

施設研究 ニュース

No. 417 2025. 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 研究室で構成される、職員 58 名（内、出向受入 27 名）のグループです。部・室員一同、鉄道事業に貢献する研究開発と実用化展開を心がけています。具体的には、【災害対策・早期復旧技術】【維持管理技術】【建設・改良技術】の研究開発により、鉄道の安全性向上、および鉄道構造物に関わる業務の省力化・省人化に貢献するとともに、【技術基準整備】に尽力します。

2025 年度の主な活動：【災害対策・早期復旧技術】では、災害時の既設構造物の診断・補強技術や早期復旧技術の研究開発に取り組みます。【維持管理技術】では、既設構造物の維持管理手法の研究開発を重点的に進めます。特にデジタル技術を活用した橋りょうやトンネルの維持管理の省人化に関する研究開発では、最新の各種機器を用いた高品質のデータの活用法や検査方法の構築に努めるとともに、今後の維持管理の検査体系について検討します。【建設・改良技術】では、低コスト、安全性向上につながる新設構造物の設計法や既設構造物の補強設計法の開発に取り組みます。【技術基準整備】では、「設計標準（土構造物）」の改訂案を取りまとめるとともに、2024 年度に委員会が終了した「鉄道トンネルの維持管理の手引き」の講習会を開催するほか、設計や維持管理実務を支援する各種手引きや計算例の整備を推進します。

その他、鉄道構造物に関するご相談、ご要望などございましたら、お気軽にご連絡ください。今後ともご支援、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

（メンバー：田所敏弥，嶋本敬介，津野究）

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 研究室で構成され、計 40 名（うち出向受 14 名）の体制となっています。部の目標として、【科学的根拠に基づく独創的な研究開発により、安全で持続可能な線路を実現する】を掲げ、①鉄道事業者との連携の更なる強化、②デジタル技術を活用した検査の省人化、安全性・生産性を向上させる施工・補修技術の開発、③科学的な研究アプローチの強化、④技術展開のグローバル化、の 4 つを基本方針として研究開発を進めます。

2025 年度は、以下の 3 項目に関する研究課題を重点的に実施します。

（1）デジタル技術を活用した検査の省人化：「携帯情報端末を活用した軌道状態推定」、「PC まくらぎ状態評価システム」、「構内用軌道部材状態検査装置」、「底部腐食レールの非破壊検査手法」、「ガイド

波によるレール頭部横裂検査システム」「超音波アレイによるレール探傷手法」「車上測定によるレール継目の保守優先度判定」等。

(2) 安全性向上のための技術開発：「バラスト軌道の横方向の安全性評価手法」，「凍害を受けた軌道スラブの劣化度判定法」，「施工性と耐損傷性に優れたレール防食工法」等。

(3) 生産性向上のための技術開発：「自動レールガス圧接装置」，「テルミット溶接部の凝固割れ検知手法と補強方法」等。

さらに、これまで培ってきた様々な技術により鉄道事業者の皆様を支援するとともに、軌道技術の国際標準化活動における日本のプレゼンス向上に向けた取り組みについても積極的に進めて参ります。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：桃谷尚嗣，松本麻美)

防災技術研究部

防災技術研究部では、「激甚化する自然災害に対する鉄道の強靱化」に貢献する技術の開発を目標とした、雨、風、雪などに起因する災害対策技術、あるいは、地質、地下水などに関わる調査・評価技術、列車走行に伴う地盤振動の調査・評価技術、等に関する研究開発を行っています。当研究部は、研究部2名、気象防災研究室7名、地盤防災研究室10名（内、出向受入4名）、地質研究室7名の26名と、現在出向中の3名を合わせた総勢29名で構成されています。

今年度から新たにスタートした将来指向課題では、激甚化、広域化、頻発化する自然災害に対する鉄道の強靱化に資する技術開発を別部署とも協力して取り組んでいきます。具体的には、雨、地震、雪、落石などによる災害発生時に想定されるイベントを分析したうえで、防災対策効果を定量的かつ統一的な指標で合理的に評価する手法、災害時の代替輸送の計画手法、複数の災害種類に対応した線路内の支障物検知手法、積雪による立往生に対する運転規制手法、低コストな盛土の地震・降雨対策技術、等の技術開発に取り組みます。また、当研究部が主管する今年度の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。

このような研究開発のほか、災害時の復旧支援等の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取り組みます。今年度もご支援、ご協力のほどよろしくお願い致します。

(メンバー：布川修，横山秀史，藤原将真)

