情報を収集・蓄積し、それらを積極的に発信する。また、マスメディアやインターネットなど多様な媒体を活用し、質の高い研究開発成果や活動状況など、社会に対して時宜にかなった的確な鉄道技術情報を提供するとともに、地震時の早期復旧に資する情報などを配信する情報発信基地としての役割を果たす。

3.1.5 出版講習事業

鉄道総研報告、RRR、QR、Ascendなどの定期刊行物、及び講演会、技術フォーラムなどの講演活動の内容をさらに充実させ、研究開発成果などの社会への普及に努める。また、鉄道技術講座などの講習会は初心者からエキスパート教育まで段階に応じた体系的な講習を行う。

3.1.6 診断指導事業

鉄道事業者全般にわたる要請に対してきめ細かく対応し、引き続き積極的に推進する。災害、事故、設備故障に関わるコンサルティングについては、迅速な被害や原因の調査、復旧方法や再発防止対策の提案等を行う。特に、激甚化する自然災害については、分野横断的に対応する。

3.1.7 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する。

I S O (国際標準化機構)及びI E C (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う。

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く。

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む。

3.1.8 資格認定事業

鉄道設計技士試験全般にわたる検証を通じて受験し易い環境の整備を進めるとともに、鉄道技術者の技術レベルの維持向上を図り、鉄道業界全体の人材育成に寄与する。

3.1.9 鉄道技術推進センター

技術の体系化と課題解決、技術力の維持・向上、技術情報サービスを活動の柱として、国、関係機関と連携し、鉄道の安全・安定輸送に資する活動に取り組むとともに、鉄道関係者の技術レベルの向上に寄与する。特に、現地訪問による助言などを通じて、地域鉄道の活性化のための技術支援を重点的に推進する。また、鉄道事業者の関心の高いテーマに関する調査研究等を通じて、鉄道事業者間の情報共有を推進する。

3.1.10 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、鉄道関連企業等と緊密に連携を図りながら、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。

欧州やアジア諸国等の標準化活動を行う組織との連携を強化し、鉄道プロジェクト計画等の日本が発案・主導して発行した規格等の普及や日本の鉄道技術についての理解と普及促進を図るほか、国際規格に関する国内関係者への啓発及び人材育成等を推進する。

3.1.11 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る。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する。

3. 2 収益事業

研究開発成果を実用化し、広く普及させるために収益事業を推進する。そのために、マーケティング活動及びプロモーション活動等を強化し、鉄道事業者をはじめとする顧客のニーズを的確に把握するとともに、研究開発成果の実用化促進のための取組を積極的に実施し、顧客目線での高い品質の成果を提供する。

また、収入の確保及び事業の効率化を進めて収支管理を徹底することにより、鉄道総研の経営基盤強化の一助とする。

4. 運営

4. 1 運営の考え方

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る。

研究開発において重点化する技術分野に要員を増強するとともに、限られた人的資源を有効に活用し、鉄道技術の諸課題解決に適切に対応する。

鉄道事業者のニーズに対応して、鉄道総研が目指す研究開発を遂行できる研究者を育成するため、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て着実な技術継承を行うとともに、JR各社など鉄道事業者との人事交流を積極的に行う。

中長期的な計画に基づく試験設備の新設・更新及び研究棟建て替えなどを行うため、堅実な資金計画の下で運営全般にわたりさらなる効率化を図る。

4. 2 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る。

4. 3 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する。

4. 4 人材

4.4.1 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う。

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る。

4.4.2 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する。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る。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う。

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・長期の派遣を行う。

グローバルな視点を有し、日本の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う。

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する。

4.4.3 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る。

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る。

4. 5 要員

現行の採用実績を踏まえ新規採用数は各年度20人程度とし、要員数は現行の550人を維持する（表4-1）。

研究開発事業では、自然災害に対する強靱化、デジタル技術の導入促進、省エネルギー技術の深度化、新幹線の高速化、シミュレーション技術の高度化など重点的に取り組む技術分野を増強する。

国際規格事業では、国際的な鉄道関連団体との連携強化や認証等への対応のため要員を増員する。

その他の事業も含めて業務の効率化を図りつつ、適材適所に要員を配置する。

表4-1 要員数

（単位：人）

	2019年度	2020～2024年度
研究開発事業など	440	442
調査事業など	18	13
国際規格事業	10	13
収益事業	40	40
管理業務	42	42
計	550	550

