

【運営費交付金による研究開発】

1) 構造研究グループ

1) - 1 共同住宅の躯体改修においてあと施工アンカーを用いた部材の構造性能に関する研究 【持続可能】

研究開発期間（平成30～令和2年度）

〔担当者〕 南部禎士、向井智久、中村聡宏、松沢晃一、野秋政希

本研究開発課題は、低騒音・低振動型工法である湿式コアドリルによる注入式のあと施工アンカーを対象とし、RC造共同住宅における躯体改修などの既存ストック有効活用の更なる促進を図るために、構造部材であと施工アンカーが長期使用される場合に発生が想定される地震や火災などの事象に対して、その性能を担保するために必要となる実験を行い、技術資料の整備を行うものである。

本年度の実施概要は次のとおりである。①あと施工アンカーの長期クリープ性状の把握に有用な技術資料を蓄積するため、あと施工アンカー試験体による長期クリープ試験を行い、更に、中性子ビーム技術を用いて、あと施工アンカー試験体における接着剤の充填状況や載荷時の鉄筋ひずみ分布を把握した。②あと施工アンカー単体およびあと施工アンカーに用いる接着剤に関して、加熱後の強度の劣化度合いを引張試験にて確認した。③あと施工アンカー筋径をパラメータとした付着強度試験にて、付着強度に与えるアンカー筋径の影響を確認した。

1) - 2 2016年熊本地震における倒壊建物分布の解明のための地盤・建物の地震応答解析 【安全・安心】

研究開発期間（平成31～令和2年度）

〔担当者〕 大村早紀、新井洋

本研究開発課題は、2016年熊本地震において、益城町中心部の倒壊建物分布にコントラストが見られた要因の解明を目的とし、益城町の地盤（特に深部地盤）の地盤特性を考慮した地盤・建物の地震応答解析を行う。

本年度は、益城町のKiK-netの地震観測点（KMMH16）で実施したボーリング調査による地盤のサンプルから、軟岩の材料試験を実施し、解析に必要な深部地盤の動的変形特性などの情報を得た。また、観測地震動の再現解析のための地盤の地震応答解析プログラムの構築を進めており、次年度には解析による検討を行う予定である。

1) - 3 既存鉄筋コンクリート造建築物の地震後継続使用のための耐震性評価手法の開発 【安全・安心】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

〔担当者〕 向井智久、井上波彦、渡邊秀和、南部禎士、平出務、鹿嶋俊英、中村聡宏、大塚悠里

本研究開発課題は、新耐震以降の既存建築物の地震後の継続使用性確保に資する検討として、大別して以下2つの項目の検討を目的とする。

- 1) 近年の大地震による被害が顕在化している部位を対象として、地震時における耐震性評価手法を取り纏め、地震後の継続使用性の確保に資する検討を行うこと。
- 2) 被災建築物の迅速な被災状態の判定に資する検討を行うこと。

本年度はテーマ1では、熊本地震の詳細検討結果を建研資料として取り纏め、建築学会での報告書の原案となるよう調整した。またピロティ柱試験体を対象とした構造実験を実施し、その脆弱性についての検討を行った。テーマ2では、昨年度までの成果を建研資料に取り纏めた。関連して既製コンクリート杭の靱性化のための要素実験を行い中実断面化による靱性能付与の可能性を見いだした。またJSCAや日建連と調整を行い、研究体制を構築した。テーマ3では、テーマ1で検討した柱部材に対して、点群計測、高解像度写真計測を行い、前者は浮き剥落、後者はひび割れ幅評価手法を提案した。またJAXAと連携して普及型衛星測位センサーを用いた屋外振動実験を実施し、その基本性能を確認した。

1) - 4 粗度によって変化する地表面近傍の風速の定量的な評価と小規模建造物の設計風速の提案【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕高館 祐貴

本研究開発課題では、風洞実験と数値流体解析に基づき平成 12 年建設省告示第 1454 号および日本建築学会の建築物荷重指針・同解説において一定値とされている地表面近傍の高さ Z_0 以下の風速変化を明らかに、低層建築物や小規模建造物に対する合理的な設計風速を提案することを目的とする。

本年度は、既往の研究の調査し、風洞実験の妥当性の検証と風速の鉛直分布特性の把握、数値流体解析モデルの構築を行った。風洞実験では、1 辺 5cm の立方体を複数棟配置(例えば、整形配置および千鳥配置)し、高さ方向の風速を測定した。また、単棟および 2 棟配置での風速を測定することで、1 つの建築物が流れ場に及ぼす影響範囲や建築物の間隔が空間的な流れ場へ及ぼす影響範囲を調べた。風洞実験では実験の制約によって建物を限られた領域にしか配置することができないが、数値流体解析では主流方向および主流直交方向を周期境界とした無限街区を作成することで、十分に発達した乱流場に対する高さ方向の風速の検討が得られるような計算モデルの構築を行った。

1) - 5 極大地震に対する鋼構造建築物の倒壊防止に関する設計・評価技術の開発【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕長谷川隆、森田高市、中川博人、岩田善裕、廣嶋哲、伊藤麻衣、鹿嶋俊英

本研究課題では、鋼構造建築物の倒壊や崩壊を防止するために、鋼構造柱部材の破断や局部座屈に関する疲労限界性能の検討を行うとともに、柱の耐力劣化による建築物の倒壊を防止するための評価法や設計法を確立することを目的として、実験的、解析的検討を行う。また、鋼構造建築物では、構造躯体が内外装材に覆われているために、地震後に梁端部等で破断が生じているかどうか容易に確認できない。本研究課題では、実用化の可能性が高いと判断された損傷検知手法について、外装材等の非構造部材や床スラブなどがある場合の影響を調べるための実験的検討を行う。