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、研究センター2名（研究室と兼務：1名）、地震解析研究室5名（兼務：1名）、地震動力学研究室7名、地震応答制御研究室11名（兼務：5名、出向受：4名）で構成されており、鉄道の地震工学における研究および情報集約・発信の拠点となるべく、基礎研究から実用的な技術開発まで、幅広く研究開発や受託・コンサル業務に取り組んでいます。

本年は1995年兵庫県南部地震から30年の節目の年となります。この間、耐震設計標準の改訂や各種の地震対策等を通じ、鉄道システムの地震に対する安全性は着実に向上してきました。一方で、2024年1月の能登半島地震や2024年8月の日向灘の地震など、鉄道のみならず社会活動全体に大きな影響を及ぼす地震が頻発しており、将来に向けた不断の地震対策が求められています。

鉄道地震工学研究センターでは、こうした社会的な要請に応えるべく、南海トラフなどの大規模地震に対する鉄道路線の被害シミュレーション、地震後にいち早く揺れの強さ分布や構造被害の推定情報を提供する鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）、関係機関との連携で海底地震計網も活用した早期地震警報システム、脈状地盤改良による液状化対策工の開発など、様々な研究開発を行っています。また、機械学習を活用した早期地震警報アルゴリズムや三次元的な地盤構造の推定手法の開発、点群データによ

る構造物の効率的なモデル化手法の開発など、新しい技術を積極的に活用した技術開発にも取り組んでいます。さらに、液状化地盤上の構造物の設計手法、津波や断層変位など地震随伴事象に対する設計の考え方の整理、各種安全係数の合理的な設定法、想定を超える地震に対し破滅的な被害を防止する危機耐性の高い構造物の設計を支援する手法など、近い将来の耐震標準の改訂を見据えた研究開発も推進しています。

鉄道地震工学研究センターは、今後も地震レジリエントな鉄道の実現に向けて、シームレスで革新的な地震対策技術と地震情報の提供を目標に活動していきます。耐震設計や地震対策に関するご相談やご要望などがございましたら、お気軽にご連絡をいただければと思います。本年度もよろしくお願いいたします。

(メンバー：豊岡亮洋，野田俊太)

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、高架橋など、コンクリート構造物の調査、設計、施工および管理に関する研究開発を担当しています。今年度は、以下の課題を中心に研究室メンバー12名（博士3名，技術士4名）で研究開発に取り組めます。

（1）技術基準関連ツールの整備・運用

鉄道構造物等設計標準・同解説（コンクリート構造物）が、2023年1月に発刊され、今年度より完全に移行されました。引き続き、設計標準やこれに関連する設計計算例、手引きを通して運用支援に取り組んで参ります。また、プレキャスト構造や非線形FEMに関する手引き作成、BIM/CIMモデルと構造解析ツールの連携プログラムの開発を行います。

（2）研究開発

コンクリート構造物の安全性向上や設計・維持管理の省力化に関する研究開発を実施します。「FEM-骨組ハイブリッド解析による中層梁が損傷したRC高架橋の挙動評価手法の構築」では、中層梁がせん断破壊と補修を繰り返した高架橋の挙動評価手法の提案に努めます。「RC杭の地盤による拘束を考慮した破壊挙動の解明」では、地中にある杭の破壊耐力やその後の性能評価を目指します。「構造形式等を考慮した橋りょうの地震時応答算定法の開発」では、軌道や構造物間の連成を考慮した応答評価を推進します。「各種調査機器による橋りょうの性能評価と劣化モデルの構築」では、橋りょうの状態に合わせた検査周期の設定を可能とする調査方法と性能評価精度の向上に取り組めます。

また、新設構造物の設計、施工、ならびに既設構造物の変状調査、耐震診断、補修・補強に関する受託、コンサルティングをご要望に応じて実施しますので、お気軽にご連絡ください。

(メンバー：渡辺健，轟俊太郎，中田裕喜，松崎晋一朗，中村麻美，米山翔太，中田悠貴，末徳雅弘，伴野由佳，鈴木瞭，橋本龍，加藤涼大)

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7名（博士1名，技術士2名）で担当しています。

今年度は以下のような研究開発に取り組んでいきます。

（1）技術基準関連ツールの整備

鉄道構造物等設計標準・同解説（鋼・合成構造物）が2024年3月に発刊されました。昨年度には、改訂した設計標準の講習会を開催し、設計標準に関連する設計プログラム、設計計算例などについて整備してきました。今年度も引き続き設計標準に関連したツールの充実を図っていきます。また、維持管理にける健全度の判定事例集について、現場においてより使いやすい判定事例となるよう、事例を収集して手引き等に取りまとめていく予定です。

