

# 鐵道總研年報 2023



# 目次

ごあいさつ	4
<b>I 運営方針</b>	
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
<b>II 事業報告</b>	
2023年度事業報告	12
2023年度財務諸表	29
<b>III 主要な研究開発成果</b>	
I 安全性の向上	
01 複数海底地震計情報を活用した巨大地震検知手法	32
02 効率的で精緻な地点依存の設計地震動算定法	33
03 局所的な強風による車両転覆に対する走行安全性評価手法	34
04 のり面工背面地山の劣化度調査マニュアル	35
05 線路下横断工事中の緩み検知による軌道変状推定システム	36
06 せん断ひずみを活用した車輪・レール間の接触力と接触位置の測定法	37
07 台車部品の非破壊検査におけるきずの自動抽出手法	38
08 360km/h 走行に対応した光切断式トロリ線摩耗計測システム	39
09 感圧センサ内蔵戸先ゴムを利用した戸挟み検知システム	40
10 VR技術を用いた車掌の安全確認技量の評価手法	41
II 低コスト化	
11 洗掘被災橋梁の緊急診断法	42
12 既設鋼鉄道橋の復旧性を高めた低コストな桁移動制限装置	43
13 施工の省力化を考慮した高架橋接合部の配筋方法	44
14 狭隘箇所に適用可能な補強土擁壁の背面施工法	45
15 在来線電車歯車装置用つば付き円筒ころ軸受構造とその性能評価	46
16 列車前方画像活用のための画像解析コア技術	47
17 トンネル壁面の画像を用いた検査支援システム	48
18 携帯情報端末を用いた簡易な列車巡視支援方法	49
19 無螺締板ばね式レール締結方法	50
20 押抜き工程を不要とする低圧縮量レールガス圧接工法	51
21 縦びび割れに着目したPCまくらぎの健全度評価システム	52
22 折返し駅および車両基地での整備作業計画自動作成手法	53

III 環境との調和	
23 超電導き電システム送電による営業線運用検証	54
24 力行電力量削減と回生電力有効活用による省エネダイヤ自動作成手法	55
IV 利便性の向上	
25 高速走行に対応した次世代振子制御システム	56
26 高周波数域に対応した車体の三次元振動解析モデルの構築手法	57
V 基礎研究	
27 編成車両の地震時挙動シミュレーション	58
28 列車前方監視AIによる判断ミス時の要因推定手法	59
29 しゅう動履歴を考慮した集電材料の摩耗形態推定手法	60
30 光センシング技術による鉄道用早期地震警報の高精度化	61
<b>IV データ</b>	
<b>成果創出</b>	
主な発表論文	64
主な部外表彰	71
所内表彰	77
<b>広報</b>	
主なニュースリリース	79
<b>情報発信</b>	
月例発表会	81
第36回鉄道総研講演会	81
鉄道地震工学研究センター 第10回Annual Meeting	82
関東大震災100年／鉄道地震工学分野技術交流会	83
<b>出版</b>	
新刊・改訂図書	84
定期刊行物	84
<b>講習</b>	
鉄道技術講座	86
技術基準講習会	86
<b>研究ネットワーク</b>	
機関連携	87

## 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]	90
--	----

### SDGsの取り組み

SDGsの取り組み	114
-----------	-----

### 法人概況

組織沿革	115
組織概要	116
組織および担当一覧	117
役員一覧	118
保有する主要な試験設備・装置	120

## ごあいさつ

鉄道総研年報は、鉄道総研の事業活動をより深く理解して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）より発刊しています。2023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。

2023年度は新型コロナウイルス感染症の5類感染症への移行により、社会・経済活動の正常化が進み、北陸新幹線 金沢～敦賀間開業、国内旅行やインバウンド等の移動需要の回復など、明るい兆しが見えてきました。一方で、鉄道を取り巻く環境は、ポストコロナ時代において社会変容が加速しており、それに加えて少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少、激甚化する自然災害、2050年カーボンニュートラルに向けた取り組み等々、大きく変化しており、我々が取り組むべき課題は多くあります。

このような中、鉄道総研は、基本計画 RESEARCH 2025に基づく活動4年目として、目標の達成に向けて事業活動を精力的に進めて参りました。研究開発では安全性の向上、特に自然災害に対する強靱化や、デジタル技術による鉄道システムの革新に資する研究開発にリソースを増強して取り組むとともに、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた鉄道の脱炭素化に資する研究開発を重点的に実施し、96件の終了テーマを含む250件の研究開発テーマを実施しました。特にDX（デジタルトランスフォーメーション）による業務革新に向けて、技術分野及び組織の枠を越えたデータシェアリングを実現する方策を、鉄道事業者と連携して検討を進めました。また、2023年梅雨前線による大雨や2024年1月に発生した能登半島地震に対する被災調査などの技術支援を、迅速かつ分野横断的に対応しました。

私共は引き続き「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」というビジョンの下、総合的な研究開発を行う組織の強みを最大限に発揮しながら、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助言を賜りますよう、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

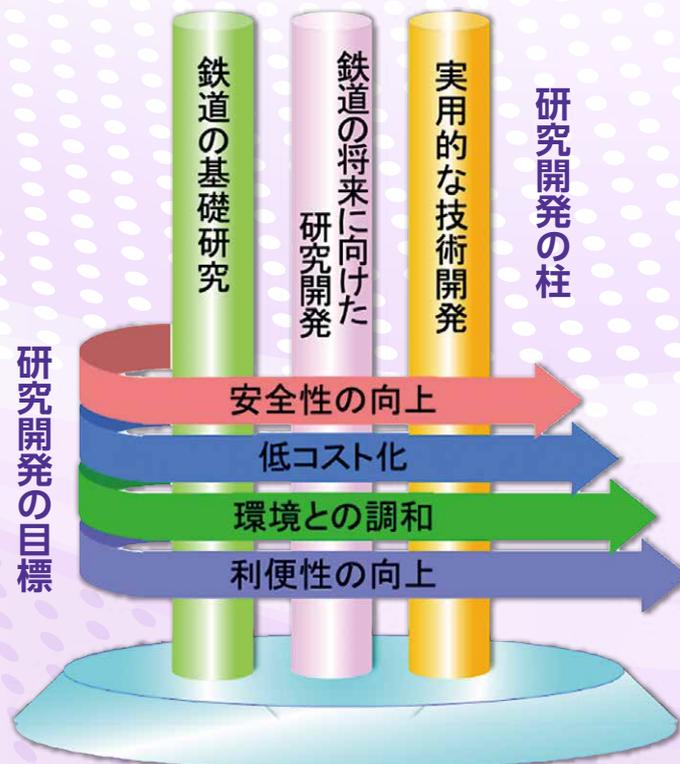
## 基本計画 — 鉄道の未来を創る研究開発 — RESEARCH 2025

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



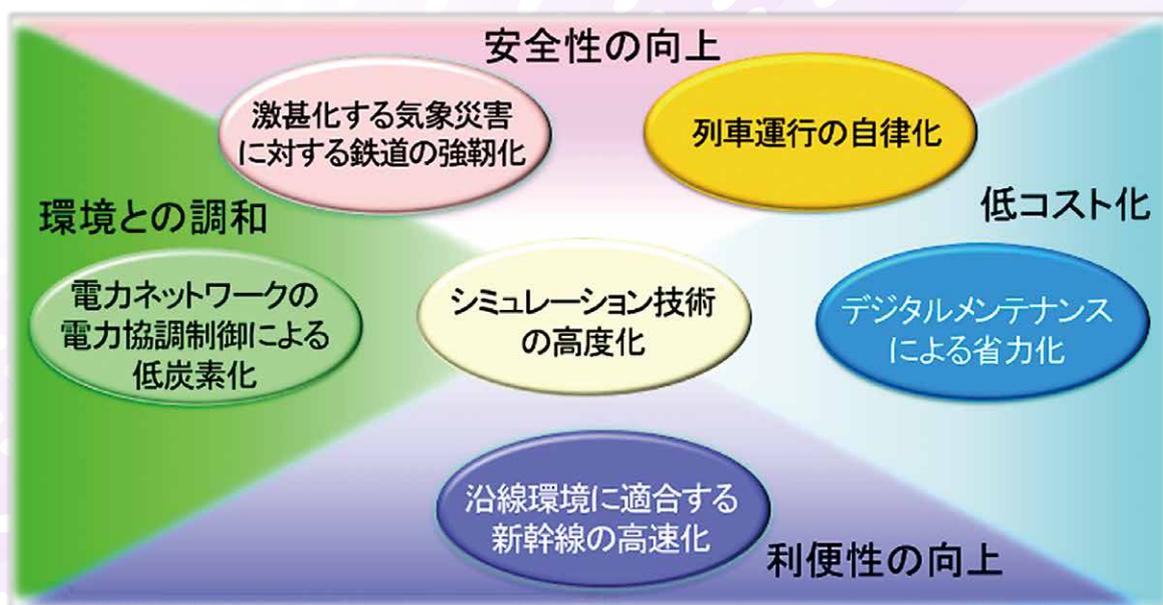
## 研究開発の目標

- 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

---

2023年度事業報告 .....	12
2023年度財務諸表 .....	29



## 2023年度事業報告

## 2023年度事業報告

2023年度は、基本計画 RESEARCH 2025（以下、基本計画）の4年目として、活動の基本方針に基づき、2023年度事業計画書に則り各事業を推進した。新型コロナウイルス感染症の5類感染症への移行により、社会・経済活動の正常化が進み鉄道需要が回復に向かう中で、鉄道総研においても感染症による制限なく各事業を推進し、おおむね所期の目標を達成した。

研究開発事業については、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鉄道システムの革新に資する研究開発にリソースを増強して取り組むとともに、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた鉄道の脱炭素化に資する研究開発を重点的に実施した。特にDX（デジタルトランスフォーメーション）による業務革新に向けて、技術分野及び組織の枠を越えたデータシェアリングを実現する方策を、鉄道事業者と連携して検討した。

診断指導事業については、令和5年梅雨前線による大雨や令和6年能登半島地震に対する被災調査及び技術支援を始めとして、迅速かつ分野横断的に対応した。

国際規格事業については、ISO（国際標準化機構）やIEC（国際電気標準会議）などに関する規格審議を推進したほか、6月に東京でISO/TC269（鉄道分野専門委員会）第12回年次総会を開催し、日本のプレゼンスの向上に貢献した。

運営については、コンプライアンスの徹底、研究開発情報の厳格な管理、2021年3月3日の理事会の改定決議に基づく内部統制システムの運用を行うなど、適正な事業運営に努めた。新型コロナウイルス感染症の5類感染症への移行を踏まえ、職員の海外出張・派遣などを再開した。また、階層別研修などを通じ、コンプライアンスや情報セキュリティに関する教育・啓発に取り組むとともに、鉄道の現場の状況や課題を把握するため、鉄道事業者との人事交流を実施した。さらに、人権尊重の取組を一層推進していくために、人権方針を2024年3月の理事会で制定した。

設備等については、安定的かつ継続的に事業運営が行えるよう、2020年度以降抑制していた既存の試験設備の更新を優先して実施した。

国立研究所研究棟等の建て替えについては、全体工事を3期に分けて段階施工すること、2024年度に第1期工事となる研究棟の建て替えに着手すること、第1期工事の資金の確保のための特定資産、及び第2期・第3期工事と試験研究設備の整備に必要な資金の確保のための特定資産を新たに設定することについて、2024年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

現在の基本計画は2024年度で終了するため、後継となる2025年度以降の基本計画について、考え方及び計画策定の進め方の検討状況を2024年3月の理事会及び評議員会で報告した。

## 1. 事業活動

### 1.1 公益目的事業

#### 1.1.1 研究開発事業

基本計画の4年目に当たり、目標の達成に向けて、基本計画に掲げた研究開発に関する基本方針に則り、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鉄道システムの革新及び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。

##### 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 デジタル技術による鉄道システムの革新

D X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、技術分野を横断した連携を加速して強力に推進した。特にD Xによる鉄道メンテナンスの革新に向けては、メンテナンスデータの技術分野及び組織の枠を越えたシェアリングを実現するための枠組み作りを、鉄道事業者と連携して進めた。

##### ③ 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた鉄道の脱炭素化

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、鉄道におけるCO<sub>2</sub>排出量削減技術や省エネルギー技術など脱炭素化に資する研究開発、及び鉄道へのモーダルシフトを促す更なる利便性向上など、社会のニーズに応える新たな課題を設定し、高い目標を持って研究開発に取り組んだ。

##### 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諸課題解決と革新的な技術の源泉につながる基礎研究を、分野横断的に推進した。特にJ R各社からの指定を受けた実用的な技術開発については、成果の実用化までの期間短縮に努めるとともに、技術の共通化などによって導入コストの削減を目指すなど、各社のニーズに応える成果の早期提供に努めた。また、先進性・独創性に優れ、実用化した場合の鉄道事業へのインパクトが大きいチャレンジングテーマや若手テーマを積極的に設定した。

研究開発テーマ件数は、鉄道の将来に向けた研究開発、実用的な技術開発及び鉄道の基礎研究を計250件実施した(表1)。研究開発の目標別のテーマ件数は、安全性の向上に関わるテーマが全体の42%の105件、低コスト化が全体の37%の94件、環境との調和が29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8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12件であった。

研究開発テーマの実施に当たっては、実施内容の重要性・緊急性を精査し、経費節減に努めた。一方で、安全性の向上やDXによる業務の生産性の向上、鉄道の脱炭素化に資する研究開発及びJR各社の指定による技術開発など、鉄道事業者のニーズが高いテーマ、2023年度終了予定のテーマについては、経費を重点的に配分するなど、メリハリをつけて取り組んだ。特に、JR各社からの指定を受けた実用的な技術開発については、指定元との連携を密にし、ニーズに応える成果の早期提供に努めた。

2023年度終了予定であったテーマ105件のうち、より一層の成果を得るために実施項目を追加したテーマなど、9件については終了年度を2024年度に繰り下げた。これにより2023年度終了テーマは96件となった(表1)。

研究開発を効率的に進めるため、大学や他研究機関などとの連携を強化し、特にデジタル技術に関しては、先端的な知識やノウハウを蓄積するとともに、外部の専門的なリソースを積極的に活用した。国内では、コンクリート内部に鉄骨などを有する合成構造部材の長期変形特性に関する研究について東京大学との共同研究を実施するなど、共同研究84件、委託研究2件を実施した。海外では、ギュスターヴ・エッフェル大学、マドリッド工科大学、アイオワ大学、バーミンガム大学、ドイツ鉄道システム技術会社(DBST)、シャルマース工科大学との共同研究7件を実施するとともに、職員の海外出張、海外からの訪問者受入れを積極的に行った。また、フランス国鉄(SNCF)、韓国鉄道技術研究院(KRRI)・中国鉄道科学研究院(CARS)との共同研究については、ウェブ会議などにより共同研究の状況報告会などを開催した。

研究開発成果の品質向上のため、部外の学識経験者であるリサーチアドバイザー14人から助言を受ける研究開発レビューを39回実施した。

2024年1月にGX(グリーントランスフォーメーション)に関する部外との窓口業務や情報収集、所内外への展開などを行う鉄道GX推進担当を、研究開発推進部に設置し、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に加え、成果の社会実装に向けた取組を推進した。

研究開発の主な成果は、定期刊行物、講演会などを通じて発信するとともに、2022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26.5億円、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、29.9億円となった(表1)。

なお、負担金充当分は当初計画31.7億円から5.2億円減となったが、このうちの2.9億円は、物資不足などにより納期などが次年度以降に繰越しとなったものであり、2.3億円は、物価上昇や不測の事態に備えた経費の不使用などによるものである。

表1 2023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	26 (7)	7.6
実用的な技術開発	99 (46)	11.4
鉄道の基礎研究	125 (43)	10.8
計	250 (96)	29.9

(注) 研究開発費は資金収支実績。端数処理により計が一致しない場合がある。

表2 2023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	105
低コスト化	94
環境との調和	29
利便性の向上	16
シミュレーションの高度化など	6
計	250

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

2023年度は、基本計画の4年目として、次の6件の大課題において26件の研究開発テーマを実施し、このうち7件が終了した。

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

#### [激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化]

激甚化する気象災害に対する鉄道の強靱化、特に災害時のダウンタイムの短縮を目的として、きめ細かな運転規制の発令・解除を実現するための風速予測モデル、降雨により被災した盛土の崩壊規模に応じた応急・恒久措置法の提案などに関する研究開発を行った。

「強風後の運転再開時刻の評価手法」では、強風規制発令後の規制解除時刻の適切な判断に資するために、強風の成因（台風、低気圧、前線、冬型の気圧配置）に応じた風速変化の時系列解析モデルを作成し、台風・低気圧の事例では60分先まで、前線・冬型の気圧配置の事例では90分先までの風速を、5m/s程度の誤差で10分ごとに予測できることを確認した。

#### [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、車上からの転てつ機制御による進路構成と、沿線の状態情報を車上で一元的に収集・管理する情報基盤（鉄道ダイナミックマップ）に基づく車上での自動的な運行可否判断について、シミュレーションにより機能検証を行った。また、ダイヤ乱れ時の運転整理の自動化のために、ある制約の下で条件を変えながらより適切な結果が得られるように自動的に計算を繰り返す強化学習に基づく運転間隔調整手法を開発した。

「自律型列車運行向け運行管理アルゴリズム」では、自律型列車運行におけるダイヤ乱れ時の自動的な運転整理を実現するために、強化学習に基づく運転間隔調整手法を開発した。大都市の通勤路線の実ダイヤを用いてトラブルにより15分の遅延が生じた事例を

想定し、ダイヤ復旧までの総遅延時間を縮小させる観点から強化学習を行った結果、指令員が実務で用いている間隔調整の方法を適用した場合に比べ、総遅延時間と間隔調整箇所を削減できる条件が得られることを確認した。

#### 〔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し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異常検知手法、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、在来線における架線とパンタグラフの損傷回避のために、列車前方のLiDARセンサを用いて3次元点群データから架線に付着した大型の飛来物を検出する手法を提案した。所内で検出可能距離の確認試験を実施し、おおむね200m先の大型飛来物を検出できることを確認した。また、パンタグラフをカメラにより常時監視し、異常検出時に緊急降下させる装置の機器構成として、屋根上に画像処理AIを実装した小型コンピュータを搭載し、パンタグラフを降下制御する仕様を提案した。

#### 〔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CO<sub>2</sub>排出量削減を目的として、力行電力量削減や再生電力活用による省エネと旅客の利便性とを両立するダイヤ作成アルゴリズムを構築し、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の制御手法の実証に向けて、鉄道総研が所有する蓄電池電車の車載蓄電池の充放電制御手法を改良した。

「利便性を考慮した省エネダイヤ作成」では、ダイヤ上における各列車の始発駅から終着駅までの所要時間は変えずに、駅間の走行時分調整による力行電力量削減と、発着する2列車の力行とブレーキのタイミング調整による再生電力有効活用により、利便性と省エネを両立させたダイヤを、数理最適化手法を用いて作成するアルゴリズムを考案した。列車運行電力シミュレータを用いて実規模路線を対象としたケーススタディを行い、終日ダイヤにおいて5～7%程度の省エネ効果を確認した。

#### 〔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、沿線騒音の予測手法、微気圧波対策のための車両・地上側対策、空力音の低減を目指したパンタグラフ、台車部への着雪抑制用空力デバイスなどに関する研究開発を行った。

「沿線環境に適合した空力による着雪対策」では、台車内への着雪量低減を目指し、台車側面から走行風を取り込むための空気取入口について風量の増加と低騒音性を両立させるための形状検討を行った。模型実験、現車試験により無対策の場合と比較して、空力音への影響を抑制しながら着雪量を約50%削減できる見通しを得た。

## 〔シミュレーション技術の高度化〕

バーチャル鉄道試験線など、これまでに開発したシミュレータの適用拡大を目的として、車両及び実軌道データ（急曲線、勾配、分岐器、継目、レール不整など）の基本モデルをベースに自動的にモデル化する手法の構築、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、鉄道用摩擦材料の摩耗低減のための焼結材料及び炭素繊維強化材料の微視的構造のモデル化、大型低騒音風洞を模擬した数値風洞の機能拡張などに関する研究開発を行った。

「離線アークシミュレータの開発」では、トロリ線やパンタグラフすり板の損耗現象の解明や事故防止の検討に資するため、離線アークシミュレーションプログラムを開発した。この開発においては、実験によるアーク性状の決定パラメータを同定し、アーク形状に関するデータベースを構築するとともに、これを既開発の3次元架線・パンタグラフシミュレータと連携させることで、トロリ線とすり板が離線してアークが発生する現象を効率的に解くことが可能となった。

## （2）実用的な技術開発

実用的な技術開発のテーマは99件を実施し、このうち46件が終了した。

## 〔安全性の向上〕

「海底地震計のデータの特性を用いた早期地震警報の性能向上」では、海底地震計データを用いた早期地震警報の即時性・信頼性を高めるために、現在は単独の海底地震計が規定値を超過した際に地震計近傍の陸域に警報を発しているのに対し、新たに巨大地震検知用の規定値を設定し、複数の海底地震計でこの規定値を超過した時点で巨大地震が発生したと判断し、陸域の広い範囲に警報を発出する手法を開発した。実地震データを用いた検証の結果、特に震源からやや離れた場所に対し、より早く警報を発せられることを確認した。

「のり面工の維持管理手法の構築」では、鉄道沿線の既設のり面工の維持管理における健全性判断のために、既開発の風化地盤を対象とした自由打撃簡易貫入試験に加え、岩盤を対象に、ドリルによる掘削消費エネルギーと弾性波速度に着目したのり面工背面の風化岩の劣化評価手法を開発した。従来行われてきたボーリング調査の約1/5のコストでのり面工背面地盤の劣化度を評価できる見込みを得た。あわせて、背面地山の条件に応じて適切な検査法を選定できる、のり面工維持管理の手引き（案）を作成した。

## 〔低コスト化〕

「車載カメラによる沿線設備の状態診断システム」では、状態診断の性能確保と開発コストを削減するために、画像解析・AIの技術を鉄道の技術分野にかかわらず共通化した。列車前方画像を各分野の設備診断などに活用することを想定し、列車前方画像を入力としてキロ程推定、俯瞰画像生成、長尺画像生成、設備認識、設備外観の劣化度判定を行う5つのモジュールを開発した。また、これを活用した木まくらぎ自動検査システムや沿線の器具箱の外観劣化の判定アプリケーションなどを作成した。

「トルク管理を不要とする板ばね式レール締結方法の開発」では、板ばね式レール締結装置のボルト軸力管理を省力化するために、現行の板ばね式レール締結装置を専用の板ばね、固定用ボルト及び締結座金に置き換える「無螺締板ばね式レール締結装置」を新たに開発した。本締結装置は既設のまくらぎを交換する必要がないので、現行の線ばね式の無螺締締結装置への交換と比較して、約1/4のコストで導入可能である。あわせて、本レール締結装置を容易に締結・緩解できる専用の工具を開発した。

#### 〔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化や電力供給の安定化などのために、超電導き電システムを実路線へ導入し、営業負荷への適用性を評価した。鉄道沿線に設置可能な小型冷凍機を開発するとともに、超電導き電システムの仕様において、鉄道事業者の実施基準への適合化を進めた。国土交通省の認可を得て、超電導き電システムを鉄道沿線に設置し、1日当たり合計135本の営業列車に安定的に電力を供給できることを確認するなど検証試験を開始した。

#### 〔利便性の向上〕

「曲線通過時の高速走行に対応した振子制御システムの性能向上」では、振子車両による曲線通過速度向上と乗り心地の確保を両立するために、ロール角速度とロール角加速度を考慮した振子制御アルゴリズムを構築し、実車による走行試験で、現行の制御付き自然振子と比較して乗り物酔いと振動乗り心地を改善できることを確認した。また、被験者による体感乗り心地評価試験を実施し、高いロール角速度で車体を傾斜しても、横方向の振動加速度を抑制すれば乗り心地上許容できる見込みがあることを確認した。

### （3）鉄道の基礎研究

鉄道の基礎研究のテーマは125件を実施し、このうち43件が終了した。

#### 〔安全性の向上〕

「編成列車の車両間の相互作用を考慮した地震時車両挙動の評価法」では、連結装置や車体間ダンパを介した車両間の相互作用が地震時の脱線及び脱線後挙動に及ぼす影響を明らかにするために、車両連結構造の影響を考慮可能な編成状態での地震時車両挙動の解析手法を開発した。また、本手法を用いて様々な条件で解析した結果、編成車両の場合には、隣接車両からの拘束効果により1車両のみの場合と比べて、脱線に至る地震動の限界変位が大きくなる傾向にあること、脱線後の車輪左右変位が一定程度まで抑制されることなどを明らかにした。

「車輪・レールの接触状態を考慮した走行安全性評価」では、より精度の高い車両の走行安全性評価手法を提案するために、せん断ひずみに着目した横圧測定法を開発し、車輪板部の曲げひずみに基づく現行法に比べて最大18%の脱線係数の測定誤差低減を実現した。また、これを応用した、車両の走行安全性の評価に資する車輪・レールの接触位置測定法を提案した。

「前方監視におけるA Iの判断ミスのトレース手法」では、前方監視システム用の障害物検知A Iにおける障害物見逃し事象に対して、A Iの見逃し要因、見逃し防止に必要な改良点を明らかにするために、入力であるカメラ映像の良否、A Iのモデルそのものの性能の良否、A Iの学習に用いた学習データの良否の検査フローによる判断ミスのトレース手法を開発した。これらの観点で検知すべき支障物などを見逃す可能性がある映像を模擬的に作成したテスト映像を用いて、開発した手法が正しく動作し、A Iの判断ミスの要因を特定できることを確認した。

#### 〔低コスト化〕

「剥離強度試験を用いたブレーキ摩擦材の摩耗特性評価」では、ブレーキ用摩擦材開発に要する期間を短縮するために、小試験片で取得できる材料強度を指標とする耐摩耗性評価手法を提案した。小試験片による要素試験で取得した材料強度と実物大台上試験による摩耗量に強い相関があることを明らかにし、要素試験で摩擦材候補を効率的に取捨選択することで、現状では実物大台上試験に大きく依存している耐摩耗性評価に要する時間を短縮できることを確認した。

「集電材料の摩耗形態に及ぼすバルク温度の影響解明」では、集電材料の摩耗現象解明のために、摩擦熱やジュール熱による接点温度上昇に加え、すり板に蓄積される熱（バルク温度）を考慮することで、しゅう動履歴に対応した摩耗形態の推定手法を構築した。高速パンタグラフ試験装置を用いてしゅう動速度を変化させた試験を行い、観測されたトロリ線の摩耗形態と本手法により推定した摩耗形態がおおむね一致することを確認した。

#### 〔環境との調和〕

「トンネル内における水素流動評価手法」では、燃料電池鉄道車両の安全性を評価し、社会実装を推進するために、トンネル内で車両の配管などから水素が漏えいした際の水素濃度を定量的に予測する数値シミュレーションを行った。その結果、標準的な断面の単線トンネルにおいてトンネル内が無風の場合、発火源となり得る架線位置における水素濃度は最大でも爆発下限界である4%を超えないことが分かった。

#### 〔利便性の向上〕

「気動車の排気流れの解明」では、気動車の排気による車両外観汚損の原因究明のために、風洞試験と数値シミュレーションによって屋根上ユニットの配置や形状、排気管位置の影響を把握し、汚損の発生条件を明らかにするとともに、改良した排気管による汚損低減効果を現車試験で確認した。

### （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に、研究開発成果の創出や安全上のリスクなどが強く懸念される既存の試験設備の整備を優先して実施した。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装置の予防保全、及び鉄道の脱炭素化に資する研究開発で使用するバッテリー駆動車両の車載電池システムの更新など、部分しゅん功を含め22件を実施した。部品調達の遅れなどにより13件については、しゅん功を2024年度に変更した。

### (5) 産業財産権

研究開発と、その成果として得られる知的財産を一体的にマネジメントするために、2023年7月から理事長をトップとする新たな知的財産マネジメント体制とした。

特許等に関しては、国内68件の出願を行い、登録となった特許等は国内74件であった。2023年度末における特許等の保有件数は、国内850件、外国62件で、実施契約件数は133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「持続可能な鉄道事業に向けた国内外の動向調査と施策の提案」「脱炭素化に資するライフサイクルアセスメント」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。2022年度に終了した全ての調査テーマの成果を取りまとめて公表した。

#### 1.1.3 技術基準事業

社会インフラの維持管理の重要性が増している中で労働力が減少していることを見据えて、施工や維持管理の効率化などの観点を反映した基礎構造物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最新の知見を踏まえた合理的な耐震技術に関する調査を進めた。また、コンクリート橋りょうの設計ツールなど、技術基準に関連した3件の支援ツールを作成した。2022年度に終了した全ての技術基準テーマの成果を取りまとめて公表した。

#### 1.1.4 情報サービス事業

国内外の鉄道技術情報を収集・蓄積するとともに、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、鉄道総研の研究開発成果や活動状況を社会に対して適時・的確に配信した。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592件行った。

#### 1.1.5 出版講習事業

定期刊行物のうち鉄道総研報告、QR、Ascendは電子書籍として発行した。RRRは冊子としての発行を継続し、新たに海外の鉄道技術情報を厳選して紹介する連載記事を開始した。これに伴い、WRT(海外鉄道技術情報)は発行を終了した。鉄道総研年報は誌面構成を一新して電子書籍として発行した。