4. 6 収支

負担金収入については、JR各社の近年の鉄道運輸収入の推移や今後の社会の経済状況を考慮する。日本政策投資銀行からの借入金返済は期間中に完了するものの、重点的に取り組む課題や実用化を促進する課題への研究開発費の増強、独創的な大型試験設備の新設や老朽設備の更新、国立研究所研究棟等の建て替えのための積立などを要することから、厳格な収支管理を行い、経費の有効活用を図る（表4-2）。

4.6.1 収入

(1) 負担金収入

負担金収入については、J R 各社の鉄道運輸収入が近年堅調に推移していることから、各年度の収入は、2019年度の予算と同額とする。

(2) 事業収入

収益事業収入については、現状の収入規模が今後も継続すると予想されることから、各年度の収入は2019年度の予算と同額とする。

(3) 補助金等収入

日本政策投資銀行からの借入金返済に伴う利子に対する補助金を引き続き要請する。なお、独創的な研究開発に継続的、発展的に取り組むために国などの補助金や競争的資金を積極的に導入する。

4.6.2 支出

(1) 人件費

要員数に基づいた人件費とする。

(2) 研究開発費

自然災害に対する鉄道の強靱化に資する研究開発を促進するための多様な気象条件に対するデータ収集と検証試験など重点課題への取組の強化、超電導き電ケーブルの実証試験など実用化促進、新設の大型試験設備の実験手法確立等への研究開発費を増強する。

(3) 固定資産取得支出

試験設備の新設、更新を行うほか、一般設備の安全対策及び老朽対策のための新設、更新を行う。

(4) 日本政策投資銀行返済金

日本政策投資銀行との契約による返済額を支出し、2022年度に完済する。

(5) 国立研究所研究棟等の建て替え

独創的な研究成果を創出するために研究棟等に求められる機能等について検討し、現状の規模で耐震性の高い建物に建て替える。

当該建て替えの原資とするために、特定資産「国立研究所研究棟等建替積立資産」を積み立てる。

表 4 - 2 収支

(単位：億円)

		2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	合計
収 入	負担金収入	151	151	151	151	151	151	756
	事業収入	30	30	30	30	30	30	152
	収益事業収入	29	29	29	29	29	29	145
	公益目的事業収入	1	1	1	1	1	1	7
	補助金等収入	1	0	0	0			0
	会費収入	2	2	2	2	2	2	11
	その他収入	1	1	1	1	1	1	9
	山梨実験線建設借入金引当資産 取崩収入	11	9	5	0			15
	前期繰越収支差額	24						
	収入計	223	195	191	186	186	186	945
支 出	人件費	59	62	63	65	65	69	326
	物件費	27	27	27	27	27	27	138
	研究開発費	30	34	34	34	34	34	172
	鉄道の将来に向けた研究開発	8	9	9	9	12	10	49
	実用的な技術開発	13	14	14	14	11	13	68
	鉄道の基礎研究	8	11	11	11	11	11	55
	(内、指定による技術開発)	(12)	(14)	(14)	(14)	(14)	(14)	(70)
	その他公益目的事業費	7	6	6	6	6	6	33
	収益事業費等	19	19	19	19	19	19	98
	固定資産取得支出	38	17	17	17	27	27	105
	(内、大型試験設備)			(3)	(6)	(20)	(19)	(49)
	(内、試験設備)	(2)	(7)	(7)	(7)	(5)	(5)	(31)
	(内、一般設備)	(2)	(3)	(6)	(3)	(1)	(3)	(18)
	日本政策投資銀行返済金	11	9	5	0			15
	国立研究所研究棟等建替積立資産 取得支出	28	15	16	13	3		49
予備費	1	1	1	1	1	1	5	
支出計	223	195	191	186	186	186	945	

(注)・2019年度は年度首予算である

- ・補助金等収入は、日本政策投資銀行利子への補助額のみ計上。
(但し、2019年度は研究開発への国庫補助金(1.1億円)を含む)
- ・2019年度の研究開発費には、国庫補助金(1.1億円)を含む。
- ・端数処理により合計が一致しない場合がある。

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ある。

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ある。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する。

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く。

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く。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る。