（2）研究開発

既設構造物の診断、補修・補強等の維持管理に関する研究や、複合構造物（SRC構造物，CFT構造物）

の設計法に関する研究を行っています。主な研究開発テーマとして、「トラス橋の腐食した格点部の健全度評価手法」において全般検査・個別検査に対応した健全度評価手法の構築に取り組むとともに、「桁端部の変形がリベット桁の耐荷機構に及ぼす影響の解明」において豪雨災害で変形した鋼桁の再供用可否の判断に資する研究などを行っています。

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。特に、鋼橋の診断や、変状の原因究明・対策方法の提案を多く実施してきています。また、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：小林裕介，吉田善紀，笹田航平，増田雄輔，樋口智大，山本颯人，豊原匡織)

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構造物の調査・設計・施工のほか、既設構造物の維持管理（検査・補修・補強）を対象に、研究開発業務、コンサルティング業務、技術基準の整備・普及業務を担当します。メンバーは（下記）、地盤工学に精通した専門家 16 名（工学博士 4 名，技術士 3 名）からなります。以下に今年度の主な目標を紹介します。

（１）技術基準の整備

「土構造標準」，「基礎標準」，「土留め標準」および「開削トンネル標準」に付属する「掘削土留め工設計指針」等を所管します。今年度も引き続き鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物）の改訂を進めます。関連研究室と協力しながら設計実務をサポートする手引きや設計計算例のほか，設計プログラムの整備に向けた作業を着実に進めます。このほかに「鉄道構造物等設計標準・同解説（基礎構造）」についても，2024 年度に作成した最終原案をもとに，改訂稿を作成します。また，近年多発する豪雨時における河川橋りょうの洗掘被害低減・復旧方法の選定支援や，崩壊した土構造物の復旧技術に関する最新の研究成果を集約した手引きなどの技術資料の整備を進めます。

（２）研究開発

今年度も基礎構造物・土構造物の建設・維持管理に関する多岐に亘る研究開発テーマを実施します。代表例として，基礎構造物に関しては「施工プロセスを考慮した大型基礎の構造解析モデルの構築」を，土構造物に関しては「ICT 施工情報を活用した鉄道盛土の品質管理法の提案」を行い設計の合理化や建設現場の生産性向上に貢献できる研究開発を進めます。このほか，「地盤条件等を考慮した線路下アーチカルバートの構造提案」や，「洗掘要注意橋梁の列車通過時の応答メカニズムの解明」により，建設コストの低減や保守の省力化に貢献できる研究成果を創出します。

(メンバー：中島進，松丸貴樹，佐名川太亮，佐藤武斗，笠原康平，尾崎匠，杉本英治，曾我大介，阿部寿，丹羽祥矢，藤澤真一郎，天野友貴，松岡大地，小黑雄介，森本真宇，芝田達也)

トンネル研究室（構造物技術研究部）

トンネル研究室では，鉄道トンネルと線路下横断構造物の設計，施工および維持管理を対象に，研究開発業務，コンサルティング業務，技術基準の整備・普及業務を担当しています。メンバーは 13 名（工学博士 4 名，技術士 6 名）からなります。今年度は，以下の技術基準類の整備と研究開発に取り組みます。

（１）技術基準類の整備

「鉄道構造物等維持管理標準・同解説（構造物編）トンネル」や「鉄道構造物等設計標準・同解説（トンネル）」のほか，「トンネル補修・補強マニュアル」，「都市部鉄道構造物等近接施工対策マニュアル」，「注入の設計施工マニュアル」などを所管します。今年度は，維持管理標準発刊以降の維持管理業務に資する情報をまとめた「鉄道トンネルの維持管理の手引き」，「トンネル補修・補強事例集」を発刊のう

え、講習会を実施する予定です。

（２）研究開発

トンネルの維持管理、建設・改良工事の生産性の向上を目標とした実用的な研究開発を実施します。維持管理に関しては、「トンネルの剥落健全度判定の自動化」を実施して、メンテナンスの省人化に貢献できる研究開発を進めます。2023 年度には、トンネル壁面画像から変状発生箇所を AI で抽出して健全度を判定するとともに、重点的に調査すべき要注意箇所を現地の壁面に投影し、調査を支援する「トンネル壁面画像を用いた検査支援システム」を開発しましたが、さらに要注意箇所の打音判定を AI で自動化するとともに、打音位置も無線で測定して自動記録できるシステム開発に取り組みます。また、建設・改良工事に関しては、「施工過程を考慮した地下構造物の構造解析法」、「シールド施工情報を用いた地盤変状予測法の開発」などを実施し、近接施工や地下拡幅工事における施工時影響予測法の精度向上を図り、トンネル建設の生産性向上に貢献できる研究開発を進めます。