第36回鉄道総研講演会については、「気象災害に備える鉄道技術」をテーマとして実施した。月例発表会については、対面にて8回実施した。鉄道技術講座については、引き続き需要の高い基礎・概論・入門となる講座を厳選して、ウェブを活用して実施した。技術基準講習会「鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物)」をウェブ配信で実施した。鉄道地震工学研究センター第10回アニュアルミーティングは、関東大震災100年行事として鉄道地震工学分野技術交流会と併催した。

### 1.1.6 診断指導事業

鉄道事業者の要請に基づき、自然災害に対する被害調査や復旧方法の提案、電力や軌道などの地上設備故障の原因調査などの技術支援に迅速に取り組むとともに、鉄道現場での技術的課題に対する診断指導を積極的に行った。JR各社へのコンサルティング業務は計384件、鉄道技術推進センター会員への技術支援は計78社176件を実施した。特に、令和5年梅雨前線による大雨及び令和6年能登半島地震では、被害調査及び復旧方法の提案などを迅速かつ分野横断的に実施した。

### 1.1.7 国際規格事業

対面に加え、ウェブも活用しながら規格審議に取り組んだ。

ISOでは、日本提案・主導の規格については、「車両用空調システム」「運転時分計算」など6件で国際規格の開発を進めたほか、「自然災害時の鉄道オペレーション」の国際規格化の新業務項目提案の投票が行われ、ISO/TC269/SC3（オペレーションとサービス分科委員会）において日本主導で開発を行うことが承認された。また、他国提案の規格については、「車両衝突耐性」「車両火災防護」など34件で、日本の意見が反映されるように国際会議において協議した。さらに、6月に東京でISO/TC269第12回年次総会及び関連のSC総会を開催し、会議運営に寄与するなどISO/TC269における日本のプレゼンスの向上に貢献した。

IECでは、日本提案・主導の規格については、「車両補助回路用リチウムイオン電池」が発行されたほか、「車両と列車検知システムの両立性」「き電シミュレータ」など7件で国際規格の開発を進めた。また、「電力SCADA」の国際規格化をIEC/TC9/CAG（鉄道用電気設備とシステム専門委員会／議長諮問グループ）会議に提案し、適用範囲などを審議するアドホックグループが設置された。さらに、他国提案の規格である「RAMS」「鉄道車両用燃料電池」など37件で、日本の意見が反映されるように国際会議において協議した。

UIC（国際鉄道連合）では、標準化関連ウェブ会議に参加するとともに、25件のIRS（International Railway Solutions）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。1,000人が受験し、167人が合格した。合格発表後に試験科目「共通試験」の誤採点が判明したが、採点をやり直した結果、合格者数に変更はなかった。なお、鉄道設計技士試験のウェブサイトにて状況を公表した。

### 1.1.9 鉄道技術推進センター

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

診断指導では、地域鉄道に対する技術支援を重点施策と位置付け、軌道整備計画策定のための軌道状態評価に関する現地調査などの個別の相談に対応した。

研究開発では、「閑散線区に適した軌道保守方式に関する調査研究」のほか、近年の豪雨災害に関連した河川協議などへの活用を想定した「河川改修事業に伴う鉄道橋りょうの対応事例に関する調査研究」など8件の調査研究を進め、このうち「分岐器および転てつ装置の保守管理手法に関する調査研究」など6件が終了した。

技術基準類の整備や地域鉄道への技術支援などにおいて、取り組むべき事項が増加している状況を踏まえ、2024年度は鉄道技術推進センター会費を通常の会費額とすることとした。

#### 1.1.10 鉄道国際規格センター

日本の鉄道技術の維持・活性化とその海外展開に向けて、国、国内規格作成団体、鉄道事業者、鉄道関連企業など関係者と緊密な連携を図りながら国際標準化活動を担う中核的な機関としての役割を果たすため、「我が国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」の実施項目に係る様々な活動を進めた。

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

国際規格審議で活躍できる人材を育成するため、国際規格に関わる職員を対象として、実際の国際規格審議などへの参画を活用したOJTや、過去の審議や取組などで得たナレッジなどを活用した自作教材を用いたグループワークを実施した。また、会員を対象として、グループワークを用いたプログラムを新規に実施した。

海外機関との連携については、6月にCEN（欧州標準化委員会）、10月にCENELEC（欧州電気標準化委員会）などと情報交換会を開催した。

取り巻く状況変化に対処するため、会費の定めに関わる鉄道国際規格センター規程の改正について2024年3月の理事会で承認を得た。

#### 1.1.11 国際活動

新型コロナウイルス感染症の5類感染症への移行を踏まえ、海外との共同研究推進や鉄道総研の国際プレゼンス向上のために、職員の海外出張・派遣、海外からの訪問者受入れを活発化させ、各機関との交流を進めた。

2025年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。

SNCF、KRRICARSなど、海外の鉄道事業者などとの共同研究においては、ウェブ会議を利用し、情報交換などを進めた。

海外の大学や研究機関との共同研究については、相手先が所有する独創的な試験設備などを活用し、研究開発テーマを効率的に進めるために、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、新たにマドリッド工科大学及びチャルマース工科大学から研究員を受け入れた。

アジア各国との連携を強化し、日本の鉄道技術の海外展開に資するため、国営台湾鐵路股份有限公司（TRC）、タイ国立科学技術開発庁（NSTDA）との技術協力、シンガポール陸上交通庁（LTA）及び香港鐵路有限公司（MTR）との情報交換を進めた。

また、国内の鉄道事業者及び関連団体と連携して、インド高速鉄道建設への技術支援などを進めた。

海外の有力鉄道雑誌への寄稿を進めるとともに、英文広報誌 *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積極的に発信した。

## 1.2 収益事業

独立行政法人からの整備新幹線の地震防災システム構築・関連調査研究、公営・民営鉄道からの車両部材の材質調査、研修講師派遣、JR各社からの地震計の製作・試験、鉄道事業者以外の民間からの各種機器・部材の試験、大型低騒音風洞による試験など全体で447件の受託を実施した。前年度からの継続案件のしゅん功及び地震防災システム関連の大型案件の受注などにより、特許実施許諾収入などを含めた収入は、2023年度事業計画書における目標20.0億円に対し、26.3億円となった。

収益事業の推進に当たり、ウェブ会議などを活用した個別マーケティングを実施し、鉄道事業者のニーズの高いDXに資する鉄道総研の実用技術などを紹介した。プロモーション活動としては、第8回鉄道技術展2023に出展したほか、信号分野、環境工学分野などのウェブセミナーに加え、関連する分野を取りまとめた対面の技術交流会を4回開催した。

## 2. 運営

### 2.1 コンプライアンス

職員に対する階層別研修や室課ミーティングなどにより、職員の倫理意識の向上及び定着に努めた。特に、著作権に関する理解を深めることを目的に、弁護士による著作権法講座を実施した。また、取り巻く社会情勢の変化などを踏まえ、人権尊重の取組を一層推進していくために、人権方針を2024年3月の理事会で制定した。

### 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。またセキュリティ対策及びデータ保護の強化のため、所内セキュリティシステムの機能更新、BCP対策として一部基幹サーバーをデータセンターへ移設した。

### 2.3 人材

中長期的に重点を置く技術分野や技術断層の防止に必要な人材として18人を採用し、研修を行った。2024年度採用では、22人を内定した。また、2025年度採用に向けて、従来の新卒採用に加え、既卒採用や中途採用を対象とするなど採用の取組を強化した。さらに、インターンシップの実施などにより、学生の鉄道総研の事業活動に対する理解を深める取組を推進した。

鉄道の現場の状況や課題を把握するため、鉄道事業者との人事交流を積極的に行い、JR各社を中心に延べ85人（うちJR各社へは32人）の職員出向を行い、延べ126人（うちJR各社からは73人）の出向受入れを行った。その他の機関との間では、国土交通省などへの出向を行い、国土交通省、民鉄、鉄道関連メーカーなどから出向受入れを行った。

技術継承を円滑に進めるため、OJTを着実に実施するとともに、階層別研修などを実施し、継続的に職員の能力向上に努めた。また、国際的に活躍できる人材を育成するため、バーミンガム大学に職員を派遣したほか、海外出張やUICへの派遣などを実施した。研究者としての自己啓発、専門知識の蓄積を図るため、資格取得（博士、技術士など）や学・協会活動などを奨励した。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4人が登録して104人となった。委嘱により7人が大学の客員教員に、40人が非常勤講師に、それぞれ就任した。

## 2.4 働きがいを持てる職場創り

職場の安全衛生、メンタルヘルス、次世代育成支援及びハラスメント防止などへの取組を通して、職員のモチベーションを高め、心身ともに健康で安心な働きがいを持てる職場創りと、自由闊達に議論できる風通しのよい風土の醸成に努めた。また、職員がより柔軟で生産性の高い働き方を選択できるよう、テレワークの使用上限を拡充するなどの改正を実施した。

## 2.5 設備

一般設備については、安全・老朽対策として特高配電設備の更新を継続実施し遮断器、断路器などの更新を行ったほか、電話交換器の更新などを行った。また、CO<sub>2</sub>排出量削減と再生可能エネルギー導入拡大のため、東京都の助成金制度を活用し、実験棟（H棟）屋上に太陽光発電パネル（200kW級）の設置工事を進めた。

## 2.6 国立研究所研究棟等の建て替え

国立研究所研究棟等の建て替えについては、全体工事を3期に分けて段階施工すること、2024年度に第1期工事となる研究棟の建て替えに着手すること、第1期工事の資金の確保のための特定資産、及び第2期・第3期工事と試験研究設備の整備に必要な資金の確保のための特定資産を新たに設定することについて、2024年3月の理事会及び評議員会で承認を得た。

## 2.7 内部統制システムの整備及び運用状況

「理事の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制その他一般財団法人の業務の適正を確保するために必要なものとして法務省令で定める体制の整備」（内部統制システムの整備）については、2021年3月3日の理事会の改定決議に基づき実施している。

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。

## 2.8 2025年度以降の基本計画の検討

現在の基本計画の後継となる2025年度以降の基本計画について、安全性向上、特に激甚化する自然災害に対する強靱化、鉄道システムの省人化及び脱炭素化、総合力の発揮による鉄道技術の諸課題解決などを基本方針の案として検討を進めていることを、2024年3月の理事会及び評議員会で報告した。

## 2.9 資金収支

資金収支における収入は、当初計画よりも負担金収入が4.1億円増加したほか、収益事業等収入、前期繰越収支差額などが増加したことから、17.8億円増の174.2億円となった。

支出は、事業全般の経費節減や、事情により2023年度使用予定を次期に繰り越すものなどにより、当初計画に対し13.7億円減の142.6億円となった。

その結果、収入から支出を差し引いた額は31.5億円であり、次期への繰越額14.0億円を差し引いた額は17.5億円となった。したがって、当初計画した国立研究所研究棟等建替積立資産からの取崩しは不要となった。

## 2.10 来訪者

新型コロナウイルス感染症の5類感染症への移行を受け、見学の制限を撤廃した。その結果、国立研究所及び米原の風洞技術センターへの来訪者数はそれぞれ1,497人（うち海外431人）と90人となった。一般公開については、国立研究所は、近隣自治体の小学生と保護者を対象とした設備見学会を実施し、266人が訪れた。一方、風洞技術センターは、地元自治体の行事への協力として一般公開を実施し、約12,000人が訪れた。

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

2011年3月9日 制定

2021年3月3日 改定

**1 理事の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制**

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

**2 理事の職務の執行に係る情報の保存及び管理に関する体制**

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

**3 損失の危険の管理に関する規程その他の体制**

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

**4 理事の職務の執行が効率的に行われることを確保するための体制**

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

**5 職員の職務の執行が法令及び定款に適合することを確保するための体制**

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

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

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

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

#### 7 監事の職務を補助すべき職員の理事からの独立性に関する事項

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

#### 8 監事のその職務を補助すべき職員に対する指示の実効性の確保に関する事項

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

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

- (1) 理事及び職員は、法令、定款及び規程類に違反する重大な事実を発見した場合は、速やかに監事に報告する。
- (2) 理事及び職員は、定款及び規程類に定められた事項のほか、監事から報告を求められた事項について速やかに監事に報告する。
- (3) 重要な文書は、監事に送付又は回覧するものとする。

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

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

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

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

#### 12 その他監事の監査が実効的に行われることを確保するための体制

- (1) 監事は、理事及び会計監査人と定期的に意見交換を実施する。
- (2) 監事は、重要な会議に出席し、必要に応じて意見を述べるができることとする。

## 2023年度事業報告の附属明細書

2023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。

2023年度財務諸表

貸借対照表

2024年3月31日現在

(単位:千円)

科 目	当年度	前年度	増減
<b>I 資産の部</b>			
1. 流動資産			
現金	1,573,985	2,554,246	△ 980,260
預金	2,096,426	1,318,428	777,998
未収金	106,176	54,572	51,603
未払金	980	721	258
未成資産	271,712	117,570	154,142
流動資産合計	4,049,280	4,045,539	3,741
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			
建物	31,826	29,413	2,412
構築物	4,188,899	4,308,466	△ 119,567
機械装置	2,957,580	3,393,488	△ 435,908
器具備品	107,007	109,590	△ 2,583
建設仮勘定	15,444	4,605	10,839
無形固定資産	50,768	63,713	△ 12,944
退職給付引当資産	6,083,061	6,300,887	△ 217,826
国立研究所研究棟等建替積立資産	-	10,418,535	△ 10,418,535
国立研究所研究棟建替資産	6,000,000	-	6,000,000
建替・設備整備積立資産	6,042,595	-	6,042,595
特定資産合計	25,477,183	24,628,702	848,481
(3) その他固定資産			
建物	4,709,607	4,749,801	△ 40,194
構築物	965,030	997,284	△ 32,254
機械装置	10,381,214	10,475,551	△ 94,337
車両運搬具	3,647	6,230	△ 2,583
器具備品	1,659,558	1,613,329	46,228
土地	17,419,599	17,419,599	-
建設仮勘定	56,987	110,497	△ 53,510
無形固定資産	843,419	795,841	47,578
その他の投資資産	382,718	382,961	△ 242
繰延税金資産	15,829	9,399	6,430
その他固定資産合計	36,437,612	36,560,498	△ 122,885
固定資産合計	62,756,598	62,031,001	725,596
資産合計	66,805,878	66,076,540	729,337
<b>II 負債の部</b>			
1. 流動負債			
未払金	2,092,536	1,986,388	106,148
未払法人税等	9,854	70	9,784
未払消費税等	281,186	223,065	58,120
預り金	73,643	33,083	40,559
賞与引当金	506,342	459,565	46,776
流動負債合計	2,963,562	2,702,172	261,389
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	6,083,061	6,300,887	△ 217,826
役員退職慰労引当金	205,663	162,737	42,925
環境対策引当金	-	175,393	△ 175,393
固定負債合計	36,417,948	36,768,242	△ 350,293
負債合計	39,381,511	39,470,415	△ 88,903
<b>III 正味財産の部</b>			
1. 指定正味財産			
承継資産等	841,801	841,801	-
補助金等	1,212,588	1,354,170	△ 141,581
指定正味財産合計	2,054,390	2,195,972	△ 141,581
(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)	(1,212,588)	(1,354,170)	(△ 141,581)
2. 一般正味財産	25,369,976	24,410,152	959,823
(うち基本財産への充当額)	(-)	(-)	(-)
(うち特定資産への充当額)	(18,181,533)	(16,973,644)	(1,207,889)
正味財産合計	27,424,366	26,606,125	818,241
負債及び正味財産合計	66,805,878	66,076,540	729,337

## 正味財産増減計算書

2023年4月1日から2024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	8,457	8,447	10
② 特定資産運用益	129,626	133,386	△ 3,759
③ 旅客・貨物鉄道会社受取負担金	11,919,576	8,444,332	3,475,244
④ 受取会費	190,621	151,517	39,103
⑤ 事業収益	2,794,360	2,830,435	△ 36,075
⑥ 受取補助金等	350,204	357,633	△ 7,429
⑦ 雑収益	51,717	70,383	△ 18,666
経常収益計	15,444,564	11,996,137	3,448,426
(2) 経常費用			
① 事業費	13,264,709	13,499,822	△ 235,112
給料等	4,316,275	4,197,280	118,994
賞与引当金繰入額	462,325	423,816	38,509
退職給付費用	222,511	253,192	△ 30,680
環境対策引当金繰入額	-	11,718	△ 11,718
外注費	3,648,625	3,563,803	84,822
その他の物件費	2,179,862	1,873,728	306,133
減価償却費	2,435,108	3,175,637	△ 740,529
支払利息	-	644	△ 644
② 管理費	1,060,961	987,438	73,523
給料等	389,301	371,860	17,440
役員報酬等	147,266	136,584	10,681
賞与引当金繰入額	41,833	37,510	4,323
退職給付費用	20,140	22,391	△ 2,251
役員退職慰労引当金繰入額	42,925	41,888	1,037
外注費	180,080	157,225	22,854
その他の物件費	209,607	190,007	19,599
減価償却費	29,806	29,968	△ 162
経常費用計	14,325,671	14,487,260	△ 161,589
評価損益等調整前当期経常増減額	1,118,893	△ 2,491,122	3,610,016
特定資産評価損益等	△ 129,925	△ 137,775	7,850
当期経常増減額	988,968	△ 2,628,898	3,617,866
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
① 受取補助金等	143,280	69,590	73,689
経常外収益計	143,280	69,590	73,689
(2) 経常外費用			
① 固定資産除却損	169,000	113,486	55,514
経常外費用計	169,000	113,486	55,514
当期経常外増減額	△ 25,720	△ 43,896	18,175
税引前当期一般正味財産増減額	963,247	△ 2,672,794	3,636,042
法人税、住民税及び事業税	9,854	70	9,784
法人税等調整額	△ 6,430	1,995	△ 8,425
当期一般正味財産増減額	959,823	△ 2,674,860	3,634,683
一般正味財産期首残高	24,410,152	27,085,012	△ 2,674,860
一般正味財産期末残高	25,369,976	24,410,152	959,823
II 指定正味財産増減の部			
① 受取補助金等	137,925	116,338	21,587
② 固定資産受贈益	908	628	280
③ 基本財産運用益	8,457	8,447	10
④ 一般正味財産への振替額	△ 288,874	△ 234,604	△ 54,269
当期指定正味財産増減額	△ 141,581	△ 109,189	△ 32,391
指定正味財産期首残高	2,195,972	2,305,162	△ 109,189
指定正味財産期末残高	2,054,390	2,195,972	△ 141,581
III 正味財産期末残高	27,424,366	26,606,125	818,241

## Ⅲ 主要な研究開発成果

<b>I 安全性の向上</b>	
01	複数海底地震計情報を活用した巨大地震検知手法 ..... 32
02	効率的で精緻な地点依存の設計地震動算定法 ..... 33
03	局所的な強風による車両転覆に対する走行安全性評価手法 ..... 34
04	のり面工背面地山の劣化度調査マニュアル ..... 35
05	線路下横断工事中の緩み検知による軌道変状推定システム ..... 36
06	せん断ひずみを活用した車輪・レール間の接触力と接触位置の測定法 ..... 37
07	台車部品の非破壊検査におけるきずの自動抽出手法 ..... 38
08	360km/h走行に対応した光切断式トロリ線摩耗計測システム ..... 39
09	感圧センサ内蔵戸先ゴムを利用した戸挟み検知システム ..... 40
10	VR技術を用いた車掌の安全確認技量の評価手法 ..... 41
<b>II 低コスト化</b>	
11	洗掘被災橋梁の緊急診断法 ..... 42
12	既設鋼鉄道橋の復旧性を高めた低コストな桁移動制限装置 ..... 43
13	施工の省力化を考慮した高架橋接合部の配筋方法 ..... 44
14	狭隘箇所に適用可能な補強土擁壁の背面施工法 ..... 45
15	在来線電車歯車装置用つば付き円筒ころ軸受構造とその性能評価 ..... 46
16	列車前方画像活用のための画像解析コア技術 ..... 47
17	トンネル壁面の画像を用いた検査支援システム ..... 48
18	携帯情報端末を用いた簡易な列車巡視支援方法 ..... 49
19	無螺締板ばね式レール締結方法 ..... 50
20	押抜き工程を不要とする低圧縮量レールガス圧接工法 ..... 51
21	縦ひび割れに着目したPCまくらぎの健全度評価システム ..... 52
22	折返し駅および車両基地での整備作業計画自動作成手法 ..... 53
<b>III 環境との調和</b>	
23	超電導き電システム送電による営業線運用検証 ..... 54
24	力行電力量削減と回生電力有効活用による省エネダイヤ自動作成手法 ..... 55
<b>IV 利便性の向上</b>	
25	高速走行に対応した次世代振子制御システム ..... 56
26	高周波数域に対応した車体の三次元振動解析モデルの構築手法 ..... 57
<b>V 基礎研究</b>	
27	編成車両の地震時挙動シミュレーション ..... 58
28	列車前方監視AIによる判断ミス時の要因推定手法 ..... 59
29	しゅう動履歴を考慮した集電材料の摩耗形態推定手法 ..... 60
30	光センシング技術による鉄道用早期地震警報の高精度化 ..... 61

## 01 複数海底地震計情報を活用した巨大地震検知手法

- 早期地震警報システムへの導入が容易な、複数の海底地震計の規定値超過情報による巨大地震の検知手法を開発しました。
- 海底地震計データから推定した距離減衰式と海底地盤特性を利用することで、信頼性の高い規定値を地震計ごとに設定することが可能です。

海域で巨大地震が発生した時に、陸上の広い範囲に対してより早く警報を出力することを目的として、複数の海底地震計で観測される加速度値を活用した巨大地震の検知手法を開発しました(図1)。従来は、警報の早期性や安定性を考慮し、単独の海底地震計の規定値超過により、海底地震計近傍の陸域に警報を出力する手法が用いられていました。今回提案した手法では、事前に海域で巨大地震(例えば、M7.5以上)が発生したと仮定し、仮定の震源近傍の各海底地震計での地震動を計算して、その値を巨大地震検知用の新たな規定値とします。実際に地震が発生した際には、複数の地震計の観測値が規定値を超過した時点で、巨大地震である可能性が高いと判断し、陸上の広い範囲に早期に警報を出力します。提案手法は複数の海底地震計の規定値超過で判定するため、巨大地震の発生を見逃さないだけでなく、中小の地震に対する必要以上の検知を防ぐことができる、信頼性の高い手法です。また、事前に定めた規定値と観測値との比較のみで判定を行うため、計算負荷が小さく早期地震警報システムへの導入も容易です。

なお、規定値の設定においては、海底地震計のデータを用いた距離減衰式(震源距離と揺れの大きさの関係)と海底地震計位置ごとの海底地盤特性を推定しました。従来から提案されている陸上の地震計データを用いた距離減衰式に加え、これらの推定結果を利用することで、海域で発生した地震に対してより信頼性の高い規定値を地震計ごとに個別に設定することができます(図2)。

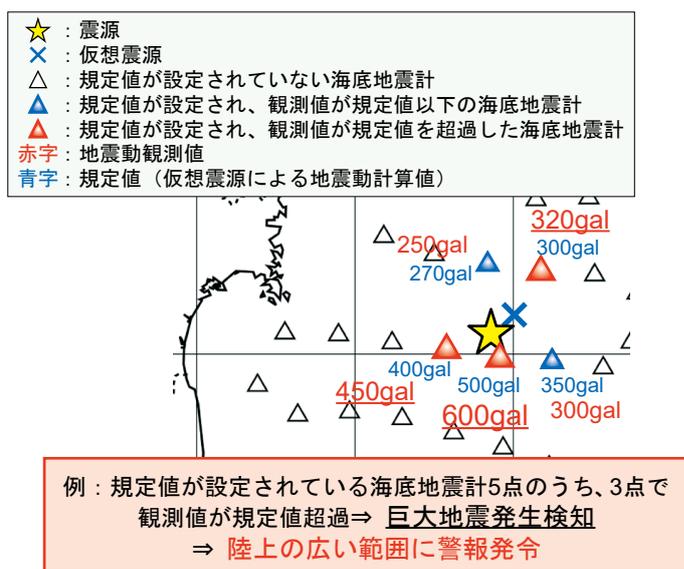


図1 開発した巨大地震検知手法の概念図

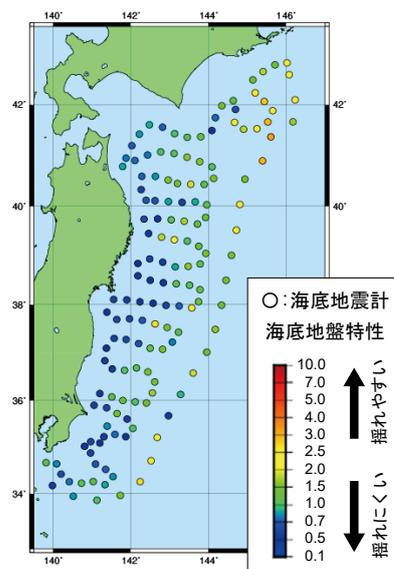


図2 海底地震計データを用いて推定した海底地盤特性

## 02 効率的で精緻な地点依存の設計地震動算定法

- 地点依存の設計地震動を1日程度で算定可能な手法を開発しました。
- 従来から考慮している地震動の振幅のパラメータに加え、新たに地震動の継続時間のパラメータを考慮することで、精緻な地震動算定を実現しました。
- 建設地点ごとの地震動の特性に応じた鉄道構造物の設計が可能となります。

鉄道構造物の耐震設計では、強震動予測手法を用いて地点依存の設計地震動を算定することとされています。この方法では、①震源の特性、②震源から建設地点直下の地震基盤までの伝播特性、③地盤の揺れやすさを表すサイト特性を個別に設定して計算します(図1)。各特性を考慮して設計地震動を算定するためには1000ケース程度の膨大な計算が必要となり、時間とコストを要します(数ヶ月程度)。そのため、日本全国での適用を想定した標準的な設計地震動が実務上は用いられることが多く、建設地点で実際に起こりうる地震動とかけ離れた地震動が設計に用いられる場合があります。

これに対し、これまでに様々な震源特性や伝播特性を想定した強震動を網羅的に計算して作成した地震基盤位置での地震波形のデータベースから、想定する震源に応じた地震基盤波形を1波選択し、これとサイト特性のうち振幅のパラメータを用いて、地点依存の設計地震動を1日程度で算定可能な手法を開発していました。

このたび、振幅のパラメータに加え継続時間のパラメータも考慮した新たな算定手法を提案し、地震観測記録の特性を従来より精緻に再現可能としました(図2)。マグニチュード7.0の地震が直下で発生することを想定し、ある2地点で算定した地震動による構造物応答(応答スペクトル)を図3に示します。この結果を用いることで、建設地点で発生しうる地震動を適切に把握したうえで、建設地点に適した鉄道構造物の耐震設計が可能となります。

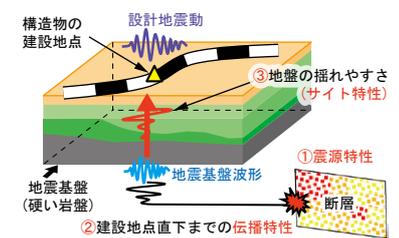


図1 強震動予測手法のイメージ

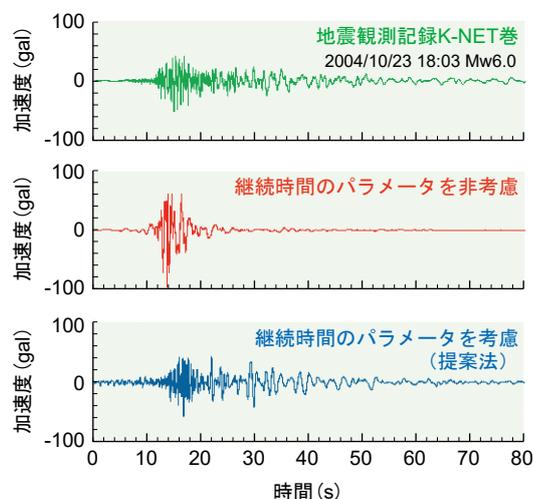


図2 提案法による地震動の算定例

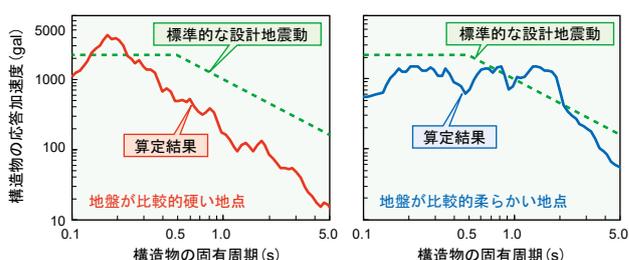


図3 提案法による設計地震動の弾性加速度応答スペクトル

## 03 局所的な強風による車両転覆に対する走行安全性評価手法

- ビル風等の局所的な強風による車両転覆に対する走行安全性評価手法を構築しました。
- ビルの形状・配置等を考慮した数値解析により、ビル後流の風速分布を精度良く計算できます。
- 局所的な強風が想定される場所（高層ビル周辺やトンネル坑口、防風柵の切れ目等）における走行安全性評価や効果的な強風対策の検討に利用できます。

