

# 施設研究 ニュース

No. 321 2017. 5. 1

公益財団法人 鉄道総合技術研究所 施設研究ニュース編集委員会

## 施設系研究開発特集号

施設研究ニュースは、鉄道総研の施設関連の研究部、研究センター、研究室の技術的成果などを、JR各社の皆様にタイムリーに分かりやすくお伝えすることを目的として発行しております。また、読者の皆様にさらに充実した情報をお届けできるように、随時改善を図っております。今後とも、施設研究ニュースをよろしくお祈いします。

さて今月号は、毎年恒例ではございますが、施設関連の各研究部、研究センター、研究室における今年度の研究開発計画をご紹介します。

### 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つの研究室から構成され、構造物に関する研究開発業務、コンサルティング業務、受託業務を行っております。職員31名、出向受入22名、研究補助6名、総勢59名を擁する大所帯ですが、部員一同、鉄道の運営に貢献する研究開発成果の発信と実務展開を心がけています。具体的には、新設の鉄道構造物に関する技術基準整備と研究開発、構造物の維持管理や耐震補強に関わる研究開発、駅空間の快適性に関わる研究開発などに取り組んでいます。

**今年度の主な活動**：①技術基準整備では、トンネル設計標準（開削工法編、シールド工法編、山岳工法編）の改訂に向けて順次進捗させ、開削工法編については国土交通省からの通達後、速やかに講習会を実施します。②研究開発では、構造物のメンテナンスやリニューアル技術の研究開発を重点的に進めます。③さらに、構造物の耐震診断や耐震補強技術では、鉄道地震工学研究センターと連携して取り組みを強化します。

以上、鉄道の安全性追求と持続的発展のために、部員一丸となって努力する所存でございますので、今後とも、ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

（メンバー：神田政幸、小島芳之、山本昌和）

### 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、レール溶接の4研究室、計39名（うち出向受14名）の体制で、軌道技術に関する研究開発を進めています。今年度もよろしくお願いいたします。

当部は、【科学的でユニークな軌道技術によって低コストで持続可能な線路を実現する】という目標を実現するために、①鉄道事業者に信頼される活動、②技術継承と脱技能化の促進、③軌道技術のグローバル化への対応、の3つを基本方針として研究開発を進めます。

平成29年度は、「持続可能な線路の実現」に向けて、以下の3項目を重点的に実施します。

#### （1）地域鉄道向け軌道技術

地域鉄道で実現可能な「低コストロングレール軌道」のプロトタイプの性能確認を行います。また、「バイオマスを使用した低コストな継目用枠型まくらぎ」の開発に着手します。

#### （2）軌道固有現象のメカニズム解明

「波状摩耗発生メカニズムの完全解明」に向けたプロジェクトを開始します。また、究極的に低コストなバラスト軌道の実現に向けて、「バラスト軌道の限界状態設計法」の開発に着手します。

### (3) 軌道管理の定量化・デジタル化・リアルタイム化

軌道の維持・管理の省力化と低コスト化に向けて、「AI技術を活用した、画像による鉄道沿線リスクの抽出手法」の開発を進めます。また、「IoT軌道管理技術」のプロトタイプを構築します。

その他、軌道に関するご相談や調査等のご要望がございましたら、お気軽にご連絡ください。

(メンバー：村本勝己、伊藤太初)

## 防災技術研究部

防災技術研究部は、雨、風、雪などに起因する自然災害の防止・軽減を目的とした研究開発と、地盤、地質、地下水などに関わる調査・評価技術や列車走行に伴う地盤振動などに関する研究開発を行い、JR各社をはじめとする鉄道事業者の業務に役立つ成果の提供に努めます。

当部は、部長1名、気象防災研究室9名、地盤防災研究室8名、地質研究室8名の3研究室26名で構成されています。

将来指向課題「鉄道の防災・減災技術の高度化」では、近年強大化する自然外力に対する減災技術の研究に取り組んでいます。防災技術研究部では今年度は「突風等の局地気象現象による災害に対する減災技術」、「局地的短時間強雨等による災害に関する減災技術」、「崩壊メカニズムに基づく大規模崩壊の危険度評価法の提案」の3課題を進め、気象レーダーによる顕著気象現象の検知に基づいた気象災害の危険度評価手法や列車の運転規制方法等について検討します。この他に防災技術研究部が主管する研究開発テーマとして、実用的な研究開発3件、基礎研究5件を設定しています。これらのテーマの内訳は、既に開発した気象災害ハザードマッピングシステムの実用化を進めるテーマ、強風箇所抽出に関するテーマ、融雪災害に関するテーマ、竜巻の被害に関するテーマ、火山災害に関するテーマ、地盤振動の評価に関するテーマなど、多岐にわたっています。