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の遂行に全力を尽くす。

鉄道総研の取組み

■人権方針・コンプライアンス行動指針

人権を尊重するとともに、法令等を遵守し高い倫理意識をもって活動を行います。

■人権方針

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」を設定して事業活動を行っています。人権尊重はすべての事業活動の基盤であり、人権尊重の社会的責任を果たすために、「公益財団法人鉄道総合技術研究所人権方針」を定め、人権尊重の取組みを推進します。

■コンプライアンス行動指針

私たち鉄道総合技術研究所の役職員は、コンプライアンスを推進するため次の指針に基づいて行動し、鉄道システム及び科学技術の発展に貢献します。

1. 私たちは、社会の一員として常に高い倫理意識を持って行動します。
2. 私たちは、法令・社会的規範を遵守し、公正かつ誠実に行動します。
3. 私たちは、研究開発や情報発信の業務を行うにあたり、公益法人の役職員としての使命を自覚し、社会的信用の維持・向上に努めます。
4. 私たちは、鉄道総研の規則・規程に従って、適正に業務を遂行します。
5. 私たちは、お互いの責任と立場を尊重し、自由活発に意見が交わせる健全な職場風土の維持・向上に努めます。

■SDGsの取組み

鉄道総研はその事業活動を通して、SDGsに掲げられた17の目標のうち、鉄道総研の強みをいかせる「産業と技術革新の基盤をつくろう」を主体に、9つの目標の実現に向けて活動しています。

鉄道総研が取り組むSDGsの9つの目標



鉄道総研は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。

■活力ある職場創り

職員一人一人が自己実現を実感できるウェルビーイングな職場創りを目指しています。

■多様な働き方への支援

フレックスタイム制、テレワーク勤務制度、育児・介護への支援など

■次世代育成支援

優良な「子育てサポート」企業として厚生労働大臣の特例認定(プラチナくるみん認定)を受けています。

■自己啓発の支援

博士取得就学支援、資格取得に対する報奨金など

■福利厚生

家族用宿舎、独身寮、住宅援助金、カフェテリアプラン、奨学金返還支援制度など

組織沿革

2021年	高速輪軸試験装置完成
2020年	低騒音列車模型走行試験装置完成・高速パンタグラフ試験装置完成
2019年	世界鉄道研究会議「WCRR 2019」を東京国際フォーラムで開催
2014年	鉄道地震工学研究センター発足
2012年	ISO/TC 269 (鉄道分野専門委員会) の国内審議団体となる
2011年	公益財団法人に移行
2010年	鉄道国際規格センター発足。ISO/TC 17 (鋼専門委員会) SC 15 (レール及び附属物分科委員会) の国内審議団体となる
2008年	大型振動試験装置完成
2004年	IEC (国際電気標準会議) /TC 9 (鉄道用電気設備とシステム専門委員会) の国内審議団体となる
2003年	山梨リニア実験線で有人での世界最高速度 (当時) となる時速581キロを達成
1999年	世界鉄道研究会議「WCRR'99」を鉄道総研で開催
1997年	山梨リニア実験線で走行試験を開始
1996年	大型低騒音風洞完成、鉄道技術推進センター発足
1993年	ブレーキ試験装置完成
1990年	車両試験装置完成
1987年	日本国有鉄道の分割・民営化に伴い、試験研究に関する業務を承継
1986年	財団法人鉄道総合技術研究所 (東京都国分寺市) 設立
1977年	宮崎浮上式鉄道実験センター開設
1963年	国鉄労働科学研究所開設
1960年	アジア各国鉄道首脳会談 (ARCI) を開催
1959年	研究所本体を東京都北多摩郡国分寺町 (現・国分寺市) に移転
1957年	構造物設計事務所設立
1949年	日本国有鉄道発足に伴い本社附属機関となる
1942年	鉄道技術研究所に改称
1920年	鉄道省大臣官房研究所となる
1913年	鉄道院・総裁官房研究所となる
1907年	帝国鉄道庁鉄道調査所として創設

組織概要

■名称

公益財団法人鉄道総合技術研究所
Railway Technical Research Institute

■設立

1986年(昭和61年)12月10日

■事業開始

1987年(昭和62年)4月1日

■公益財団法人移行

2011年(平成23年)4月1日

■設立の目的

日本国有鉄道改革法(昭和61年法律第87号)第11条第1項の試験研究に関する業務を引き継ぐ法人として、鉄道技術及び鉄道労働科学に関する基礎から応用にわたる総合的な研究開発、調査等を行い、もって鉄道の発展と学術・文化の向上に寄与することを目的とする。