高層ビル周辺では、局所的に強い風が吹く、いわゆるビル風が発生することが知られていますが、その近傍を列車が走行する際の安全性評価手法は確立されていません。そこで、局所的な強風による車両の転覆に対する走行安全性評価手法を提案しました。

はじめに、隣接した2棟のビルの影響で生じるビル風を対象に、風洞試験（図1）と鉄道総研が開発した数値風洞による数値流体解析（図2）を実施しました。その結果、2棟のビルの後流で生じる風速分布（風速増加率）を解析によって精度良く再現できることを確認するとともに、その影響の大きさや範囲を明らかにしました（図3）。つぎに、解析で得られた風速分布から推定した空気力が走行する車両に作用する条件を考慮した車両挙動解析手法を構築しました。その結果、ビルの風下に生じる遮風域からビル外側の強風域に進入すると輪重が減少することがわかりました（図4）。本手法を用いたパラメータスタディの結果、急な強風にさらされると輪重が減少しやすくなり、特に、走行速度が高い場合等、車両に作用する空気力の立ち上がり時間が2秒程度よりも短いと、輪重減少率が増大する傾向があることが明らかになりました。

本手法は、高層ビル周辺やトンネル坑口、防風柵の切れ目等、局所的な強風が想定される場所における走行安全性評価や効果的な強風対策（速度規制や防風柵設置）の検討に利用できます。



図1 ビル風を模擬した風洞試験

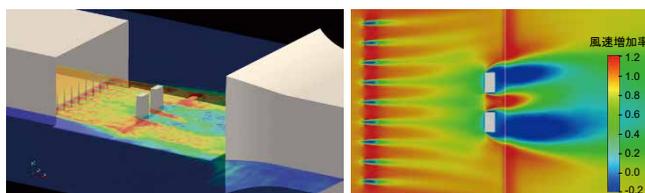


図2 数値流体解析条件および解析結果

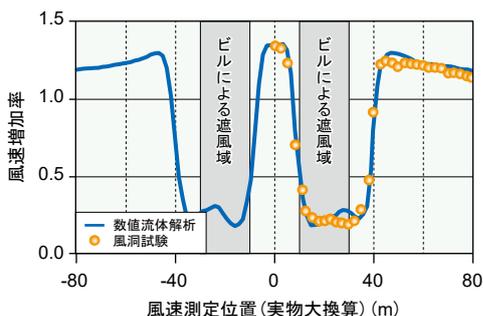


図3 風速増加率の評価結果例

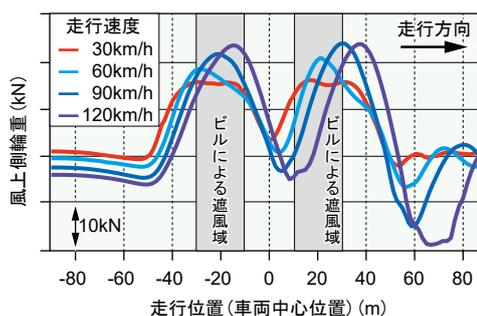


図4 車両挙動解析による輪重変動例

## 04 のり面工背面地山の劣化度調査マニュアル

- のり面工の維持管理で重要となる、背面地山の劣化度を簡易かつ低コストに調査できる試験手法を開発すると共に、地山劣化度調査のマニュアルを整備しました。
- 背面地山の地質が主に地盤の場合にはロッドの貫入抵抗、岩盤の場合には電動ドリルによる掘削抵抗等を計測し、劣化度を評価します。

老朽化のり面工の維持管理では、目視できない背面地山の劣化度を簡易かつ低コストに把握し、状態に応じた補修等を行うことが重要です。そこで、背面地山が地盤や風化岩を対象に、ロッドを地山に打ち込んで強度を推定する「自由打撃簡易貫入試験」(図1)を開発しました。小型軽量であり、のり面工上の小径の孔を通して背面地盤に対して試験機のロッドをショックレスハンマーで打撃貫入させ、ロッド10cm貫入に要する打撃回数から貫入抵抗値を求め、背面地山の緩みの分布を把握します(図2)。打撃力を計測することで打撃のバラツキによる試験誤差を補正する機能を導入し、測定精度の向上を図りました。併せて、背面地山が岩盤の場合に適用できる「SE-VP試験」(図3)を開発しました。

この試験法では、のり面工側から電動ドリルで岩盤を掘削し、掘削深あたりの消費電力から掘削抵抗値SEを、削孔内部と地表に設置した加速度計から地山の弾性波速度 $V_p$ を計測します。SEは岩の圧縮強度と、 $V_p$ は岩の亀裂状態と強い関係性があり、両試験値の組み合わせにより劣化度を判断します(図4)。これらの試験は従来のボーリング調査と比べて1/10~1/4程度の低コストで実施できるため、多くの地点での調査が可能となり、のり面工の安全性を向上できます。さらに目視検査の着眼点や上記の試験手法等を示した、のり面工背面地山の劣化度調査マニュアルを作成し、背面地山の種類等に応じた適切な検査を可能としました。

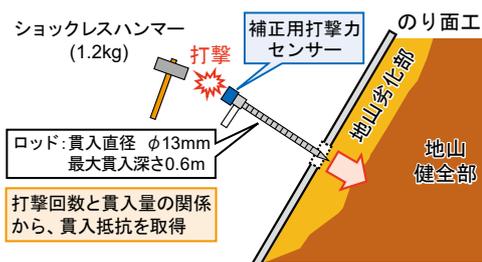


図1 自由打撃簡易貫入試験の概要(地盤用)

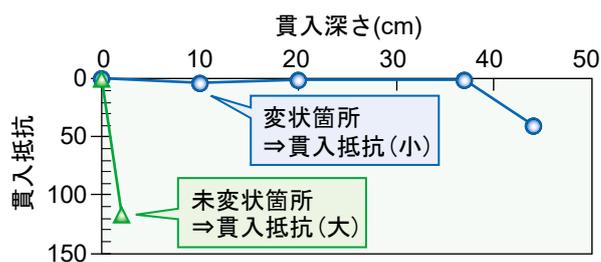


図2 貫入試験の計測例

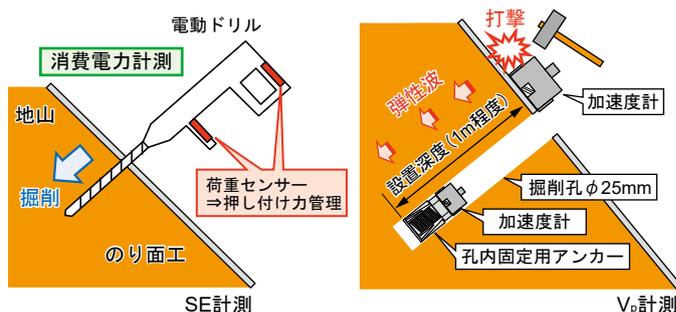


図3 SE-VP試験の概要(岩盤用)

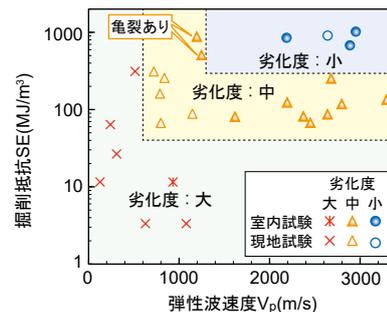


図4 地山劣化度の判定目安

## 05 線路下横断工事中の緩み検知による軌道変状推定システム

- 線路下横断工事中に、軌道沈下の兆候である地盤の緩みを事前に検知し、軌道沈下量を推定できる小型の軌道変状推定システムを開発しました。
- 軌道沈下の兆候を早期に検知し、掘進長を見直すことで安全性が向上し、軌道整備に要するコストの削減も期待できます。

踏切解消や河川拡幅のため、線路下を横断する道路等のトンネル建設が各地で進められています。このようなトンネルの建設の際は、本体に先行して角形鋼管を挿入して内部を掘削し、仮設トンネルを構築します。この角型鋼管の挿入時に生じた地盤の緩みが列車荷重の繰り返しにより地表面まで伝わると、掘削に遅れて軌道沈下となって現れます。このような沈下は、予兆の検知が難しい一方で列車の走行安全性に影響するため、発生した場合は緊急の軌道整備が必要となります。

これに対し本研究では、軌道沈下の兆候である地盤の緩みから軌道沈下量を推定するシステムを開発しました。本システムは、ハンディタイプの地盤探査装置と、軌道沈下量の計算ソフトで構成されます(図1)。一般に地盤が緩むと地盤中を伝わる弾性波速度が低下します。そこで、地盤探査装置では、掘削前後の弾性波の到達時間差を計測し、弾性波速度の低下率を求めます。また、軌道沈下量の計算ソフトでは、地盤の緩みの進行と地盤中を伝播する弾性波速度の低下率との関係を利用し、地盤の緩み程度に応じた軌道沈下量を推定します(図2)。実鋼管を用いた施工試験と実現場での計測により、本システムは1mm程度の幅をもって安全側に軌道沈下量を推定できることを確認しています(図3)。

本システムにより、軌道沈下の予兆を早期に検知し、掘進長を見直すことで軌道沈下を防止し、安全性を向上できます。また、軌道整備体制の確保日数を削減することで、コスト削減効果も期待できます。



図1 開発した軌道変状推定システム

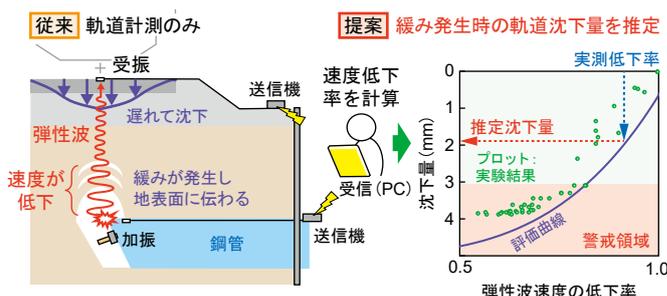


図2 提案する沈下量推定の流れ

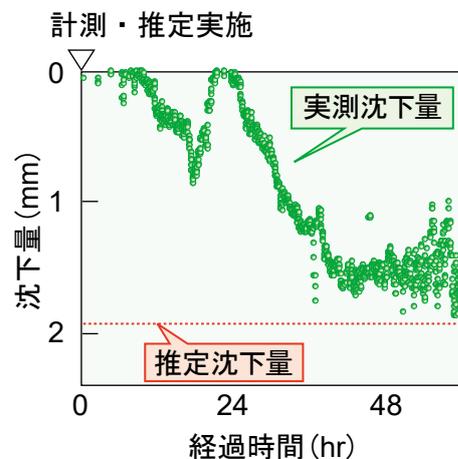


図3 実現場での推定結果

## 06 せん断ひずみを活用した車輪・レール間の接触力と接触位置の測定法

- せん断ひずみを活用したPQ輪軸による横圧測定法と、それを応用した車輪・レール接触位置の測定法を開発しました。
- 脱線係数の誤差が最大18%低減され、より精度の高い走行安全性評価が可能です。
- 接触位置を5mm程度の誤差で測定できます。

車両の走行安全性評価のための走行試験では、車輪・レール間に作用する左右方向の力（横圧Q）と上下方向の力（輪重P）を、輪重横圧測定輪軸（PQ輪軸）と呼ばれる特殊な輪軸を用いて測定します。車輪板部に生じる曲げひずみを横圧に換算する現行のPQ輪軸では、輪重の作用位置が横圧の出力に影響を及ぼし、誤差が生じるという課題がありました（図1）。

そこで本研究では、現行方式よりも輪重の影響を受けにくい「せん断ひずみを活用した横圧測定法」を開発し（図2）、走行安全性評価の指標として用いられる脱線係数Q/Pの誤差を、最大18%低減できることを明らかにしました（図3）。これにより、従来と同等の試験実施コストで、より精度の高い走行安全性評価を実現できます。

また、PQ輪軸のひずみ出力波形から車輪がレールと接触する位置を測定する方法を開発し、フランジ直線部での接触に至らない範囲では、5mm程度の誤差で接触位置を測定できることを明らかにしました（図4）。本手法は、車輪・レール接触に関する各種技術開発（例えば新踏面形状の性能評価等）に活用できます。

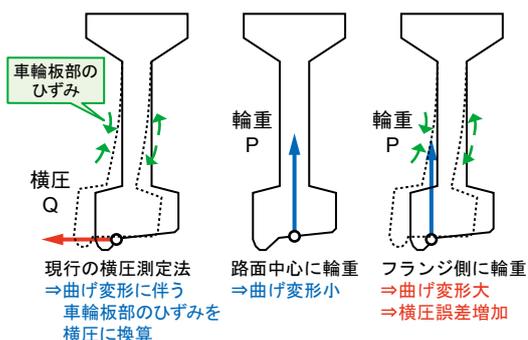


図1 輪重の作用による横圧の測定精度低下のメカニズム

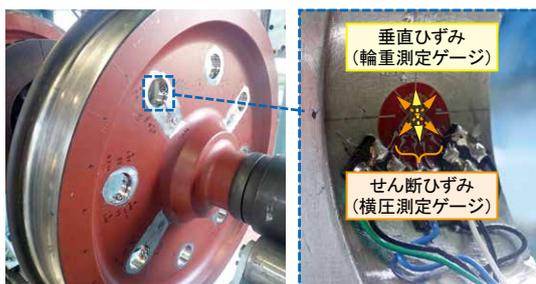


図2 せん断ひずみを活用した横圧測定法

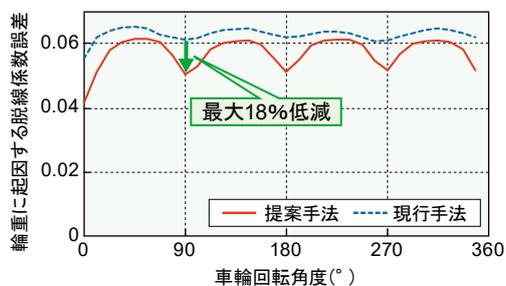


図3 脱線係数誤差の低減効果

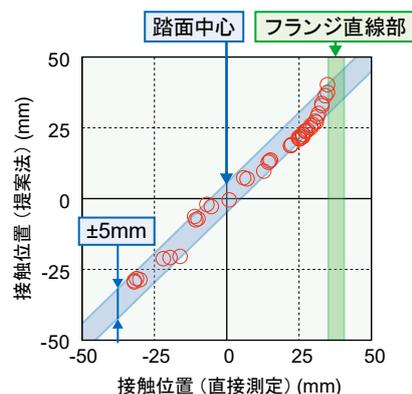


図4 接触位置測定の実験結果

## 07 台車部品の非破壊検査におけるきずの自動抽出手法

- 磁粉探傷画像や超音波探傷波形に対して機械学習を適用し、きずを自動的に抽出する手法を開発しました。きず検出の正解率は、溶接部の表面きず画像で概ね70%、溶接部の内部きず波形で95%以上です。
- 構築した機械学習手法とモデルにより、きず検出業務の脱技能化が図られます。

鉄道車両の台車部品の検査では、磁粉探傷や超音波探傷等の非破壊検査が行われますが、探傷で得られた画像や波形からきずの有無を判断するには経験を要します。そこで、機械学習によってきずを自動的に抽出する手法を開発しました。

溶接部表面の磁粉探傷では、きずによる模様以外に溶接表面の凹凸による疑似模様が現れるため、両者を区別する必要があります。そこで図1のように、機械学習モデルを用いて小さく分割した領域ごとにきずの疑いがある箇所を抽出し、それらが複数つながっていれば「きず」と判定する手法を開発しました。実際の磁粉探傷画像を用いて本手法の性能を検証したところ、溶接部の表面きずを概ね70%の正解率で検出できることを確認しました。

一方、溶接内部の検査には超音波探傷を用いますが、図2に示すように、溶接部の表面形状による反射波がきずでの反射波（きずエコー）と紛らわしい場合があります。両者を区別する必要があります。これに対し、台車枠の超音波探傷を想定したシミュレーションで得られた波形を機械学習させたモデルを開発し、溶接部の内部きずを95%以上の正解率で検出できることを確認しました。

構築した機械学習手法およびモデルを実際の台車部品の検査に適用することで、きずかどうかの判断に迷う場合のある磁粉探傷画像や超音波探傷波形に対して統一的な判定ができ、きず検出業務の脱技能化が図られます。

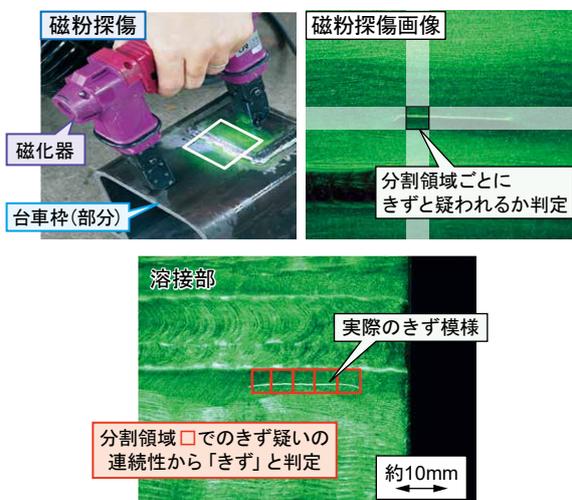


図1 溶接部表面の磁粉探傷画像に対する機械学習の適用と「きずあり」判定の例

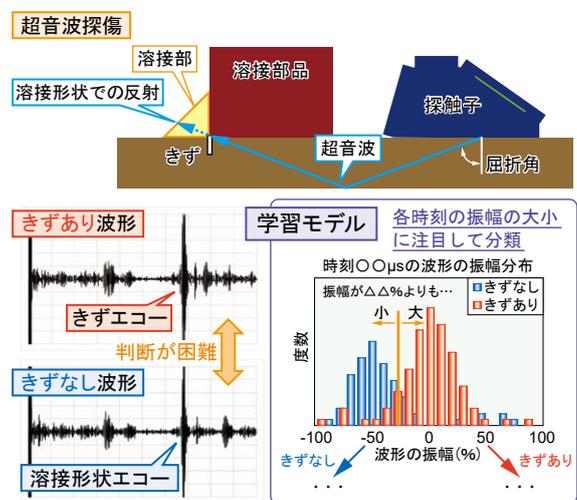


図2 溶接内部の超音波探傷のシミュレーション波形に対する機械学習の適用

## 08 360km/h走行に対応した光切断式トロリ線摩耗計測システム

- カメラとレーザー光源の協調制御と残存直径の算出処理高速化により、360km/hで走行する車上から計測可能なトロリ線摩耗計測システムを開発しました。
- 新幹線車両における計測試験の結果、トロリ線残存直径の計測誤差は±0.3mm以内であり、トロリ線摩耗管理の精度向上と断線リスクの低減が可能となります。

電車線の保全においてトロリ線の摩耗管理は重要です。しゅう動面幅から残存直径に換算する従来の検測手法では偏摩耗箇所等での誤差が大きくなるという課題があったため、2019年度に光切断法を用いたトロリ線摩耗計測手法を提案しました。しかし、本手法を高速走行列車に実装するには、計測範囲の拡大および現実的なデータ解析時間を実現する必要がありました。そこで、複数カメラの撮影タイミングと複数レーザー光源の交互点灯タイミングを協調させる手法を考案し、計測精度を維持しつつ新幹線トロリ線の架設範囲全域を計測可能としました(図1)。また、撮影された複数のトロリ線プロフィール候補から、摩耗計測に適したプロフィールを選択するアルゴリズム(図2)の開発と、並列計算による残存直径の算出処理高速化により、走行1日分の計測データを24時間以内に解析可能としました。これらにより、360km/hで走行する車上からトロリ線の摩耗を50mm間隔で計測可能な光切断式トロリ線摩耗計測システムを開発しました。

新幹線車両における計測試験(図3)の結果、偏摩耗箇所を含めた約80箇所における手測定との誤差は昼夜ともに概ね±0.3mm以内であり(図4)、実用上十分な精度が得られることを確認しました。本計測システムにより、トロリ線摩耗管理の精度が向上し、断線リスク低減が期待できます。

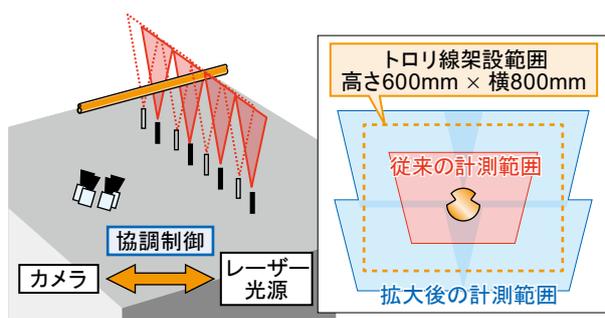


図1 カメラとレーザー光源の協調制御

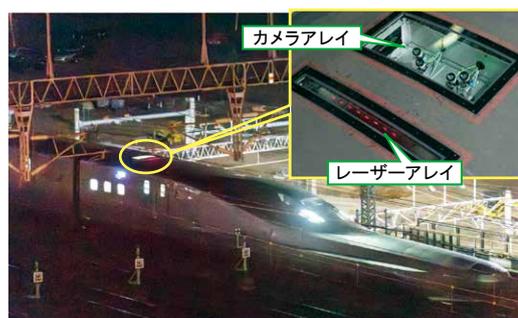


図3 実車での計測

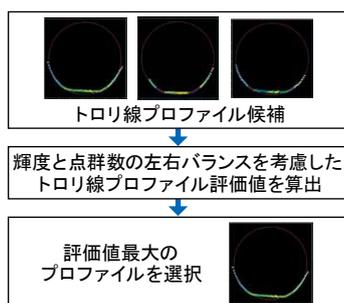


図2 トロリ線プロフィール選択アルゴリズム

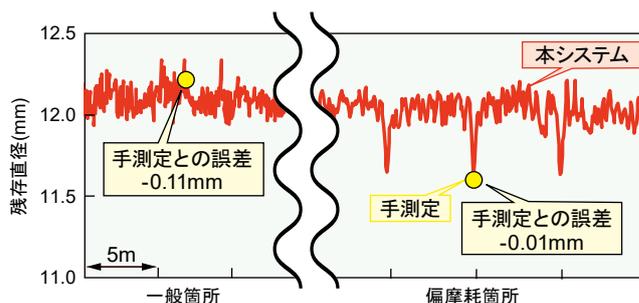


図4 実車での計測例

## 09 感圧センサ内蔵戸先ゴムを利用した戸挟み検知システム

- 感圧センサ内蔵戸先ゴムと非接触給電装置を組み合わせ、検知情報を簡易に運転席まで伝送できる戸挟み検知システムを開発しました。
- 感圧センサ内蔵戸先ゴムは、従来のシステムでは検知が難しかった小さい介在物の挟み込みや紐等の挟み込みによる引きずりを検知できます。

感圧センサを内蔵した戸先ゴムと非接触給電装置を組み合わせ、戸挟み検知システムを開発しました。本システムは、頻繁に可動する側引戸と車体の間をケーブルで配線することなく検知情報を伝送できます。

戸先ゴムに内蔵した感圧センサは、挟み込みや引きずりを検知すると非導通状態から導通状態に変化します(図1)。また、非接触給電装置は非接触で親機から子機に電源を供給します。そのため、非接触給電装置の電源供給の有無によって挟み込みや引きずりを把握できます(図2)。感圧センサを内蔵した戸先ゴムの形状は、挟み込みに対する検知感度を高く保ちながら、車外での引きずりを検知しやすくするため、車内外で非対称としています(図1)。この感圧センサは10N以上の荷重による変形を検知できるので、従来のシステムで検知が困難であった直径10mm程度以下の介在物の挟み込みや、携帯ストラップといった細い紐による引きずりの検知が可能です(図3)。

本システムについて、実車両の10年間以上の開閉回数に相当する100万回の開閉試験を実施しましたが、システムに不具合や誤検知は発生しませんでした。また、本システムを実車両に約1年間設置したところ、引きずり等に発展する危険性が低い状況での戸先ゴムへの接触による検知が発生するものの、見逃しや空振りは発生しませんでした。

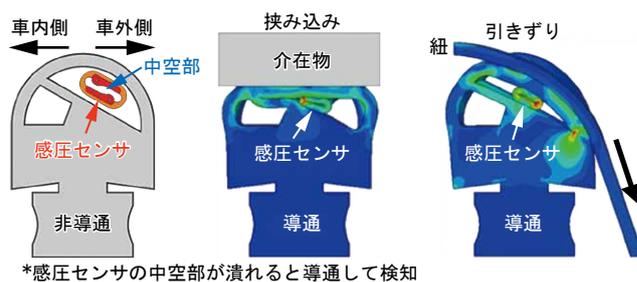


図1 感圧センサ内蔵戸先ゴム

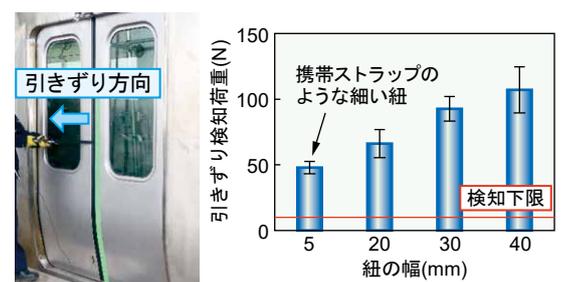


図3 引きずり検知感度

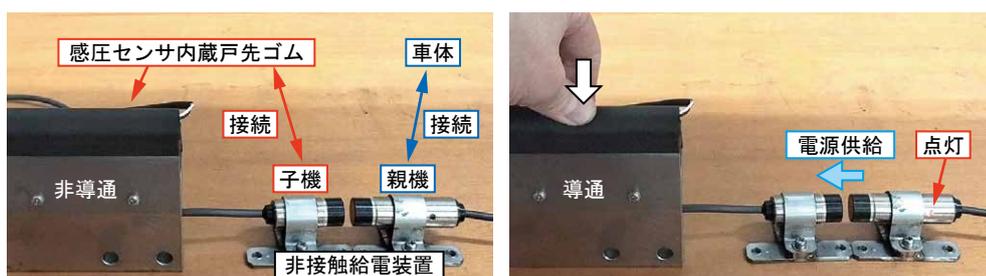


図2 非接触給電装置と組み合わせた検知システム

## 10 VR技術を用いた車掌の安全確認技量の評価手法

- VR技術を活用してホーム上の安全確認時の車掌の視線行動を定量化し、指導車掌と被養成者の視線行動の違いを評価する手法を開発しました。
- 本成果を活用することで車掌の視線行動が指導車掌と被養成者のどちらに近いかわかる評価ができ、また、教育効果の比較等も可能となり、指導の効率化に寄与します。

車掌の養成では、目視によるホーム上の安全確認技量を身につけることが重要ですが、現在は被養成者がホーム上の安全確認の際に目視している場所や、指導車掌との視線の違い等を定量的に把握する手段がありません。そのため、研修現場では被養成者の行動・様子から推測した視線や、目視場所に関する被養成者からの報告に基づいて指導が行われています。

これに対し、本研究ではVR技術を用いて視線行動の定量的な把握を試みました。具体的には360°実写映像を用いてホームの安全確認を行う複数のシナリオ（危険事象のない通常シナリオ、駆込み乗車等が発生する危険事象シナリオ）を作成し、指導車掌66人と被養成者140人による体験結果から、差の現れる視線行動を統計的に明らかにしました。例えば、通常シナリオでは、車掌位置から列車先頭方向を見た正面エリア（視覚障害者誘導用ブロックと車両の間付近）を見る時間に、両者で顕著な違いが見られました（図1①）。危険事象シナリオでは、駆込み直前にお客さまが移動しているエリアに気づくまでの時間は、指導車掌の方が短いという結果が得られました（図1②左）。さらに、このような指導車掌に特徴的な視線行動の技量を得点化し、視線行動が指導者に近いかわる被養成者に近いかわるを評価できるようにしました（図1②右）。

これらの視線行動の評価結果を、研修の指導者が事前に把握することで効率的な指導が可能となります。また、定量化された視線行動を比較することで、さまざまな研修プログラムの効果の確認等に活用することもできます。いずれのシナリオも約3分で実施可能であり、車掌の安全確認に関する実技講習プログラムの改善に資することが期待され、指導の効率化に寄与します。

