

3. 外部連携の取組

3.1 共同研究

多様化する住宅・社会資本整備に対する国民のニーズに応えるため、公共団体・民間企業・大学等と連携した効率的な技術開発を実施している。令和3年度は、以下に示す18課題について共同研究を実施した。

1) 建築・住宅・都市分野における技術基準等に関する共同研究

研究期間 平成28年3月31日～令和4年3月31日

成果概要 建築・住宅・都市の分野においては、国民の安全・安心の確保、健康で快適な居住空間や都市の実現、既存ストックや環境等に配慮した持続可能性の確保、さまざまな災害発生時の迅速な対応等が求められている。本研究においては、これらの課題について技術基準の策定等につながる研究を進める。

本年度は、下記の検討を行った。

- ①建築基準法の見直し等につなげ、超高層建築物等の構造安全性の確保・向上に資するため、地震動その他の外力特性の評価や設計用地震力の設定に関する研究、安全性評価技術に関する研究、安全性確保に必要な構造性能に関する研究等を行った。また、建築基準法や長期優良住宅制度等の各種技術基準の見直し等につなげるため、各種構造（非構造部材、基礎構造を含む）の性能評価技術の精度向上や合理化に資する研究、各種構造の性能表示や地震後の機能継続に関する研究等を行った。加えて、都市再生の実現のためには地震に対して強靱な都市を円滑に構築出来る基盤の技術が不可欠となることから、従前建築物の杭の有効活用や既存宅地擁壁の耐震化促進に関する技術開発を行った。
- ②既存ストックの再生・活用の促進に資する技術解説等への反映を目的として、鉄筋コンクリート部材の長寿命化改修に資する調査および診断方法等について検討するとともに、鉄筋コンクリート造建築物の躯体の耐久性予測手法に関する検討を行った。また、国民の安全・安心の確保に資することを目的に、指定建築材料以外の建築材料の性能評価方法と使用基準の整備に向けた調査・研究等を行った。木造建築物の耐久性に関しては、外皮性能が躯体の耐久性に及ぼす影響に関して検討を行った。
- ③研究成果を省エネルギー基準等に反映し、建築物からのCO2発生量の削減につなげるため、個別分散型空調機器の特性評価法、オープンループ型地中熱HPの評価・設計法、昼光利用評価法、タスクアンビエント照明設計法、住宅・非住宅の省エネ性能簡易評価法（共同住宅、コジェネレーションシステム等）の開発等を行った。また、「避難所の健康確保等のための設備計画マニュアル（案）」の取り纏め、遮音性能に対する意識調査、木造建築物の床衝撃音遮断性能に関する研究、高濃度化した排水の浄化槽による処理に関する研究、ヒートアイランド対策に関する研究等を行った。
- ④新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施行技術に関して、合成床版・区画構成材の準耐火性能を把握するための実験を実施して、防耐火設計手法の構築について検討を行った。また、非住宅建築物の防火性能の高度化に資する新しい性能指標及び評価手法の検討、天井内への漏煙特性の把握等に関する検討、市街地火災の抑制に向けた飛び火による延焼危険性の把握手法に関する検討等を行った。
- ⑤研究成果を住宅・建築・都市関連法制度の技術基準等に反映し、高経年の郊外住宅市街地の再編等を促進することを目的として、生活支援機能の導入・適正配置の基準化に向けた生活支援機能の複合化施設の立地条件に関する研究、地区交通システムの効率的な運用の基準化に向けた小型電動モビリティの実証実験等を行った。また、成熟社会における新たな住宅計画手法の構築につなげるため、空き家の管理不全化に対す

る予防的対策効果の定量化に関する研究、民間賃貸住宅市場における家賃負担限度率の設定手法に関する研究等を行った。加えて、地方公共団体がIoT等新技術の活用（スマートシティ化）による都市問題解決の方向性について検討する際の支援のため、都市問題の解決に活用可能な新技術の導入に関する技術資料（素案）の作成、新技術導入による都市問題解決効果の評価モデルのプロトタイプの作成等を行った。