このような研究開発のほか、災害時の復旧支援等コンサルティング業務や受託研究等のご依頼に対しても迅速・的確にお応えし、皆様のお役にたてるよう研究部一丸となって努力していきます。今年度もご指導、ご協力のほどよろしくお願い致します。

(メンバー：太田直之、高柳 剛)

## 鉄道地震工学研究センター

鉄道地震工学研究センターでは、『地震レジリエントな鉄道の実現を目指して、時間的・技術的・分野的にシームレスで高品質な地震対策技術と地震情報を鉄道事業者へ提供する』を目標に、「研究」と「情報」の拠点を目標として活動をしています。当研究センターは、研究センター長1名、地震解析研究室5名、地震動力学研究室6名、地震応答制御研究室10名で構成されています。これまでは、研究センター長が地震応答研究室長も兼務していましたが、今年度から、専任の研究室長を迎えました。

シームレスな地震対策とは、時間的にも分野的にも途切れのない地震対策のことです。①事前対策として耐震設計法や補強法の開発、②緊急即時対応として早期地震警報の高精度化、③初動対応として鉄道地震情報公開システムの運用、④復旧復興対応して地震後の技術支援、にそれぞれ取り組んでいます。また、それらの共通基盤技術として、鉄道地震災害シミュレータについても常に刷新をしています。今年度は特に、以下に重点を置いて取り組んでいきます。

(1) 内陸活断層を対象とした警報の早期化や、内陸活断層による地表断層変位に対する設計法や耐変位性に優れた構造型式の開発に取り組みます。

(2) 危機耐性に優れた鉄道高架橋の提案とその性能評価

想定外の地震に対する危機耐性の向上策として、“自重補償機構”と“倒壊方向制御”の実用化に向けて、実験的・解析的に研究を進めます。

その他、今年度も第4回アニュアルミーティングを2018年1月24日にお茶の水ソラシティーで開催の予定ですので、是非、ご参加下さい。

(メンバー：室野剛隆，川西智浩)

## コンクリート構造研究室（構造物技術研究部）

コンクリート構造研究室では、橋りょう，高架橋をはじめとするコンクリート構造物の設計，施工および維持管理に関する研究開発を担当しています。今年度は以下のような課題を中心に研究開発に取り組みます。

### （1）技術基準類の整備

「鉄道構造物等設計標準」のうちコンクリート構造物に関連する技術基準類について、関連研究室と協力し、基準ならびにマニュアル等の整備を行います。また、「鉄道構造物等維持管理標準（コンクリート構造物）」を補足する資料として、コンクリート橋りょうの検査や健全度判定，措置などに関する実務に有用な情報を盛り込んだ「手引き」の完成を目指して検討を進めます。

### （2）研究開発

コンクリート構造物の維持管理，および設計に関する研究開発を関連研究室と連携しながら実施します。維持管理に関連する研究としては、コンクリート構造物の変状予測や将来的な性能評価に関する研究を行います。設計に関連する研究としては、コンクリート構造物の長期変形に関する研究のほか，部材接合部の設計法や復旧しやすい橋りょう支承部の設計法の研究を行います。また，コンクリート構造物の設計や維持管理に活用するシミュレーション技術の研究も行います。

なお，既設構造物の変状調査，耐震診断，補修，補強，改良ならびに新設構造物の設計，施工に関する受託，コンサルティング業務を，ご要望に応じて随時実施します。

(メンバー：田所敏弥，田中寿志，渡辺健，佐藤浩二，松下将士，笠倉亮太，轟俊太朗，幸良淳志，木全伯光，岡本圭太，大野又稔，草野浩之，角野拓真，佐藤祐子)

## 鋼・複合構造研究室（構造物技術研究部）

鋼・複合構造研究室は，鋼構造物および鋼とコンクリートの複合構造物の設計，施工，維持管理に関する研究開発を研究室メンバー11名（博士4名，技術士5名）で担当しています。今年度は以下のような課題を中心に業務に取り組んでいきます。

