

# 施設研究 ニュース

No. 309 2016. 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願ひします。

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35名、出向受入23名、研究補助6名、総勢64名を擁する大所帯で、部員一同、鉄道の業務に役立つ研究成果の発信を心がけています。具体的には、鉄道構造物に関する技術基準整備、構造物の性能と経済性に配慮した工法開発、構造物の維持管理や耐震に係わる技術開発、交通振動や居住環境などに環境に関わる技術開発などに取り組んでいます。

今年度の主な活動は、まず、技術基準整備に関しては、トンネル設計標準の改訂に向けて、開削工法の条文案を取りまとめるとともに、シールド工法と山岳工法の条文案作成を進めます。また、研究開発に関しては、構造物のメンテナンスやリニューアル技術の開発を重点的に進めており、構造物の健全度診断、延命化などについて、現場のニーズに迅速かつ的確に対応していきたいと考えています。さらに、構造物の耐震診断や補強などの耐震技術につきましては、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ていきたいと考えております。

以上、部員一丸となって鉄道の安全性確保と持続的発展のために努力する所存でございます。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：谷村幸裕，小島芳之，小林裕介，辻村壮平)

### 軌道技術研究部

軌道技術研究部は、部長1名、部付2名(1名 軌道管理本務)、軌道構造14名、軌道・路盤9名、軌道管理9名、レール溶接5名の4研究室・計39名(出向受14名及び兼務4名を含む)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。

この度、軌道技術研究部は、

**【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】**

という目標を設定しました。これを実現するために、

①軌道状態の定量的評価、②軌道固有現象のメカニズム解明、③持続可能な線路の実現の3つの命題を基本として研究開発を進めます。

平成28年度は、特に「持続可能な線路の実現」に向けて、以下の2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規格のロングレール軌道の具体的な開発に着手します，また，木まくらぎ交換計画支援システムを実用化します。

### (2) 低コスト化技術

生分解性ポリマー軌道補修材，THR工法の適用拡大，低コスト新型弾直軌道等，メンテナンスコスト低減を実現するための各種軌道技術の実用化を進めます。

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，吉田尚史，工藤慎悟)

## 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ていきます。

当部は，部長 1 名，主管研究員 1 名，気象防災研究室 8 名，地盤防災研究室 7 名，地質研究室 6 名の 3 研究室 23 名で構成されています。

昨年度スタートした将来指向課題「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」と「局地的短時間強雨等による災害に関する減災技術」の 2 課題を進め，気象レーダーによる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 4 件，基礎研究 9 件を設定しています。これらのテーマの内訳は，雨に関するテーマ 2 件，風に関するテーマ 2 件，雪に関するテーマ 2 件，火山災害に関するテーマ 1 件，メンテナンスに関するテーマ 2 件，地盤環境に関するテーマ 3 件のほか，これまで研究してき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まいります。今年度もご指導，ご協力のほどよろしくお願いいたします。

(メンバー：太田直之，太田岳洋，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は，鉄道地震工学に関する研究リソースを「集約」するとともに，鉄道地震工学の「拠点」となることを目的に 2014 年 4 月に設置された新しい組織です。地震解析，地震動力学，地震応答制御の 3 つの研究室から構成されており，地震工学分野のメンバーを中心に，建築，電力，車両力学などの多彩なメンバーが集結しています。

(1) 早期地震警報，地震・地盤挙動評価，構造物～電車線柱～車両の挙動評価，津波など地震に関連するあらゆる問題を研究対象として今年度も取組みます。また新たに，①昨年度構築した“地震災害シミュレータ”と“早期地震検知”を融合させた，リアルタイム高機能鉄道地震被害予測シミュレータの開発，②超巨大地震に対するレジリエンス（危機耐性）の実現を目指した研究開発に取り組めます。

(2) 研究センターでは，通常の研究部とは異なり，研究開発業務以外に鉄道地震工学の拠点としての活動も行っています。情報の「拠点化」に関する成果の 1 つとして，昨年 6 月から『鉄道用地震情報公開システム』の配信を開始しました。本システムは，地震発生直後に得られる公的機関の地震情報を研究センターに集約し，加速度や S I，計測震度などで表した地表面の揺れの大きさを即時に分析して

公開するものです。運転再開支援の基礎資料などとして活用して頂きたいと思っています。今年度は、本システムに構造物の被害予測の機能も加えることを考えています。利用にあたっては事前登録が必要ですので、ご希望の方は、鉄道地震工学研究センターまたは応答制御研究室にご連絡を下さい。

(3) 今年度も第3回アニュアルミーティングを都内で開催します。本研究センターからの情報発信の場であるとともに、鉄道事業者の皆さんとの情報交換の場と考えております。

