鉄道総研年報

2019年度

公益財団法人
鉄道総合技術研究所

ご挨拶

公益財団法人鉄道総合技術研究所
理事長　渡辺　郁夫

2020年6月12日付で理事長に就任いたしました。鉄道総研では2020年度首より新しい基本計画「RESEARCH 2025」がスタートし、大きな転換点を迎えています。また現在、私たちの社会と鉄道業界は、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う未曽有とも言える困難な時期を迎えています。このような時期に理事長の責を担うこととなり、改めて身が引き締まる思いです。熊谷前理事長のもと策定した私たち鉄道総研の志である「ビジョン」を礎とし、より一層質の高い研究開発成果を創出するべく、運営に全力を注ぐ所存であります。

さてこの度、鉄道総研の活動状況全般をご紹介する2019年度版「鉄道総研年報」を発刊いたしますので、ご高覧頂ければ幸いです。

2019年度は、基本計画「RESEARCH 2020」の最終年度でありました。「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つを軸とした研究開発事業では275件の研究開発テーマを遂行し、計画の総仕上げとしました。また、各事業においても計画目標を達成するべく着実な活動を実施いたしました。20年ぶりの日本開催となった第12回世界鉄道研究会議（WCRR 2019）を主催団体として開催したほか、海外学術機関や鉄道事業者との共同研究、鉄道国際関連規格の提案や審議等の国際活動を進めました。そして令和元年東日本台風等の自然災害に際しては、被災した鉄道の調査・復旧支援等の活動を行いました。10月には国立研究所移転開設60周年の節目を迎えると共に、将来を見据えた活動として、引き続き大型試験設備の製作を進めると共に新実験棟がしゅん功しました。あわせて、鉄道の次の30年に向けた新基本計画「RESEARCH 2025」を策定し、引き続き高い水準の活動を推進することとしました。一方で、新型コロナウイルス感染症拡大にともなう社会情勢の変化に即して、各種事業活動の抑制や職員を在宅勤務とするなど、活動の見直しを行いました。

冒頭にも述べましたが、ワークライフバランスの追求や新しい生活様式への対応など、鉄道業界を取り巻く環境は大きく急激な変化を続けています。このような状況においても、私たちは引き続きチャレンジ精神を発揮して研究開発機関としての総合力を高め、鉄道業界の発展と持続可能可社会の実現に向けた研究開発に取り組んでまいります。関係する皆様からの変わらぬ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。

鉄道総研のビジョンRISING

Research Initiative and Strategy - Innovative, Neutral, Global -

ビジョン / Vision

「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 / Missions

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 / Strategies

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

●職員が文部科学大臣表彰を受賞

●フランス国鉄との共同研究についてのマネジメントミーティングを実施

2019年度トピックス

●第32回鉄道総研講演会を開催

●VR教材（STAT-VR）を用いた線路内安全教育プログラムを開発

●2020年度からの基本計画 －鉄道の未来を創る研究開発－ RESEARCH 2025を策定（キックオフミーティング）

○ 職員が文部科学大臣表彰を受賞（4月）

○ フランス国鉄との共同研究についてのマネジメントミーティングを実施（6月）

○ 超電導き電システムの中央本線での走行試験を実施[1]（7月）

○ 鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）の運用を開始（8月）

○ 新しい燃料電池ハイブリッド試験電車が完成[2]（8月）

○ 鉄道総研技術フォーラム2019を国立と大阪で開催(8～9月)

○ 国立研究所60周年記念植樹を実施（10月）

○ 第12回 世界鉄道研究会議WCRR 2019を開催（10月～11月）

○ 2019年度 鉄道技術推進センター講演会を開催(10月～12月)

○ 低騒音列車模型走行試験装置実験棟がしゅん功（10月）

○ 新実験棟がしゅん功（11月）

○ 鉄道地震工学研究センター 第6回 Annual Meetingを開催（12月）

○ 鉄道コンクリート高架橋の各種リニューアル工法説明会を開催（12月）

○ 2020年度からの基本計画-鉄道の未来を創る研究開発 - RESEARCH 2025を策定（12月）

○ 東北・上越新幹線において新型電車線設備の導入が決定[3]（1月）

○ 国際規格セミナーを開催（2月）

○ 第32回鉄道総研講演会を開催（2月）

○ VR教材（STAT-VR）を用いた線路内安全教育プログラムを開発（2月）

○ 車輪フランジ部の摩耗を低減する踏面調整子を開発（3月）

○ 線路周辺画像解析エンジンを開発（3月）

1）超電導き電ケーブルの研究開発は、これまで国立研究開発法人科学技術振興機構の「戦略的イノベーション創出推進プログラム」・「未来社会創造事業」、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託・助成事業、国土交通省の補助金を受けて実施しました。

2）本開発の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

3）本開発は、東日本旅客鉄道株式会社との共同開発として実施しました。

●新しい燃料電池ハイブリッド試験電車が完成

●鉄道総研技術フォーラム2019を国立と大阪で開催（東京 メインテーマゾーン）

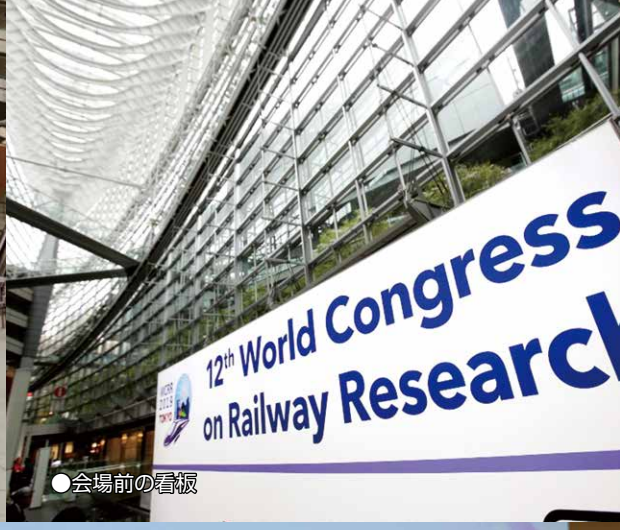
●国立研究所60周年記念植樹を実施

●第12回 世界鉄道研究会議WCRR 2019を開催

●鉄道地震工学研究センター 第6回 Annual Meetingを開催

●低騒音列車模型走行試験装置実験棟がしゅん功

●JRグループの共同展示ブース



●会場前の看板

●WCRRの閉会

●テクニカルビジットの様子（JR貨物）

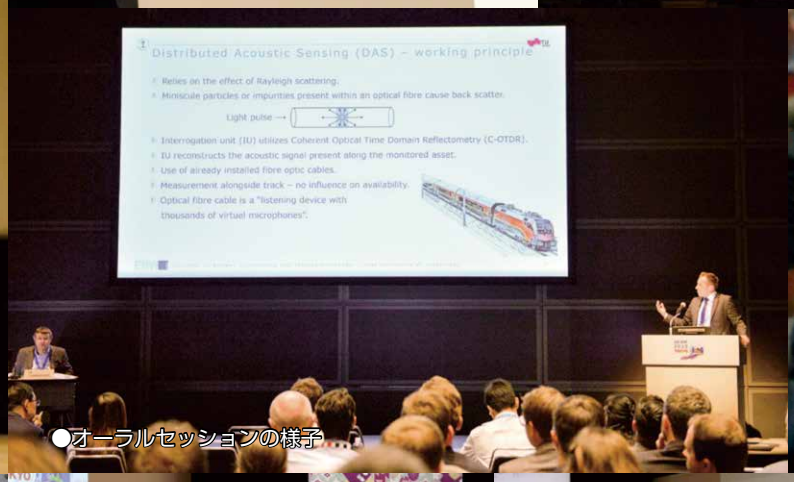
●テクニカルビジットの様子（鉄道総研）

●開会式での参加者の様子

WCRR 2019 TOKYO

●渡辺専務理事の挨拶（現 理事長）

●プレナリーセッションの様子



●オーラルセッションの様子

●プレナリーセッションにおける参加者の様子

●オーガナイズドセッションでの議論の様子

●インタラクティブポスターセッションの様子

●オーガナイズドセッションでの議論の様子

鉄道総研年報　2019年度

目　次

ご挨拶

鉄道総研のビジョンRISING

2019年度トピックス

WCRR 2019

1. 研究所概要

1.1　設立趣旨 …… 1
1.2　組織構成 …… 1
1.3　事業所・実験所 …… 1

2. 活動概要

2.1　基本計画 RESEARCH 2020 … 4
2.1.1　概要 …… 4
2.1.2　事業活動 …… 4
2.1.3　運営 …… 13
2.2　事業報告 …… 15
2.2.1　事業活動 …… 15
2.2.2　運営 …… 19

3. 事業

3.1　公益目的事業 …… 21
3.1.1　研究開発事業 …… 21
3.1.2　調査事業 …… 25
3.1.3　技術基準事業 …… 26
3.1.4　情報サービス事業 …… 27
3.1.5　出版講習事業 …… 28
3.1.6　診断指導事業 …… 30
3.1.7　国際規格事業 …… 30
3.1.8　資格認定事業 …… 30
3.1.9　鉄道技術推進センター …… 31
3.1.10　鉄道国際規格センター …… 32
3.1.11　国際活動 …… 35
3.2　収益事業 …… 38

4. 研究開発

4.1　車両構造技術研究部 …… 39
4.2　車両制御技術研究部 …… 40
4.3　構造物技術研究部 …… 41
4.4　電力技術研究部 …… 42
4.5　軌道技術研究部 …… 43
4.6　防災技術研究部 …… 44
4.7　信号・情報技術研究部 …… 45
4.8　材料技術研究部 …… 46
4.9　鉄道力学研究部 …… 47
4.10　環境工学研究部 …… 48
4.11　人間科学研究部 …… 49
4.12　浮上式鉄道技術研究部 …… 50
4.13　鉄道地震工学研究センター …… 51

5. 運営

5.1　コンプライアンス …… 52
5.2　情報管理 …… 52
5.3　人材 …… 52
5.4　設備等 …… 52
5.5　決算 …… 54
5.6　基本計画 RESEARCH 2025の策定… 54
5.7　新型コロナウイルス感染症対策… 54
5.8　広報 …… 54
5.9　組織等 …… 54
5.10　地域貢献 …… 54

附属資料

1. 沿革 …… 56
2. 基本計画 RESEARCH 2025 …… 58
3. WCRR 2019 …… 67
4. 研究開発の目標別テーマ件数 …… 71
5. 財務諸表 …… 72
6. 主な部外発表一覧 …… 74
7. 主な表彰 …… 77
8. 主な試験装置 …… 80
9. ニュースリリース一覧 …… 83

表紙写真説明　　左：第12回 世界鉄道研究会議（WCRR 2019）、 右：国立研究所

1．研究所概要

1．1　設立趣旨

鉄道総合技術研究所（事務所を東京都国分寺市光町二丁目8番地38に置く）は、日本国有鉄道の分割・民営化に先立ち、1986年（昭和61年）12月10日に運輸大臣（現、国土交通大臣）の設立許可を得て発足し、1987年（昭和62年）4月1日に、JR各社の発足と同時に、日本国有鉄道が行っていた研究開発を承継する法人として本格的な事業活動を開始した。さらに、2011年（平成23年）4月1日付けで公益財団法人へ移行した。

旧国鉄の本社技術開発部門および鉄道技術研究所と鉄道労働科学研究所等の業務を承継した鉄道技術に関する総合的な研究所である鉄道総研の活動の目的は、定款で定めているように、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である。その目的を達成するため、「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」の各公益事業を行うとともに、収益事業を行うこととしている。

なお、沿革を附属資料1に示す。

1．2　組織構成

図1-2-1に組織及び担当図、表1-2-1に評議員及び役員一覧を示す。

1．3　事業所・実験所

図1-3-1に事業所・実験所の一覧、所在地などを示す。

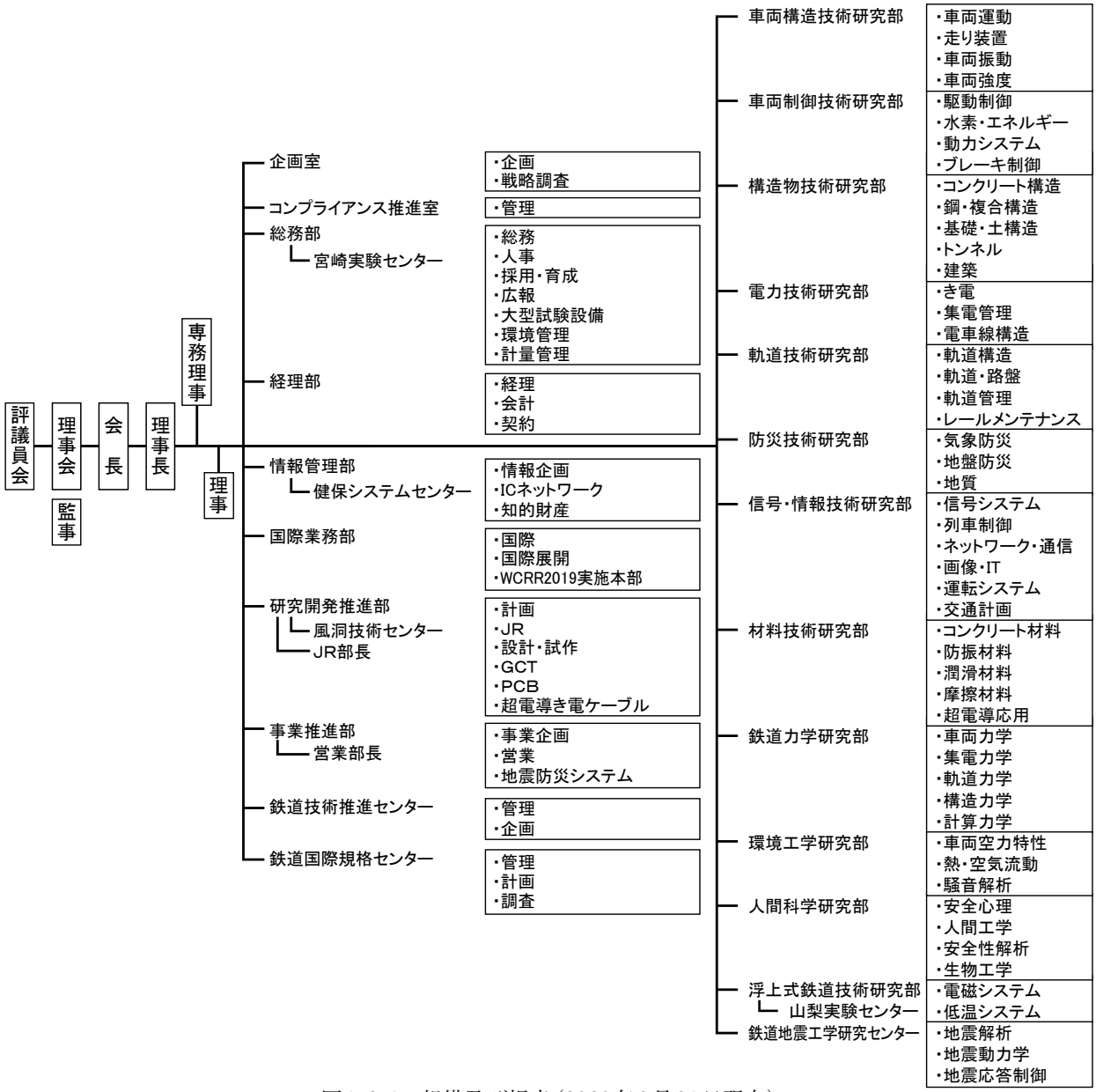


図1-2-1　組織及び担当（2020年3月31日現在）

表1-2-1　評議員及び役員一覧（2019年度）

1. 評議員

島田　　修	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
川野邊　修 （～10/1）	JR東日本メカトロニクス株式会社 代表取締役社長
前川　忠生 （10/2～）	東日本旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長
金子　　慎	東海旅客鉄道株式会社 代表取締役社長
小菅　俊一	東海旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長
来島　達夫 （～1/28）	西日本旅客鉄道株式会社 取締役副会長
長谷川一明 （1/29～）	西日本旅客鉄道株式会社 代表取締役社長兼執行役員
緒方　文人	西日本旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長兼執行役員
半井　真司	四国旅客鉄道株式会社 代表取締役社長
青柳　俊彦	九州旅客鉄道株式会社 代表取締役社長執行役員
真貝　康一	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
向殿　政男	明治大学 名誉教授
藤井　和彰 （～10/1）	鉄道情報システム株式会社 代表取締役会長
佐伯　　洋	一般社団法人日本鉄道車輌工業会 専務理事
大口　清一	元 国土交通審議官
藤野　陽三	横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授
安富　正文	東京地下鉄株式会社 顧問
北村　隆志	独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構 理事長
山木　利満 （～10/1）	小田急電鉄株式会社 取締役会長兼執行役員
松浦　昌則	一般財団法人電力中央研究所 理事長
本多　博隆 （10/2～）	鉄道情報システム株式会社 代表取締役社長
和田林道宣 （10/2～）	一般社団法人日本民営鉄道協会 会長

2. 理事

常勤	
正田　英介	会長（代表理事）
熊谷　則道	理事長（代表理事）
澤井　　潔	専務理事（代表理事）
渡辺　郁夫	専務理事（代表理事）
芦谷　公稔	業務執行理事
久保　俊一	業務執行理事
潮崎　俊也	業務執行理事
非常勤	
田畑　正信	北海道旅客鉄道株式会社 常務取締役
太田　朝道	東日本旅客鉄道株式会社 常務取締役
大竹　敏雄	東海旅客鉄道株式会社 取締役　常務執行役員
根木　泰司	西日本旅客鉄道株式会社 技術理事
矢田　栄一	四国旅客鉄道株式会社 常務取締役
古宮　洋二	九州旅客鉄道株式会社 取締役専務執行役員
鎌田　　康	日本貨物鉄道株式会社 取締役兼執行役員
須田　義大	東京大学 教授
青木　眞美	同志社大学 教授
野村　欣史	一般社団法人日本民営鉄道協会 技術委員長

3. 監事

常勤	
稲見　光俊	
非常勤	
山田　龍彦	東海旅客鉄道株式会社 執行役員
若原　文安	公認会計士

※氏名下の（　）は、年度途中での就任もしくは退任の日を表す。
※役職等は2020年3月31日現在のものを表す。

勝木塩害実験所

塩沢雪害防止実験所

風洞技術センター

国立研究所

東京オフィス　新宿オフィス　千代田オフィス

山梨実験センター

日野土木実験所

宮崎実験センター

事業所
- 国立研究所　：東京都国分寺市光町2-8-38
- 東京オフィス：東京都千代田区丸の内3-4-1
  新国際ビルヂング8階
- 新宿オフィス：東京都渋谷区代々木2-2-2
  JR東日本本社ビル7階
- 千代田オフィス：東京都千代田区神田三崎町3-8-5
  千代田JEBL3階

実験所
- 風洞技術センター：滋賀県米原市梅ケ原2460
- 山梨実験センター：山梨県都留市小形山271-2
- 日野土木実験所　：東京都日野市大坂上3-9
- 塩沢雪害防止実験所：新潟県南魚沼市塩沢1108-1
- 勝木塩害実験所　：新潟県村上市鵜泊
- 宮崎実験センター：宮崎県日向市美々津町1610-3

図1-3-1　事業所・実験所（2020年3月31日現在）

2. 活動概要

2. 1 基本計画－革新的な技術の創出を目指して－ RESEARCH 2020

2.1.1 概要

鉄道総研は、2014年12月に将来の活動の方向性を示すビジョン「革新的な技術を創出し、鉄道の発展と豊かな社会の実現に貢献します」を決定し、あわせてビジョンを具現化するための中期の実行計画として2015年度から5年間の基本計画RESEARCH 2020（図2-1-1）を策定した。この基本計画では、鉄道のイノベーションを目指す研究開発を効率的かつ強力に推進し、総合力を発揮して高い品質の成果を創出することなどを実現するため、5つの活動の基本方針を掲げて取り組んできたが、おおむね所期の目標を達成することができた。

(1) 鉄道のイノベーションを目指すダイナミックな研究開発の実施

局所的短時間強雨に対するリアルタイムハザードマップの作成や公的地震観測網情報を活用した早期地震警報手法の開発などの大規模自然災害に対する防災・減災技術の高度化や脱線対策、踏切事故対策、ヒューマンエラー防止など鉄道の安全性向上に資する研究開発についてリソースを増強して重点的に進めた。また、超電導き電ケーブルや燃料電池ハイブリッド電車などの省エネルギー化、画像解析技術を活用した電車線設備の非接触計測装置や構造物の目視検査支援ツールなどのICT活用による保守の効率化、高速走行時の空力音やトンネル微気圧波対策などの新幹線の速度向上に資する研究開発を推進した。さらに、大電流アークを伴う直流高抵抗地絡の検出手法などの課題解決に資する実用研究や、レール波状摩耗など鉄道固有の現象の解明やシミュレーション技術の高度化などの基礎研究を積極的に進めた。

(2) 総合力を発揮した高い品質の研究成果の創出

車両火災対策、車両着落雪の現象解明など分野を横断する課題に様々な技術分野の研究者の力を結集させて取り組んだ。また、世代交代が進む中で、鉄道事業者のニーズに対応できる研究者を育成するとともに、蓄積されてきた技術やノウハウが着実に継承されるよう努めた。さらに、独創的な試験設備として、新幹線の速度向上に資する高速パンタグラフ試験装置などの大型試験設備の整備を進めた。

(3) 技術的良識に基づく信頼される活動

災害や事故への対応として、2016年の熊本地震、2017年の九州北部豪雨、2018年の平成30年7月豪雨、大阪府北部地震、北海道胆振東部地震、2019年の令和元年東日本台風などの自然災害に対する復旧方法、設備故障や重大インシデントによる輸送障害などに対する再発防止対策の提案など技術支援を積極的に行った。また、設計標準や維持管理標準などの整備を進めた。

(4) 鉄道の海外展開への支援と国際的プレゼンスの向上

鉄道の進化と世界規模での研究開発の重要性を認識し、日本の鉄道システムを広く理解してもらう機会である第12回世界鉄道研究会議（ＷＣＲＲ 2019）を東京で開催し、世界37か国から993人の参加を得た。また、海外の大学、研究機関、鉄道事業者との共同研究などを通した情報発信や、鉄道関連国際規格に関する活動に積極的に取り組むとともに、インド高速鉄道の建設への技術支援や海外向け広報誌の創刊などを行い、国際的プレゼンスの向上に努めた。

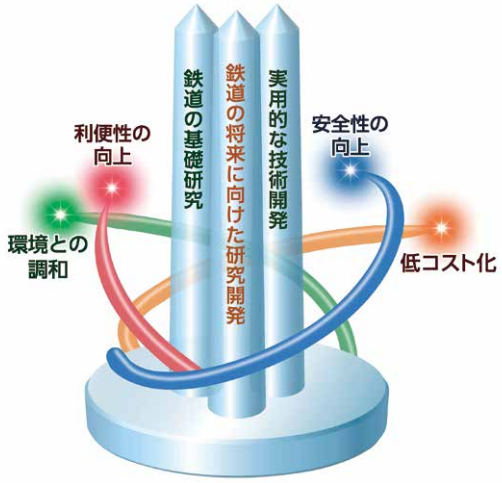


図2-1-1 研究開発の方向と柱（RESEARCH 2020）

(5) 生きがいを持てる働きやすい環境作り

職場の安全衛生、メンタルヘルス、次世代育成支援、働き方改革などに取り組み、職員が心身ともに健康で安心して働くことができる環境作りと、働きやすい風土の醸成に努めた。運営では、公益財団法人として法令及び定款を遵守し、評議員会、理事会を始めとする鉄道総研の運営を遺漏なく進めた。また、堅実な資金計画の下で運営全般にわたる効率化と経費節減に努めた。さらに、2020年度からの5年間の基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－RESEARCH 2025を策定した。2020年2月以降は、新型コロナウイルス感染症拡大防止に向けた国や自治体の要請に応じて対応策を講じた。

2.1.2 事業活動

2.1.2.1 公益目的事業

(1) 研究開発事業

鉄道のイノベーションを目指すダイナミックな研究開

発を実施し、高い品質の成果を創出するために、ICTを活用する研究開発については、研究開発の方向性の提案と技術動向の調査を目的とした「ICT推進チーム」を設置し、また、研究開発成果の実用化推進については、鉄道事業者において成果の実用化を強力に推進するテーマの設定を目的とした「実用化推進チーム」を設置して重点的に取り組んだ。

ICT活用では、ICT推進チームの検討内容に基づき「ICT革新プロジェクト」を設置し、ICTを活用する研究開発の方向性として、列車運行の安全向上、列車運行の自動化、メンテナンスの自動化及び鉄道情報ネットワークの4つの方向を定め、分野横断的な研究開発を促進した。

研究開発成果の実用化推進では、実用化推進チームが、実用化して導入が期待できる事業者や時期、目標とする成果物の仕様を確認して実用化推進テーマを設定し、リソースを重点的に投入して実用化を促進した。

研究開発は、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の3つを研究開発の柱として取り組み、679件の研究開発テーマを実施した（表2-1-1）。研究開発の方向別のテーマ件数は、安全性の向上が全体の47％の321件、低コスト化が全体の26％の177件、環境との調和が62件、利便性の向上が88件及びシミュレーションの高度化等が31件であった（表2-1-2）。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25件、独立行政法人などからの外部資金による公募型研究テーマは28件であった。研究開発費は、国庫補助金、外部資金を合わせて167.4億円であった（表2-1-3）。

表2-1-1　研究開発テーマ件数（単位：件）

	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	期間中の件数
鉄道の将来に向けた研究開発	42	49	52	43	35	80
実用的な技術開発	107	115	125	136	120	294
鉄道の基礎研究	150	130	109	100	120	305
計	299	294	286	279	275	679

表2-1-2　研究開発の方向別テーマ件数（単位：件）

	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	期間中の件数
安全性の向上	142	142	138	132	125	321
低コスト化	75	72	70	73	74	177
環境との調和	29	29	25	25	25	62
利便性の向上	40	37	37	34	37	88
シミュレーションの高度化等	13	14	16	15	14	31
計	299	294	286	279	275	679

表2-1-3　研究開発費の実績（単位：億円）

	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	期間中の件数
鉄道の将来に向けた研究開発	8.1	8.1	8.8	8.5	8.0	41.7
実用的な技術開発	11.3	10.1	10.6	14.5	13.3	60.0
鉄道の基礎研究	11.5	16.2	13.2	13.8	10.6	65.6
計	31.1	34.4	32.7	37.0	32.0	167.4

（注）端数処理により合計が一致しない場合がある

また、チャレンジングテーマや若手テーマを設定して独創的な研究開発を推進した。さらに、シミュレーション技術の更なる高度化を推進するため、スーパーコンピュータを従来の約5倍の処理速度の機種に更新した。

研究開発の推進に当たり、大学など他研究機関の研究開発能力や実験装置などの資産を活かし、先進的・実用的な研究開発の効率化・活性化を図るため、国内外の研究機関などとの共同研究、委託研究及び情報交換を実施した。

国内では、東京大学生産技術研究所との連携協定に基づく共同研究に加え、防災科学技術研究所、情報通信研究機構、海洋研究開発機構などとの共同研究を延べ425件、委託研究を延べ32件実施した。また、部外の学識経験者であるリサーチアドバイザー延べ80人から助言を受ける研究開発レビューを積極的に活用した。

海外の機関では、新たに、ドイツ航空宇宙センター（DLR）と関係強化に向けた同意書を締結して共同研究を進めるとともに、フランス国鉄（SNCF）、ドイツ鉄道システム技術会社（DBST）など6機関と共同研究などを実施した。また、海外の大学では、新たに、英国バーミンガム大学鉄道教育・研究センター（BCRRE）と包括的共同研究協定を、ギュスターヴ・エッフェル大学（旧フランス運輸・整備・ネットワーク科学技術研究所（IFSTTAR））と鉄道工学分野における包括的共同研究協定をそれぞれ締結して共同研究を進めるとともに、新たに、米国アイオワ大学、英国ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン（UCL）との共同研究に取り組んだ。これらの大学を含め、英国ブリストル大学、イタリア・ミラノ工科大学など9大学との共同研究などを実施した。海外の6機関及び9大学との共同研究は延べ29件、委託研究は延べ2件、情報交換は延べ33件を実施した。

また、部外の学識経験者であるリサーチアドバイザー延べ80人から助言を受ける研究開発レビューを積極的に活用した。

研究開発の主要な成果は、定期刊行物、技術フォーラム、講演会などを通じて公表するとともに、年度ごとに終了した全ての研究開発テーマの成果を冊子に取りまとめて公表した。

(a) 鉄道の将来に向けた研究開発（図2-1-2）

おおむね10数年先の実用化を念頭におき、鉄道事業者のニーズや社会動向などに応える課題で、実用化した場合の波及効果が大きな課題などを「鉄道の将来に向けた研究開発」として位置づけ、4件の大課題とそれらを構成する10件の個別課題を実施し、いずれもおおむね計画どおり進捗し、所期の成果を得た。

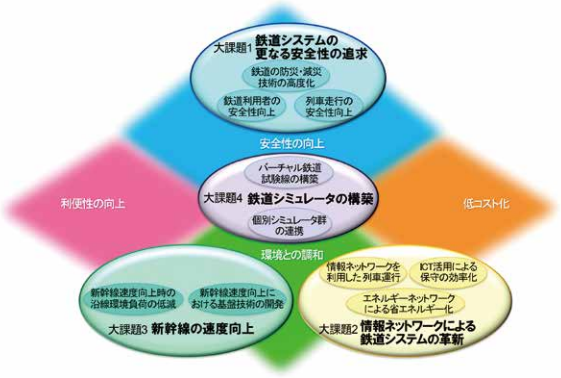


図2-1-2　鉄道の将来に向けた研究開発（RESEARCH 2020）

〔鉄道システムの更なる安全性の追求〕

「鉄道の防災・減災技術の高度化」では、狭い範囲で急激に変化する局所的短時間強雨などによる被害軽減のために、外部機関から配信される2時間先までの降雨予測情報を活用し河川の増水や周辺への浸水状況を予測するリアルタイムハザードマップを作成するとともに（図2-1-3）、列車停止・旅客避難支援システムを作成した。また、巨大地震などの発生時を想定した補強・復旧計画の策定手法などを提案するとともに、大規模災害発生時の早期輸送回復を目的とした迂回・復旧計画作成支援システムを作成した。

「鉄道利用者の安全性向上」では、ヒューマンエラーによる事故防止のために、脳活動と心理データに基づき判断ミスを低減するスキルの評価手法を開発した。また、踏切での安全性向上のために、複数の踏切の制御と列車の走行制御とを組み合わせることで踏切閉扉時間を短縮し道路交通の渋滞量を低減する手法、通行者の安全行動を促す情報提示方法、遠赤外線カメラの画像を用いて障害物を検知する手法、及び踏切内での多様な衝突条件に対応した衝突安全性の評価手法を開発した。

「列車走行の安全性向上」では、脱線に対する安全性向上のために、輪重減少抑制台車に曲線部での横圧を低減させるシステムを組み入れた「脱線しにくい台車」を開発するとともに、車輪上昇量に基づく乗り上がり脱線評価手法を提案した。また、営業車に搭載可能な動的軌間・平面性測定装置の開発、車両の運動特性を考慮した軌道変位管理手法の提案、及び定置で車両の走行安全性を評価できる平面性変位追従性能試験方法の提案を行った。

図2-1-3　リアルタイムハザードマップ

〔情報ネットワークによる鉄道システムの革新〕

「情報ネットワークを利用した列車運行」では、鉄道運行向けの情報ネットワークにおいて必要不可欠な通信機能を明らかにし、本機能を実装したルータを用いた所内試験線での情報伝送試験を行い、情報の優先度に応じて伝送順序を制御する機能などが有効に動作することを確認した。また、ICTを活用してより安全で柔軟な列車運行を実現するために、運行管理と列車制御を融合した運行制御システムを提案した。さらに、ダイヤ乱れの早期回復のための列車遅延や乗車率の予測手法、ラッシュ時の列車遅延抑制のための後続列車の速度制御手法を開発した。

「ICT活用による保守の効率化」では、ICTを活用して状態監視や検査を機械化し保守を効率化するために、画像解析技術を活用した電車線設備の非接触計測装置、軌道変位データを用いた保守計画策定システム、及び3次元画像計測技術による鉄道構造物の目視検査支援ツールを開発した。

「エネルギーネットワークによる省エネルギー化」では、電気鉄道の更なる省エネルギー化のために、電圧制御機能を備えた高機能整流器や高電圧き電システム、400ｍ級超電導き電ケーブル（図2-1-4）、地上蓄電装置の新しい充放電制御手法など、種々の省エネ施策の提案を行うとともに、省エネ施策の効果を評価可能な列車運行電力シミュレータを開発した。

図2-1-4　超電導き電ケーブル

〔新幹線の速度向上〕

「新幹線速度向上時の沿線環境負荷の低減」では、空力音低減対策として台車部及びパンタグラフの形状変更並びに空力デバイスなどの設置を提案し、風洞試験などによりその効果を確認した。また、トンネル微気圧波については新たな緩衝工形状や車両先頭部形状を提案した。さらに、地盤振動について速度向上時の振動増加量の評価手法及び高減衰スラブ軌道などの対策方法を提案した。

「新幹線速度向上における基盤技術の開発」では、ブレーキ距離短縮のために、高耐熱ディスクブレーキ（図2-1-5）、リニアレールブレーキ、空力ブレーキを開発した。また集電系では、パンタグラフの低騒音化と架線への追従性向上を両立する多分割舟体パンタグラフ、及び高強度で低コスト化が可能なCPSトロリ線を開発した。

図2-1-5　高耐熱ディスクブレーキ

〔鉄道シミュレータの構築〕

「バーチャル鉄道試験線の構築」では、車両・軌道・集電系の統合的な解析を可能とするために、弾性車体・弾性軌道に対応した車両・軌道のシミュレーション手法、3次元の詳細構造に対応した架線・パンタグラフシミュレーション手法、1台車モデルに対応した車輪･レール転がり接触解析手法、及びバラストの長期劣化予測手法を開発するとともに、それらの解析手法を連成させたバーチャル鉄道試験線を構築した。また、バーチャル鉄道試験線における走行試験の一例として、鉄道総研の所内試験線と2両編成の試験車両をモデル化し､走行シミュレーションが可能であることを確認した。

「個別シミュレータ群の連携」では、バーチャル鉄道試験線や、鉄道地震災害シミュレータ、空気流シミュレータなどから成る鉄道シミュレータ全体（図2-1-6）の実行環境、共通プラットフォーム、連成インターフェース、統合可視化ツールを整備した。

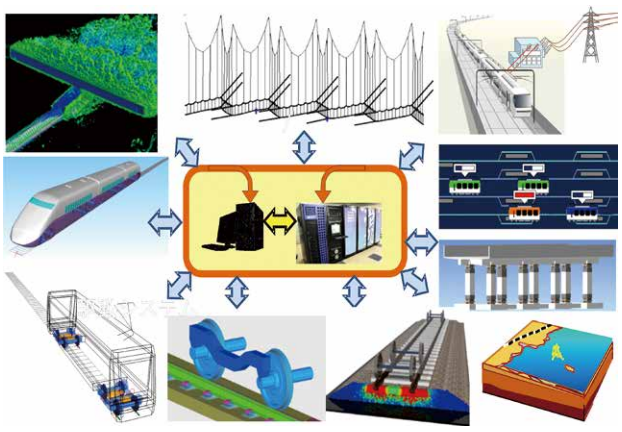


図2-1-6　鉄道シミュレータの全体構成

(b) 実用的な技術開発

JR各社の指定による技術開発として、公的地震観測網情報を活用した早期地震警報手法の開発やコンテナ車車体支持装置の性能向上などを、鉄道総研が自主的に行う実用的な技術開発として、脈状地盤改良による液状化対策工法の開発および実用化や地域鉄道に適したロングレール軌道構造の開発などを実施した。また、国などからの委託による研究開発を行った。これらを合わせて計294件のテーマを実施した。

〔安全性の向上〕

「公的地震観測網情報を活用した早期地震警報手法の開発」（図2-1-7）では、海溝型の地震に対し、より迅速に警報出力することを目的に、公的機関が整備した海底地震計のデータを用いた規定値超過による警報手法及び誤警報防止手法などを提案した。実データを用いた検証により、提案した手法が実用可能であることを確認した。

「脈状地盤改良による液状化対策工法の開発および実用化」では、従来の1/3程度の薬液量を地盤内に脈状に注入する液状化対策工法について、模型振動台による効果確認試験や現地試験施工などを実施し、設計・施工手法を確立した。本工法を営業線の盛土直下の液状化地盤に適用したところ、軌道に変状などを与えることなく施

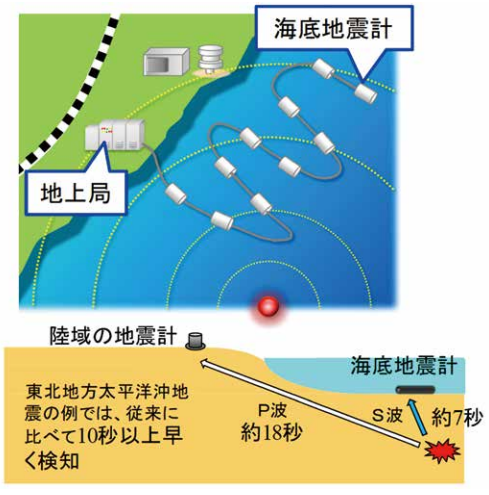


図2-1-7　公的地震観測網情報を活用した早期地震警報手法の開発

工できること及び盛土に影響が生じないレベルまで直下地盤の液状化を低減できることを確認した。

「コンテナ車車体支持装置の性能向上」では、軌道変位に起因して発生するコンテナ貨車の動揺による輪重減少を抑制するために、台車の上下動ダンパーを改良した。車両試験装置で軌道変位を模擬した加振試験を行い、現行の上下動ダンパーと比較し、輪重減少率が20％低減することを確認した。

〔低コスト化〕

「地域鉄道に適したロングレール軌道構造の開発」（図2-1-8）では、地域鉄道の軌道を低コストにロングレール化する方法を開発した。本方法は、既設の道床を活用して、細粒土が混入したバラスト道床の横抵抗力を増強する方策や、廉価なロングレール用継目構造により、従来の1/2以下のコストで施工できるロングレール軌道で、所内で実物大の軌道座屈試験などを行い実用化が可能であることを確認した。

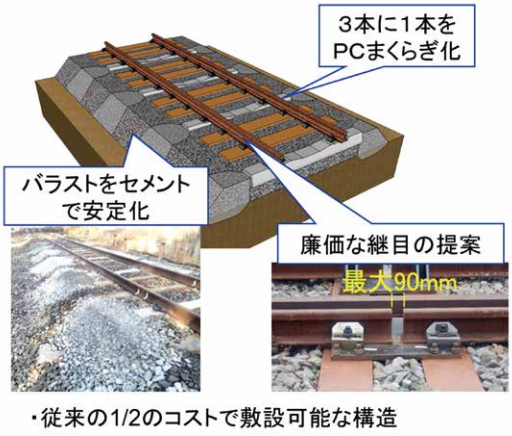


図2-1-8　地域鉄道に適したロングレール軌道構造の開発

〔環境との調和〕

「燃料電池ハイブリッド電車の開発」（図2-1-9）では、非電化区間の省エネルギー化や電化区間の架線レス化を目的として、全ての主回路系機器を車両床下に搭載した燃料電池ハイブリッド試験電車を開発した。所内試験線において、電車相当の加速性能（起動加速度2.5km/h/s）が得られること、燃料電池と蓄電池のハイブリッド制御が計画どおりに行えることを確認した。

図2-1-9　燃料電池ハイブリッド電車の開発

〔利便性の向上〕

「上下制振制御方法の高度化」（図2-1-10）では、新幹線電車の上下振動及びロール振動を低減して乗り心地を向上するために、可変減衰機能を持つダンパーとアクチュエーターを組み合わせた制振制御システムを開発した。車両試験装置で実走行を模擬した加振試験を行い、乗り心地レベル（LT値）が最大4dB向上することを確認した。

図2-1-10　車両の上下制振制御システムの高度化

(c) 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として、災害現象の予測・検知・対策、列車走行現象の解明、劣化損傷メカニズム、沿線環境・地球環境の改善及びヒューマンファクターによる安全性向上の5項目に重点的に取り組んだ。また、超電導などの技術を在来方式鉄道に応用することを主軸に浮上式鉄道の研究開発を行った。これらを合わせて計305件のテーマを実施した。

〔安全性の向上〕

「衝撃事故防止対策のための鹿の行動解析」では、近年増加傾向にある鹿との衝撃事故を防止するために、鹿の警戒声と鹿が嫌う犬の咆哮音を組み合わせた忌避音を考案した。モデル線区で実施した約1ヶ月の現地試験では、忌避音を吹鳴して走行した区間の100km当たりの鹿の目撃回数は、忌避音を使用しない場合に比べて45％減少した。