（メンバー：仲山貴司、野城一栄、嶋本敬介、牛田貴士、阿部広明、木下果穂、小西陽太、山下雄大、大原勇、大江敦哉、辻本壮太郎、石井貴大、佐伯貴士）

建築研究室（構造物技術研究部）

建築研究室では、駅を中心とした鉄道建築や設備の構造・計画分野において安全性、利便性の向上を目指した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）旅客サービスに関する研究

昨年度に引き続き、研究開発テーマ「汎用センサを用いた旅客流動のリアルタイム把握手法」「プラットフォーム上の乗降分布推定手法の開発」を実施し、旅客の過度な滞留を抑止するための誘導案内も視野に入れ、カメラ映像や LiDAR による人流検知の他にも Wi-Fi などの汎用センサを活用したリアルタイム旅客流動把握手法を開発する他、沿線駅の利用状況やプラットフォーム条件なども考慮した予測モデルによりプラットフォームの規模検討にも活用可能な乗降分布の推定手法の開発に取り組みます。

（２）建築構造に関する研究

今年度からの新規研究開発テーマ「群杭効率を考慮した群杭基礎の設計法の構築」を実施し、昨年度開発した基礎梁の無い構造物に適用可能な群杭効率の評価手法を基に、適用範囲の拡大や設計も踏まえた深度化を行うことで線路上空建築物や高架橋を対象とした群杭基礎の設計法を開発します。また、線路上空建築物を中心とした、推定地震動と２層の橋上駅の諸元から簡易に地震時応答を推定する手法の研究開発も継続して進めます。

この他、鉄道建築や駅設備の構造安全性や旅客流動と駅計画に関わる様々な課題について、コンサルティングや受託等を通じて随時対応していきます。

（メンバー：山本昌和、柴田宗典、清水克将、石突光隆、対馬銀河、土井一朗、谷嶋航）

軌道構造研究室（軌道技術研究部）

軌道構造研究室は、分岐器類、レール締結装置、伸縮継目、接着絶縁レールおよびロングレールなどに関する研究開発を担当しています。今年度は、以下の研究開発テーマを重点的に実施します。

（１）車上測定によるレール継目の保守の優先度判定

レール継目部は軌道の不連続箇所であることから著大輪重が作用し、軌道の弱点箇所となっています。現状では構成部材が損傷した後に交換する事後保全を実施しており、輸送障害の削減および保守管理の省力化に向けた取り組みが求められています。近年、車上で測定したデータを活用して軌道状態を把握する手法の実務への適用が進んでいます。そこで、車上データから構成部材の応力状態を推定することで保守の優先度が高いレール継目部を抽出する方法を開発し、損傷前に部材を交換する予防保全の導入により輸送障害を削減するとともに、保守管理の生産性向上を目指します。

（２）分岐器における設計作用の算定法

現行の分岐器における設計の考え方には経験的なものも含まれており、必ずしも力学的根拠に基づいたものではありません。そこで、本テーマでは分岐器の設計において必要となる設計作用の算定法の開発に取り組み、分岐器における車両と軌道の相互作用をシミュレーションにより明らかにするとともに、分岐器に作用する力を簡易に推定する手法を構築します。

この他、電気絶縁性を向上したレール締結構造の実用化、耐摩耗トングレールの性能向上、無螺締板ばね式レール締結装置の実用化に向けた開発なども行います。軌道構造に関することでご相談等がございましたらお気軽にご連絡ください。

（メンバー：西宮裕騎，玉川新悟，清水紗希，塩田勝利，松尾淳史，
宮下綾乃，上田将司，岡本啓，松谷真吾，木原駿）

軌道・路盤研究室（軌道技術研究部）

軌道・路盤研究室はバラスト軌道，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）および路盤・路床を中心とした研究開発を担当しています。今年度は，以下の研究開発テーマを重点的に取り組みます。

（１）バラスト軌道の横方向の強度・安全性評価手法の開発

バラスト軌道のレール直角方向に対する安全性を向上するため，レール上を走行しながら軌道に対して連続的に水平加振を与えることが可能な加振装置のプロトタイプを製作し，水平加振により生じる応答値を用いて健全度を評価する方法を開発します。本装置を実用化することで，これまでまくらぎ 1 本ずつ実施されてきた道床横抵抗力の検査や木まくらぎのレール締結不良の検査を，定量的かつ効率的に実施することが可能になります。