本年度は、繰り返し変形に対する角形鋼管柱の破断や局部座屈による限界繰り返し性能を把握するために、一定振幅での鋼管柱試験体の多数回繰り返し載荷実験と鋼管柱の幅厚比と地震動特性をパラメータとした振動台実験を行った。また、梁端部の疲労限界性能曲線をエネルギー法告示に適用するための検討を行い、9 層建物モデルへの適用を試みた。また、梁端部の疲労限界性能曲線を用いて梁端部の損傷を検知する方法の実建物への適用として、過去に E-ディフェンスで行われた 3 層鉄骨造建物の振動台実験のデータを用いて適用性を検証した。

1) - 6 地盤特性を考慮した建築物の耐震設計技術に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕新井洋、鹿嶋俊英

本研究開発課題は、建築研究所の観測網で得られる建築物と地盤の強震記録ならびに遠心力載荷装置を用いた振動台を活用し、強震記録の再現解析や縮小模型振動実験に基づいて、地盤を考慮した建築物の耐震設計技術の開発を推進するため、サブテーマ（1）建築物と地盤の強震観測とサブテーマ（2）杭基礎の設計用地震外力の合理化の検討を実施する。

本年度は、サブテーマ（1）では、大阪第一合同庁舎の強震計の修理を行い、強震観測網の安定的な稼働を実現した。木興の強震観測網では 160 を超える地震により 500 近い強震記録が得られ、データベース化を行うとともにウェブ上に公開した。強震記録を使った研究成果は学術誌や国際学会、研究集会で発表した。サブテーマ（2）では、遠心振動台実験の計画立案について、次年度から招聘する客員研究員らと相談して進めている。また、高知の 3 棟で国総研が 2012 年 3 月から行ってきた地震観測記録を整理し、その動的相互作用に係る再現解析を行うための準備的な検討を行った。

1) - 7 深層学習と機械学習を活用した建築物損傷評価に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕森田高市、長谷川隆、奥田泰雄

本研究開発課題は、近年注目されている AI（人工知能）の技術である深層学習または機械学習を、建築物損傷度評価に活用することを検討する。具体的には、地震被害の画像に深層学習を適用することで、建物の部材等の損傷度を判定するシス

テムについて検討する。また、建物内に設置された加速度センサの記録に基づき、機械学習等により建物の損傷を検知するシステムについて検討を行う。

本年度は、鉄骨造部材や鉄筋コンクリー造部材を対象に、1995年兵庫県南部地震や2004年新潟県中越地震、2011年東北地方太平洋沖地震等の被害写真を収集し、被災度区分判定基準に沿った形で各画像の被災度区分の分類を行った。RC造柱画像を対象に、深層学習を適用したところ、推定した損傷度の正解率は77%程度であった。また、鉄骨造建物（4階建てと8階建て）を対象に、擬似的な損傷を設定して、時刻歴応答解析を繰り返し実施し、応答波を生成した。

1) - 8 極大地震時における建築物への入力機構の解明に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

[担当者] 中川博人

本研究開発課題は、地盤－基礎－建物の連成系を対象に、建物基礎近傍の局所的な非線形性が大地震時の建物挙動に及ぼす影響を把握することを目的として、1)地震観測記録および予測地震動に関する知見の収集・整理、2)建物基礎近傍の極的非線形性が建物挙動に及ぼす影響の評価に関する検討を行うものである。

本年度は、地盤－基礎－建物の連成系を対象とした非線形動的問題を扱うことのできる3次元時刻歴FEM解析コードを開発した。開発したFEMコードの検証のため、既往の試験／実験に対するシミュレーション解析を行い、既往の結果とおおむね対応する解析結果が得られることを確認した。

1) - 9 既存ストック有効活用に向けた既存中低層鉄筋コンクリート造建築物の躯体改造技術の開発【持続可能】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

[担当者] 向井智久、南部禎士、中村聡宏、大塚悠里

本研究開発課題は、既存中低層鉄筋コンクリート造の躯体改造技術と改造後の構造性能評価技術を開発するものである。

本年度は、補強した壁梁の構造実験を行い、その効果や部材としての評価方法を纏めた。また新設開口脇に新たに設置するあと施工アンカーを想定した要素試験体を計画し作成した。またEV設置に関する検討で、既存建物と独立させ、かつ浮き上がり機構を設けた場合の評価方法の検討を行った。またその機構に関する特許申請を行った。耐久性劣化の検討では、建築学会委員会と連携してRC造梁試験体を作成実験し、結果を取り纏めた。

1) - 10 中層木造建築物の合理的な構造設計法に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

[担当者] 中島昌一

本研究開発課題は、中層（4層～6層）の木造建築物を対象として、設計者が容易に実現可能な合理的な構造設計の構築を目指し、軸組耐力壁構法、枠組壁工法、CLTパネル工法の許容応力度等計算に資する技術資料を整備することを目的とする。

本年度は、軸組耐力壁構法については、腰壁や垂壁によって構面の水平せん断性能に付与される性能とそれによる脚部の設計法の合理化に向けた実験的検討を実施した。枠組壁工法については、耐力壁の高強度化に向けて、枠組み材脚部の圧縮軸力を処理するめり込み補強法と設計法の提案を行った。CLTパネル工法については、壁がちCLTパネル工法のための接合法の提案とCLTの層構成および接合具の性能・本数に応じた適切な接合具配置の提案を行った。