「情報伝達エラー防止手法」では、情報伝達に起因する事故の発生防止のために、指令業務や鉄道現場作業における事故事例などの分析に基づき、エラーの発生過程を表した情報伝達エラー要因モデルを作成した。これにより、復唱や確認会話の有効性が明らかとなったことから、「復唱・確認会話学習教材」及び「情報伝達エラー要因学習教材」を作成し、効果検証実験によって教材の有効性を確認した。

「画像処理を用いた運転士の視認支援手法」（図2-1-11）では、運転室の貫通路などの構造部材による運転士の視野の死角の視認性向上を支援するために、死角となる運転室

の構造部材に設置したモニタに車上の前方カメラ映像を投影し、仮想的に構造部材を透明化するシステムを構築した。本システムの営業列車での性能確認試験により、構造部材が無ければ見えるべき映像が運転士の視線の動きに応じてモニタに適切に表示されることを確認した。

「生理指標による運転状態モニタリング」では、脳活動を含む生理指標を活用した運転士の状態推定法の構築に向けて、運転シミュレータでの運転中の脳波、心拍、呼吸数などの生理指標を測定し、アクシデント発生時における生理指標変化は個人差が大きいものの、個々人の中では再現性が高いことを確認した。

「変動要素の影響を考慮した総研詳細式による転覆限界風速評価」では、より実態に即した転覆限界風速評価を行うために、総研詳細式を用いる際に必要となる走行速度ごとの車体左右振動加速度などの線区や車種ごとの変動要素について営業線での実態把握を行った。これに基づく計算により、転覆限界風速が最大で2～3m/s程度高く計算されることが分かった。

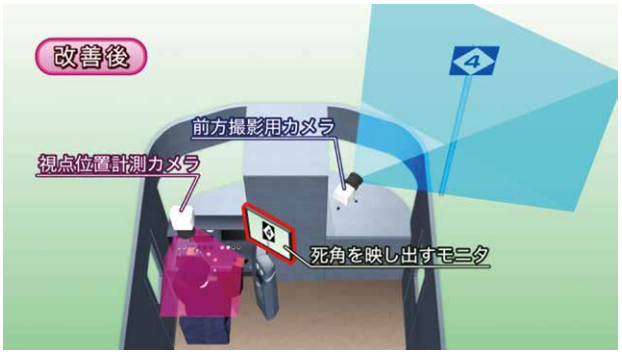


図2-1-11　運転士の視認支援装置

〔低コスト化〕

「プレス成型体を適用した車両構体に関する提案」では、車両構体の軽量化と剛性向上を両立するために、在来線通勤型車両を対象とした車両構体の構造最適化アルゴリズムを構築した。プレス成型体を適用して構造を最適化した車両構体は、既存構体に比べて質量が17％低減し、車体曲げ剛性が12%向上する試算結果を得た。

「水素イオン濃度の制御によるコンクリートの劣化抑制法」では、コンクリート中の水素イオン指数（pH）が上昇することでひび割れが生じるアルカリシリカ反応によるコンクリート劣化を低コストで抑制するために、既開発のリチウムイオンを用いた抑制剤と同等の効果を有し、材料コストが1/5以下となる水素イオンを用いた抑制剤を開発した。

〔環境との調和〕

「鉄道沿線条件を考慮した騒音予測手法の精度向上」（図2-1-12）では、鉄道構造物や周辺建物などが線路方向に複雑に変化している状況を考慮して沿線騒音の予測精度を向上させるために、鉄道沿線にこ線橋や建物が単独又は複合して存在する場合の騒音について、音響模型試験の測定値に対し1.5dB以内の誤差で推定できる手法を構築した。

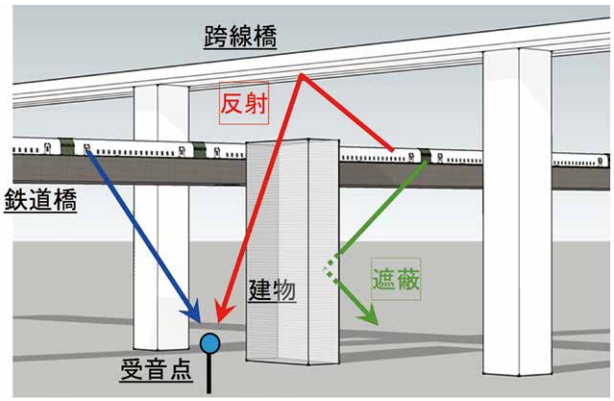


図2-1-12　鉄道沿線条件を考慮した騒音予測手法

〔利便性の向上〕

「ミリ波帯による超大容量対列車通信システム」では、新たな周波数帯域における大容量対列車通信システムの実現に向けて、90GHz帯ミリ波を用いた無線機を試作し、地上と約240km/hで走行する列車との間で、1列車当たり従来の新幹線列車無線の750倍以上となる1.5Gbpsの伝送速度が得られることを確認するとともに、シミュレーションにより300km/h程度で同等の伝送速度が得られる見通しを得た。

(d) ICTの鉄道への応用

ICT革新プロジェクトを設置し、ICTを活用する研究開発の方向性として、列車運行の安全向上、列車運行の自動化、メンテナンスの自動化及び鉄道情報ネットワークの4つの方向を定め、分野横断的な研究開発を促進し、駆動用機器の状態監視システムの開発、列車による建築限界測定技術の実用化などを実施した。

「列車による建築限界測定技術の実用化」では、建築限界測定業務の省力化のために、建築限界支障の有無をレーザーセンサー（図2-1-13）により1/200秒間隔で連

図2-1-13　レーザーセンサーを用いた建築限界支障判定装置

続的に自動で判定する装置を開発した。営業線で実施した昼間及び夜間の評価試験において、標識などの奥行の薄い設備でも誤差20cm以下の精度で支障の有無を判断できることを確認した。

(e) 独創的な研究開発

難易度は高いが実用化した場合の成果の波及効果が大きいチャレンジングテーマとして、ディスク形モーターの設計方法など9件の研究開発を、若手研究者が自ら発案し、将来の発展が期待できる若手テーマとして、バラスト軌道と車両、構造物との地震時連成メカニズムの解明など9件の研究開発を実施した。

チャレンジングテーマの「ディスク形モーターの設計方法」(図2-1-14) 及び「ディスク形モーターの強度向上と損失低減」では、駆動システムの軽量化と構造の簡素化による省エネルギー化、省保守化、低騒音化のために、歯車装置を用いずに輪軸を直接駆動できるディスク状の回転部と固定部を交互に積層させた構造のディスク形モーターを開発した。試作段階で顕在化した強度不足や高速回転時の温度上昇の課題に対し、材料の固定方法の改良や温度上昇の原因となるエネルギー損失を抑制する最適な構造の設計方法を考案した。

若手テーマの「バラスト軌道と車両、構造物との地震時連成メカニズムの解明」では、温度変化や地震によるバラスト軌道の変形、車両走行による道床抵抗力の変化及び変形した軌道上を走行する車両の挙動を再現できる解析モデルを構築した。

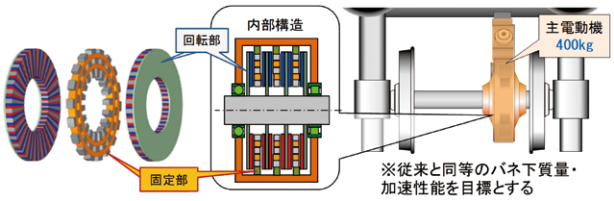


図2-1-14　ディスク形モーターによる駆動システム

(f) 試験研究設備

1) 大型試験設備

新幹線の更なる速度向上に資する高速パンタグラフ試験装置、低騒音列車模型走行試験装置、車両の走行安全性向上に資する高速輪軸試験装置の新設及び大型低騒音風洞の主要機器の更新 (図2-1-15) を行った。

2) 試験設備

脳の活動を含めた様々な生理的指標を計測・分析する装置や気象レーダーの新設など計94件の試験設備の新設・改良・取替を実施し、経費の総額は12.1億円となった。

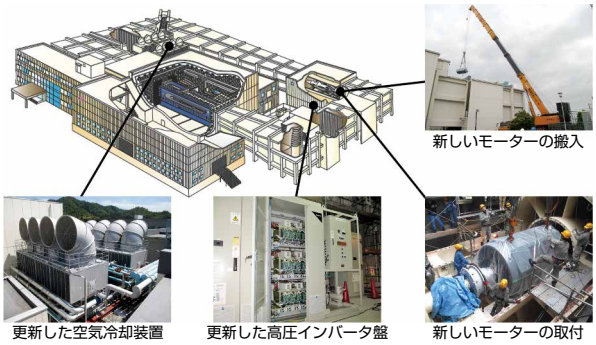


図2-1-15　大型低騒音風洞の主要機器の更新

(2) 調査事業

鉄道の将来に向けた研究開発の課題探索のための調査を行い、激甚化する気象災害に対する鉄道の強靭化、列車運行の自律化、デジタルメンテナンスによる省力化などの課題を抽出した。また、鉄道に関わる安全、環境、交通経済の分野を中心に中長期的な社会・技術動向を調査・分析するとともに、デジタル技術や状態監視のためのセンサー技術など先端的な技術の鉄道分野への適用性などに関する調査を行った。

得られた成果を鉄道総研技術フォーラムやRRRなどで部外に公表するとともに、年度ごとに終了した全ての調査テーマの成果を冊子に取りまとめて公表した。

(3) 技術基準事業

国の技術基準の性能規定化及び社会インフラの維持管理の重要性を踏まえ、性能照査型設計法によるトンネル設計標準の原案を作成するとともに、鉄道鋼橋りょうの維持管理など2件の手引き、車輪踏面制輪子の降積雪時の性能評価法など2件の調査研究報告書を取りまとめた。また、あと施工アンカーの設計・施工の手引きなど31件の技術基準に関連する設計及び維持管理のための支援ツールを作成した。年度ごとに終了した全ての技術基準テーマの成果を冊子に取りまとめて公表した。

(4) 情報サービス事業

鉄道技術に関する内外の情報、書籍、雑誌、規格、資料の収集と蓄積を進めるとともに、鉄道総研の研究開発に関する取組や成果を定期刊行物やホームページを始めとする多様な媒体を通じて発信した。また、鉄道事業者からのニーズの高い国鉄時代の土木構造物に関する標準、示方書、手引きなどの資料を電子化し、公開した。

地震時の早期運転再開を支援することを目的として、2015年6月より、公的機関が公開している地震情報から鉄道沿線の揺れを推定し、インターネットを活用して情報公開する鉄道用地震情報公開システムの運用を開始した。さらに、2019年8月には、鉄道沿線の揺れとともに構造物の被害推定を行い、鉄道事業者に個別に配信する

「鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）」（図2-1-16）の運用を新たに開始した。

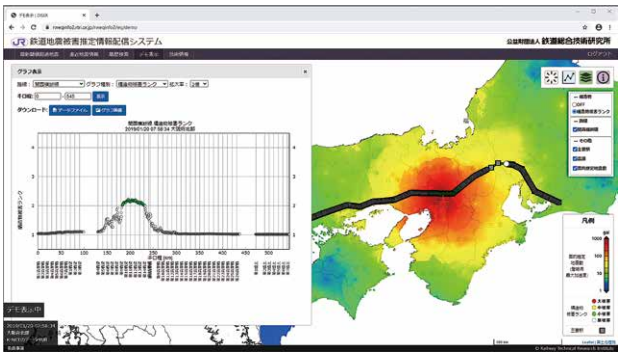


図2-1-16　鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）による面的な揺れの表示例

（5）出版講習事業

定期刊行物として、「鉄道総研報告」「RRR」「QR」「WRT」などを継続して出版した。また、テーマを定めて研究開発成果を発信する鉄道総研講演会、月例発表会、研究開発成果や活動内容を直接、鉄道関係者などに発信する鉄道総研技術フォーラム（図2-1-17）（東京、大阪開催）などの講演・展示活動を行った。さらに、鉄道技術の普及を目的とする鉄道技術講座を開催した。

図2-1-17　鉄道総研技術フォーラム（講演会）

（6）診断指導事業

鉄道事業者などの要請に基づいてコンサルティング業務を2,339件実施した。このうち、事故・災害などに関わる件数は316件であった（表2-1-4）。

表2-1-4　各年度のコンサルティング件数（単位：件）

	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	合計
コンサルティング	503	494	467	464	411	2,339
内、事故、災害など	54	74	75	59	54	316

（7）国際規格事業

鉄道関連の国際規格に関する「攻め」と「守り」の活動を一元的かつ戦略的に推進した。「攻め」の活動としては、ISO（国際標準化機構）では、日本が提案した「鉄道プロジェクト計画」の技術報告書や「車両用空調システム」規格を発行させた。2016年3月に発足したISO/TC269（鉄道分野専門委員会）/SC3（オペレーションとサービス分科委員会）の幹事国となり、「地震時オペレーション」規格など、日本が得意とするオペレーションとサービス分野の規格の策定を推進した。IEC（国際電気標準会議）では、日本が提案した「車上電力貯蔵システム」規格、「地上電力貯蔵システム」規格、「RAMリスクとRAMライフサイクルの観点についての考察」の技術報告書を発行させた。一方で「守り」の活動としては、日本以外からの提案に対しては、「鉄道品質マネジメントシステム」を始め、各案件について国際会議へ専門家を派遣し、日本の意見の反映を図った。

（8）資格認定事業

鉄道設計技士試験を東京と大阪で実施し、2015年度からの5年間で5,245人が受験し、801人が合格した。また、急速に進む技術革新や受験者数の増加などを踏まえ、試験制度全般にわたる検証を行い、改正案を取りまとめた。

（9）鉄道技術推進センター

地域鉄道に対する技術支援を重点施策と位置付け、熊本地震や令和元年東日本台風などで被災した鉄道事業者の復旧のための現地調査など703件に対応した。鉄軌道事業者における鉄道施設の維持管理業務や安全・安定輸送を支援するために、全国4～9地区で国と連携した講習会やヒューマンファクターに関する講演会などを毎年開催した。また、中堅技術者向け教材「事故に学ぶ鉄道技術」（変電編、ヒューマンファクター編）（図2-1-18）を発刊するとともに、教材「わかりやすい鉄道技術」の改訂作業に着手した。さらに、事業者のニーズに基づき、ワンマン運転の実施に関するものなど16件の調査研究に取り組み、13件の事例集又は手引きなどを作成した。また、ホームページによる情報発信や、原因が類似する事故を簡易に検索できる安全データベースの機能追加を行った。

図2-1-18　「事故に学ぶ鉄道技術」ヒューマンファクター編

(10) 鉄道国際規格センター

国際規格に日本の技術仕様や設計思想を盛り込むため、ISOやIECなどの活動に積極的に関与し、2018年11月には第58回IEC/TC9総会(図2-1-19)を東京で開催した。また、2019年11月に東京で開催されたUIC標準化プラットフォームコアメンバー会議などに参加するなど、関連する団体の標準化活動の動向を調査し、審議への関与を行った。

2019年7月に調査課を新設し、鉄道技術標準化調査検討会を中心とする検討の場において、国、国内規格作成団体などと連携し、会員などに対して優先的に標準化を推進すべき分野や、マネジメントシステム規格認証の現状やニーズなどに関する調査を行い、日本の企業の海外展開や国内鉄道技術の維持・活性化を促すことを目的として、2020年度初頭にも取りまとめが予定されている「我が国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」の策定に向けた作業を行った。

海外機関との情報交換や連携強化については、欧州ではCEN（欧州標準化委員会）及びCENELEC（欧州電気標準化委員会）との間で定期的な情報交換会を開催し、アジアでは韓国鉄道技術研究院、シンガポール陸上交通庁、香港鉄路有限公司、タイ国立科学技術開発庁、ベトナム国鉄、インドネシア鉄道公社などとの間で情報交換会などを開催した。加えて、ISO/IEC規格の作成ルールや審議動向及び個別規格に関するセミナーを開催し人材育成を図った。

図2-1-19　第58回IEC/TC9総会

(11) 国際活動

日本の鉄道技術の国際的なプレゼンスを向上させるために、国際会議や国際学会に積極的に参加し研究開発成果の発表を行うとともに、軌道メンテナンスに関する日英ワークショップ、洗掘及び基礎構造技術基準に関する日仏ワークショップなどを開催し、最新の鉄道技術に関する海外との情報交換を実施した。また、新たにバーミンガム大学と包括的共同研究協定、ギュスターヴ・エッフェル大学と鉄道工学分野における包括的共同研究（図2-1-20）協定を締結するなど、海外の大学・研究機関との共同研究を推進し、延べ13人の職員を海外に長期派遣するとともに、IFSTTAR、SNCFから各1人の出向者、英国、イタリア、カナダ、台湾、チェコから各1人の客員研究員を受け入れた。

鉄道事業者や鉄道関連企業などの海外展開を支援するため、インド高速鉄道の建設及びインド在来線の技術向上に関する技術支援、並びに台湾、タイ、香港、シンガポール、ベトナムなどとの技術交流セミナーを実施した。さらに、世界の鉄道関係者に鉄道総研の活動を積極的に情報発信するために、2016年11月に海外向け広報誌「Ascent」（図2-1-21）を創刊した。

図2-1-20　ギュスターブ・エッフェル大学との共同研究の調印式

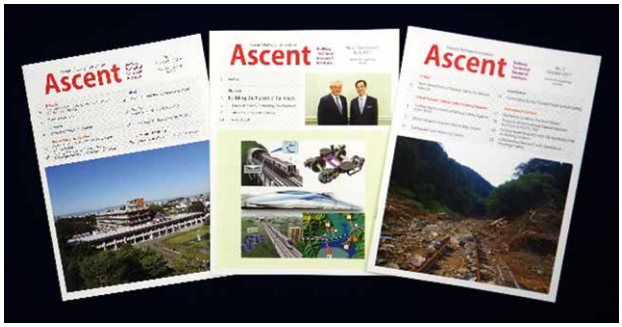


図2-1-21　海外向け広報誌「Ascent」

(12) ＷＣＲＲ 2019

鉄道の進化と世界規模での研究開発の重要性を認識し、日本の鉄道システムを広く理解してもらうことを目的として、第12回世界鉄道研究会議（ＷＣＲＲ 2019）を日本に誘致し、2016年にイタリアで開催された第11回世界鉄道研究会議において、2019年の東京開催を世界各国に向け公表した。2018年4月にＷＣＲＲ 2019実施本部を設置して本格的な準備作業を開始し、678件の応募論文から393件を採択するとともに、スポンサーを募集した。2019年10月28日から5日間に渡り「カスタマー・エクスペリエンスを高めるための鉄道研究」をテーマとしてＷＣＲＲ 2019を東京国際フォーラムで開催し

た。世界37か国から993人が参加、各国鉄道関係機関の幹部などをパネリストとするプレナリーセッションに加え、353件の論文発表が行われた。また、JR各社などの協力による11コースのテクニカルビジット、国内外からの48件の出展による技術展示会を実施した。

2.1.2.3　収益事業

研究開発成果の実用化を推進し、広く普及させるために、個別の要請に基づく研究開発活動として収益事業を推進した。また、鉄道総研の経営基盤の一助とするために、収入の確保及び収支管理を徹底した。事業の推進に当たっては、研究開発成果を顧客志向の製品・サービスとして提供するために、マーケティングによって鉄道事業者を始めとする顧客のニーズを的確に把握することに努めた。また、開発した製品・サービスを広く普及させるために、プロモーション活動を強化して顧客への周知と市場の拡大を図った。具体的には、個々の顧客に対して実用段階にある研究開発成果を紹介して意見を伺う個別マーケティングを83回実施し、延べ149件の意見照会を行った。また、実用成果の周知及び開発した製品・サービスの販売促進を目的とした技術分野別の技術交流会（図2-1-22）を39回実施し、延べ1,346社、3,814人が来訪した。

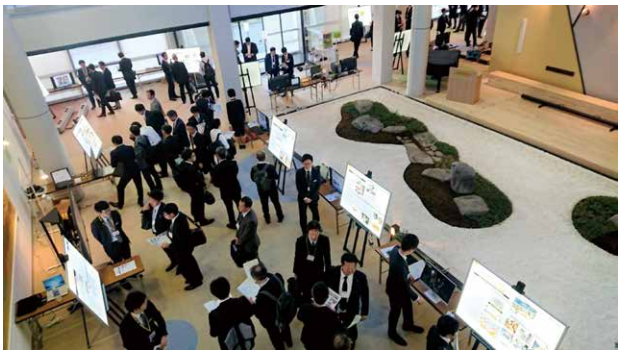


図2-1-22　技術交流会

2.1.3　運営

公益財団法人として法令及び定款を遵守し、評議員会・理事会を始めとする鉄道総研の運営を遺漏なく進めた。また、内閣府公益認定等委員会による立入検査が2018年12月に実施されたが、今回も特段の指摘を受けることなく終了した。

2020年2月以降は、新型コロナウイルス感染症拡大防止に向けた国や自治体の要請に応じて対応策を講じた。

2.1.3.1　コンプライアンス

「研究活動上の不正行為への対応に関する規程」などを整備し、職員に周知・徹底した。また、コンプライアンスハンドブック、研究倫理の解説・事例集の作成、コンプライアンス情報の発信を行った。さらに、階層別職員研修、鉄道総研版ｅラーニングによる自己学習を行うとともに、ワークショップ形式の室課ミーティングや研究倫理に関する部外講師による講演会を開催した。これらの実施によりコンプライアンスの強化と研究者の倫理意識の向上を図った。

2.1.3.2　情報管理

研究開発情報などの管理を厳格に行うために、毎年度実施する階層別研修などを通じて情報管理規程の内容及びその遵守について周知、徹底した。また、2018年3月に発生した鉄道総研ネットワークへの不正アクセスを契機として、外部からの通信を遮断するファイアウォールの機能を高めるなど、ネットワークのセキュリティ強化対策を講じた。さらにこれ以降は、外部専門機関によるネットワーク診断を毎年度実施し、セキュリティレベルの向上に努めた。

2.1.3.3　人材

(1) 人材の確保

夏、冬のインターンシップなどを通じて鉄道総研の知名度向上を図り、2015年4月から2020年3月末までに、中長期的に重点を置く分野の人材確保及び技術断層防止のために、計画を上回る新卒89人、中途3人を採用した。

(2) 人材の育成

鉄道の現場の状況や課題を把握するため、JR会社を始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ついても積極的に行った。

また、鉄道総研発足後に採用した職員の割合が9割を超えた状況を踏まえ、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、幹部職員から新入職員までの階層別研修の質を高めて継続的に職員の能力向上に努めた。さらに、国際的に活躍できる人材を育成するため、共同研究などを通して海外の特色ある大学や研究機関などに派遣した。

(3) 職場風土

職場の安全衛生、メンタルヘルス、ワークライフバランスなどへの取組を強化し、次世代育成支援対策推進法や女性活躍推進法、働き方改革関連法などに対応した制度の新設・改正を行い、心身ともに健康で安心して働ける環境作りを行った。

(4) 新型コロナウイルス感染症対策

新型コロナウイルス感染症に適切に対応するため、「新型コロナウイルス感染防止対策チーム」を設置し、関連情報の収集・共有を図るとともに、感染拡大防止に向け

た国や自治体の要請を踏まえて、鉄道総研が主催する行事の中止や延期、不要不急の出張や現地試験の中止や延期、職員の在宅勤務及び積立年休の取得要件の緩和などの対応を行った。

2.1.3.4　要員

革新的で高い品質の研究開発成果を提供するため、研究開発事業の先端的な技術分野、特長のある技術分野、新しい分野で要員を増強した。各年度首の要員数は基本計画どおり、530人から550人まで増加させた。

2.1.3.5　組織

業務を着実かつ効率的に遂行できるよう、間接部門5室のうち3室（研究開発推進室、国際業務室、事業推進室）を「部」に改めた。あわせて管理職員としての意識付けを行い、職責を明確にして業務を遂行するため、新たな職名として研究部及び研究センターに上席研究員及び主任研究員（上級）を、間接部門に上席主査及び主査（上級）を新設した（2015年7月）。

担当分野では、車両制御技術研究部に水素・エネルギー研究室（2015年5月）、軌道技術研究部にレールメンテナンス研究室（2017年10月）、信号・情報技術研究部に画像・IT研究室（2017年12月）を設置した。業務の円滑化などのため、総務部に大型試験設備課（2015年7月）、国際業務部に国際展開課（2015年7月）とWCRR2019実施本部（2018年4月～2020年3月）、鉄道国際規格センターに調査課（2019年7月）を設置した。

2.1.3.6　一般設備

老朽化した設備の安全対策として高圧受電設備の更新、研究棟耐震補強工事など、また、地球環境対策として屋内照明のLED化などを行った。

図2-1-23　ビジョン

図2-1-24　基本計画RESEARCH 2025

2.1.3.7　国立研究所等の建て替え

鉄道総研の国立研究所研究棟等は、建物本体の老朽化が進んでいること、国立研究所付近を横切る立川断層による地震などに伴う建物災害を軽減する必要があることから、国立研究所研究棟等を耐震性の高い建物に建て替えること、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」を設定することなどについて理事会、評議員会の承認を得た。これまでに、設計・施工に先立ち、建物の基本的な機能や構造などを具体化するためのコンセプトの策定に着手するとともに、建物の構成や配置についての検討を行った。

2.1.3.8　基本計画RESEARCH 2025の策定

鉄道総研のビジョン（図2-1-23）を実現する実行計画である基本計画を策定するため、2018年4月に設置した基本計画検討委員会において、鉄道の将来に向けた研究開発を始めとする研究開発や大型試験設備、運営などについて検討を行った。この検討に基づき、「安全性の向上、特に自然災害に対する強靭化」「デジタル技術による鉄道システムの革新」など5項目を活動の基本方針とする2020年度からの5年間の基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－RESEARCH 2025（図2-1-24）の原案を策定し、2019年12月の第42回理事会及び第32回評議員会で承認された。

2.1.3.9　収支

収入については、負担金収入は毎年度増加し、期間中の合計額は計画額より63億円増の740億円となった。支出については、研究開発費は、補助金などの増加により計画額より34億円増の167億円となった。固定資産取得支出は、大型試験設備の整備が50億円となり、その他試験設備の整備12億円、一般設備の整備10億円と合わせて合計で72億円となった。

2．2　事業報告

2019年度の鉄道事業は、令和元年東日本台風の影響は受けたものの鉄道事業者は復旧に全力を挙げ、国内景気の緩やかな回復を背景として、第3四半期まではおおむね順調に推移した。しかし、2020年2月以降は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のための国や自治体による外出自粛や在宅勤務の要請などの影響を受け、過去に類を見ない厳しい状況となった。

鉄道総研は、2019年度は基本計画RESEARCH 2020の最終年度に当たることから、平成31年度事業計画書に則り、研究開発を始めとする各事業の目標達成に向けて総力を挙げて取り組んだ。

加えて、社会の変化や将来の技術動向を踏まえ、鉄道総研のビジョンを実現する実行計画として、2020年度からの5年間の基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－RESEARCH 2025を策定した。

研究開発事業においては、安全性の向上を目指した研究開発を重点的に実施し、自然災害に対する強靭化や、脱線対策、踏切事故防止などに資する研究開発を強力に推進した。また、鉄道の保守コストを低減し、省エネルギーで利便性の高い鉄道システムを構築するための研究開発、新幹線の更なる速度向上及びシミュレーション技術の高度化に資する研究開発を推進した。これらの研究開発を推進するに当たっては、最先端のセンシング技術、画像解析技術、高速・大容量通信システムなどICTを積極的に活用した。

大型試験設備については、新幹線の更なる速度向上に資する高速パンタグラフ試験装置、低騒音列車模型走行試験装置、車両の走行安全性向上に資する高速輪軸試験装置の製作を継続して実施し、新実験棟及び低騒音列車模型走行試験装置実験棟をしゅん功させた。

診断指導事業においては、令和元年東日本台風などの強雨災害に対する被害調査や復旧方法の提案及び車両故障、軌道や電力などの設備故障の原因調査や対策方法の提案などの診断指導及び技術支援を積極的に行った。

国際活動では、鉄道の進化と世界規模での研究開発の重要性を認識し、日本の鉄道システムを広く理解してもらう機会である第12回世界鉄道研究会議（ＷＣＲＲ2019）（図2-2-1）を東京国際フォーラムにおいて開催した。世界37か国から993人の参加を得て、プレナリーセッション、研究論文発表、テクニカルビジット、技術展示会などを実施した。また、海外の大学や研究機関、鉄道事業者などとの共同研究に取り組むとともに、鉄道関連国際規格の提案や審議に関わる活動を行った。

運営では、法令及び定款を遵守し、鉄道総研の運営を遺漏なく進めた。要員については、自然災害に対する安全性の向上、ICTの活用、新幹線の速度向上などの強力に推進する研究分野を増強した。また、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うとともに、技術継承を円滑に進めるため、幹部職員から新入職員までを対象とした研修を実施した。加えて、堅実な資金計画の下で運営全般にわたる効率化を行った。さらに、新型コロナウイルス感染症対策として、国や自治体の要請に応じて、職員の在宅勤務、主催行事の中止や延期、不要不急の出張及び現地試験の中止や延期などの対応を行った。

図2-2-1　ＷＣＲＲ 2019

2.2.1　事業活動

2.2.1.1　公益目的事業

(1) 研究開発事業

2019年度は、研究開発を次の方針で行った。

- 安全性向上に関するテーマの重点的な実施
- 鉄道の将来に向けた研究開発の着実な実施
- 鉄道事業者のニーズに対応する実用的な技術開発の実施
- 基礎研究テーマの推進
- ICTの鉄道への応用
- 独創的な課題の推進

研究開発テーマ件数（図2-2-2）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275件実施し、このうち43％の117件が終了した。研究開発の方向別のテーマ件数は、安全性の向上が全体の45％の125件、低コスト化が全体の27％の74件、環境との調和が25件、利便性の向上が37件及びシミュレーションの高度化等が14件であった。実施した研究開発テーマのうち国庫補助金を受けたテーマは7件、独立行政法人などからの外部資金による公募型研究テーマは12件であった。研究開発費は、国庫補助金1.2億円、外部資金2.2億円を含む32.0億円であった。

大学など他研究機関の研究開発能力や実験装置などの資産を活かし、先進的・実用的な研究開発を行い研究開

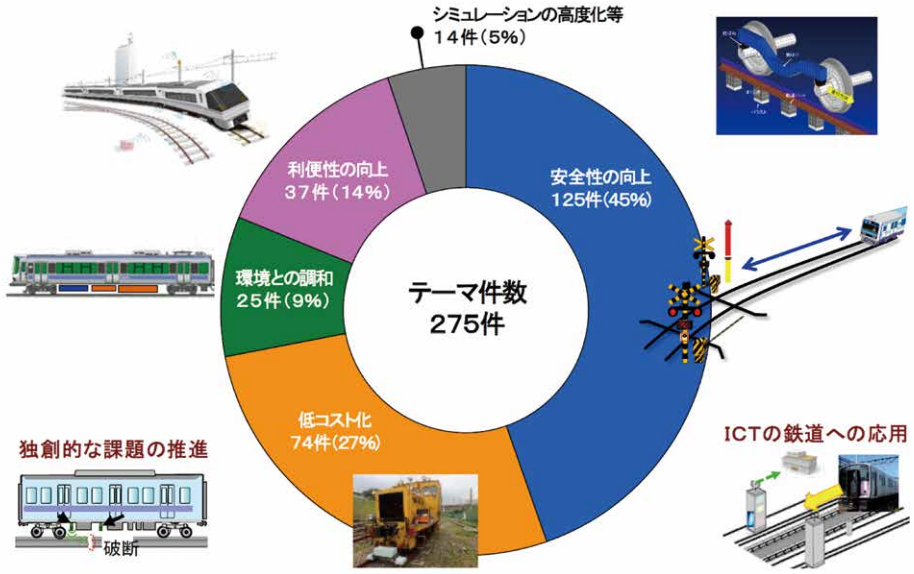


図2-2-2 「研究開発の方向」により分類したテーマ数(2019年度)

発の効率化・活性化を図るため、国内外の研究機関などとの共同研究、委託研究及び情報交換を実施した。

海洋研究開発機構とバラスト劣化の解析技術について、防災科学技術研究所と自然災害の予測技術などについて共同研究を実施したほか、東京大学生産技術研究所と連携協定に基づく共同研究を実施するなど、共同研究93件、委託研究6件を実施した。

海外では、ギュスターヴ・エッフェル大学(旧フランス運輸・整備・ネットワーク科学技術研究所(IFSTTAR))、ドイツ航空宇宙センター(DLR)、ドイツ鉄道システム技術会社(DBST)、米国アイオワ大学、英国バーミンガム大学、英国ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン(UCL)、イタリア・ミラノ工科大学との共同研究(図2-2-3)9件、米国マサチューセッツ工科大学への委託研究1件を実施した。また、フランス国鉄(SNCF)と包括連携協定に基づき共同研究2件及び情報交換8件を継続して実施するとともに、マネジメントミーティングを行い人工知能(AI)の導入に関する情報交換の開始を決定した。

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

研究開発の主要な成果は、定期刊行物、技術フォーラム、講演会などを通じて発信するとともに、2018年度に終了した全ての研究開発テーマの成果を冊子に取りまとめて公表した。

研究開発活動、研究成果の内容については、第3章で示す。

研究開発事業の要員は、自然災害に対する安全性の向上、ＩＣＴの活用、新幹線の速度向上など、強力に推進する研究分野を増強した。

低騒音列車模型走行試験装置実験棟は2019年10月に、高速パンタグラフ試験装置と高速輪軸試験装置を設置するための新実験棟は同年11月にしゅん功した。低騒音列車模型走行試験装置は、2020年1月にしゅん功する予定であったが、所定の性能が得られていないため、工期を1年間程度延伸して対応する。高速パンタグラフ試験装置は、新実験棟のしゅん功に引き続いて設置工事に着手した。高速輪軸試験装置は、軌条輪回転装置、垂直・水平荷重装置などの製作に着手した。新型コロナウイルス感染症への対応により工事の遅延が予測されるものの、3件の大型試験装置ともに2020年度中にはしゅん功させる予定である。

台車枠のき裂検出など、従来の探傷装置では困難であった狭隘部や隠蔽部などの複雑形状箇所のき裂が探傷可能な超音波探傷装置の新設や、車内の振動・騒音などに対するモード解析機能に加え、高周波解析をリアルタイムに行う機能と音源探査を行う機能などを備えた解析システムの取替など各種試験設備の新設・改良・取替を実施した。

特許等に関しては、国内160件の出願を行った。登録となった特許等は国内115件、外国11件であった。その結果、2020年3月31日における特許等の保有件数は、国内1,692件、外国115件となった。

図2-2-3　バーミンガム大学との共同研究

(2) 調査事業

大規模自然災害に対する復旧支援技術や長期的な気温上昇に伴う影響など鉄道に関わる安全、環境、交通経済などについての社会・技術動向を調査・分析するとともに、デジタル技術や状態監視のためのセンサー技術など先端的な技術の鉄道分野への適用性などの調査を10件実施し、RRRなどで公表した。2018年度に終了した全ての調査テーマの成果を冊子に取りまとめて公表した。

(3) 技術基準事業

国の技術基準の性能規定化及び社会インフラの維持管理の重要性を踏まえ、効率的な維持管理の観点に基づきコンクリート構造物及び鋼・合成構造物の設計標準の改訂並びに基礎・抗土圧構造物の維持管理に関する調査研究を進めた。また、シールド及び山岳トンネルの設計の手引きや洗掘された橋りょうの応急復旧マニュアルなど、設計標準及び維持管理標準に関連する4件の支援ツールを作成した。2018年度に終了した全ての技術基準テーマの成果を冊子に取りまとめて公表した。

(4) 情報サービス事業

鉄道技術に関する内外の情報、書籍、雑誌、規格、資料の収集及び収蔵資料の電子化や公開を行うとともに、鉄道総研の研究開発成果及び活動状況を、定期刊行物やホームページを始めとする多様な媒体を通じて発信した。

地震発生後の早期運転再開に資するため、沿線の揺れと構造物の被害推定情報を事業者に個別に配信する「鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）」の運用を新たに開始した。

(5) 出版講習事業

2020年度からの基本計画RESEARCH 2025の開始に向けて、「鉄道の未来を創る研究開発－RESEARCH 2025－」をテーマとする鉄道総研講演会（聴講者539人）（図2-2-4）を開催した。また、鉄道総研技術フォーラム「鉄道の安全・安心を創るメンテナンス～デジタル技術と高度アナログ技術～」（東京2,515人、大阪700人）、第6回鉄道地震工学研究センター Annual Meeting（図2-2-5）（115人）のほか、月例発表会（東京6回、大阪2回、計1,129人）を開催した。さらに、鉄道総研の研究開発成果や技術の普及を目的として、鉄道技術講座（31件、受講者総数1,971人）を開講した。

鉄道総研の研究開発成果や活動状況の発信を目的として、定期刊行物である「鉄道総研報告」「RRR」「QR」「WRT（海外鉄道技術情報）」を発行するとともに、「鉄道総研年報」を作成した。

図2-2-4　鉄道総研講演会

図2-2-5　第6回鉄道地震工学研究センター Annual Meeting

(6) 診断指導事業

鉄道事業者の要請に基づき、台風や豪雨など頻発かつ激甚化する自然災害に対する被害調査や復旧方法の提案、レール破断や車両故障、電力設備故障などの原因調査や対策の提案のほか、鉄道現場での技術的課題に対する診断指導を含め、コンサルティング業務を計411件実施した。特に、令和元年東日本台風については、対策チームを所内に設置して分野横断的に対応した。

(7) 国際規格事業

国際規格に日本の技術仕様や設計思想を盛り込むため、ISO（国際標準化機構）及びIEC（国際電気標準会議）の鉄道関連国際規格に関する活動を戦略的・計画的に実施し、IECで「ばね式信号用直流リレー」が発行されるなど、日本提案の規格審議を推進した。日本がISO/TC269（鉄道分野専門委員会）の議長職を次期も引き続き務めることが、ISOの技術管理評議会で承認された。国際鉄道連合（UIC）が行う標準化活動の動向を調査し、審議への関与を行った。

(8) 資格認定事業

鉄道設計技士試験を10月に東京、大阪の2会場で実施した。1,062人が受験し、140人が合格した。また、急速に進む技術革新や受験者数の増加などを踏まえ、試験制度全般にわたる検証を進め、改正案を取りまとめた。

(9) 鉄道技術推進センター

国、鉄軌道事業者、地方鉄道協会などとの協調連携を密接に行い、会員に共通する技術的ニーズを把握しつつ、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（図2-2-6）を重点施策と位置付け、令和元年東日本台風による被災箇所の復旧方法に関する現地調査など79社140件の個別の相談に対応した。鉄軌道事業者における安全・安定輸送を支援するために、仙台、東京、大阪及び福岡において「鉄道の安全・安定輸送を支えるヒューマンファクターサイエンス」と題する講演会（図2-2-7）を開催し、合計287人が参加した。

調査では、鉄道安全データベースに最新の事故及び鉄道安全対策情報を追加するとともに、大手民鉄など21社から鉄道構造物の定期検査結果などのデータを収集し、構造物の劣化の推移などに関する分析作業を実施した。

研究開発では、6件の調査研究を進め、高齢化社会における熟練鉄道技術者などの活用など3件を終了した。

図2-2-6　地域鉄道に対する技術支援

図2-2-7　鉄道技術推進センター講演会

(10) 鉄道国際規格センター

東南アジア地域に対してISOで発行された「鉄道プロジェクト計画」の普及を図るため、情報交換会などにおいて内容の紹介を行った。また、国際規格事業を戦略的・計画的に推進するため、CEN（欧州標準化委員会）、CENELEC（欧州電気標準化委員会）、タイ国立科学技術開発庁、シンガポール陸上交通庁などとの情報交換会を実施し連携強化に努めた。

7月に調査課を新設し、鉄道技術標準化調査検討会を中心とする検討の場において、国、国内規格作成団体などと連携し、会員などに対して優先的に標準化を推進すべき分野や、マネジメントシステム規格認証の現状やニーズなどに関する調査を行い、日本の企業の海外展開や国内鉄道技術の維持・活性化を促すことを目的として、2020年度初頭にも取りまとめが予定されている「我が国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」の策定に向けた作業を行った。

さらに、人材育成のためのセミナー（図2-2-8）などを開催し国内関係者の啓発に努めた。

図2-2-8　国際規格セミナー

(11) 国際活動

鉄道の進化と世界規模での研究開発の重要性を認識し、日本の鉄道システムを広く理解してもらうことを目的として、「カスタマー・エクスペリエンスを高める

ための鉄道研究」をテーマに第12回世界鉄道研究会議（ＷＣＲＲ 2019）を東京国際フォーラムにおいて開催した（図2-2-9）。世界37か国から993人（日本569人、海外424人）が参加した。各国鉄道関係機関の幹部などをパネリストとするプレナリーセッションに加え、鉄道の各分野にわたる353件の研究論文発表、JR各社などの協力による11コースのテクニカルビジット、国内外からの48件の出展による技術展示会を実施した。ＷＣＲＲ2019実施本部を中心に適切な運営を行った。

鉄道総研の国際的プレゼンス向上のため、海外向け英文広報誌「Ascent」の発行をはじめ、鉄道総研の活動や開発成果に関する情報を、海外雑誌への寄稿や英語版ホームページなど、多様な方法で発信した。