(メンバー：室野剛隆，井澤淳)

## 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各種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。以下に，今年度の主な研究開発課題を紹介いたします。

### (1) 技術基準の整備

「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て基準ならびにマニュアル類等の整備を行っています。「鉄道構造物等設計標準（開削トンネル）」については，関連研究室と協力し，開削トンネルの側壁や頂版などの土圧を受ける鉄筋コンクリート部材のひび割れ幅の算定法や耐久性を考慮した設計方法について検討を進めます。その他，コンクリート構造物のはく離・はく落問題など，維持管理標準に関係する検討を行っています。

### (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を，関連部署と連携しながら実施しています。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検査方法の効率化や変状予測に関する技術開発を行います。設計に関連する研究としては，コンクリート部材に用いるあと施工アンカーやコンクリート構造物の長期変形に関する研究のほか，鉄筋コンクリート部材の接合部の設計法に関する研究開発を進めています。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実施しています。

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ています。

(メンバー：岡本大，田中寿志，渡辺健，三倉寛明，笠倉亮太，轟俊太郎，藤岡慶祐，  
古屋卓稔，大野又稔)

## 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) 技術基準の整備

「鉄道構造物等維持管理標準（鋼・合成構造物）」を補足する資料として，鋼橋の維持管理に有用な情報を盛り込んだ「検査・修繕の手引き」を昨年度に作成し，今年度に国交省と相談しながら手引きを発刊，講習会を開催します。また，「鋼構造物補修・補強・改造の手引き」の改訂作業に着手します。

「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）」については，関連研究室と協力し，鋼製連壁の本体利用等の改訂作業を進めます。

### (2) 研究開発

鋼・複合構造物の延命化，低コスト化，合理化等をキーワードとして，既設構造物の診断，対策等の維持管理に関する検討，複合構造物（SRC 構造物，CFT 構造物）の照査法，既設鋼橋の地震時の評価お

よび補強に関する検討等を行っていきます。

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：池田学，小林裕介，仁平達也，斉藤雅充，吉田善紀，網谷岳夫，濱上洋平，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 20 名（工学博士 6 名，技術士 6 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

国土交通省鉄道局より「基礎標準」，「土留め標準」，「耐震標準」が通達され，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ました。また，開削トンネルに関する基準の改訂作業を関連研究室と協力し着実に進めます。平成 24 年度に発刊した「土構造物の耐震診断の手引き（概略診断編，詳細診断編）」について昨年度鉄道事業者向けの講習会を実施しましたが，今年度はさらなる普及を目指します。

### （2）研究開発

当研究室は 15 研究開発テーマを主務研究室として，18 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，「土質動力学特性と地震応答特性を考慮した盛土の耐震性評価」，「高架構造物の常時状態監視手法の実用化」，「橋台の破壊形態を考慮した合理的な耐震補強工法の開発」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被災盛土の早期強化復旧，河川橋脚の健全度評価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，阿部慶太，佐名川太亮，佐藤武斗，  
笠原康平，小林克哉，黒木悠輔，上野慎也，西山和宜，戸田和秀，成田浩明，谷賢俊，  
石原匠，長尾洋太，名取努，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，先行して着手している開削トンネルのほか，今年度から山岳トンネルとシールドトンネルの改訂作業が本格化します。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，線路下横断構造物の設計に関する資料集の作成を目的とした鉄道技術推進センターテーマを進めています。

### （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、近接施工対策、地震対策、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を、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、焼田真司、野城一栄、津野究、船越宏治、嶋本敬介、森瀬喬士、伊藤直樹、  
富樫陽太、鎌田和孝)

## 建築研究室（構造物技術研究部）

建築研究室では、鉄道建築分野の計画・構造・環境に関する技術開発に取り組み、鉄道システムの安全性、利便性・快適性、経済性の向上を目指しています。本年度は、大規模駅の避難安全評価シミュレーションの開発、騒音低減を考慮した高架下天井等の耐震対策手法の開発に着手するとともに、旅客上家の耐震診断ツールや駅の吊り天井の耐震設計ツールの作成に向けた研究を推進します。また、既往の評価技術を活用し、鉄道車両における快適性評価や車両からの避難時間算定手法の開発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、旅客上家の耐震性能評価、駅の吊り天井耐震化手法に関する研究開発を推進します。また、旅客上家の設計用風外力評価手法の開発や駅の避難行動特性を評価するための新しい実験設備の開発に着手します。

【旅客サービス分野】旅客流動シミュレーションの機能向上を目指し、従来マクロ的に把握していた駅の旅客流動について、個人の移動特性計測手法の開発を推進します。また、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、大空間を対象とした駅案内放送の音響実験手法の確立を目指します。さらに、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】列車走行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。また、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いきます。