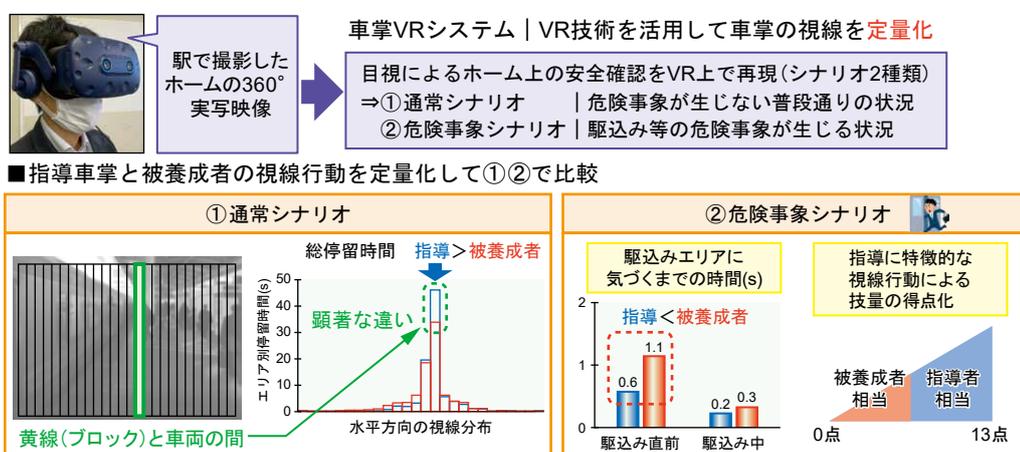


図1 車掌VRシステムの概要と視線行動の定量化

## 11 洗掘被災橋梁の緊急診断法

- 洗掘により被災した橋脚の安定性を短時間で評価するため、衝撃振動試験を活用した基礎底面の露出率の推定法ならびに支持力推定法を提案しました。
- 推定した支持力に基づいて载荷試験や補強の要否が即時に判断できるようになり、復旧に要する期間を最大で半分程度に短縮可能です。

河川橋脚では、洗掘による根入れの減少や底面の露出にともなう基礎の支持力減少により、安定性が著しく低下します。出水後に行われる衝撃振動試験により、固有振動数の変化から根入れの減少程度を推定可能ですが、基礎底面の露出率の推定は困難です。また、洗掘後の支持力の推定方法が確立されておらず、現在は、列車運行の再開のために、現地で実施する载荷試験により橋脚の安定性を直接評価しています。このため、変状が軽微でも運行再開までに数か月を要する場合があります(図1)。

そこで、衝撃振動試験において橋脚天端の上下流側鉛直応答を計測し、両者の振幅比から基礎の回転中心を求めて底面の露出率を推定する手法を提案し、模型実験でその妥当性を確認しました(図2)。また、洗掘による支持力低下原因である根入れ深さの減少、露出率の増加に伴う底面積の減少、偏心の影響を考慮した支持力計算手法を提案し、実被災橋脚への適用によりその妥当性を確認しました(図3)。

推定した露出率に基づき支持力を推定することで、洗掘を受けた橋脚の安定性を評価し、一定の安定性を有している場合は運行再開に要する期間の短縮を可能とする緊急診断法を提案しました。提案手法の活用により、基礎底面が露出している場合でも一定の支持力を有している場合は現地での载荷試験が不要となり、また支持力が不足している場合でも適切な復旧工法を速やかに定められるため、運行再開までの期間を最大で半分程度に短縮する効果が期待できます。

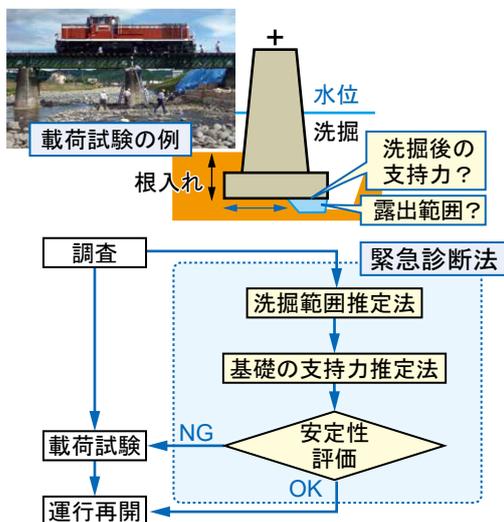


図1 洗掘被災橋脚の緊急診断法

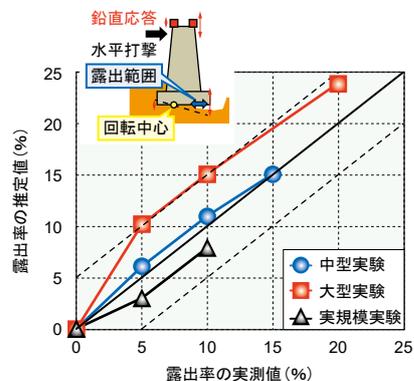


図2 露出率推定法の検証

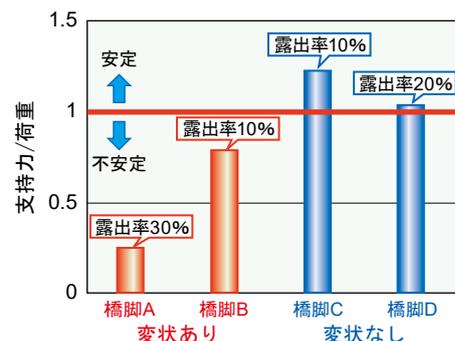


図3 洗掘を受けた橋脚の評価結果

## 12 既設鋼鉄道橋の復旧性を高めた低コストな桁移動制限装置

- 大規模地震に対して、ボルト継手により桁移動を抑制し、かつ移動に伴う桁の段差の発生を防止して復旧性を高めた桁移動制限装置を開発しました。
- 本装置は、従来の桁移動制限装置と同等のコストで、大規模地震に対する落橋防止装置の機能も兼ねることが可能です。

過去の大規模地震では、鋼橋の既設支承が破壊し、桁が橋軸直角方向へ大きく移動する事例が多数発生したため、対策としてサイドブロック等による桁の移動制限装置と桁座拡幅等の落橋防止装置が設置されています(図1)。しかしこの方法では、落橋は防止できるものの、大規模地震時には桁移動制限装置が破壊して移動量が大きくなり、桁が支承から逸脱して地震後の復旧性が低下するという課題があります。

これに対し、従来の桁移動制限装置に付加した高力ボルト摩擦接合継手によって地震動のエネルギーを吸収し、桁の移動を抑制して支承からの逸脱による段差の発生を防止可能な装置を開発しました(表1)。本装置の継手は、図2のようにボルト孔をスリット形状とすることで従来よりも大きなすべりを許容し、吸収エネルギーの増加を図っています。

本装置は、従来の桁移動制限装置と同等のコストでありながら大規模地震時の桁移動量を約1/3に抑制でき、落橋防止装置の省略も可能となります(図3)。また、設計手法も整備しており、様々な諸元の橋りょうへ適用できます。

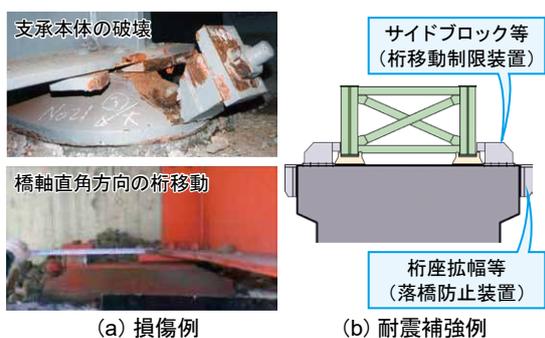


図1 支承部の損傷例および耐震補強例

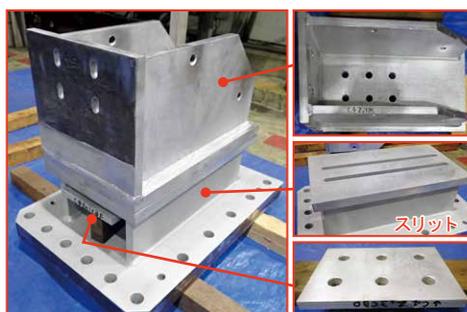
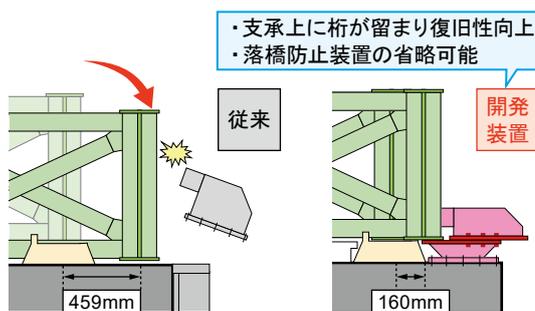


図2 開発装置の構造

表1 開発装置の概念

	小規模地震	大規模地震
従来	段差 支承	桁移動&支承からの逸脱
開発装置	ボルト継手を付加	継手のすべりを活用
⇒桁移動の抑制&段差防止		



※大規模地震(L2地震)時の最大応答変位

図3 動的解析による効果検証

## 13 施工の省力化を考慮した高架橋接合部の配筋方法

- 高架橋の柱はり接合部の構造細目を検討可能な非線形FEMを構築し、接合部内の鉄筋間隔を2倍程度にしても必要な耐力が得られることを明らかにしました。
- 高架橋建設工事で施工困難な箇所であった接合部の鉄筋量を削減し、鉄筋の組立やコンクリートの打込み等の省力化を実現することができます。

鉄筋コンクリートラーメン高架橋の柱はり接合部は、柱とはりの鉄筋に加えて、接合部内に帯鉄筋やハンチ鉄筋を配置することが鉄道構造物等設計標準の構造細目で定められており、建設の際には鉄筋組立等に多大な労力を要し、コンクリート打込み時の品質確保の難度が高い箇所となっていました。熟練技術者の減少に伴い改善が求められていましたが、鉄筋の配置が複雑であるため、従来の解析法では改善方法の検討が困難でした。

そこで、鉄筋の形状やコンクリートの付着を精緻にモデル化した非線形FEMを構築し、接合部内に配置された鉄筋の構造細目を検討可能な解析法を提案しました。本手法を用いることで、接合部内の鉄筋の曲げ形状等の構造細目に応じた応力状態が表現可能であり(図1(a))、接合部の耐力を算定できることを模型実験により確認しています(図1(b)、図2)。加えて、一般的な高架橋接合部の帯鉄筋やハンチ鉄筋の間隔をそれぞれ従来の2倍程度に拡大しても、必要な耐力が確保できることを明らかにしました。

これらの検討結果は配筋の手引きに反映され、接合部の鉄筋量の削減だけでなく、施工の省力化と品質確保を図ることができます(図3)。なお、提案した非線形FEMは、既設高架橋の接合部の性能評価等、鉄筋の構造細目に関する諸問題の解決に幅広く活用することができます。

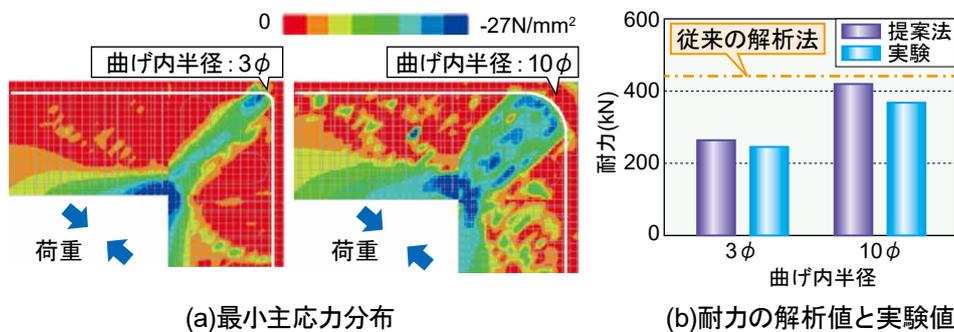


図1 非線形FEMによる鉄筋の曲げ形状を考慮した接合部の耐力評価

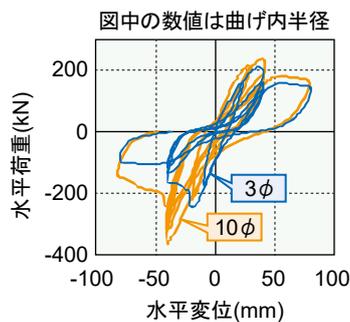


図2 接合部の模型実験結果

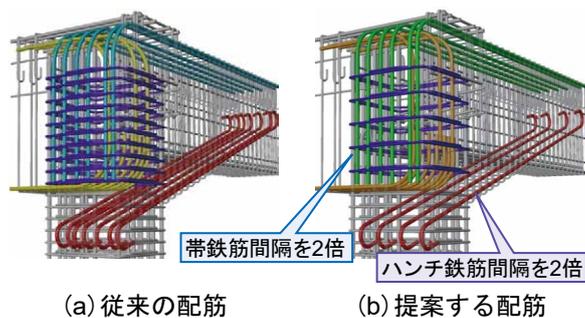


図3 非線形FEMによる接合部の配筋案

## 14 狭隘箇所に適用可能な補強土擁壁の背面施工法

- 狭隘箇所に適用できる、足場が不要な補強土擁壁の施工法を提案しました。
- 軽量埋設型枠と沈下許容部材を組み合わせ、盛土背面側から施工します。
- 営業線に近接した箇所でも昼間の施工が可能であり、線路閉鎖を伴う夜間での施工が不要となることで、工期を30%、工事費を15%低減できます。

補強土擁壁 (RRR工法) は、補強盛土を構築し (図1のSTEP1)、沈下が収束した後に壁体を構築する (図1のSTEP2) 2段階施工が一般的です。このうちSTEP2の壁体構築時には壁体前面に足場が必要となり、狭隘箇所での施工が困難でした。特に営業線に近接した箇所では、線路閉鎖を伴う夜間施工となることから、工事が長期化・高コスト化する課題がありました (図1)。

そこで、壁体前面を支障せずに施工する工法として、盛土背面側から補強盛土と同時に型枠を設置する背面施工法を提案しました。従来は補強盛土の構築後に施工していた壁体の型枠を、脱型が不要な軽量埋設型枠を用いて、盛土背面側から設置します (図2 (a))。一方、補強盛土と埋設型枠を同時

施工する場合、埋設型枠はL形鋼と盛土側からのアンカー材を介して支持されるため、補強盛土の沈下に伴い変状するという課題がありました。これに対し、L形鋼に沿って鉛直方向にのみスライド可能な沈下許容部材を開発し、アンカー材に沈下許容部材を取り付けることで盛土の沈下に追従可能となります (図2 (b))。提案法により、営業線に近い狭隘な箇所の施工では、工期を30%、工事費を15%削減できます。

これらの工法については、設計・施工マニュアル、積算マニュアル、材料マニュアルを整備しており、実施工への適用が可能です。

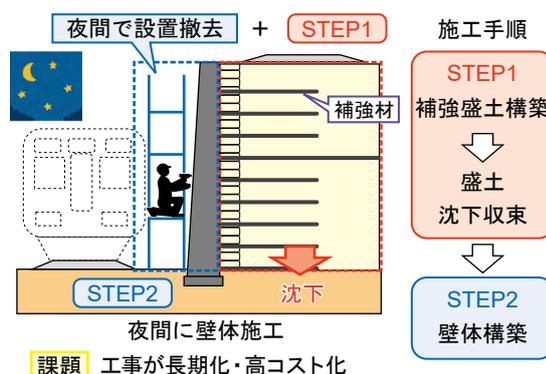


図1 狭隘箇所での施工時の課題

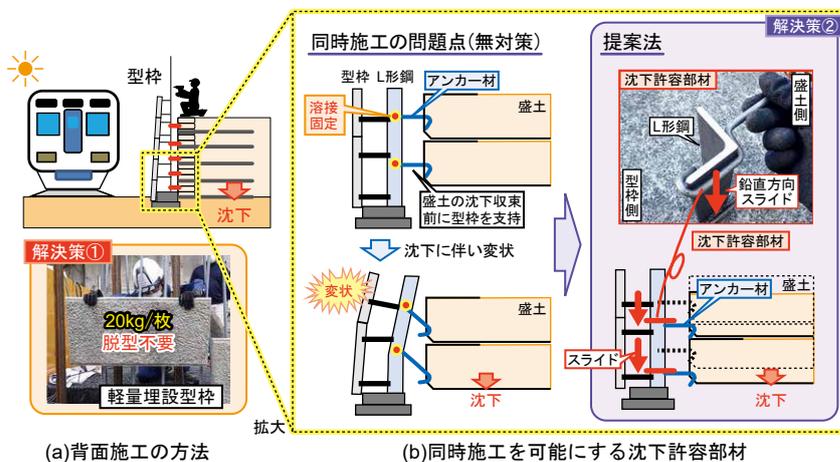


図2 背面からの壁体構築法の提案

## 15 在来線電車歯車装置用つば付き円筒ころ軸受構造とその性能評価

- つば付き円筒ころ軸受を採用し、軸受の軸方向の組み合わせすきまである、エンドプレイ値の上限値を拡大できる在来線電車用小歯車支持構造を考案しました。
- 歯車装置分解を伴うエンドプレイ調整を削減でき、保守作業の省力化が可能です。
- 考案構造の軸受温度と振動が従来構造と同等以下となることを確認しました。

在来線電車の歯車装置用小歯車軸受として多く使用されている円すいころ軸受は、損傷防止のために、エンドプレイ値（軸受の軸方向の組み合わせすきま；以下、EP値）の厳密な調整が欠かせないため、保守業務の負担となっています。そこで、保守省力化と信頼性向上の両立を図るため、小歯車軸受につば付き円筒ころ軸受を採用し、EP値の調整幅を拡大できる小歯車支持構造（図1；考案構造）を考案しました。

考案構造は従来構造と異なり、EP値が変化しても軸受のラジアルすきま（軸と垂直方向のすきま）が変化しないため、EP値の上限値を従来構造の0.16mmから0.30mm（下限値：0.10mm）に拡大できます。これによりEP値の許容値の幅が広がり、歯車装置の解体を伴う調整作業を削減できます。考案構造は、歯車装置の新造や大幅な改造を行うことなく、従来構造の小歯車軸と軸受ふたを交換するだけで置き換えることができます。

また、考案構造について、軸受単体での実働荷重負荷条件下での回転試験を行い、軸受の発熱や潤滑状態の指標である温度と振動加速度が従来構造と同等以下となることを確認しました（図2）。

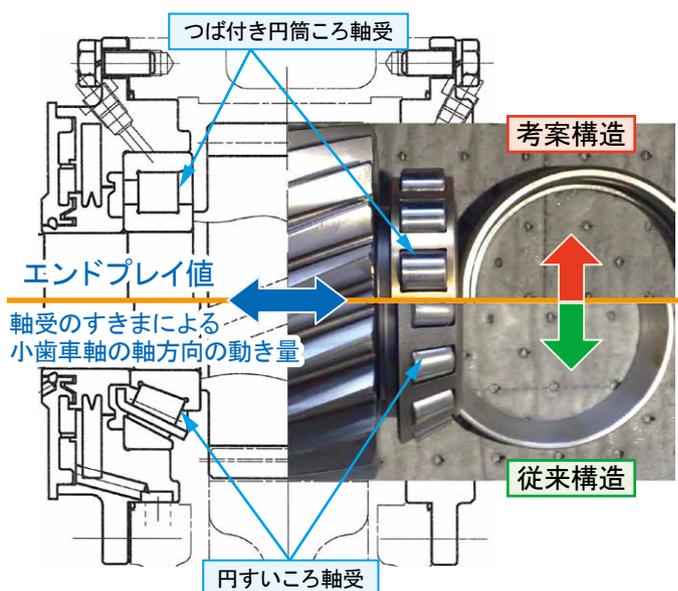


図1 考案構造と従来構造の断面図

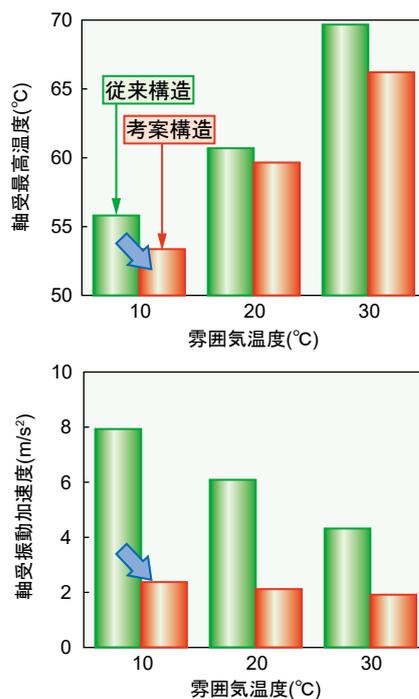


図2 考案構造の軸受温度と振動加速度

## 16 列車前方画像活用のための画像解析コア技術

- 列車前方画像から線路上の位置の算出、長尺の線路沿線画像の生成、線路周辺設備の認識、劣化度の判定等を行う機能を開発し、モジュール化しました。
- 開発したモジュール群を組み合わせることで、前方画像を活用したアプリケーションを効率的に開発できます。

鉄道では、線路周辺設備の状態や沿線環境の状況を確認するため、列車に添乗した係員による巡視が行われています。近年、この巡視の際の状況を画像として保存できるように、列車前頭からビデオカメラで撮影をする鉄道事業者も増えています。この画像を活用して設備の位置や状況を把握することにより、工事設計等の効率化、巡視・検査業務の省力化が期待されます。

列車前方画像を、保線、電力等の各技術分野で共通して利用し、工事設計や保守等の様々な業務に活用するためには、

- ① 列車前方画像からキロ程に相当する線路上の位置を精度よく算出する手法、
- ② 列車前方画像を真上から見た俯瞰画像に変換する手法、
- ③ 複数の俯瞰画像から長尺の線路沿線画像を生成する手法 (図1)、
- ④ 画像中の設備類を認識する手法 (図2)、
- ⑤ 認識した設備の劣化度等を判定する手法が有用です。

そこで、①～⑤を、前方画像を様々な用途に活用する際に共通して利用可能なコア技術として開発し、モジュール化しました。

各鉄道事業者が前方画像を用いた業務改善や安全性向上のためのアプリケーションを開発する際に、これらのモジュール群を組み合わせることで基本部分を構成することで、開発工程を効率化できます (図3)。



図1 長尺俯瞰画像生成モジュールによる生成結果例

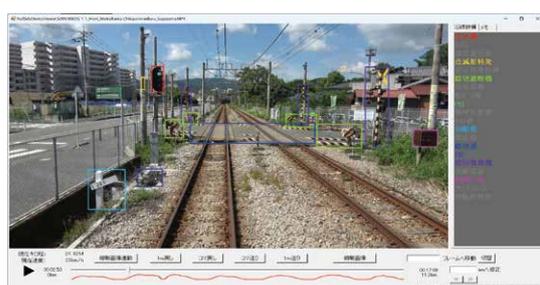


図2 設備認識モジュールによる処理結果例

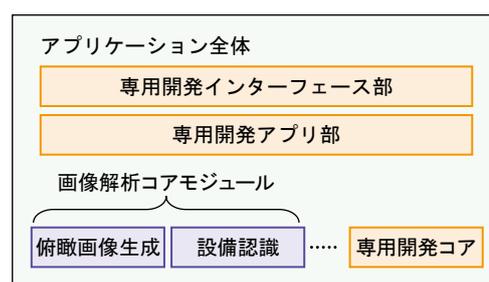


図3 モジュールの活用イメージ

## 17 トンネル壁面の画像を用いた検査支援システム

- トンネル壁面の画像から変状をAIで抽出し、トンネル全体の健全度と要注意箇所を特定するアプリケーションを開発しました。
- 特定した要注意箇所を様々な形状のトンネル壁面に連続して投影できる、移動式のプロジェクションマッピング装置を開発しました。
- トンネルの全般検査の時間短縮と省人化を図ることができます。

鉄道トンネルには、戦前や高度経済成長期に建設されたものが数多く存在します。現在は、経験豊富な技術者による定期的な検査により適切に維持管理されていますが、今後、技術者の減少が見込まれており、省人化や脱技能化が求められています。

そこで、デジタル技術の活用により、定期検査の時間短縮と省人化を図ることができる技術を開発しました。トンネル壁面画像から個々の変状をAIで抽出し、トンネル全体の健全度と重点的に検査すべき要注意箇所を特定する技術を開発し、アプリケーション化しました(図1)。AIの構築にあたっては、日本全国の鉄道トンネルの変状データベースを学習させ、これまでのひび割れの検知に加えて、健全度判定に必要なさび汁、漏水、漏水跡、補修跡等も90%以上の精度で抽出できる結果が得られています。また、特定した要注意箇所をトンネル壁面に表示できる移動式の投影装置を開発しました(図2)。断面形状に基づき投影するメッシュを形状補正し、走行量測定装置に連動してメッシュを水平移動することができます。

模擬的な検査において、机上での作業量を約1/10に削減、現地確認の速度を約2倍に向上し、検査の時間短縮と省人化が図れます(図3)。

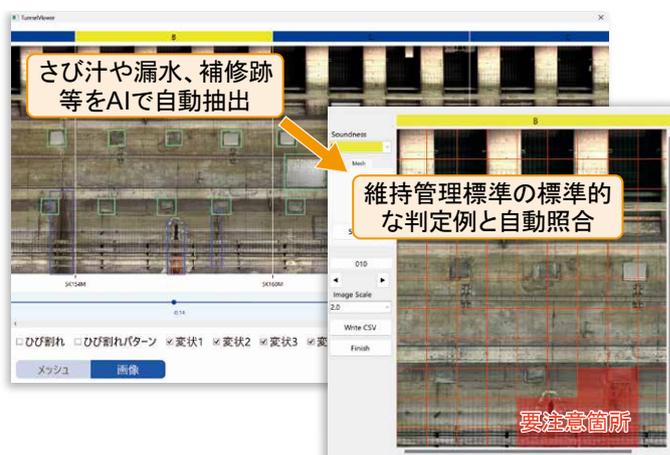


図1 開発したアプリケーション



図2 開発した投影装置

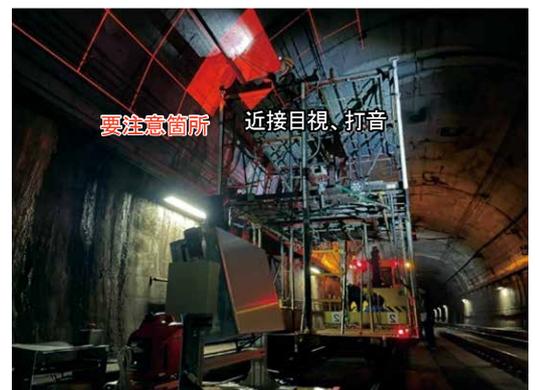


図3 投影しながらの検査状況

## 18 携帯情報端末を用いた簡易な列車巡視支援方法

- 携帯情報端末を用いた操作性が高い列車巡視支援アプリを開発しました。
- 列車巡視支援アプリで撮影した列車前頭動画と列車速度・振動加速度等の測定データを同期し、動画に字幕で表示することで、机上での軌道状態確認が可能です。
- 係員による個人差が無くなり、列車巡視の脱技能化が図れます。

線路の保守状態や沿線環境の変化等の線路全般の状態を確認するため、係員が営業車等に添乗して行う列車巡視が定期的に行われていますが、人的負担が大きく、また熟練技術者の減少により、線路状態の判断に個人差が生じます。そこで、汎用の携帯情報端末にインストールし、列車前頭に設置することで、簡易な操作で前頭動画と列車速度・振動加速度等を同期計測可能な列車巡視支援アプリ (Train Patroller) を開発しました (図1)。携帯情報端末は吸盤治具を用いて簡単に運転室内へ設置でき、添乗から3分以内で計測開始可能です。

列車巡視支援アプリで計測したデータは、軌道保守管理データベースシステム (LABOCS) の新機能として開発した動画と列車速度の同期分析手法を用いることで、列車前頭動画に誤差数 m 程度の精度でキロ程を付与するとともに (図2)、字幕情報として、列車速度や振動加速度等を動画に字幕表示したり、俯瞰画像によって軌道部材の状態を確認したりできるようにしました (図3)。これにより、取得された振動加速度や前頭動画を机上で確認することで、添乗係員の熟練度によらない軌道状態の確認や軌道状態に応じた適切な保守計画の策定が可能となります。なお、地域鉄道への導入を促進するため、LABOCSを直接使用しないデータ分析手法の開発についても進めています。



図1 開発した列車巡視支援アプリの計測画面



画像処理 (射影変換)

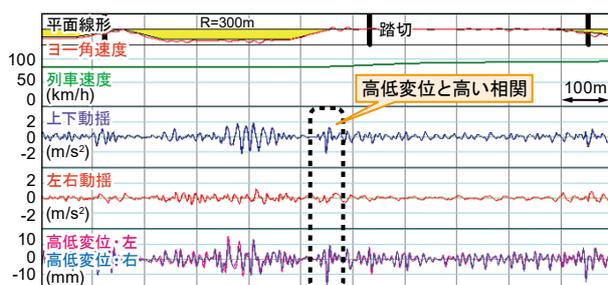


図2 アプリによる列車動揺の計測波形と軌道変位との同時描画の例



図3 字幕情報を付与した前頭動画と射影変換による俯瞰画像の例

## 19 無螺締板ばね式レール締結方法

- ボルトの締め直しが不要になる無螺締板ばね式レール締結方法と締結・緩解用の専用工具を開発しました。
- 既設の締結装置の締結ばねとボルトを、考案した専用板ばね、固定用ボルト、締結座金に置き換え、既設のまくらぎを交換することなくレールを締結できます。

日本で多く利用され十分な実績を持つ板ばね式のレール締結装置は、板状の締結ばねをボルトで締め付けてレールを固定する螺締式であり、ボルトの緩みを定期的に検査し、緩んでいる場合は締め直しを行う必要があります。一方で線ばねクリップに代表される、ボルトを用いない無螺締式のレール締結装置も使われていますが、既設のまくらぎを無螺締式に対応するまくらぎに交換する必要があります。そこで、板ばね式のレール締結装置の構成部材を専用板ばね、固定用ボルトと締結座金に交換し、既設のまくらぎはそのままで、螺締式から無螺締式に変更可能なレール締結方法を考案しました(図1)。