### （1）技術基準の整備

「鉄道構造物等維持管理標準（鋼・合成構造物）」を補足し，鋼橋の維持管理に有用な情報を盛り込んだ資料として作成した「鉄道鋼構造物の検査・修繕の手引き」を発刊するとともに，国土交通省と連携して講習会を開催し，普及を進めていきます。また，「鋼構造物補修・補強・改造の手引き」の改訂作業を進めていきます。「鉄道構造物等設計標準（鋼とコンクリートの複合構造物）」について，関連研究室と協力して，照査例を出版，照査プログラムをリリースします。「同設計標準（開削トンネル）」の発刊に伴い，関連研究室と協力し，鋼製連壁の本体利用に関する指針等の作成を行います。

### （2）研究開発

鋼・複合構造物の延命化，低コスト化等をキーワードとして，既設鋼橋に関しては，疲労に対する健全度評価法，各種対策法等の維持管理に関する検討の他，地震時の健全度評価や補強法に関するテーマを推進していきます。また，複合構造物（SRC構造物，CFT構造物）については，各種構造物の性能照査法に関する検討を実施します。

この他、現場のニーズに応じてコンサルティング業務、受託業務等も随時実施しています。国鉄時代の鋼鉄道橋の図面を一式取り揃えていますので、維持管理や設計の際に参考としてご利用下さい。

(メンバー：岡本大，小林裕介，仁平達也，斉藤雅充，吉田善紀，中田裕喜，濱上洋平，戸崎隆之，永坂亮介，秋山慎一郎，笹田航平)

## 基礎・土構造研究室（構造物技術研究部）

基礎・土構造研究室は、地盤もしくは地盤と接する新設の構造物の調査・設計・施工のほか、既設の構造物の維持管理（検査・補修・補強）に関わるコンサルティング業務、技術基準の整備・普及業務、研究開発業務を担当し、地盤工学に精通した専門家 15 名（工学博士 5 名，技術士 4 名）で構成されます。以下に今年度の主な目標を紹介します。

### （１）技術基準

「基礎標準」，「土留め標準」，「耐震標準」については，平成 26 年度から新規設計の構造物に対して本格運用が開始され，昨年度はこれらの標準をサポートする設計計算例として「盛土・切土」「補強土擁壁」，「ケーソン基礎」等を発刊しました。また，「開削トンネル標準」については，昨年度改訂委員会・幹事会を終了し，今後関連研究室と協力しながら発刊および設計計算例・プログラムの整備に向けて作業を着実に進めます。

### （２）研究開発

当研究室は 16 研究開発テーマを主務研究室として，11 研究開発テーマを関連研究室として担当します。今年度は，「構造物の変状調査用画像取得技術の開発」，「出水で被災した旧式河川橋りょうの応急復旧法」，「盛土の早期強化復旧法の開発」等，土構造物・基礎構造物の建設・維持管理に関する多岐に亘るテーマを進捗させます。また，新たにスタートさせた橋台の耐震性能評価手法や盛土ののり面工に着目した耐震補強設計法に関する研究開発テーマも確実に推進させる予定です。

(メンバー：渡辺健治，西岡英俊，仲山貴司，松丸貴樹，中島進，佐名川太亮，佐藤武斗，生井貴宏，黒木悠輔，上野慎也，戸田和秀，成田浩明，石原匠，浅野翔也，小湊祐輝)

## トンネル研究室（構造物技術研究部）

トンネル研究室では，鉄道トンネルや線路下横断構造物の設計，施工，維持管理に関する様々な研究開発を担当しています。今年度は，以下のような課題を中心に研究開発に取り組んでいきます。

### （１）技術基準類の整備

「鉄道構造物等設計標準」については，開削標準（トンネル総論と開削工法編）が昨年度までで審議を終え，今年度の後半に発刊，講習会を予定しています。シールド工法編と山岳工法編については，改訂作業が 3 年目を迎えます。鉄道事業者の皆様，関連研究室と連携を図り，使い勝手の良い設計標準およびそれに関連するマニュアル類の作成を目指します。