2) 環境研究グループ

2) - 1 非住宅建築物における自然換気システムの評価設計技術に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成31～令和2年度）

[担当者] 赤嶺嘉彦、西澤繁毅

自然換気システムは、冷房負荷の削減を行う技術の一つであり、近年でも省エネルギーを謳う建築物の多くが採用している。一方で、設計時に想定した自然換気の利用時間のうち、実際には60%程度しか運用されていないという研究報告がある

など、省エネ効果の実効性を確保するための自然換気システムの設計法が確立しておらず、省エネ効果そのものの評価も定まっていない。そのため、非住宅建築物の省エネルギー基準では評価の対象外とされている。そこで本研究開発課題は、非住宅建築物における自然換気システムの省エネルギー性能の評価方法の開発と同システムの設計法の整備を目的としている。

本年度は、過年度に作成した自然換気システムの設計法について、ISO/TC205/WG2 の参加国とのビデオ会議を通じて修正し、同 WG にコミティードラフト案を提示した。また、設計時に根拠とする建物風圧係数データに関する既往文献調査、防虫網の通気特性の把握と通気部材の通気特性の試験方法の検討、自然換気システムによる冷房負荷削減効果の計算方法の素案を作成した。

2) - 2 節水化に伴って高濃度化した汚水の浄化槽による処理に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 2 年度）

〔担当者〕西澤繁毅

本研究開発課題は、節水型便器の導入により高濃度化した汚水を浄化槽によって処理する場合の処理特性を明らかにすることにより、建築基準法令に基づく浄化槽に関する技術的基準の改正・運用等に必要な技術的知見を得ることを目的とするものである。

本年度は、通常の便器を用いた場合と、節水型便器を用いた場合の浄化槽における処理状況の違いを把握するため、文献調査、実地調査を実施した。また公衆便所等、し尿系汚水が主となる建築物では節水化による影響が著しくなるが、これらの状況を実現現場で把握することは現実的には困難なため、実汚水を濃縮して作成した試験用汚水を用いたベンチスケール実験等によって処理状況を把握することとしており、本年度はこの実験を行うために必要となる技術的知見を得るため、実汚水のサンプリング調査、収集した実汚水及びこれを濃縮した汚水等を対象とした水質（BOD、窒素）の分析調査を行った。

2) - 3 建築物の室内環境性能を確保した省エネルギー性能評価の実効性向上【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕西澤繁毅、三浦尚志、赤嶺嘉彦、熊倉永子、平川侑

本研究開発は、省エネ基準における適合義務の適用範囲拡大を見据えての普及に向けた評価法の簡易化・簡便化や、省エネ性能を高めた新技術や未評価技術を適切な根拠を持って評価する技術への拡張を、既存の評価方法の一層の精緻化、合理化、観点の多様化も含めて検討し、実効性を高めた省エネルギー性能評価法を開発することを目的としている。

本年度は、各種在室検知制御技術による照明エネルギー削減等の新技術や未評価技術に関して、環境性能を確保し、BCP 等の多様な観点を考慮しながら、省エネルギー性能評価技術の拡張に向けた検討を進めた。また、個別分散型空調機器や地中熱ヒートポンプ等の各種設備機器、外皮性能の計算方法の確度を確認し、使用実態と制御方法に応じた評価が可能となるよう、実態に即したより精緻な評価手法の構築を図った。また、小規模建物を対象とした、より簡便な入力で合理的な評価が行える簡易評価手法の検討を行った。他に、エネルギー消費性能評価法の技術資料の整備と Web プログラムの運用、省エネ設計ガイドラインの作成等を実施した。

2) - 4 住宅における電力の時間帯別の有効活用方法に関する基礎的研究【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕三浦尚志

電力供給の自由化や太陽光発電を主とする再生可能エネルギーの大量導入により、電力会社が大规模電源と需要地を系統でつなぐ従来の電力システムから分散型電源も柔軟に活用する新たな電力システムへと大きな変化が生まれている。

本課題では、①供給側の取組にインセンティブを与える評価指標、②需要側の取組にインセンティブを与える評価指標の 2 つの評価方法と指標開発を目的とする。

本年度は、供給側の取組として供給側の電源構成や 2005 年当時に決定された一次エネ換算係数の決定方法を調査した。需要側の取組として、蓄電池と人ポンプ給湯器を取り上げ、蓄電池に関しては、システムの分類、電力変換効率・蓄電池充放電効率・DD コンバーター効率・インバーター効率などの評価方法を検討し、電気ヒートポンプ給湯器については、昼間沸かし上げが評価できるような拡張した評価式を作成し、実際にどの程度の精度が得られるかを検討した。

2) - 5 都市緑化の環境性能に向けた枠組みの立案【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕熊倉永子

本研究開発課題は、生物の生息の場の提供、良好な景観形成、涼しく快適な移動空間の提供等の様々な機能の活用が求められる都市緑化に対し、環境性能を評価する枠組みの構築を目指すものである。具体的には、都市緑化の定量評価の実態把握、緑視率を基準とした緑化形態・緑化箇所別の都市緑化の機能評価の検討に取り組む。

本年度は、緑の機能評価に関する国内論文をレビューし、特に緑視率に関しては 44 本について、指標と機能の関係についてまとめた。また、自治体や実務者へのヒアリング調査等から、都市緑化の評価指標の実態を把握した。東京都の総合設計制度で創出された緑地については、緑化面積の算出式や容積率割増等の制度と実際の緑地形態の関係を分析した。

2) - 6 異なる衝撃源に対応する、ユニバーサルな重量床衝撃音レベル低減量推定のための数理モデルの開発【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕平川侑