本方法では、ボルトの締め直しを不要とするため固定用ボルトをまくらぎに接着します。その後、板ばねを下側に押し付けて生じる隙間に締結座金を挿入し、押付力を取り除くとレールの固定が完了します。保守時には再度板ばねを押し付けることで締結座金を取り除くことができ、緩解した状態にすることが可能です。なお、このレール締結方法は直結系軌道用のレール締結装置にも応用可能です。併せて、提案した締結方法の締結・緩解を容易にするため、専用の工具を考案しました(図2)。これにより、1箇所あたり約5秒で締結・緩解が可能です。

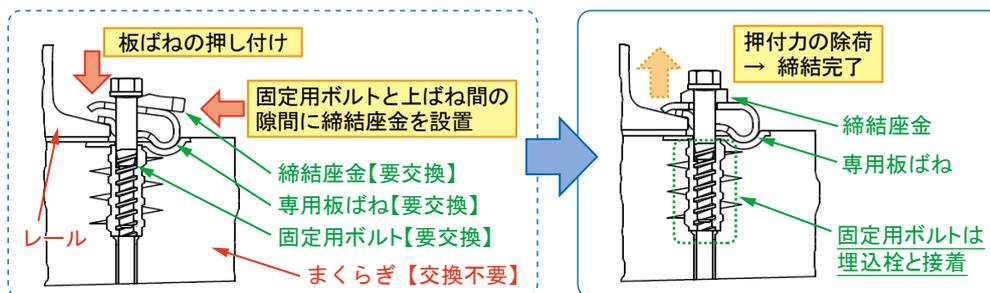


図1 考案したレール締結方法



図2 レール締結方法と締結工具 (在来線・PCまくらぎ用の例)

## 20 押抜き工程を不要とする低圧縮量レールガス圧接工法

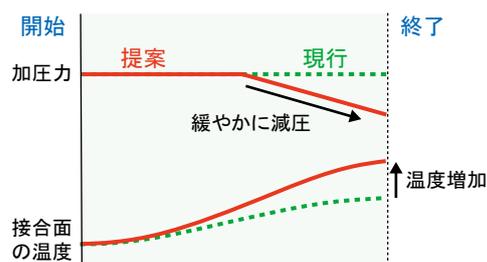
- 圧縮量を75%減らし、圧接部に生じる余盛を小さくすることで、押抜き工程を省略できるレールガス圧接工法を開発しました。
- 本工法を用いることで、既存の装置一式の重量を40%削減可能となり、作業効率を高めるとともに、施工コストを30%削減可能となります。

ガス圧接工法は国内のレール溶接施工の約40%を占める主要な溶接法です。現行の手法では圧接時の圧縮量「24mm以上」を標準としています。圧縮によって生じた余盛は、現場に持ち込んだ押抜き装置（145kg）により除去する必要がありますが、この押抜き工程には熟練技術を要し、特に、押抜き時に生じるせん断力によって接合面に押抜き割れが生じる可能性があります。昨今は熟練技術者が減少しつつあるため、この押抜き工程を省略できるガス圧接工法が求められています。

そこで、数値解析手法により種々の加減圧パターンを検討し、加圧途中で加圧力を緩やかに下げることで圧縮量を抑えつつ接合面の温度を増加させ、従来と同等の継手強度が得られる方法（変圧法）を考案しました（図1）。本手法により、圧縮量を6mmとし、余盛量を60%減らすことができ（図2）、グラインダによる研磨のみで余盛を除去できるようになります。これにより、既存のガス圧接装置一式の重量を40%、施工コストを30%削減できます。併せて、これらをまとめた施工の手引きも作成しました。

今後、本手法を用いたレールガス圧接工法の自動化に取り組みます。

加圧力と温度の推移



数値解析結果

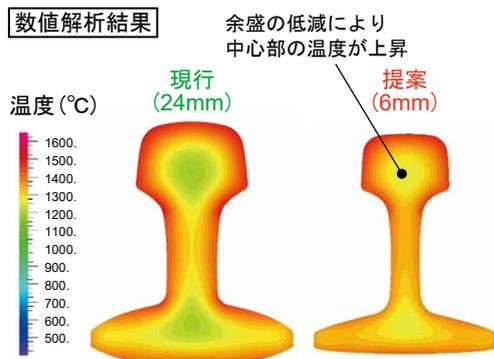
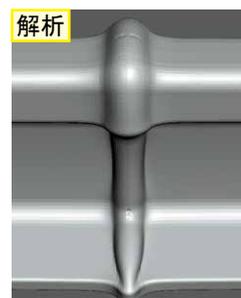


図1 変圧法による効果

実験



解析

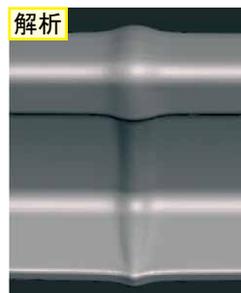


(a) 現行手法(圧縮量24mm)

実験



解析



(b) 提案手法(圧縮量6mm)

余盛量  
60%減

図2 ガス圧接部の余盛形成状況

## 21 縦ひび割れに着目したPCまくらぎの健全度評価システム

- PCまくらぎの縦ひび割れ長さとの耐力の関係を明らかにするとともに、深層学習により縦ひび割れを自動抽出し、健全度を評価するシステムを構築しました。
- 本システムにより、路線全体のPCまくらぎの縦ひび割れの発生状況の把握や健全度評価が可能となり、安全性の向上と維持管理業務の効率化を実現できます。

近年、経年PCまくらぎの一部に長手方向のひび割れ（縦ひび割れ）の発生が確認されており、これがまくらぎの性能に及ぼす影響の把握と、効率的な検査手法の構築が求められています。そこで、PCまくらぎの実態調査を行うとともに、保守用車等に搭載したカメラで撮影したPCまくらぎの画像から縦ひび割れの長さを推定し、健全度を評価するシステムを構築しました。

営業線の経年PCまくらぎ200本と新品PCまくらぎ5本を対象とした耐力の実態調査の結果、縦ひび割れは曲げ耐力への影響は小さいものの、縦ひび割れ長さの増加とともに埋込栓の引抜耐力が低下する傾向があることを明らかにしました（図1）。この関係に基づく健全度評価を実施するために、深層学習を用いて、PCまくらぎ上面画像から縦ひび割れを自動抽出し、長さを推定する手法を開発しました（図2）。さらに、推定したひび割れ長さと図1の関係を用いて、PCまくらぎの健全度評価を自動で行うシステムを構築しました（図3）。

このシステムを用いることで、例えば、従来では目視により実施していた膨大な数のPCまくらぎに対する縦ひび割れの発生状況の把握や健全度評価を自動で行うことができ（図4）、安全性の向上と維持管理業務の効率化が可能となります。

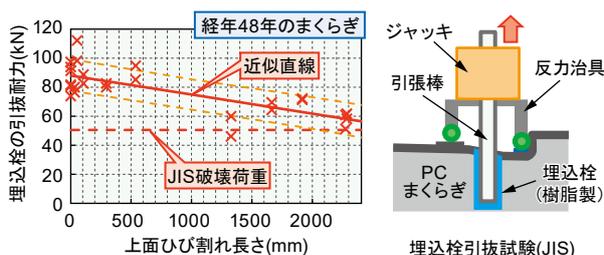


図1 埋込栓の引抜耐力とひび割れ長さの関係

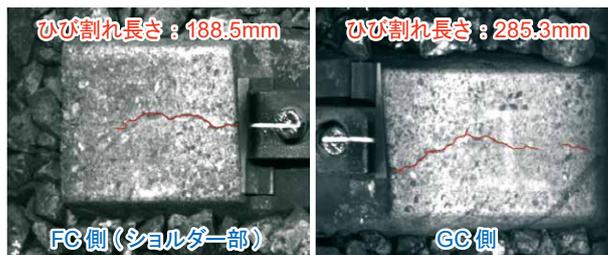


図2 開発手法によるひび割れ抽出例

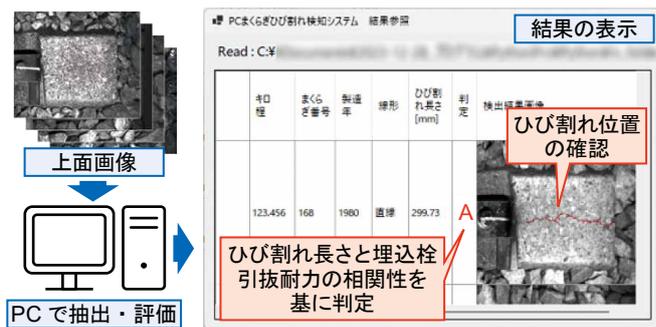


図3 健全度評価システム

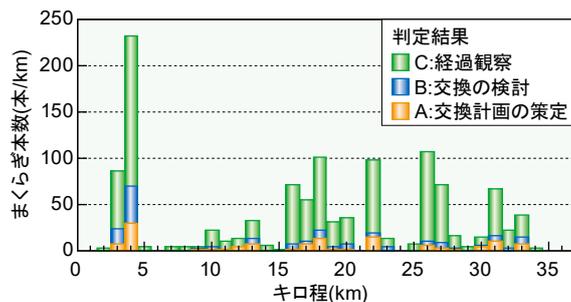


図4 縦ひび割れのスクリーニング例 (PCまくらぎ判定結果と本数(1kmあたり))

## 22 折返し駅および車両基地での整備作業計画自動作成手法

- 折返し駅および車両基地での整備作業計画を自動作成する手法を開発しました。
- 作業制約条件とその優先度を考慮した整備作業計画を、3分以内で作成できます。
- 整備作業計画作成業務の省力化や、整備作業員の労働負荷の低減が可能です。

新幹線等の優等列車では、折返し駅および車両基地において、車内清掃等の整備作業が行われます。これを円滑に行うために、複数の作業班を複数の車両編成の整備作業に割り当てる整備作業計画が必要であり、日々異なる列車ダイヤ・車両運用に応じて、熟練の担当者が手作業で各日の計画を作成しています。1日分の計画の作成には約3時間を要しており、作成業務の省力化や脱技能化が求められています。

整備作業計画は、各作業班の出退勤時刻や休憩時間等の勤務条件、各作業間の移動時間に関する条件等、折返し駅と車両基地によって異なる様々な条件を満たす必要があります(図1)。これらの条件には優先度があり、従来の条件等を定式化して解くだけでは良質な計画を高速で作成することはできません。そこで、良質な解を高速で求められるタブーサーチと呼ばれる手法を適用した整備作業計画の自動作成手法を開発しました。開発手法では、各種条件の優先度を考慮した暫定の計画を自動作成し、その後、労働負荷が軽減されるように、計画を自動的に改良します。(図2)。

開発手法により、1日分の整備作業計画を3分以内で自動作成できるようになりました。作成された計画を、担当者が作成した計画と比較した結果、労働負荷の評価指標の1つである番線移動時間が折返し駅では平均25%、車両基地では平均56%削減されることを確認しました(図3)。これにより、計画作成業務の省力化と脱技能化、および整備作業員の労働負荷の低減が可能です。

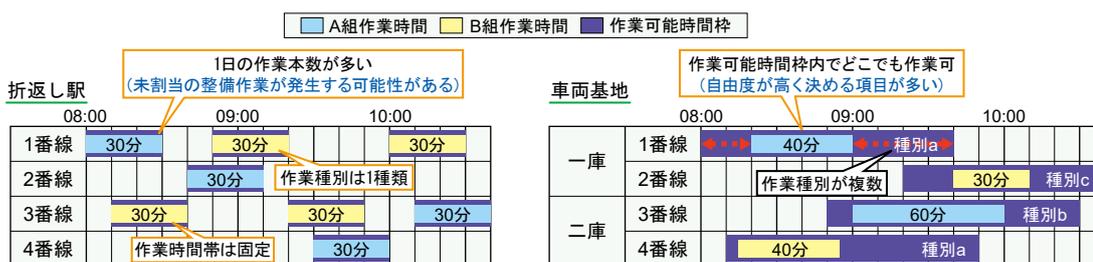


図1 折返し駅と車両基地の整備作業計画の違い

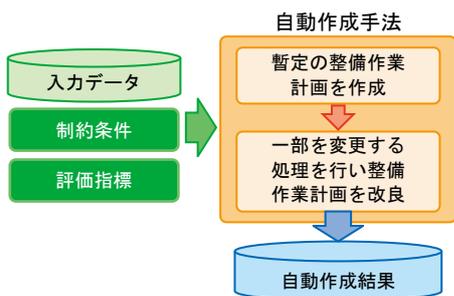


図2 自動作成手順

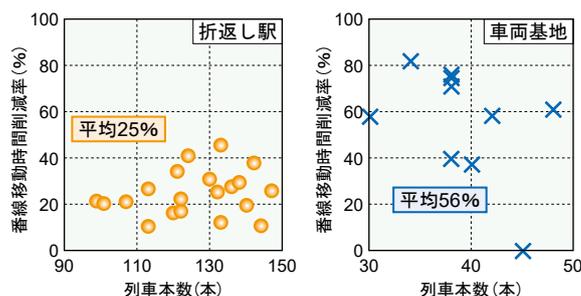


図3 開発手法における折返し駅および車両基地の番線移動時間の削減率

## 23 超電導き電システム送電による営業線運用検証

- 超電導き電システムの実用化・普及に向け、国交省の認可を得、国内外で初めて営業線における超電導送電の運用検証を実施しました。
- 鉄道沿線に設置可能なコンパクトかつ高効率な冷凍機を開発しました。

超電導き電システムは、ゼロ抵抗送電による変電所の集約化・削減、消費電力の削減等の効果が期待されています。これまで超電導き電システムの開発を進め、営業時間外の夜間において乗客なしの単独の試運転列車への送電試験等により、本線上での機能を検証してきました。しかし、実際の営業線では、速達列車と緩行列車等の様々な運転条件の営業列車が複数走行するため、複雑に変化する負荷電流への適応性や信頼性を評価する必要があります。また、変電所間への導入を想定した場合は、鉄道沿線に設置可能となるよう冷凍機の小型化が必要となります。

そこで、まず鉄道沿線への設置を想定し、コンパクトで冷凍能力の高い冷凍機を実現しました。スターリングサイクルを効率的に動作させることで、冷凍機の体積あたりの冷凍能力を、従来機(0.15kW/m<sup>3</sup>)の約3倍である0.47kW/m<sup>3</sup>まで高め、1.5kWの冷凍能力をもちながら、約1.8m<sup>2</sup>のスペースに設置できる小型化を実現しました(図1)。

次いで、営業時間内における運用検証に向け、超電導き電システムが技術上の基準に適合することを確認し、国土交通省からの認可を得ました。開発した冷凍機と超電導ケーブルから成る超電導き電システムを鉄道沿線に設置し、全長102mの超電導ケーブルを安定的に超電導動作温度まで冷却できることを確認しました(図2)。また、一日あたり上り方面67本、下り方面68本、合計135本の営業列車に電力を供給し、営業時間帯において、複数列車が走行することによって複雑に変化する負荷電流を、開発した超電導き電システムによって安定的に送電できることを確認しました(図3)。

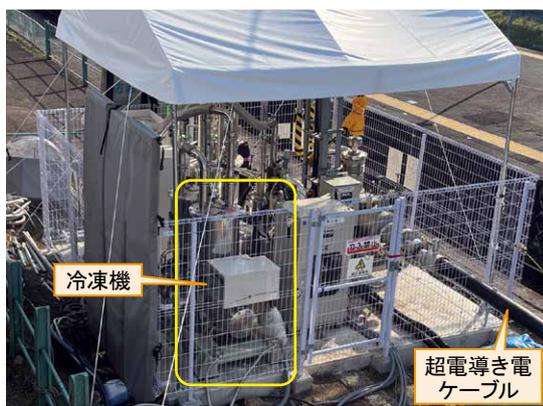


図1 超電導き電システム

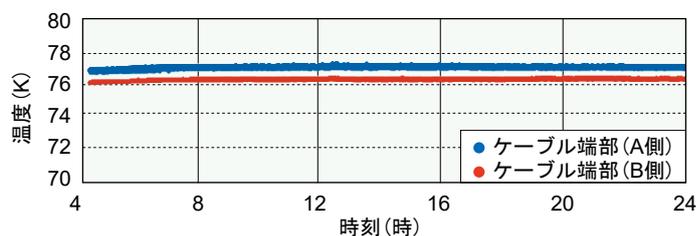


図2 超電導き電ケーブルの両端部の温度

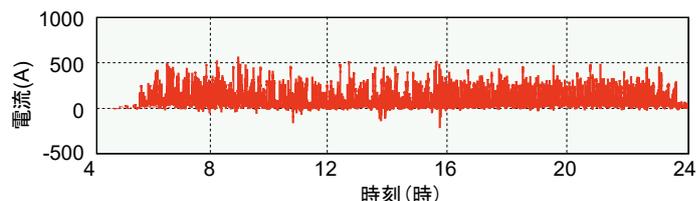


図3 超電導き電による送電電流

## 24 力行電力量削減と回生電力有効活用による省エネダイヤ自動作成手法

- 力行電力量の削減と回生電力の有効活用を組み合わせる省エネダイヤを自動作成する手法を開発し、ケーススタディでは4.4～7.5%の省エネ効果を確認しました。
- 各列車の始発駅から終着駅までの所要時間を変えずに、速度制限や信号設備等の条件による運転時隔を確保した、現実的な列車ダイヤを作成できます。

利便性向上と消費エネルギー低減は、トレードオフの関係にあります。そこで、既存の列車ダイヤに対して、利便性を確保したうえで、省エネを実現できる列車ダイヤの作成手法を開発しました。各列車の始発駅から終着駅までの所要時間は変えずに、各駅間の走行時分を増減させ、力行電力量の合計を最小化する最適化問題を解き、「走行時分調整ダイヤ」を作成します(図1左)。つぎに、列車単位で着発時刻を前後にスライドし、2列車間の力行とブレーキのタイミングが合う時間の合計を最大化する最適化問題を解き、回生電力を有効活用できる「省エネダイヤ」を作成します(図1右)。他路線への乗り換え等を想定して、特定の列車、駅で着発時刻を固定することも可能です。また、従来は考慮できなかった速度制限等の各種条件への対応や信号設備等の条件による運転時隔を守るように制約条件を課すことで、現実的な省エネダイヤの作成を可能としました。

開発手法の効果を確かめるため、緩急接続があり列車数が400本を超える都市圏の終日の列車ダイヤを入力として、省エネダイヤの作成を試行しました。作成したダイヤをシミュレータで再現し消費エネルギーを計算した結果、車両の力行電力量を減らし、回生電力量を増加させられることを確認しました(図2)。また、変電所からの供給電力量は、既存の列車ダイヤを基準として、4.4～7.5%(CO<sub>2</sub>排出量で4.2～5.1t/日相当の電力量)が削減されることを確認しました(図3)。

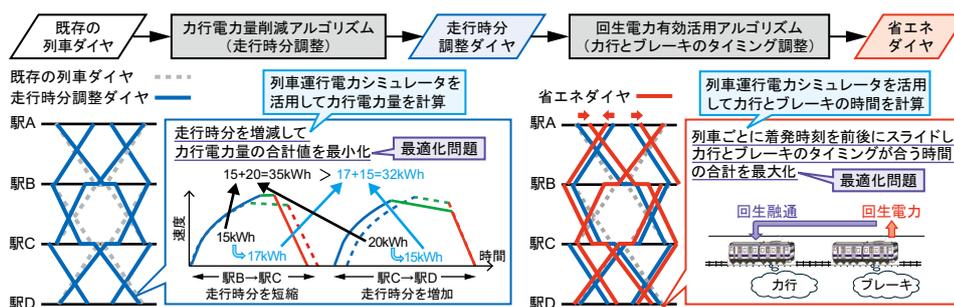


図1 省エネダイヤ作成手法

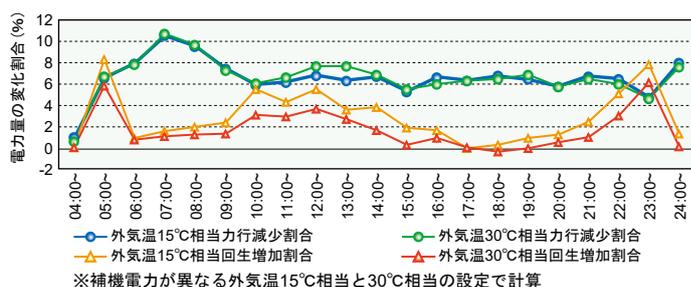


図2 車両の電力量の比較

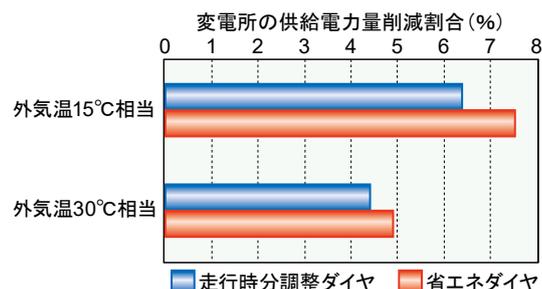


図3 省エネ効果の試算

## 25 高速走行に対応した次世代振子制御システム

- 車体を傾ける速度と加速度を考慮した振子制御アルゴリズムを開発し、高速走行時でも速く、安定した振子制御を実現しました。
- 本制御により、乗り物酔い指標を大きく低減できるだけでなく、振子車両に特有のヨーイング動揺を抑制できることを確認しました。
- 幅広い速度域で走行するあらゆる振子車両の乗り心地を向上できます。

鉄道総研が開発した次世代振子制御システムは、ジャイロで自列車走行位置の曲率を検出し、曲線に合わせて正確に車体を傾けることで低周波の左右振動を抑え、乗り物酔いの発生を軽減することが特徴です。このシステムをより高速で走行する車両に適用するには、車体をより速く、安定して傾斜させる技術が必要です。

そこで、傾斜角度だけでなく、傾斜速度とその変化率である傾斜加速度も積極的に反映する新しい制御アルゴリズムを開発しました(図1)。本アルゴリズムにより、傾斜角度と傾斜加速度のフィードバックのみを考慮した旧アルゴリズムよりも、速い傾斜動作が必要になる高速走行時の曲線中や、曲線/直線によらず車体が左右振動しているときに力を大きくする制御が実現できます。

次世代振子制御システムに新アルゴリズムを適用して走行試験を実施したところ、現行振子制御システム、ならびに旧アルゴリズムによる次世代振子制御システムよりも低周波数の左右動揺が抑制され、車体傾斜に伴う乗り物酔い指標を低減できることを確認しました(図2)。さらに、高速走行時の直線等で発生しやすい振子車両に特有のヨーイング動揺を抑制することができ、振動乗り心地も向上できることを確認しました。

新アルゴリズムを適用した次世代振子制御システムは、幅広い速度域において振子車両の乗り心地を向上できます。

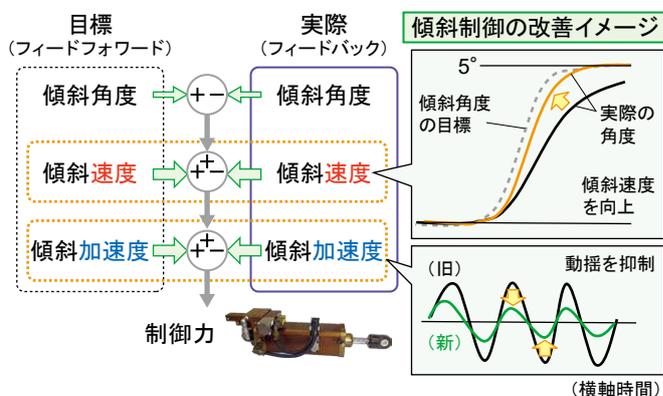


図1 傾斜速度と傾斜加速度を考慮した新しい振子制御アルゴリズム

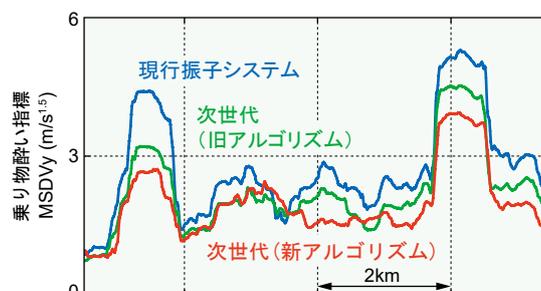


図2 乗り物酔い指標の改善効果

## 26 高周波数域に対応した車体の三次元振動解析モデルの構築手法

- 既存の解析モデルで再現精度に課題があった20Hz以上の高周波数域の車体振動を再現できる三次元振動解析モデルの構築手法を開発しました。
- 40Hzまでの固有振動数を誤差5%未満で推定でき、変形形状も再現可能です。
- 車両設計時の車体構造変更による振動特性の改善等に活用できます。

車両設計時の構造変更に伴う車体振動特性の予測等を目的として、これまでに様々な車体振動解析モデルが提案されています。しかし、既存の解析モデルでは20Hz以上の高周波数域での再現精度に課題がありました。そこで、高速走行時等に増大する20Hz以上の周波数域の車体振動を再現するため、有限要素法を用いて車体各面および各面間の接続を三次元弾性体でモデル化しました。また、複数の部材で構成されている車体各面をそれぞれ一体の弾性体として表現した場合の見かけのヤング率等、図面情報からは直接求められないパラメータを効率的かつ自動的に調整するため、実測した車体の固有振動モードに基づきパラメータを決定する手法を開発しました(図1)。

例として、新幹線車両の車体の三次元振動解析モデルを作成し、40Hzまでの周波数域で観測した計14個の車体の固有振動モードについて実測値と比較した結果、固有振動数の誤差は5%未満であり、かつ車体各面の変形形状も概ね一致する等(図2)、既存の解析モデルでは再現できなかった20Hz以上の振動モードを再現できることを確認しました。

本解析モデルを用いることで、40Hz程度までの車体の弾性振動特性の評価が可能となり、車両設計時の車体構造変更による振動特性の改善等に活用できます。

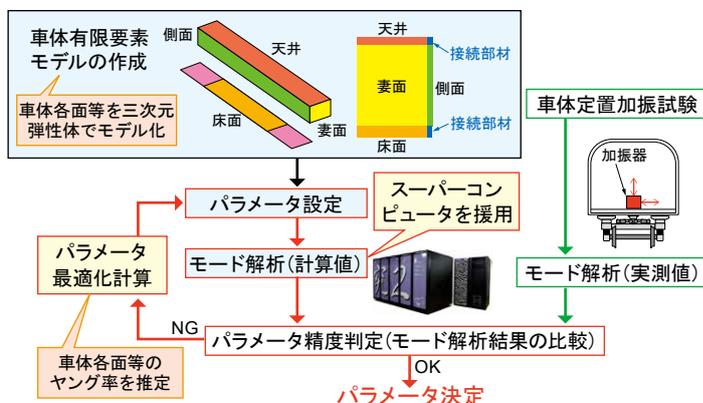


図1 車体の三次元振動解析モデルの構築プロセス

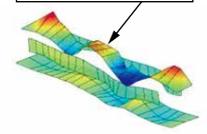
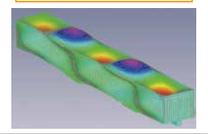
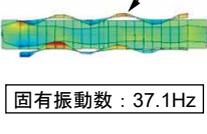
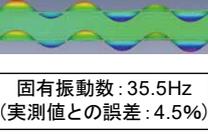
実測値	計算値
天井5次曲げ変形を観測  固有振動数：27.5Hz	天井5次曲げ変形を再現  固有振動数：27.5Hz (実測値との誤差：0%)
側6次曲げ変形を観測  固有振動数：37.1Hz	側6次曲げ変形を再現  固有振動数：35.5Hz (実測値との誤差：4.5%)

図2 新幹線の車体固有振動モードの一例(実測値と計算値の比較)

## 27 編成車両の地震時挙動シミュレーション

- 連結器や車体間ダンパ等の車両間の連結構造の影響を考慮した、編成車両の地震時挙動を計算可能な解析手法を開発しました。
- 脱線前から脱線後までの一連の車両挙動を計算可能なため、地震時の脱線現象の詳細把握や、脱線や逸脱の防止対策の検討用ツールとして使用できます。

鉄道車両間は、連結器や車体間ダンパ等により連結されています。地震発生時には、車両ごとの特性の違いや編成内での位置により異なる地震動の影響により、それぞれの車両が異なった挙動をすることで相互に影響を及ぼしあいます。この車両間で発生する力のやり取りが脱線や脱線後の車両の挙動に及ぼす影響は明らかではありませんでした。

そこで、連結の影響を考慮した編成車両の地震時挙動シミュレーション手法を開発しました(図1)。本手法では、車両運動表現用のマルチボディと、車輪・レール間等の接触現象表現用の有限要素を組み合わせて個々の車両をモデル化します。また、車両間の連結を表現するばねやダンパの特性とその位置を設定することにより、例えば減衰力のリリース機能を備えた車体間ダンパ等、車両が連結する構造をモデル化することができます。さらに、本手法では、脱線前から脱線後までの一連の車両挙動の計算が可能であり、脱線対策工や逸脱対策工等の軌道部材とモーター等の車両部位の、3次元形状を考慮した接触現象も表現できます(図1)。図2に開発手法による3両編成での計算例(正弦波加振)を示します。3両とも同位相で加振した場合には脱線が生じないのに対し、2両目のみ逆位相で加振した場合には、連結構造を介した車両間での大きな力のやり取りが発生することにより、早期に脱線が生じる様子を確認できます。なお、本手法では、走行時における車輪・レール間の接触計算を一部簡略化(クリープ力計算を省略)することで、実用的な計算速度を実現しています。