担当研究室 建築研究部、住宅研究部、都市研究部
相手機関 国立研究開発法人建築研究所

2) 陸域観測技術衛星2号「だいち2号」による土砂災害監視手法の開発に関する共同研究

研究期間 平成29年7月4日～令和4年3月31日

成果概要 本研究は、流域の大規模土砂移動現象に関する効率的な監視手法を開発することを目的として、ALOS-2から取得したデータを用いて、広範囲の流域を対象とした干渉SAR解析による斜面変動検知手法や、災害時の緊急観測オペレーションによる迅速な被災状況把握手法の検討を行う。

本年度は、これまでの共同研究の成果の一つとして、多種多様なSARの散乱変化特性について地方整備局等職員を中心に幅広く理解をしてもらうため、散乱変化の事例解説集を国総研資料としてとりまとめた。また、今後の観測範囲の拡大に備え、土砂災害発生箇所推定の効率化を図るため、従来の目視判読による推定と、ソフトウェア処理による複数の推定手法について、要する時間や信頼度等の比較を実施した。

担当研究室 土砂災害研究部 土砂災害研究室
相手機関 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

3) 新たな木質材料を用いた混構造建築物の耐震性能検証実験に関する共同研究

研究期間 平成30年1月10日～令和4年3月31日

成果概要 本共同研究では、木材の利用推進、材料の特性をいかした可変性の拡大、施工期間の短縮、新たな構造体の振動モニタリング技術の開発など、各種目的を実現するため、CLT等の木質系大型パネルを用いた木造と他構造種別、他構法（集成材構造・2X4工法）の混構造建築物（以下、木質混構造建築物）の構造設計法の整備に資する技術開発を行い、振動台実験等によって構造設計法の検証を行うと共に、振動台実験における建築物の振動性状を計測することを通し、振動モニタリング技術の適用性の拡大を行う。

本年度は、他構造種別との木質混構造建築物の構造設計法の提案を行う上での留意点の整理を行った。

担当研究室 建築研究部 構造基準研究室、基準認証システム研究室
相手機関 国立研究開発法人防災科学技術研究所

4) 次世代の協調ITSの実用化に向けた技術開発に関する共同研究

研究期間 平成30年3月30日～令和5年3月31日

成果概要 本研究は、協調ITSによる道路管理の効率化や安全で円滑な自動運転の実現に向けた技術開発を目的として、「合流支援情報提供サービス」や「先読み情報提供サービス」について、情報提供内容の具体化、情報提供フォーマットの検討、システムに係る技術検証（試走路及び実道での実証実験）、技術仕様書の作成等を行うものである。

本年度は、「合流支援情報提供サービス」については、試走路に合流部を再現し、DAY2システムの有効性を検証する実験を行った。「先読み情報提供サービス」については、IC出口等の渋滞情報提供サービス、料金所情報提供サービス及び路上障害情報の提供に関するサービス解説書案をとりまとめた。

担当研究室 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
相手機関 沖電気工業株式会社、オムロンソーシアルソリューションズ株式会社、首都高速道路株式会社、住友電気工業株式会社、星和電機株式会社、株式会社ゼンリン、株式会社デンソー、トヨタ自動車株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、日産自動車株式会社、日本電気株式会社、パイオニアスマートセンシングイノベーションズ株式会社、阪神高速道路株式会社、東日本高速道路株式会社、富士通株式会社、本州四国連絡高速道路株式会社、株式会社本田技術研究所、三菱重工機械システム株式会社、三菱電機株式会社、メルセデス・ベンツ日本株式会社、フォルシアクラリオン・エレクトロニクス株式会社（旧クラリオン株式会社）、パナソニック株式会社オートモーティブ社（旧パナソニック株式会社オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社）及びパナソニックシステムソリューションズジャパン株式会社、株式会社日立製作所及び株式会社日立国際電気、公益財団法人 日本道路交通情報センター、一般財団法人道路交通情報通信システムセンター、一般財団法人道路新産業開発機構、一般財団法人日本気象協会並びに一般財団法人日本デジタル道路地図協会、日立Astemo株式会社（旧日立オートモティブシステムズ株式会社）