（２）凍害を受けた軌道スラブの劣化度判定基準

寒冷地において凍害により劣化した軌道スラブの補修・交換の優先度を決定するため，新たに劣化度判定基準を提案します。対象とする軌道スラブはプレストレスト鉄筋コンクリート（PRC）構造であり，PC 鋼棒定着部付近のコンクリートの劣化を模擬した試験体の載荷試験により，プレストレス力の低下が耐荷力に及ぼす影響を確認します。また，コンクリートの微視的な挙動を表現可能なマルチスケール劣化進展解析により，供用 100 年後までの軌道スラブの劣化状態を推定します。

（メンバー：高橋貴蔵，中村貴久，伊藤壱記，瀧上翔太，北条優，
廣尾智彰，田島史花，川合厚志，藤川理沙子）

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，軌道変位やレール凹凸等を測定する装置・システムの開発と，軌道状態に関する検査・確認（Check），診断・評価（Action），保守計画（Plan），保守（Do）に関わる研究開発を担当しています。

今年度は，以下の研究開発テーマ等について重点的に実施する予定です。

（１）軌道状態の測定，検査，診断技術の開発・実用化

安全性の高い軌道の維持管理を実現するために，携帯情報端末を用いて取得した列車動揺と列車前方画像から異常箇所を検知する「列車巡視支援アプリ Train Patroller」および「簡易線路巡視支援システム」の開発を進めます。また，軌道変位のうち競合脱線事故の対策として 1982 年 4 月に制定された複合変位について，現在運用している車両の走行特性に適した管理指標の開発を行います。軌道の検査・診断業務を効率化するために，車上から撮影した軌道の画像から PC まくらぎやレール締結装置の状態診断を行うシステムおよび構内用軌道部材状態検査装置の開発を行います。車両床下画像から軌道設備の健全度を評価可能な画像処理アルゴリズムの開発を行います。

（２）軌道検査データ管理の効率化による生産性向上

軌道保守管理データベースシステム「LABOCS」をベースとした各種検査データの分析法・活用法の開発と、地域鉄道事業者への「LABOCS-MATE」の展開を進めます。また、数理的手法を用いたレール交換計画策定支援システムの開発に向けて、レール頭部傷の劣化進行確率予測モデルの構築を進めます。

（メンバー：坪川洋友，田中博文，清水惇，松本麻美，吉田尚史，梶原和博，斉藤大樹，河西拓哉
池田一平，木村瞭太，松戸悠，大石知希，青木啓文，山縣峻）

レールメンテナンス研究室（軌道技術研究部）

レールは車輪を直接支持，案内して列車を安全に運行させる非常に重要な部材であり，検査や交換・補修といったメンテナンスが欠かせません。このような中，レールメンテナンス研究室では，レール溶接法やレールきずの補修法，さらにレールおよびレール溶接部の検査，損傷検知技術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ます。今年度は，以下の研究テーマを重点的に実施します。

（１）施工コストを削減可能な自動レールガス圧接装置の開発

少子高齢化に伴うレール溶接技術者の減少，およびレール溶接コスト削減の観点から，低コストで機動性の高い自動レールガス圧接機の実現を目的とし，過去に提案した施工プロセスを簡略化したレールガス圧接手法を採用し，更にレール溶接作業の全工程の自動化を達成する自動レールガス圧接機および自動仕上げ装置を提案します。

（２）ガイド波を用いたレール頭部横裂検査システムの開発

頭頂部に進展した水平裂の下側に存在する折損リスクの高いレール頭部横裂は，レール探傷車での検知が困難であるため，現地での二次検査に多大な労力を要しています。本研究では，二次検査の大幅な効率化を達成するため，ガイド波を用いた保守用車等で利用可能な頭部横裂検査システムを開発します。

（３）レール底部からの損傷を防止するための非破壊検査手法

漏洩磁束等の電磁気学的非破壊検査技術に着目し，現行のレール頭頂面からの超音波探傷では検知が非常に困難となっているトンネルや踏切内での腐食によって生じるレール底部領域の損傷（疲労き裂や孔食，断面減少等）を検知する非破壊検査手法の適用可能性について検討します。

その他，レールおよびレール溶接部の損傷原因調査，レール溶接技術者の技量検定試験，各種講習会を通じた技術支援，さらには，レール交換周期の適正化を目的としたレールの寿命評価も行います。