(メンバー：伊積康彦、山田聖治、山本昌和、清水克将、石突光隆、三木広志)

## 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化の開発
  - ・熱処理レールのき裂進展速度の実験的評価
- (2) レール締結装置関係
  - ・レール締結装置の性能評価法の高精度化
- (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
  - ・分岐器におけるモニタ情報の活用法

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、レール損傷時の軌道条件による徐行条件の検討なども行います。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、玉川新悟、清水紗希、塩田勝利、  
吉田敏幸、栗原巧、野口雅人、西本晋平、田中俊史、佐藤慎司)

## 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したメンバーと，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。今年度は新たな低コスト弾性まくらぎ直結軌道の開発や，バラスト軌道の耐震性評価および軌道支持剛性評価を中心に，以下の研究開発テーマに取り組みます。

### 【直結系軌道】

- ・スリム化した形状の低コスト弾性まくらぎ直結軌道の開発
- ・高速走行に対応した新幹線用防振スラブ軌道の基礎検討
- ・超微粒子セメントグラウトを用いた低廉な既設線省力化軌道の開発
- ・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】

- ・FWD（重錘落下試験装置）を用いた簡易な軌道支持剛性評価手法の開発
- ・橋台裏における地震時の座屈安定性評価
- ・曲線区間における道床更換後の初期沈下量の評価
- ・細粒土混入バラスト軌道の効率的な補修方法の開発

（メンバー：桃谷尚嗣，高橋貴蔵，中村貴久，瀧上翔太，野村清順，小滝康陽，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，レール表面の微細な凹凸から波長 100m 程度までの軌道変位（軌道狂い）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，補修技術の開発・実用化

これまでに開発した軌道変位やレール凹凸の測定装置（慣性正矢軌道検測，凹凸連続測定装置等）を管理サイクルの中で有効に活用してもらうために，LABOCS を始めとするソフトウェア等を整備します。また，車上で波状摩耗の発生箇所や程度を把握できるモニタリング装置や PC まくらぎ化優先度を曲線別に算定し，PC まくらぎ化計画の策定を支援するシステムを実用化します。更に，検査の省力化のために，画像処理技術を活用した分岐器検査装置や載荷状態での軌道変位を簡易に測定する装置の開発を進めます。

### （２）軌道管理に関わる現象の解明と対策法の提案

内軌波状摩耗の発生・成長メカニズムの解明を現地試験やシミュレーション等により行い，その発生や成長を抑制する対策を検討します。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

軌道変位等の検査データを活用した効率的な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，金丸清威，松本麻美，山本修平，吉田尚史，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ーで構成しており、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、実用化の目途をつけました。しかしながら、現状では、当技術の適用対象は普通レールに限定されているため、本研究では、熱処理レールにも適用できるよう検討します。また、当技術適用時の施工時間を短縮する目的から、作業性の向上にも取り組みます。

### (2) レール疲労き裂検知技術の開発

シェリング等に伴うレール損傷を未然に防止するためには、レール中に存在するき裂の状態を的確に把握し、き裂の程度に応じた適切な措置を講じる必要があります。なお、現状では、超音波探傷検査を定期的に行うことでき裂の状態監視を行っていますが、本研究では、検査の効率化およびき裂状態が急変した場合の早期検知を図るため、疲労き裂の進展状況を常時監視でき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，辰巳光正，寺下善弘，林亮輔，玉井公一郎）

## 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、主に鉄道の減災・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、気象レーダデータと気象モデルとを組み合わせることで突風や局地的強雨などの気象外力を面的に把握する課題に取り組んでいきます。強風災害に関するテーマでは、風の特性を考慮した強風対策の適正化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に着手するとともに、地吹雪による雪粒子の移動などを考慮した降雪分推定手法や斜面積雪の強度推定方法の基礎検討などを進めます。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、冬期ブレーキ力評価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や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、鉄道沿線での気象観測や降・積雪観測、雪崩危険度評価、現地試験結果の評価などの他、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 [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、「橋台背面の路盤陥没対策に適用する注入工法の開発」では、橋台背面盛土の沈下対策として有効な注入工法の開発を進めています。「のり面工の耐雨性効果の定量化方法」

では、対策事例の統計分析や模型盛土の散水実験をもとにのり面工の効果を定量化する方法の構築に取り組んでいます。「変状石積み壁の簡易補強工法の開発」では、変状が生じている石積み壁の補強対策の開発を進めています。

また、河川災害関連のテーマとして、「増水時の地盤内応力変化に着目した橋りょうの不安定化メカニズムの解明」では、実験および解析により橋脚基礎の洗掘メカニズムを明らかにすべく取り組んでいます。さらに、「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の浸水被害をシミュレートする手法の開発に取り組んでいます。