5) 鋼橋の性能評価、回復技術の高度化に関する共同研究

研究期間 平成30年5月21日～令和3年9月30日

成果概要 本研究は、道路橋示方書の改定により導入された限界状態設計法のメリットを活かした補修設計法を開発するものである。主として既設橋の補修補強への適用を検討するが、研究成果のとりまとめにあたっては新設橋梁の性能評価や構造合理化の観点でも整理を行う。また、これまで事例は多いものの施工法などの整理がなされていなかった、遅れ破壊や腐食が生じているボルトの交換の事例や、事例は少ないものの今後増加が予想される、吊り橋等のケーブル交換等の事例を収集、整理し、実施・施工管理における留意点の一般化を行う。

本年度は、次期道示改定に向けて、耐荷力式の提案や各種補修補強工種について施工手順と留意点のとりまとめを行った。

担当研究室 道路構造物研究部 橋梁研究室

相手機関 国立研究開発法人土木研究所、一般社団法人日本橋梁建設協会、一般社団法人日本鉄鋼連盟、国立大学法人長岡技術科学大学、学校法人早稲田大学

6) ETC2.0データの配信サービスに関する共同研究

研究期間 平成30年10月16日～令和5年3月31日

成果概要 本研究は、国土交通省本省、国総研ならびに民間企業の協力のもと実施されている「ETC2.0データを活用した新たな民間サービスの実施評価に関わる共同実験（以下、「共同実験」という。）」等において、民間会社等のETC2.0データの配信を希望するものへのニーズ調査やデータ配信を通じ、「ETC2.0データの配信サービス」における制度や技術の評価を行うものである。

本年度は、国総研所内に設置したETC2.0プローブデータベースを外部提供するための環境を構築し、本研究内及び共同実験の参画者を対象としたデータ提供実験を実施した。また、民間の保険会社等へのニーズ調査を通じ、ETC2.0データの配信サービスに係る制度や技術に対する要望を整理した。

担当研究室 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

相手機関 一般財団法人ITSサービス高度化機構

7) コンクリート床版橋の保全に関する共同研究

研究期間 平成30年11月15日～令和4年3月31日

成果概要 本研究は、コンクリート床版橋の損傷事例や調査・対策に関する知見を集約し、事例集及び調査・対策の手順や各段階における留意点を取りまとめた手引き案を作成する。また、これまで想定されてきた耐荷機構の再評価や耐久性に優れたディテールについて検討し、道路橋示方書等に取り込めるような、耐久性の信頼性や点検の確実性と容易さを向上させるための要求性能の設定及び新たなディテールの提案を行う。

本年度は、コンクリート床版橋の損傷事例や調査・対策に関する知見を集約するため、過去の対策事例の現況調査を実施し、それから得られる留意点をまとめた。特に、損傷事例の1つである中空型枠上部の踏み抜きに関する検証実験を行い、標準的な施工方法や補修に使用する材料の施工性能に関する知見を整理した。

担当研究室 道路構造物研究部 橋梁研究室

相手機関 国立研究開発法人土木研究所、一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会

8) 東京都区内における浸水予測システムに関する共同研究

研究期間 平成30年11月19日～令和3年11月18日

成果概要 河川・下水道等の治水施設整備に加え、様々な施策を総動員して水害被害を防止・軽減する流域治水の推進に資する、東京都区内における浸水予測情報提供による浸水被害の防止・軽減対策の推進に必要な浸水予測システムに関する共同研究である。

本年度は下記のとおりシステムの試験運用及び改良を行った。

- ① 令和3年7月から10月までの間、浸水予測システムの試験運用を実施し、システムの安定的運用を確認した。
- ② 今年度の降雨による浸水予測の精度の検証結果を踏まえて浸水予測計算プログラムを改良した。
- ③ システムの運用費用の低減を図るため、クラウドサーバのスペック・台数の組み合わせ等について検討した。