この他，開削標準に準拠した線路下横断構造物の設計例の作成を目的とした鉄道技術推進センターテーマを今年度から立ち上げ進めていきます。

### （２）研究開発

鉄道トンネルの維持管理および設計に関する研究を，関連研究室と協力して実施しています。維持管理に関するものとしては，山岳トンネルの経済的な補修・補強法の開発やシールドトンネルの健全度評価法の開発を進めます。特に，山岳トンネルについては，単線トンネルをターゲットとした変状計測手法，計測データに基づく将来予測および対策工選定法の開発を推進するほか，定量的にトンネルの健全性を評価する技術の確立を目的としたテーマをスタートさせました。

設計に関するものとしては、線路下トンネルでのエレメント推進時の地盤への影響評価法の開発などを行います。

この他、新幹線トンネルの設計・施工法や、既設トンネルの健全度評価と対策、近接施工の影響評価、地盤振動対策など、トンネルの設計、施工、維持管理に関する様々な課題に関する研究開発について、受託・コンサルティングを通じて随時実施しています。

(メンバー：岡野法之，野城一栄，津野究，嶋本敬介，舩越宏治，板谷創平，中根利貴)

## 建築研究室（構造物技術研究部）

建築研究室では、駅を主とした鉄道建築の構造・計画・環境分野において安全性、利便性の向上を目指した技術開発に取り組んでいます。本年度は、駅トイレの視認性評価手法の開発に着手します。また、地平上家および駅の吊り天井の耐震、駅の避難安全性評価、駅案内放送の明瞭度等に関する研究を推進します。さらに、既往の駅空間の快適性評価技術を活用し、鉄道車両における快適性評価に関わる課題にも取り組んでいきます。

【安全分野】鉄道建築物の地震対策では、旅客上家へ入力する地震力および設計用風外力の評価法の開発、天井懐の浅い高架下に設置される金属天井を対象に、騒音低減を考慮した耐震対策手法の開発を進めます。また、駅の避難計画を支援するためのシミュレーションシステムの開発を推進します。

【旅客サービス分野】大規模な駅空間における音響特性の把握と音響シミュレーションの精度向上に取り組み、駅案内放送を聴き取りやすくするための音響設備の設計手法をとりまとめます。また、鉄道車両の温熱環境評価手法の深度化を図ります。

【環境分野】駅トイレを対象に、弱視者を想定した衛星器具の視認性評価手法の開発に着手します。さらに、高速列車の速度向上に伴う地盤振動の低減に対する影響要因の評価技術の深度化を進めます。

これらの他、鉄道建築や鉄道沿線環境に関わる課題について、コンサルや受託等を実施してまいります。

(メンバー：伊積康彦，山本昌和，清水克将，石突光隆)

## 軌道構造研究室（軌道技術研究部）

軌道構造研究室は、レール、レール継目部、レール締結装置、分岐器、伸縮継目などの軌道材料やロングレールの座屈安定性評価に関する研究・開発、軌道構造関係のコンサルティングおよび受託業務などを担当しています。今年度は、以下の研究開発テーマを中心に取り組みます。

### (1) レールおよびロングレール関係

- ・地域鉄道に対応したロングレール軌道構造の開発
- ・熱処理レールのき裂進展速度の実験的評価

### (2) レール締結装置およびまくらぎ関係

- ・供用条件及び維持管理を踏まえた締結装置の限界状態設計法の開発
- ・バイオマスのまくらぎへの適用に関する研究

### (3) 分岐器関係

- ・新幹線用レール鋼製ノーズ可動クロッシングの実用化

この他、分岐器構造を考慮した走行シミュレーションの開発、脱線防止ガードの性能評価、レール損傷時の走行安全性の評価なども行います。軌道の部材やロングレール等の軌道構造に関することでご相談等ございましたらお気軽にご連絡ください。

(メンバー：片岡宏夫，及川祐也，弟子丸将，西宮裕騎，細田充，塩田勝利，水谷淳，楠田将之，栗原巧，野口雅人，田中俊史，佐藤慎司，足立博哉)

## 軌道・路盤研究室（軌道技術研究部）

軌道・路盤研究室は直結系軌道（スラブ軌道，弾性まくらぎ直結軌道，既設線省力化軌道），バラスト軌道および路盤・路床（列車荷重を受ける地盤）を中心とした研究開発を担当しています。主に直結系軌道を担当するコンクリート工学を専門とするメンバーと，主にバラスト軌道を担当する地盤工学を専門とするメンバーで構成されています。今年度は高速走行に対応する高減衰スラブ軌道の開発，既設スラブ軌道の限界状態評価，バラスト軌道の耐震性評価を中心に，以下の研究開発テーマに取り組みます。