ギュスターヴ・エッフェル大学とは、新たに河川橋脚基礎の洗掘リスク評価及び地盤の液状化評価手法に関する共同研究を開始した。

日本の鉄道システム・技術の海外展開に寄与するため、インド高速鉄道からの要請に応じ、新たに設立された高速鉄道研究所の諮問委員会（図2-2-10）に委員として出席し、新幹線技術に関する講演、及びインド高速鉄道が取り組む予定の研究テーマに関する助言などの技術支援を行った。

図2-2-9　WCRR組織委員会

図2-2-10　インド高速鉄道・高速鉄道研究所の諮問委員会

2.2.1.2　収益事業

特許実施許諾収入などを含めた収益事業収入は27.3億円で、年度またぎ件名による次年度以降への繰越などにより、目標29.1億円に対し1.8億円の減であった。

主な件名は、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」「整備新幹線関連の調査研究」、公営・民営鉄道からの「地震動及び構造物耐震性評価」「事故原因調査及び技術指導」、JR会社からの「地震計の製作・試験」「走行試験における測定」、民間からの「各種機器・部材の試験」「大型低騒音風洞試験」などであり、全体で629件を実施した。収益事業の推進に当たっては、鉄道事業者のニーズを的確に把握し顧客指向の製品・サービスを提供するため、個別マーケティングを12社24回実施した。また、実用成果の紹介や開発製品の販売促進などを目的とした技術交流会を7回開催した。

2.2.2　運営

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

また、新型コロナウイルス感染症に対して、国や自治体の要請に応じて感染拡大防止対策を講じた。

2.2.2.1　コンプライアンス

職員に向けたコンプライアンス事例に関する情報発信、部門長・研究部長などとのコンプライアンスミーティング及び全職員を対象としたワークショップ形式の室課合同ミーティング、ハラスメント防止に関するGL向け研修や、階層別研修などを実施し、コンプライアンス意識の向上に努めた。

2.2.2.2　情報管理

鉄道総研ネットワークのセキュリティ強化を目的として、接続機器に対するウイルス対策ソフトの導入、更新や、サポートが終了したオペレーティングシステムの更新を進めた。また、守秘情報の部外持ち出しに使用するメディアの管理状況を部署毎に調査し、情報管理規程に則った運用を徹底した。あわせて、階層別研修において、情報管理に関する教育を実施した。

2.2.2.3　人材

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などにより鉄道総研の知名度を高めるとともに、強力に推進する研究分野への必要な人材の確保及び技術断層の防止のため、新卒21人及び中途1人を採用した。

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会社を中心に延べ64人（うちJR会社へは27人）の職員を出向させ、延べ118

人（うちJR会社からは68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、鉄道・運輸機構などへ出向させ、国土交通省、民鉄、鉄道関連メーカーなどから受け入れた。

また、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、幹部職員から新入職員までの階層別研修の質を高めて継続的に職員の能力向上に努めた。さらに、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、アイオワ大学及び国際鉄道連合に3人派遣した。研究者としての自己啓発、専門知識の蓄積を図るため、博士、技術士などの資格取得及び学協会活動などを推奨した。博士は新たに12人取得して206人となった。委嘱により8人が大学の客員教員に、54人が非常勤講師に、それぞれ就任した。

職場の安全衛生、メンタルヘルス、働き方改革への対応、勤務時間管理、ハラスメント防止などの取組を強化し、職員が心身ともに健康で安心して働くことができる風通しの良い職場作りを行った。

2.2.2.4　設備等

一般設備については、安全・老朽対策として変電設備の取替や国立研究所研究棟等の耐震補強工事などを実施した。

国立研究所研究棟等の建て替えについては、設計・施工に先立ち、建物の基本的な機能や構造などを具体化するためのコンセプトの策定に着手するとともに、建物の構成や配置についての検討を行った。

2.2.2.5　収支

JR各社からの負担金収入は153.4億円となり、対予算2.1億円の増となった。大型試験設備の新設工事に30.8億円を支出し、工期の一部延伸により0.7億円を次年度に繰り越すこととした。日本政策投資銀行への元本返済を山梨実験線建設借入金引当資産の一部取り崩しで賄ったことなどにより、収支差額の合計は35.7億円となり、その全額を国立研究所研究棟等建替積立資産に繰り入れた。

2.2.2.6　基本計画RESEARCH 2025 の策定

社会や技術の変化、日本の鉄道及び鉄道技術の現状と進展を踏まえ、鉄道総研のビジョンを実現する実行計画として、「安全性の向上、特に自然災害に対する強靭化」「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」「鉄道技術の国際的プレゼンスの向上」「能力を発揮でき、働きがいを持てる職場創り」を活動の基本方針とする2020年度からの5年間の基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－RESEARCH 2025を策定した。

2.2.2.7　新型コロナウイルス感染症対策

新型コロナウイルス感染症に適切に対応するため、「新型コロナウイルス感染防止対策チーム」を設置し、関連情報の収集・共有を図るとともに、感染拡大防止に向けた国や自治体の要請を踏まえて、鉄道総研が主催する行事の中止や延期、不要不急の出張及び現地試験の中止や延期、職員の在宅勤務及び積立年休の取得要件の緩和などの対応を行った。

2.2.2.8　来訪者

国立研究所に約2,200人、米原風洞技術センターに約200人の来訪者があった。一般公開については、米原風洞技術センターに約5,000人が訪れた。なお、令和元年東日本台風のため、国立研究所については一般公開を中止した。

3. 事業

3. 1 公益目的事業

3.1.1 研究開発事業

3.1.1.1 研究開発の概要

(1) テーマの種別、件数、経費

2019年度のテーマ件数は275件であり、このうち鉄道の将来に向けた研究開発テーマ35件、実用的な技術開発テーマ120件、鉄道の基礎研究テーマ120件である（図3-1-1）。研究開発費の総額は32.0億円（国庫補助金1.2億円を含む）であり、鉄道の将来に向けた研究開発テーマ8.0億円、実用的な技術開発テーマ等13.3億円、鉄道の基礎研究テーマ10.6億円である（図3-1-2）。2018年度に対し、テーマ数と研究開発費はともに若干の減少となった。

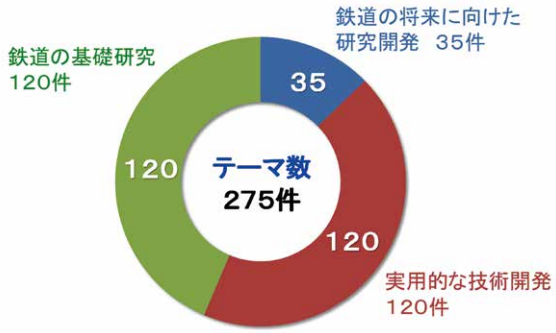


図3-1-1 「研究開発の柱」により分類したテーマ数

図3-1-2 「研究開発の柱」により分類した経費

(2) 指定課題

指定課題は、鉄道事業者から直接依頼を受け、課題を解決すると共に実用に供するために行う研究課題である。2019年度に実施した指定課題の件数は304件で、2018年度に対し6件増加した。

(3) 現地試験

現地試験は、鉄道事業者の施設や車両を使用して行う各種試験および調査であり、様々なデータ収集、試作装置の性能確認を目的としている。2019年度にJR会社で実施した現地試験は117件で、2018年度に対し18件減少した。

(4) 委託研究・共同研究

新しい技術や研究手法の導入、研究レベルの向上、人材確保や人事交流を目的に、大学等の研究機関や民間企業等を相手先とする委託研究や共同研究を実施している。

2019年度は大学等との共同研究を93件、委託研究を6件実施した。共同研究の一部は、海外の6機関との包括共同研究契約に基づき実施した。

(5) 部外発表

2019年度は、学会論文誌、各種発表会、鉄道総研発行の論文誌、国際会議、各種刊行物等、合わせて約2,100件の部外発表を行った。主な部外発表を附属資料6に示す。

3.1.1.2 主な研究成果

(1) 鉄道の将来に向けた研究開発

実用化した場合に波及効果が大きい技術開発型の課題のほか、研究開発の画期的なブレークスルーが期待できる基礎研究型の課題を推進する。実施に当たっては「鉄道システムの更なる安全性の追求」、「情報ネットワークによる鉄道システムの革新」、「新幹線の速度向上」、「鉄道シミュレータの構築」の4つの大課題を設定し、10の個別課題に対して35件の研究開発テーマを実施し、全テーマが終了した。個別課題の概要を図3-1-3に示す。

〔鉄道システムの更なる安全性の追求〕

「鉄道の防災・減災技術の高度化」では、地震対策の効果を定量的に評価するために、鉄道ネットワークが被災し不通区間が発生した場合に、通常に回復するまでの間、ネットワーク全体の輸送力の減少（損失輸送量）が最小となるように最適な復旧計画及び迂回路設定などを支援する手法を開発した。また、損失輸送量を評価基準として、耐震補強や早期地震警報などの地震対策の効果を一元的に評価する手法を提案した。

「鉄道利用者の安全性向上」では、警報鳴動中に歩行者が踏切へ進入する直前横断を抑止するために、警報音への音声メッセージの追加や警報が鳴動を開始してから遮断機が降下を開始するまでの間隔を短くした場合の効果を、シミュレータを用いた被験者実験により検証し、直前横断する人の割合が音声メッセージの追加では現行の約1/2、遮断開始の早期化では現行の約1/4に減少することを確認した。

「列車走行の安全性向上」では、平面性に変位（ねじれ）が生じている軌道を走行する車両の安全性を評価するために、実車両1両を用いて、車輪ごとに車輪とレールの

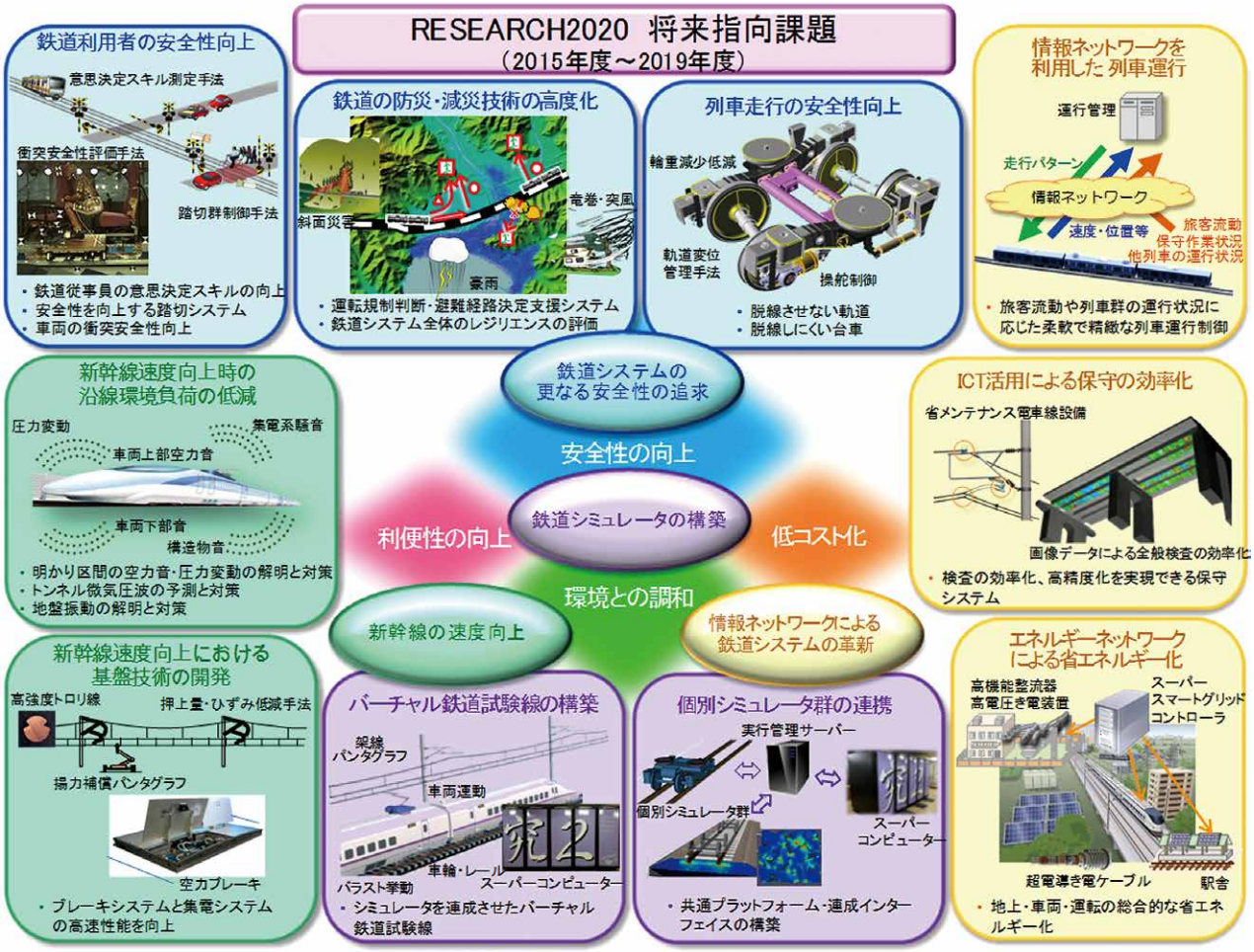


図3-1-3　基本計画－RESEARCH2020－での鉄道の将来に向けた研究開発

間に厚さの異なるスペーサを挿入し、平面性変位のある軌道上の車両の状態を模擬的に再現して、輪重減少率を測定する試験方法を提案した。

〔情報ネットワークによる鉄道システムの革新〕

「情報ネットワークを利用した列車運行」では、鉄道運行向けの情報ネットワークにおいて必要不可欠な通信機能を明らかにし、当該機能を実装したルータを製作し、所内試験線沿線及び試験車両に設置して情報伝送試験を行い、情報の優先度に応じて伝送順序を制御する機能や、伝送媒体の状態を監視し伝送品質に応じて媒体を自動選択する機能などが有効に動作することを確認した。

「ICT活用による保守の効率化」では、構造物の検査業務の効率化のために、目視検査時にウェアラブルカメラなどにより撮影した画像から構造物の3次元画像を作成し、異なる検査時期での変状の比較や検査記録の作成を効率的に行うシステムを開発した。

「エネルギーネットワークによる省エネルギー化」では、超電導き電システムの実路線への適用性を確認するために、営業線の直流1,500Vの既設き電線に並列に408mの超電導き電システムを接続し、試験車両による走行試験を行い、電圧降下の抑制効果が得られることを確認した。また、超電導き電システムが停止した場合を想定した超電導き電システムの切り離し試験を行い、車両運行に支障なく切り離せることを確認した。

〔新幹線の速度向上〕

「新幹線速度向上時の沿線環境負荷の低減」では、微気圧波低減効果に有効な列車先頭部形状を提案するために、模型実験や数値シミュレーションを行い、従来の先頭部の断面積の変化率は先端部のみ大きく、中間部以降はほぼ一様となっているのに対し、断面積の変化率を先端部、中間部及び後端部付近で大きくする3段型の形状にすることによって、従来よりも微気圧波のピーク値を５％程度低減できることを確認した。

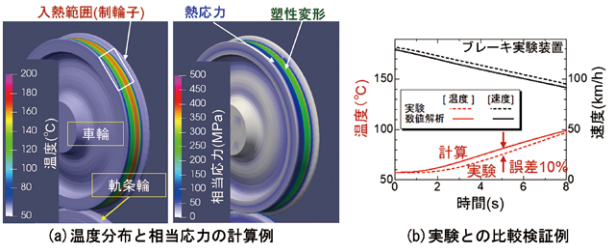
「新幹線速度向上における基盤技術の開発」では、高速域から非常ブレーキを使用する場合に、ディスクブレーキの摩擦熱による損傷や性能低下を防止するために、最新技術であるレーザ粉体肉盛溶接を用いて摩擦面を耐熱強化したディスクを開発した。室内試験による初速度

300km/hからの100回程度の非常ブレーキ試験において、摩擦面に熱き裂などの損傷が認められないこと、現用ディスクと比べて摩耗量が1/3程度に低減することを確認した。

〔鉄道シミュレータの構築〕

「バーチャル鉄道試験線の構築」では、車輪やレールの損傷メカニズムを解明するために、車輪やレールの熱による材料特性の変化や摩耗による形状変化などを再現できる車輪・レール間の転がり接触シミュレーション手法を構築した。ブレーキ試験装置による初速度130km/hからのブレーキ時の車輪踏面直下の内部温度の計測結果と同条件でのシミュレーション結果を比較し、内部温度を10%程度の誤差で計算できることを確認した（図3-1-4）。

「個別シミュレータ群の連携」では、鉄道シミュレータの共通プラットフォーム及びシミュレーション結果の可視化ツールの機能を向上するために、入出力ファイル管理ツールを構築するとともに、車両運動に関するシミュレーション結果をもとに車両の動揺など走行時の挙動をバーチャルリアリティ（VR）空間上に表示する機能を構築した。



(a) 温度分布と相当応力の計算例　(b) 実験との比較検証例

図3-1-4　車輪・レール間の転がり接触シミュレーション

(2) 実用的な技術開発

実用的な技術開発のテーマは120件を実施し、このうち43件が終了した。

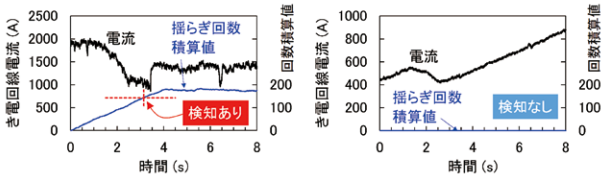
〔安全性の向上〕

「橋脚の掛け違い部の損傷に対する対策法の開発」では、桁高さの異なる桁を支持する橋脚の掛け違い部においては、横桁や支承が妨げになり、通常の橋脚に適用する鋼板巻き立てなどの補強が困難であることから、PC鋼棒、鋼板及びあと施工アンカーを組み合わせた耐震補強工法を開発した。本工法の補強効果を、載荷試験や数値解析により検証し、地震時の安全性が補強前に比べ1.5倍となることを確認した。

「短時間で検出可能な高抵抗地絡保護手法」では、これまで検出が困難であった直流電化区間の高抵抗地絡故障を検出するために、1,000A程度以上の大電流アークを伴う高抵抗地絡故障に対して、変電所で計測されるき電回路の電流に含まれる不規則な揺らぎ成分を検知する波形処理手法を提案し、実際の事故時の記録波形に適用し5秒程度で故障が検出できることを確認した（図3-1-5）。

「変位センサーによる支承部の地震後点検手法の開発」では、地震後において目視が困難な高所で狭隘な橋りょう支承部の点検の迅速化と早期運転再開に資するために、橋りょうのゴム支承について、走行速度をパラメータにした解析により地震後のゴムの抜け出し量の許容値を明らかにするとともに、バッテリーと通信モジュールを備え遠隔からゴムの抜け出し量を計測できる変位センサーを開発した。

「エアセクション箇所の電車線障害対策の開発」では、エアセクション箇所に電車が停車した際のパンタグラフとトロリ線間のアーク発生に起因するトロリ線断線を防止するために、トロリ線上方に並列に保護線を架設する低コストかつ省メンテナンスなエアセクション用複合架線を開発した。営業線に架設し、集電性能及びトロリ線の摩耗進行に問題がないことを確認した。



(a) 実際の事故電流に適用した場合　(b) 通常のき電回線電流に適用した場合

図3-1-5　短時間で検出可能な地絡保護手法の検証例

〔低コスト化〕

「のり面工の効果を考慮した盛土の耐震補強設計法の開発」では、既設盛土の耐震補強工事費を低減するために、降雨対策として施工されているのり面工について、その遮水効果及び地山補強材との連結効果が盛土の耐震性向上に寄与することを定量的に明らかにし、これらの効果を考慮した耐震補強設計法を構築した。本手法を用いることで、耐震補強工事費を5～10%程度削減できることを確認した。

〔環境との調和〕

「電車の誘導障害試験における測定効率向上」では、新製・改造した電気車両の営業使用前に行うことが必須な沿線信号装置への誘導障害試験での測定作業を効率化するために、従来は個別に行っていた4つの周波数の電磁ノイズの測定を一括で実施できる測定器を開発した。

〔利便性の向上〕

「台車・車体間の前後振動絶縁による快適性向上」では、台車から車体への高周波振動の伝達を抑制し乗り心地を改善するために、既存車両の部品と置き換え可能な一本リンク及びヨーダンパー用の緩衝ゴムを開発した。特急車両に適用して営業線で走行試験を行い、車体の上下振動が低減して乗り心地レベル（LT値）が3dB以上向上することを確認した。

(3) 鉄道の基礎研究

鉄道の基礎研究のテーマは120件を実施し、このうち39件が終了した。

〔安全性の向上〕

「車上計測に基づく共振橋梁の抽出」では、列車の高速化や橋りょうの劣化に伴い、列車通過時に大きな振動が生じることで電車線設備などに損傷を与える可能性がある共振橋りょうを抽出するために、先頭と最後尾車両の車上計測データを利用する手法を開発した。これにより、地上側からの橋りょうのたわみ量測定などにより抽出する従来の手法に比べ作業負荷が低減するとともに迅速な抽出が可能となった。

「盛土の地震時損傷過程の解明」では、地震時の盛土の破壊メカニズムを詳細に把握するために、遠心模型実験装置内で振動台実験を実施し、地震時に破壊に至るまでの盛土内部のひずみの発生・蓄積及び盛土の損傷過程を明らかにした。これにより、盛土のり尻付近に蓄積するせん断ひずみの大きさを盛土材の損傷レベルとひずみ量の関係を示す変形特性と照合することで、地震時の盛土の損傷状況を評価することが可能となった。

〔低コスト化〕

「破砕・細粒化を考慮した道床の経年劣化メカニズムの解明」では、列車荷重を想定した繰返し載荷試験やつき固め試験などにより、バラストの劣化には列車荷重よりもつき固めの影響の方が大きいことを明らかにし、つき固め保守回数などからバラストの粒度分布の変化を定式化する手法を提案した。また、バラスト内部を透過する音の大きさからバラストの劣化状態を検査し、検査コストを従来に比べて約70%削減できる手法を開発した(図3-1-6)。

「鉄道沿線信号設備における電子機器の劣化・寿命評価」では、鉄道沿線の器具箱内に設置されている信号用電子機器の更新時期を適切に評価するために、器具箱内の環境調査及び故障実態調査を実施し、温湿度が主な劣化要因であることを明らかにした。また、電子機器を構成する部品及び基板に対して使用環境条件などに基づき劣化計算を行い寿命を予測する手法を提案した。

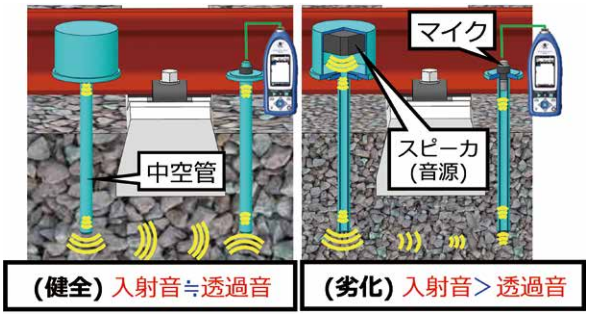


図3-1-6　透過音によるバラスト劣化状態検査手法

〔シミュレーション等の高度化等〕

「盛土に対する津波被害予測に向けた大規模津波越流・洗掘解析手法」では、津波の越流による盛土の洗掘を解析するために、水の流れを解析する手法と地盤の大変形を解析する手法を連成したシミュレーション手法を開発し、実験で得られた洗掘形状をおおむね再現できることを確認した。これにより、南海トラフ地震などで想定される津波による盛土の洗掘被害を予測することが可能となった。

(4) ICTの鉄道への応用

ICT活用の具体的なテーマとして、特殊信号発光機の明滅発光状態の認識手法、線路周辺リスクのセンシングシステムの開発などを実施した。

「特殊信号発光機の明滅発光状態の認識手法」では、運転士の目視による特殊信号発光機の発光の認識を支援するために、車載カメラの映像から抽出した発光パターンと事前にデータベースに登録した特殊信号発光機特有の発光パターンとを照合して発光を検知する手法を開発した。所内試験線で走行試験を実施し、600mの距離から1秒以内に85%以上の検知率で発光を検知できることを確認した。

「線路周辺リスクのセンシングシステムの開発」では、従来から目視で行っている列車巡視や線路巡回などの軌道保守業務の効率化のために、営業列車などの先頭に設置したステレオカメラの画像から、列車走行に支障するおそれのある線路周辺の物体や沿線環境の変化などを検出する画像解析ソフトを開発した(図3-1-7)。

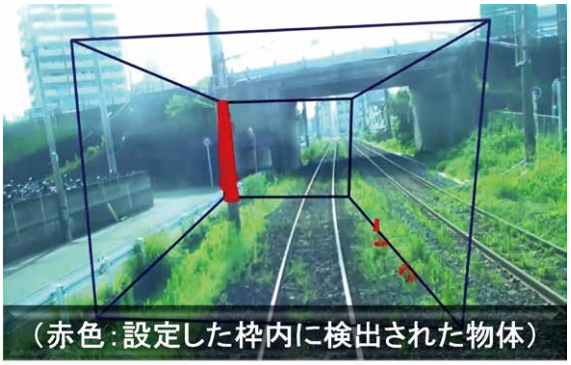


図3-1-7　線路周辺の物体の検出結果例

(5) 独創的な研究開発

難易度は高いが、実用化した場合の成果の波及効果が大きいチャレンジングな課題として、ディスク形モーターの強度向上と損失低減、軌道回路に代わる車上式レール破断検知システム、駆動系制御情報による走行時の車両状態推定など、5件を実施した。

「ディスク形モーターの強度向上と損失低減」では、駆動システムの軽量化による省エネルギー化、省保守化、低騒音化のために、歯車装置を用いずに輪軸を直接駆動

できるディスク形モーターについて、試作段階で顕在化した強度不足や高速回転時の温度上昇の課題に対し、回転子部品の固定方法の改良と温度上昇の原因となるエネルギー損失を抑制する最適な構造の設計方法を考案した。

「軌道回路に代わる車上式レール破断検知システム」では、軌道回路を用いずに新たな手法でレール破断を検知するために、非接触の超音波センサーを試験車両に取り付けて所内試験線で検知機能を検証し、30km/h以下の速度域においてレール破断を検知可能であることを確認した（図3-1-8）。

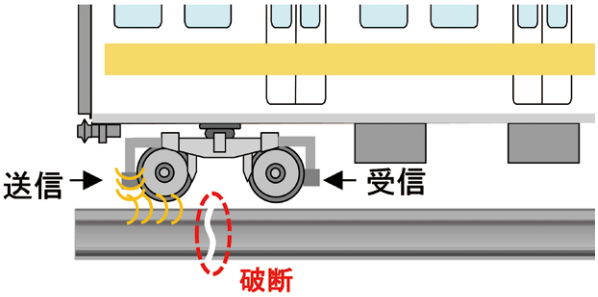


図3-1-8　レール破断検知システムのイメージ

(6) 産業財産権

研究成果の権利化のために職員に発明等を奨励するとともに、特許権等の管理および活用促進の活動を行った。

①出願の状況

2019年度は特許だけではなく意匠、商標をも組み合わせて研究成果を権利化する活動を勧奨した。出願支援活動として特許相談会、所内講習会に加え発明発掘活動を実施した。その結果、特許等出願件数は160件となった。

②保有の状況

特許出願に関する審査請求の要否については、実施の可能性が小さいものは審査請求をしないこととした。

また、権利維持・放棄についても精査を行い、特に取得後10年以上経過した権利については実施見込みがない場合は放棄した。

2019年度における特許等の主な権利状況の変化は、以下の通りである。

- 新たに登録されたもの
  国内特許111件、国内意匠4件、国内商標1件、外国特許11件
- 権利を放棄したもの（持分放棄を含む）
  国内特許139件、国内実用新案1件、国内意匠3件、外国特許10件
- 権利が満了したもの
  国内特許8件、外国特許8件

以上の結果、保有する国内の産業財産権は商標31件を含め、合計で1,723件となった（表3-1-1）。また、保有する外国特許は115件（出願中を含む）となった（表3-1-2）。

表3-1-1　国内の産業財産権の保有状況
（2020年3月31日現在）

	権利様態	単独	共有	小計
特許	登録	516	668	1,184
	出願中（審査請求済）	334（89）	146（69）	480（158）
	小計	850	814	1,664
実用新案	登録	0	1	1
	出願中	0	0	0
	小計	0	1	1
意匠	登録	14	7	21
	出願中	5	1	6
	小計	19	8	27
商標	登録	28	0	28
	出願中	3	0	3
	小計	31	0	31
合計	登録	558	676	1,234
	出願中	342	147	489
	総計	900	823	1,723

表3-1-2　外国特許の保有状況
（2020年3月31日現在）

権利様態	単独	共有	小計
登録	11	84	95
出願中	6	14	20
合計	17	98	115

③活用の促進

鉄道総研が保有する知的財産の活用を促進するために、「RRR」への鉄道総研パテントシリーズ掲載等の普及活動等を行った。

3.1.2　調査事業

社会や技術の変化を先取りし、新たな研究開発計画の策定や鉄道事業者の技術開発活動に寄与するため、先端的な技術分野の調査を行うとともに、鉄道に関わる安全、環境、交通経済の各分野における中長期的な社会動向を調査した。

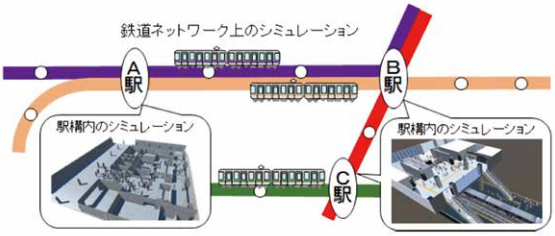
省力化に有効なメンテナンス技術、自律運転、人材教育などに活用可能なデジタル化技術の最新動向を調査したほか、先端技術として、災害発生時における鉄道設備の迅速な復旧技術、防災・減災に向けた衛星観測技術の利活用などを、安全・環境・交通経済分野として、リスクマネジメントにおける数理ツールの活用動向、次世代の燃料電池と水素製造・貯蔵・運搬技術、海外の鉄道研究開発プロジェクトの動向などを調査した。

また、RRRの連載記事「鉄道トレンドウォッチング」

において、BIM（ビルディング インフォメーション モデリング）の適用性、大規模な交通流動シミュレーションなどの成果を公表した（図3-1-9）ほか、鉄道総研技術フォーラムなどで成果を発信した。

さらに、国際鉄道連合（UIC・本部パリ）へ職員を派遣し、欧州の鉄道事業者によるプロジェクト等に参画して欧州における鉄道事情や技術開発動向を調査するとともに、海外鉄道情報等に関するUICの活動の日本の鉄道事業者からの窓口として業務を推進した。

AR機器によるBIMの活用



マルチエージェント交通流動シミュレーション

図3-1-9　調査事業（RRRトレンドウォッチング）

3.1.3　技術基準事業

技術基準事業は、国が定める①設計及び維持管理に関する解釈基準（以下、標準）の原案作成、②同標準の解説の策定や標準の内容に準じた設計計算例や手引き、マニュアルの作成を主たる業務としている。これらの成果物は、鉄道事業者が技術基準省令に基づき実施基準を策定する際の参考として活用するとともに、鉄道施設及び車両の安全性等の確保に携わる実務者が設計及び維持管理に関する業務を円滑かつ効率的に実施するうえで重要な役割を果たしている。特に①については、鉄道総研が国から委託を受けて行っているものであり、社会インフラの維持管理の重要性が増す中で、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標準の改訂作業を順次進めている。

2019年度は、コンクリート構造物及び鋼・合成構造物の設計標準の改訂原案の作成を進めるとともに、基礎・抗土圧構造物の維持管理に関する調査研究を進めた。主な実施内容を表3-1-3に示す。

このほか、技術基準に関連したテーマとして表3-1-4に示す設計計算例等の設計支援ツールの開発等を10件実施した。

表3-1-3　設計標準の原案作成等の実施内容

件　名	実　施　内　容
コンクリート構造物の設計標準（改訂）	現在の性能照査型設計を、施工、維持管理との連携を強化した設計体系とするため、試験及び試設計を通して、高強度材料を適用した場合や鉄筋腐食が進行した場合の照査法を検討するとともに、設計への有限要素法の適用性について検証した。
鋼・合成構造物の設計標準（改訂）	鉄道橋りょうの設計の合理化を図るため、適用される部材種別や構造形式によらない共通の構造計画の方法や橋りょうの変位制限、作用等の性能照査に係る事項について、最近の知見を踏まえつつ検討した。
基礎・抗土圧構造物の維持管理に関する調査研究	基礎・抗土圧構造物の維持管理実務の効率化を図るため、環境要因等の様々な要因により発生した変状の事例や、構造物の延命化に向けた調査方法等をまとめた。

表3-1-4　技術基準関連テーマの実施内容

件　名	実　施　内　容	実施年度
ラダー軌道の設計・施工・維持管理マニュアルの作成	設計標準（軌道構造）に準拠し、ラダー軌道の施工や維持管理に関するノウハウを取りまとめた、ラダー軌道の設計・施工・維持管理マニュアルを作成した。	2018～2019
レール締結装置の試験の手引き及び照査例の作成	レール締結装置の性能照査及び機能確認を目的として実施している各種試験について、具体的な照査方法と照査例を取りまとめた手引きを作成した。	2018～2019
洗掘された橋りょうの応急復旧マニュアル等の作成	旧式河川橋りょうが洗掘により大きく沈下・傾斜した場合を対象に、残された基礎や桁を再利用して応急復旧を行う際の実務的な検討事項を取りまとめたマニュアルを作成した。	2018～2019
シールドおよび山岳トンネルの設計手引きの作成	シールドおよび山岳トンネルの設計業務の効率化を図るため、代表的な断面形状に対する、性能照査型設計法による設計計算例を作成した。	2017～2019
コンクリート構造物の性能照査ツールの開発	コンクリート構造物の設計業務の効率化を図るため、代表的な構造種別に対する、性能照査型設計法による設計計算例を作成する。	2018～2020

件　名	実　施　内　容	実施年度
経年劣化したバラストの道床交換マニュアルの作成	現地調査及び試験を通して、道床交換の判定事例や道床交換が困難な場合の沈下対策工等を取りまとめたマニュアルを作成する。	2019～2021
スラブ軌道各部補修の手引きの作成	現行の「スラブ軌道各部補修の手引き」に、新たに開発したてん充層に対する大断面補修及び隙間補修を追加するとともに、てん充層の額縁補修の補強方法の開発を行い、手引きに反映する。	2019～2020
コンクリート電柱の健全度の判定手引きの作成	コンクリート電柱の健全度を評価する際に活用することができる、健全度判定方法や具体的事例を示した手引きを作成する。	2019～2020
鉄道土木構造物の補修事例に関する調査研究	鉄道土木構造物の維持管理情報に関するデータベースをもとに、鉄道土木構造物の変状を補修・補強した事例を追加調査し、補修・補強の効果等を整理した事例集を作成する。	2019～2021
基礎・抗土圧構造物の維持管理に関する事例集作成	水害や地震により既設の基礎・抗土圧構造物や洗堀対策工に生じる変状と補修・補強に関する情報を盛り込んだ事例集と検査のポイントを作成する。	2019～2021

3.1.4　情報サービス事業

所内外のニーズに応えるために、鉄道総研ホームページ、文献検索サービス、鉄道用地震情報公開システムなどを通じて、鉄道技術情報の発信を行った。また、鉄道および科学技術に関する書籍・資料の収集を行うとともに、電子図書館による情報提供を目的として、図書室所蔵資料の電子データ化作業を継続した。

(1) 鉄道総研ホームページを通じた技術情報発信の主なものは以下のとおりである。

①鉄道総研講演会の要旨の掲載
②鉄道総研報告各号（全文）の掲載
③RRR 各号（全文）の掲載
④QR 各号（全文）の掲載
⑤Ascent 各号（全文）の掲載
⑥海外鉄道技術情報（WRT）各号（全文）の掲載
⑦月例発表会各会概要・発表用スライド・動画の掲載
（2020年3月は新型コロナウイルス感染症対策のため開催中止）
⑧鉄道総研の主要な研究開発成果の掲載
⑨研究分野毎に最新の研究開発の取り組みを紹介
⑩Web版鉄道技術用語辞典

(2) 2019年度末現在の鉄道総研図書室の主な蔵書数は以下のとおりである。

①鉄道および一般和洋図書　約 10.6万冊
②鉄道および一般和洋雑誌　約 10.5万冊

2019年度は、約10,000冊の新規図書・雑誌を収集するとともに、限られた保管場所を有効に活用するため、保存年数が経過した図書や利用頻度の低い雑誌、約1,000冊の廃棄を行った。

(3) 電子データ等による図書室所蔵資料の提供は、鉄道技術推進センター会員を主な対象としているが、鉄道総研が発行する定期刊行物等の文献検索システムを鉄道総研ホームページからも利用できるようにしており、一般の方からの、「鉄道総研報告」や「RRR」等の検索や閲覧も可能としている。また国鉄時代の工事誌、講演会記録、委員会報告等の目次入力や鉄道総研の著作物である構造物関係の手引きやマニュアル等のPDF化を進めた。

(4) 鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）（図3-1-10）については、鉄道事業者への個別情報配信のため、線路に沿った揺れの大きさと構造物の被害ランクを推定・表示する機能（図3-1-11）を追加し、地震計データの利用に関して防災科学技術研究所と協定を結び、2019年8月より運用を開始した。2019年度は、138件の地震に関する情報を配信した。

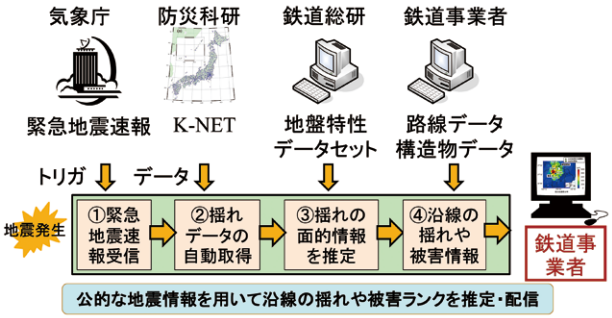


図3-1-10　鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）の処理概要

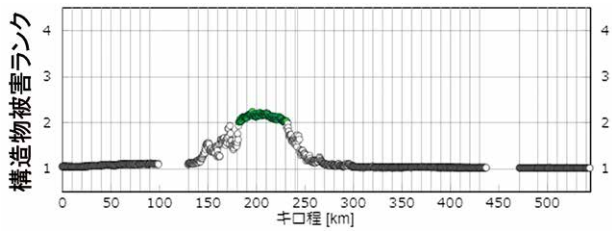


図3-1-11　構造物の被害ランクの表示例

3.1.5　出版講習事業

(1) 定期刊行物等の出版

「鉄道総研報告」、「RRR」、「QR」、「Ascent」、「海外鉄道技術情報（WRT）」の定期刊行物、技術基準図書、教育用教材等の出版を行った。「鉄道総研報告」の特集は表3-1-5、「RRR」の特集は表3-1-6である。

表3-1-5　鉄道総研報告の特集

出版年号	特　　集
2019年　4月号	開削トンネルの設計技術
2019年　5月号	浮上式鉄道技術と在来方式鉄道への応用
2019年　6月号	電力技術
2019年　7月号	信号通信技術
2019年　8月号	鉄道力学
2019年　9月号	防災技術
2019年 10月号	車両技術
2019年 11月号	材料技術
2019年 12月号	地震対策技術
2020年　1月号	人間科学
2020年　2月号	輸送・交通計画技術
2020年　3月号	空気力学・騒音

表3-1-6　RRRの特集

出版年号	特　　集
2019年　4月号	鉄道総研の国際活動
2019年　5月号	鉄道の固有現象の解明
2019年　6月号	鉄道のヒューマンサイエンス
2019年　7月号	鉄道の低コスト化を実現する技術
2019年　8月号	鉄道分野における国際標準化活動の展開
2019年　9月号	鉄道の新しい電力技術
2019年 10月号	鉄道施設の長寿命化
2019年 11月号	画像・予測技術の鉄道への応用
2019年 12月号	コンピューター利用システムの開発史
2020年　1月号	さらなる安全・安心な鉄道をめざして
2020年　2月号	鉄道の地震レジリエンス向上
2020年　3月号	WCRR2019

(2) 鉄道総研講演会等の開催

「鉄道の未来を創る研究開発― RESEARCH 2025 ―」と題する第32回鉄道総研講演会（2020年2月5日、有楽町朝日ホール、参加者539名）（図3-1-12）を開催した。鉄道総研講演会の講演名は表3-1-7のとおりである。

月例発表会を8回（延べ参加者1,129名）開催した（図3-1-13）。月例発表会の主題は表3-1-8のとおりである。西日本地区からの参加者の便宜を考慮し、東京のほか大阪で2回開催した。新型コロナウイルス感染症対策のため2020年3月の開催を中止した。