担当研究室 河川研究部 水害研究室

相手機関 学校法人早稲田大学

9) 3D・4Dのデータを活用した港湾施設の点検診断システムに関する共同研究

研究期間 令和元年10月1日～令和4年3月31日

成果概要 本研究は、港湾管理者等のインフラ維持管理の効率化を図るため、UAV（無人航空機）が撮影した画像データによって3D・4D化された港湾施設の維持管理データとAI（人工知能）による点検診断を行うシステムの開発を目的とする。

本年度は、相手機関から提供されたものを含む、UAV空撮画像データを用いた海面除去処理、施設変状抽出のシステム改良、サイバーポートとの連携のための検討等を実施した。

担当研究室 沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

相手機関 一般社団法人海洋調査協会

10) 道路橋の性能評価技術に関する共同研究

研究期間 令和元年11月28日～令和5年3月31日

成果概要 本研究は、平成29年度の道路橋示方書の改定に伴い、「新技術評価のガイドライン(案)」を更新するために、新技術の活用に関する最新のニーズ及びシーズを整理し、必

要に応じてそれらの新技術に対する耐荷性能に関わる性能評価方法の留意事項の充実を図るものである。

本年度は、前年度抽出した新技術について、要素技術単位における材料及び部材接合部等の性能評価方法における留意点を、平成29年度に改定された道路橋示方書に則して整理し、要素技術単位での検証項目をまとめた。あわせて過去に施工した新技術について調査を実施し、不具合が生じている事例について原因の検討を行った。

担当研究室 道路構造物研究部 橋梁研究室

相手機関 一般社団法人建設コンサルタンツ協会、一般社団法人日本建設業連合会、一般社団法人日本橋梁建設協会、一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会

1 1) 特殊橋・長大橋のマネジメントに関する共同研究

研究期間 令和2年1月20日～令和4年3月31日

成果概要 本研究は、吊橋、斜張橋、トラス橋、アーチ橋などの特殊橋・長大橋の維持管理の手引き案を作成するために、特殊橋・長大橋の設計・施工・維持管理に関する経験及び知見の集約や、実橋梁の定期点検結果やモニタリングデータの分析などについて、総合的に研究を行うものである。

本年度は、特殊橋・長大橋の構造安全性について、特にケーブル部材やその定着部について、診断に必要となる確認事項を整理し、モニタリングや非破壊検査方法などの精度等の現状と比較した。また、着目する部材や損傷に応じて多様な方法を組み合わせて状態を把握するにあたっての組みあわせ方法や妥当性の照査方法の案をとりまとめた。

担当研究室 道路構造物研究部 橋梁研究室

相手機関 本州四国連絡高速道路株式会社、国立大学法人京都大学大学院、国立大学法人京都大学経営管理大学院、国立大学法人大阪大学大学院、国立研究開発法人土木研究所、東京製鋼株式会社、神鋼鋼線工業株式会社

1 2) 既設道路橋群の維持管理計画の継続的改善に関する共同研究

研究期間 令和2年1月20日～令和4年3月31日

成果概要 本研究は、道路橋の管理や状態の評価を行うための指標に関する検討、道路橋の管理に必要な記録保存項目に関する検討を行うとともに、道路管理者が道路橋の長寿命化修繕計画を策定する際に算出する道路橋の維持修繕費の試算結果を適切に活用するための技術的留意事項等をまとめたガイドライン案の作成を行うことを目的とするものである。

本年度は、道示の性能評価体系にあわせて構造や部材単位の耐荷力の評価項目やその点検方法について整理を行い、実際の橋梁に対して試行し、橋毎の点検方法作成にあたっての考え方をとりまとめるとともに、その根拠となる記録項目や記載方法について提案した。構造物の設計基準の違いの差等に基づくリスク評価手法を提案した。被災した道路橋を対象にリスク評価を試行し、道路区間毎の相対的なリスクの差を判別できることを確認した。また、道路橋の維持修繕費用の推計手法として、単価の単位など推計方法の基本条件を試算により明らかにし、標準案としてとりまとめた。