（メンバー：弟子丸将，寺下善弘，伊藤太初，細田充，
水谷淳，高橋信貴，高山大陸）

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，取り組む研究テーマについて以下に紹介します。

将来指向課題：今年度から新たに2件の研究テーマを開始します。「積雪による立往生メカニズムの解明」では，模型実験とシミュレーションにより積雪による走行抵抗や車輪・レール間への雪介在による粘着力低下を調査します。また，「軌道上の積雪深と積雪性状推定手法の開発」では，偏波レーダーを用いて密度情報を有する降雪量の面的評価手法を用いた軌道内積雪深の推定手法を開発します。

研究開発テーマ：新規テーマを2件開始します。一つ目の「局地風に対応した風速予測手法」では，強風規制判断支援アプリケーションへの局地風発生時の予測手法組み込みを目的として，検証用データ取得のために現地観測を開始します。二つ目の「車両着落雪推定手法を活用した着雪対策支援ツールの開発」では，既開発の車両着落雪推定手法の適用気象範囲の拡大を図り，これをコア技術とした落雪被害推定表示ツールの精度向上に取り組めます。また，継続テーマである「無対策斜面を想定したなだれ検知装置」では，冬期の定置試験により低コストななだれ検知装置の開発に取り組めます。

このような研究開発の他に、風や雪・寒冷に起因した災害の調査に関する技術指導などのコンサルティング業務、鉄道沿線での気象観測、雪崩危険度評価などの現地試験などの受託業務を行っています。

以上の研究開発や受託等は、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活用して進めています。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：鎌田慈，荒木啓司，福原隆彰，佐藤亮太，高見和弥，京増顕文〔国立〕，
高橋大介〔塩沢〕)

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として、今年度より開始の将来指向課題における新規子テーマ「自然災害発生時に生じるイベント分析」では、自然災害時に想定されるあらゆるイベントを分析し、種々の自然災害の外力と応答を踏まえた被災程度別イベントツリーの作成を目指します。同じく新規子テーマ「降雨による列車運行影響度の評価手法」では、災害時における列車運行への影響度を定量的かつ統一的な指標である損失指標を用いて評価する手法の開発を目指します。その他の研究開発テーマとして、「旧式もたれ壁構造物等の維持管理方法の検討」では地山の自立性等を踏まえたもたれ壁や石積み壁の安定性評価手法の開発を、「施工性を向上した低貫入抵抗型排水パイプの開発」では既往製品と排水性能が同等な低貫入抵抗型排水パイプの開発による維持管理コストの削減をそれぞれ目指します。さらに、構造力学研究室が主体となる「洗掘要注意橋りょうの列車通過時の応答メカニズムの解明」にも連携し、洗掘や河床低下に伴う河川橋りょうの維持管理手法の最適化に取り組みます。

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います。何時でもお気軽にご相談ください。

(メンバー：渡邊諭，高柳剛，馬目凌，藤原将真，井上皓策，
津山雅徳，山本大喜，西脇博也，鈴木亜季，小原慶吾)

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・維持管理における地形・地質に関する研究開発を担当しており、具体的には、落石災害、トンネルの建設・供用中の地山の変状、地下水、地盤振動の評価・予測、道床バラストの石質に関する課題などに取り組んでいます。今年度の主な研究テーマを紹介します。

激甚化する自然災害に対する強靱化に資することを目的に「複数の災害種類に対応した線路内の支障物検視手法」を新たに開始し、落石、土砂流入、倒木等による支障検知技術の提案を目指します。「地盤振動対策工の検討に用いる構造物と地盤の個別解析方法」では、地盤振動対策工の検討方法として現状よりも実務での適用性が高い方法を提案するため、PCで解析可能な構造物と地盤の個別解析の検討を進めています。「岩石中の割れ目の進展性評価手法」では、岩盤斜面の落石ハザードマップの評価精度向上に向け、割れ目の進展しやすさを評価する手法について基礎的な研究を実施します。「地形情報等を用いた地質・地盤リスク要因の抽出方法」では、維持管理上問題となり得る地質・地盤リスク要因が分布する範囲を、地形情報等から机上で簡易にスクリーニングする方法の提案を目指します。

これらの研究テーマとともに、災害をはじめとするコンサルティング業務への迅速かつ的確な対応と受託研究の着実な実施を推進していきますので、お気軽にご連絡ください。

(メンバー：浦越拓野，西金佑一郎，野寄真徳，河村祥一，權藤徹，久河竜也，加藤翔太)

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／構造物間の動力学（ダイナミクス）と車輪／レール間の接触力学（トライボロジー）を核とした研究開発を行っています。研究室は、土木工学、機械工学の専門家で構成され、現地試験、数値シミュレーション、室内試験等を活用し、軌道の諸問題の解決に取り組んでいます。今年度は、主に以下の研究内容に取り組めます。