我が国で行われる重量床衝撃音レベルまたは床衝撃音レベル低減量の測定や評価を規定している法律や基準では、タイヤ衝撃源が主に使用されるが、国際的にはボール衝撃源のみが使用されている。本研究開発課題は、このように整合性が取れていない現実を鑑み、国内でボール衝撃源とタイヤ衝撃源の両方を利用しやすくするための基礎を作る事を目的としている。

本年度は、乾式二重床構造の支持脚部分の長さの変化が加振力に対する周波数応答特性（インピーダンス）に与える影響を明らかにした。また、小型乾式二重床構造を作成し、コンクリートスラブ上から小型乾式二重床構造のパーティクルボード上の長さの変化がインピーダンスに与える影響を実験的に明らかにした。

3) 防火研究グループ

3) - 1 センサやロボット技術を活用した高度な火災安全性の確保に向けた技術開発【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕鍵屋浩司、林 吉彦、出口嘉一、野秋政希、趙 玄素、西野智研、河合邦治

本技術研究開発は、きたる超高齢社会に向けて避難弱者を含むすべての在館者の火災時の避難を迅速かつ円滑にするために、実用化されているセンサ・ロボット技術を活用して、①避難ナビゲーション技術と②ロボットを活用した避難技術のプロトタイプを提示するとともに、これらに要求される機能・性能等の技術基準の枠組みを構築するものである。

本年度は、①避難ナビゲーション技術について、火災状況の早急な把握や避難誘導に資するセンサ等の要素技術の市場調査や火災初期を模擬した状況でのセンサ等の要素技術の検証実験を行った。また、②ロボットを活用した避難技術について、装着型ロボットや介護ロボットの技術開発の動向調査ならびに建築物における避難への機能拡張の技術的課題を整理した。

3) - 2 諸外国の性能規定における火災安全設計法に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕鍵屋浩司、出口嘉一、田中哮義、仁井大策

本研究は、国際的な性能設計の普及を背景に、諸外国の性能規定の手段や運用方法、検証方法やそれに適用される工学的手法の全体像並びに火災安全設計法の共通的な課題を明確化して、この課題の解決に有用な工学的手法の規格化・標準化において国際的にイニシアチブをとることを目的とするものである。

本年度は、欧米・豪州等の性能規定の手段や運用方法、検証方法やそれに適用される工学的手法の全体像を把握するために、文献調査や ISO/TC92/SC4 国際委員会において各国の委員にヒアリング調査を行って情報収集を行った。また、欧米・豪州等の性能規定を導入している国を対象に、建築確認における性能設計案件の手続き方法の実態調査や、欧州で現在改訂作業中のユーロコード 5（木構造）等の性能設計の技術資料を収集した。

3) - 3 木材現し型建築部材を用いた建物の火災安全性に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕野秋政希

近年、建築へ木材を積極的に利用することが期待されているが、木材は可燃性材料であるため、木材を現しとして多用した場合には「火災初期の火災拡大の急速化」や「可燃物量増加等による火熱の影響の長大化」を招く危険性がある。しかし、CLT 耐震壁のように部分的な木材利用であれば、この危険性が限定的となる可能性があることから、本研究開発課題では、①部分的な木内装利用の室の火災拡大性状（散水設備による火災抑制効果を含む）、②収納可燃物の燃焼減衰以降の木材の燃焼性状および火災性状に着目した研究開発を遂行している。

本年度は、①木材を内装材に利用した室の火災拡大性状に関する既往の知見の成果を整理するとともに、散水設備が作動しない条件における木内装の燃焼を考慮した火災拡大性状予測モデルを構築した。また、不足する知見（木内装の面積および張る位置の影響や散水設備の作動による燃焼抑制の影響）の収集を目的とし、実大規模の室を用いて、木内装の面積および張る位置や散水設備の仕様をパラメータとした内装の燃焼拡大性状確認実験を実施した。また、②木材が現しで用いられた室と不燃材料のみで作られた実大規模の室を用いた火災実験を実施し、室内の温度性状等に関する技術的知見を収集し両者の違いを把握した。

4) 材料研究グループ

4) - 1 あと施工アンカーのクリープ特性評価試験方法に関する検討【持続可能】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

〔担当者〕松沢晃一

本研究の目的は、建築基準整備促進事業（平成 27～29 年度）で提案された、あと施工アンカーのクリープ試験方法（ばね式）に関して、試験期間が 90 日以上となった場合のクリープ特性について検討を行う。その際、試験中の荷重の抜けがないカウンターウェイト式による試験も同時に実施する。また、温度が異なる環境下での試験を想定し、恒温恒湿槽内での試験が可能となるような、供試体や載荷装置の小型化に関する検討を行うことである。

本年度は、昨年度に引き続き、ばね式およびカウンターウェイト式でクリープ試験を実施するための治具の整備を行った。そして、エポキシ樹脂系接着剤を用いて建築基準整備促進事業で提案されたものと同様の供試体を作製し、両試験方法によるクリープ試験を開始した。また、アンカー筋に全ねじボルトを用いた試験も同時に開始し、異形棒鋼を全ねじボルトによる比較を行っている。

4) - 2 木造建築物の中高層化等技術に関する研究開発【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕榎本敬大、山崎義弘、谷口 翼、中島昌一、野口裕矢、鈴木涼太、平川 侑