担当研究室 道路構造物研究部 橋梁研究室

相手機関 国立大学法人京都大学大学院、国立大学法人大阪大学大学院、一般社団法人建設コンサルタンツ協会、京都府、茨城県

1 3) 土砂・洪水氾濫対策技術に関する共同研究

研究期間 令和2年3月26日～令和6年3月31日

成果概要 本研究は、土砂・洪水氾濫対策を迅速かつ効率的に実施していくために、広い範囲で

土砂・洪水氾濫による被害の範囲・程度を予測する手法を提案することおよび、対策施設の構造・配置計画の効果評価手法を提案することを目的とする。

本年度は、細粒土砂の堆積過程に着目し、数値解析モデルの改良を行った。具体的には、①河床堆積物の骨格を形成する粒子として堆積する細粒土砂と②骨格を形成する粒子の間隙に捕捉される細粒土砂の2つが存在することを想定し、①と②の比率を変化させることが可能な数値計算モデルを作成した。その上で、鹿児島県深港川の土石流の事例に適用し、①の割合を25～50にしたとき、土石流の通過土砂の量の縦断変化が概ね再現できることを示した。一方で、①の割合をより大きくすると、通過土砂量や土砂の到達範囲は過小評価されることを示した。

また、土砂・洪水氾濫の原因となる山地斜面崩壊の実態に関する調査を福岡県において実施した。具体的には、崩壊が発生した斜面の土層構造、土質に関する調査を実施した。

さらに、2017年九州北部豪雨による赤谷川の土砂生産、流出状況に関する調査を行い、生産土砂量の決定要因について考察した。はじめに、山地流域の生産土砂量の空間的ばらつきに関する実態調査を行い、ほぼ同様な降雨、地質、地形条件であっても1次谷の生産土砂量は2オーダー程度異なることを示した。その上で、流域を1次谷河道、0次谷、斜面に分類し、各部位ごとの生産土砂量を調べた結果、生産土砂量の多い流域は斜面の生産土砂量のしめる割合がほぼ一定になることを示した。

担当研究室 土砂災害研究部 砂防研究室
相手機関 国立大学法人筑波大学

1 4) 発泡ウレタンによる空港プレキャストコンクリート舗装下面の空洞充填に関する共同研究

研究期間 令和2年11月1日～令和3年10月31日

成果概要 空港で用いられているプレキャストコンクリート舗装を施工する場合、プレキャスト版と路盤との不陸を埋めるため、プレキャスト版を敷設後、版下面に裏込めセメントグラウトを充填しているが、年月の経過とともに裏込めセメントグラウトが割れ、舗装内に侵入した雨水と混じることにより泥化し、プレキャスト版下面に空洞が発生する場合がある。その場合、再度セメントグラウトを注入し空洞を充填するが、根本的な解決にはなっていない。以上の背景から、割れにくい・泥化しない・充填性が高いという特徴を有する発泡ウレタンによりプレキャスト版下面に発生した空洞を充填する工法について、空港舗装を対象とした充填方法や充填による効果を検証する目的で実施する。

本年度は、これまで実施した各種試験結果を整理・分析し、研究成果を国総研資料にまとめた。

担当研究室 空港研究部 空港施設研究室
相手機関 みらい建設工業株式会社、メインマーク株式会社

1 5) 社会資本分野における技術基準の策定等に関する共同研究

研究期間 令和3年2月22日～令和4年3月31日

成果概要 本研究は、社会資本分野において、国土強靱化、生産性向上等が求められており、今後、気候変動及び高度情報化社会等の社会情勢の変化をふまえた社会資本分野における技術基準の策定等に関する研究を共同で進めることを目的とする。