本手法は、より現実に近い条件での地震時における脱線事故の原因究明や、脱線や逸脱の防止対策を検討するためのツールとして活用できます。

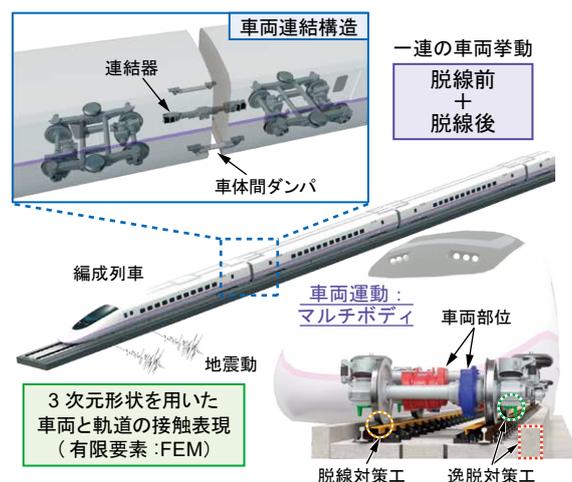


図1 開発した編成車両の地震時挙動のシミュレーション手法

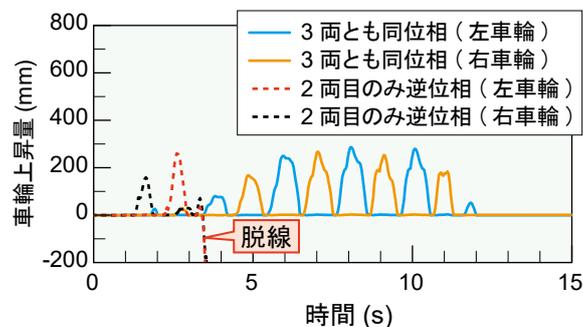


図2 開発手法での計算例(3両編成)

## 28 列車前方監視AIによる判断ミス時の要因推定手法

- 列車前方監視に適用しているAIが判断ミスをした際に、対策の検討を目的として判断ミスの要因を推定する手法を開発しました。
- 前方監視映像約215時間中の見逃し画像2,668枚全てで要因推定可能でした。
- AIを用いたシステム開発時の性能確認にも活用できます。

鉄道において、これまで目視によって行われていた診断や判断業務の省力化・自動化のために、列車前方から撮影した画像にAIを適用する取り組みが進められています。さらに、今後、列車前頭に要員が乗務しない自動運転時の安全性の判断業務等への活用を想定すると、万一、AIの判断ミスによって事故等が起きた場合に、その要因の把握は極めて重要ですが、現状では適当な手法がありません。そこで、列車前方の支障物を検知するための前方監視システムを対象として、検知対象の見逃し等のAIの判断ミスの要因を推定する手法を開発しました。

開発した手法では、撮影方法等に起因するミスを探る入力画像の検査、AIの認識方法の違い等に起因するミスを探るAI自体の能力の検査、学習データの偏り等に起因するミスを探る学習データの検査の3段階に分けて、要因を推定する手法を開発しました(図1)。入力画像の検査では、画像処理によりブレや明るさ等を変更して、AIが検知する条件を探索することで、画像の撮影条件設定等に影響する判断ミスの要因を推定します(図2)。AI自体の能力の検査では、種類や仕組みが異なる複数のAIの能力を比較し、検知できる条件を探索することで要因を推定します。学習データの検査では、画像特徴量の分布や類似画像検索により、判断ミスが起きた状況と類似の特徴を持つ画像が学習データ中に含まれる割合等を解析し、学習データの偏りを確認します。215時間の前方監視映像から危険な状況の評価用データ約75,000枚を作成し、その中でAIが見逃した画像2,668枚に対して開発した手法を適用したところ、見逃しの要因を全て推定できました。

AIの判断ミスによって事故等が発生した際には、この要因推定手法により、検討すべき対策のターゲットを絞ることができます。また、AIを用いたシステム開発時の性能確認にも活用できます。

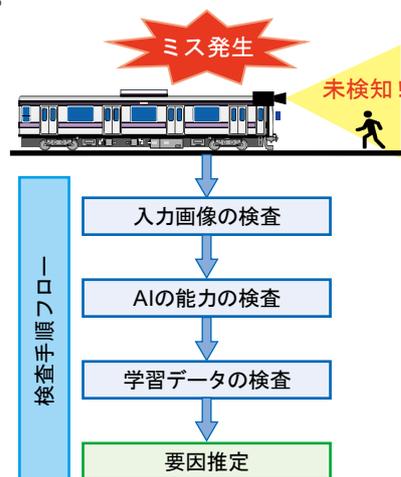


図1 AIの判断ミスのトレース手順

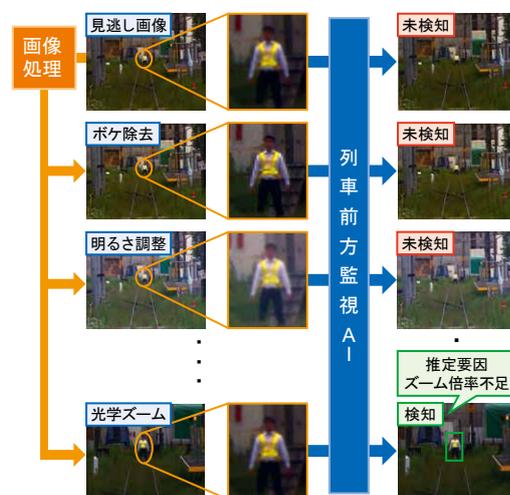


図2 入力画像の検査による判断ミス要因推定

## 29 しゅう動履歴を考慮した集電材料の摩耗形態推定手法

- 摩擦や通電による接点の温度上昇に加え、すり板に蓄積される熱や摩耗面の状態を考慮した集電材料の摩耗形態の推定手法を提案しました。
- パンタグラフのしゅう動条件やトロリ線の架設構成等の履歴を考慮した摩耗現象の解明、摩耗低減対策の検討に活用できます。

トロリ線やすり板等の集電材料は、主に摩耗によって寿命を迎えるため、摩耗管理や交換作業等に多くの労力がかかっています。集電材料の摩耗進展を左右する摩耗形態について、これまで一定の条件で発現するメカニズムは実験によって解明されてきましたが(図1)、実フィールドの摩耗現象を説明するためには、変動するしゅう動条件の履歴を考慮する必要がありました。

そこで、摩擦や通電によって発生する熱がすり板に蓄積されることに着目し、加えて摩耗面の状態が時々刻々変化することも考慮して摩耗形態を推定する手法を提案しました(図2)。本手法では、パンタグラフのしゅう動速度・集電電流等のしゅう動履歴と、トロリ線偏位等の架設構成に基づいて、摩耗形態を推定します。定置試験において、しゅう動速度を連続的に変化させた際に確認された摩耗形態(図3上段)と、本手法で求めた接点温度の波形から推定した摩耗形態(図3下段)が整合することを確認しました。

今後、本手法と架線-パンタグラフシミュレーションとの連携により、実フィールドにおいて摩耗の進展を予測する手法へと展開します。さらに、すり板温度の観点から、トロリ線の局部摩耗を防ぐトロリ線偏位構成等の検討へ活用する予定です。

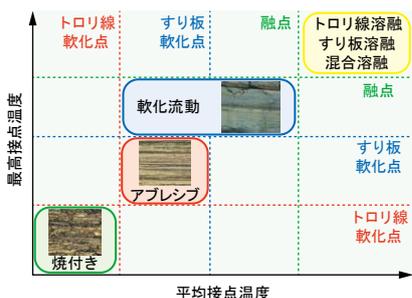


図1 接点温度と発現する摩耗形態

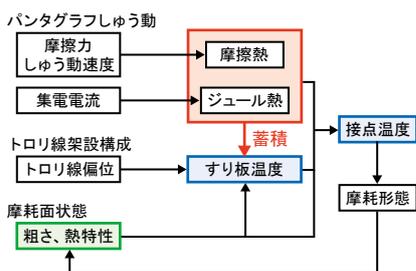


図2 摩耗形態の推定手法概要

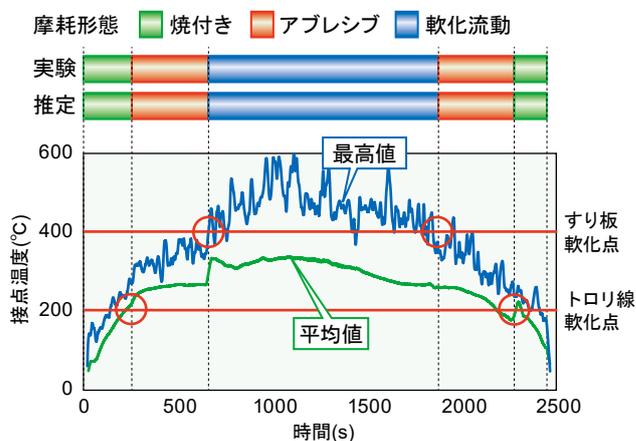
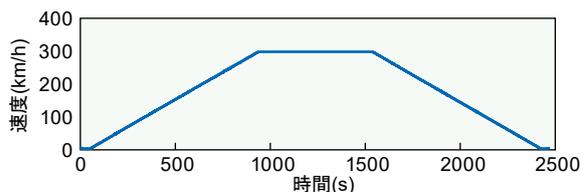


図3 摩耗形態の発現条件推定の検証例

## 30 光センシング技術による鉄道用早期地震警報の高精度化

- 鉄道沿線の既設光ファイバークーブルを活用した光センシング技術による地震観測網を提案し、5mごとに地震動を把握できることを確認しました。
- 早期地震警報に際し、高い精度と即時性を有する、光センシング技術による複数観測点のデータを用いた即時震源決定手法を提案しました。

早期地震警報の即時性向上と震源決定の精度向上を目的に、光センシング技術 (DAS ; Distributed Acoustic Sensing) の活用法を提案しました。

新幹線の構造物上にある既設光ファイバークーブルに DAS を適用した地震観測網を構築しました。これにより、構造物の種別や地盤の揺れやすさを反映した地震に伴う光ファイバークーブルのひずみ波形を高密度 (5mごと) に取得できることを確認しました (図1)。また、これまでの光計測技術では誤差が大きかった各地点の強震動波形に対し、地点間のサイト特性の比と近傍の正確な波形から得た位相情報を用いて波形を復元する手法を新たに提案し、マグニチュード6.6の地震時における構造物天端の最大ひずみを算出しました。このように、DASにより、鉄道沿線で高密度かつ正確な強震動波形を取得できることを確認しました。さらに、鉄道用の早期地震警報の高精度化を目的として、DASによる複数観測点のリアルタイムデータを用いた震源決定手法を開発しました。これにより、単独観測点のデータを用いる現行手法 (震央距離の誤差が倍半分) に比べ、震央位置を高精度 (震央位置の誤差が数km未満) かつ迅速 (最初にP波を決定してから1秒未満) に決定できる (図2) ことから、誤警報の発出回数の削減や適切な範囲への警報発出が可能となり、鉄道の更なる安全性と輸送の安定性向上に貢献できます。

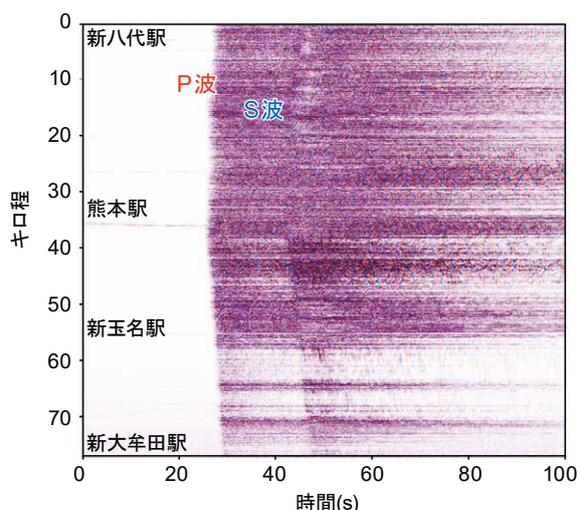


図1 DASの観測記録の例 (地震動 (マグニチュード6.6))

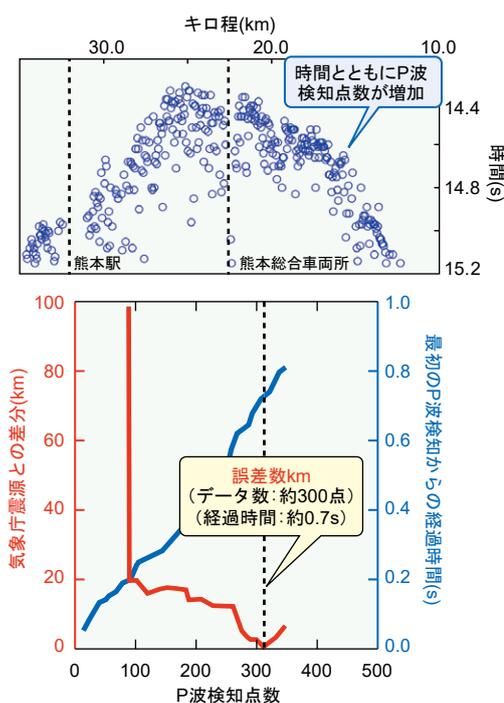


図2 早期震源決定の例 (上: キロ程とP波検知時間、下: 震央誤差と経過時間)



## IV データ

### 成果創出

主な発表論文	64
主な部外表彰	71
所内表彰	77

### 広報

主なニュースリリース	79
------------	----

### 情報発信

月例発表会	81
第36回鉄道総研講演会	81
鉄道地震工学研究センター 第10回Annual Meeting	82
関東大震災100年/鉄道地震工学分野技術交流会	83

### 出版

新刊・改訂図書	84
定期刊行物	84

### 講習

鉄道技術講座	86
技術基準講習会	86

### 研究ネットワーク

機関連携	87
------	----



## 主な発表論文

### 和文

論文名	主筆者	掲載誌	掲載誌
鉄道車両の車輪回転に伴う車体上下振動におけるヨーダンパの影響と対策	相田健一郎	日本機械学会論文集	2023年 89巻924号 p.23-00129
伝達経路解析の鉄道車両の車内騒音・振動への適用検討	朝比奈峰之	日本機械学会論文集	2024年 90巻929号 p.23-00030
運転曲線予測による貨物列車向け運転支援システムの省エネ効果検証	小川知行	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年144巻3号 p.87-93
鉄道用車載電池の容量減少特性に基づく電力需給調整への対応電力量制御手法	渡邊有人	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年144巻1号 p.8-15
地盤反力を考慮したケーソン基礎側壁のせん断耐力に関する解析的検討	中田裕喜	構造工学論文集	2023年69A巻 p.861-870
曲げモーメントに着目したL形RC部材接合部の耐力算定方法	渡辺健	構造工学論文集	2023年69A巻 p.839-847
ラーメン高架橋柱梁接合部における2方向水平力が作用した場合の圧縮ストラットと耐力に関する解析的評価	小西亮太	構造工学論文集	2024年70A巻 p.877-884
エネルギー吸収能に着目したスリット形状のボルト孔を有する高力ボルト摩擦接合継手	二宮僚	構造工学論文集	2024年70A巻 p.599-612
リベット桁の支承部の支持状態が下フランジの疲労き裂の発生・進展に及ぼす影響	吉田善紀	構造工学論文集	2024年70A巻 p.613-625
支圧接合用高力ボルトを用いた当て板による支点上補剛材下端の補強	吉田善紀	構造工学論文集	2024年70A巻 p.626-638
応力に基づく掘削土留め工の盤ぶくれに対する安定評価手法と簡易予測法の提案	松丸貴樹	土木学会論文集	80巻15号 論文ID:23-15034

論文名	主筆者	掲載誌	
せん断波速度分布を活用した既設鉄道盛土の耐震診断に関する検討	高木翔太	土木学会論文集	79巻13号 論文ID:22-13017
実物大鉄道盛土の降雨・载荷実験による崩壊規模に応じた安定性評価	佐藤武斗	地盤工学ジャーナル	2024年19巻1号 p.101-115
電気鉄道における集電材料のトライボロジー	山下主税	トライボロジスト	2023年68巻10号 p.694-699
銅円盤と鉄系焼結合金すり板の接点温度上昇解析による凝着摩耗形態と焼付き摩耗形態の遷移メカニズムの解明	根本公紀	トライボロジスト (日本トライボロジー学会誌)	2024年69巻4号 p.301-311
レール開口部の繰り返し車両通過時における軌道部材の強度評価及び走行安全性の基礎的検討	塩田勝利	日本機械学会論文集	2023年 89巻926号 p.23-00086
累積損傷度理論による列車速度を考慮した新幹線盛土の塑性沈下量の評価	伊藤吉記	土木学会論文集	2023年79巻7号 論文ID:22-00265
理論解析による鉄道の各種直結系軌道構造におけるレール波状摩耗の抑制効果の検証	田中博文	構造工学論文集A	2024年70A巻 p.321-330
孔食が存在する腐食レールに対する実応力と応力勾配を用いた疲労強度予測手法の提案	水谷淳	日本機械学会論文集	2023年 89巻927号 p.23-00196
鉄道橋脚の洗掘被災事例の水文統計量に基づく洗掘発生危険度指標に関する基礎的検討	渡邊諭	土木学会論文集	2024年80巻1号 論文ID:23-00029
洗掘の進行過程に応じた橋脚基礎の固有振動数の推定に関する検討	入栄貴	地盤工学ジャーナル	2024年19巻1号 p.79-87
軌道変位に基づく桁たわみ推定のための桁たわみ-軌道変位変換プログラムの構築	服部紘司	土木学会論文集	2024年80巻15号 論文ID:23-15047
訪日外国人旅行者の鉄道利用データを用いた周遊パターン抽出に関する基礎的研究	稲場亘	土木学会論文集	2023年79巻20号 論文ID:23-20056

論文名	主筆者	掲載誌	
貨物鉄道事業者の負担を考慮した災害対策の実施効果の評価手法	奥田大樹	土木学会論文集	2023年79巻20号 論文ID: 23-20042
都市鉄道における鉄道路線イメージと沿線居住意向の関係の考察	渡邊拓也	土木学会論文集	2023年79巻20号 論文ID: 23-20035
ハンディカメラ映像を用いた道床形状推定手法の開発	前田梨帆	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2023年143巻9号 p. 611-620
沿線設備の保守省力化のための列車前方映像を用いた線路周辺の長尺な俯瞰画像生成手法	向嶋宏記	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年144巻3号 p. 60-69
列車前方監視のためのセンサフュージョンによる支障物検知手法	影山椋	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年144巻3号 p.70-78
列車前方画像を用いた木まくらぎ劣化度判定AIシステムの開発	前田梨帆	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2024年144巻3号 p.79-86
増解結に対応した鉄道車両状態監視向け無線ネットワーク自律構成確立手法	岩澤永照	電気学会論文誌C (電子・情報・システム部門誌)	2023年 143巻10号 p. 1003-1010
腐食鋼板におけるさび中の塩分測定方法および水洗による塩分除去に関する一考察	坂本達朗	防錆管理	67巻4号 pp.122-128 (2023)
圧電素子内蔵軸ばね防振ゴムを用いた走行中の台車の状態監視手法	間々田祥吾	日本機械学会論文集	2023年 89巻926号 p.23-00112
PQ 輪軸における周波数解析に基づく接触位置抽出処理の高速化手法の開発とオンライン処理システムの実装	本堂貴敏	日本機械学会論文集	2024年 90巻 931号 p.23-00231
電車線振動解析によるパンタグラフ接触力測定手法へのスパースモデリングの適用	臼田隆之	日本機械学会論文集	2023年 89巻927号 p.23-00176

論文名	主筆者	掲載誌	
電車線振動解析によるパンタグラフ揚力の測定手法	臼田隆之	日本機械学会論文集	2024年 90巻931号 p.23-00245
深層学習を活用したPCまくらぎのひび割れ検知手法に関する基礎的検討	箕浦慎太郎	AI・データサイエンス論文集	2023年4巻3号 p.285-292
GISデータを使用した夜間の鉄道用レール温度予測法の開発	浦川文寛	AI・データサイエンス論文集	2023年4巻3号 p.425-434
超高速領域における鉄道複線桁のねじり振動	徳永宗正	土木学会論文集	2024年80巻15号 論文ID: 23-15045
車上計測された軌道変位を利用した高速鉄道橋りょう上の電車線路設備の要注意箇所抽出	松岡弘大	AI・データサイエンス論文集	2023年4巻3号 p.125-134
レール継目が橋りょうの列車通過時動的応答に及ぼす影響	北川晴之	土木学会論文集	2024年80巻15号 論文ID: 23-15050
Levi-Chartetの式と粘着係数－速度の関係式を組み合わせた車両運動解析のための実用的な車輪／レール接線力モデル	山本大輔	日本機械学会論文集	2023年 89巻924号 p.23-00003
横風を受ける在来線パンタグラフの揚力増加メカニズムと抑制手法に関する数値流体解析	阿部巧	日本機械学会論文集	2023年 89巻926号 p.23-00121
H型流路内の2次元定常対向流と熱伝達の数値計算第2報-H型流路内の対向流の温度分布と熱伝達率	斎藤寛之	空気調和・衛生工学会論文集	(319): 2023.10
謝罪とアルコール摂取が怒り感情の表出に及ぼす影響——鉄道利用場面の実験的検討——	岡田安功	心理学研究	2023年94巻2号 p.109-119
観測データと推定データを融合した鉄道沿線地震動推定手法の提案	岩田直泰	日本地震工学会論文集	2023年23巻2号 p.2_40-2_57

論文名	主筆者	掲載誌	
位相最適化による鉄道構造物の耐震設計プロセスの提案とその有効性	月岡桂吾	土木学会論文集	2023年79巻8号 論文ID: 23-00005
脈状地盤改良工法の自然地盤への適用性と改良効果の持続性に関する検討	井澤淳	土木学会論文集	2024年80巻1号 論文ID: 23-00132
大規模地震時の地表面地震動を効率的に評価するための標準地盤データの提案	坂井公俊	土木学会論文集	2023年79巻13号 論文ID: 22-13001
鉄道橋りょう・高架橋の耐震設計に用いる非線形応答スペクトルの表現方法に関する一考察	坂井公俊	構造工学論文集A	2024年70A巻 p.279-288
微動アレイ探査に関する国際規格ISO 24057の開発	津野靖士	物理探査	2023年76巻 p.22-29
災害時の暫定ダイヤに対する車両運用計画作成のための最適化アプローチ	加藤怜	電気学会論文誌D (産業応用部門誌)	2023年143巻5号 p.405-416
列車通過時の橋りょう上電柱における非線形挙動の逆解析	松岡弘大	土木学会論文集	2024年80巻15号 論文ID: 23-15048
H型流路内の2次元定常対向流と温度分布予測への高レイノルズ数型k- $\epsilon$ モデル適用に関する検討	斎藤寛之	空気調和・衛生工学会論文集	(324): 2024.3

## ■英文

論文名	主筆者	掲載誌	
Determination of the Optimal Number of Phases of a Multiphase Bidirectional Chopper Considering AC Loss in Inductor	仲村孝行	IEEE Access	Volume : 11
Rail joint gap measurement method using Train Frontal Images Captured by a Handy Video Camcorder	合田航	IEEJ Journal of Industry Applications	2023年12巻4号 p.842-851
Estimating the Ballast bed shape using Camcorder video	前田梨帆	IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering	Volume 106, Issue 4
Several tests for verification of material deterioration evaluation method of rail steel using X-ray diffraction analysis	兼松義一	Wear	Volumes 530-531, 15 October 2023, 205002
Penetration of contaminated film on rails by ceramic particles and increase of traction force	深貝晋也	Wear	Volumes 530-531, 15 October 2023, 205001
Study on Cage Wear of Railway Traction Motor Bearings Based on Analysis of Rolling Element Motion	鈴木大輔	Machines	11 (6), 594
Comparison of Performance between Tapered and Cylindrical Roller Bearings for Pinion of Gear Unit Subjected to Rotation Test	高橋研	Proceedings of the Institution of Mechanical engineers, Part J: Journal of engineering Tribology	Volume 238, Issue 3
Investigation of Load Environment and Bending Load Capacity of Aged Prestressed Concrete Sleepers	渡辺勉	Applied sciences	13(13), 7828
Alleviation of micro-pressure waves radiated from tunnel hoods	斎藤実俊	Tunnelling and Underground Space Technology	Volume 147

論文名	主筆者	掲載誌	
Experimental and quantitative evaluation of frequency modulation caused by a high-speed moving sound source	阿久津真理子	The Journal of the Acoustical Society of America	154(5): 3403-3413.
Neural representation of a one-week delay in remembering information after production and generation encoding strategy	中村竜	Acta Psychologica	Volume 240
Superconducting DC power transmission for subway lines that can reduce electric resistance and save energy	富田優	Energy	Volume 281,
Magneto-Optical Probe With Integrated Optical Elements for Measuring Environmental Magnetic Fields in the Low- and Intermediate-Frequency Bands	加藤佳仁	IEEE Transactions on Instrumentation	Volume: 72
Development of joint technology on superconducting cables for feeder	赤坂友幸	IEEE Transactions on Applied Superconductivity	Volume: 34, Issue: 3
Demonstration of 10 kJ-Capacity Energy Storage Coil Made of MgB <sub>2</sub> with Liquid Hydrogen Indirect Cooling	恩地太紀	IEEE Transactions on Applied Superconductivity	Volume: 33, Issue: 5, August 2023
Predicted results of weak and strong ground motions at the target site of the blind prediction exercise as Step-2 and -3	津野靖士	Earth, Planets and Space	75, Article number: 130 (2023)
Deep Learning Estimating of Epicentral Distance for Earthquake Early Warning Systems	野田俊太	Bulletin of the Seismological Society of America	114(4): 2054-2054
Potential of Earthquake Strong Motion Observation Utilizing a Linear Estimation Method for Phase Cycle Skipping in Distributed Acoustic Sensing	片上智史	Journal of Geophysical Research: Solid Earth	Volume 129, Issue 1
In-situ horizontal cyclic loading tests on composite foundation composed of soilbags and piles	土井達也	Soils and Foundations	Volume 63, Issue 4
Predicted results of the velocity structure at the target site of the blind prediction exercise from microtremors and surface wave method as Step-1	津野靖士	Earth, Planets and Space	75, Article number: 79 (2023)

## 主な部外表彰

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2023年4月13日	第65回電波障害防止に関する功労表彰 竹内恵一
2023年4月20日	日本機械学会賞(論文) 「高レイノルズ数乱流境界層における平均速度分布の普遍性(諸外国の大型風洞との比較)」 井門敦志
2023年4月27日	公益社団法人土木学会 構造工学委員会 構造工学論文集編集小委員会 優秀講演賞 「軌道検測車で測定した通り変位波形に基づくロングレールの実用的な座屈発生温度の推定法」 玉川新悟
2023年5月11日	20th International Wheelset Congress (第20回国際輪軸会議) BestPaper Award 「Development of Improved Wheel Friction Block with Integrated Flange Lubrication and Tread Adhesion Functions」 半田和行
2023年5月16日	公益社団法人土木学会 令和4年度土木学会賞 技術賞 「軟弱地盤における耐震性及び経済性に優れた斜杭基礎ラーメン高架橋の採用～北陸新幹線(金沢・敦賀間)における本線構造物への適用～」 神田政幸、室野剛隆、佐名川太亮、飯田浩平
2023年5月26日	日本鉄道サイバネティクス協議会 特別功労賞・顕著功績 「調査研究報告会の設置による分科会活動の活性化に貢献」 川崎邦弘
2023年5月30日	一般社団法人 日本トライボロジー学会 日本トライボロジー学会奨励賞 「電気鉄道における集電材料の摩擦熱に起因する摩耗形態の分類および遷移メカニズムの解明」 根本公紀
2023年6月1日	一般社団法人日本鉄道技術協会 日本鉄道技術協会坂田記念賞 最優秀賞 「ATS-DKをベース自動運転システムの概要」 藤田浩由
2023年6月8日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「在来線におけるレール削正とMTT保守の組み合わせ保守」 昆野修平、松本麻美
2023年6月8日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「地域鉄道に適したロングレール軌道構造」 西宮裕騎、伊藤壱記
2023年6月8日	公益社団法人地盤工学会 論文賞 「路面下空洞の生成・拡大メカニズムと陥没危険度の評価」 大原勇