本研究開発課題は、前研究課題（中高層木造建築物等の構造設計技術の開発、平成 28～30 年度）の研究成果を活用しつつ、安全かつ合理的な中高層木造建築物を普及させ、一般化するために必要な技術資料を収集することを目的として、1)木質系異種複合部材の性能評価法、2)集成材等建築物の構造設計マニュアルの汎用性拡大、3)集成材ブレース構造の終局耐力設計法、4)CLT パネル工法の構造計算基準の合理化、5)中高層枠組壁工法の各種性能評価と普及、6)低層 CLT パネル工法の各種性能評価と普及に関する研究開発を実施した。

本年度は、1)木質系異種複合部材の既往の性能評価事例の収集・分析、2)集成材等建築物の構造設計マニュアル素案の汎用性拡大のための課題整理、及び引きボルト式モーメント抵抗接合部における軸力を考慮した曲げ性能の評価方法を実験結果に基づいた検討、3)従来の集成材ブレース構造の設計法における課題整理、及びブレース端部接合部の軸方向及び複合応力下の耐力に関する実験的評価、4)CLT パネル工法の構造計算ルート 2、3 を適用した事例からルートの適用条件や構造計算内容の実態調査、5) 6 階建て枠組壁工法実験棟を活用した沈み込み挙動、開口部の水密性能、陸屋根の脱湿挙動に関する測定の継続、及び同実験棟の現行仕様と改良仕様における床衝撃音遮断性能等の把握、6)鉛直荷重が作用した無開口壁の水平耐力の増分、連層壁となった場合の安全確保方策、垂れ壁とその両端の袖壁を一体化したユニットの水平耐力、直交壁を

併設する無開口壁の水平耐力、耐力要素の偏在を確認する方法の検討などを実施した。

4) - 3 大地震を受けた木造建築物の継続使用性に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕 山崎義弘、榎本敬大

本研究開発課題は、木造建築物が大地震を受けた後も継続使用可能であるか否かを、力学的性能に基づいて評価するための手法の整備を目指している。主たる耐震要素である耐力壁は、繰り返し変形を受けると耐力やエネルギー吸収性能が低下することが知られており、このような劣化挙動の評価法を確立するとともに、継続使用性を確保するために必要な方策についても検討を行う。

本年度は、小規模木造建築物に用いられる合板耐力壁を対象に、載荷履歴を変動要因とした実験を行うことで、疲労性能に関するデータを取得した。また、終局変形角の 1/3 程度の変形レベルであれば、繰り返し載荷を受けても性能が低下しないことを確認し、これが継続使用性を確保するための指標となり得ることを見出した。これと並行し、時刻歴応答解析のための復元力特性モデルを開発し、これまで実施した実験の再現解析が可能であることが確認できたため、今後は数値シミュレーションによる検討も進めていく。

4) - 4 建築材料の状態・挙動に基づく RC 造建築物の耐久性評価に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕 宮内博之、松沢晃一、中田清史、棚野博之、鹿毛忠継

本研究開発課題は、RC 造建築物を長期に継続使用する上で必要となる、建築材料の状態・挙動に基づく耐久性確保の方法について、鉄筋腐食とびびり割れの抑制に関わる評価手法（設計・施工・品管・診断）の整備を目的としている。具体的には次の 3 つのサブテーマ①中性化や塩害による鉄筋腐食評価手法、②鉄筋コンクリートの耐久性に及ぼす構成材料の影響評価手法、③建築物の変状・損傷の早期確認と診断支援技術について研究を実施した。①については、屋外暴露試験、中性化・塩分の複合作用に関する文献調査、コンクリートの乾燥挙動、および自然電位および分極抵抗の測定値に及ぼす湿度の影響について、実験および測定を行った。②については、機械学習を用いたソフトウェアを用いてコンクリートの調査設計時のスランプフロー値の予測モデルを作成し、予測精度の検証を行った。③については、ドローンの安全運用のマニュアル等の作成と MR 等の各種技術の開発、災害調査、狭所暗所空間利用、自動制御・遠隔操作技術、スマホ用 AI 技術、AR による合成技術などを開発し、実証実験を行った。

4) - 5 中性化を受けたコンクリートの長期耐久性検証に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

〔担当者〕 中田清史、松沢晃一、鹿毛忠継

本研究開発課題では、コンクリートの水分移動特性に与える中性化の影響を明らかにするとともに、中性化したコンクリートの耐久性向上または低下がどのような条件で生じ得るのかを示すことを目的とした。また、コンクリート内部の水分状態に基づいて、中性化を受けたコンクリートの耐久性に関する基礎的知見を示すことを目的とした。

本年度は、普通セメントおよび高炉セメントを対象として実験を実施し水分移動特性に関する基礎研究を実施した。その結果、セメント硬化体中の水蒸気移動特性の変化は「毛管空隙量」の増減と極めて相関が高く、両者の関係性はセメント種や炭酸化的の有無によらず同一の式で評価できる可能性を示した。また、促進炭酸化によってセメント硬化体に生じる微細なひび割れについて、ひび割れ密度として定量化するとともに、このひび割れがセメント硬化体の吸水速度に影響を与える可能性について検討した。

5) 建築生産研究グループ

5) - 1 複数の勾配から成る鋼製下地在来工法天井の耐震設計法に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 29～令和 2 年度）

〔担当者〕 沖 佑典、高橋 暁

本研究は、様々な天井の耐震性確保のために、実験及び解析を行い、複数の勾配から成る天井における耐震設計上の留意点を提示することを目的とする。成果は、特定天井に関する現行の基準及び解説書で明確化されていなかった、複数の勾配から成る天井の設計にあたって参考となる技術資料にとりまとめる。本年度は、研究結果の適用対象の天井を明確に定義するための基礎情報を取得するため、研究計画に「段差や勾配を有する天井の形態等の調査と類型化」を追加した。公共施設等を対象とする天井の形状や構法等の情報の収集について、営繕保全指導担当部局の技術者にヒアリングを行い、効果的な調査方法と図面、仕様書等の資料収集の可能性について検討、協議した。方法としては、施設管理者あてのアンケートを一律に送付するのではなく、ヒアリングと現地調査により情報を取得する方が、結果的に有用、具体的な事例の情報を得られるのではないか、との示唆を得た。