本年度は、建設DX実験フィールドを活用した実証実験等を実施した。

担当研究室 下水道研究部、河川研究部、土砂災害研究部、道路交通研究部、道路構造物研究部、社会資本マネジメント研究センター
相手機関 国立研究開発法人土木研究所

1 6) AISデータの輻輳海域における港湾整備への活用に関する共同研究

研究期間 令和2年4月1日～令和5年3月31日

成果概要 本研究は、①海上施工現場にける業務円滑化に向け、船舶の輻輳と作業船等の動静との関連性を評価する手法を開発するとともに、②作業船のマネジメントシステムについて、発災後の的確な情報収集・分析や適切な初動活動の構築に活用するための高度化を行うことを目的とする。

本年度は、①については対象海域の設定・データの収集整理と海域の輻輳度の定量化手法の検討を行い、また②については災害時におけるAISデータを用いた情報収集に対するニーズの把握を行った。

担当研究室 港湾研究部 港湾計画研究室、港湾システム研究室

相手機関 (一財)港湾空港総合技術センター

1 7) 既設橋梁基礎の性能評価手法及び補強設計法に関する共同研究

研究期間 令和3年4月23日～令和5年3月31日

成果概要 本研究は、既設橋梁基礎の補強設計をより合理的なものとするため、既設橋梁基礎特有の補修補強について事例を収集し、信頼性解析などを行うほか、既設杭との荷重分担や既設・新設部材の接合部の挙動を確認して、道路橋基礎の設計に関する不確実性を適切に評価することにより、地盤調査や施工時データに基づく既設橋梁基礎の不確実性を考慮した性能評価手法及び補強設計法を提案することを目的とする。

本年度は、地盤調査や施工時データの収集・整理及び信頼性評価手法の検討、不明基礎の調査、試験、再現解析事例の収集・整理、増し杭工法の適用事例の収集・整理を実施した。

担当研究室 道路構造物研究部 構造・基礎研究室

相手機関 国立研究開発法人土木研究所、国立大学法人東北大学、一般社団法人全国地質調査業協会連合会、国立大学法人富山大学

1 8) 自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究

研究期間 令和4年3月31日～令和6年3月31日

成果概要 本研究は、高速道路での安全で円滑な自動運転を実現する上での課題を道路との連携により解決することを目的として、自動運転車の自車位置特定に資する区画線や路面標示(自車位置特定補助情報)の要件案の作成、実証実験による検証等を行う。また、車載センサでは検知できない前方の事象に係る情報(先読み情報)を車両に提供するため、検討すべきユースケースの設定、情報収集・提供フォーマットの作成、技術仕様案の作成、実証実験による検証等を行うものである。

本年度は、「自車位置特定補助情報」については、車線維持支援システム(LKAS)の作動条件のベースとなる区画線検知の状況を把握することを目的として、区画線の剥離状況と車載カメラによる検知状況の関係を分析した。また、「先読み情報」については、共同研究者へのヒアリングを実施し、共同研究において検討対象とする先読み情報のユースケース案を作成した。

担当研究室 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

相手機関 トヨタ自動車株式会社、株式会社本田技術研究所、日産自動車株式会社、首都高速道路株式会社、阪神高速道路株式会社、東日本高速道路道路会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、株式会社高速道路総合技術研究所、沖電気工業株式会社、株式会社日立製作所、東芝インフラシステムズ株式会社、三菱重工機械システム株

式会社、三菱電機株式会社、オムロンソーシアルソリューションズ株式会社、パナソニックシステムソリューションズジャパン株式会社、富士通株式会社、名古屋電機工業株式会社、星和電機株式会社、JRCモビリティ株式会社、フォルシアクラリオン・エレクトロニクス株式会社、株式会社ゼンリン、朝日エティック株式会社、日本ライナー株式会社及び積水樹脂株式会社、公益財団法人日本道路交通情報センター、一般財団法人道路交通情報通信システムセンター、一般財団法人日本気象協会