図3-1-12　鉄道総研講演会（基調講演）

図3-1-13　月例発表会（東京会場）

表3-1-7　鉄道総研講演会の講演名

基調講演	鉄道の未来を創る研究開発 -RESEARCH 2025- （専務理事　渡辺郁夫）
講演	• 激甚化する気象災害に対する鉄道の強靭化 （防災技術研究部長　太田直之） • デジタルメンテナンスによる省力化 （構造物技術研究部長　神田政幸） • 電力ネットワークの電力協調制御による低炭素化 （電力技術研究部長　池田充） • 列車運行の自律化 （信号・情報技術研究部長　川﨑邦弘） • 沿線環境に適合する新幹線の高速化 （環境工学研究部長　長倉清） • シミュレーション技術の高度化 （鉄道力学研究部長　上半文昭）
パネルディスカッション	鉄道の未来に向けた技術の挑戦

（　）内は講演者

表3-1-8　月例発表会の主題

主　　題	開　催　日
軌道技術に関する最近の研究開発	2019年4月17日
沿線環境に関する最近の研究開発【大阪】	2019年5月22日
鉄道構造物の新設、既設補強に関する研究開発	2019年7月31日
信号・情報通信技術に関する最近の研究開発	2019年8月5日
電力技術に関する最近の研究開発	2019年9月24日

主　　題	開　催　日
材料技術に関する最近の研究開発【大阪】	2019年11月20日
車両技術と浮上式鉄道技術の在来方式鉄道応用に関する最近の研究開発	2019年12月16日
地震・防災技術に関する最近の研究開発	2020年1月30日
人間科学に関する最近の研究開発	2020年3月18日（開催中止）

注：【　】内は開催場所。記載なしは東京での開催

(3) 技術基準講習会の開催

2019年度の開催はなかった。

(4) 鉄道技術講座等の開催

鉄道技術講座27種類31件（延べ受講者1,971名）（図3-1-14）を開催した。鉄道技術講座のタイトルは表3-1-9のとおりである。なお、西日本地区からの参加者の便宜を考慮し、東京のほか大阪で1回開催した。

図3-1-14　鉄道技術講座

表3-1-9　鉄道技術講座のタイトル

講　座　タ　イ　ト　ル	開　催　日
新入社員のための鉄道技術概論（東京）【大崎】	5/13～14
新入社員のための鉄道技術概論（大阪）【大阪】	5/29～30
ヒューマンファクターの調査・分析法の基礎（1回目）	6/4
鉄道沿線環境入門	6/7
鉄道におけるユニバーサルデザインの基礎	6/11
鉄道車両の空転滑走防止	6/25
き電概論（直流編）	7/9
き電概論（交流編）	7/10
鉄道車両技術概論（1回目）	7/16～17
輸送計画と運行管理	7/18～19
車両部品のメンテナンス【秋葉原】	8/7
ヒューマンファクターの調査・分析法の基礎（2回目）	8/21
鉄道における旅客流動データの分析と需要予測	9/27
鉄道車両技術概論（2回目）	10/01～02
軌道の設計・施工と軌道部材の維持管理1（レール・溶接・締結装置）【秋葉原】	10/8
軌道の設計・施工と軌道部材の維持管理2（軌道構造・分岐器）【秋葉原】	10/9
基礎から学ぶ軌道管理【秋葉原】	10/10
鉄道橋りょう・高架橋の維持管理	10/17～18
鉄道技術者のための地震工学・耐震設計入門	10/23
鉄道建築の基礎	10/24
鉄道の気象災害	11/7
災害事例に学ぶ鉄道防災	11/8
電車線とパンタグラフ	11/11～12
鉄道トンネルの維持管理	11/18～19
安全の人間科学概論【秋葉原】	11/27
鉄道におけるデータ分析・画像処理入門	12/11
鉄道橋りょう・高架橋の設計	12/18
車両用材料の特性と評価	12/20
信号通信技術概論	2020/1/9～10
鉄道におけるEMCと関連国際規格入門	2020/1/17
コンピュータ制御信号システムの安全性・信頼性技術概論	2020/1/21～22

注：【　】内は開催場所。記載なしは国立研究所での開催

(5) 鉄道総研技術フォーラムの開催

鉄道総研の研究・技術開発の成果を積極的に発信する場として鉄道総研技術フォーラムを2019年8月29日、30日に国立研究所にて（図3-1-15）、9月11日に大阪にてそれぞれ開催した。今回のメインテーマは「鉄道の安全・安心を創るメンテナンス～デジタル技術と高度アナログ技術～」と題して、国立開催では成果展示、講演会並びに実験設備見学を実施した。大阪開催では成果展示と講演会を実施した。来場者数は国立開催で2,515名（2日間）、大阪開催で700名（1日間）であり、鉄道事業者、官公庁、一般の方をはじめとして多くの方に参加頂くとともに、全展示の説明動画配信を始めての試みとして実施した。

図3-1-15　鉄道総研技術フォーラム（設備公開）

(6) Annual Meetingの開催

鉄道地震工学研究センターの第6回Annual Meeting（2019年12月6日、日本工業倶楽部、参加者115名）について、メインテーマを『鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）を軸として鉄道を地震から守る』として開催した（図3-1-16）。招待講演、鉄道地震工学研究センターの活動報告のほかに、部外のパネラーを招いたパネルディスカッションを行なった。

図3-1-16　Annual Meeting（パネルディスカション）

3.1.6　診断指導事業

JR7社に対するコンサルティングの実施内容については、事故・設備故障・災害等調査と技術指導に分類している。2019年度の依頼件数は411件であり、そのうち技術指導が357件、事故・設備故障・災害等調査が54件であった。事故・設備故障・災害等調査の内訳では、車両に関する依頼が14件で最も多く、次いで災害の13件であった。

3.1.7　国際規格事業

鉄道技術標準化調査検討会の鉄道技術標準化ビジネスプランに示された「攻め」と「守り」の基本戦略に基づき、鉄道関係の国際規格に関する活動を進めた。

ISO/TC 269では、ISO/TC 269の傘下に設置されている3つの分科委員会（SC 1:インフラストラクチャ、SC 2:車両、SC 3:オペレーションとサービス）も含め、日本が提案した「プラスチックまくらぎ（SC 1）」、「レール溶接（SC 1）」、「車両用空調システム（SC 2）」、「地震時オペレーション（SC 3）」「運転シミュレータ（SC 3）」、や「運転時分計算（SC 3）」の各規格案件等の審議を推進した。

IEC/TC 9においても、日本が提案・主導した「ばね式信号用直流単安定リレー」、「鉄道車両用電気品」、「補助回路用ニッケル水素電池」、「交流電力補償装置」や「エネルギー効率」の各規格案件等の審議を推進した。「ばね式信号用直流単安定リレー」、「鉄道車両用電気品」第3部から第5部は、それぞれ8月及び10月に発行された。

また、ISO/TC 269及び傘下の各SC、ISO/TC 17/SC 15並びにIEC/TC 9の国内審議団体としての活動を引き続き行った。ISO/TC 269/CAG（議長諮問グループ）会議（図3-1-17）を日本で開催したのをはじめ、これらのISOおよびIECの各委員会に属し、個別の規格開発を行うワーキンググループなどの国際会議を7回国内で開催するなど、国際標準化活動において、日本がリーダーシップを発揮できる立場を確保できるよう活動を推進した。

ISO/TC 269の2021年からの議長職を引き続き日本が務めることが、TMB（技術管理評議会）によって承認された。

さらに、規格審議には鉄道国際規格センター会員に加えて研究部からも多くの職員が参加し、国際規格審議の場でもエキスパートとして活躍した。

UICにおいて行われている「UICリーフレットのIRS（International Railway Solution）への移行活動」への関与を強化し、IRSの原案に対し日本として修正などが必要となる案件についてコメントの提出を行った。特に、「信号リレー」のIRS化について、9月にスイス・チューリッヒで行われた規格審議の会議に2名のエキスパートを派遣し、日本の技術が除外されないための主張を行った。また、11月のUIC標準化部門が主催するUIC標準化プラットフォーム・コアミーティングを、JR東日本との共催により東京で開催した。

図3-1-17　ISO/TC 269/CAG会議参加者

3.1.8　資格認定事業

3.1.8.1　資格認定事業（鉄道設計技士試験）の概要

鉄道設計技士試験は、鉄道設計業務を総合的に管理できる技術能力を有していることを証明するとともに、鉄道界の技術力向上に寄与することを目的とした試験である。1996年度より年1回実施しており、鉄道土木、鉄道電気、鉄道車両の試験区分ごとに、共通試験、専門試験Ⅰ及び専門試験Ⅱ（論文）の3科目を出題している。

なお、鉄道総研は、法令に定める一定の要件を満たした試験実施機関として国土交通大臣の登録を受けており、本試験は、わが国で唯一の鉄道技術に関する登録試験である。

受験しやすい環境を整備するため、試験制度のあり方について検討を行い、2021年度から試験方法を改正する予定である。

3.1.8.2　試験の実施状況

2019年度の試験は、10月27日（日）に東京、大阪の2会場で実施した（図3-1-18）。

2019年度は受験申請者数1,224名、受験者数1,062名であり、合格者数は140名（受験者数に対する合格率13.2%）である。試験区分別では、鉄道土木が受験者数234名、合格者数29名（合格率12.4%）、鉄道電気が受験者数649名、合格者数91名（合格率14.0%）、鉄道車両が受験者数179名、合格者数20名（合格率11.2%）である。

図3-1-18　鉄道設計技士試験

3.1.9　鉄道技術推進センター

(1) 管理・運営

鉄道技術推進センターの活動の円滑な運営を図るため、学識経験者、会員事業者の代表等で構成する企画協議会を毎年2回以上開催し、事業計画及び収支予算、事業報告及び収支決算、その他推進センターの運営に関する重要な事項を協議している。また、会員事業者のニーズを把握するため、会員とのコミュニケーションと情報発信の強化を活動の核とし、鉄軌道事業者と協調連携して、鉄道の技術力の維持・向上、技術の体系化と課題解決、技術情報サービスに関する活動を進めている。

2019年度の企画協議会、収支決算等の概況は、次のとおりである。

(a) 企画協議会の開催

企画協議会は2019年5月及び2020年2月に開催し、2018年度の事業報告や2020年度の事業計画等を協議した。

(b) 2019年度の収支決算

収入は、会費収入が約348百万円、受託収入が約111百万円、鉄道設計技士試験受験料が約26百万円、収入合計は約487百万円であった。

支出は、事業費が約436百万円、管理費が約51百万円で、支出合計は約487百万円であった。

(c) 会員数

会員数は2019年度末で、第1種会員（鉄軌道事業者等）が186社、第2種会員（鉄軌道関連企業等）が188社、第3種会員（学校等）が14校の計388である。

(d) 会員との意見交換

推進センター報や会員用ホームページで活動内容について周知に努めるとともに、鉄軌道事業者が集う地方運輸局や地方鉄道協会の会合等に積極的に参加し、鉄軌道事業者が抱えている課題等について意見交換した。

(2) 技術支援

技術支援事業は、技術力の維持向上（技術の風化防止）に向けた活動を展開するもので、①会員が持つ技術的な疑問や悩みに応える活動と、②職場における技術者育成用の教材の作成・提供がある。

①については、推進センターに相談窓口を設け、質問の内容に応じて『文献・研究室の見解等の提示』、『現地調査』、『訪問アドバイス』の3つの対応を行っており、いずれも無料のサービスである。

『文献・研究室の見解等の提示』は、参考文献の送付や鉄道総研研究者の見解等を文書にまとめて、電話、メール等により回答するサービスである。

『現地調査』は、鉄道総研研究者が現地を訪問して設備診断や講演等を行うサービスであり、鉄軌道事業者会員が対象である。

『訪問アドバイス』は、レールアドバイザーが現地を訪問して、助言を行うサービスである。レールアドバイザーは、鉄軌道事業者等会員に対して技術的な支援を行うことを目的として推進センターに登録している鉄道技術者であり、深い知見と豊富な実務経験を有する鉄道事業者OBが主なメンバーである。『訪問アドバイス』は、中小鉄軌道事業者に対して実施している。

②については、鉄道係員が基礎技術を学ぶための教材「わかりやすい鉄道技術（土木編、電気編、車両編・運転編）」（2003年～2005年に初版を発刊）の改訂を進めている。

2019年度の活動実績は次のとおりである。

(a) 技術的問題に関する問い合わせは140件（1種会員132件、2種会員8件）に対し、文献・研究室の見解等の提示100件、現地調査38件、訪問アドバイス2件を実施した。

○『文献・研究室の見解等の提示』は100件（前年度110件）あった。分野別では構造物18件、軌道35件、車両12件、電力15件、信号・通信10件、

運転5件、その他5件であった。

○現地調査は38件（前年度36件）あった。内訳は、設備診断が36件、講演が2件であり、分野別では構造物15件、軌道13件、車両4件、電力4件、その他2件であった（図3-1-19）。

○『訪問アドバイス』は2件を実施した。

(b) 教材「わかりやすい鉄道技術」については、改訂作業を進めた。

(c) 鉄軌道事業者における安全・安定輸送を支援するために、仙台、東京、大阪及び福岡において「鉄道の安全・安定輸送を支えるヒューマンファクターサイエンス」と題する講演会を開催し、合計287人が参加した（図3-1-20）。また、地方鉄道協会技術委員会等で14件の講演を実施した。

図3-1-19　現地調査（構造物）

図3-1-20　講演会

(3) 調査研究事業

調査研究事業は、会員のニーズに基づき、安全対策、コスト低減、環境・省エネ対策、利便性向上等、会員に共通する技術的課題に関する調査研究を行い、得られた成果を報告書にまとめ、会員に提供している。

2019年度は、「高齢化社会における熟練鉄道技術者等の活用」、「ホームドア設置に伴うホームの構造設計」、「落葉等による車輪の空転・滑走」、「地域鉄道における軌道の検査データの管理方法」、「きしり音の発生条件等」、「レールおよびレール締結装置の保守管理」の6つの調査研究テーマを実施した。

また、学識経験者と鉄軌道事業者を委員とする調査研究テーマ検討会を2回開催し、2018年度テーマの成果報告と評価、及び2020年度テーマ案の選定を行った。

(4) 情報提供事業

「会員用ホームページ」、「メールマガジン」、及び「推進センター報」などを活用し、会員への情報提供を行うとともに、鉄道総研の定期刊行物である「RRR」及び「鉄道総研報告」を会員に配付した。

会員用ホームページへのアクセス状況は、従来からのアクセス方法によるものが月平均616件（前年度651件）、簡易なアクセス方法によるものが月平均625件（前年度608件）である。

(5) 安全管理事業

(a) 鉄道安全データベース

鉄道事故の防止や安全性の向上に資することを目的に、鉄道事故やインシデント等に関する情報を収集し、鉄道安全データベースとして提供している。鉄道安全データベースには、鉄軌道事業者が国に提出した運転事故等報告書（1987年4月以降）、運転事故等届出書（2001年10月以降）、電気事故報告書（2001年4月以降）、災害報告書（2001年3月以降）を収録している。また、国土交通省鉄道局が作成した保安情報及び運輸安全委員会の鉄道事故調査報告書も併せて収録している。

2019年度は、事故等の情報を充実させるため、運転事故等に関するデータの入力を継続的に実施した。

(b) 維持管理データベース

鉄道事業者における土木構造物の維持管理業務を支援するために、民営鉄道事業者及び公営鉄道事業者21事業者から収集したトンネルや橋りょうの定期検査結果等のデータを基に、経年による構造物の変状の推移等に関する分析を進めた。

3.1.10　鉄道国際規格センター

(1) 鉄道分野の国際規格に関する戦略的取り組み

(a) ISOにおける規格審議

鉄道国際規格センターは、ISO/TC 269（国際標準化機構／鉄道分野専門委員会）、ISO/TC 269傘下の3つの分科委員会（SC 1：インフラストラクチャ、SC 2：車両、SC 3：オペレーションとサービス）及びISO/TC 17/SC 15（国際標準化機構／鋼専門委員会／鉄道レール、レール締結装置、車輪及び輪軸分科委員会）の国内審議団体として活動した。

（ⅰ）ISO/TC 269の活動

2019年5月に第8回ISO/TC 269総会がカザフスタン・ヌルスルタンにおいて開催された（図3-1-21）。会議では、TCの運営に関する今後の方針や指示など、4件の決議が採択された。

2019年4月と9月にそれぞれ第16回と第17回ISO/TC 269国内委員会を開催し、第16回では第8回ISO/TC 269総会に向けた対応方針やISO/TC 269関連の作業部会の進捗状況などについて審議及び報告を行い、第17回では第8回ISO/TC 269総会の結果および今後の対応等について報告・審議を行った。

図3-1-21　ISO/TC 269総会

（ⅱ）ISO/TC 269/SC 1の活動

2019年5月に第4回ISO/TC 269/SC 1総会がカザフスタン・ヌルスルタンで開催された。会議では、個々の規格案に関する今後の方針や指示など、13件の決議が採択された。

2019年7月と2020年3月（書面）にそれぞれ第7回と第8回ISO/TC 269/SC 1国内委員会を開催し、第7回では第4回ISO/TC 269/SC 1総会の結果および今後の対応等について報告・審議を行い、第8回では第5回ISO/TC 269/SC 1総会に向けた対応方針やISO/TC 269/SC 1関連の作業部会の進捗状況などについて審議及び報告を行った。

（ⅲ）ISO/TC 269/SC 2の活動

2019年5月に第4回ISO/TC 269/SC 2総会がカザフスタン・ヌルスルタンで開催された。会議では、個々の規格案に関する今後の方針や指示など、10件の決議が採択された。

2019年8月に第8回ISO/TC 269/SC 2国内委員会を開催し、第4回ISO/TC 269/SC 2総会の結果および今後の対応等について報告・審議を行い、ISO/TC 269/SC 2関連の作業部会の進捗状況などについて審議及び報告を行った。

（ⅳ）ISO/TC 269/SC 3の活動

2019年5月に第4回ISO/TC 269/SC 3総会がカザフスタン・ヌルスルタンで開催された。会議では、検討グループの今後の方針に関する1件の決議が採択された。

2019年8月に第7回ISO/TC 269/SC 3国内委員会を開催し、第4回ISO/TC 269/SC 3総会の結果および今後の対応等について報告・審議を行った。

（ⅴ）ISO/TC 17/SC 15の活動

2019年7月に第12回ISO/TC 17/SC 15国内委員会を開催し、第18回ISO/TC 17/SC 15総会の結果や、ISO/TC 17/SC 15関連の作業部会の進捗状況に関する報告などを行った。

（ⅵ）ISO鉄道規格関係の活動

（ⅰ）～（ⅴ）以外のISO鉄道関係規格である、地盤振動、騒音測定法、スマート交通などの規格審議については、国内委員会への参加などを行った。

(b) IEC/TC 9における規格審議

鉄道国際規格センターは、IEC/TC 9（国際電気標準会議／鉄道用電気設備とシステム専門委員会）の国内審議団体として活動した。

IEC/TC 9国内委員会を2019年9月および2020年2月に開催し、規格開発への対応状況等について審議・報告を行った。

第59回IEC/TC 9年次総会がフランス・ニースで2019年11月に開催された（図3-1-22）。会議では、個々の規格案に関する今後の方針や指示など、28件の決議が採択された。

IEC/TC 9では、2019年度には14件の国際規格類が発行された。

図3-1-22　IEC/TC 9総会

(c)「わが国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」策定に向けた活動

鉄道技術標準化調査検討会を中心とする検討の場に

おいて、国、国内規格作成団体などと連携し、会員などに対して、優先的に標準化を推進すべき分野、製品認証や試験への対応に関する課題やニーズ、RQMSなどのマネジメントシステム規格認証の現状やニーズなどに関するアンケート調査とこれに基づくヒアリングなどを実施し、2020年度初頭にも取りまとめが予定されている「わが国鉄道技術の標準化に関する今後の取組」の策定に向けた作業を行った。

(d) 海外連携の強化

(ⅰ) 欧州関係者との連携

2019年11月12日にJISC－CENELEC（欧州電気標準化委員会）情報交換会が開催され、双方の規格審議状況、信号用安全関連電子システムや接地及び帰線回路などについて情報交換を行った。

また、2019年11月27日にJISC－CEN（欧州標準化委員会）情報交換会の鉄道WGが鉄道総研風洞技術センター（米原）で開催され、双方の規格審議状況、欧州規格を国際規格化するための方策や対応などについて情報交換を行った（図3-1-23）。

図3-1-23　JISC－CEN情報交換会参加者

(ⅱ) アジア地区との連携

2019年6月に韓国・釜山でKRRI（韓国鉄道技術研究院）との日韓鉄道技術標準化情報交換会を開催した。

2019年7月にタイ・バンコクでタイ鉄道産業シンポジウムへの参加及びタイ国鉄との情報交換会の開催を行い、鉄道プロジェクト計画などについて紹介した。

2019年8月にインドネシア・ジャカルタでインドネシア鉄道公社との情報交換会を開催し、鉄道プロジェクト計画などについて紹介した。

2019年10月に東京で、LTA（シンガポール陸上交通庁）及びMTR（香港鉄路有限公司）と三者合同での規格及び鉄道技術に関する情報交換会を開催した。

ASEAN（東南アジア諸国連合）鉄道CEO会議の全体セッションにおいて、鉄道プロジェクト計画の活用手法を紹介するプレゼンテーションを行った。

中国とは、レール溶接のツイニング制度に基づく運営方法などに関し、意見交換を行った。

これらの関係を活用して、国際規格に関する認識を高めるとともに、日本の国際規格審議活動に関する理解を促進するため、今後ともアジア地域内の連携の推進と深度化を図っていく。

(2) 標準化活動の基盤整備

鉄道分野における標準化活動の円滑な推進と、活動を持続的に維持するために必要な基盤を整備するための施策を推進した。

(a) 国際標準化の認識向上および人材育成

(ⅰ) セミナーの開催

2019年11月に、規格審議に必要な専門業務用指針とその改正点を解説する、国際規格セミナー（規格審議編）を開催した。

2019年12月に、ドイツDIN 6701接着認証に関する情報を共有するため、接着認証についての講演会を開催した（図3-1-24）。

2020年2月には東京と大阪で国際標準化の基礎及び最近の鉄道関係の国際規格審議の概況に関するセミナーを開催した。

図3-1-24　接着認証講演会

(ⅱ) 標準化活動の貢献者の表彰に関する事務局活動

鉄道技術標準化調査検討会では、鉄道分野における国際標準化および国内標準化活動に関する表彰を行っており、鉄道国際規格センターはその事務局を務めている。2019年度は貢献者表彰1名、奨励者表彰2名であった。

(b) 情報の収集・分析および提供

会員連絡会、部門別会員連絡会及びホームページを通じて、収集した情報の会員への提供を行った。また、鉄道分野の国際標準化活動を継続的に実施するため、

業務推進の礎となる中長期活動計画、重点実施事項などについて会員との意見交換を行った。

（ⅰ）会員連絡会の開催

会員連絡会を2019年7月および2020年3月（書面）に開催し、主に企画運営協議会での協議内容について報告し、会員との意見交換を行った。

（ⅱ）部門別会員連絡会の開催

鉄道事業者、車両、車両電機、部品、電力、電車線、信号・通信、軌道等の10部門から構成されている部門別会員連絡会については、2019年度は合計14回開催し、個別分野に関する意見交換を行った。

（ⅲ）国際標準化戦略・計画会議の開催

国際標準化戦略・計画会議を2019年10月に開催し、2019年度の主な実施事項の進捗状況などを報告した。また、中長期活動計画、国際規格開発状況などについて意見交換を行った。

(c) 国内標準化に関する提案

国内においては、既に発行された国際規格および発行が見込まれる規格に関して、国内標準化のニーズに関する情報を会員と共有するとともに、国内標準化団体における国際規格のJIS化の支援を行った。

(3) 管理・運営

鉄道国際規格センターにおける活動の円滑な運営を図るため、会員の代表で構成する企画運営協議会を毎年2回開催し、事業計画および収支予算、事業報告および収支決算、会員の入退会、その他鉄道国際規格センターの運営に関する重要な事項を協議している。

2019年度の企画運営協議会、収支決算等の概要は、次の通りである。

(a) 企画運営協議会

企画運営協議会は2019年5月および2020年2月に開催し、2019年度の事業報告や2020年度の事業計画等を協議した。

(b) 2019年度の収支決算

収入は、会費収入が約88百万円、JR負担金充当が約155百万円で、収入合計は約243百万円であった。

支出は、事業費が約41百万円、旅費交通費が約33百万円、人件費が約114百万円などで、支出合計は約243百万円であった。

(c) 会員数

2019年度の新規会員はなく、退会会員は2法人、2019年度末の会員数は136法人・団体となった。

3.1.11　国際活動

3.1.11.1　海外との共同研究

以下の各国の研究機関および大学と、共同研究を実施している。

(1) 日中韓共同研究

日中韓共同研究は、鉄道総研および中国鉄道科学研究院（CARS）、鉄道総研および韓国鉄道技術研究院（KRRI）の間の共同研究の枠組みを発展させ、2001年以後、3者間で研究成果の発表や情報交換などを目的として、毎年輪番の共同研究セミナーを開催してきた。2019年は11月27日～29日にKRRIの主催により釜山で開催された第19回セミナー（図3-1-25）に参加した。

鉄道総研は「鉄道システムにおけるライフサイクルCO_2計算ガイドライン」、「高速鉄道トンネル検査の新規技術に関する比較研究」、「厳環境下での鉄筋コンクリート構造物の保守・保護技術についての比較研究」、「電車線保全へ活用可能なモニタリング技術」、「列車中心の自律制御システム」の情報交換5テーマに参加している。

図3-1-25　日中韓共同研究セミナーの鉄道総研参加者

(2) フランスとの共同研究

フランスとの共同研究としては、1995年11月に共同研究協定を締結したフランス国鉄（SNCF）と、2017年4月に協定を締結したギュスターヴ・エッフェル大学（旧フランス運輸・整備・ネットワーク科学技術研究所（IFSTTAR））との共同研究がある。

(a) SNCFとの共同研究

2019年は、2018年に立ち上げた第9次共同研究テーマの「レールのき裂進展解析手法の精度向上」、「電力供給システムの検査と予防保全に関する研究」の2テーマ並びに情報交換として、「ベイナイトレールの摩耗特性に関する情報交換」、「走行安全性のための車両と軌道の相互作用」、「電力貯蔵装置と高電圧コンバータ」、「旅客流動・旅客行動を考慮した列車運行」、「風洞試験及び数値シミュレーションによる車両空力音の評価」、「SIL4高精度の列車位置検知技術」、「超電導き電ケーブルの高速鉄道への適用性検討」、「車上および地上からの線路内異常検知技術」の8テーマを着実に推進した。

また、2019年6月には、鉄道総研理事長がマネジメント会議のためにSNCFを訪問し、「AI技術の鉄道への導入」他に関する情報交換を行うと伴に、共同研究の進め方の議論を深めた（図3-1-26）。

図3-1-26　SNCFとのマネジメント会議

(b) ギュスターヴ・エッフェル大学との共同研究

2019年10月から、継続研究テーマ「河川橋脚基礎の洗掘現象および土壌侵食特性の解明を目的とした調査研究」を引き続き進めるとともに、新規研究テーマ「地盤の液状化評価手法に関する検討」を開始した(図3-1-27)。

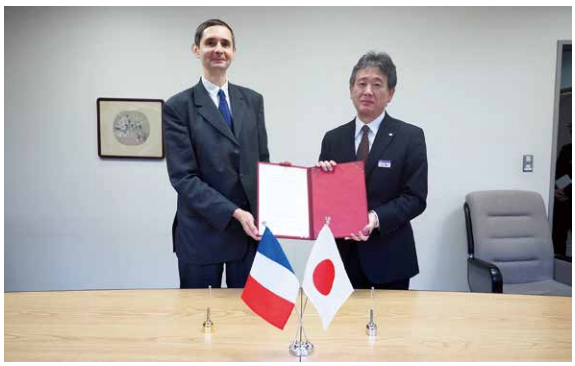


図3-1-27　ギュスターヴ・エッフェル大学との調印式

(3) 英国との共同研究

英国との共同研究としては、英国鉄道安全標準化機構(RSSB)と2008年10月に、バーミンガム大学と2016年9月に共同研究協定を締結している。

RSSBとは、新規テーマの設定に向けた調整を行った。

バーミンガム大学とは「PCまくらぎの破壊解析手法」の共同研究を実施しており、共同研究の推進のため、2017年10月から2019年9月まで職員を派遣した。

また、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドンと「列車内や駅構内の旅客行動に関する分析とモデル化に関する共同研究」を2018年3月から実施している。

(4) ドイツとの共同研究

ドイツとの共同研究としては、ドイツ航空宇宙センター(DLR)と「三次元先頭部列車模型を用いた実験に関する共同研究」を2018年3月から実施しており、加えて、「軽量車体構造のコンセプト及び最適化に関する共同研究」を2019年4月から新たに開始した。

また、ドイツ鉄道システム技術会社(DBST)とトンネル空気力学シミュレーション技術開発に関する共同研究を2018年5月から実施している。

(5) その他の共同研究

上記の国々のほか、米国・アイオワ大学と「曲線通過性能評価式の開発関する共同研究」を2017年10月から実施しており、共同研究の推進のため、2017年10月から2019年9月まで職員を派遣した。

また、イタリア・ミラノ工科大学と「車上計測による橋梁診断手法に関する共同研究」を2018年5月から実施している。

3.1.11.2　WCRRの開催とUIC関連会議の開催

世界鉄道研究会議(WCRR：World Congress on Railway Research)は、特に研究分野に主眼をおいた世界の鉄道技術者が参加する国際会議で、第12回WCRRは鉄道総研がホストとなり2019年10月28日から東京国際フォーラムで開催した。詳細は別項に示す。このWCRRへの参加誘致も兼ねて、10月28日にUICアジア太平洋地域総会、同経営委員会、UIC国際鉄道研究委員会を東京国際フォーラムで主催した(図3-1-28)。また、JRグループ7社と鉄道総研が、ダイアモンドスポンサーとしてJRグループ展示ブースを出展し(表3-1-10、表3-1-11)、安全と環境に資する成果をPRした。

図3-1-28　UICアジア太平洋地域総会の参加者

表3-1-10　JRグループ展示ブース技術展示一覧

テーマ分類	サブカテゴリ	展示件名		会社
Improvement of Safety 安全性の向上	Being ready for natural disasters 自然災害への対策技術・取組み	The Evaluation System of Geo-Disaster Risk　During Snowmelt Season	融雪災害危険度評価	JR北海道＆総研
		Train Operation Control Method Against Wind Gust Using Doppler Radar	ドップラレーダによる突風検知	JR東日本
		Heavy Rainfall-Induced Disaster-Mitigation System	リアルタイムハザードマップ	総研
		Earthquake Early Warning Using Ocean Bottom Seismic Data for Railways	地震対策	総研
	For safer train operation 列車の安全運行への取組み	Level Crossing Safety	踏切安全対策	JR西日本
		Abnormality Handling Training Simulator	乗務員異常時対応シミュレータ	JR貨物
		Frontal Obstacle Detection Using Image Processing Methods	列車前方障害物検知	総研
Harmony with the Environment 環境との調和	To reduce ecological footprints 省エネ・CO_2削減に関する車両技術	Series EV-E301, Catenary and Battery-Powerd Hyvrid Train	EV-E301系	JR東日本
		Fuel Cell Hybrid Train	燃料電池車両	JR東日本
		BEC819　DENCHA, Dual ENergy Charge Train	架線式蓄電電車	JR九州
		Series 7200, equipped efWING, CFRP leaf spring	7200系列車	JR四国
	To protect our environment 環境保護のための取組み	Facilities for Energy Conservation	省エネ駅設備	JR西日本
		Type HD300 Diesel Hybrid Shunting Locomotive　- Green Logistics -	グリーン物流	JR貨物
		Tunnel Entrance Hoods for Reducing Micro-Pressure Waves	微気圧波緩衝工	総研
Achieving both safety and environmental sustainability 安全性の向上と環境との調和を実現する技術		Superconducting Maglev, SCMAGLEV	リニアモーターカー	JR東海
		N700S, Shinkansen Rolling Stock	N700S系車両	JR東海

表3-1-11　JRグループ ツーリズム展示一覧

パネル	
各社紹介文	総研以外７社
写真	総研以外７社
動画（クルーズトレイン、観光列車）	
四季島	JR東日本
瑞風	JR西日本
四国まんなか千年物語	JR四国
伊予灘物語	JR四国
七つ星in九州	JR九州
JR九州管内観光列車	JR九州
パンフレット	
青函トンネル	JR北海道
JR北海道車両紹介	JR北海道
北海道RailPass	JR北海道
東北～北海道RailPass	JR北海道
四季島	JR東日本
アンパンマン列車	JR四国
四国RailPass	JR四国
七つ星in九州	JR九州

3.1.11.3　国および国内関連組織への協力

国土交通省および海外活動を支援する国内関連組織からの要請に応じて、海外への職員派遣、視察および客員研究員1名、実習生5名の受け入れ等を行った。

国土交通省から要請があり、インド高速鉄道公社の付属研究機関の諮問委員会に参画することとなり、2019年8月に開催された第2回諮問委員会に鉄道総研理事長が出席した（図3-1-29）。

図3-1-29　諮問委員会における質疑応答

3.1.11.4　鉄道技術の海外展開に向けた取り組み

日本の鉄道技術の海外普及に貢献するため、イタリアRFIとの早期地震警報に関する技術委員会に専門家を派遣し（2回）、システム構築検討に貢献した（技術協力）。また、地下鉄耐震設計に関する技術指導および鉄道教育訓練機関設置に向けた技術支援を実施した。

台湾の工業技術研究院（ITRI）とは鉄道研究機関設置へ向けた技術協力を2019年7月に実施した。2019年12月には技術協力協定を締結している台湾鉄路管理局（TRA）とマネジメント会合、台湾高鐵と技術協力に向けての会合を行った（図3-1-30）。

シンガポール陸上交通庁（LTA)、香港鉄路有限公司（MTR)、タイ国立科学技術開発庁（NSTDA)、ベトナム国鉄（VNR)、インドネシア鉄道（PT KAI)、マレーシア鉄道（KTMB)と情報交換会を行っている。

2019年度は7月にNSTDA、8月に今回初めてPT KAI、10月のWCRR開催時にLTA・MTRと情報交換会を実施し、それぞれの国の鉄道関係者との交流を深めた。

図3-1-30　台湾鉄路管理局とのマネジメント会議

3.1.11.5　刊行物等による情報発信

鉄道総研の活動を世界の幅広い鉄道関係者に紹介する、海外向けの英文広報誌Ascent（アセント）の第6号を2019年6月に発行した。

また、鉄道総研年報（2018年度）を編集した英語版をAnnual Report 2018-2019として発行した。

3.1.11.6　海外出張者数および海外からの訪問者数

鉄道総研の海外出張者数（目的別）および海外からの来訪者数（国別）を表3-1-12および表3-1-13に示す。

なお、新型コロナウィルス感染症対策のため、2020年3月は海外出張と海外からの訪問者の受け入れを中止した。

表3-1-12　目的別海外出張者数（単位：人）

	アジア	欧州	北米	中南米	アフリカ	オセアニア	中近東	合計
WCRR	0	4	0	0	0	0	0	4
国際会議	49	121	17	1	2	2	0	192
調査研究	2	2	0	0	0	1	0	5
共同研究	20	9	0	0	0	0	0	29
技術指導	3	1	0	0	0	0	0	4
受託	8	8	0	4	0	0	0	20
その他	29	10	0	0	0	0	0	39
合計	111	155	17	5	2	3	0	293

表3-1-13　海外からの来訪者数（単位：人）

地域	アジア	欧州	北米	中南米	アフリカ	オセアニア	中近東	その他※	合計
合計	375	132	24	7	0	3	20	106	667

※日本人随行者を含む

3.2　収益事業

2019年度の収益事業については、年度またぎ件名による次年度以降への繰越などにより、収入は27.3億円であり、目標額29.1億円に対して1.8億円の減であった。

収益事業の顧客件数と収入額を表3-2-1に示す。試験研究、技術指導、設計製作および調査等629件を実施した。主な件名は、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」「整備新幹線関連の調査研究」、公営・民営鉄道からの「地震動及び構造物耐震性評価」「事故原因調査及び技術指導」、JR会社からの「地震計の製作・試験」「走行試験における測定」、民間からの「各種機器・部材の試験」「大型低騒音風洞試験」等であった。

表3-2-1　顧客別分類

顧客分類	件数（契約件数）	収入額＊（億円）
国	7　(4)	0.29　(0.27)
地方公共団体	0　(0)	0　(0)
JR	137　(115)	10.93 (15.40)
独立行政法人	38　(32)	4.32　(3.46)
公民鉄	127　(114)	3.08　(2.85)
民間企業	320　(390)	8.71 (10.21)
計	629　(655)	27.35 (32.21)

（　）内は前年度実績
＊収入額は端数処理のため合計が合わない場合がある。

また、開発成果のニーズ調査を目的とした鉄道事業者への個別マーケティング（図3-2-1）を24回実施するとともに、実用成果の周知及び開発した製品・サービスの販売促進を目的とした技術分野別の技術交流会（図3-2-2）を計7回開催した（813名、395社参加）。

図3-2-1　大手民鉄における個別マーケティング風景

図3-2-2　技術交流会

4. 研究開発

4.1 車両構造技術研究部

車両構造技術研究部は、車両運動、走り装置、車両振動、車両強度の4研究室からなり、車両の安全性、安定性、快適性、耐久性などに関わる幅広い分野を担当している。

■車両運動

車両の走行安全性の評価手法や数値解析技術の開発などに取り組んでいる。コンテナ車体支持装置の性能向上に関しては、改良ダンパを装備して営業線における走行試験を実施し、コンテナ積載条件においてまくらばね変位、および輪重変動が抑制されることを確認した。台車挙動による走行安全性評価手法に関しては、営業線での台車挙動データを基に輪重、横圧、脱線係数の推定精度向上に取り組み、推定結果の妥当性について検討した。また、台車枠に設置可能な測定装置を試作した。編成の応答特性を改善する緩衝器の高性能化に関しては、試作シリコン緩衝器の加振試験を実施し、得られた発生力特性を用いた数値解析の結果から、現行緩衝器と比較して前後振動加速度レベルが最大約5dB低減することが分かった。車輪上昇量を用いた走行安全性評価手法に関しては、営業線における走行試験を実施し、在来線速度域での測定に問題が無いことを確認した。

■走り装置

台車の機能向上や乗り心地向上に関わる開発に取り組んでいる。上下制振制御システムや操舵台車の開発に関する課題では、実走行試験などにより、開発デバイスの性能評価と課題抽出を行った。車体傾斜技術の開発に関する課題では、実走行試験により、開発した地点検出アルゴリズムが傾斜制御に必要な精度を維持できることを確認した。また、新しい車体傾斜手法としてアンチローリング装置を活用するため、アクチュエータと付属部品の小型化と取付改良を行い、車両内に搭載可能な構成を実現した。車輪踏面損傷の車両への影響評価に関する課題では、車輪踏面にフラット形状が存在する車両が実軌道を走行する場合の運動シミュレーションモデルを構築し、走行試験結果との比較を行った。車輪踏面形状の走行安定性への影響評価に関する課題では、蛇行動発生の有無を分ける安定性の境界と等価踏面勾配の関係を調査した。車両の状態監視手法の開発では、過去の故障履歴からの傾向抽出や、地上からの画像撮影による車両搭載部品の取付状態確認手法を検討した。

図4-1-1 開発した変位依存性緩衝ゴム（牽引リンク用）

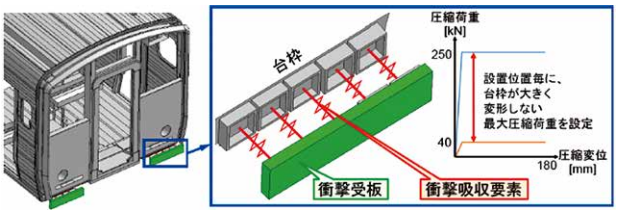


図4-1-2　低コストで交換可能な衝撃吸収構造の仕様提案

■車両振動

車内快適性向上の観点から、振動と車内騒音の低減などに関わる研究開発に取り組んでいる。車体弾性振動に関して、台車からの振動伝達抑制を目的として開発した変位依存性緩衝ゴムを、牽引リンク・ヨーダンパ部に適用して（図4-1-1）車両試験台加振試験を実施し、車体振動低減効果が得られることを確認した。車体振動特性の評価に関して、車体の三次元的な振動を計測するための無線式振動測定システムを導入し、測定試験の効率化を実現するとともに、従来よりも詳細な振動形状の把握が可能となることを、試験車体を対象とした定置加振試験により確認した。車内騒音に関する課題では、これまでに開発した寄与度解析手法を活用し、車内各部（床，側，天井）に低減対策を実施した場合の車内騒音低減効果予測を行った。また、前年度までに提案した吊り床構造の効果検証のため、振動・騒音測定試験を実施した。