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2023年6月8日	公益社団法人地盤工学会 令和4年度国際会議若手優秀論文賞 「Centrifuge model test on seismic active earth pressure acting on retaining wall with cohesive backfill soil」 尾崎匠
2023年6月8日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「劣化したバラストの沈下を抑制する低強度安定処理工法」 景山隆弘、中村貴久
2023年6月8日	一般社団法人日本鉄道施設協会 論文賞 「崩壊土砂を用いた盛土の施工管理法」 笠原康平、中島進
2023年6月9日	公益社団法人土木学会 論文奨励賞 「継手鋼材の腐食の影響を考慮したシールドトンネルの有限要素解析法の提案」 木下果穂
2023年6月9日	公益社団法人土木学会 論文賞 「高速鉄道車両の車体上下加速度を利用した車上からの共振橋梁の検知手法」 松岡弘大、田中博文、常本瑞樹
2023年6月9日	公益社団法人土木学会 令和4年度土木学会国際活動奨励賞 井澤淳
2023年6月27日	一般社団法人日本保全学会 論文賞 「極値統計法による腐食レールの最大さび厚の推定および腐食程度毎のレールの疲労強度の解明」 水谷淳、細田充、山本隆一
2023年6月30日	一般社団法人日本鉄道電気技術協会 鉄道電気技術賞 「耐震性向上を目的としたスリップジョイント柱の開発と実用化」 常本瑞樹
2023年7月7日	公益社団法人日本コンクリート工学会 コンクリート工学年次大会2023(九州) 実行委員会 第45回コンクリート工学講演会年次論文奨励賞 「接合面を有する単純支持および両端固定支持RCはりのシアキーによるせん断補強効果」 山上晶子、中田裕喜、渡辺健、田所敏弥
2023年7月25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 論文奨励賞 「鉄道橋りょう・高架橋群を対象とした下部工単体の固有振動数同定法の検証」 和田一範、坂井公俊
2023年7月25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 論文奨励賞 「通り変位と浮きまくらぎの影響を考慮したロングレールの座屈温度の簡易な推定手法」 山岡大樹、玉川新悟、西宮裕騎
2023年7月25日	一般社団法人日本機械学会 環境工学部門 技術業績賞 山崎展博

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2023年7月27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 優秀講演者賞 「鉄道盛土の地震時安全性能照査法に関する基礎的検討」 伊吹竜一
2023年8月22日	一般社団法人電気学会 産業応用部門 2022年電気学会産業応用部門大会優秀論文発表賞 「ハンディカメラ映像を用いた道床形状推定手法の開発」 前田梨帆
2023年8月30日	一般社団法人日本機械学会 機械力学・計測制御部門 部門貢献表彰 瀧上唯夫
2023年8月30日	一般社団法人日本機械学会 機械力学・計測制御部門 講演会功勞表彰 瀧上唯夫
2023年9月5日	一般社団法人水文・水資源学会 令和5年度水文・水資源学会論文奨励賞 「Relationship between newly fallen snow density and degree of riming estimated by particles'fall speed in Niigata Prefecture, Japan」 高見和弥
2023年9月8日	公益社団法人地盤工学会 第58回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「小型FWDを用いた地盤強度のベイズ推定に関する一検討」 笠原康平
2023年9月8日	公益社団法人地盤工学会 第58回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「土留め掘削に伴う盤ぶくれ時の地盤挙動に関する実験的検討」 倉上由貴
2023年9月8日	公益社団法人地盤工学会 第58回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「新設・既設トンネルの斜交を模擬した降下床実験」 木下果穂
2023年9月8日	公益社団法人地盤工学会 第58回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「薄い液化化層上の開削トンネルの地震時挙動に関する模型実験(その2 全層液化化)」 伊吹竜一
2023年9月8日	公益社団法人地盤工学会 第58回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞 「トンネル発生土を用いた鉄道盛土における列車走行時の盛土沈下量の推定」 景山隆弘
2023年10月4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 2023年度日本建築学会大会(近畿)学術講演会 構造部門(振動)若手優秀発表賞 「2004年新潟県中越地震の震源近傍域における強震動記録および地盤震動特性の分析」 森脇美沙
2023年10月13日	公益社団法人日本材料学会 第23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 優秀論文賞 「接合面のアンカーが増設したRC梁のせん断耐荷特性に及ぼす影響」 藤村将治

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2023年10月20日	公益社団法人土木学会 令和5年度全国大会第78回年次学術講演会 優秀講演者 「既設盛土の耐震診断における飽和度分布の簡易評価法」 佐藤武斗
2023年10月20日	公益社団法人土木学会 令和5年度全国大会第78回年次学術講演会 優秀講演者 「2022年福島県沖地震の事例に基づく鉄道構造物の復旧日数算定法の検証」 名波健吾
2023年10月20日	公益社団法人土木学会 令和5年度全国大会第78回年次学術講演会 優秀講演者 「シールドトンネルの発生軸力を考慮した継手曲げ試験(その2:試験結果)」 木下果穂
2023年10月20日	公益社団法人土木学会 令和5年度全国大会第78回年次学術講演会 優秀講演者 「緊張器を用いたロングレール敷設直後の中立温度の評価」 佐藤弘規
2023年10月20日	公益社団法人土木学会 令和5年度全国大会第78回年次学術講演会 優秀講演者 「分岐器継目部における目違いがレール締結装置の発生応力に及ぼす影響に関する基礎検討」 塩田勝利
2023年11月10日	公益社団法人土木学会 複合構造委員会 優秀講演者賞 「角形断面コンクリート充填鋼管柱における復元力モデルの履歴法則の検証」 中田裕喜
2023年11月30日	一般社団法人日本建設業連合会 日建連表彰第四回土木賞 「北陸新幹線福井開発高架橋建設プロジェクト」 <研究所>
2023年11月30日	国際ジオシンセティックス学会 日本支部 JC-IGS技術賞 「鉄道におけるジオシンセティックスの活用」 小島謙一
2023年12月1日	公益社団法人地盤工学会 関東支部 優秀発表者賞 「様々な盛土条件に対応した平均飽和度－流出水量モデルの構築」 入栄貴
2023年12月6日	第16回日本地震工学シンポジウム 運営委員会 優秀発表賞 「定常化を考慮した拡張おわんモデルによる有効応力解析」 伊吹竜一
2023年12月11日	公益社団法人土木学会 地震工学委員会 論文奨励賞 「鉄道構造物を対象とした構造種別・損傷レベル毎の地震後復旧日数の算出」 名波健吾
2023年12月11日	公益社団法人土木学会 地震工学委員会 第43回地震工学研究発表会優秀講演賞 「鉄道橋りょう・高架橋における上部工反力の簡易推定手法の開発」 和田一範

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2023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・データサイエンス論文賞 「車上計測された軌道変位を利用した高速鉄道橋りょう上の電車線路設備の要注意箇所抽出」 松岡弘大、常本瑞樹、田中博文
2024年1月18日	公益社団法人日本心理学会 学術大会優秀発表賞 「報告文の専門的記述が具象性と心像性に及ぼす影響」 岡田安功、北村康宏
2024年1月24日	公益社団法人土木学会 地下空間研究委員会 第二十九回地下空間シンポジウム講演優秀賞 「底盤改良の盤ぶくれ抵抗メカニズムに関する実験的・解析的検討」 倉上由貴、牛田貴士、松丸貴樹、佐藤武斗
2024年1月24日	公益社団法人土木学会 地下空間研究委員会 第二十九回地下空間シンポジウム講演奨励賞 「新設・既設トンネルの斜交を模擬した降下床実験とシミュレーション解析」 木下果穂、牛田貴士、三輪陽彦、清水達貴、仲山貴司
2024年1月24日	公益社団法人土木学会 地下空間研究委員会 第二十九回地下空間シンポジウム講演奨励賞 「軸方向挿入型継手のモデル化法と継手条件が回転ばね特性に与える影響に関する一考察」 中山卓人、木下果穂、牛田貴士、野城一栄
2024年1月24日	公益社団法人土木学会 地下空間研究委員会 第二十九回地下空間シンポジウム講演奨励賞 「浸透注入と割裂注入を考慮した薬液注入に伴う周辺地盤挙動のシミュレーション手法の検討」 石井貴大、仲山貴司、三輪陽彦、清水達貴
2024年2月21日	一般社団法人電気学会 電子・情報・システム部門 2023年電子・情報・システム部門 技術委員会奨励賞 「複数センサの情報を集約するための鉄道車両向け無線ネットワーク」 細川雄太
2024年3月13日	一般社団法人日本機械学会 交通・物流部門 第32回交通・物流部門大会 優秀論文講演表彰 「ひずみゲージによる車輪／レール間接触位置の連続測定手法の検討」 野口芳直
2024年3月13日	一般社団法人日本機械学会 交通・物流部門 第32回交通・物流部門大会 ポスターセッション優秀発表賞 「接触位置と横すべりに着目した車輪の乗り上がりに対する評価手法の考察」 國行翔哉
2024年3月13日	一般社団法人日本機械学会 交通・物流部門／機械力学・計測制御部門 第32回交通・物流部門大会 分野融合研究優秀表彰 「ブレーキディスク・車輪間の摩擦力を考慮したPQ輪軸用車輪の変形解析手法の基礎検討」 本堂貴敏

受賞年月日	名称／業績名／受賞者
2024年3月15日	一般社団法人電気学会 電気技術顕彰状 でんきの礎 「鉄道用単線自動閉そく「電子閉そくシステム」」 <研究所>
2024年3月22日	国土交通省 鉄道技術標準化調査検討会 標準化活動貢献者表彰 芳賀昭弘
2024年3月22日	国土交通省 鉄道技術標準化調査検討会 標準化活動貢献者表彰 横山信行
2024年3月22日	国土交通省 鉄道技術標準化調査検討会 標準化活動組織表彰 鉄道国際規格センター
2024年3月31日	一般社団法人電気学会 優秀論文発表賞 「力行電力量の削減と回生電力の有効活用による列車ダイヤ省エネ化手法の開発」 国崎愛子

## 所内表彰

### 研究開発成果賞

業績名／受賞者
「車両側面カメラを用いた安全確認支援装置」 合田航、向嶋宏記、長峯望
「狭隘箇所における急速施工に適した盛土構造の開発」 倉上由貴、中島進、太田啓介、中村貴久

### 業務成果賞

業績名／受賞者
「令和4年度豪雨災害への対応」 令和4年度豪雨災害に関する支援グループ 佐名川太亮、中島進、松丸貴樹、佐藤武斗、萩谷俊吾、笠原康平、尾崎匠、町田将規、渡邊諭、高柳剛、飯久保雄太、馬目凌、深野雄三、入栄貴、押元啓介、西金佑一郎
「西九州新幹線開業に向けた電力設備の試験・評価」 西九州新幹線電力設備諸試験グループ 佐藤宏紀、近藤優一、常本瑞樹、松岡弘大、田中博文、早坂高雅、小西武史、緒方隆充、赤木雅陽、森田岳、加藤佳仁、荒井有気、森本大観、北川晴之、清水惇

### 研究開発成果褒賞

業績名／受賞者
「降雨で被災した盛土での列車運行再開判断手法」 松丸貴樹、佐藤武斗、伊藤吉記、尾崎匠
「鉄道向け統合分析プラットフォームの開発」 流王智子、河村裕介、近藤稔、赤木雅陽
「防除効果および施工性に優れた蒸気除草手法の開発」 谷川光、潮木知良、池畑政輝、中村貴久
「軌道等の剛性寄与を考慮した桁の振動特性の評価法」 徳永宗正、池田学
「運転曲線予測を活用した運転支援システムの開発」 小川知行、横内俊秀、山田昂征
「低照度環境にも対応した列車前方支障物検知手法」 影山棕、長峯望

## ■業務成果褒賞

業績名／受賞者
「鉄道構造物等設計標準の再編とコンクリート標準の作成」 鉄道構造物等設計標準の再編とコンクリート標準の作成グループ 渡辺健、田所敏弥、轟俊太郎、中田裕喜、中村麻美、佐名川太亮、岡本大、斉藤雅充、池田学、徳永宗正、豊岡亮洋、荒木一徳、田畑勝幸、松岡弘大、堂内悠吾、成田顕次
「本四備讃線鉄道単独部における電車線柱の耐震診断」 本四備讃線電車線柱の耐震診断グループ 近藤優一、高橋勇人、常本瑞樹、早坂高雅、小西亮太、森勇樹、中田裕喜、伊吹竜一、杉山佑樹、坂井公俊
「電車線路設備不具合の原因調査」 常本瑞樹、高橋勇人、高増宣仁、尾崎稜
「日本の鉄道技術に係る国際規格開発の推進」 平井力、川之上俊博、牧野一憲、池田浩司
「列車脱線事故の原因調査に関する技術指導」 中橋順一、小杉一斗、坪川洋友、梶原和博

## ■研究開発奨励賞

業績名／受賞者
「圧縮波電波の基礎検討および枝坑通過波の現象解明」 大久保秀彦
「車上からのレール損傷検知手法の開発」 細田充
「数理最適化による運用計画自動作成手法の構築」 加藤怜
「主電動機軸受の損傷因子の解明に関する研究」 鈴木大輔

## ■ 主なニュースリリース

### ■ R & D

日付	件名	
2023年6月28日	デジタル技術を用いた設備等のメンテナンスに関する四国旅客鉄道株式会社・公益財団法人鉄道総合技術研究所による共同研究について	<a href="#">詳細</a>
2023年9月12日	防除効果および施工性に優れた蒸気除草手法を開発しました	<a href="#">詳細</a>
2023年11月29日	木まくらぎ劣化度判定システムを開発しました	<a href="#">詳細</a>
2023年12月5日	地震発生時に新幹線をさらに早く緊急停止させます～新幹線早期地震検知システムの改良～	<a href="#">詳細</a>
2024年1月19日	運転曲線予測を活用した 省エネ運転支援システムを開発しました	<a href="#">詳細</a>
2024年1月24日	国内初、5Gを活用した鉄道システムの実証試験を2024年度に開始	<a href="#">詳細</a>
2024年3月13日	超電導き電システムによる送電を用いた世界初となる営業線運用検証を開始します	<a href="#">詳細</a>
2024年3月18日	狭あい地でも施工可能な地山補強材を用いた橋台の耐震補強工法が実用化されました	<a href="#">詳細</a>

### ■ 表彰

日付	件名	
2023年6月14日	ISO Excellence Awardの受賞について	<a href="#">詳細</a>
2023年10月17日	2023年度永年勤続25年表彰について	<a href="#">詳細</a>
2023年10月20日	産業標準化事業表彰の受賞について	<a href="#">詳細</a>
2024年3月29日	令和5年度 標準化活動貢献者および組織表彰の受賞について	<a href="#">詳細</a>

### ■ 運営

日付	件名	
2023年4月3日	2023年度入社式について	<a href="#">詳細</a>
2023年4月28日	2023年度拡大経営会議について	<a href="#">詳細</a>
2023年10月2日	2024年度新規採用予定者内定式について	<a href="#">詳細</a>
2023年12月25日	「鉄道GX推進課」の設置について	<a href="#">詳細</a>

## ■ 講演・交流

日付	件名	
2023年7月28日	「2023年度 鉄道地震工学研究センターWebセミナー」を開催しました	<a href="#">詳細</a>
2023年8月7日	「2023年度 環境工学研究部・風洞技術センターWebセミナー」を開催しました	<a href="#">詳細</a>
2023年8月9日	「国際規格セミナー2023」を開催しました	<a href="#">詳細</a>
2023年10月27日	「第36回鉄道総研講演会」を開催しました	<a href="#">詳細</a>
2023年12月27日	2023年度創立記念日記念式典について	<a href="#">詳細</a>
2024年1月15日	「関東大震災100年」鉄道地震工学研究センター 第10回 アニュアルミーティングおよび鉄道地震工学分野技術交流会を開催しました	<a href="#">詳細</a>

## ■ 国際

日付	件名	
2023年6月14日	ISO/TC 269第12回総会が日本で開催されました	<a href="#">詳細</a>
2023年10月3日	リチウムイオン電池に関する国際規格が発行されました	<a href="#">詳細</a>

## ■ 事業

日付	件名	
2023年5月26日	「信号／情報通信／人間科学分野技術交流会」を開催しました	<a href="#">詳細</a>
2023年9月27日	「車両／浮上式鉄道／電力分野技術交流会」を開催しました	<a href="#">詳細</a>
2023年9月28日	「構造物／軌道／防災分野技術交流会」を開催しました	<a href="#">詳細</a>

## 月例発表会

開催回	開催日	主題
360回	2023年5月17日	軌道技術に関する最近の研究開発
361回	2023年7月18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
362回	2023年8月25日	人間科学に関する最近の研究開発
363回	2023年11月15日	防災技術および鉄道地震工学に関する最近の研究開発
364回	2023年12月15日	車両技術および浮上式鉄道技術に関する最近の研究開発
365回	2024年1月17日	電力技術に関する最近の研究開発
366回	2024年2月21日	環境工学に関する最近の研究開発
367回	2024年3月13日	鉄道構造物の建設・改良に関する最近の研究開発

(いずれも日本工業倶楽部会館(東京都千代田区)にて対面開催)

## 第36回鉄道総研講演会

開催日/2023年10月20日(金)

場所/有楽町朝日ホール(東京都千代田区)

主題/気象災害に備える鉄道技術

プログラム/

	演題	講演者
特別講演	超高齢・情報社会における気象災害の防止軽減	国立研究開発法人 防災科学技術研究所 理事長 寶馨 様
基調講演	気象災害に備える鉄道技術	理事 古川敦
講演	<ul style="list-style-type: none"> <li>激甚化する降雨災害に対する鉄道インフラのレジリエンス向上</li> <li>シミュレーションによる気象災害の解明と予測精度の向上</li> <li>気象データを活用した鉄道防災技術</li> </ul>	構造物技術研究部長 神田政幸 鉄道力学研究部長 上半文昭 防災技術研究部長 布川修
ディスカッション	特別講演者と基調講演者によるディスカッション	(特別講演者) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 理事長 寶馨 様 (基調講演者) 理事 古川敦 (モデレータ) 専務理事 芦谷公稔

**鉄道地震工学研究センター 第10回Annual Meeting**

開催日／2023年12月6日(水)

場所／有楽町朝日ホール(東京都千代田区)

主題／関東大震災から100年を経て、あらためて鉄道の地震への備えについて考える

プログラム／

	演題	講演者
第1部 基調講演	関東大震災以降の主な地震と耐震設計法の進歩と課題	株式会社西村耐震防災研究所 取締役 西村昭彦 様
第2部 パネルディスカッション1	関東大震災から100年を経た鉄道における地震対策の現在	パネリスト： 横浜国立大学 総合学術高等研究院 客員教授 前川宏一 様 ライト工業株式会社 R&Dセンター テクニカルオフィサー 古関潤一 様 一般財団法人 首都高速道路技術センター 上席研究員 矢部正明 様 日本交通技術株式会社 代表取締役社長 舘山勝 様 モデレータ： 研究開発推進部長 室野剛隆
第3部 パネルディスカッション2	鉄道における地震対策の将来像	パネリスト： 国土交通省 鉄道局 技術企画課 課長補佐 重村綾子 様 防衛大学校 システム工学群 建設環境工学科 准教授 松崎裕 様 国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター 強震観測管理室長 鈴木巨 様 東日本旅客鉄道株式会社 研究開発センター 防災研究所(防災ユニット) 副主幹研究員 宮腰寛之 様 地震応答制御研究室 室長 坂井公俊 地震解析研究室 主任研究員 是永将宏 モデレータ： 地震動力学研究室 室長 井澤淳

## ■ 関東大震災100年／鉄道地震工学分野技術交流会

開催日／2023年12月6日(水)

場所／有楽町朝日スクエア(東京都千代田区)

### (1) 鉄道の地震に対する技術開発の変遷

No.	展示件名
1	耐震設計と早期地震警報の変遷
2	早期地震警報システム
3	海底地震計情報の活用

### (2) 各社の地震対策技術

No.	展示件名	出展者
1	JR東日本における地震観測と早期地震検知の取組み	東日本旅客鉄道株式会社
2	『JEMAPS』における鉄道×防災に関する取組み紹介	東日本旅客鉄道株式会社
3,4	これまでの東海道新幹線の主な地震対策	東海旅客鉄道株式会社
5	山陽新幹線における地震対策 (逸脱防止ガードの整備)	西日本旅客鉄道株式会社
6	九州新幹線の地震対策	九州旅客鉄道株式会社
7	JRSEにおける地震関係の業務の取組み	株式会社ジェイアール総研エンジニアリング
8	可搬型微動測定装置 GEODAS (Geophysical Data Acquisition System)	株式会社 ANET
9	ストレステストを併用した DISER による地震後の早期 運転再開支援	鉄道総研
10	脈状地盤改良工法による液状化対策	鉄道総研
11	危機耐性を向上させる自重補償構造と倒壊方向制御 構造	鉄道総研
12	既設土留め構造物の耐震補強技術 (ネット補強工法／ロータスアンカー工法)	鉄道総研

## ■ 新刊・改訂図書

### ■ 新規発行図書

#### 鉄道構造物等設計標準・同解説シリーズ

[公益財団法人鉄道総合技術研究所 編/国土交通省鉄道局 監修/丸善出版株式会社 発行]

令和6年3月 鉄道構造物等設計標準・同解説(鋼・合成構造物)  
第Ⅰ編 基本原則/第Ⅱ編 橋りょう/第Ⅲ編 鋼・合成構造/第Ⅳ編 支承構造

#### 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]

鉄骨造旅客上家の耐震診断指針 [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.80 / No.3	2023年5-6月号	夏の気象に備える
Vol.80 / No.4	2023年7-8月号	鉄道のエネルギーからみた脱炭素化
Vol.80 / No.5	2023年9-10月号	鉄道の材料からみた脱炭素化
Vol.80 / No.6	2023年11-12月号	冬の気象に備える
Vol.81 / No.1	2024年1-2月号	目に見えない現象を予測する
Vol.81 / No.2	2024年3-4月号	鉄道の魅力を向上する

### ■ 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37巻 / 第4号	2023年4月号	論文5	論文：運転1、施設5
第37巻 / 第5号	2023年5月号	論文5	論文：車両1、施設4
第37巻 / 第6号	2023年6月号	論文4、 調査報告1	論文：車両2、施設2 調査報告：施設1

巻号	出版年号	総本数	分野内訳
第37巻 / 第7号	2023年7月号	論文7、 解説1	論文：車両5、施設2、電気2、運転1 解説：車両1、電気1
第37巻 / 第8号	2023年8月号	論文4	論文：車両1、施設2、電気2
第37巻 / 第9号	2023年9月号	論文6	論文：車両2、施設2、電気1、運転1
第37巻 / 第10号	2023年10月号	論文4	論文：施設3、運転1
第37巻 / 第11号	2023年11月号	解説5、 調査報告2	解説：施設5 調査報告：施設2
第37巻 / 第12号	2023年12月号	論文4、 解説1	論文：車両1、施設1、電気1、運転2 解説：施設1
第38巻 / 第1号	2024年1月号	論文4、 調査報告1	論文：車両2、施設2 調査報告：施設1
第38巻 / 第2号	2024年2月号	論文3	論文：車両1、施設3、電気1、運転1
第38巻 / 第3号	2024年3月号	論文7	論文：車両2、施設3、電気4

※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.64 / No.2	May. / 2023
Vol.64 / No.3	Aug. / 2023
Vol.64 / No.4	Nov. / 2023
Vol.65 / No.1	Feb. / 2024

## ■ 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.13	Sep. / 2023	Organizational Revision of the Railway Technical Research Institute and the Initiatives of its Technology Divisions
No.14	Mar. / 2024	The Initiatives of its Technology Divisions 2

## 鉄道技術講座

No.	開講日	講座名
1	2023年5月29日(月)～30日(火)	新入社員のための鉄道技術概論
2	2023年9月26日(火)	き電概論(直流編)
3	2023年9月27日(水)	車両部品の基礎とメンテナンス
4	2023年10月27日(金)	鉄道技術者のための地震工学・耐震設計入門
5	2023年10月30日(月)	軌道の設計・施工と軌道管理の基礎1 (バラスト軌道・軌道管理)
6	2023年10月31日(火)	軌道の設計・施工と軌道管理の基礎2 (レール・レール締結装置・分岐器・省力化軌道)
7	2023年11月20日(月)	鉄道トンネルの維持管理概論
8	2023年11月21日(火)	鉄道橋りょう・高架橋の維持管理概論
9	2023年11月22日(水)	鉄道防災技術概論
10	2023年11月29日(水)	鉄道におけるデータ分析・画像処理入門
11	2023年11月30日(木)	電車線とパンタグラフ概論
12	2023年12月1日(金)	安全の人間科学概論
13	2023年12月19日(火)～20日(水)	鉄道車両技術概論
14	2024年1月25日(木)	信号通信技術概論

## 技術基準講習会

開講日	講習会名
2023年6月20～21日	令和5年6月 鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物

後援：国土交通省鉄道局

## 機関連携

### ■新たに取り組みを開始した国内連携

連携機関名	連携内容	具体的な取り組み
四国旅客鉄道株式会社 公益財団法人 鉄道総合技術研究所	デジタル技術を用いた設備等のメンテナンスの省力化・省人化に向けた共同研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実路線における統合分析プラットフォームの試行</li> <li>・分野横断分析による早期異常検知手法の有効性の検証</li> <li>・各技術分野のメンテナンスのデジタル化に向けた業務フローの提案</li> </ul>

### ■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
アイオワ大学
バーミンガム大学
チャルマース工科大学
ドイツ鉄道システム技術会社 (DBST)
フランス国鉄 (SNCF)
韓国鉄道技術研究院 (KRRI)
中国鉄道科学研究院 (CARS)
国営台湾鐵路股份有限公司 (TRC)
タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA)
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] .....	90
---	----

### SDGsの取り組み

SDGsの取り組み .....	114
-----------------	-----

### 法人概況

組織沿革 .....	115
組織概要 .....	116
組織および担当一覧 .....	117
役員一覧 .....	118
保有する主要な試験設備・装置 .....	120

**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）。

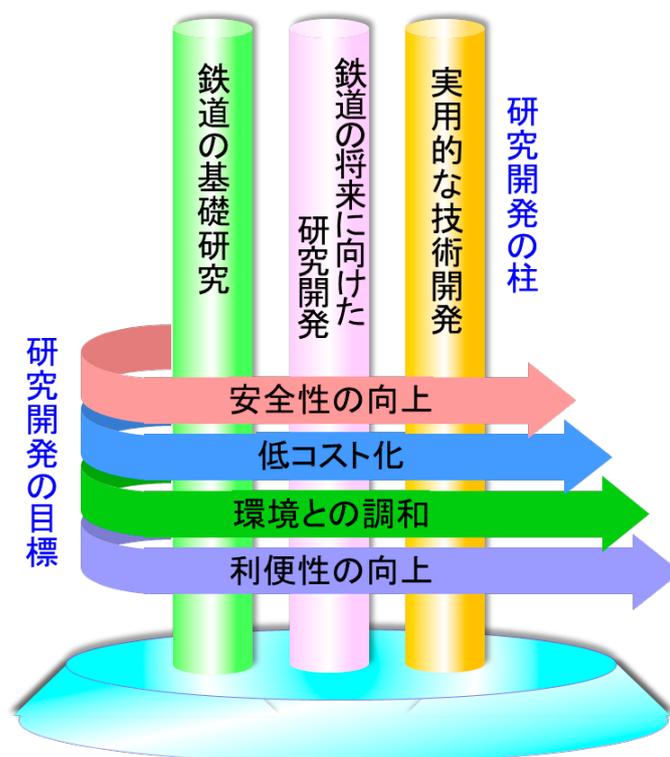


図3-1 研究開発の目標と柱

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

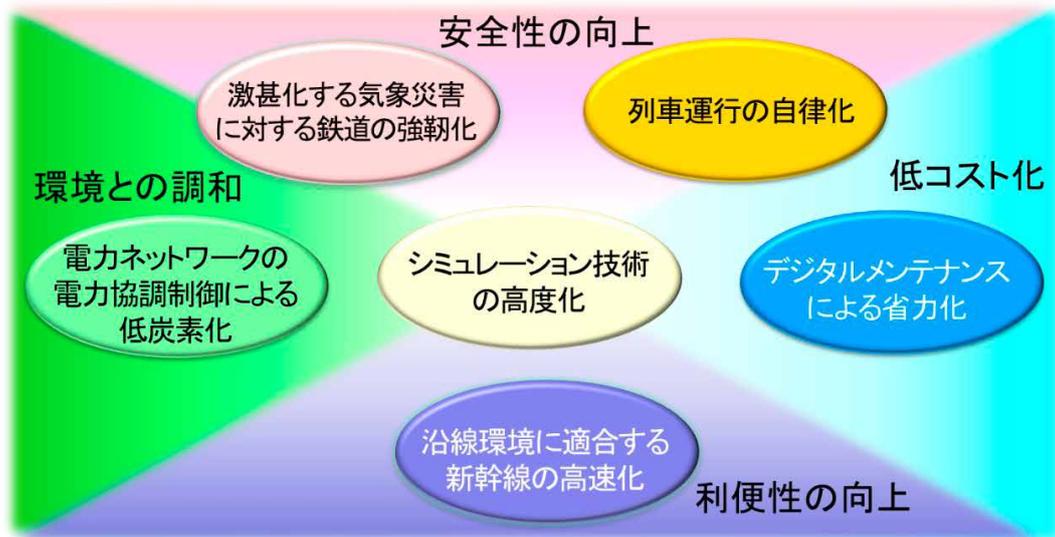
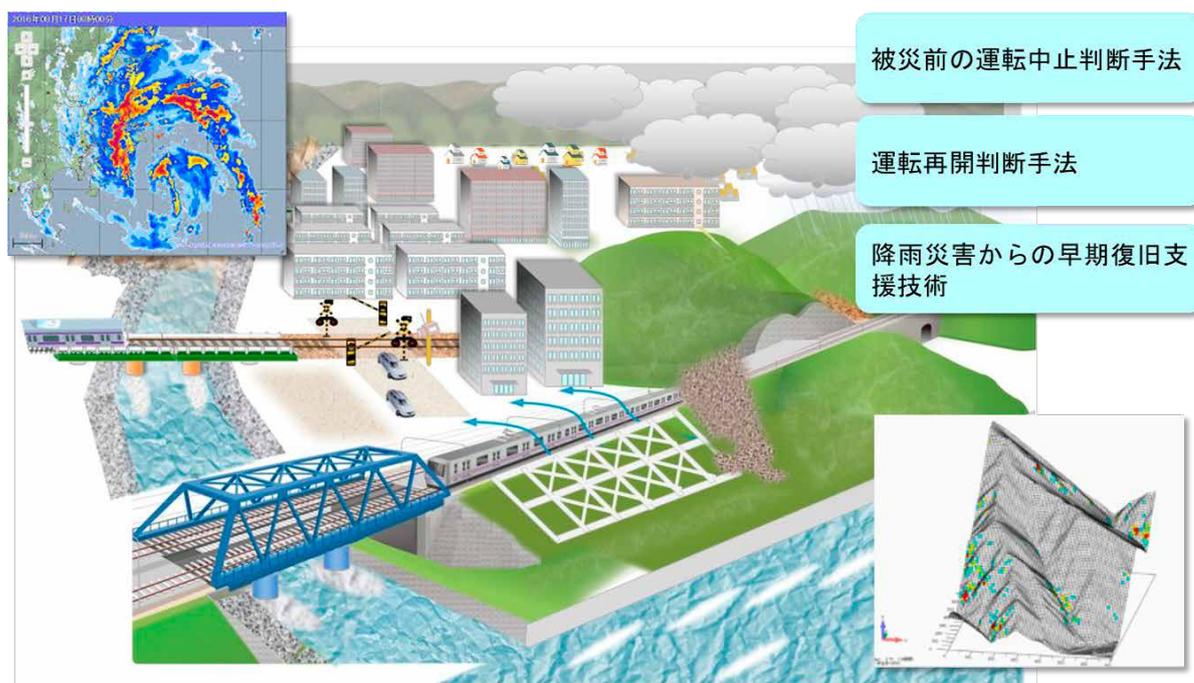