■事業内容

鉄道に関する技術的、人間科学的な試験、研究開発、コンサルティングなど

■所在地

[事業所]	国立研究所	東京都国分寺市光町二丁目8番地38
	新宿オフィス	東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
[実験所]	風洞技術センター	滋賀県米原市
	塩沢雪害防止実験所	新潟県南魚沼市塩沢
	勝木塩害実験所	新潟県村上市鷓泊
	日野土木実験所	東京都日野市

■要員数

535名(2024年4月1日現在)

■経常収益

154億円(2023年度)

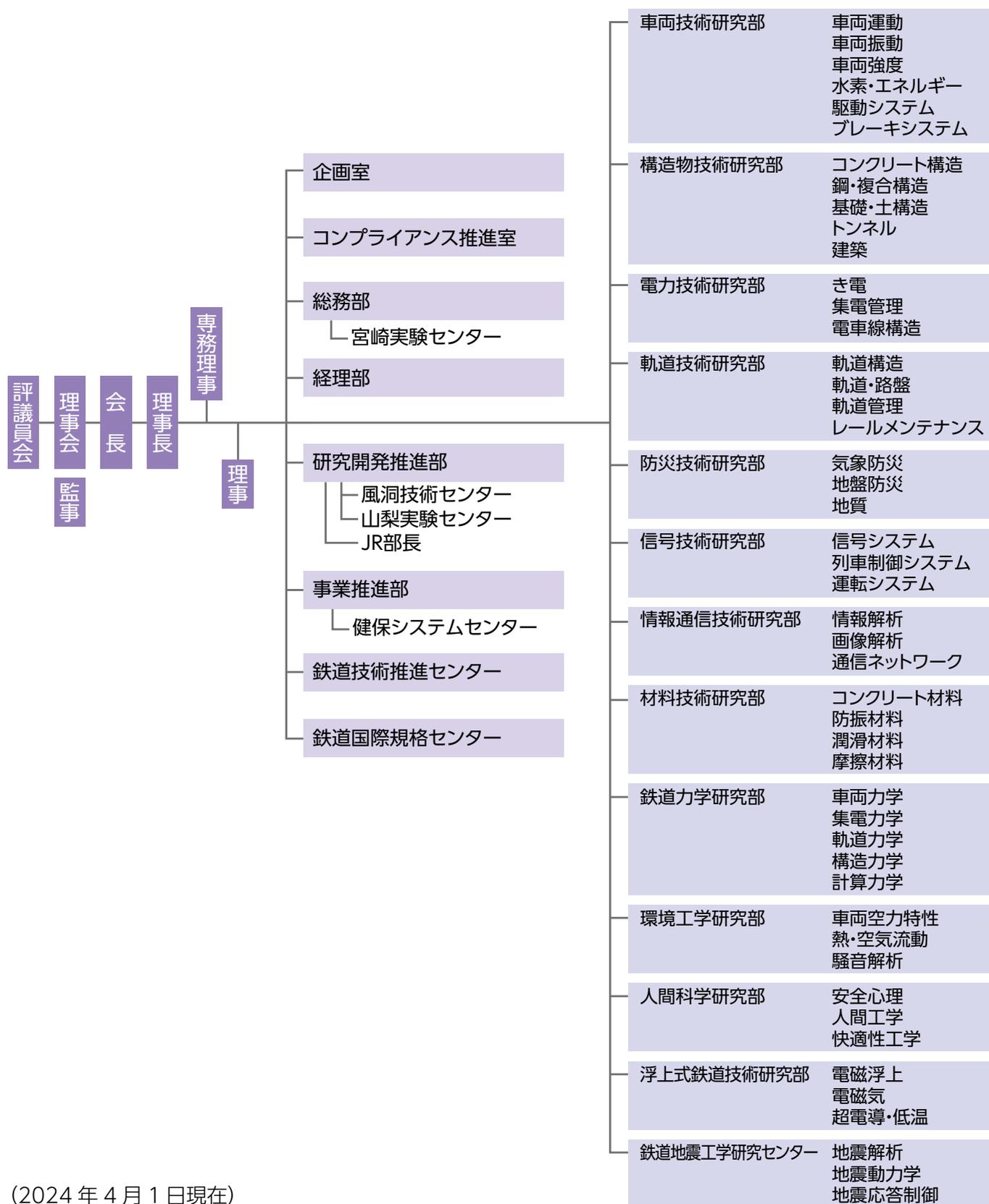
■有資格者数(博士・技術士)