■車両強度

車体および台車部品の強度評価や非破壊検査技術に関わる研究に取り組んでいる。アルミニウム合金製車体前頭部の衝撃吸収構造に関しては、前頭構体の試験体を用いて落錘衝撃試験を実施し、その変形特性を明らかにするとともに、解析モデルの妥当性を検証した。また、踏切事故の再現解析により、衝撃吸収構造の仕様を提案した（図4-1-2）。超音波アレイ探傷技術の台車部品への適用に関しては、きず入り台車枠の超音波探傷を想定したFEM解析を行い、きずの傾斜角ときずエコーとの関係を調べた。実働荷重下における新幹線用車軸の疲労強度評価方法に関しては、実働応力波形を用いて、実物大車軸のき裂進展試験を実施した。鉄道車両火災における燃焼現象の推定手法に関しては、着火対象物として腰掛に着目し、腰掛を構成する材料ごとの発熱量を求めるコーンカロリーメータによる燃焼試験および腰掛の燃焼試験を実施した。機関車用車軸の使用状況に応じた管理方法に関しては、吊りかけ式の駆動装置を使用する機関車において、車軸曲げ応力を評価する手法を提案するとともに、車軸取替えを低減するための検査周期の見直し、車軸設計の見直し、メンテナンス方法の改善などによる管理方法を提案した。台車枠検査周期の評価法に関しては、台車枠の主要材料であるSM400B材のき裂進展特性を把握するため、中央切欠き試験片を用いたき裂進展試験を実施した。

4.2　車両制御技術研究部

車両制御技術研究部は、駆動制御、水素・エネルギー、動力システム、ブレーキ制御の4研究室により構成され、車両の駆動制動に関する制御、蓄電システム、燃料電池などの新技術、エネルギーシミュレーション、車載機器の状態監視に関する研究開発などを担当している。

■駆動制御

電気車主回路への蓄電地技術・パワーエレクトロニクス技術の適用による性能向上や、技術導入に伴う影響の軽減に取り組んでいる。「リチウムイオン電池の劣化評価手法の開発」では、新幹線制御回路用電池の劣化診断方法や、車両駆動用電池の劣化予測方法を構築、診断や予測できる見通しを得た。「既存車両に適用可能な引張力を向上する空転制御の開発」では、1C4M通勤形・近郊形電車を対象として、空転制御法を現車にて検証し、加速度が5%程度向上した。「誘導障害試験における測定効率向上」では、4周波数同時測定可能な測定器のプロトタイプを開発し、直達ノイズの試番数が40%程度削減可能となった。「自列車特高回路地絡の検知手法」では、車上での地絡検知手法を提案し、地上設備によるき電停止までの間に検知可能であることを確認した。「車両機器箱内の結露発生抑制手法」では、青函トンネルを走行する新幹線車両などの床下機器箱内における結露発生条件を解明するために、機器箱内の実車の環境データを取得した。「駆動系制御情報による走行時の車両状態推定」では、主電動機の回転速度から台車枠の上下振動を観測できる可能性があることを確認した。「車載電力変換装置内の磁気損失予測」では、磁気損失の理論式を導出し、実運用条件と同等の評価ができる見通しを得た。「交流電気車トランスレス化回路の実現可能性評価」では、デバイスが誤動作した場合にも回路が短絡を起こさない、新たなキャパシタ構造を提案した。

■水素・エネルギー

鉄道におけるエネルギーの利用に関して、省エネルギー化、効率的な使用方法、新たなエネルギーの利用などについて取り組んでいる。「燃料電池ハイブリッド電車の開発」では、高出力化した燃料電池・蓄電池ハイブリッド電源など主要機器を車両床下に搭載して客室を確保し、実用形に近い燃料電池ハイブリッド試験電車を構成した。「燃料電池電車用電力変換装置の開発」では、試験電車に搭載した小型化・高性能化した電力変換装置を用いて、燃料電池・蓄電池ハイブリッドでの所内試験線走行試験により、車両性能等の確認を行った。「運転状況に応じた運転支援システム」では、推奨運転探索アルゴリズムを検討し、衛星測位システムからの位置･速度情報に基づき、運転曲線予測を行う運転支援システムのプロトタイプの試作と実車走行試験による検証を開始した。

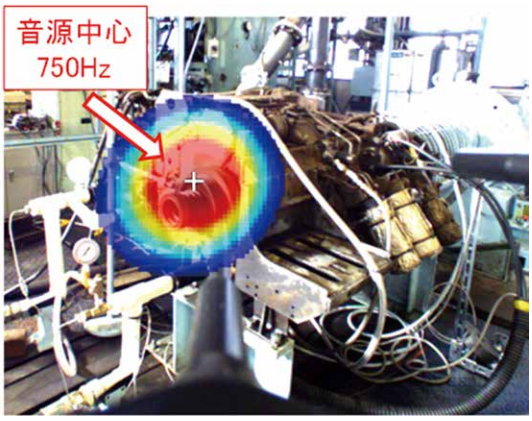


図4-2-1　気動車用エンジンの音源可視化例

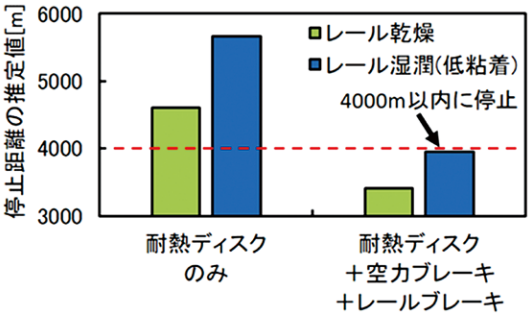


図4-2-2　速度400km/hからのブレーキシミュレーション

■動力システム

主電動機やエンジン等の駆動用機器の状態監視手法、歯車装置等の駆動系騒音低減手法、及び駆動システムの高効率化・小型軽量化を目指したディスク形モーターの開発に取り組んでいる。「駆動用機器の状態監視システムの開発」では、機関車のディーゼルエンジンや空気圧縮機を対象とした振動等による状態監視手法の確立を目指し、機関車に状態監視装置を搭載して振動データ等の取得を行った。「台車近傍騒音の音源可視化測定手法」では、新しい方式のビームフォーミングシステムの構築と音源可視化試験を行い、その有効性を確認した（図4-2-1）。「ディスク形モーターの強度向上と損失低減」では、圧粉磁心に適した新たな回転子構造について磁界解析等を用いた設計最適化を行った。その結果、強度を向上し、従来機よりも走行時の損失が小さい設計を得た。

■ブレーキ制御

鉄道車両の機械ブレーキシステムに関して、安全性と安定性の向上に寄与する研究開発に取り組んだ。新幹線速度向上対応ディスクブレーキの開発では、開発した耐熱ディスクに非粘着ブレーキ（空力ブレーキおよびリニアレールブレーキ）を組合せたブレーキシステムのシミュレーションを実施し、速度400km/hのレール湿潤（低粘着）条件下でも目標とした4000m以内に停止できる見込みを得た（図4-2-2）。編成制御に対応したブレーキ力補償制御手法では、滑走や機械ブレーキの摩擦係数変動などによる一時的なブレーキ力の低下を自動的に補償し、ブレーキ距離を均質化する「距離基準減速度制御」を提案し、台上試験および所内試験電車による実車試験で制御の効果を確認した。

4.3　構造物技術研究部

構造物技術研究部は、コンクリート構造、鋼・複合構造、基礎・土構造、トンネル、建築の5研究室からなり、重点項目として維持管理、災害対策、建設・改良の3点を掲げている。鉄道構造物に関する研究開発、技術基準整備、コンサルティング、受託として、既設構造物の維持管理や耐震補強に関わる研究開発、駅構造・空間・旅客に関わる研究開発の他、新設構造物に関する研究開発、技術基準整備を担当する。具体的には、鉄道の将来に向けた研究開発、個別課題「ICTによる保守の効率化」を取りまとめるとともに、構造物の維持管理やリニューアル技術の研究開発を重点的に進め、構造物の耐災性向上に貢献する診断・補強技術の開発に取り組んだ。

■コンクリート構造

コンクリート構造物に関わる設計や維持管理に関する研究開発、技術基準や関連する手引き類の整備に取り組んでいる。研究開発では、補強が困難な橋りょう掛け違い部の耐震補強工法を開発した（図4-3-1）。維持管理に関しては、個別検査の省力化を目的に、コンクリート構造物の変状からはく落を予測するツールを開発した。また、「維持管理標準（コンクリート構造物）」を補完し、維持管理実務を効率的に実施するための手引き作成にともない、鉄道事業者を対象とした技術連絡会を開催した。さらに、「コンクリート標準」の改訂では、委員会を開催し、耐久設計、各種照査法の高度化に関する検討を行うとともに、基本原則編、橋りょう編、コンクリート構造編、支承構造編からなる改訂1次案を作成した。

■鋼・複合構造

鋼・複合構造物に関わる設計、維持管理等に関する研究開発、技術基準整備に取り組んでいる。研究開発では、構造物をPC上に3次元画像として再現し、構造物や周辺環境をいつでも3次元で直感的に確認することが可能な構造物目視検査支援システムを開発した（図4-3-2）。また、3次元図面情報、施工や検査の情報、および構造解析結果などを一元管理し、構造物の変状予測が可能なデータベースシステムを開発した。技術基準整備に関しては、鋼・合成構造物等の橋りょうの設計について、橋りょうの構造計画や列車走行性、鋼製支承の照査法に関する知見を整理し、鉄道構造物等設計標準の改訂に向けた検討を推進した。

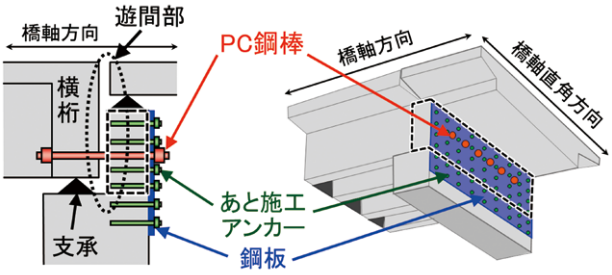


図4-3-1　橋りょう掛け違い部の耐震補強工法

図4-3-2　3次元画像を活用した構造物目視検査支援システム

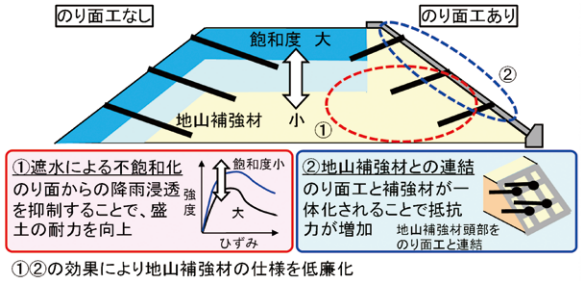


図4-3-3　のり面工効果による既設盛土の耐震補強設計法

■基礎・土構造

基礎・土構造、開削トンネルに関わる健全度評価法や延命化技術、補強土工法などに関する研究開発、技術基準整備に取り組んでいる。研究開発では、橋台の地震時応答特性を考慮した設計法の提案、粘着力を考慮した地震時土圧算定法の提案、のり面工効果による既設盛土の耐震補強設計法を構築した（図4-3-3）。技術基準の整備に関しては、「洗掘被災橋梁の再供用による応急復旧マニュアル（暫定版）」の公開等を行い、設計・維持管理業務を支援するツールの普及・技術支援を行った。

■トンネル

鉄道トンネルに関わる維持管理技術や設計法、建設技術などに関する研究開発、技術基準整備に取り組んでいる。研究開発では、山岳トンネル覆工健全度の数値評価法を開発したほか、線路下横断工法の地盤の緩みの評価法、塩害劣化したシールドトンネルの健全度診断法、れんが積みトンネルの長寿命化のための補修・補強工法に関する研究開発などを進めた。技術基準整備では、トンネル3工法の設計標準の性能照査型設計法への改訂に向け、シールド工法と山岳工法について、設計標準の最終原案に準拠した設計計算例を作成した。

■建築

駅などの鉄道建築物における安全・計画・環境に関わる研究開発に取り組んでいる。安全分野では、地震時における高架上家から高架橋への作用力伝達機構の解明や、ホームを有する地平上家における設計用風外力に関する基礎検討を実施した。また、ホームドア支持部の設計における現状把握を行い、補強事例とともに報告書にとりまとめた。さらに計画分野では、画像データを用いたAI人体骨格検知による断面交通量の計測方法を検討したほか、旅客の評価を考慮した、鉄道サービスとして許容される混雑レベルについてアンケート調査を実施した。

4.4　電力技術研究部

電力技術研究部は、き電、集電管理、電車線構造の3研究室からなり、電気鉄道における電力の安定供給、省エネルギー化、ならびに電力設備の省保守化を実現するための研究開発を担当している。2019年度は、省エネルギー・省メンテナンスで信頼性の高い電力設備の実現に貢献することを研究部の目標として定め、RESEARCH 2020の最終年度として、電気鉄道のさらなる省エネルギー化を実現する鉄道の将来に向けた研究開発「エネルギーネットワークによる省エネルギー化」、設備検査の効率化、高精度化を実現する保守システムの開発を目指す鉄道の将来に向けた研究開発「ICT活用による保守の効率化」などの取りまとめを行うとともに、新しい高抵抗地絡保護手法、非接触による電車線設備の検査・計測装置、エアセクション箇所におけるトロリ線断線対策などの研究開発に取り組んだ。

■き電

鉄道の電力供給システムに関わるエネルギー効率向上、設備保護の高度化、設備保全の省力化などの研究開発に取り組んでいる。エネルギー効率向上に関しては、高電圧き電線と電力変換器を既存の直流き電システムに加えることで遠方の列車の回生電力を効率よく融通可能とするシステム（高電圧き電システム）における、電力変換器の効率的な制御法を提案した。この制御法を適用することにより、電力変換器の電流定格の肥大化を回避して高架下などに設置可能な大きさで設計できることを示すとともに、モデルケースにおいて最大4％程度の省エネ効果の可能性を示した。設備保護の高度化に関しては、直流高抵抗地絡について、実事故記録データの分析を通じて、アークを伴う1000Ａ程度以上の地絡を5秒程度で検出する方法を提案した。設備保全の省力化に関しては、直流電化区間の直流磁界（鋼製電車線支持物の着磁、き電電流による磁界）が無人飛行機の飛行制御に与える影響の検討に着手した。また、高圧配電線において避雷器が劣化して地絡した場合の故障点探索を容易にするため、新しい避雷器劣化表示器を試作し、現地試験等で所期の機能を確認した。

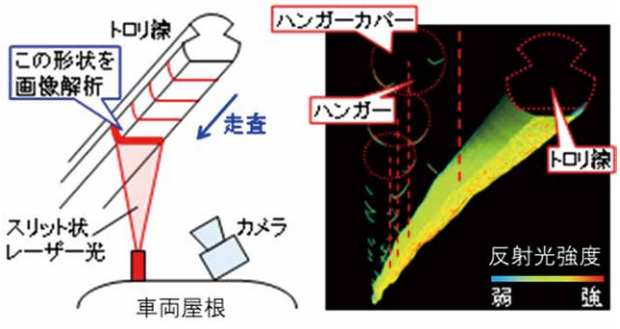


図4-4-1　光切断法によるトロリ線断面形状測定

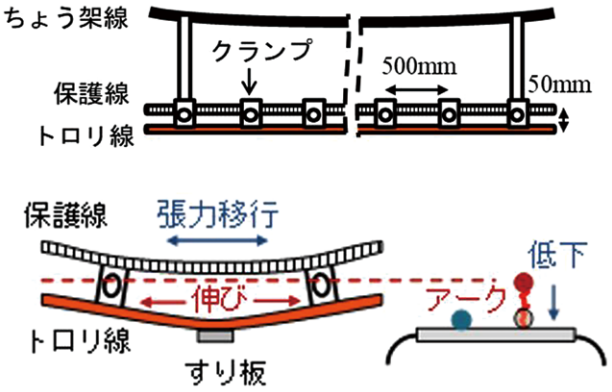


図4-4-2　AS複合架線の構造とアーク消弧メカニズム

■集電管理

集電系材料の摩耗・疲労・腐食といった長期劣化現象の解明・評価・対策と、集電系設備の状態監視・診断手法の開発に取り組んでいる。集電系材料に関しては、近年開業した新幹線で標準的に採用されているPHC ®トロリ線と同等の性能ながら、少量生産・低コスト化を実現したCPSトロリ線を電線メーカと共同開発し、新幹線に試験敷設して所期の性能を満たすことを確認した。また、がいしの機能維持のために行う清掃やはっ水材の塗布などの保全周期を適正化するため、風向・風速・雨量といった気象データや、海岸からの距離をもとに、がいし表面の塩分付着密度を推定する手法の開発に着手するとともに、ポリマーがいしの経年劣化状態を非破壊検査する手法の開発に着手した。集電系設備の状態監視手法に関しては、トロリ線に照射したスリット状レーザー光の形状から、画像解析によりトロリ線下半分の3次元形状を計測する、光切断法によるトロリ線断面形状測定手法（図4-4-1）を開発した。試作装置を新幹線車両の屋根上に搭載した検証試験により、残存直径に換算すると偏差はおおむね±0.1mm以内であり、既存システムと同等であることを確認した。

■電車線構造

電車線設備の集電性能向上・高速化対応、信頼性向上、耐震性能向上に取り組んでいる。電車線の高速化対応に関しては、高速性と耐震性に優れた曲線引金具を開発し、現地仮設により、その効果を確認した。また、高速区間のシンプル架線におけるトロリ線線種ごとの管理方法に関する研究に着手した。電車線の信頼性向上に関しては、エアセクション箇所における電車線障害対策として、アーク放電を消弧させることでトロリ線の断線を防ぐエアセクション（AS）複合架線を開発した（図4-4-2）。また、研究成果の普及に向けて、コンクリート電柱の健全度の判定方法に関する手引き作成に着手した。電車線の耐震性能向上に関しては、在来線電化柱の耐震性向上を目的とした耐震工法の検討に着手した。

4.5　軌道技術研究部

軌道技術研究部は、軌道構造、軌道・路盤、軌道管理、レールメンテナンスの4研究室からなり、軌道に関連した研究開発、コンサルティング、受託および国際規格を担当している。研究開発業務に関しては、軌道のメンテナンスの省力化・自動化、レール・軌道材料の維持管理、地域鉄道の維持管理に関わる研究などに取り組んだ。コンサルティングに関しては、事故・損傷調査、軌道の管理や補修の技術指導、などを実施した。受託試験に関しては、軌道保守計画の策定、各種軌道部材・構造の性能評価、などを実施した。

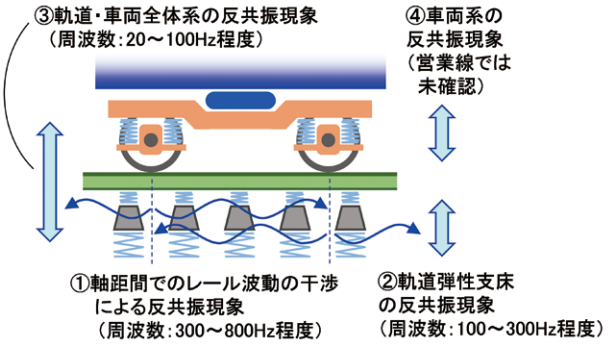


図4-5-2　レール波状摩耗の4つの成長要因と特徴

■軌道構造

軌道を構成するレール締結装置、分岐器、伸縮継目、ロングレールおよび接着絶縁レールに関わる研究開発に取り組んでいる。「供用条件に応じたまくらぎ敷設間隔の設計法に関する検討」に関しては、地域鉄道における実情を踏まえてまくらぎ間隔拡大に対応するため、軌道の沈下進み推定式および横安定性の評価法の改良、レール締結装置の設計・照査手法の見直し、および走行安全確保上必要な巡視・整備の周期を推定する手法の提案を行った（図4-5-1）。「転換装置を内蔵した分岐まくらぎの開発」に関しては、ポイント部の保守・省力化を目的として、分岐まくらぎに内蔵が可能なうえ、トングレールの制御とモニタリングを両立させた新しい転換装置のプロトタイプを開発した。「簡易渡り線構造の開発」に関しては、単線並列運転を支援する軌道の技術として、工事区間の前後に設置できる簡易渡り線を開発した。

■軌道・路盤

直結系軌道、バラスト軌道および路盤・路床に関わる設計・評価・補修方法、軌道の騒音・振動対策、建設副産物の再利用に関する研究開発に取り組んでいる。

「破砕・細粒化を考慮した道床の経年劣化メカニズムの解明」に関しては、道床内を透過する音の特性を利用したバラストの健全度評価法を開発するとともに、破砕・細粒化が生じる要因を明らかにし、噴泥に至るまでの余寿命を推定する手法を提案した。「速度向上のための新幹線用防振スラブ軌道の開発」に関しては、低コストなウレタン防振材を適用した高減衰スラブを日野土木実験所に試験敷設し、モーターカー走行試験により地盤振動の低減効果を確認した。

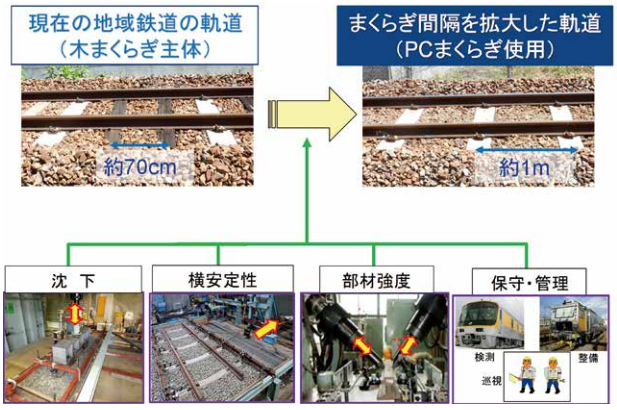


図4-5-1　まくらぎ間隔拡大手法の概要

■軌道管理

列車の安全走行と乗り心地を支える軌道管理手法と検査装置に関する研究開発に取り組んでいる。「レール波状摩耗の発生機構の解明」では、軌道・車両の動的相互作用を考慮した理論解析を実施し、波状摩耗には、軌道・車両の振動特性や軸距に依存する4種類の成長要因があることを明らかにした（図4-5-2）。営業線での測定結果と解析結果を比較し、各波長は理論値とほぼ一致することを確認した。「動的軌道検測装置の性能向上と低コスト化」では、検測位置の把握法として2つのGNSSアンテナを用いるRTK方式を検討し、走行試験により位置精度は3.0cm以内であることを確認した。「各種軌道状態情報を活用した軌道保守効率の向上」では、LABOCSをベースに軌道の各種検査データを一元管理・表示できるシステムの基本機能を設計・試作し、任意箇所の軌道状態、検査帳票、画像などの俯瞰的な確認・分析を可能にした。

■レールメンテナンス

レール溶接法やレールきずの補修法、レールおよびレール溶接部の探傷技術、さらにレールの余寿命評価を含むレールの維持管理全般に関する研究開発に取り組んでいる。「テルミット溶接部の曲げ疲労強度向上方法の開発」に関しては、内部形状を改良したモールドの使用に併せて余盛止端部を表面研磨することにより、曲げ疲労強度を30％程度向上可能な手法を開発した。「レールおよびレール締結装置の余寿命評価手法」に関しては、レール交換周期適正化の目的で、レール余寿命評価の高精度化を図るとともに、腐食レールの管理手法を提案した。また、「軌道回路に代わる車上式レール破断検知システム」に関しては、構内試験線等での列車走行試験を実施し、非接触式空中超音波センサー、車体騒音計等を利用した手法の適用可能性について検証した。

4.6　防災技術研究部

防災技術研究部は、気象防災、地盤防災、地質の3研究室からなり、雨、風、雪などに起因する自然災害に対する防災技術、地盤や地質に関わる調査・評価技術、列車の走行に伴う地盤振動の評価技術などの研究開発、コンサルティング、受託を担当している。2019年度は、鉄道の将来に向けた研究開発「鉄道の防災・減災技術の高度化」に関わる研究「強大外力災害に対する減災手法」など11の研究テーマに取り組んだ。また、増水による橋脚基礎の洗堀問題について、ギュスターヴ・エッフェル大学との共同研究を進めるとともに、フランス国鉄との共同研究計画を策定した。また、コンサルティングでは、令和元年東日本台風（台風19号）による災害に対して現地調査や復旧対策の提案を行った。受託では、土砂災害を対象とした斜面評価や風速の適正な測定方法の提案等を実施した。

■気象防災

気象災害の原因となる気象外力の把握方法や災害危険度の評価手法に関わる研究開発に取り組んでいる。外力の把握方法に関しては、気象レーダーで得られる情報を活用して、降雪の性状を判定する手法等の開発を進めている。災害危険度の評価手法に関しては、強風災害に対する確率論的リスク評価手法の適用に向けた研究を推進するとともに、強風時の運転規制区間の設定や風速計の適正配置などに活用できる風外力マップの作成手法を提案した（図4-6-1）。また、雪氷災害に関しては、新幹線車両の床下フサギ板に成長する着雪の伸長量を指標とした落雪危険度判定手法の開発に取り組むとともに、アメダスデータを用いた融雪期の斜面災害危険度評価手法をアプリケーション化した。

■地盤防災

斜面災害や河川災害の防止・減災に関わる研究開発に取り組んでいる。のり面工背面地盤の劣化度評価手法に関しては、のり面工の背面地盤の強度を安価に定量的に把握する新しい試験方法を考案し、現地試験によりその適用性を確認した（図4-6-2）。橋脚の洗堀に関わる外力・耐力特性評価については、鉄道で発生した河川増水による洗堀災害事例を対象とし、災害発生時の外力規模を定量的に明らかにするために、災害発生時を含む当該箇所での河川水位や流量などの水文観測データを収集し、災害時の水位等の再現期間を算出した。倒木危険箇所の抽出方法に関しては、専門知識を有していなくても倒木危険木を抽出できる方法を提案することを目的として、3Dレーザースキャナにより得られた三次元点群データを用いて樹木形状を分析し、倒木危険木の特徴である幹断面の凹凸を判断する指標の目安を得た。

図4-6-2　試験の実施状況

■地質

局地的短時間強雨等による減災技術の開発や、岩石・岩盤などの強度劣化とそれに基づく地山の安定性、また地盤振動の予測手法に関する研究に取り組んでいる。局地的短時間強雨等による減災技術の開発に関しては、過年度までとは条件の異なる流域で連続稼働試験を開始し、解析精度の確認やシステムの動作安定性の確認を進めた。岩石・岩盤の強度劣化に関しては、均質な砂岩を対象として、強度の劣化を模擬した乾湿、乾湿・凍結を繰り返す岩石実験を行い、岩石の強度劣化傾向を把握した。地盤振動に関しては、列車の速度向上に伴う低周波数帯域の振動増大の原因が構造物・地盤系の周波数応答特性にあることを明らかにした。さらに、構造物と地盤の双方の振動特性を組込んだ地盤振動の増減量の評価手法を提案し、これを用いた地盤振動増加率評価ノモグラムを作成した（図4-6-3）。

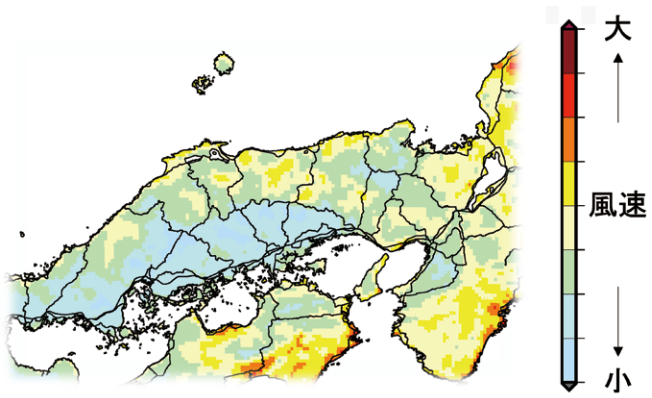


図4-6-1　風外力マップの作成例

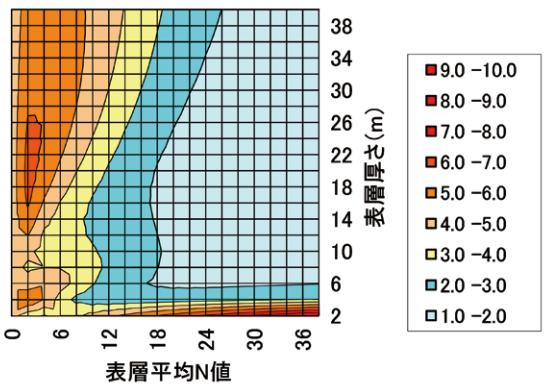


図4-6-3　速度向上時の地盤振動の増加率の例

4.7　信号・情報技術研究部

信号・情報技術研究は、信号システム、列車制御、ネットワーク･通信、画像・IT、運転システム、交通計画の6研究室からなり、2019年度は信号通信に関するシステム・装置の開発･改良と現象解明･評価技術、運輸･計画関連業務の効率改善と鉄道の利便性向上、画像解析技術やICTの鉄道への適用に関する研究開発と、コンサルティング、受託に取り組んだ。また、ITUおよびISO/IECにおける国際規格審議に積極的に参加、提案した。

図4-7-2　特殊信号発光機の明滅検知手法

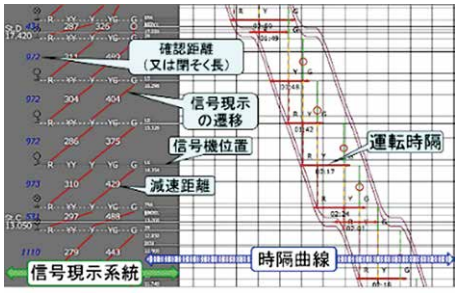


図4-7-3　信号機配置決定支援システムの表示例

■信号システム

信号システムの開発・改良、信号保安装置に関わる技術的課題の解決、保守管理に資する研究に取り組んでいる。沿線信号設備用電子機器の寿命予測に関しては、電子機器を構成する電子部品自体と基板のはんだ接合部で発生するクラックに着目して寿命を評価する手法を開発し、踏切用列車検知装置に適用してその有効性を確認した（図4-7-1）。遠隔監視データを活用した信号設備の状態推定手法に関しては、電気転てつ機において異常を模擬する試験法とその結果に基づいて転換不能の予兆検出・原因推定を行う手法を提案した。

■列車制御

次世代の無線式列車制御システムとその要素技術の開発、信号保安システムの設計支援や安全性評価に取り組んでいる。踏切群の制御手法に関しては、複数踏切の交通流を考慮した列車群の速度制御により開扉時間を延長する手法を提案し、道路交通流の阻害を低減する効果をシミュレーションにより確認した。慣性センサーと速度発電機を併用して曲線等の線路の特徴点で位置補正する手法に関しては、上空が開けた地点でGNSSを利用して位置確定を行う論理を開発し、長い直線区間での位置検知誤差の拡大を抑制できることを確認した。

■ネットワーク・通信

無線・有線の通信技術とセンサーネットワークの鉄道への活用、電気鉄道の電磁環境の予測・評価手法の開発に取り組んでいる。列車運行に関する情報を分野横断で共有できる通信ネットワークの構築に関しては、通信プロトコルの仕様を定義し、シミュレーションと試作ルータにより提案プロトコルの主要機能の動作を実証した。また、第5世代移動通信システム（5G）の対列車通信への活用に関しては、共同研究先が提案した自営網と公衆網をシームレスに切り替える事前仮想接続手法の有効性を営業線における試験により実証した。

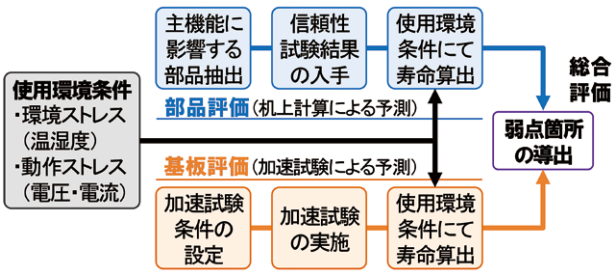


図4-7-1　電子機器の寿命評価手法

■画像・IT

画像解析、深層学習などのITを、主に安全監視や設備検査分野に活用するための研究開発に取り組んでいる。特殊信号発光機の明滅検知に関しては、独自のパターン照合アルゴリムを開発し、特発の明滅を600m以下の距離で検知可能なことを確認した（図4-7-2）。人物検知を目的とした画像式踏切異常検知装置に関しては、画像処理アルゴリズム及び赤外線カメラの改良により、検知率の向上を図った。画像による車両戸挟み検知に関しては、教師あり学習による深層学習モデルを適用した結果、これまで検知できなかった薄く細い介在物も検知できることを確認した。

■運転システム

鉄道の利便性向上に資する輸送計画および運行管理に関わる分析・評価・提案手法の開発に取り組んでいる。信号機配置の決定支援に関しては、信号現示系統と運転時隔を瞬時に評価可能な信号機配置決定支援システムを開発した（図4-7-3）。省エネ施策の評価に関しては、シミュレーションに基づく導入効果の定量的評価手法を開発し、高機能整流器、地上蓄電装置、省エネ運転の効果の推定を試行した。列車遅延の推定に関しては、旅客の乗降状況を推定するシミュレータを開発し、乗降時間を短縮するための施策の効果を定量的に評価可能とした。

■交通計画

交通需要予測、営業施策や鉄道サービスの定量的評価、経済性評価等に関する手法の開発に取り組んでいる。局地的短時間強雨に伴う浸水等のハザードを回避するための意思決定支援手法に関しては、信号保安システム等の制約を考慮しながら避難所要時間や車内待機時間を最小化できる列車停止位置と旅客避難経路の算出アルゴリズムを提案し、プロトタイプシステムを実装した。また、震災等により鉄道網が広域かつ長期的に被災した際の復旧戦略や事業継続計画に関して、迂回・復旧計画の作成を支援するシステムを開発した。

4.8　材料技術研究部

材料技術研究部は、コンクリート材料、防振材料、潤滑材料、摩擦材料、超電導応用の5研究室からなり、鉄道用材料に関連した研究開発、コンサルティングおよび受託試験を担当している。研究開発では、鉄道で使用される種々の材料に対して、経年変化等の現象解明と対策方法の提案、新材料・新技術の開発など27件の研究テーマに取り組んだ。コンサルティングおよび受託試験では、車両や地上設備のメンテナンスに係る調査や事故・故障調査などを実施した。

■コンクリート材料

コンクリート構造物の維持管理技術、評価手法や新材料開発に取り組んでいる。コンクリートの表面処理に関して、その劣化状況に対応した水分挙動と鉄筋腐食との関係を明らかにし、省工程な補修方法の適用可能性を示した。コンクリートの空隙構造に与える高所からの打込みの影響について、落下により減少する気泡径が混和剤の種類により異なることを示した。エトリンガイト遅延生成（DEF）を伴う複合劣化に関して、DEFの膨張とアルカリシリカ反応によるpH低下との関係を明らかにした。コンクリート表層品質に関して、散水後の光沢保持時間で目視評価する手法を開発し、構造物下面などに適用範囲を広げた。

■防振材料

鉄道で使用するゴム・樹脂系材料に関わる新材料の研究開発と性能・耐久性の評価法の研究に取り組んでいる。

車両関連では、現行の車両用材料燃焼試験では対象としていない燃焼時の発生ガスを評価するため、新たに設計・導入した試験機を用いてガスの発生状況を評価した。また、側引戸における各種センサーを用いた異物の挟み込み検知について性能向上を行った。施設関連では、防音壁の音響特性を反映した数値シミュレーション手法を提案し、嵩上げおよび吸音パネルの効果を示した。また、鋼橋に施工した塗膜の健全性を評価するため、新規の室内試験を提案し、既往の評価方法と強い相関を示すことを明らかにした。

■潤滑材料

軸受など車両走行に関わる機械要素とそれらの動作を保つ潤滑油・グリースの研究開発に取り組んでいる。駆動用機器潤滑油分析手法に関しては、車両近傍で油中鉄分濃度を短時間で計測でき、コストを抑えた潤滑油分析装置を開発した（図4-8-1）。新幹線用寒冷地対応ギヤ油に関しては、低温での起動加速度向上試験を台上で行い十分な性能を有することを確認した。車軸軸受の内輪と後ぶた間のフレッチング摩耗に関しては、摩耗抑制手法の在来線用車軸軸受への適用検討に着手した。歯車装置軸受焼付き対策に関しては、軸受形式を変更した歯車装置の試作に加え、振動による軸受損傷の検知を検討した。

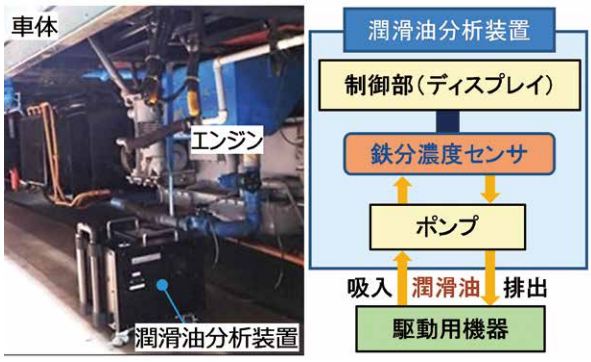


図4-8-1　潤滑油中の鉄粉濃度分析装置

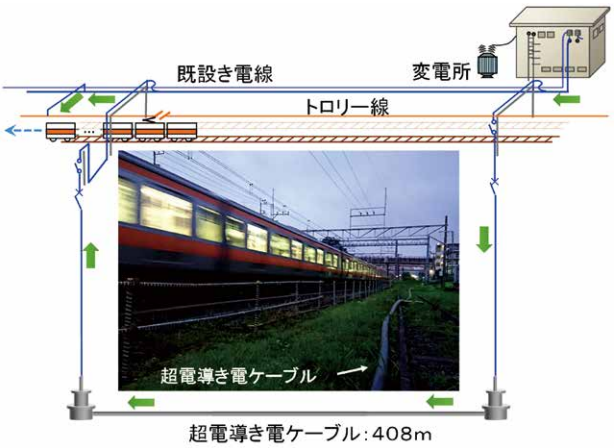


図4-8-2　超電導き電システムによる車両走行試験

■摩擦材料

摩擦・摩耗などトライボロジー現象に関わる鉄道用部材の高機能化・高性能化に向けた研究開発や、それらに起因する損傷発生機構の解明に取り組んでいる。車輪／ブレーキに関しては、塗油等が適用できない特急車両などの車輪フランジの摩耗低減のために開発した踏面摩擦材の長期耐用試験を開始した。レールに関しては、シェリング傷に影響を及ぼす脱炭層の影響を評価するために室内試験でシェリング状傷を再現するための試験条件を得た。材料シミュレーションに関しては、微視的構造モデルによる縦弾性係数の推定が複合則より実測を再現できることがわかった。

■超電導応用

超電導材料の鉄道への応用を目指した研究開発に取り組んでいる。営業線に408mの超電導き電システムを接続後、車両走行試験を実施し、1編成の力行電流2500Aに対して25V程度の電圧降下が抑制されていること、列車の走行に支障なくシステムを切り離せることを確認した（図4-8-2）。その他、超電導磁気エネルギー貯蔵装置向けの超電導コイルとして、MgB_2超電導線材を撚線導体化し、それを用いたダブルパンケーキコイルを直列に3個接続し、600Aの通電を確認した。MgB_2超電導バルクでは、ボールミルにより原料粉末の粒径を制御し製作することで、2Tを超える磁場強度を実現した。本研究は、国土交通省の補助金、JST「ALCA（JPMJAL1002）」、JSPS科研費（JP16H01860）（JP17H01127）の助成を受けて実施した。

4.9　鉄道力学研究部

鉄道力学研究部は、車両力学、集電力学、軌道力学、構造力学、計算力学の5研究室からなり、鉄道固有の動力学的現象と、これに起因して生じる様々な劣化現象について、現象解明とその具体的解決法の提案を目指した研究開発を担当している。2019年度は、架線・パンタグラフの三次元動的挙動シミュレーション手法、熱影響や摩耗を考慮できる車輪･レール転がり接触シミュレーション手法の開発などの鉄道シミュレータの構築、また、橋りょう上を高速走行する車上の計測データから共振が発生した橋りょうを抽出する手法の開発などに取り組んだ。

■車両力学

車両の走行安全性に関わる研究開発に取り組んでいる。低速走行時の乗り上がり脱線に関しては、軌道の平面性変位に対する車両の輪重減少特性を調べるための定置試験法を開発した。また、輪重横圧測定の省力化を目指して、スリップリングに代わる無線データ伝送装置を試作し、機能確認を行った。横風に対する走行安全性については、転覆に至るまでの車体ロール角に応じた空気力係数の変化を風洞試験により評価した。さらに、地震時の脱線対策として、ヨーダンパーの配置変更や転覆防止機構等を提案し、それらの有効性を実台車および模型加振試験で確認した。

■集電力学

架線／パンタグラフ系に関わる動的挙動予測手法、パンタグラフの性能評価法、高速用パンタグラフの開発などに取り組んでいる。架線／パンタグラフ系に関わる動的挙動予測手法に関しては、架線とパンタグラフの三次元挙動を表現可能なモデルを構築し、両者の接触解析を行うことで、それぞれの三次元構造に起因する相互の連成挙動を予測できる手法を開発した（図4-9-1）。高速用パンタグラフの開発に関しては、空力音低減と追随性能を両立する多分割平滑化舟体に加え、舟体位置の変更と多孔質材の適用を組み合わせた低騒音舟支えを開発した。