### 【直結系軌道】

- ・高速走行に対応した新幹線用防振スラブ軌道の開発
- ・既設スラブ軌道の維持管理のための限界状態評価
- ・ケミカルプレストレスコンクリートを用いた軌道部材開発のための基礎検討

### 【バラスト軌道】

- ・橋台裏盛土上におけるバラスト軌道の地震時の座屈安定性評価
- ・細粒土混入バラスト軌道の新たな補修方法の開発
- ・バラストの破砕・細粒化の過程を考慮した劣化メカニズムの解明
- ・省力化軌道用の新たな路盤改良工法の開発

（メンバー：桃谷尚嗣，高橋貴蔵，中村貴久，瀧上翔太，小滝康陽，伊地知卓也，吉川秀平，谷川光，木次谷一平）

## 軌道管理研究室（軌道技術研究部）

軌道管理研究室は，「車両が軌道上を走行した際に発生する現象の把握・予測・改善」をキーワードに，軌道変位（軌道狂い）やレール凹凸等の測定（See），評価（Think），保守計画（Plan），保守作業（Do）に関わる研究開発を担当しています。

今年度は，以下のテーマ等について重点的に実施する予定です。

### （１）軌道の管理サイクルの信頼性向上のための軌道状態の測定，評価，補修技術の普及・実用化

軌道変位や材料状態の検査・測定機器のIoT対応を進め，LABOCS上で検査データ等をリアルタイムに把握，確認できる環境を実現します。合わせて，開発中の機器については，実用化のための性能向上を図ります。また，画像処理技術を活用した沿線リスク等の自動抽出技術を開発し，リスク低減を重視した軌道管理法を提案します。

### （２）軌道管理に関わる現象の解明と対策法の提案

波状摩耗の発生・成長メカニズムを現地試験やシミュレーション等により解明します。そのために，波状摩耗発生条件を再現した軌道を試験敷設し，軌道の振動特性等を把握します。また，車両の走行安全性を向上するために，車両の諸元や特性を考慮した軌道変位の指標や管理法を提案します。

### （３）その他の研究開発等

中長期的に軌道保守費用を低減する保守計画法等についても検討を行います。

（メンバー：三和雅史，矢澤英治，坪川洋友，田中博文，清水惇，松本麻美，山本修平，大島崇史，石川智行）

## レール溶接研究室（軌道技術研究部）

レール溶接研究室は，ロングレール化のためのレール溶接技術，レール損傷部に対する補修溶接技術，レールおよびレール溶接部の非破壊検査に関する分野を担当しています。主に溶接を専門とするメンバ

一で構成しており、今年度は、以下の研究テーマを重点的に実施します。

(1) テルミット溶接を用いたレール頭部補修方法の適用範囲拡大

鉄道総研では、シェリング等のきず発生箇所を局所的に補修可能なテルミット溶接を用いたレール頭部補修方法を開発し、普通レールにあわせて、熱処理レールへの適用にも目途をつけました。今年度は、現行作業において課題となっている熱間矯正作業の作業性向上、およびきずを取り残した場合の切り取り範囲拡大手法について検討します。

(2) テルミット溶接部の曲げ疲労強度向上方法の開発

テルミット溶接法は作業性が高く、また、継手の信頼性は非常に高くなってきていますが、疲労強度が他の溶接部に比べて相対的に低いという特性があり、現状において、新幹線高速区間での使用は制限されています。そこで、本研究では、テルミット溶接法が新幹線高速区間において使用されるレール溶接法の選択肢の一つとなるよう、テルミット溶接部の曲げ疲労強度を現行の30%程度向上させる手法について検討します。

その他、レール溶接技術者の技量検定試験、各種講習会を通じての技術支援、レール溶接部の損傷原因調査等、コンサルティング業務も迅速かつ的確に行います。レール溶接およびレール探傷に関する問題があれば、当研究室にご相談ください。

(メンバー：山本隆一，寺下善弘，伊藤太初，林亮輔，井筒宏樹)