当研究室では、研究開発以外に斜面災害および河川災害に関するコンサルティングや、斜面の耐降雨性評価をはじめとする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，櫻健典，宮下優也，阪東聖人，湯浅友輝)

## 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おります。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基礎的な検討を継続します。「浸透流を考慮した掘削残土からの浸出水の水質予測手法」は最終年度のテーマで、今までの実験や解析結果から掘削残土処分場からの浸出水の水質予測手法の提案を目指します。また、同じく最終年度のテーマである「地盤振動低減に対する影響要因の定量的評価」（建築，トンネル，騒音解析，構造力学と共同）では、地盤振動に対する影響要因の抽出，影響度の評価ならびにシミュレーション手法改良による予測精度の向上を目指します。さらに、今年度から始まる「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」をはじめとする様々なテーマを進めながら，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，浦越拓野，西金佑一郎，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の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および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，シミュレータの機能向上とそれらの連成による統合的な解析手法を構築することを目標とする「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>

秋季に山間線区において，車輪とレール間に落葉が介在して粘着力が低下する現象のメカニズムを解明し，増粘着法を提案します。また，白色層に起因するレールシェリングの予防削正基準について検討します。さらに，急曲線における横圧に起因する諸問題（摩耗，騒音など）を解決するために開発した，車上または地上から内軌頭頂面と車輪間の摩擦を緩和するシステム（FRIMOS）の普及を目指すとともに，地上用の摩擦緩和材を改良します。

### <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選定根拠となる評価法を検討します。さらに、ロングレール軌道の数値解析モデルを活用し、固有振動特性を利用したロングレール軸力測定法を検討します。

(メンバー：陳樺，相川明，河野昭子，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や測定評価技術の構築、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

構造物や沿線岩盤斜面の振動測定や外観情報取得の効率化・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の開発に取り組んでいます。また、構造物の部材振動特性評価技術や、PC まくらぎの劣化・損傷の検査技術も研究しています。

### （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，箕浦慎太郎，松岡弘大)

## 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、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実施しています。また、今年度から内陸活断層を対象にした警報手法の開発、P波警報手法の高度化などを新たに実施します。地震動・被害予測に関連するテーマでは、地下構造や構造物の揺れを考慮した地震時の運転規制や、地震動の揺れの分布を精度良く把握するための研究を行っており、これらの成果を反映する形で鉄道用地震情報公開システムが開発・運用されています。

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、早期地震警報や鉄道用地震情報公開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、よろしくお願いいたします。

(メンバー：山本俊六，岩田直泰，津野靖士，是永将宏，岡本京祐)

## 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) 将来を見据えた地震対策

「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」**など、最新技術を取り込んだ地震対策の開発を行っています。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、次の対策を目指した開発を進めています。

#### (2) 実務的な耐震対策

液状化対策技術や耐震設計における地震動などを含めた表層地盤の評価、断層近傍の影響など、設計・施工に直結した実務的な課題に取り組みます。新工法の開発から、地震動特性の評価など幅広い領域にアプローチを行っていきます。

また、鉄道技術推進センターや構造物技術研究部と連携を取り、耐震標準における設計地震動の設定方法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、実務的な検討も実施しており、耐震設計や耐震対策・復旧業務等への成果の反映、直接的な対応を進めていきます。

（メンバー：小島謙一，井澤淳，坂井公俊，田中浩平，荒木豪，石川太郎）

## 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、その影響を受ける電車線柱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局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。

耐震裕度の向上については、鉄道構造物に適用可能な免震技術・制震技術の開発を行います。特に負剛性摩擦ダンパーについては、ほぼ実用化の目途が立っており、試計算等により実展開を図ります。また、危機耐性の向上については、①自重補償機構および②倒壊方向制御機構について、実用展開を目指して、有効性の実験的検証を行います。

#### (2) 各種評価技術の開発

鉄道の弱点個所としては、構造物の減衰が小さく、地震時に揺れ易い構造物が挙げられます。そこで、100個所以上の橋梁・高架橋の減衰定数を実測し、減衰定数の評価方法や、路線全線の中から減衰定数が小さい弱点個所を簡易に抽出する方法を提案しました。今年度はその普及を図ります。

また、昨年度は、部材のひび割れ進展を考慮して構造物の破壊を考慮できる解析ツールを整備しました。終局限界を精緻に評価できるツールとして適用性の拡大を目指します。

#### (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、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：室野剛隆，豊岡亮洋，山田聖治，原田智，飯田浩平，川西智浩，實地優大，日野篤志，和田一範）

発行者：布川 修 【(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：吉田 尚史 【(公財) 鉄道総合技術研究所 軌道技術研究部 軌道管理】