（１）PC まくらぎ・縦まくらぎ関係

「列車荷重の繰返し作用の影響を考慮した PC まくらぎの耐荷力評価」、「滞水箇所における PC まくらぎ底面の摩耗メカニズムの解明」の研究テーマでは、経年や通トンの増加に伴う PC まくらぎの耐荷力低下や摩耗のメカニズムなど、PC まくらぎに関する基礎的な現象解明に取り組んでいます。また、縦まくらぎ関連では、既発行のラダー軌道に関するマニュアルの改訂に取り組んでいます。

（２）レール損傷関係

ゲージコーナスキ裂の予防対策法を提案するため、き裂発生予測モデルの構築に取り組んでいます。小型の二円筒試験機による転動疲労試験を実施し、摩耗進展とき裂発生を定量的に評価します。それらの結果をもとに、摩耗進展とき裂発生との競合を考慮した、き裂発生予測モデルを構築します。さらに、大型転動疲労試験による転動疲労試験を実施し、モデルの妥当性検証を行います。

（３）数値シミュレーションを用いた受託業務およびコンサルティング業務

本研究室で開発した離散体シミュレーション手法による道床交換後の初期沈下を与える徐行速度の影響に関する検討や、大規模 FEM による PC まくらぎの損傷メカニズムの検証等を行っています。

（メンバー：渡辺勉，河野昭子，浦川文寛，箕浦慎太郎，幸野真治，佐藤和志）

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、維持管理省人化、災害低減、生産性向上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目的とし、これらの実現に必要なシミュレーション技術、センシング・モニタリング技術、新たな構造や評価法の開発等に取り組んでいます。今年度は、主に以下の業務に取り組めます。

（１）シミュレーション技術の開発

地震時の構造物上の列車の挙動、特に脱線後の車両と軌道部材の接触を考慮した列車の脱線・逸脱挙動、列車通過時の PC まくらぎの動的挙動を評価できる解析手法の開発に取り組めます。

（２）センシング・モニタリング技術の開発

橋台裏沈下が生じた橋りょうの桁のたわみや支承あおりを車上計測データから推定・検知する手法を開発するため、数値解析や現地試験等による検討を行います。また、高解像度ビデオカメラを用いて橋りょうの任意箇所の三次元変位を推定する画像解析技術の開発を進めます。

（３）新たな構造や評価法の開発

レール継目等の衝撃輪重発生時の PC まくらぎの動的応答現象の解明について検討を進めます。また、高架橋の地震時走行安全性向上のための低コストダンパーブレースの開発や、列車通過時挙動による洗掘要注意橋りょう抽出のための基礎的なメカニズム解明の研究に取り組めます。

構造物診断用非接触振動測定システム「UドップラーⅢ」を販売しております。従来品より測定時の操作性の向上を図っています。構造物の振動や変位等の測定にご活用いただけると幸いです。

（メンバー：池田学，後藤恵一，徳永宗正，松岡弘大，成田顕次，北川晴之，服部紘司）

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、鉄道の地震レジリエンスを高めるために、地震発生時や地震発生後の対応・対策について列車運転規制を中心とするソフト的なアプローチから研究開発業務、受託業務およびコンサルティング業務を行っています。

（１）地震発生時の対応・対策

早期地震警報手法の即時性や精度の向上を目指した研究開発を行っています。例えば、DAS と呼ばれる光ファイバーによるセンシング技術や海底地震計・水圧計といった、新たな観測技術により得られたデータの活用検討や、機械学習法を適用した警報判定手法の開発などを行っています。また、近地地震に対する即時性の高い早期地震警報手法について、実用化に向けた検討を進めています。

（２）地震発生直後における対応・対策

鉄道沿線の正確で詳細な地震動把握に向けて、既設光ファイバーケーブルを用いた DAS センシング技術の利活用についての検討や、地形・地盤条件を考慮した地盤増幅特性の評価に関する研究開発を行っています。

（３）受託業務およびコンサルティング業務

受託業務として、鉄道地震工学研究センターの他の研究室と連携を取り、事業者個別の鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）の開発等を行っています。また、事業推進部の地震防災システム課と連携して、早期地震防災システムの改修などを行っています。加えて、コンサルティング業務として、地震計の新設・移設の候補地評価や、地震時の列車運転規制の導入や運用に関する技術指導などを実施しています。

上記の(1)および(2)の成果は、新幹線の早期地震防災システムや、鉄道総研の DISER などに反映していく予定です。地震解析研究室は、より適切な地震時の列車運転規制の実施に向けて、現場のご要望に対して迅速に対応していく所存です。