■軌道力学

車輪／レール間の接触力学と車両／軌道／構造物間の動力学を核とした研究開発に取り組んでいる。山間線区の空転・滑走発生要因であるレール頭頂面の黒色皮膜に対し、生成抑制・除去・増粘着材併用の三段階の対策法を提案した。曲線部ゲージコーナき裂抑制のため、車輪とレール間の接触応力を緩和できるレール断面形状を提案した。離散体シミュレーション手法により、道床初期沈下に対する列車速度の影響が締固め度により異なる現象を可視化した。地理・気象データから、低温～高温期の年間通してのレール温度・軸力を予測可能な手法を開発した。

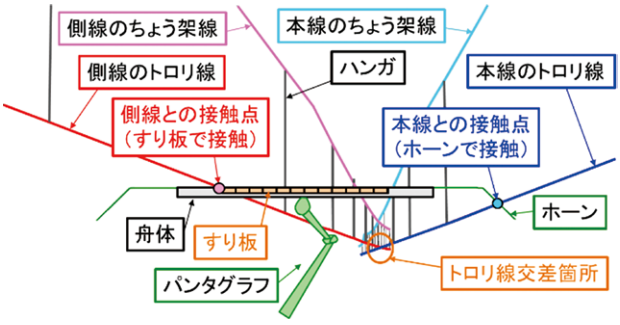


図4-9-1　三次元運動シミュレーション

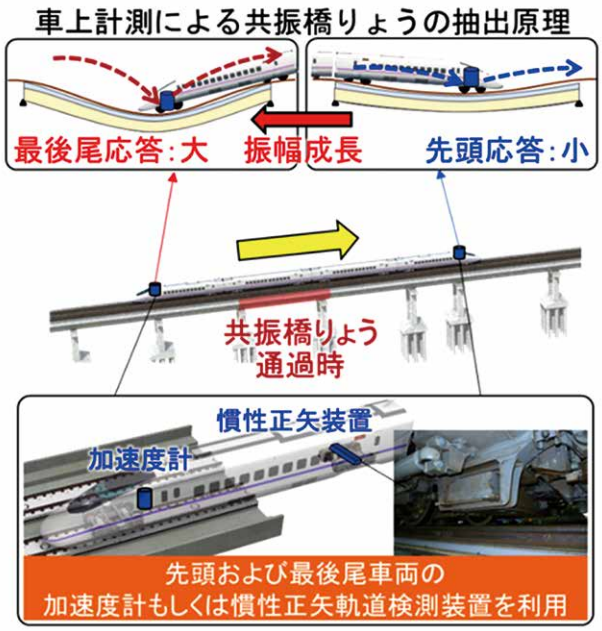


図4-9-2　車上計測による共振橋りょう抽出原理

■構造力学

構造物や軌道に関わる高度シミュレーション解析技術や測定技術の構築、走行安全性の向上ならびに設計や維持管理の高度化に取り組んでいる。維持管理の高度化に関しては、橋りょう上を高速走行する車上の計測データから共振橋りょう（列車走行に伴い振動が増大する橋りょう）を抽出する方法について検討した。最後尾車両の通過時のみ卓越する共振橋りょう特有の振動成分があることに着目して、この振動成分を強調する信号処理に加え、先頭と最後尾車両の差分処理を行うことを考案し、特別なセンサーを設置せずに共振橋りょうを抽出できる手法を開発した（図4-9-2）。

■計算力学

鉄道システムの様々な現象を解明するための大規模数値シミュレーション手法の研究開発に取り組んでいる。車輪／レール転がり接触解析に関しては、踏面ブレーキによる制動時の車輪踏面の温度上昇による熱膨張、材料物性の変化を考慮した、熱影響、摩耗を再現可能な解析手法を開発し、熱構造連成計算を可能にした。車両周りの空気流シミュレーションに関しては、車輪の回転を考慮できる解析手法を開発して精度向上を図った。構造最適化手法による車両軽量化技術に関しては、実物大試験構体を用いた試験によりその妥当性を確認した。

4.10　環境工学研究部

環境工学研究部は車両空力特性、熱・空気流動、騒音解析の3研究室からなり、沿線環境と空気力学的な諸現象に関する研究開発、コンサルティング、受託を担当している。2019年度における各業務の概要は次のとおりである。研究開発に関しては、鉄道の将来に向けた研究開発の個別課題「新幹線速度向上時の沿線環境負荷の低減」をはじめ、鉄道の環境、安全等に関する研究テーマ13件に取り組んだ。コンサルティングに関しては、車両に働く空気力、沿線騒音、微気圧波、トンネル内の空気力学的諸問題に関する技術指導などを実施した。受託に関しては、整備新幹線の沿線環境評価、青函トンネル内高速走行試験、空気力や空力音に関わる風洞試験などを実施した。

■車両空力特性

鉄道に関わる空気力学的な現象のうち、横風時の空力特性や台車部着雪抑制など車両の空力特性について取り組んでいる。軌道面敷設物に作用する風荷重評価に関しては、現車試験や風洞試験を実施し、必要な固定荷重を算出した。横風時の空力特性に関しては、車両4種類、構造物2種類に対する風洞試験および防風柵有無における風洞試験を実施し、転覆限界風速算出に必要な空気力係数を得た。高速屋根上流れ解析に関しては、碍子オオイの影響を把握するため数値流体解析を実施し、舟体位置における流速を求めた。また、圧力式流速計で歪んだ波形を復元するための復元法を開発し、非定常流速が測定可能となった。空力抵抗板の実用化に関しては、風洞試験と野外暴露試験を行い、装置の強度、性能等の評価を行った。空力による着雪抑制に関しては、模型列車走行試験から着雪対策に有効な空力デバイスを検討し、実雪風洞試験結果から有効性を示した。

■熱・空気流動

鉄道に関わる空気力学的な現象のうち、列車がトンネル内を走行する際にトンネル坑口から外部に放射されるトンネル微気圧波やトンネル内の列車風・圧力変動、トンネル内温熱環境、トンネル火災時の熱気流について取り組んでいる。トンネル微気圧波に関しては、音響理論にもとづいた新たな先頭部形状を提案した（図4-10-1）。さらに、これまで提案した新しい緩衝工やバラスト敷設についてパラメータスタディを実施し、総合的な微気圧波低減効果について検討を行った。トンネル内温熱環境に関しては、湿度を考慮したトンネル内の温熱環境を模擬するための円管結

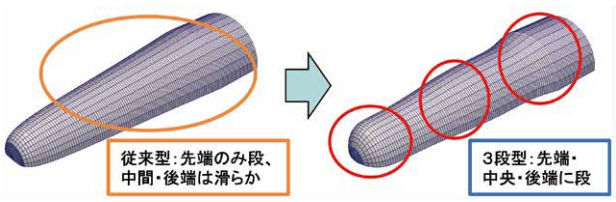


図4-10-1　微気圧波低減のための先頭部形状

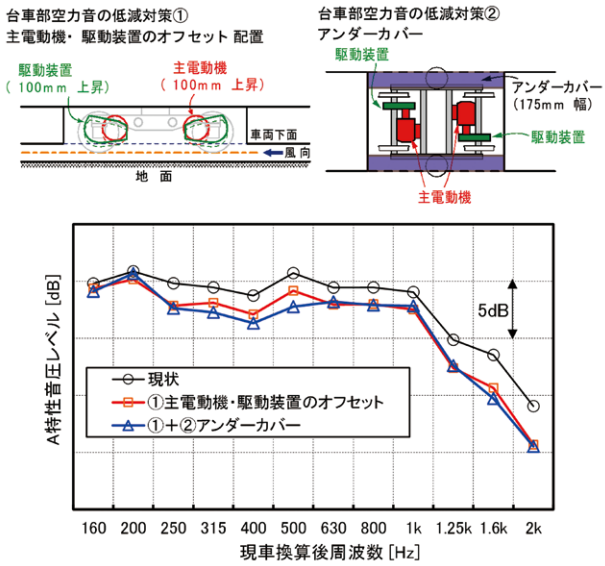


図4-10-2　台車部空力音の低減効果（風速325km/h）

露実験装置を開発し、機能確認試験を実施した。トンネル火災時の熱気流に関しては、昨年度に引き続き車体の熱気流に対する影響について、編成数を増加させた場合について模型実験を行った。また、避難誘導方法の検討に活用するための熱気流の伝播速度、温度上昇量に関するデータベースを構築する目的で、実物大（全長1km）トンネルに対して代表的な火源に対する3次元CFDによる数値計算を実施し、簡易算出式を提案した。

■騒音解析

鉄道沿線騒音に関わる現象解明、予測、対策手法について取り組んでいる。空力音に関連しては、明かり区間圧力変動（20Hz前後）および台車部空力音（125～500Hz）を低減する対策を風洞試験で検討し、主電動機等の鉛直上方へのオフセット配置やアンダーカバーの設置によって空力音が2dB程度低減すること（図4-10-2）、台車部キャビティ内に対する吸音材貼付によって明かり区間圧力変動が1dB程度低減することなどを確認した。また、桁式高架橋区間における現地試験から、明かり区間圧力変動に対する構造物音と空力音の寄与度を周波数域ごとに整理した。騒音伝搬に関しては、トンネル坑口周辺部の沿線騒音について、音響模型試験と現地試験から騒音分布等を評価し、これらの結果を基に予測モデルを構築した。また、建物群が沿線騒音に与える影響を評価する実験式を提案し、現車試験結果との整合性を確かめた。転動音などの固体音に関しては、車両が曲線部を通過する際に発生する踏面きしり音について、回転円板を用いた模型実験から静止輪重と円板振動の関係などについて検討を行うとともに、実験結果を基に物理モデルの構築を進めた。また、新幹線車両の車輪踏面不整が沿線騒音に与える影響を評価するため、レール・構造物間の振動伝達特性や、高速区間と低速区間におけるレール振動の関連性などを整理した。

4.11　人間科学研究部

人間科学研究部は、安全心理、人間工学、安全性解析、生物工学の4研究室からなり、鉄道の安全性・快適性の向上に貢献するヒューマンファクター関連の研究開発を担当している。2019年度はヒューマンエラー・不安全行動の防止、運転支援、避難誘導案内法、踏切事故対策、利用環境評価、鹿衝撃事故対策に関する研究開発に取り組んだ。また、運転適性検査の技術指導および安全マネジメントの支援を行った。

■安全心理

ヒューマンエラー防止のための教育手法の開発、異常時における旅客の避難誘導案内法の開発、運転適性検査の開発・指導に取り組んでいる。

ヒューマンエラー防止教育に関しては、速度超過防止対策として先取喚呼を運転士に実践してもらうため、その効果を体感できるパソコン課題を試作した。また、現場の作業者が危険に気づく感度を高めるための知識獲得や態度向上を図る訓練課題を開発した。さらに、判断ミスを減らすための教育訓練手法の開発に向け､脳活動データに裏付けられた意思決定スキル評価手法を提案した。

旅客の避難誘導案内に関しては、車内の避難梯子を乗客自ら展開できるように支援する効果的な方法について、実車実験により明らかにした。

運転適性検査の技術指導に関しては、鉄道事業者および国土交通省地方運輸局の361名を対象に講習を行った。

■人間工学

運転支援、踏切事故対策、利用環境の調査・評価の研究開発に取り組んでいる。

運転支援に関しては、運転情報記録の分析により駅停止エラーを起こしやすい運転士や駅の特徴抽出、視線検知装置を活用した運転シミュレータ訓練システムの開発、運転士の生理データを用いた心身状態の推定、運転士の顔画像から覚醒レベル低下を検知するための実光環境対応システムの改良を行った。また、踏切事故対策に関しては、踏切

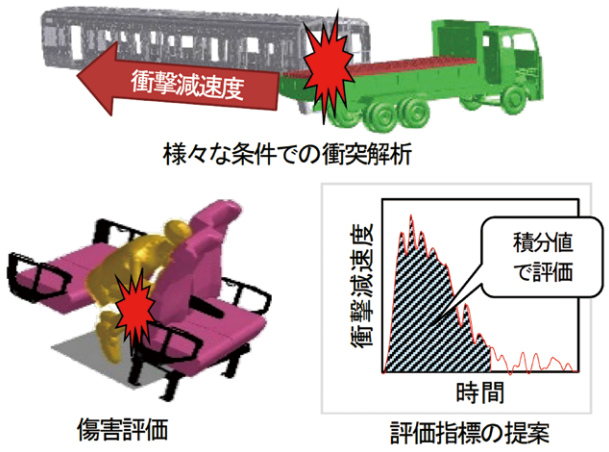


図4-11-1　衝突安全性評価イメージ

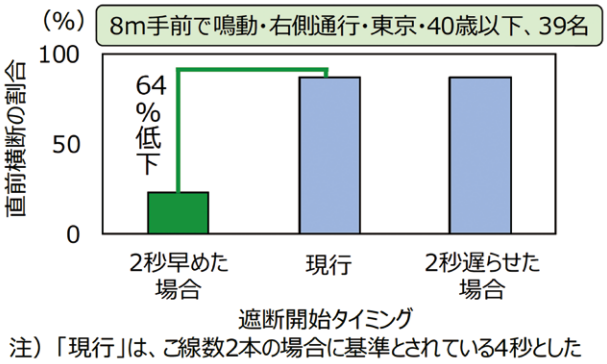


図4-11-2　遮断開始タイミング変更の効果

通行者の直前横断事故防止のため警報音にボイスを付加する提案とその効果の確認を行い、万が一事故が起きた場合でも乗客の被害を軽減する車体構造を設計するために必要な衝突安全性評価指標を提案した(図4-11-1)。

また、利用環境の調査・評価に関しては、鉄道における旅客視点での総合的な快適性評価指標の構築を目的とするワークショップやウェブ調査を行い、駅トイレ設備の視認性評価実験により弱視者に対応したトイレ建材選択の目安を提案し、車内温熱環境改善を目的として走行試験による日射量測定および人工気候室での体感実験を実施した。

■安全性解析

安全マネジメントの支援、係員や利用者の不安全行動の防止、踏切事故対策の研究に取り組んでいる。

踏切事故対策に関しては、警報鳴動中の進入防止対策として、視覚的に進入禁止を伝えるため、遮断かんの降下完了までの時間は変えずに、降下開始のタイミングを早める対策を検討した。歩行横断を模擬したシミュレータを用いた被験者実験により、遮断開始のタイミングを早めると、警報鳴動中に進入する歩行者が現行に比べ64ポイント減ることを確認した(図4-11-2)。

さらに、ヒューマンファクターの調査・分析法や安全教育に関する技術指導を実施した。

■生物工学

安定運行のための鹿衝撃事故対策、駅トイレの清掃品質評価、鉄道の環境衛生調査や電磁界の健康リスク評価等に取り組んでいる。

鹿衝撃事故対策に関しては、鹿忌避音自動吹鳴装置を開発して長期試行し、考案した「忌避音」の野生鹿への効果を明らかにした。駅トイレ品質評価に関しては、利用者意識や設備内の臭気発生源の把握を行い、異なる清掃方式の特徴に対応した新しい清掃品質表を提案した。環境衛生調査に関しては、車内に存在する遺伝子の調査法の確立とその有効性を確認した。電磁界の健康リスク評価では、次世代通信技術で用いられる周波数帯を対象とした評価に着手した。

4.12　浮上式鉄道技術研究部

浮上式鉄道技術研究部は、電磁システム、低温システムの2研究室と山梨実験センターで構成され、超電導磁気浮上式鉄道に関する基礎研究、及びその研究開発で培った技術（超電導技術、低温技術、リニアモーター技術等）をベースにした在来方式鉄道への応用研究、受託、山梨実験線の走行試験対応、同財産管理業務等を担当している。超電導磁気浮上式鉄道に関する基礎研究では、コスト低減等に向けて電磁加振試験装置用高温超電導磁石の開発や地上コイルの余寿命評価、営業線を想定した状態監視・メンテナンス技術の開発、車両運動解析技術の開発等を実施した。在来方式鉄道への応用研究では、高速用リニアレールブレーキ、及び超電導磁気軸受を用いた鉄道用フライホイール蓄電装置、非接触給電技術、車内磁界評価、磁気ヒートポンプ技術の開発等を実施した。

山梨実験線での走行試験は、「超電導磁気浮上方式鉄道技術開発基本計画」の変更を受け、2017年度から更に6年間の走行試験が実施され、2019年度はその3年目に当たる。全線区間42.8kmでの長期耐久性試験を引き続き行い、2019年度も走行試験を実施した。一方、低コストかつ効率的な保守体系の検証として、東海旅客鉄道（株）と共同の研究として実施中の「地上コイル監視手法の検証」については、山梨実験線での要求性能を確認するため、国立研究所および宮崎実験線で基礎試験を行った。

■電磁システム

浮上式鉄道向けとして、地上コイルの余寿命評価手法や状態監視技術の研究開発を行い、在来方式鉄道向けとして、高速鉄道用リニアレールブレーキ、車両用非接触給電技術、車内磁界評価手法の研究開発に取り組んでいる。地上コイル余寿命評価手法に関しては、恒温室付疲労試験機による地上コイルの繰り返し載荷試験を行い、荷重と環境温度を上げることで劣化が促進され、試験期間の短縮が可能なことを確認した。また、状態監視技術の開発に関しては、専用アンテナとデジタルオシロスコープを組合せた監視システムにより、絶縁劣化の前兆となる部分放電の微弱な電磁波が検出できることを確認した。高速鉄道用リニアレールブレーキに関しては、走行試験でインバータ励磁制御やブレーキ性能を確認した。非接触給電に関しては、車上集電コイルの軽量化を目的として、遺伝的アルゴリズムを用いた磁性体配置の最適化設計を行った（図4-12-1）。車内磁界評価手法の研究に関しては、ファラデー効果を用いた磁気光学プローブについて、低周波帯域のノイズ除去方法を検討し、3軸プローブの1軸分を試作して、印加磁界に対応した電圧が出力されることを確認した。

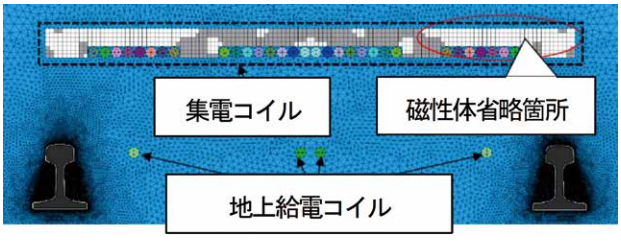


図4-12-1　遺伝的アルゴリズムを用いた集電コイル設計例

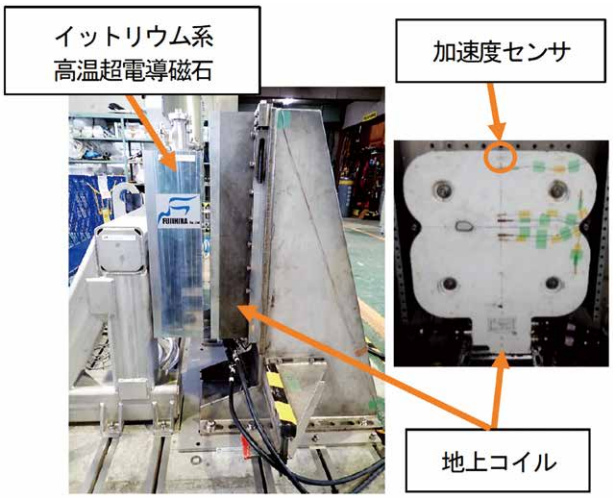


図4-12-2　高温超電導磁石を用いた地上コイルの電磁加振試験

■低温システム

超電導磁気軸受を使用した鉄道用超電導フライホイール蓄電装置の開発、浮上式鉄道用高温超電導コイルの開発、浮上式鉄道用地上コイル状態監視システムの開発等に取り組んでいる。超電導フライホイールの開発では、実運用と同じ条件で回転・浮上特性を同時に検証できる超電導磁気軸受信頼性・耐久性評価装置により、鉄道用フライホイール向け超電導磁気軸受に対して浮上・回転試験の動作確認を実施した。8時間連続浮上試験や回転中の超電導コイル温度上昇試験により、これまでの長時間浮上特性や温度上昇特性の実績値と概ね一致する結果を得た。高温超電導コイルの開発では、地上コイルの耐振動特性評価のためイットリウム系高温超電導磁石（1極）を用いた電磁加振試験を実施し（図4-12-2）、低温超電導磁石を用いた場合と同等の起磁力（700kA）が発生でき、走行時を模擬した電磁力により地上コイルの加振試験が実施できることを確認した。地上コイル状態監視システムの開発では、宮崎実験線に長距離無線（LoRa）を用いたセンサーデータ収集システムを構築し、屋外の最長1km先に設置した無線センサーのデータを1ヶ月間安定して取得できることを確認した。

4.13　鉄道地震工学研究センター

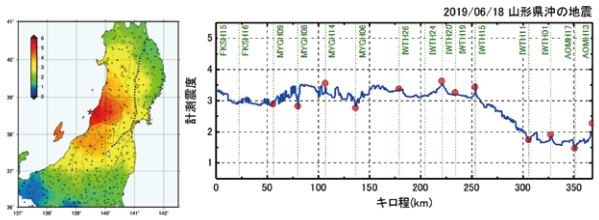
鉄道地震工学研究センターは、地震解析、地震動力学、地震応答制御の3研究室からなり、地震レジリエントな鉄道の実現を目指した研究開発を担当している。2019年度は構造物の設計・評価に関わるものとして、不整形地盤の設計地震動評価、盛土の損傷度評価の研究開発、地震後の早期運転再開に関わるものとして、地震直後の情報提供技術、支承部の効果的な点検手法の研究開発などを実施し、時間的・分野的に抜けのないように各種地震対策の開発を進めた。また、研究成果を活用して鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）を実用化した。

■地震解析

地震時の安全性向上に向けた海底地震計情報の活用、早期震央位置推定の精度向上、P波の規定値超過による警報手法の検討、地震後の利便性向上に向けた早期運転再開の支援情報の逐次提供に関する研究開発に取り組んでいる。海底地震計情報の活用については、規定値を超過した観測点の数に基づく広域警報用アルゴリズムの開発に取り組んだ。早期震央位置推定の精度向上については、地震観測点サイト特性と推定精度の関係を分析し、適切な地震観測点の選定基準を提案した。また、P波の規定値超過による警報出力手法の検討では、より精度の高い警報出力に向けて地点毎にP波とS波の関係を評価することの有効性を示した。さらに、地震後の早期運転再開については、公的機関と鉄道事業者の地震計情報を組み合わせて、沿線の地震動を適切に推定する手法を構築した（図4-13-1）。

■地震動力学

耐震設計・耐震補強のための地震動評価や地震ハザード・リスク評価、液状化現象を含めた表層地盤および地下・基礎・土構造物の地震時挙動に関する研究開発に取り組んでいる。地震動評価では、不整形地盤箇所の設計地震動評価における実務上の負担を軽減するために、ランダム振動論に基づき所要降伏震度スペクトルを直接補正する手法を提案した。土構造物の評価では、盛土の損傷度評価手法の確立に向けた遠心振動台実験を実施し、法尻付近から発生したひずみが徐々に内部へ進展することで損傷が進行して破壊に至ることを確認した（図4-13-2）。さらに、法尻ひずみを盛土材の応力～ひずみ関係と対応させて損傷レベルを規定する損傷評価手法を提案した。一方で、地震時の全線評価における地表面地震動の算定や土構造物の被害推定などの受託を行う中で、研究成果の積極的な活用を行った。



（a）仮想路線の位置　　（b）仮想路線上の推定地震動

図4-13-1　公的機関と鉄道事業者の地震計情報を組み合わせた沿線の地震動推定

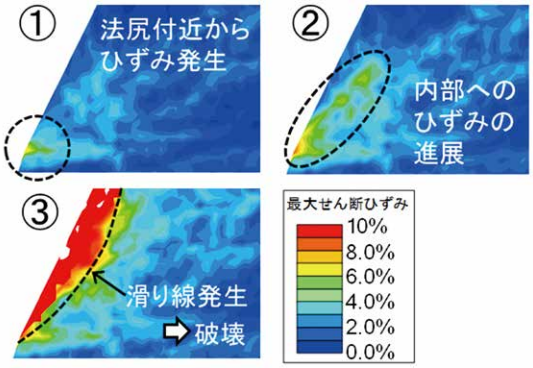


図4-13-2　遠心振動台実験で観察された盛土の損傷過程（最大せん断ひずみの進展）

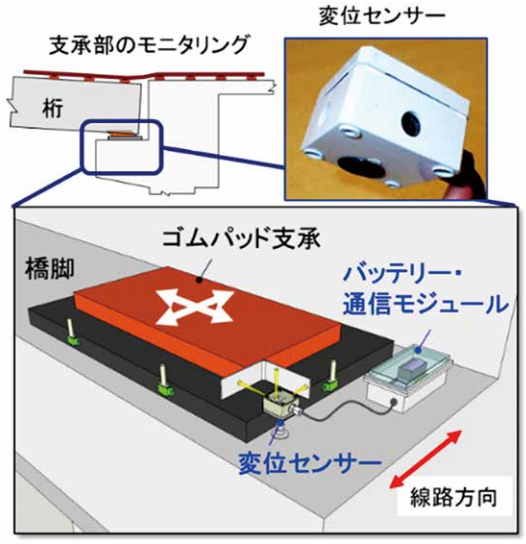


図4-13-3　変位センサーによる支承部のモニタリング

■地震応答制御

構造物や電柱、車両などの地震時挙動に関する現象解明や評価法の開発、さらには想定を超える地震動に対して危機耐性の向上を図る工法の開発に取り組んでいる。地震時挙動の評価法では、高所・狭あいな支承部の点検を変位センサーで迅速に実施して早期運転再開を支援することを目的として、センサー設置箇所の選定法や測定箇所ごとの限界値の評価、センサーシステムの開発と実証試験等を行い、実用化に向けた検討を深度化している（図4-13-3）。また、危機耐性の向上では、想定外地震に対しても崩壊や人命損失などの破滅的な状態を回避する自重補償構造について、設計法の整備と試計算を実施し、実構造へ適用するための環境を整備した。さらに、これまでの研究開発成果を活用し、鉄道地震災害シミュレーターによる路線全線の地震被害予測や、付帯構造物（照明柱）の地震時挙動評価試験など、実用展開に直結する業務も積極的に推進した。

5. 運営

5. 1 コンプライアンス

全職員のコンプライアンス意識の向上のために、コンプライアンスに関する階層別研修、コンプライアンス室課ミーティングや毎月の研究倫理かわら版の統合OAによる配信などを継続して実施した。階層別研修では、新たにハラスメント防止に関する部外講師によるＧＬ向け研修を行い、室課ミーティングではパワーハラスメントや研究不正に関する動画を教材としたワークショップ形式ミーティングを昨年度に引き続き行って、取り組みの深度化を進めた。また、コンプライアンス推進施策に反映するため、部門長、研究部長等とのミーティングを実施して実態を把握し、リスクの認識と対応について検討を進めた。

5. 2 情報管理

鉄道総研ネットワークのセキュリティ強化を目的として、接続機器に対するウイルス対策ソフトの導入、更新や、サポートが終了したオペレーティングシステムの更新を進めた。また、守秘情報の部外持ち出しに使用するメディアの管理状況を部署毎に調査し、情報管理規程に則った運用を徹底した。あわせて、階層別研修において、情報管理に関する教育を実施した。

5. 3 人材

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などにより鉄道総研の知名度を高めるとともに、強力に推進する研究分野への必要な人材の確保及び技術断層防止のため、新卒21人及び中途1人を採用した。各部門別の年度首の職員数を表5-3-1に示す。

人事交流では延べ64人（うちJR各社へは27人）の職員を出向させ、延べ118人（うちJR各社からは68人）の出向受入れを行った。このうち、管理職の職員においても17人の出向と18人の出向受入れを行った。また、国際的に活躍できる人材を育成するため、海外の大学等に3人派遣し人事交流を行った。その他の機関との間では、鉄道総研から国土交通省、鉄道・運輸機構等へ出向させ、国土交通省、民鉄、鉄道関連メーカー等から鉄道総研へ受け入れた。

大学等との連携を図り、委嘱により8人が客員教員に、54人が非常勤講師に、それぞれ就任した。

人事交流の人数を表5-3-2に示す。

主な資格の総取得者数は、博士206人、技術士109人、一級建築士5人となった。

主な資格の取得者数及び総取得者数を表5-3-3に示す。また、主な表彰を附属資料7に示す。

表5-3-1　各部門別の年度首職員数

部　署	人数
企画室	10　(10)
コンプライアンス推進室	1　(1)
総務部	95　(92)
新規採用者 （総務部内再掲）	21　(20)
経理部	14　(13)
情報管理部	17　(21)
国際業務部	13　(12)
研究開発推進部	40　(40)
事業推進部	7　(7)
研究部・研究センター	327　(319)
鉄道技術推進センター	5　(5)
鉄道国際規格センター	11　(11)
合　計	540　(531)

注：(　)内は前年度

表5-3-2　人事交流の人数

	鉄道総研から外部へ		外部から鉄道総研へ	
	JR7社	その他	JR7社	その他
人　数	27(34)	37(34)	68(79)	50(49)

注：(　)内は前年度

表5-3-3　主な資格の取得者数及び総取得者数

資　格　名	取得人数	総人数
博　　士	12 (11)	206 (198)
技　術　士	4 (5)	109 (106)
一級建築士	0 (0)	5 (5)

注：(　)内は前年度

5. 4 設備等

一般設備については、安全・老朽対策として変電設備の取替や国立研究所研究棟等の耐震補強工事などを実施した。

国立研究所研究棟等の建て替えについては、設計・施工に先立ち、建物の基本的な機能や構造などを具体化するためのコンセプトの策定に着手するとともに、建物の構成や配置についての検討を行った。

高速パンタグラフ試験装置と高速輪軸試験装置を設置する新実験（図5-4-1）と低騒音列車模型走行試験装置実験棟をしゅん功させた。実験棟のしゅん功に引き続き、高速パンタグラフ試験装置（図5-4-2）と低騒音列車模型走行試験装置（図5-4-3）の実験棟への設置工事に着手した。また、高速輪軸試験装置（図5-4-4）の製作に着手した。

その他試験設備については、従来の探傷装置では困難であった台車枠の狭隘部や隠蔽部などの複雑形状箇所のき裂が探傷可能な超音波探傷装置の新設や、車内の振動・

騒音のモード解析機能に加え、高周波解析をリアルタイムに行う機能と音源探査を行う機能などを備えた解析システムの取替および構造物の地震応答を計測するための高速加振装置について、静的加振と正弦波加振しかできなかった仕様から地震波を模擬した複雑な加振ができる仕様への改良等、各種試験設備の新設・改良・取替17件を行った。これらの中から主だった件名の概要について以下に示すとともに、主な試験装置を附属資料8に示す。

図5-4-1　新実験棟（J棟）

図5-4-2　高速パンタグラフ試験装置設置工事状況

図5-4-3　低騒音列車模型走行試験装置実験棟内部（測定区間）

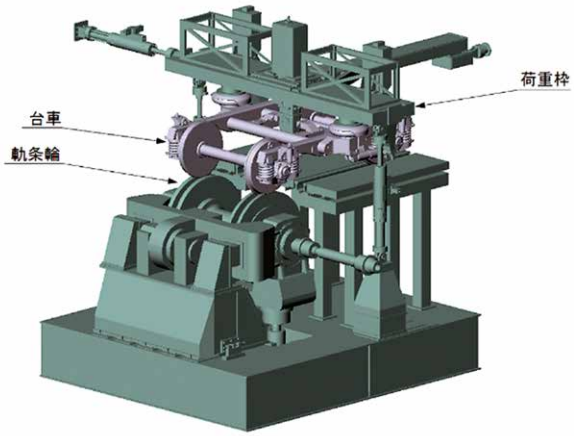


図5-4-4　高速輪軸試験装置完成予想図

(1) ポータブルフェーズドアレイ超音波探傷装置の新設（図5-4-5）

単一の振動素子を内蔵したプローブを用いる従来の超音波探傷法で複雑形状の試験体を探傷する場合、角度の異なる複数のプローブや治具を探傷部位ごとに必要とする。新設したポータブルフェーズドアレイ超音波探傷装置では、最大で128の振動素子を内蔵したプローブを接続し、各素子を電子制御することにより、超音波の伝搬方向や焦点を自由に変化させ、試験体内部のきずの有無を断面像として表示することができる。さらに、FMC/TFM（全波形収録／全点合焦法）と称する最新の機能を有し、複雑形状箇所における高解像度の断面像が取得可能である。

図5-4-5　ポータブルフェーズドアレイ超音波探傷装置

(2) 振動・音響用多チャンネルデータ収集解析システムの取替（図5-4-6）

本システムは多数の振動センサーを必要とする車両の高周波振動解析などに対応した多チャンネルの時系列データ収集機能や、回転次数解析及び振動モード解析などの解析機能を備える。これらに、最新のテトラホン型ビームフォーミングによる2次元の音源探査の機能を新たに加え、リアルタイムで駆動装置などの騒音発生源の可視化が可能となった。本システムは、振動低減による乗り心地向上や、駆動装置低騒音化などの対策ツールとして広く活用が期待できる。

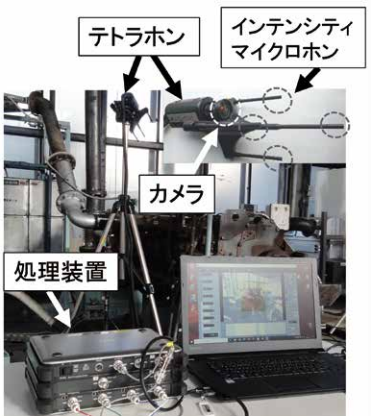


図5-4-6　テトラホン型ビームフォーミング音源可視化装置

(3) 地震波加振に対応した高速アクチュエーター制御装置の改良（図5-4-7）

本装置は、構造物の地震応答解析と油圧の実時間制御が可能な制御装置であり、既設の油圧式高速アクチュエーターと接続することで、従来の静的および正弦波加振試験に加え、地震波など複雑な加振パターンでの載荷が可能となった。また、地震時の挙動が複雑な制震ダンパー等の部材の載荷試験と数値解析を連動させ、構造物の地震時挙動を再現するハイブリッド試験システム（図5-4-7）についても、計算自由度および載荷速度等の面で大幅に機能が向上した。本改良により、免震・制震ダンパーなどのエネルギー吸収デバイスや、鋼・コンクリート構造物などの動的非線形挙動の実験的評価がより容易に実施可能となり、今後、地震応答の評価法や新しい耐震対策装置の開発に活用する予定である。

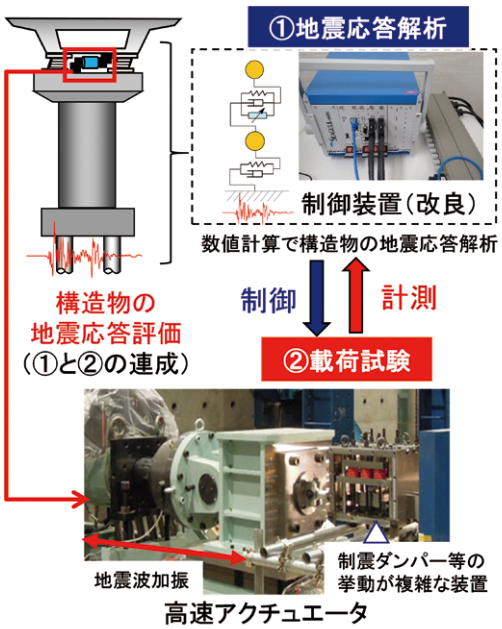


図5-4-7　高速アクチュエーターおよび制御装置によるハイブリッド試験システム

5．5　決算

(1) 資産の状況（附属資料5 (1) 貸借対照表）

流動資産合計は40.6億円、固定資産合計は693.3億円となり、資産合計は733.9億円となった。流動負債合計は54.5億円、固定負債合計は376.7億円となり、負債合計は435.3億円となった。以上により、当期末における正味財産合計は431.3億円となった。

(2) 正味財産増減の状況（附属資料5 (2) 正味財産増減計算書）

一般正味財産増減の部では、JR各社からの負担金153.4億円などで経常収益が191.7億円、経常費用が183.3億円、経常外収益が2.1億円、経常外費用が7.3億円となり、当期の一般正味財産の増減額は1.7億円となった。また、当期の指定正味財産の増減額は△0.9億円となった。

5．6　基本計画RESEARCH 2025の策定

鉄道総研のビジョンを実現する実行計画である基本計画を策定するため、2018年4月に設置した基本計画検討委員会において、鉄道の将来に向けた研究開発を始めとする研究開発や大型試験設備、運営などについて検討を行った。この検討に基づき、「安全性の向上、特に自然災害に対する強靭化」「デジタル技術による鉄道システムの革新」など5項目を活動の基本方針とする2020年度からの5年間の基本計画－鉄道の未来を創る研究開発－RESEARCH 2025の原案を策定し、2019年12月の第42回理事会及び第32回評議員会で承認された。

5．7　新型コロナウイルス感染症対策

新型コロナウイルス感染症に適切に対応するため、「新型コロナウイルス感染防止対策チーム」を設置し、関連情報の収集・共有を図るとともに、感染拡大防止に向けた国や自治体の要請を踏まえて、鉄道総研が主催する行事の中止や延期、不要不急の出張及び現地試験の中止や延期、職員の在宅勤務及び積立年休の取得要件の緩和などの対応を行った。

5．8　広報

研究開発成果やイベントなどの42件のニュースリリースを行った（附属資料9）。来訪者は国立研究所に約2,200人、米原風洞技術センターに約200人であった。

5．9　組織等

・調査課の設置（鉄道国際規格センター）

鉄道関連国際規格に関して、規格への適合性評価やISO（国際標準化機構）、IEC（国際電気標準会議）以外が進める標準化活動等に対する方針策定と国内体制の整備の支援を目的として、鉄道国際規格センターに調査課を設置した（7月）。

5．10　地域貢献

5.10.1　一般公開

国立研究所の一般公開（平兵衛まつり）を2019年10月12日（土）に計画したが、令和元年東日本台風のため、中止した。

5.10.2　出張授業

鉄道総研創立30周年記念事業の一環として2016年度から開始した、職員による出張授業を2019年度も実施した。これは地域貢献及び次代を担う子供たちに対する教育支援を目的としたものである。

授業は、直接学校に職員が赴き、理科及び総合的な学習の時間の二教科で実施した。理科の授業においては、単元履修後の発展的内容についての学習として、電磁石や土地のつくりといった学習テーマに対して、実験等を通じた体験参加型の授業を実施した。また、総合的な学習の時間における授業では、キャリア学習の一環として「研究者」という職業に対する理解を目標とし、演習を通じた考察の時間を設定して職業に対する認識を深める授業を実施した（図5-10-1）。

実施校からは、通常では準備の難しい体験参加型の授業により学習に対する理解が深まった、研究事例の紹介を通じて仕事や勉強に対する理解が深まった等、高い評価と次年度以降の実施に関する継続希望を頂いた。また、昨年に引き続き国分寺市教育委員会学校指導課より助言と協力を頂いた。

図5-10-1　浮上実験の様子（国分寺十小）

沿　　革

1986.12.10	**財団法人鉄道総合技術研究所（東京都国分寺市）の設立**
1987．４．１	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
1987．6.17	宮崎リニア実験線でMLU002による走行試験を開始
1988.11．９	第１回鉄道総研講演会「鉄道システムの向上を目指して」を開催（以降毎年１回開催）
1990．6.25	超電導磁気浮上式鉄道に係わる技術開発の基本計画及び山梨実験線の建設計画を運輸大臣が承認
1990.11.15	車両試験装置完成
1991．3.22	1997年度までの活動の基本方針を示す「中長期基本計画」を策定
1991．3.31	実験Ｅ棟（人間科学実験棟）完成
1991.10.16	第１回鉄道技術展を開催（現在の鉄道総研技術フォーラム）
1992．9.29	第１回教育講座を開催（現在の鉄道技術講座）
1992.10.13	国際講演会「世界の鉄道における研究開発の現状と未来」を開催（現在の世界鉄道研究会議（WCRR）に発展）
1992.12.15	中国鉄道部科学研究院と共同研究に関する議定書を締結（現在の日中韓共同研究に発展）
1993．1.31	ブレーキ試験装置完成
1994.11.13	国際鉄道連合（UIC）と研究協力協定を締結
1995．1.17	兵庫県南部地震発生（復旧支援活動に協力）
1995．3.29	中長期基本計画を改定（期間を1999年度までに延長）
1995.11.13	フランス国鉄（SNCF）と共同研究協定を締結
1996．６．５	大型低騒音風洞完成
1996．７．１	山梨リニア実験センター発足
1996．７．１	鉄道技術推進センター発足
1997．3.21	第１回鉄道設計技士試験を実施
1997．４．３	山梨リニア実験線で走行試験を開始
1998．1.19	東京オフィス開設
1999．８.30	韓国鉄道技術研究院（KRRI）と研究協力協定を締結（現在の日中韓共同研究に発展）
1999.10.19-23	世界鉄道研究会議「WCRR'99」を鉄道総研で開催
2000．３．９	超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会が「実用化に向けた技術上のめどは立った」と評価
2000．４．１	今後5年間の活動に関する基本計画「RESEARCH 21」がスタート（2005年度まで）
2000．６.28	鉄道設計技士試験が運輸大臣の指定を受ける（2004年国土交通大臣登録試験となる）
2003．3.25	鉄道技術推進センターにレールアドバイザー制度を創設
2003.12．２	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
2004．3.18	IEC（国際電気標準会議）／TC９（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
2004.10.23	新潟県中越地震発生（復旧支援活動に協力）
2005．3.11	超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会が「実用化の基盤技術は確立した」と評価
2005．４．１	基本計画「RESEARCH 2005」がスタート（2009年度まで）