## 気象防災研究室（防災技術研究部）

気象防災研究室では、主として強風災害、雪氷害などの気象災害の防止・軽減に向けた研究開発を行っています。今年度は、昨年度に引きつづき鉄道の減災・防災を目的とした分野横断的なプロジェクトテーマを進めます。この課題では、気象レーダデータから得られる降水強度や風向風速値を用いて局地的強雨や突風などの気象外力を面的に把握する手法の開発に取り組んでいます。強風災害に関するテーマでは、風外力マップなど沿線の風況の評価ツールならびに車両の耐力を踏まえた強風危険度マップの作成手法の構築を目指した課題、突風の飛来物による被害の評価を目的とした課題などに取り組んでいきます。また、雪氷害に関するテーマでは、着雪量推定モデルの構築に向けた課題を進めるとともに、融雪期の災害危険度評価手法の開発に着手します。これらの他、他の研究室との連携課題として、気象災害のハザードマップ作成手法の実用化を目指した課題、地平旅客上屋の構造的特徴を考慮した風外力の推定手法などに関する各課題に取り組んでいきます。これらの研究開発の他、当研究室では風や雪・寒冷に起因した災害の調査、風速計の適正設置や雪氷調査方法に関する技術指導などのコンサルティング業務や、鉄道沿線での気象、降・積雪観測、雪崩危険度評価、および新幹線の雪害対策を検討するための現地試験などの他、新潟県南魚沼市にある塩沢雪害防止実験所の各種の試験装置を用いた試験などの受託業務を行っております。

(メンバー：飯倉茂弘，鎌田慈，荒木啓司，福原隆彰，宍戸真也，谷本早紀，佐藤亮太，高見和弥  
[国立在勤]，高橋大介 [塩沢在勤])

## 地盤防災研究室（防災技術研究部）

地盤防災研究室では、斜面災害や河川災害に関する研究や土工設備、河川設備の維持管理技術に関する研究開発を進めています。以下に今年度実施する主な研究テーマをご紹介します。

斜面災害関連のテーマのうち、防災技術研究部のすべての研究室と合同で実施している「気象災害ハザードマッピングシステムの実用化」では、広域の斜面を対象として降雨による土砂災害の危険箇所が把握できるハザードマップの作成方法について開発を進めています。今年度から実施する「融雪災害危険度評価手法の開発」では、気象観測データを利用して融雪による斜面災害の危険性を評価することが

できる指標について、気象防災研究室と合同で取り組んでいきます。

また、河川災害関連のテーマとして、「状態監視データに基づく河川橋脚の健全度評価手法の開発」では、従来から行われている固有振動数による橋脚基礎の健全度指標と橋脚の支持力との関係を明らかにするための検討に基礎・土構造研究室と合同で取り組みます。また昨年度に引き続き、「局地的短時間強雨等による災害に関する減災技術」のなかで、都市部の鉄道を対象として線路および線路周辺の浸水被害を2時間前から予測する手法の開発に取り組みます。

当研究室では、研究開発以外に斜面崩壊、土石流等の斜面災害および橋りょうの局所洗掘、河川氾濫等の河川災害に関するコンサルティング、あるいは現地調査に基づく鉄道沿線の盛土・切土及び自然斜面の健全性評価および適切な対策工の提案、解析による広域的な斜面の耐降雨性評価等の受託業務を行っております。何時でもお気軽にご相談ください。

(メンバー：布川修，渡邊諭，高柳剛，樺健典，阪東聖人，佐々木智之，湯浅友輝，馬目凌)

## 地質研究室（防災技術研究部）

地質研究室は、鉄道施設の建設・保守に関連した地形・地質および材料の問題に関する研究開発，受託，コンサルティングを行っています。具体的には斜面防災，トンネルの建設・供用時の変状問題，土木工事に係る地下水問題，地盤振動，道床バラストの石質に関する問題などに取り組んでいます。

今年度実施する主なテーマを紹介します。「局地的短時間強雨等による災害に関する減災技術」では、昨年度に引き続き関連研究室や外部研究機関と連携しながら大規模土砂災害についてソフト対策による減災を目指し，発生場所の予測やプロセスの解明ならびに予測手法についての検討を継続します。また，他研究室と連携しながら外部気象予測データの取り込み～運転支援に係る一連のシステムの構築を進めます。2年目となる「火山灰が鉄道の電気設備に及ぼす影響の解明」，「多点同時測定による列車走行時の地盤振動の定量評価」は最終的な成果を具体的にイメージしながら関連研究室と連携しながら着実に研究開発を進めていきます。他の様々なテーマも進めながら，災害への迅速な対応や的確な受託研究の推進を心掛けておりますので，関連技術に関するお問い合わせを含め，お気軽にご連絡ください。