図3-2 鉄道の将来に向けた研究開発

### ○激甚化する気象災害に対する鉄道の強靭化

激甚化する強雨・強風災害の防災・減災対策として、高密度で面的な現況の気象データを活用して災害リスクを評価し運転中止・再開を判断することでダウンタイムを短縮する手法、及び強雨災害被災後の斜面・盛土の残存耐力に応じた適切かつ迅速な応急復旧法等を構築する（図3-3）。

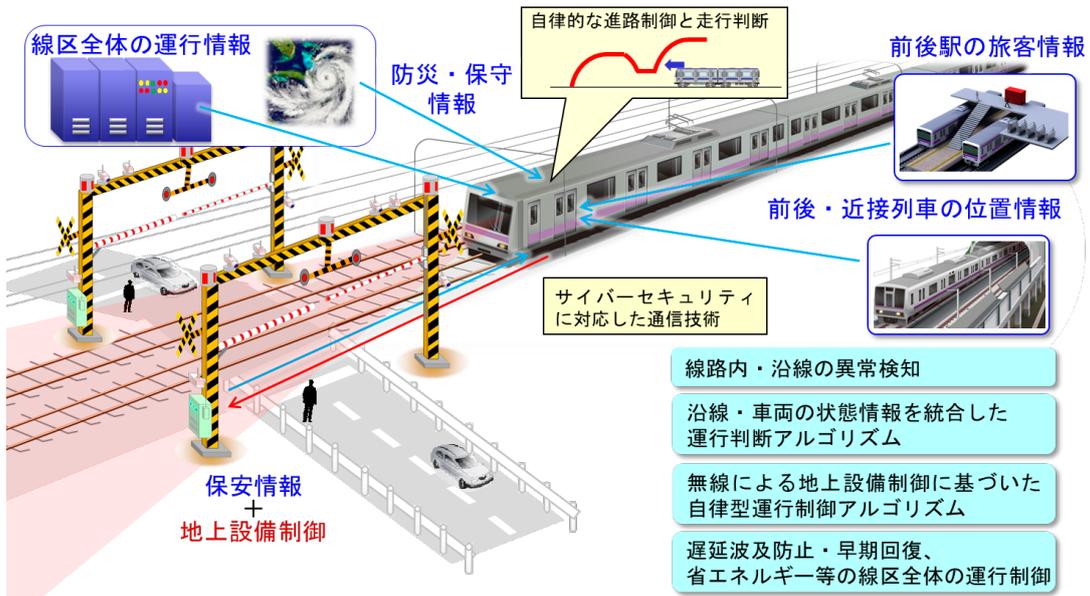


課題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
被災前の運転中止判断手法の高度化	強雨時の安定性評価箇所の選定手法			強雨・強風時の 運転中止判断手法		強雨・強風発生時の リアルタイムリスク マップ  運転中止判断手法
	強風リアルタイムハザードマップ					
運転再開判断手法の高度化		強雨後の斜面安定性回復度の評価手法		強雨・強風時の 運転再開判断手法		運転再開判断手法
		強風後の運転再開の判断手法				
降雨災害からの早期復旧技術の開発			施設の復旧性評価法	盛土・斜面の崩壊規模 に応じた応急措置法		被災盛土の復旧性の 評価法  事前対策・事後対策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

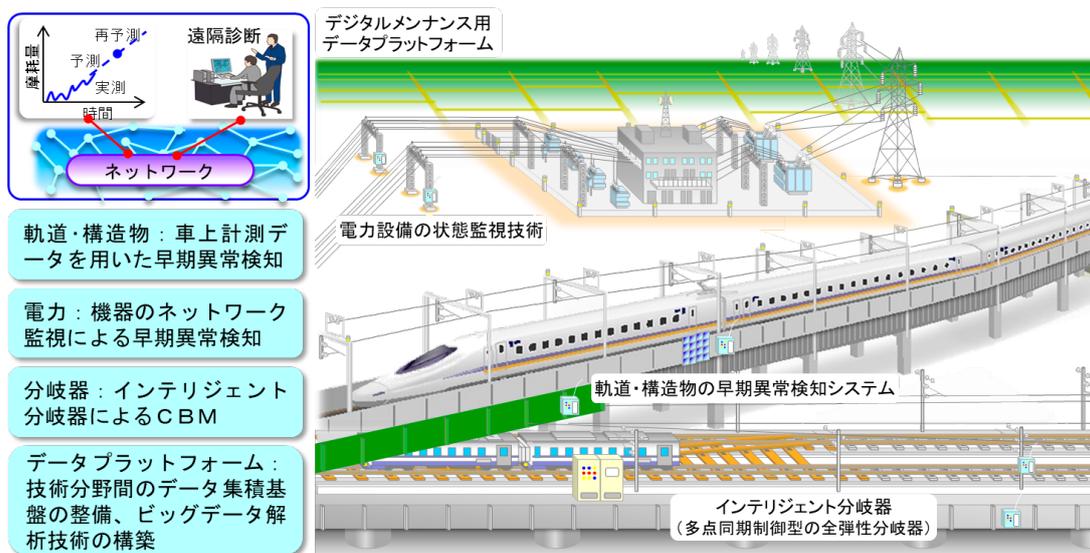


課 題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
線路内・沿線の異常検知手法の開発		線路内・沿線の異常検出技術		線路内の異常検知システム		前方線路内の異常検知手法
運行判断アルゴリズムの構築		運行リスク評価手法		運行判断アルゴリズム		運行判断手法
自律型運行制御アルゴリズムの開発		自律型地上設備制御手法		自律型運行制御アルゴリズム	リアルタイム列車間通信技術	自律型列車運行制御システム 自律型運行制御手法
線区全体の運行制御手法の開発		複数要因に対する列車運行の評価手法		自律型列車運行向け運行管理アルゴリズム		線区全体の運行制御手法

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）。

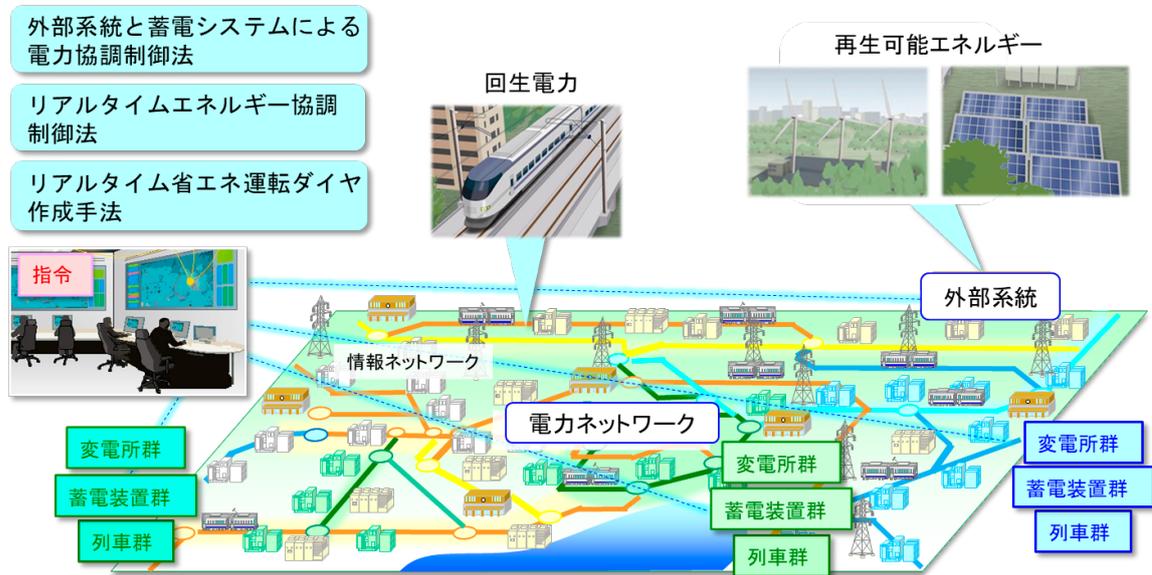


課 題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
軌道・構造物の状態監視技術の構築	軌道・構造物の早期異常検知手法		軌道・構造物の早期異常検知システム		デジタルデータプラットフォーム	軌道・構造物の早期異常検知システム
電力設備の状態監視技術の構築	電車線設備・電力機器の状態監視技術		集電系の損傷検知・回避技術			電力設備の状態監視技術
省メンテナンスな分岐器の開発	インテリジェント分岐器の基本仕様		インテリジェント分岐器の基本構成			多点同期制御型の全弾性分岐器
	データ分析・評価の基盤技術		データサーバの構築及びデータの集積			デジタルメンテナンス用デ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

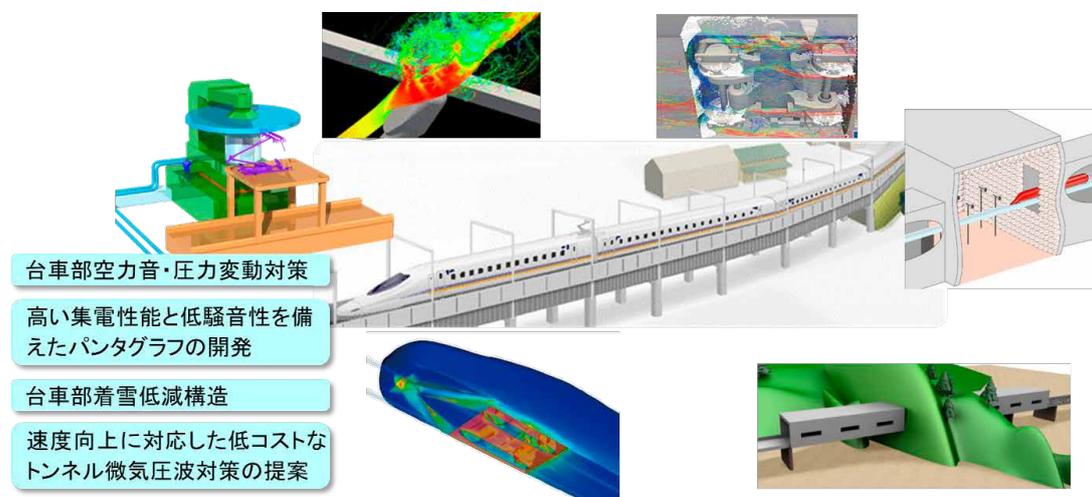


課 題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
再生可能エネルギーの積極的活用				蓄電システムの制御法	外部システムと蓄電システムによる電力協調制御法	外部システムと蓄電システムによる電力協調制御法
回生電力の効率的利用				リアルタイムエネルギー協調制御法		リアルタイムエネルギー協調制御法
リアルタイム省エネ運転手法の構築		リアルタイム省エネ運転手法	利便性を考慮した省エネダイヤ作成手法			リアルタイム省エネ運転ダイヤ作成手法

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）。

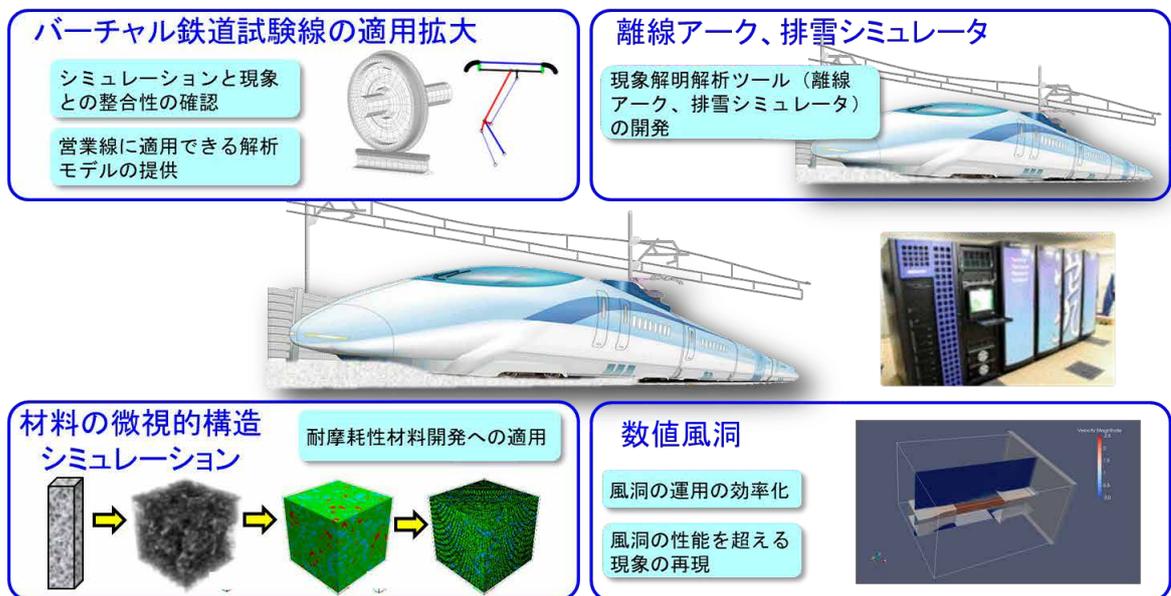


課題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
台車部空力音・圧力変動対策の開発	沿線騒音の音源別寄与度評価		速度向上時の沿線騒音の予測・評価			台車部空力音・圧力変動の低減対策
集電系騒音対策の開発	高集電性能・低騒音性パンタグラフ		騒音・圧力変動低減技術			
極寒地における台車着落雪対策の開発			空気流の制御による台車着雪対策			台車部着雪低減構造
トンネル微気圧波対策の提案	トンネル微気圧波対策の低コスト化技術		新幹線着落雪リスク評価手法			

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

### (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"> <li>○ 気象災害の予測               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軌道内積雪の性状推定手法</li> <li>・ 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</li> </ul> </li> <li>○ 車両の走行安全性               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 蛇行動発生条件の解析手法及び安定性評価手法</li> <li>・ 横風による転覆限界時の車両挙動評価</li> </ul> </li> <li>○ 沿線環境の改善               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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</li> <li>・ 列車走行に伴う電波雑音の予測・可視化手法</li> </ul> </li> </ul>
分析・実験・評価方法の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 劣化損傷メカニズム及び検査手法               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 車軸の疲労き裂進展速度の解明及び検査周期の評価</li> <li>・ 台車枠のき裂進展メカニズムの解明及び探傷法</li> <li>・ 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</li> </ul> </li> <li>○ ヒューマンファクター               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 心身状態を評価する生理指標の解明</li> <li>・ 旅客の快適性の要因・構造及び評価指標</li> </ul> </li> </ul>
新しい技術・材料・研究手法の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 摩擦・摩耗及び長寿命化               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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</li> <li>・ 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</li> </ul> </li> <li>○ 人工知能（A I）               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術的知見を人工知能に適用するためのモデル</li> <li>・ 人工知能による制御・判断のトレース手法</li> </ul> </li> </ul>

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						
	<b>収入計</b>	<b>223</b>	<b>195</b>	<b>191</b>	<b>186</b>	<b>186</b>	<b>186</b>	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	
<b>支出計</b>	<b>223</b>	<b>195</b>	<b>191</b>	<b>186</b>	<b>186</b>	<b>186</b>	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。

## SDGsの取り組み

鉄道総研のビジョンを実現する実行計画としての基本計画RESEARCH 2025に基づく活動を通して、SDGsに掲げられた17の目標の内、鉄道総研の強みを活かせる「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



### 基本計画 RESEARCH 2025におけるSDGsの具体的な取り組み

基本計画 RESEARCH 2025の活動	目標
<b>1. 研究開発事業</b> ・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鉄道システムの革新 ・総合力を発揮した高い品質の成果の創出	
<b>2. 調査事業</b> ・社会・経済 ・技術の変化を把握し、研究開発に活用	
<b>3. 技術基準事業</b> ・施工や維持管理の効率化などの観点を反映した設計の実現	
<b>4. 情報サービス事業</b> ・時宜にかなった的確な鉄道技術情報の提供	
<b>5. 出版講習事業</b> ・実現研究開発成果などの社会への普及 ・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	
<b>6. 診断指導事業</b> ・災害、事故、設備故障に関わる迅速な被害や原因の調査、復旧方法や再発防止対策等の提案	
<b>7. 国際規格事業</b> ・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の展開	
<b>8. 資格認定事業</b> ・鉄道技術者の技術レベルの維持向上及び鉄道業界全体の人材育成	
<b>9. 国際活動</b> ・鉄道技術の国際的プレゼンスの向上	
<b>10. 働きがい</b> ・能力を発揮でき、働きがいを持てる職場創り	

鉄道総研は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています

## 組織沿革

- 2020 基本計画「RESEARCH 2025」がスタート
- 2019 世界鉄道研究会議「WCRR 2019」を東京国際フォーラムで開催
- 2014 鉄道地震工学研究センター発足
- 2011 公益財団法人に移行
- 2010 鉄道国際規格センター発足 ISO (国際標準化機構) / TC 17 (鋼専門委員会) / SC 15 (レール及び附属物分科委員会) の国内審議団体を引受け
- 2008 大型振動試験装置完成
- 2004 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) の国内審議団体を引受け
- 2003 山梨リニア実験線で有人での世界最高速度となる時速581キロを達成
- 1999 世界鉄道研究会議「WCRR'99」を鉄道総研で開催
- 1997 山梨リニア実験線で走行試験を開始
- 1996 大型低騒音風洞完成、鉄道技術推進センター発足
- 1993 ブレーキ試験装置完成
- 1990 車両試験装置完成
- 1987 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 財団法人鉄道総合技術研究所 (東京都国分寺市) の設立
- 1977 宮崎浮上式鉄道実験センター開設
- 1963 国鉄労働科学研究所が開設
- 1960 アジア各国鉄道首脳懇談会 (ARC) を開催
- 1959 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 銀座山葉ホールで講演会を開催  
「超特急列車、東京-大阪間3時間への可能性」
- 1949 日本国有鉄道発足に伴い本社附属機関となる
- 1942 鉄道技術研究所と改称
- 1920 鉄道省大臣官房研究所となる
- 1913 鉄道院・総裁官房研究所となる
- 1907 帝国鉄道庁鉄道調査所として創設



公益財団法人に移行



財団法人鉄道総合技術研究所の設立



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

銀座山葉ホールで講演会を開催  
「超特急列車、東京-大阪間3時間への可能性」

## 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(2023年4月1日現在)

### ■経常収益

154億円(2023年度)

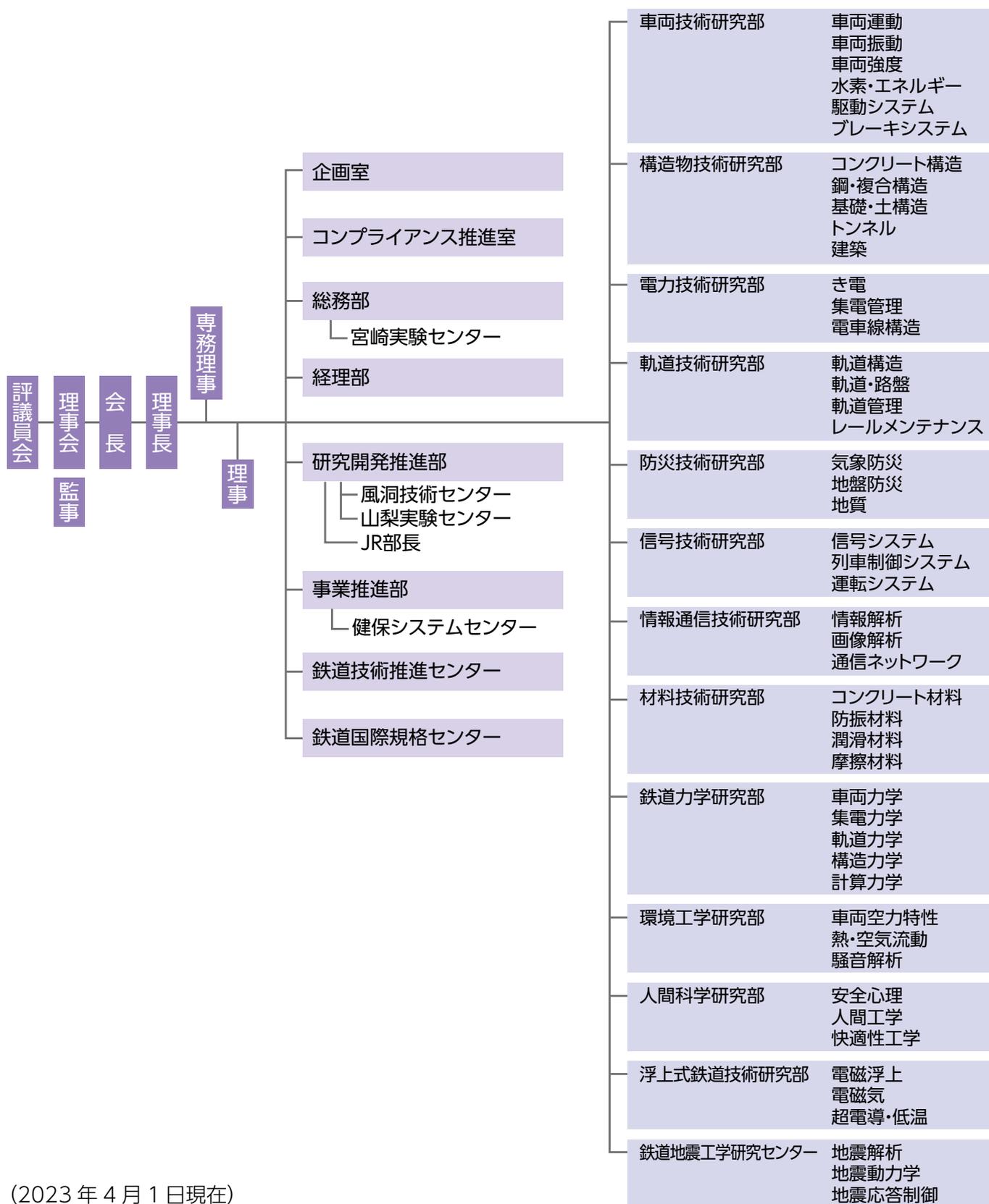
### ■有資格者数(博士・技術士)

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



(2023年4月1日現在)

## 役員一覧

### ■評議員 (2023年9月13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
深澤祐二	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
森厚人	東海旅客鉄道株式会社	代表取締役副社長
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
中村圭二郎	西日本旅客鉄道株式会社	代表取締役副社長兼執行役員
西牧世博	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	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 (2023年9月13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)	久保俊一	
理 事 (業務執行理事・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 (非常勤)	宮越宏幸	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)	岡嶋達也	東海旅客鉄道株式会社 常務執行役員
理 事 (非常勤)	石原利信	西日本旅客鉄道株式会社 技術理事
理 事 (非常勤)	四之宮和幸	四国旅客鉄道株式会社 代表取締役専務
理 事 (非常勤)	福永嘉之	九州旅客鉄道株式会社 取締役常務執行役員
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)	梶谷知志	一般社団法人日本民営鉄道協会 技術委員長
監 事 (常勤)	澤井潔	
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。



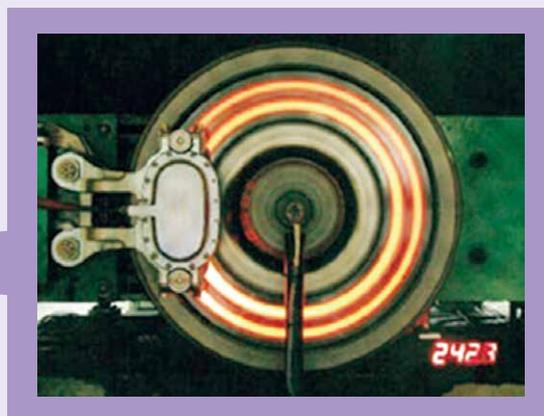
### 低騒音列車模型走行試験装置

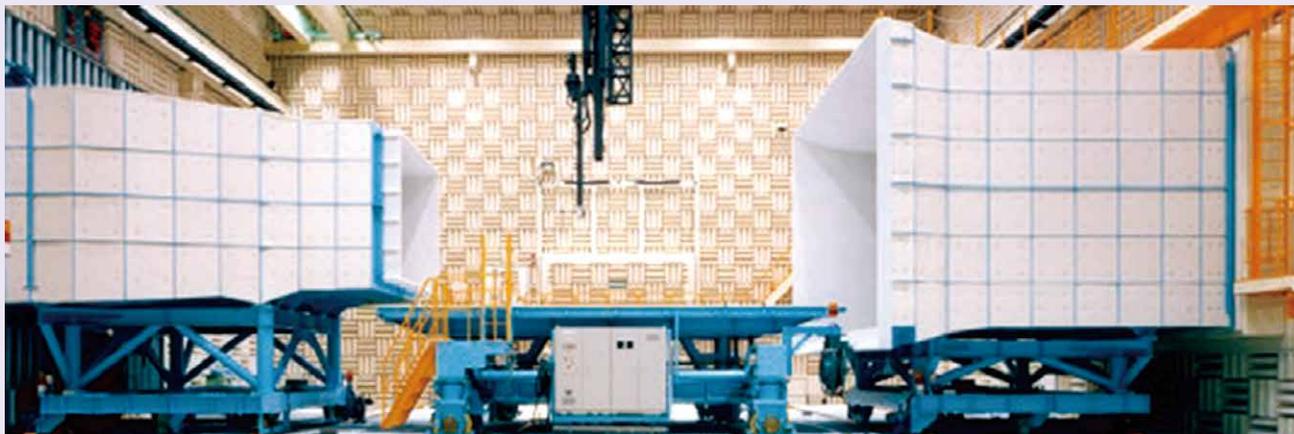
1/20スケールの列車模型を最大400km/hで発射することで、トンネル内外の空力現象を再現することができます。



### ブレーキ性能試験装置

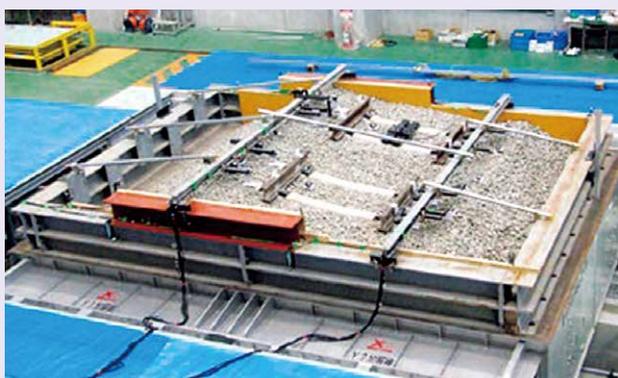
様々な条件下で、ディスクブレーキや踏面ブレーキの試験を行うことができます。





### 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：2024年8月30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>