2008.10.31　大型振動試験装置完成
2009．7.28　超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会が「今後詳細な営業線仕様及び技術基準などの策定を具体的に進めることが可能」と評価
2010．4．1　鉄道国際規格センター発足
2010．4．1　基本計画「RESEARCH 2010」がスタート（2014年度まで）
2010．5.18　ISO（国際標準化機構）／TC17（鋼専門委員会）／SC15（レール及び附属物分科委員会）の国内審議団体を引受け
2011．3.11　東北地方太平洋沖地震発生（復旧支援活動に協力）
2011．4．1　公益財団法人に移行
2012．1．7　ISO（国際標準化機構）／TC 269（鉄道分野専門委員会）の国内審議団体を引受け
2014．4．1　鉄道地震工学研究センター発足
2014.12.11　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」を決定
2015．4．1　ビジョンに基づく戦略を具体化した基本計画「RESEARCH 2020」がスタート（2019年度まで）
2015．6．1　鉄道用地震情報公開システムの運用を開始
2016．4.14　熊本地震発生（復旧支援活動に協力）
2016.11.30　海外向け広報誌Ascent（アセント）を創刊
2019．8．1　鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）の運用を開始
2019.10.12　令和元年東日本台風上陸（復旧支援活動に協力）
2019.10.28-11.1　第12回世界鉄道研究会議「WCRR 2019」を東京国際フォーラムで開催
2019.11.29　実験棟J完成

財団法人鉄道総合技術研究所設立以前

1907．3.12　帝国鉄道庁鉄道調査所として創設
1913．5．5　鉄道院・総裁官房研究所となる
1920．5.15　鉄道省大臣官房研究所となる
1942．3.14　鉄道技術研究所に改称
1949．6．1　日本国有鉄道発足に伴い本社付属機関となる
1957．5.30　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」
1957．6．1　構造物設計事務所設立
1959.10.10　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
1960.10.13　アジア各国鉄道首脳懇談会（ARC）を開催
1963．6．1　国鉄労働科学研究所が開設
1977．4.16　宮崎浮上式鉄道実験センター開設

基　本　計　画
―鉄道の未来を創る研究開発―
RESEARCH 2025
（2020年度～2024年度）

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靭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靭化

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靭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靭化

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靭化などの「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。

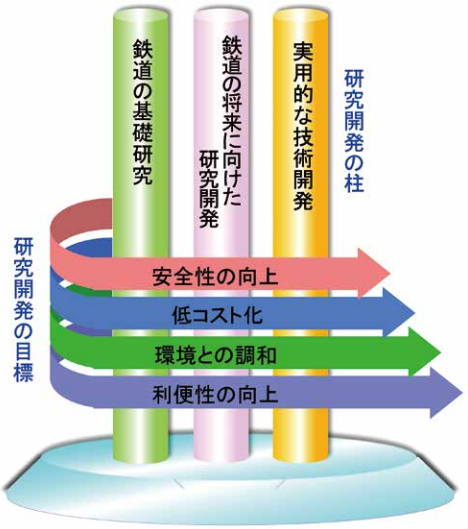
リソースを有効活用して効果的に研究開発を進めるための「研究開発の柱」として、「鉄道の将来に向けた研究開発」「実用的な技術開発」「鉄道の基礎研究」の3つを設定する（附2図3-1）。

(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（附2図3-2）。

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

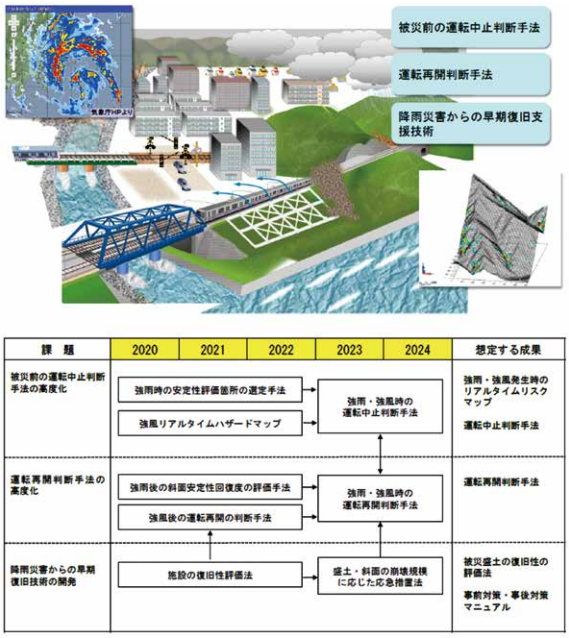


附2図3-1　研究開発の目標と柱

附2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

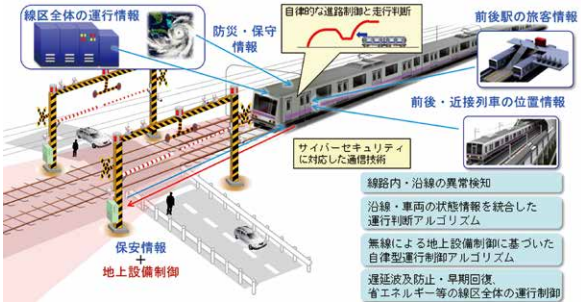
激甚化する強雨・強風災害の防災・減災対策として、高密度で面的な現況の気象データを活用して災害リスクを評価し運転中止・再開を判断することでダウンタイムを短縮する手法、及び強雨災害被災後の斜面・盛土の残存耐力に応じた適切かつ迅速な応急復旧法等を構築する（附2図3-3）。

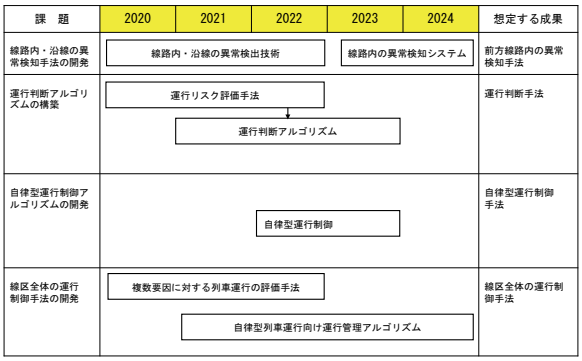


附2図3-3　「激甚化する気象災害に対する鉄道の強靭化」の概要

○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（附2図3-4）。

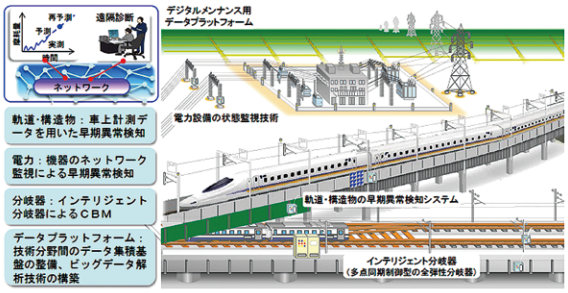


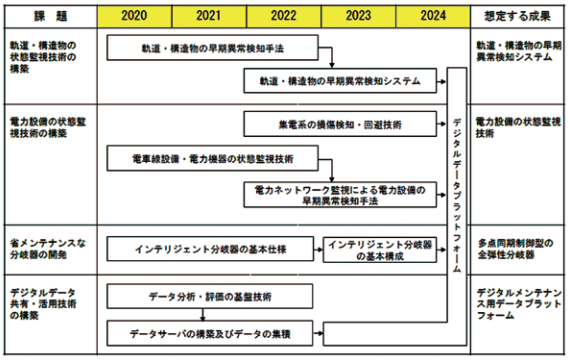


附2図3-4　「列車運行の自律化」の概要

○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（附2図3-5）。





附2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、外部系統の再生可能エネルギーを積極的に活用することで低炭素化を図るために、鉄道用の蓄電システムと外部電力とを協調制御する手法を構築する。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（附2図3-6）。

○沿線環境に適合する新幹線の高速化

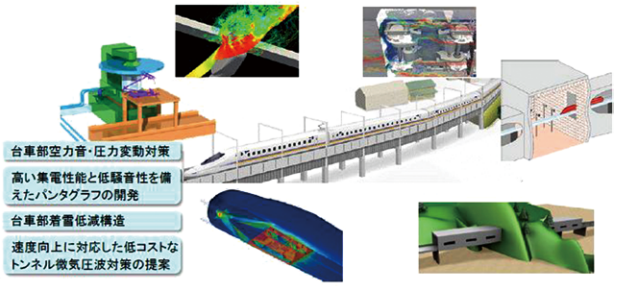
新設した低騒音列車模型走行試験装置及び高速パンタグラフ試験装置を活用して、台車部空力音・トンネル微気圧波の低減技術を構築するとともに、高速走行時の集電性能と低騒音性能を向上させたパンタグラフを開発する。また、高速走行時の台車周辺の空気流を制御することで台車部の着落雪を抑制する技術を構築する（附2図3-7）。

○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（附2図3-8）。

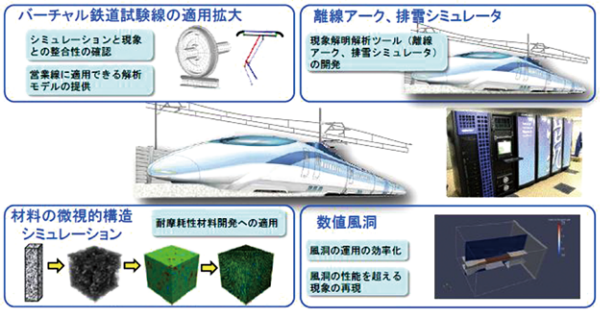
課　題	2020	2021	2022	2023	2024	想定する成果
再生可能エネルギーの積極的活用	蓄電システムの制御法			外部系統と蓄電システムによる電力協調制御法		外部系統と蓄電システムによる電力協調制御法
回生電力の効率的利用			リアルタイムエネルギー協調制御法			リアルタイムエネルギー協調制御法
リアルタイム省エネ運転手法の構築		利便性を考慮した省エネダイヤ作成手法				リアルタイム省エネ運転ダイヤ作成手法
	リアルタイム省エネ運転手法					

附2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



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
		台車部空力音・圧力変動の低減対策		騒音・圧力変動低減技術		
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				高集電性能・低騒音パンタグラフ
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
			新幹線着落雪リスク評価手法			
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		トンネル微気圧波対策の適用性向上		低コスト微気圧波対策

附2図3-7 「沿線環境に適合する新幹線の高速化」の概要



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、排雪シミュレータ
	離線アークの現象解明		離線アークシミュレータ			
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

附2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（附2表3-1）。

①JR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。

附2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	○近距離地震に対する早期地震警報システム ○衝突事故時の座席の安全性向上 ○地上設備の長寿命化に向けた診断技術と補修・補強工法
低コスト化	○センサーの活用による軌道モニタリング技術 ○車両側面カメラを用いた安全確認手法
環境との調和	○超電導き電ケーブルなど超電導技術の在来方式鉄道への応用 ○燃料電池ハイブリッド電車の実用化・普及
利便性の向上	○制動距離短縮に資するブレーキ装置 ○車両の複合型上下制振制御システム

(5) 鉄道の基礎研究

鉄道固有の諸課題解決と革新的な技術の源泉につながる基礎的な研究開発に積極的に取り組む。「現象の解明・予測」においては、気象災害の予測、車両の走行安全性、沿線環境の改善など、「分析・実験・評価方法の構築」においては、劣化損傷メカニズムと検査手法、ヒューマンファクターなど、「新しい技術・材料・研究手法の導入」においては、摩擦・摩耗と長寿命化、人工知能（AI）などに関わる基礎研究を行う（附2表3-2）。

附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	○気象災害の予測 • 軌道内積雪の性状推定手法 • 部外情報のビッグデータ解析による気象現象の予測手法 ○車両の走行安全性 • 蛇行動発生条件の解析手法及び安定性評価手法 • 横風による転覆限界時の車両挙動評価 ○沿線環境の改善 • きしり音や構造物音の発生メカニズムの解明及び低減手法 • 列車走行に伴う電波雑音の予測・可視化手法
分析・実験・評価方法の構築	○劣化損傷メカニズム及び検査手法 • 車軸の疲労き裂進展速度の解明及び検査周期の評価 • 台車枠のき裂進展メカニズムの解明及び探傷法 • レール頭部のき裂進展メカニズムの解明及びメンテナンス手法 ○ヒューマンファクター • 心身状態を評価する生理指標の解明 • 旅客の快適性の要因・構造及び評価指標
新しい技術・材料・研究手法の導入	○摩擦・摩耗及び長寿命化 • トロリ線及びパンタグラフすり板の凝着摩耗増加メカニズムの解明 • 車輪踏面の摩擦劣化要因の解明及び車輪 • ブレーキの新たな材料の提案 ○人工知能（AI） • 技術的知見を人工知能に適用するためのモデル人工知能による制御・判断のトレース手法

なお、浮上式鉄道の研究開発は、引き続き超電導、リニアモーター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ーにより、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、Ascent 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。

ISO（国際標準化機構）及びIEC（国際電気標準会議）の規格開発については、引き続き国内審議団体として、日本からの規格提案を推進するとともに、他国提案の規格に対し日本の設計思想や技術を盛り込むことを積極的に行う。

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(附2表4-1)。

研究開発事業では、自然災害に対する強靭化、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。

附2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（附2表4-2）。

4.6.1　収入

(1) 負担金収入

負担金収入については、JR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靭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。

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

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

5. おわりに

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

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

また、鉄道技術に関わるノウハウを蓄積し、災害や事故の被害・原因調査や復旧・再発防止対策の提案等の第三者機関としての中立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。

WCRR 2019

1．はじめに

鉄道総研は2019年10月28日～11月1日にかけて、東京国際フォーラムにおいて第12回世界鉄道研究会議（World Congress on Railway Research：以下ＷＣＲＲ2019）を開催した。

WCRRは、鉄道研究の価値及び利益、鉄道研究及び技術開発の向上、国際的な協力及び技術情報の共有を使命として1994年から2～3年ごとに開催されており、世界の鉄道研究をリードしてきた国際鉄道連合（UIC）、フランス国鉄（SNCF）、ドイツ鉄道（DB）、イタリア国鉄（Trenitalia）、英国鉄道安全標準化機構（RSSB）、米国運輸技術センター（TTCI）、鉄道総研からなる組織委員会が運営している。東京開催へ向け、WCRR組織委員長は鉄道総研 渡辺郁夫 専務理事、実行委員長は土屋隆司国際業務部長が務めた。

世界37ヶ国から993名（日本から569名）の参加者を得て3つのプレナリーセッション、70セッション・27ヶ国から353件（日本から113件）の論文発表、11コースのテクニカルビジット、126社のスポンサーによる技術展示・広告等の協賛を得たＷＣＲＲ 2019の概要を報告する（附3表2-1）。なお，肩書きはすべて開催当時のものである。

1.1　ＷＣＲＲ 2019 会議テーマ

ＷＣＲＲ 2019の会議テーマはRailway research to enhance the customer experience（カスタマー・エクスペリエンスを高めるための鉄道研究）で，「顧客が鉄道利用に価値を見出すことのできる『良質な経験』」であり、『良質な経験』には、安全・安心の確保、高い利便性、低コストサービス、環境への配慮等を含むものとした。

1.2　運営体制

鉄道総研内にＷＣＲＲ2019実施本部を設置して準備にあたった。さらにJR各社からなるＷＣＲＲ2019国内委員会を構成し、各社と協議しながらテクニカルビジット候補地の選定や展示内容など多岐に渡る議論を行い、JRグループ全体でＷＣＲＲ 2019を支える仕組みとした。この検討結果を前述のWCRR組織委員会の承認を得て会議準備を進めた。

2．WCRR 2019 実施概要

2.1　会場

ＷＣＲＲ 2019のメイン会場は東京駅を見下ろす東京国際フォーラムで、開閉会式とプレナリーセッションは劇場形式のホールC、論文発表はホールDとガラス棟および地下展示場隣接のセミナールーム、スポンサー展示は地下のホールEを会場とした。

附3表2 - 1　国・地域別参加登録者

国・地域	人数	国数累計	国・地域	人数	国数累計
日本	569	1	オランダ	4	20
フランス	82	2	サウジアラビア	4	21
中国	62	3	フィンランド	3	22
イタリア	55	4	インド	3	23
ドイツ	38	5	ラトビア	3	24
英国	22	2	アルゼンチン	2	25
韓国	17	7	イラン	2	26
オーストリア	15	8	ポーランド	2	27
米国	15	9	ポルトガル	2	28
オーストラリア	14	10	ブラジル	1	29
スウェーデン	14	11	香港	1	30
ロシア	9	12	ハンガリー	1	31
アラブ首長国連邦	9	13	アイルランド	1	32
スペイン	7	14	イスラエル	1	33
ベルギー	6	15	ノルウェイ	1	34
カナダ	5	16	フィリピン	1	35
EU（国としてカウントしない）	5	-	シンガポール	1	36
マレーシア	5	17	タイ	1	37
スイス	5	18	チェコ（大使館のみ2）	0	38
台湾	5	19	クロアチア（大使館のみ1）	0	39
			ルーマニア（大使館のみ1）	0	40

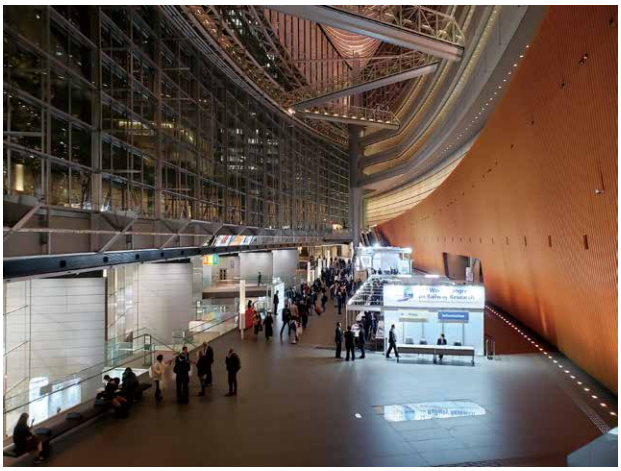
2.2　論文発表

論文発表はオーガナイズドセッション・オーラルセッション・インタラクティブポスターセッションの3形式で実施した。

オーガナイズドセッションはWCRRとして今回初めて企画された。世界各国で注目度の高いテーマについて活発かつ深い議論を促進することを目的として、当該分野の第一人者を座長として招聘し、高い統一感と発表形態の自由度を特徴として10テーマに対して44件（日本から10件）の研究発表を行った。

- 鉄道の将来予測：国際協力の観点から
- リアルタイム鉄道運用への意思決定支援
- 本線における自律運転
- 革新的な製品開発のための国際認証
- 営業列車を用いたモニタリング／設備の診断と状態監視保全

- 仮想的な方法による地上・車上測定の統合
- 予防保全のためのデジタル技術
- 磁気浮上式鉄道
- 鉄道開発のグローバルビジョン
- 研究から利益まで：革新をどのように迅速化するか



附3図2-1　ＷＣＲＲ 2019会場（東京国際フォーラム）

一般セッションではオーラル40セッション167件（日本から44件）、短時間プレゼンテーションとディスカッションを組み合わせたインタラクティブポスター20セッション142件（日本から59件）の研究発表が行われた。2018年5月から8月まで発表論文のアブストラクトを募集、678件の応募から査読結果に基づいて論文を採択した。開催までに各論文のフルペーパーを集めて各セッション座長による査読と修正を施し、会場にてUSBメモリで配布すると共に、専用アプリによるスマートフォン等での閲覧を可能とした。

附3表2-2　国別発表論文数(キャンセル7件も表示)

国・地域	発表数	表彰数	国・地域	発表数	表彰数
日本	113	2	スウェーデン	3	
フランス	53	1	台湾	3	
イタリア	40-2=38	1	インド	2	
中国	33-1=32		イラン	2	
ドイツ	30	1	ロシア	2	
英国	17-1=16	1	スイス	1	
米国	13	1	スロベニア	1	
オーストラリア	8		ブラジル	1	
オーストリア	8	1	ハンガリー	1	1
スペイン	7-1=6		ラトビア	1	
韓国	5		ポーランド	1	
オランダ	5-1=4		ポルトガル	1	
ベルギー	4		チェコ	1	
カナダ	3		トルコ	1-1=0	
			総計	360-7=353	

2.3　ウェルカムレセプション

10月28日夕刻、ホールＥ展示会場でのウェルカムレセプションでＷＣＲＲ 2019が幕を開けた。JR東海吹奏楽団がファンファーレを鳴らし、スポンサーの大手民鉄代表の近畿日本鉄道の和田林道宜 会長からご挨拶を頂戴した。

2.4　開会式

29日の開会式では渡辺WCRR組織委員長が開会を宣言、熊谷則道 鉄道総研理事長による主催者挨拶の後、御法川信英 国土交通副大臣、中島高志 東京都都市整備局理事、カステリUIC会長からそれぞれ挨拶を賜った。

附3図2-2　開会宣言（渡辺WCRR組織委員長）

2.5　プレナリーセッション

1）カスタマー・エクスペリエンスを高めるための鉄道運営者の役割

開会式に引き続いたプレナリーセッション1の議長は英国バーミンガム大学ジャック教授、日本からはJR東日本 小縣方樹副会長とJR東海 小菅俊一副社長が登壇した。

2）鉄道価値向上のための鉄道産業の貢献

30日のプレナリーセッション2の議長はRailway Gazette International社キングスレイ副編集長、日本からは総合車両製作所 西山隆雄 社長が登壇した。

3）将来の鉄道のための研究開発

31日のプレナリーセッション3の議長は英国インペリアルロンドン大学スミス教授、日本からは鉄道総研 熊谷理事長が登壇した。熊谷理事長は、企業利益に資するデジタル化技術が重要であり、十分な研究開発費の確保と高い品質の成果が必要であること、老朽鉄道資産の活用には保守技術のCBM化の開発優先度が高いこと、さらにモビリティー全体のキープレイヤーが鉄道である意識を持って社会に貢献すべきとの考えを示した。

2.6　ガラディナー

30日夜のガラディナーには、東京會舘丸の内本館に約800人の方々に出席を頂いた。正田英介 鉄道総研会長の挨拶の後、赤羽一嘉 国土交通大臣とJR東日本深澤祐二 社長から歓迎の挨拶を賜った。水嶋智 鉄道局長の音頭でJR旅客6社・貨物社長揃って鏡開きを実施した。

2.7　スポンサー展示

国内外の126社・団体にスポンサーとなっていただき、ホールEで鉄道技術に関する展示会を開催した。また、JR旅客6社・貨物に鉄道総研を加えた8社がダイヤモンドスポンサーとなり、ガラディナー提供と共に共同展示ブースをロビーギャラリーに設置した。技術展示として環境および安全を、一般の通行人も見られるブース側面に各社の鉄道ツーリズムに関する取り組みを紹介した。

附3図2-3　スポンサー展示（JR東日本）

2.8　後援

国土交通省，経済産業省，東京都から特別後援を，鉄道関連多数組織及び各国大使館から後援を頂戴した。

2.9　閉会式・表彰

閉会式では、研究分野ごとの優秀論文賞および若手研究者賞が表彰された。採択論文数を考慮して、車両およびインフラストラクチャー部門で採択論文が多かった状態基準保全（Condition Based Maintenance：CBM）の表彰を新設した。日本からはJR東日本研究開発センターテクニカルセンターの中島啓行氏らが「車両、磁気浮上式鉄道および新たな交通システム部門」で、東京メトロ鉄道本部工務部工務課の野口弘毅氏らが「インフラストラクチャー部門」でそれぞれ受賞した。

2.10　テクニカルビジット

11月1日のテクニカルビジットでは、JR各社、JRシステム、鉄道・運輸機構および東京メトロ、埼玉新都市交通等の多大なるご協力を頂き、各地の鉄道関連施設や現場等の11コースに計315名が参加した。このほか，同伴者を対象とした文化体験ツアーとして，茶道・香道及び東京駅見学コースを用意した。

附3表2-3　ＷＣＲＲ 2019後援団体一覧

組織名（日本語）	組織名（英語）
特別後援	
国土交通省	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
経済産業省	Ministry of Economy, Trade and Industry
東京都	Tokyo Metropolitan Government
後援	
英国大使館	British Embassy Tokyo
ドイツ大使館	German Embassy Tokyo
フランス大使館	Embassy of France in Japan
イタリア大使館	Embassy of Italy in Japan
中国大使館	Embassy of the People's Republic of China in Japan
オーストリア大使館	Austrian Embassy Tokyo
電気学会	Institute of Electrical Engineers of Japan
日本機械学会	Japan Society of Mechanical Engineers
土木学会	Japan Society of Civil Engineers
日仏工業技術会	La Societe Franco-Japonzise des Techniques Industrielles
日本鉄道車輌工業会	Japan Association of Rolling Stock Industries
日本鉄道技術協会	Japan Railway Engineers Association
日本鉄道施設協会	Japan Railway Civil Engineering Association
日本鉄道電気技術協会	Railway Electrical Engineering Association of Japan
日本民営鉄道協会	Japan Private Railway Association
日本地下鉄協会	Japan Subway Association
海外鉄道技術協力協会	Japan Railway Technical Services
日本鉄道システム輸出組合	Japan Overseas Railway System Association
日本鉄道車両機械技術協会	Japan Railway Rolling Stock & Machinery Association
国際高速鉄道協会（IHRA）	International High-Speed Rail Association
交通安全環境研究所	National Traffic Safety and Environment Laboratory（NTSEL）

附3表2-4　優秀論文賞

種別	論文名	発表者	組織
1	Maximization of passengers' punctuality by real-time junction rescheduling	François RAMOND	SNCF Innovation and Research, France
2	The Hungarian railway reform process and the implementation of periodic timetable (Taktfahrplan)	Balázs ÁCS	University of Szeged, Hungary
3	Towards a sustainable railway infrastructure	Matthias LANDGRAF	Graz University of Technology, Austria
4	Taking a Human Factors Approach to Safety Critical Training: A Case Study	Ann MILLS	RSSB, UK
5	Development of rolling stock under floor visual inspection system by image processing technique	Hiroyuki NAKAJIMA	East Japan Railway Company, Japan
6	System for Preventing Flaking of Lining Concrete in Subway Tunnel Using Four Methods	Hirotake NOGUCHI	Tokyo Metro, Japan
7	Development of a High-Speed Adjustable Perturbation Slab Track	Dingqing LI	TTCI, USA
8	Wearing models for pantograph stripes condition-based maintenance	Alfredo BIANCUCCI	Trenitalia, Italy
9	Adaptable Communication System for all Railways	Ulrich GEIER	Kapsch CarrierCom Deutschland, Germany

附3表2-5　テクニカルビジット開催概要

No.	訪問先	時間	参加数※
1	東京貨物ターミナル駅（JR貨物）	全日	26（14）
2	東京総合車両センター（JR東日本）	午後	33（14）
3	埼玉新都市交通車両基地＆鉄道博物館	全日	26（14）
4A	総合研修訓練センター（東京メトロ）	午前	21（2）
4B	総合研修訓練センター（東京メトロ）	午後	17（3）
5	総合研修センター（JR東海）	全日	4（2）
6A	風洞技術センター（鉄道総研）＆京都鉄道博物館	全日 東京解散	13（12）
6B	風洞技術センター＆京都鉄道博物館	全日 京都解散	13（8）
7	浜松工場（JR東海）	全日	30（10）
8	新幹線総合車両センター（JR東日本）	全日	26（20）
9	神奈川東部方面線建設現場（鉄道・運輸機構）	全日	19（4）
10A	南砂町建設現場（東京メトロ）	午前	20（6）
10B	南砂町建設現場（東京メトロ）	午後	14（1）
11	国立研究所（鉄道総研）＆鉄道座席予約システム（JRシステム）	全日	53（49）
合計			315（159）

※：カッコ内は国外からの参加者数

3. おわりに

表彰結果が示すように、ＷＣＲＲ 2019における技術的討議では、デジタル化および実用化が進むCBMとICT技術の活用，鉄道事業者のMaaS対応が主な話題となっていた。次回のWCRRは、2022年6月にイギリス・バーミンガム市において開催される。

研究開発の目標別テーマ件数　2019年度

テーマ種類			テーマ件数
安全性の向上	安全性の確保	自然災害の防止	29
		走行安全性	18
		乗客の安全性	18
		安全性評価・安全管理	24
	信頼性の確保	設備の信頼性評価	7
		設備の信頼性向上	17
	検査・診断精度の向上		9
低コスト化	保全業務の効率化		36
	保全性向上	車両・設備・材料の長寿命化	11
		新しい構造	3
		補修法・リニューアル技術	4
	設計・施工法の改良		18
環境との調和	沿線環境の改善	騒音・低周波音評価・対策	7
		振動・その他環境評価・対策	3
	省エネルギー	消費エネルギー評価	1
		省エネルギー化	13
利便性の向上	高速化・速達化	在来線の速度向上	2
		新幹線の速度向上	9
	輸送サービスの向上	輸送の増強・弾力化	9
		駅・車内環境の評価・改善	13
		移動円滑化	2
		情報サービスの向上	2
シミュレーションの高度化等			14
調査研究			6
国等からの委託による研究開発			0
合　　計			275

財務諸表

（１）貸借対照表（2020年３月31日現在）

（単位：千円）

科目	当年度	前年度	増減
Ⅰ 資産の部			
1.流動資産			
現金預金	2,538,954	3,985,286	△ 1,446,332
未収金	1,224,549	1,680,207	△ 455,658
未収消費税等	43,957	－	43,957
前払金	15,814	36,622	△ 20,807
貯蔵品	1,165	1,530	△ 364
未成支出金	236,174	177,771	58,403
流動資産合計	4,060,616	5,881,419	△ 1,820,802
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	235,177	312,645	△ 77,467
構築物	6,815,990	9,429,142	△ 2,613,151
機械装置	4,421,876	5,883,605	△ 1,461,728
器具備品	193,937	221,770	△ 27,833
建設仮勘定	29,146	83,052	△ 53,905
無形固定資産	93,386	137,364	△ 43,978
退職給付引当資産	6,441,616	6,168,762	272,854
山梨実験線建設借入金引当資産	1,508,000	2,609,720	△ 1,101,720
国立研究所研究棟等建替積立資産	10,704,085	7,257,417	3,446,668
特定資産合計	30,443,216	32,103,479	△ 1,660,262
(3) その他固定資産			
建物	5,230,794	3,652,196	1,578,598
構築物	1,109,865	1,090,351	19,513
機械装置	8,839,705	8,494,409	345,295
車両運搬具	14,564	18,068	△ 3,504
器具備品	1,821,878	1,846,577	△ 24,698
土地	17,419,609	17,419,609	－
建設仮勘定	2,304,830	1,035,714	1,269,116
無形固定資産	850,096	896,132	△ 46,035
その他投資	442,891	442,989	△ 97
繰延税金資産	17,986	－	17,986
その他固定資産合計	38,052,223	34,896,049	3,156,173
固定資産合計	69,337,241	67,841,331	1,495,910
資産合計	73,397,858	73,722,750	△ 324,892
Ⅱ 負債の部			
1.流動負債			
未払金	3,715,595	2,985,906	729,689
1年以内返済予定の長期借入金	952,320	1,101,720	△ 149,400
1年以内支払予定のリース債務	84,229	84,229	－
未払法人税等	29,555	57,726	△ 28,171
未払消費税等	－	138,132	△ 138,132
前受金	275	31,196	△ 30,921
預り金	37,193	74,558	△ 37,364
賞与引当金	639,482	623,061	16,421
流動負債合計	5,458,652	5,096,531	362,121
2.固定負債			
長期借入金	13,955,680	14,908,000	△ 952,320
用地取得協力金	16,729,223	16,729,223	－
リース債務	91,248	175,478	△ 84,229
退職給付引当金	6,441,616	6,168,762	272,854
役員退職慰労引当金	291,530	246,075	45,455
環境対策引当金	163,409	212,520	△ 49,111
固定負債合計	37,672,709	38,440,060	△ 767,350
負債合計	43,131,362	43,536,591	△ 405,229
Ⅲ 正味財産の部			
1.指定正味財産			
承継資産等	841,801	841,801	－
補助金等	1,065,147	1,158,793	△ 93,645
指定正味財産合計	1,906,949	2,000,595	△ 93,645
（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）	(1,065,147)	(1,158,793)	(△93,645)
2.一般正味財産	28,359,546	28,185,563	173,982
（うち基本財産への充当額）	(－)	(－)	(－)
（うち特定資産への充当額）	(22,936,452)	(24,775,923)	(△1,839,471)
正味財産合計	30,266,496	30,186,158	80,337
負債及び正味財産合計	73,397,858	73,722,750	△ 324,892

（2）正味財産増減計算書（2019年4月1日から2020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	132,274	132,118	156
③旅客・貨物鉄道会社受取負担金	15,342,320	15,131,244	211,076
④受取会費	231,487	232,122	△ 634
⑤事業収益	3,127,582	3,394,684	△ 267,101
⑥受取補助金等	272,995	716,415	△ 443,419
⑦雑収益	57,841	83,149	△ 25,308
経常収益計	19,172,961	19,698,182	△ 525,221
(2) 経常費用			
①事業費	16,975,990	16,137,120	838,870
給料等	4,390,215	4,340,407	49,807
賞与引当金繰入額	585,733	571,368	14,364
退職給付費用	394,989	377,653	17,335
環境対策引当金繰入額	5,776	－	5,776
外注費	3,882,395	4,454,742	△ 572,347
その他物件費	2,178,106	2,182,815	△ 4,709
減価償却費	5,472,349	4,090,804	1,381,545
支払利息	66,423	119,326	△ 52,902
②管理費	1,354,732	1,358,625	△ 3,892
給料等	392,852	389,268	3,583
役員報酬等	162,606	162,237	368
賞与引当金繰入額	52,727	51,943	783
退職給付費用	35,564	34,331	1,233
役員退職慰労引当金繰入額	45,455	46,528	△ 1,073
外注費	237,718	217,154	20,564
その他物件費	395,767	425,523	△ 29,755
減価償却費	32,039	31,637	402
経常費用計	18,330,722	17,495,745	834,977
評価損益等調整前当期経常増減額	842,238	2,202,436	△ 1,360,198
特定資産評価損益等	△ 131,325	64,874	△ 196,200
当期経常増減額	710,912	2,267,311	△ 1,556,398
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
①固定資産受贈益	18,603	451,760	△ 433,156
②受取補助金等	192,340	139,868	52,471
経常外収益計	210,943	591,628	△ 380,685
(2) 経常外費用			
①固定資産除却損	736,304	1,958,975	△ 1,222,670
経常外費用計	736,304	1,958,975	△ 1,222,670
当期経常外増減額	△ 525,361	△ 1,367,346	841,985
税引前当期一般正味財産増減額	185,551	899,964	△ 714,413
法人税、住民税及び事業税	29,555	57,726	△ 28,171
法人税等調整額	△ 17,986	－	△ 17,986
当期一般正味財産増減額	173,982	842,238	△ 668,255
一般正味財産期首残高	28,185,563	27,343,325	842,238
一般正味財産期末残高	28,359,546	28,185,563	173,982
Ⅱ　指定正味財産増減の部			
①受取補助金等	237,808	327,091	△ 89,282
②基本財産運用益	8,457	8,447	10
③一般正味財産への振替額	△ 339,912	△ 296,710	△ 43,201
当期指定正味財産増減額	△ 93,645	38,828	△ 132,474
指定正味財産期首残高	2,000,595	1,961,766	38,828
指定正味財産期末残高	1,906,949	2,000,595	△ 93,645
Ⅲ　正味財産期末残高	30,266,496	30,186,158	80,337

主な部外発表一覧

（１）部外発表一覧（主な学術論文：和文）

タイトル	掲載誌	主執筆者	巻号
地震時における鉄道車両の脱線可能性を地震波から推定する方法	日本機械学会論文集	飯田　浩平	85巻(2019)，874号，p.18-00339
曲線内軌の中きしみ割れ発生状況調査とその発生箇所における車輪／レール接触に関する検討	日本機械学会論文集	辻江　正裕	85巻(2019)，874号，p.18-00377
既設もたれ壁の耐震補強効果および設計手法に関する実験的研究	土木学会論文集C（地圏工学）	中島　進	75巻(2019)，3号，pp.316-335
確率的風速モデルによる強風時の列車の走行安全性評価	土木学会論文集A1（構造・地震工学）	乙部　達志	75巻(2019)，2号，pp.88-94
1G場での振動実験に基づく斜面模型の崩壊挙動の分析とNewmark法の適用性	土木学会論文集C（地圏工学）	佐名川　太亮	75巻(2019)，2号，pp.167-183
車輪フラット端部形状が回転車輪と軌条輪との接触状態および衝突挙動に与える影響評価	日本機械学会論文集	真木　康隆	85巻(2019)，875号，p.19-00003
列車衝突事故時のロングシート着座乗客に対する手すりの傷害軽減効果の実験的検証	日本機械学会論文集	中井　一馬	85巻(2019)，878号，p.19-00093
鉄道における融雪期斜面災害箇所の地形および土質条件に関する検証	地盤工学ジャーナル	高柳　剛	14巻(2019)，2号，pp.123-139
レール波状摩耗の成長機構に関する理論解析	日本機械学会論文集	網干　光雄	85巻(2019)，875号，p.18-00426
SiCパワーデバイスの高耐電圧特性を用いた交流電気車トランスレス化回路の基礎検討	電気学会論文誌D（産業応用部門誌）	福田　典子	139巻(2019)，10号，pp.854-862
レール波状摩耗の進展過程に関するシミュレーション解析	日本機械学会論文集	網干　光雄	85巻(2019)，878号，p.19-00051
鉄道車両における車輪削正後の車輪とレール間の過渡的な接線力特性	日本機械学会論文集	山本　大輔	85巻(2019)，876号，p.18-00394
一台車モデルを用いた大規模並列有限要素法による曲線走行時の動的転がり接触挙動の再現と検証	日本機械学会論文集	坂井　宏隆	85巻(2019)，878号，p.19-00088
ファラデー効果を利用した光学素子一体型磁気光学プローブの開発	電気学会論文誌A（基礎・材料・共通部門誌）	加藤　佳仁	139巻(2019)，12号，pp.688-694
盛土本体と滑動部の振動特性を考慮した鉄道盛土の実用的な滑動変位量の算定手法	土木学会論文集A1（構造・地震工学）	坂井　公俊	75巻(2019)，4号，pp.I_667-I_673
共振した単純支持鉄道橋における車両・橋梁動的相互作用のベイズ時間周波数分析	Mechanical Systems and Signal Processing	松岡　弘大	Volume 135，1，January 2020，106373
しゅう動摩擦力が作用するパンタグラフの安定性評価	日本機械学会論文集	小林　樹幸	85巻(2019)，878号，p.19-00076
地盤や構造物の振動特性を考慮した地震時における列車運転規制法の提案	日本地震工学会論文集	岩田　直泰	19巻(2019)，5号，pp.5_388-5_398
盛土の耐震性に及ぼすのり面工の影響評価を目的とした模型振動台実験	日本地震工学会論文集	中島　卓哉	20巻(2020)，1号，pp.1_183-1_193
バラスト軌道における座屈対策工の地震時道床横抵抗力に関する研究	土木学会論文集E1（舗装工学）	中村　貴久	75巻(2019)，1号，pp.41-52
高速鉄道における鋼コンクリート合成桁の最大加速度評価に及ぼす床版局所振動の影響	Engineering Structures	松岡　弘大	Volume 200，1，December 2019，109736
構造物・軌道一体型模型を用いた大型振動台実験による連成挙動の検討	日本地震工学会論文集	吉川　秀平	19巻(2019)，5号，pp.5_334-5_344
高速走行する列車から発生する明かり区間圧力変動の発生源	日本機械学会論文集	宇田　東樹	85巻(2019)，879号，p.19-00179
トンネル覆工打音調査時の振動特性を活用した剥落安全性評価に関する研究	土木学会論文集F2（地下空間研究）	津野　究	75巻(2019)，1号，pp.26-38
S波/P波の振幅比を利用したP波規定値の地震警報に関する検討	日本地震工学会論文集	津野　靖士	19巻(2019)，6号，pp.6_105-6_115
砂詰基礎電化柱の解析モデルの構築	日本地震工学会論文集	原田　智	19巻(2019)，6号，pp.6_193-6_201
小型軽量な高速鉄道用空力ブレーキの開発	日本機械学会論文集／Transactions of the JSME (in Japanese)	高見　創	86巻(2020)，881号，p.19-00295
短時間の作業間合いで構築可能な鉄道路盤改良工法の開発	土木学会論文集E1（舗装工学）	伊藤　壱記	75巻(2019)，2号，pp.I_95-I_103
不飽和土の斜面流下・衝突挙動に関する粘着力を考慮した個別要素法解析	土木学会論文集A2（応用力学）	内藤　直人	75巻(2019)，2号，pp.I_433-I_444
コンクリート中の鉄筋腐食に与える水とコンクリートの中性化の影響	土木学会論文集E2（材料・コンクリート構造）	轟　俊太朗	75巻(2019)，4号，pp.226-238
含水比変化に着目した山岳トンネルの盤ぶくれメカニズムの推察	土木学会論文集F1（トンネル工学）	嶋本　敬介	76巻(2020)，1号，pp.34-48