博士：206名／技術士：104名(2024年3月31日現在)

■特許等(特許・意匠・実用新案)保有件数

国内：850件／外国：62件(2024年3月31日現在、出願中含む)

組織および担当一覧



(2024年4月1日現在)

役員一覧

■評議員 (2024年9月4日現在)

綿貫泰之	北海道旅客鉄道株式会社	代表取締役社長
喜勢陽一	東日本旅客鉄道株式会社	代表取締役社長
伊勢勝巳	東日本旅客鉄道株式会社	代表取締役副社長
丹羽俊介	東海旅客鉄道株式会社	代表取締役社長
石橋学	東海旅客鉄道株式会社	副社長執行役員
長谷川一明	西日本旅客鉄道株式会社	代表取締役社長兼執行役員
井上啓	西日本旅客鉄道株式会社	代表取締役副社長兼執行役員
四之宮和幸	四国旅客鉄道株式会社	代表取締役社長
古宮洋二	九州旅客鉄道株式会社	代表取締役社長執行役員
犬飼新	日本貨物鉄道株式会社	代表取締役社長兼社長執行役員
吉野源太郎	元 公益社団法人日本経済研究センター	客員研究員
佐伯洋	一般社団法人日本鉄道車輛工業会	参与
大口清一	元 国土交通審議官	
藤野陽三	学校法人城西大学	理事長 兼 城西大学 学長
安富正文	東京地下鉄株式会社	顧問
本多博隆	鉄道情報システム株式会社	代表取締役社長
須田義大	東京大学	教授
藤田耕三	独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構	理事長
原田一之	一般社団法人日本民営鉄道協会	会長
平岩芳朗	一般財団法人電力中央研究所	理事長

(20名/定款では17名以上20名以内)

■役員 (2024年9月4日現在)

会 長 (代表理事・常勤)	向殿政男	
理 事 長 (代表理事・常勤)	渡辺郁夫	
専務理事 (代表理事・常勤)	芦谷公稔	
専務理事 (代表理事・常勤)	小石智之	
理 事 (業務執行理事・常勤)	古川敦	
理 事 (業務執行理事・常勤)	山崎輝	
理 事 (業務執行理事・常勤)	曾我部正道	
理 事 (非常勤)	島村昭志	北海道旅客鉄道株式会社 常務取締役
理 事 (非常勤)	渡利千春	東日本旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長
理 事 (非常勤)	臼井俊一	東海旅客鉄道株式会社 常務執行役員
理 事 (非常勤)	田淵剛	西日本旅客鉄道株式会社 理事
理 事 (非常勤)	高畠雅彦	四国旅客鉄道株式会社 常務取締役
理 事 (非常勤)	福永嘉之	九州旅客鉄道株式会社 取締役専務執行役員
理 事 (非常勤)	奥田仁	日本貨物鉄道株式会社 執行役員
理 事 (非常勤)	青木眞美	同志社大学 名誉教授
理 事 (非常勤)	大崎博之	東京大学 教授
理 事 (非常勤)	立山昭憲	一般社団法人日本民営鉄道協会 技術委員長
監 事 (常勤)	久保俊一	
監 事 (非常勤)	井出和史	東海旅客鉄道株式会社 執行役員
監 事 (非常勤)	若原文安	公認会計士

(理事17名/定款では14名以上17名以内)
(監事3名/定款では2名以上3名以内)

[参考]

初代会長：井深大(1987.4～1992.3)
第2代会長：八十島義之助(1992.3～1998.10)
第3代会長：松本嘉司(1998.11～2007.3)
第4代会長：正田英介(2007.4～2020.6)
第5代会長：向殿政男(2020.6～)

初代理事長：尾関雅則(1987.4～1997.3)
第2代理事長：副島廣海(1997.4～2005.3)
第3代理事長：秋田雄志(2005.4～2009.3)
第4代理事長：垂水尚志(2009.4～2013.6)
第5代理事長：熊谷則道(2013.6～2020.6)
第6代理事長：渡辺郁夫(2020.6～)