5) - 2 建物管理の目的に即した BIM データの整備、活用手法に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

[担当者] 高橋 暁

本研究は、公共建築、公的住宅の維持管理段階における建物管理、維持保全業務の効率化に向けて、BIM データの整備、活用手法に関して、建築実務で利用可能な BIM の活用手法を整理し技術資料にとりまとめることを目的とする。本年度は、国内外の BIM 関連技術開発の動向に関する情報収集として、CIB WBC2019（香港）会議に参加し、W070(Smart Utilities and Facilities Management)と W080 (Prediction of Service Life of Building Materials and Components)の合同発表セッションに出席し、維持管理・FM における BIM データの活用に関する研究、技術開発の動向について情報交換を行った。また、建築工事の完了時（竣工引き渡し時）に整備する「竣工 BIM モデル」の作成について、BIM オブジェクトのライブラリ整備の進捗、BIM ソフトウェアやモデリング支援等の開発、製品化の状況を踏まえ、UR 都市機構や地方公共団体等の公的住宅事業者が利用しうる技術、サービスを想定した BIM データの整備手法を提案した。

5) - 3 非構造部材で構成される壁の耐震性に関する基礎研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

[担当者] 岩田 善裕、眞方山 美穂

熊本地震等で見られた軽量鉄骨下地とせっこうボード等で構成される乾式間仕切壁（LGS 壁）の被害等を受けて、非構造部材で構成される壁の耐震性確保・向上に関するニーズが高まっている。本研究開発課題では、LGS 壁を中心として非構造部材で構成される壁の耐震性に関する基礎研究を行うことを目的とする。

本年度は、実大サイズの非構造壁を対象とする面内・外層間変形、面外曲げの加力実験を行うための試験フレームの整備、LGS 壁の面外方向の基本的な力学特性を把握するための静的面外加力実験を行った。また、壁の面外方向の地震力について、特に大きな応力が発生する高さ方向中央部の曲げと上端部のせん断力に着目した解析的検討を行った。

5) - 4 BIM を用いた建築確認審査の支援技術に関する調査研究【持続可能】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

[担当者] 武藤正樹

本研究開発課題は、H24～26 年度実施の個別重点課題「建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術に関する研究」で、確認審査の電子化と BIM 技術の応用の開発段階を提示して以降、個別の指定確認検査機関で試行が進む BIM モデルファイルを用いる建築確認審査に対して、手法の一般化を行うことによる審査手法の支援技術の開発を目的とし、諸外国の開発動向との対比による、BIM モデルファイルを用いる建築確認審査の段階別の開発目標を定義し、各段階で必要となる技術的仕様の確立と審査実施に至るガイドライン（案）を策定しようとするものである。

本年度は、別の指定確認検査機関で試行が進む BIM モデルファイルを用いる建築確認審査について、対象とする構造種別や審査対象の別について調査を行うとともに、昨年度実施した BIM オーサリングソフトウェアにおける作図標準案の拡張（用途、審査項目）を行うとともに、数的根拠に基づく審査手法に求められる技術について検討を行った。

5) - 5 建築部材部品の形状確認における 3 次元計測技術の活用に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

〔担当者〕 高林弘樹

本研究開発課題は、デジタル技術を活用した今後の建築生産を見据え、品質管理における部材部品形状の計測について、適切な3次元計測技術活用の評価に資する技術資料の提供を目的とするものである。

本年度は、部材部品の3次元計測実験を実施し、部品形状を取得する計測装置や取得した点群データのコンピュータでの処理について検討した。ステレオカメラと垂直多関節型ロボットを組合せた計測装置を構築し、計測から得られる複数の点群データを統合する（以下、レジストレーションとする）ことで、部品全体の形状を取得した。レジストレーションの過程における処理が点群データに及ぼす影響について検討した。レジストレーション後の点群データと3次元（BIM）モデルの比較から、計測誤差の原因となり得る要素について考察、整理した。

5) - 6 BIM活用等の多様な建築生産に対応するプロジェクト運営手法に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

〔担当者〕 眞方山美穂、高橋 暁、武藤 正樹、高林 弘樹

本研究開発課題は、多様化する建築プロジェクトへの対応に向け、特に設計に関わる作業の役割や責任範囲の明確化等を適切にマネジメントできるプロジェクト運営の実現を目的として、プロジェクトの関係主体が活用することを想定した「設計プロセスマネジメント手法」およびその支援ツールの開発を行うものである。

本年度は、設計プロセスマネジメント手法の一つである「RIBA Plan of Work 2013」および関連図書の概要、英国の建築生産システムの動向と Plan of Work の改定の変遷、また英国政府で進めている BIM への対応に関わる各種標準類についての概要、さらに Plan of Work 2013 の stage4 (Technical Design) を軸とした設計業務の多様性の実態について、発注方式別に業務内容、実施者、役割分担および責任範囲に関して現状を把握・整理した。それらを踏まえて、Plan of Work 2013 で提案されている業務内容に対する実施者、実施者の役割分担および責任範囲の明確化の手法に着目し、設計プロセスをマネジメントするための方法として、「設計-工事-引き渡し-使用」の各段階での各主体の役割や責任範囲を調整・管理するための枠組みを検討した。