(メンバー：川越健，横山秀史，長谷川淳，石坂岳士，浦越拓野，西金佑一郎，富樫陽太，野寄真徳)

## 軌道力学研究室（鉄道力学研究部）

軌道力学研究室では，車両・軌道・構造物あるいは機械・土木工学等の様々な面から境界問題と相互作用を扱っており，列車走行安全性確保のための鉄道固有問題の解決に取り組んでいます。また，将来に向けた研究開発「バーチャル鉄道試験線の構築」の中で，バラスト軌道の動的挙動を数値解析により再現することを目指した「バラスト・路盤構造に関する実用大規模モデルの構築」に取り組んでいます。

### <車輪／レールの接触問題>

秋季に山間線区の勾配区間で発生する落葉に起因する車輪の空転・滑走のメカニズム解明およびその対策法の検討を行います。また，レール中きしみ割れの発生状況を調査し，損傷の発生メカニズムについて解明します。

### <軌道のダイナミクスと塑性変形（沈下）>

実際のバラスト構造を正確に再現可能なバラスト粒状体と路盤に関する大規模実用解析モデルを検討し，車輪～路盤における動的相互作用を解析的に評価可能なシステム構築を目指します。また，有道床弾性まくらぎの粘弾性材の物性や仕様が軌道動的応答や道床沈下，沿線の振動騒音に与える影響度を明確にします。さらに，レール温度・軸力を効率的に管理するための基礎検討として，日射条件を考慮したレールの熱収支解析から，レール温度・軸力を予測するモデルを構築します。

(メンバー：陳樺，相川明，河野昭子，山本大輔，辻江正裕，浦川文寛)



## 構造力学研究室（鉄道力学研究部）

構造力学研究室は、車両走行安全性向上、維持管理、災害低減、環境調和、トータルコスト低減を可能とする構造物や軌道のあるべき姿を追求することを主な研究目的とし、これを実現させるために必要なシミュレーション解析技術、構造物のセンシング・モニタリングと動的特性や健全性の評価・診断技術、解析や実験に基づく構造開発に取り組んでいます。

### （１）シミュレーション解析による評価技術の向上

地震時における構造物上の車両走行安全性をはじめ、脱線車両の挙動や車輪と軌道部材の衝撃挙動、脱線後の被害低減対策の効果、軌道と構造物との地震時動的相互作用、列車走行による地盤振動と構造物音など動的課題を評価できる解析プログラムの開発を行っています。

### （２）測定評価技術の構築

構造物、沿線岩盤斜面、及びPCまくらぎのセンシング技術の効率化・高度化を目的として、レーザ計測、画像計測、ならびにUAV（無人航空機）などを応用した遠隔非接触測定システムを開発しています。また、ベイズ理論を応用した列車通過波形に基づく鉄道橋の状態評価技術などを検討しています。

### （３）新構造の開発

在来線一般部用の新しい縦まくらぎ構造の開発や、軌道およびRC床版にフローティング構造を採用することにより構造物騒音を低減できる新形式サイレント鋼鉄道橋の開発などを行っています。

（メンバー：上半文昭，渡辺勉，後藤恵一，松岡弘大，箕浦慎太郎）

## 地震解析研究室（鉄道地震工学研究センター）

地震解析研究室は、地震に対する鉄道のレジリエンスの向上を目指して、早期地震警報や地震発生直後の地震動・被害予測等のソフト的なアプローチから、研究開発、受託業務、コンサルティング業務を行っています。

早期警報に関連する研究テーマでは、内陸活断層を対象にした効果的な地震計配置や計測方法の提案、断層面のすべりを即時に推定法の開発を目指しています。また、公的機関が整備した地震計、海底地震計を活用した早期警報手法の開発、沖合で観測された津波波形を用いて鉄道への津波の影響を精度良く推定する手法の開発などを行っています。地震動・被害予測に関連するテーマでは、鉄道沿線で高密度に配置された地震計の記録を活用した、精度の高い地震動予測手法の検討などを行っています。さらに、これらの成果を反映させる形で、関連する研究室と連携しながら鉄道用地震情報公開システムの開発・運用を行っています。