タイトル	掲載誌	主執筆者	巻号
乗客の傷害度との相関に基づく鉄道車両の衝突安全性評価方法	日本機械学会論文集	沖野　友洋	86巻(2020)，881号，p.19-00249
火山灰質砂質土の不飽和液状化特性に関する室内土質試験と数値解析	日本地震工学会論文集	松丸　貴樹	20巻(2020)，1号，pp.1_37-1_50
脈状割裂注入による効率的な液状化対策工法の開発	土木学会論文集C（地圏工学）	井澤　淳	75巻(2019)，4号，pp.454-468
軌道スラブの耐荷特性に基づくスラブ軌道てん充層の補修基準に関する研究	構造工学論文集	高橋　貴蔵	66A巻(2020)，pp.10-19
高速鉄道の曲線部で発生する高周波音の現象解明	日本機械学会論文集	川口　二俊	86巻(2020)，883号，p.19-00431
駅停車に関わるエラーを経験した鉄道運転士の運転操縦の特徴―運転情報記録を用いた検討―	安全工学	鈴木　大輔	59巻(2020)，2号，pp.83-91
下負荷面モデルを用いた繰返し載荷を受けた道床バラストの弾塑性変形挙動の検討	土木学会論文集E1（舗装工学）	木次谷　一平	75巻(2019)，2号，pp.I_105-I_113
偏心矢法を用いたレール凹凸連続測定装置の開発とレール波状摩耗測定への適用	日本機械学会論文集	田中　博文	85巻(2020)，880号，p.19-00235
レール波状摩耗の成長機構解析のための弾性支床梁モデルの検証	日本機械学会論文集	網干　光雄	86巻(2020)，883号，p.19-00331
鉄道車両用車軸軸受の内輪と後ぶたの接触部におけるフレッチング摩耗防止に対するセグメント構造CrN膜の適用検討	トライボロジスト	岡村　吉晃	64巻(2019)，7号，pp.424-433
鉄道車両用車軸軸受の内輪と後ぶたの接触部におけるフレッチング摩耗防止策の検討(溝加工とセグメント構造DLC膜被覆の複合効果)	日本機械学会論文集	岡村　吉晃	85巻(2019)，878号，p.19-00089
鉄道車両の駆動装置用小歯車軸受の運転状態に影響を及ぼす要因の検討	日本機械学会論文集	高橋　研	85巻(2019)，876号，p.19-00181
MPMを用いた橋台の地震時変形性能に関する解析的研究	土木学会論文集A1（構造・地震工学）	阿部　慶太	75巻(2019)，4号，pp.I_273-I_284
橋台と背面盛土の動的相互作用が地震時主働土圧に与える影響	土木学会論文集A1（構造・地震工学）	阿部　慶太	75巻(2019)，4号，pp.I_207-I_217
普通列車のグリーン車需要の価格弾力性の推定－Regression discontinuity designに基づいて－	交通学研究	松本　涼佑	(2020) 63号，pp.71-78
突発的な浸水の回避を目的とした列車停止位置の推計手法	電気学会論文誌D（産業応用部門誌）	奥田　大樹	140巻(2020)，6号，pp.497-498
鉄道保守作業における「列車ダイヤのダブルチェックルール」の遵守促進のための体験型安全教育プログラムの開発	人間工学	村越　暁子	55巻(2019)，2号，pp.25-32
踏切長・鳴動状態・混雑状態が歩行速度に与える影響	人間工学	鈴木　大輔	55巻(2019)，3号，pp.74-84
異常事象発見のための鉄道運転士の視覚探索方略	人間工学	鈴木　大輔	55巻(2019)，5号，pp.189-199
空気圧式可変長高さ調整棒を用いた零空間に基づく鉄道車両の車上完結型輪重アンバランス抑制制御	日本機械学会論文集	本堂　貴敏	85巻(2019)，877号，p.19-00195
不確実性を考慮したコンクリート表面の剥離剥落予測手法および補修計画	土木学会論文集E2（材料・コンクリート構造）	徳永　宗正	75巻(2019)，3号，pp.169-183
軌道検測データにおける季節変動成分の統計的推定と将来予測	日本機械学会論文集	神山　雅子	85巻(2019)，880号，p.19-00101
非構造部材が鉄道橋りょうの主構造の振動特性に及ぼす影響度評価	土木学会論文集A2（応用力学）	徳永　宗正	75巻(2019)，2号，pp.I_145-I_153
勾配法による蓄電池電車用リチウムイオン電池の熱モデルに関するパラメータ同定手法	電気学会論文誌D（産業応用部門誌）	吉川　岳	139巻(2019)，4号，pp.416-423
燃料電池－リチウムイオン二次電池ハイブリッド鉄道車両の燃料電池・蓄電池容量設計法	電気学会論文誌D（産業応用部門誌）	小川　賢一	139巻(2019)，5号，pp.472-479
ニューラルネットワークを用いた列車遅延・乗車率予測手法	情報処理学会・論文誌	中挾　晃介	60巻(2019)，4号，pp.1129-1140

（2）部外発表一覧（主な学術論文：英文）

タイトル	掲載誌	主執筆者	巻号
Experimental validation of railway axle fatigue crack growth using operational loading	Engineering Fracture Mechanics	山本　勝太	Volume 213, 15 May 2019, Pages 142-152
Dynamically substructured testing of railway pantograph/catenary systems	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit	小林　樹幸	Volume：233 issue：5, page (s)：516-525
Development of tunnel compression wave generator with multiple small solenoid valves	Mechanical Engineering Journal	宮地　徳蔵	6巻(2019)，2号, p.18-00478
Dynamic centrifuge model tests and material point method analysis of the impact force of a sliding soil mass caused by earthquake-induced slope failure	Soils and Foundations（地盤工学会論文報告集英語版）	中島　進	Volume 59, Issue 6, December 2019, Pages 1813-1829
Accuracy improvement in the estimation of epicentral distance inferred from initial P-waves by considering local heterogeneity	Exploration Geophysics	岡本　京祐	Volume 50, 2019 - Issue 2
Investigation on site amplification factors of S- and P-waves from spectral inversions in the Tokyo Metropolitan area, Japan -For application to earthquake early warning-	Journal of Seismology	津野　靖士	May 2019, Volume 23, Issue 3, pp.561–578
Cause of destructive strong ground motion within 1-2 s in Mukawa town during the 2018 Mw 6.6 Hokkaido eastern Iburi earthquake	Earth, Planets and Space	是永　将宏	Volume 71, Article number：67 (2019)
Non-linear acoustic analysis of the pressure rise of the compression wave generated by a train entering a tunnel	Journal of Sound and Vibration	宮地　徳蔵	Volume 458, 13 October 2019, Pages 365-375
A simple calculation method for estimating the flow velocity on the roof of a train running through a tunnel using an unsteady incompressible flow model	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit	菊地　勝浩	Volume：234, issue：7, page (s)：734-748
A study on the initiation of head check of the low rail using multibody dynamics	Wear	辻江　正裕	Volumes 436–437, 15 October 2019, 202989
Automatic Fault Detection and Isolation Method for Roller Bearing Using Hybrid-GA and Sequential Fuzzy Inference	Sensors	小林　祐介	Sensors 2019, 19(16), 3553
Resistance of Laminar Drain Reinforcement Levee against Overflow Erosion	water	倉上　由貴	Water 2019, 11(9), 1768
Train running test transmitted by superconducting feeder cable and study as an example of line in Japan and France	IEEE Transactions on Applied Superconductivity	富田　優	Volume：30, Issue：2, March 2020
Non-parametric optimization of railway wheel web shape based on fatigue design criteria	International Journal of Fatigue	山本　勝太	Volume 134, May 2020, 105463
Prediction of railway wheel load unbalance induced by air suspension leveling valves using quasi-steady curve negotiation analysis procedure	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part K: Journal of Multi-body Dynamics	田中　隆之	Volume：234 issue：1, page (s)：19-37
Wheel slip/slide and low adhesion caused by fallen leaves	Wear	陳　樺	Volumes 446–447, 15 April 2020, 203187
Modeling the development of rail corrugation to schedule more economical rail grinding	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit	田中　博文	Volume：234 issue：4, page (s)：370-380
Durability index for quality classification of cover concrete based on water intentional spraying tests	Cement and Concrete Composites	西尾　壮平	Volume104, Nov.2019, 103355
Optimal Power Control Method for an Energy Storage Systems in DC Electric Railways	IEEJ Journal of Industry Applications	武内　陽子	Volume 8, No.5, 2019, pp.827-834
Bayesian time–frequency analysis of the vehicle–bridge dynamic interaction effect on simple-supported resonant railway bridges	Mechanical Systems and Signal Processing	松岡　弘大	Volume 135, 1 January 2020, 106373
Validation of a dynamic wheel load factor and the influence of various track irregularities on the dynamic response of prestressed concrete sleepers	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit	渡辺　勉	2019年12月9日 Web公開
Influence of local deck vibrations on the evaluation of the maximum acceleration of a steel-concrete composite bridge for a high-speed railway	Engineering Structures	松岡　弘大	Volume 200, 1 December 2019, 109736
Nonlinear finite element analysis for structural capacity of railway prestressed concrete sleepers with rail seat abrasion	Engineering Failure Analysis	後藤　恵一	Volume 95, pp.47-65, 2019

主な表彰

大臣表彰

受賞年月日	名称	業績名	受賞者氏名
2019/4/17	文部科学大臣 文部科学大臣表彰 科学技術賞 開発部門	鉄道車両の上下制振制御システムの開発	菅原　能生 小島　崇
2019/4/17	文部科学大臣 文部科学大臣表彰 若手科学者賞	鉄道の巨大地震時安全性を評価可能とする地震動予測法の研究	坂井　公俊

学会等表彰（組織宛て感謝状等は除く）

受賞年月日	名称	業績名	受賞者氏名
2019/5/14	公益社団法人土木学会　地震工学委員会 優秀講演者（第38回土木学会地震工学研究発表会）	地盤インピーダンスの周波数依存性を考慮した非線形時刻歴応答解析手法の低振動数域における適用性検討	月岡　桂吾
2019/5/27	一般社団法人電気学会　電子・情報・システム部門 2018年 電子・情報・システム部門 技術委員会奨励賞	論文発表「状態監視データの相互依存関係を用いた予兆検出法」	流王　智子
2019/5/29	公益社団法人低温工学・超電導学会 令和元年度 奨励賞	若手研究者として活発な研究開発活動を示した	石原　篤
2019/5/31	日本信頼性学会 日本信頼性学会　髙木賞	鉄道信号装置の目標アベイラビリティ達成のための対策決定法	岩田　浩司 平栗　滋人 渡辺　郁夫
2019/6/3	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 第65回構造工学シンポジウム 優秀講演者	鉄道車両の高速走行に伴う地盤振動の低減効果に関する基礎的研究	渕上　翔太
2019/6/6	一般社団法人日本鉄道施設協会 日本鉄道施設協会　論文賞	軌道パッド抜け出し防止用摺動シートの開発	佐藤　大悟 鈴木　実 玉川　新悟 弟子丸　将
2019/6/6	一般社団法人日本鉄道施設協会 日本鉄道施設協会　論文賞	ドローンを用いたコンクリート橋部材の詳細検査手法の提案	上半　文昭
2019/6/7	一般社団法人日本非破壊検査協会 平成30年度日本非破壊検査協会　学術奨励賞	各種境界面で生じる音束変位の有限要素解析による検証	牧野　一成
2019/6/11	一般社団法人日本鉄道電気技術協会 協会誌優秀作品賞	地上設備の削減を目指した地方交通線向け列車制御システムの開発	小野　雄人 寺田　夏樹 中村　一城
2019/6/14	公益社団法人土木学会 平成三十年度土木学会　田中賞	欧州高速鉄道における合成箱桁橋床版部材の高次共振挙動と加速度評価	松岡　弘大 曽我部　正道 渡辺　勉
2019/6/14	公益社団法人土木学会 平成三十年度土木学会　技術開発賞	補強土技術と橋梁技術を融合させたGRS一体橋梁の開発	舘山　勝 神田　政幸
2019/6/20	Union of European Railway Industries(UNIFE), European Railway Wheels Association(ERWA) Best paper award(The XIX International Wheelset Congress)	Temperature dependence of the hollow wear evolution on tread braked railway wheels	半田　和行
2019/6/27	一般社団法人日本機械学会　環境工学部門 環境工学総合シンポジウム研究奨励表彰	高速鉄道の曲線区間で発生する高周波音の音源別寄与度評価	川口　二俊
2019/7/2	ESIS-TC12 (European Structural Integrity Society Technical Comittee) Young Scientist Award Prize	Numerical and experimental dynamic analysis of a snow shelter on a high-speed railway bridge	松岡　弘大
2019/7/5	一般社団法人日本防錆技術協会 若手技術者優秀発表賞	塗膜表面性状に対する塗装条件の影響評価	鈴木　慧
2019/7/9	公益社団法人土木学会　構造工学委員会 鉄道工学連絡小委員会 第23回鉄道工学シンポジウム　論文奨励賞	ノンターゲット画像測定によるレール・まくらぎ動的応答測定	松岡　弘大
2019/7/9	公益社団法人土木学会　構造工学委員会 鉄道工学連絡小委員会 第23回鉄道工学シンポジウム　論文奨励賞	短期間地震観測で取得した小地震記録によるサイト増幅特性の評価	田中　浩平
2019/7/12	公益社団法人日本コンクリート工学会 第41回コンクリート工学講演会　年次論文奨励賞	共振PRC桁の支点追加補強時における動的応答評価	松岡　弘大
2019/7/12	公益社団法人日本コンクリート工学会 第41回コンクリート工学講演会　年次論文奨励賞	ひび割れ抽出とFEMによる既設RC桁に対する作用履歴の推定に関する一考察	宮本　祐輔
2019/7/24	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構造計画・設計法に関する研究小委員会 第22回橋梁等の耐震設計シンポジウム　優秀講演者	復旧性評価データベースを活用した鉄道構造物の復旧性評価法の提案	田中　浩平
2019/7/24	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構造計画・設計法に関する研究小委員会 第22回橋梁等の耐震設計シンポジウム　優秀講演者	鉄道高架橋の耐震設計における土の変形特性試験の影響に関する基礎的検討	神澤　拓
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	小地震記録を活用したサイト増幅特性の評価	田中　浩平

受賞年月日	名称	業績名	受賞者氏名
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	海溝型地震時のエネルギー法を用いた液状化判定の適用性に関する検討	山本　昌徳
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	矩形断面推進時の地盤挙動に関する実験的研究	滝川　遼
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	弱層及び弱層内すべり面強度が大規模斜面崩壊挙動に及ぼす影響	倉上　由貴
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	杭頭部の損傷を模擬した大型橋脚模型の振動実験　その２（実験結果）	佐名川　太亮
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	1台車モデルを用いた大規模並列有限要素法による曲線走行時の動的転がり接触挙動の再現	坂井　宏隆
2019/8/19	公益社団法人地盤工学会 第54回地盤工学研究発表会　優秀論文発表者賞	のり面工背面探査における簡易動的コーン貫入試験機の応用に関する検討	児島　達也
2019/9/9	公益社団法人日本雪氷学会 2019年度日本雪氷学会技術賞	簡易な架線着霜予測手法の開発	鎌田　慈
2019/9/21	日本自然災害学会 令和元年度学術発表優秀賞	融雪期の斜面災害危険度判断システムの構築	佐藤　亮太
2019/10/7	公益社団法人土木学会　地震工学委員会 第39回土木学会地震工学研究発表会　優秀講演者	表層地盤の強度に関する指標を橋梁・高架橋の降伏震度と同一次元で表現する試み	坂井　公俊
2019/10/25	一般社団法人日本応用地質学会 優秀講演者賞	岩石の乾湿および乾湿凍結融解繰り返しによる物性値の変化	河村　祥一
2019/11/7,8	公益社団法人プレストレストコンクリート工学会 第28回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム　優秀講演賞	断面内の相対湿度差がPC桁の長期たわみに及ぼす影響	宮本　祐輔
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	泥岩の含水比変化が強度劣化に与える影響	嶋本　敬介
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	エトリンガイトの遅延生成（DEF）に対する表面処理工法の効果	山崎　由紀
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	ひび割れに伴う塗膜割れがコンクリート試験体への水分浸透と鉄筋腐食に与える影響	鈴木　浩明
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	高温加熱による腐食生成物除去方法の検討	坂本　達朗
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	橋脚側面および底面地盤の局所洗堀が直接基礎橋脚模型の振動性状に及ぼす影響	内藤　直人
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	除草剤を用いた線路内の雑草管理方法の改訂について	谷川　光
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	ＦＥＭを用いたＲＣラーメン高架橋全体系の耐荷性能に関する検討	宮本　祐輔
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	砂路盤上におけるSFCてん充道床の適用に関する研究	渕上　翔太
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	ステレオカメラを活用した線路巡視支援システムの基礎技術の開発	川﨑　恭平
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	降雨遮水が盛土の耐震性能に及ぼす影響評価を目的とした模型振動台実験	中島　卓哉
2019/11/11	公益社団法人土木学会 土木学会　令和元年度全国大会第74回年次学術講演会 優秀講演者	粘着力による地震時土圧低減効果に関する擁壁の動的遠心模型実験	尾﨑　匠
2019/11/15	公益社団法人土木学会　複合構造委員会 第13回複合・合成構造の活用に関するシンポジウム 優秀講演者	頭付きスタッドを用いたモルタルＨ鋼杭の押抜き試験によるずれせん断耐力の評価	土橋　亮太
2019/12/5	一般社団法人室内環境学会 室内環境学会査読者賞	室内環境学会誌「室内環境」に投稿された論文を数多く査読し同誌の発展に多大な貢献をした	川﨑　たまみ
2019/12/13	公益社団法人 土木学会 舗装工学委員会 舗装工学論文奨励賞	短時間の作業間合いで構築可能な鉄道路盤改良工法の開発	伊藤　壱記

受賞年月日	名称	業績名	受賞者氏名
2019/12/25	公益社団法人土木学会 地震工学委員会 論文賞	ブロック型倒壊方向制御構造を有するラーメン高架橋柱の静的載荷試験	豊岡　亮洋 布川　博一 小野寺　周 室野　剛隆
2020/3/12	一般社団法人　電気学会 電気学会優秀論文発表賞	閉そく割り提案方法の構築に向けた検討	熊澤　一将
2020/3/12	一般社団法人　電気学会 電気学会優秀論文発表賞	鉄道車両の接地抵抗および車体・車間抵抗の実測結果	三木　真幸

所内表彰

研究開発成果賞	・車載型の建築限界支障判定装置の開発 ・新幹線速度向上対応空力ブレーキの開発 ・CPSトロリ線の開発
業務成果賞	・台車不具合の調査に関する技術指導 ・開床式高架橋における騒音対策工の開発 ・平成30年7月豪雨災害の対応
研究開発成果褒賞	・電力設備用接地システムの耐雷性検査装置 ・地域鉄道に適した低コストロングレール軌道構造の開発 ・省エネ施策評価のための列車運行電力シミュレータ ・局地的短時間強雨に対する鉄道の減災システムの開発 ・貨物列車の走行安全性向上策の提案
業務成果褒賞	・模擬高架橋における雪害対策試験の実施 ・信号機柱支障の原因究明 ・スパコン導入に伴う実行性能向上と安定運用の達成 ・燃料電池鉄道車両技術評価検討委員会運営への貢献 ・インベントリ法による路線全線の地震被害推定
研究開発奨励賞	・イットリウム系高温超電導磁石の開発 ・地上および車上からの橋梁振動評価法の構築 ・車体の三次元振動解析モデルのパラメータ決定法 ・電気化学理論による地下トンネルの鋼材腐食予測法

主な試験装置

(a)試験機

分野	名称	概要
車両	車両試験装置	実車両の走行状態を定置で再現する装置
	動揺負荷試験装置	振子車両用アクチュエーターの性能を評価するため、台車枠・振子はり・車体の横方向の動作を再現する装置
	実働荷重台車試験装置	鉄道車両の台車部品、主に台車枠の荷重試験および疲労試験を行う装置
	ブレーキ性能試験機	車輪踏面ブレーキやディスクブレーキ等の性能を、実規模で確認するための試験機
	ディスクブレーキ試験機	ディスクブレーキの性能試験や耐久試験を、実規模で行う試験機
	高速回転接触試験機	車輪やレールの表面粗さ等の違いによる車輪・レール間の粘着力の挙動を、450km/hまでの速度で把握する試験機
	クリープ力試験装置	鉄道車両の運動に大きな影響を及ぼすクリープ力(転走する車輪とレール間の作用力)を測定する装置
	高速材料試験機	各種材料について準静的から高速までの広範囲なひずみ速度域における引張応力－ひずみ特性を求めることができる試験機
	PQ輪軸検定装置	車両の走行安全性を評価するための、輪重・横圧・前後接線力の較正を行う装置
	鉄道用部品の振動試験機	鉄道車両用品等の振動試験および衝撃試験を行うための装置
	台車旋回性能試験装置	台車が曲線を通過するときの回転抵抗を測定するための装置
	高周波車両加振試験装置	輪軸加振および固体伝搬音模擬加振を組み合わせ、車体弾性振動と車内騒音特性に関する加振試験を実施する装置
	実物大車軸疲労試験装置	実物大車軸の疲労試験が実施可能な4点曲げの回転曲げ試験装置
	水浸超音波探傷装置	水槽中に沈めた試験体に高周波の超音波を入射することで、試験体内部の微細な欠陥を検出する装置
	ポータブルフェーズドアレイ超音波探傷装置	多数の振動素子を内蔵したプローブを電子制御し、超音波の伝搬方向や焦点を変化させ、試験体内部のきずの有無を断面像として表示する装置 ★【2019年度新設】
構造物	中型疲労試験装置	構造材料の静的特性試験および疲労試験を行うことができる装置
	大型構造物疲労試験装置	橋梁や高架橋を構成する鋼部材やコンクリート部材などの疲労試験(繰返し載荷試験)を行う装置
	2軸交番載荷試験装置	構造部材の静的交番(繰り返し)載荷試験を行うことができる装置
	中型振動台試験装置	盛土、擁壁、橋台、補強土などの模型(10分の1スケール)を対象とした振動実験を行なう装置
	中型三軸圧縮試験装置	小型試験機では実施できない精密な制御で地盤材料を対象として圧縮試験を行なう装置
	大型三軸圧縮試験装置	通常の小型試験機では実施できない大粒径の地盤材料を対象として圧縮試験を行なう装置
	主応力方向可変式せん断試験装置	従来の試験装置では行えなかった主応力を制御することが可能な装置
	基礎構造物の動・静的載荷試験装置	地震時の慣性力および地盤変位が基礎構造物に作用した場合の基礎構造物の挙動を調べる装置
	中型土槽および載荷装置	平面ひずみ条件の模型地盤を作成して各種の実験を行える中型の土槽実験装置と、地盤上に作成した模型基礎構造物への載荷装置
	トンネル覆工模型実験土槽	トンネルと地盤との相互作用を把握するため、模擬地盤を介して覆工供試体を載荷する装置
	トンネル覆工模型載荷実験装置	覆工の力学挙動を把握するため、載荷板で覆工供試体を変位制御方式で直接載荷する装置

分野	名称	概要
構造物	大型振動試験装置	震度7レベルの地震動が再現可能で、構造物模型および実軌道、実台車等の加振を水平2方向に実施することが可能な装置
	ハイブリッド載荷試験装置	実験と数値解析を連動させた土木構造物等の載荷実験を行うための装置
	地盤材料の中空ねじりせん断試験機	地盤材料の応力・変形状態を再現するため、中空円筒供試体に鉛直およびねじり載荷する試験機
軌道	レール曲げ疲労試験機	レール長さ方向に引張および圧縮荷重を負荷しながら3点および4点の曲げ疲労試験が実施できるレール専用の試験機
	電気油圧式材料疲労試験装置	軌道材料の動的特性試験および疲労試験・静的および動的ばね定数試験を行う装置
	レール締結装置三軸疲労試験機	実荷重を模擬したレール締結装置に関する全ての試験が可能な試験機
	レール締結装置用四軸疲労試験機	実働荷重を模擬したレール締結装置に関する全ての試験が可能な試験機
	移動式軌道動的載荷試験装置(DYLOC)	軌道に対して任意の波形の静的および動的載荷重を与えることができる装置
	疲労試験機(ビブロジール試験機)	軌道に動的繰返し荷重を載荷できる小型加振試験機
	軌道動的載荷試験装置	実物大軌道に対して、静的、動的な軸重を載荷する装置
	総合路盤試験装置	実物大規模の路盤や軌道に列車荷重を模擬した繰返し荷重を連続載荷する試験が可能な装置
	小型移動載荷試験装置	軌道上を走行する列車編成をリアルにシミュレートした移動荷重載荷試験を行なうことができる装置
	載荷方向可変式起振機	実軌道に対して、鉛直から水平まで載荷方向を任意に設定して列車荷重の繰返し載荷試験を行うことが可能な起振機
	レール転動疲労試験機	垂直載荷車輪によって、水平移動テーブルに支持したレールおよびレール溶接部の転がり疲労試験ができる試験機
	電気油圧式1000/1500kN疲労試験機	実物のレールやレール溶接部に対する片振り曲げ疲労試験、試験片サイズの引張試験などができる万能疲労試験機
	5000kN万能材料試験機	実物レール溶接部や各種材料の被試験体に引張、圧縮および曲げ荷重を加え、その抵抗力を測定する試験機
	2円筒転がり接触試験機	レールと車輪のような転がり接触する2つの物体間の接触力(粘着力)特性を評価する試験機
	転がり-すべり摩擦力試験機	環境雰囲気条件を考慮できるレールと車輪間の摩擦係数測定装置
	車輪・レール高速接触疲労試験装置	車輪とレールの転がり疲労による損傷(シェリング等のき裂)、摩耗などの実現象を評価する装置
防災	低温実験室(塩沢)	マイナス温度の環境を作り、材料の低温特性試験、着氷雪現象の模型試験、雪や氷に関する試験が行える装置
	排雪力測定試験装置(塩沢)	スノープラウ模型などを懸垂したまま最高速度40m/sで走行させることができる装置
	気象観測装置(塩沢)	屋外での各種試験の気象環境を調査する装置
	斜面積雪観測装置・実験盛土(塩沢)	斜面における積雪の性状や融雪現象およびその挙動観測を行うことができる盛土
	大型降雨実験装置	雨による斜面の崩壊実験のほか、各種センサーの降雨下における性能評価試験にも利用できる装置
	小型2重偏波ドップラーレーダー	半径50kmの範囲にある降水粒子の粒径、位置、動きを捉えることができる気象観測装置

分野	名称	概要
電力・信号通信	直流低圧大電流試験装置	通電電流値を自由に設定することができる試験装置で、直流低圧（20V）で最大10,000Aまで通電できる装置
	直流高電圧試験回路装置	直流1.5kV及び3kV回路の変電所用や車両用高速度遮断器の性能試験や絶縁物の絶縁性能試験ができる装置
	線条・金具振動試験機	電車線路の線条や金具がパンタグラフの通過に伴う振動によって疲労損傷を受ける状況を室内で模擬できる装置
	集電摩耗試験機	トロリ線とパンタグラフすり板の通電摩耗試験を行う装置
	集電試験装置	実物のパンタグラフを搭載できるリニアモータ駆動の走行台車で、最高速度約200km/hで走行できる装置
	パンタグラフ総合試験装置	パンタグラフに関する追随特性測定・離線率測定・耐久性試験・通電試験などの性能試験を行う装置
	高速回転試験装置	回転体を高速回転させることで高速走行時における地上子と車上子間通信の模擬を行う装置
	EMC・無線測定用ワゴン車	地上高10mまでアンテナを上げることができる電波障害や無線通信の測定評価装置
	転換試験用新幹線分岐器	新幹線用分岐器（ポイント部）及び転換鎖錠装置から構成される分岐器の実験設備
材料	万能促進クリープ試験機	変動荷重、各種pH溶液中での測定等、環境因子を複合して材料に負荷することが可能なクリープ試験機
	高周波動特性試験機	主にゴム材料を対象に20kNまでの高荷重条件下でkHzオーダーの繰返し載荷を行い、高周波領域までの動特性を評価する試験機
	軌道パッドの衝撃実験装置	実軌道での荷重条件（荷重の分散、静止輪重相当の予荷重負荷）を考慮した構成により軌道パッドの衝撃荷重応答を測定する装置
	摩擦摩耗試験機	回転しゅう動型摩擦摩耗試験装置で、四球試験やピンオンディスク試験等により潤滑剤等の摩擦・摩耗試験ができる
	主電動機用軸受回転試験装置	主電動機の高速回転条件で、実物大軸受を用い、軸受部の構造・潤滑グリースを評価する装置
	車軸軸受耐久試験装置	実物大の車軸軸受を軸箱に取り付けた状態で、種々の荷重・回転速度条件で回転試験を行う装置。JRIS規格に則った試験が可能
	高速摩擦試験機（ブレーキ材）	小型のディスクおよびブロック試験片による一定速度の摩擦摩耗試験機で、様々な材料で最高250km/hまで試験が可能である
	高速用集電材摩耗試験機	すり板材の摩耗を測定する回転型の試験機で、速度500km/hまで、交直流電流500Aまでの通電しゅう動試験ができる
	車輪／レール接触往復運動ユニット	車輪／レール接触部に生じる摩擦力をトライボロジーの観点から研究するための試験機で、実車と同程度の輪重が負荷できる
	伝導冷却超電導磁石装置	冷凍機直冷式の超電導磁石装置
	材料強度試験装置	超電導体の機械的特性の一つである静的強度を測定評価する装置
	油圧式防振材料疲労試験機	低弾性材料の実使用条件での疲労試験や温度依存性を有する高分子系材料が評価可能な、1軸圧縮・引張疲労試験装置
	動的粘弾性測定装置	試験片に動的振幅を与えたときの荷重と変位を測定することによって、ゴム・樹脂材料に特有な粘弾性を測定する装置
	促進耐候性試験	連続の紫外線照射および間欠的な噴水等、屋外を模擬した条件下に試験片を置くことによって、ゴム・樹脂材料において重要な劣化評価項目の1つである耐候性を促進的に評価する装置

分野	名称	概要
材料	材料試験機	試験片に静的荷重を与えたときの荷重と変位を測定することによって、材料の強度物性や静的ばね定数等を測定する装置
	複合サイクル試験機	試験片にオゾンや塩水噴霧等腐食条件を繰り返し与えることによって、鋼材の腐食特性を促進的に評価する試験機
	西原式摩耗試験機	転がりすべり接触するレール材や車輪材の摩耗や転がり疲労の材料特性評価を行う装置
	大型コンクリートカッター	まくらぎなど、大型のコンクリート片を切断することが可能
	材料燃焼・分析装置（コーンカロリメーター）	車両用材料の燃焼特性の把握のために燃焼時の発熱量や発生ガスを分析する装置
環境	大型低騒音風洞	鉄道の空力騒音、空力特性の研究開発のために建設された、7MWの送風機を装備した国内外でトップクラスの大型低騒音風洞
	小型低騒音風洞	鉄道車両の空力騒音、空力特性を調べる装置で主に、小規模の試験や大型低騒音風洞の予備試験に適用
	トンネル微気圧波模型実験装置／トンネル空気力学模型実験装置	列車模型を高速でトンネル模型に突入させ、微気圧波の現象の再現や低減対策法の検討を行うことができる装置
	無響室	残響がほとんどない特別な実験室で屋外での騒音伝搬を模擬する模型実験等に適用
人間科学	列車運転シミュレータ	実際に近い運転状況を実験室内で再現できる装置
	車内快適性シミュレータ	振動・騒音等の複合環境が車内快適性に及ぼす影響を評価できる装置
	打ち出し式衝撃・静荷重試験機	衝突用ダミー人形の頭部または胸部を模擬したインパクターを試験体に打ち当てる試験および静荷重試験ができる装置
	車内振動騒音評価シミュレータ	高周波振動と低周波音を含め、正確に車内振動騒音を再現・評価できる装置
	中間周波磁界コイルシステム	3周波複合磁界曝露試験が可能な中間周波数磁界発生用のコイルシステム
	磁界刺激観察装置	細胞などの微小なサンプルに低周波の強磁界をばく露しながら顕微観察する装置
	生体情報複合計測システム	運転作業時等における生理・心理的変化の把握のために脳の活動を含めた様々な生理的指標を計測・分析する装置
浮上式	強磁界発生装置	超電導磁石を利用した強磁場発生装置
	恒温室付き疲労試験機	恒温室内で繰り返し載荷試験を行い、疲労強度を評価する装置
	モールド用材料強度試験機	モールド用樹脂の材料強度特性を評価する装置
	真空劣化試験装置	真空劣化の原因となる、容器内で発生するアウトガスを分析する装置
	高温超電導コイル機械加振試験装置	磁気浮上式鉄道向けの実機大高温超電導コイルを機械的に振動させて耐振動性能を評価する装置
	超電導磁気軸受信頼性・耐久性評価試験装置	超電導磁気軸受の信頼性確認や、長期耐久性の加速評価が可能な試験装置
	低周波磁界測定システム	主に鉄道車両から発生する低周波磁界の国際測定規格に対応した測定システム
地震セ	ハイブリッド地盤応答試験装置	地盤材料試験と地盤応答解析を組み合わせ、表層地盤の地震時挙動を精緻に再現するための装置

（b）分析器

分野	名称	概要
防災	エネルギー分散型元素分析機能付加低真空型走査電子顕微鏡	非蒸着での岩石表面の鉱物化学組成分析と、岩石の破壊面等の表面の3次元形状の定量測定等を行うことができる走査型の電子顕微鏡
材料	原子吸光分析装置	試料中の元素の種類と量を分析する装置で、水溶液中に含まれる微量元素の検出に適用
	X線マイクロアナライザー	電子顕微鏡下で数百nm～数μmの微小部分における元素の種類、量を分析する装置
	X線回折装置	材料の結晶構造を評価する装置で、物質を構成する結晶の種類・量を分析可能
	蛍光X線分析装置	原子番号でホウ素以上の元素に対して、固体・液体試料中の元素の種類・量を簡便に分析できる装置
	蛍光X線分析装置（携帯型）	切り出し等の加工を行わずに、現地で対象物の元素を分析できる装置
	示差熱－熱重量分析装置（TG－DTA装置）	物質の温度を制御しながら、試料の温度・重量の変化を分析する装置で、材料の熱的特性の評価に適用
	イオンクロマトグラフ装置	塩化物イオン、亜硝酸イオンなどの電荷を持つ分子を分離し、その量を測定する装置
	低真空走査型電子顕微鏡	試料表面を観察する電子顕微鏡で、低真空で測定が可能なため、非導電性試料も特殊な蒸着をせずに観察可能
	プラズマ発光分光分析装置	液体試料中の元素の定性・定量分析を行う装置で、潤滑油・グリース中に混入した摩耗粉の成分分析等に適用可能
	X線回折極点測定装置	鉄鋼材料などの結晶構造を有する材料の結晶の整列度を回折X線の強度および角度から評価する装置
	磁化特性評価装置（SQUID）	超電導体だけでなく物質全般（小型試料）の磁化特性が評価できる装置
	超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡（FE-SEM）	冷陰極電界放射型の電子線源を用いることにより、低加速電圧・高分解能であり、数十万倍の倍率での観察が可能な電子顕微鏡。エネルギー分散型X線分析装置（EDS）を付属し、観察した物質の元素組成を測定することも可能である。
	X線CT	360度のあらゆる方向からX線の透過撮影を行い、そのデータを元にコンピュータ処理によって立体構造を作る装置
環境	アレイ式指向性マイクロホン	指向性を持った騒音計測装置で、鉄道車両、軌道および構造物に分布する各種騒音の音源位置の特定に適用
人間科学	におい嗅ぎ装置付きガスクロマトグラフ-質量分析装置（GC-MS-O）	空気中から採取された物質の成分分析を行う装置であり、同時に人が嗅いで官能検査ができる付加機能を有し、主ににおいの原因物質調査に適用
	誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）	周期律表のほぼすべての元素を同時測定可能な装置であり、試料中の元素の定性、半定量、定量分析に適用可能
共通	走査型電子顕微鏡（高温分析型）	物質表面の状態を10倍～300,000倍に拡大し観察することができる走査型の電子顕微鏡

2019年度ニュースリリース一覧

リリース日	リリース名
2019/4/1	2019年度入社式について
2019/4/1	人事異動のお知らせ
2019/4/5	2019年度 鉄道設計技士試験の実施について
2019/4/24	2019年度拡大経営会議について
2019/4/26	平成31年度 文部科学大臣表彰の受賞について
2019/6/1	人事異動のお知らせ
2019/6/10	2019年度 鉄道設計技士試験　受験申請受付の開始について
2019/6/26	第12回 世界鉄道研究会議WCRR2019を開催します
2019/7/1	鉄道国際規格センター調査課の設置について
2019/7/1	人事異動のお知らせ
2019/7/3	超電導き電システムの電気鉄道（直流600V）への適用試験を実施しました
2019/7/9	人事異動のお知らせ
2019/7/10	吊り長さの短い天井の耐震改修工法を開発
2019/7/29	鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）の運用開始について
2019/8/6	超電導き電システムの電気鉄道（直流1500V）への適用試験を実施しました
2019/8/23	「信号・情報通信技術に関する技術交流会」を開催しました
2019/8/28	新しい燃料電池ハイブリッド試験電車の完成
2019/9/20	「鉄道総研技術フォーラム 2019」を開催しました
2019/10/1	2020年度新規採用予定者内定式について
2019/10/1	「電力技術に関する技術交流会」を開催しました
2019/10/15	2019年度効績章表彰について
2019/10/18	国立研究所60周年記念植樹を行いました
2019/10/24	燃料電池ハイブリッド試験電車の基本走行性能を確認
2019/11/1	人事異動のお知らせ
2019/11/20	第12回 世界鉄道研究会議WCRR2019を開催しました
2019/11/27	「実用的な軌道技術報告会」を開催しました
2019/12/1	人事異動のお知らせ
2019/12/2	「材料技術に関する技術交流会」を開催しました
2019/12/9	「運輸・営業分野技術交流会」を開催しました
2019/12/12	基本計画 RESEARCH 2025 を策定しました
2019/12/13	2019年度創立記念日記念式典について
2019/12/19	「鉄道地震工学研究センター 第6回 アニュアルミーティング」を開催しました
2019/12/24	「鉄道コンクリート高架橋の各種リニューアル工法説明会」を開催しました
2019/12/26	「2019年度 鉄道技術推進センター講演会」を開催しました
2020/1/21	東北・上越新幹線における新型電車線設備の導入について
2020/1/21	「車両技術と浮上式鉄道技術の在来方式鉄道応用に関する技術交流会」を開催しました
2020/2/10	「地震・防災技術に関する技術交流会」を開催しました
2020/2/20	「国際規格セミナー」を開催しました
2020/2/20	「第32回鉄道総研講演会」を開催しました
2020/2/26	VR教材（STAT-VR）を用いた線路内安全教育プログラムを開発
2020/3/11	車輪フランジ部の摩耗を低減する車輪摩擦材「踏面調整子」を開発
2020/3/25	線路周辺画像解析エンジンを開発

本年報の著作権は当研究所に帰属します。

内容に関するお問い合わせ先
公益財団法人鉄道総合技術研究所　総務部 広報
電話　NTT：042-573-7219　JR：053-7219

鉄道総研年報　2019年度

2021年1月15日　発行
編　集　　公益財団法人鉄道総合技術研究所 情報管理部
発行責任者　久保 俊一
〒185-8540　東京都国分寺市光町2-8-38
ＵＲＬ　　https://www.rtri.or.jp

鉄道総研年報 2019 年度版
記事正誤表

編集事務局

鉄道総研年報 2019 年度版において、記事中に下記の誤りがありました。
お詫びして訂正するとともに、読み替えをお願いいたします。

記

訂正箇所（2 か所）

ページ	項目名	**誤**	**正**
56 ページ	附属資料 1 沿革	2000.4.1 今後 5 年間の活動に関する基本計画「RESEARCH 21」がスタート（2005 年度まで）	2000.4.1 今後 5 年間の活動に関する基本計画「RESEARCH 21」がスタート（2004 年度まで）
56 ページ	附属資料 1 沿革	2003.12.2 山梨リニア実験線で有人での世界最高速度時速 581 キロを達成	2003.12.2 山梨リニア実験線で有人での世界最高速度（当時）時速 581 キロを達成

以上