6) 住宅・都市研究グループ

6) - 1 模型実験を活用した市街地火災性状予測【安全・安心】

研究開発期間（平成28～令和2年度）

〔担当者〕 岩見達也、鍵屋浩司

本研究では、縮小模型により市街地火災を再現し、シミュレーションの検証が可能なデータの取得を行うため、縮小模型により実大の予測を行うための相似則の検討、実験での実現方法、相似性の確保の確認等を行い、縮小模型による実験方法を示すとともに、シミュレーションの検証データの整備を行う。加えて、平成28年12月22日に新潟県糸魚川市で発生した大規模火災を対象として、シミュレーションの検証データの一つとして、現地調査及び情報収集を行うと共に、シミュレーションの精度向上に資するデータの整備・分析を行う。

本年度は、木造家屋群が燃焼する状態を想定して、有風下の木材クリブ燃焼実験を行い風速やクリブの数と燃焼性状の関係を整理した。また、過去の実大火災実験を原型として1/5スケールの模型実験を行い、縮小模型による再現性の検証を行った。

6) - 2 将来都市構造の予測・評価手法の高度化による目標管理・推進評価技術の開発【持続可能】

研究開発期間（平成28～令和3年度）

〔担当者〕 阪田知彦

本研究開発課題は、人口減少期を迎えた地方都市等において、都市構造的視点からの集約や移転施策等の効果を直接的扱えるような世帯立地モデルや各種の空間計画の目標管理・推進評価の開発を通じて、将来都市構造の予測・評価手法の高度化を図ることにより、都市計画マスタープランや立地適正化計画等の策定や実施における目標管理・推進評価を支援する技術を開発することを目的としている。

本年度は、「(1) 世帯単位での立地・存続・移転可能性のモデル化による将来都市構造予測手法の開発」では、世帯単位でのマイクロシミュレーションを元にした将来都市構造の予測プログラムを作成した。これにより、これまでよりも高速に世帯単位での将来予測ができるようになった。また、住宅との関係に着目した改良に着手した。「(2) 目標管理・推進評価機能の開発」では、目標管理・推進評価機能の詳細設計を行った。「(3) 自治体におけるケーススタディと手引き作成」では、予測プログラムを用いて富山市でのケーススタディを実施した。

6) - 3 都市の集約構造化に関わるPDCA手法の研究【持続可能】

研究開発期間（平成30～令和2年度）

〔担当者〕木内 望

本研究開発課題は、都市再生特別措置法改正による立地適正化計画制度について、計画策定後のPDCAのあり方を検討するものである。立地適正化計画は、人口減少・高齢化社会においても持続可能な都市を実現するため、居住及び都市機能に関わる誘導区域及び施策の設定等により、それら施設の立地の適正化を図るものであり、多くの都市で策定が進む。策定後の計画を見る限り、計画目標及び計画内容との関連等について検討が不十分な状況も散見され、今後のモニタリングや評価に基いて計画の見直しや、取り組みの拡充・改善が必要とも考えられる。

本年度は、公共施設維持管理・災害危険・生活利便・公共交通利用の計画課題に焦点を絞って、初期に立地適正化計画を策定した事例について、ヒアリングを実施した。また、いくつかのアウトプットの目標について、PDCAプロセスにおける途中達成状況のチェック結果を元に、その後に取り得る対応のシナリオの検討を進めた。

6) - 4 水害リスクを踏まえた建築・土地利用とその誘導のあり方に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

〔担当者〕木内望、米野史健、中野卓

本研究開発課題は、都市における洪水による浸水被害を対象に、浸水リスクを踏まえた建築・土地利用とそのあり方を検討する。そのため、想定されるハザードの規模と頻度に応じた領域の区分等に応じた対策について、各領域の区分と対応する適切な対策案を、①ハザードマップ・水害統計等、②対策の費用対効果、③対策事例、等の分析により検討する。

本年度は、国土数値情報等のGISデータより、市町村の線引き・用途地域・DIDと浸水想定区域の重複状況を解析し、また「水害統計」の電子データより、各浸水想定区域における浸水実績の傾向を分析している(①)。浸水家屋被害の大部分を占める、木造戸建て住宅の「耐水建築化」について検討し、具体的な設計案の試作成と、耐水化による追加的建築コスト、水害時の修復工事等費用の削減効果を見積もった(②)。平成30年西日本豪雨による倉敷市真備地区での住宅の復興状況を分析と、令和元年台風19号の浸水被害を受けた市町村の取り組みについて情報の収集・整理を行っている(③)。

6) - 5 応急仮設住宅及び災害公営住宅の整備必要戸数の推定手法の検討【安全・安心】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

〔担当者〕米野史健

本研究開発課題は、近年の災害後に整備された応急仮設住宅及び災害公営住宅の戸数について、被災状況や地域特性等を表す統計指標を用いたマクロ視点での分析と、個々の被災者の属性や再建意向等に基づくミクロ視点の分析とを行うことで、整備戸数や入居戸数を説明するモデルの構築を試み、整備必要戸数を推定する手法を見いだすことを目的とする。

本年度は、マクロ分析に関して、建設型仮設住宅・借上型仮設住宅並びに災害公営住宅の位置を特定する作業を行い、被災から再建に至る過程での居住地移動や住宅再建行動の実態を分析するための基礎データを整理した。ミクロ分析に関しては、宮城県南三陸町から提供を受けた被災者に関する複数の情報を世帯主名・被災時住所等の基本項目を用いて突合しデータを統合する作業を行って、個々の世帯における住宅再建の選択行動を分析するための基礎データを整理した。