（メンバー：是永将宏，野田俊太，片上智史，森脇美沙，松嶋亮弥）

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必要です。地震動力学研究室は「地盤」と「地震」をキーワードに、断層破壊から深層・表層地盤中の地震動の伝播、地下構造物や土構造物等の地震時挙動までの分野について、将来を見据えた先駆的な研究から実務的な技術開発まで幅広い研究開発活動を行っています。

（１）将来を見据えた研究開発

想定を超える作用に対して構造物を危機的な状況に至らせない性能として、「危機耐性」という概念が提唱されています。東北地方太平洋沖地震以降、RC 構造物を中心に危機耐性の検討が進められてきましたが、今年度からの将来指向課題において土構造物部の危機耐性について検討を始めます。特に、効率的に危機耐性を向上させるため、降雨作用、地震作用などのマルチハザードに有効な対策方法についても検討していく予定です。また、精緻な地震動評価に必要な地盤構造の推定において、これまでボーリング情報と観測情報を用いて 1 次元構造を推定していましたが、同じ情報から面的な構造を推定する手法の構築にも着手します。

（２）実務的な技術開発

軟弱地盤における地震時の地盤挙動評価法や液状化判定法、特殊条件下の盛土の応答値算定法、不整形地盤における地震動評価法など、耐震設計に直結した技術開発にも継続的に取り組んでいます。昨年度までに、1～2m 程度の薄い液状化層が存在する場合のトンネルの浮き上がりや盛土の沈下挙動について、小型模型実験レベルでのメカニズム解明を行ってきました。今年度からは実応力場での評価を行い、

実務に適用可能な設計手法の提案を行う予定です。また、近年、液状化地盤上に補強土擁壁を建設したいという要望も増えています。変状メカニズムを解明するとともに、効率的な対策工法の検討を行うことで、早期の実用化を進めます。

(3) 耐震設計等の技術支援業務

鉄道技術推進センターや構造物技術研究部等とも連携を取り、設計地震動の設定や土構造・トンネル等の地震時挙動評価、地盤の液状化評価・対策に関する技術支援も随時行っています。特に、鉄道総研で開発した脈状地盤改良工法による液状化対策については検討の依頼が増えており、液状化判定から改良設計までの技術支援を精力的に行っています。

(メンバー：井澤淳，土井達也，月岡圭吾，山本昌徳，伊吹竜一，杉山佑樹，小野寺智哉)

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、構造物や電車線路設備、車両など、鉄道システム全体の地震時使用性、復旧性、安全性、さらには危機耐性の向上に資する技術開発を行っています。

(1) 耐震設計、耐震診断の高度化を目指した研究開発

地震発生後、点検や復旧に伴う鉄道のダウンタイムを最小限に留め、早期に運転再開を行うことが社会的に強く求められています。また今後の耐震設計、耐震診断、耐震補強を考える場合には適材適所の合理的、経済的な設計・診断が必要です。さらには想定を上回る事象の発生が否定できない現在、このような事態に対する備えも重要になります。

これら各課題の解決、高度化に資する研究開発を推進します。具体的には、津波や断層変位といった地震随件事象に対する構造物の性能照査法の確立、耐震設計・耐震診断時の安全係数の適切な設定手法の開発、耐震設計標準の改訂を見据えた研究開発・技術開発を実施します。これらの成果を統合することで、地震に対してより安全・安心な鉄道の実現を目指します。

(2) 鉄道路線の地震時挙動シミュレーションの高度化

最新の計算技術を最大限活用することで、これまで実現困難であった鉄道路線全体の地震時挙動の詳細な評価が可能になってきています。これにより、地震対策の優先順位付けや、弱点箇所の抽出、地震後の復旧戦略の策定などをより適切に実施可能となります。これに資する各要素技術の開発を引き続き推進します。それとともに、実施事例が増えてきている構造物等のモニタリングデータとシミュレーション結果を有機的に結合する技術の開発や、電化柱・車両を含めた統合シミュレーション技術の開発も実施していきます。

(3) 耐震設計・耐震診断に関する各種技術支援

特殊な箇所、特殊な構造物、特殊な状況における耐震設計や耐震診断・耐震補強など、耐震対策全般に関わる技術サポートも積極的に実施します。耐震設計・耐震診断・耐震補強等でお困りの際はお気軽にご相談下さい。

(メンバー：坂井公俊，葛田理仁，和田一範，近藤優一，中原祐介，小野寺周，野口岳輝，宇田周平，山下大輝，前田翔太，谷嶋航)

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に掲載しています。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)にアクセスしてください。

発行者：後藤 恵一 【(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：対馬 銀河 【(公財) 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 建築】