このほか、受託業務として、鉄道の早期地震防災システムの整備や地震観測による入力地震動評価、コンサルティング業務として、地震計の設置・移設や地震時の運転規制に関する調査・解析等を行っています。また、事業推進室と連携して、早期地震警報システムの利用促進を図るための各種PR活動を行っています。

地震解析研究室は、常時微動から地震動まで、地盤の揺れを扱う専門家集団として現場のご要望に対して迅速にお応えしたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

（メンバー：山本俊六，岩田直泰，津野靖士，是永将宏，野田俊太）

## 地震動力学研究室（鉄道地震工学研究センター）

地震に対する鉄道構造物への影響を評価するには地震による地盤内の挙動を正確に求めることが重要となります。地震動力学研究室は震源で発生した地震波の基本的な特性から、地盤等に与える影響に至るまでの幅広い領域（増幅などを考慮した地震動の特性の評価や地震波により発生する液状化現象の

評価・対策など)の研究開発を行っています。

(1) 将来を見据えた研究開発

首都直下地震や東南海地震など今後想定されている大地震に備えて、レジリエンスの評価やリアルタイムをキーワードとしたシミュレータの開発など、先を見据えた研究開発を進めています。

- ・鉄道構造物のレジリエンスの評価
- ・リアルタイム波形予測を考慮した地震災害のシミュレータ

(2) 実務的な耐震対策

地震動を含めた表層地盤の評価や断層近傍の影響、液状化の評価や対応策など、設計・施工に直結した課題に取り組んでいます。また、新しい低コストな液状化対策工法として脈状地盤改良工法を開発し、鉄道盛土直下地盤の液状化対策として既に適用していただいています。

鉄道技術推進センターや構造物技術研究部とも連携を取り、設計地震動の設定や開削トンネル等の地盤内構造物の地震時挙動、地震時における復旧対策や被災要因の究明等、耐震設計や耐震対策・復旧業務等への直接的な対応を行っています。

(メンバー：小島謙一，井澤淳，坂井公俊，田中浩平，鈴木聡，石橋利倫)

## 地震応答制御研究室（鉄道地震工学研究センター）

地震応答制御研究室では、構造物のみならず、その影響を受ける付帯構造物（電車線柱，上家）や走行車両までを含めた鉄道システム全体の地震応答を評価するための技術開発を行います。そのため、幅広い分野のメンバーで構成されています。

(1) 地震対策技術の開発

鉄道構造物の地震に対する「耐震裕度」の向上，さらには想定外地震に対しても破滅的な状態に陥らせないための「危機耐性」の向上に向けての技術開発に取り組めます。特に，危機耐性に優れた機構として提案した自重補償機構および倒壊方向制御機構について，実用展開を目指して，実規模模型による有効性を実験的に検証します。

(2) 鉄道地震災害シミュレータの機能拡張

既開発の鉄道地震災害シミュレータの機能拡張に取り組めます。適用構造を橋台や開削トンネルまで拡大するとともに，基本的な構造物諸元と振動特性から構築した構造物インベントリーを提案し，このインベントリーを活用した構造物群の応答評価法を検討します。

(3) 耐震設計法に関する技術開発および技術基準へのサポート

地震随伴事象として，断層を跨ぐ構造物の設計の考え方や適用範囲を検討するとともに，地盤と基礎の非線形動的相互作用を考慮した高度な耐震設計や免震・制震装置を用いた設計に関する技術サポートを継続的に行います。

(メンバー：山田聖治，豊岡亮洋，原田智，飯田浩平，川西智浩，寶地優大，日野篤志，和田一範，土井達也，小野寺周)

**編集委員会からのお知らせ：2014年度より施設研究ニュースのpdfデータを鉄道総研HPに掲載いたします。詳しくは、鉄道総研HPのトップページから[研究開発]⇒[研究ニュース]⇒[施設研究ニュース] ([http://www.rtri.or.jp/rd/rd\\_news.html](http://www.rtri.or.jp/rd/rd_news.html))にアクセスしてください。**

発行者：寺下 善弘 【(公財) 鉄道総合技術研究所 施設研究ニュース編集委員会 委員長】  
編集者：相川 明 【(公財) 鉄道総合技術研究所 鉄道力学研究部 軌道力学】