■会計監査人

会計監査人 有限責任 あずさ監査法人

保有する主要な試験設備・装置



車両試験装置

実際の車両を用いて、最高速度500km/hまでの仮想走行試験を行うことができます。



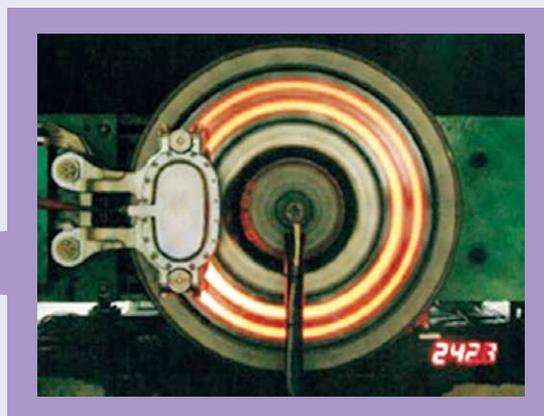
低騒音列車模型走行試験装置

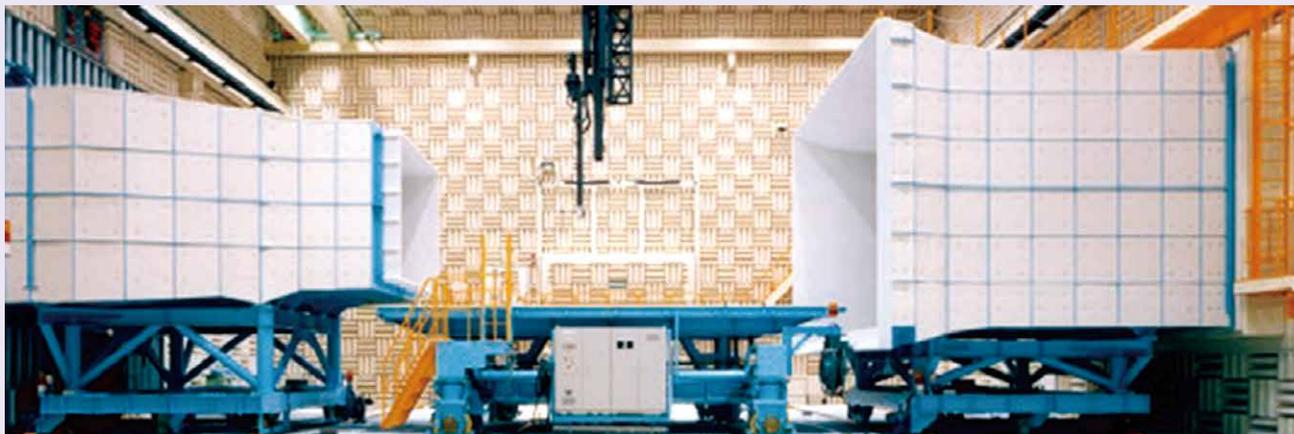
1/20スケールの列車模型を最高速度400km/hで発射することで、トンネル内外の空力現象を再現することができます。



ブレーキ性能試験装置

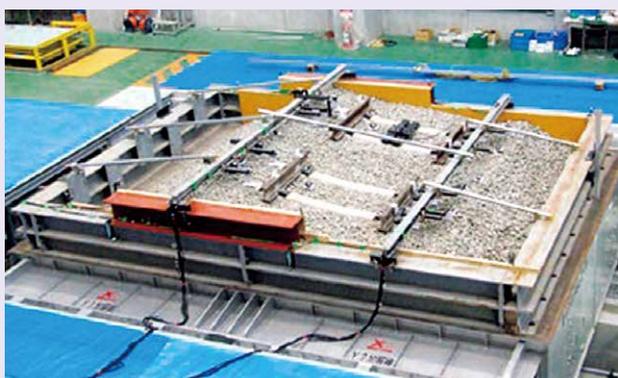
様々な条件下で、ディスクブレーキや踏面ブレーキの試験を行うことができます。





大型低騒音風洞

高速鉄道の空力騒音の低減、空力・騒音特性の改善などの基礎研究・技術開発に対応します。



大型振動試験装置

震度7クラスの実地振動の模擬や実車両台車の水平2次元加振が可能な試験装置です。



高速輪軸試験装置

走行中の台車に作用する荷重を模擬しながら最高速度500km/hまでの車軸や輪軸の試験を行うことができます。



高速パンタグラフ試験装置

実際のパンタグラフを使用して最高速度500km/hまでのしゅう動試験を行うことができます。



発行：公益財団法人鉄道総合技術研究所
発行日：2025年7月31日

〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38
TEL：042-573-7219(広報)
URL：<https://www.rtri.or.jp>