6) - 6 空き家活用における所有者と利用者のマッチングの実態に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

〔担当者〕米野史健

本研究開発課題は、地域住民団体や民間非営利組織等による空き家の活用事例を中心に、空き家の所有者と利用者(団体)

とがどのようにしてつながり利用に至ったのかの実態を把握し、今後の空き家活用を推進するために必要となるマッチングの仕組みを検討することを目的とする。

本年度は、空き家や空き店舗を改修して、新たな住まい（高齢者住宅、グループホーム、シェアハウスなど）や地域住民が集まる場（高齢者の居場所、地域集会施設、介護施設など）などとして活用した事例について、既存の文献・資料等や雑誌・WEB等の掲載記事などから情報を収集し、計 50 の事例について運営の主体、建物の従前・従後の用途、物件確保に至る経緯と契約内容に関する情報を抽出して一覧表として整理した。

6) - 7 都市住民のニーズに合う生産緑地の利活用に関する調査【持続可能】

研究開発期間（平成 31～令和 2 年度）

[担当者] 武田ゆうこ

都市農地は、関連する法改正等により都市農地は都市にあるべき緑地の一つに位置付けられ、都市住民の生活に有益な役割を果たすことが期待されている。本研究開発課題では、都市の緑地として防災、景観向上等の役割を果たし、住民に望まれる生産緑地の利活用方策について検討する。

本年度は、首都圏の生産緑地地区が指定されている自治体を対象に、農地の状況を整理するとともに対象市町村が策し公表している緑の基本計画を収集し、都市農地の位置づけ、機能・役割に関する記述、農地の保全・活用施策の記述について整理した。また、対象都市における、都市農地の多面的機能を発揮させるための条例や制度、民間等における取組を収集整理した。

6) - 8 応急危険度判定支援ツールのマルチプラットフォーム化に伴う調査マネジメントに関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

[担当者] 阪田知彦

本研究は、地方自治体が実施する応急危険度判定の実地訓練等での試用等を通じて収集した意見に基づき、クラウド GIS をベースとしてマルチプラットフォームに対応した応急危険度判定支援ツールの開発と実用性の検証を行い、さらに、マルチプラットフォーム化によるデータ交換フォーマットの標準化を検討や、それらのツールを使った調査の効率化・迅速化を目指して、実施本部のマネジメント手法を検討するものである。また、年に 1 度程度行われる iOS のバージョンアップに対応した既存プログラムの変更を行う。

本年度は、クラウド GIS をベースとした応急危険度判定支援ツールを、大手 GIS ベンダーの ESRI ジャパンと共同開発（同調査や支援ツールの開発ノウハウの提供）し、2020 年 1 月より同社のホームページにて公開した。また、類似のツール等についての機能やデータ交換仕様を調査し、これと実務で必要な機能との対応関係について調査を行った。さらに、調査員の担当エリア設定のマルチプラットフォーム化により追加された要素を考慮した調査員のスケジューリング手法（例えば、実施本部への帰着がない場合を想定する等）の再検討を行った。ただし、具体的な試算までは着手出来なかったため、次年度に実施することとした。最後に、従来の iOS 版「応急危険度判定支援ツール」の改善として、iOS のバージョンアップに対応したプログラムの更新とプログラムの仕様変更作業を実施した。

6) - 9 地震災害対応における市街地を対象とした 3 次元モデリング技術と仮想現実技術の利活用に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 3 年度）

[担当者] 阪田知彦・岩見達也

本研究は、大地震発災直後に得られる映像・画像や、各種の測量データ等に着目し、市街地を対象としたそれらの効率的かつ実用的な 3 次元モデリング技術の検討と、仮想現実技術を応用した可視化手法の開発等を通じて 3 次元化された災害後の市街地空間モデルの実用性を高めることと、可視化を含めた簡易的な処理システムのプロトタイプを作成することを目標とする。

本年度は、処理時間の予測式の構築の手始めに、入力画像の解像度のリサンプリング手法による生成される点群数の関係について、リサンプリングフィルターが充実している COLMAP を用いて、北海道胆振東部地震時の航空写真を用いて、与える

フィルターと生成される点群数や処理時間の関係について検証を行った。結果としては、おおよそ解像度が半分になると生成時間は元の画像を用いた場合の6分の1にまで短縮できるが、生成される点群数はたかだか15%程度の減少であることが明らかとなった。つまり、リサンプリングフィルターを適切に利用することで、時間と生成されるモデルの詳細さを両立させることが可能であることを示唆している。次年度以降、他地域や他データでの検証を実施し、処理時間の推定式を作成する予定である。

6) - 1 0 商業系用途地域における住環境整備・改善手法の研究【持続可能】

研究開発期間（平成31～令和3年度）

〔担当者〕中野卓

本研究開発課題では、商業系用途地域において集合住宅の立地が進む現状を踏まえ、住環境価値と経済価値の比較衡量の観点から、商業系用途地域における住環境整備・改善に係る手法を検討し、整理・資料化する。

本年度はまず、こうした施策を①建築レベル（形態規制や住宅性能水準等の誘導）と②土地利用レベル（ダウンゾーニングや住宅の量的コントロール）の2つに体系化した。土地利用レベルの具体的な手法として、地区単位での住宅立地コントロールを目的とした建築規制の実施状況を調査した。商業地域において地区計画、建築協定、特別用途地区を適用している434地区の実施例から市街地環境に応じた5種類の建築規制・誘導手法を抽出し、その応用性と課題の検討を行った。

6) - 1 1 地域活性化に向けた医療・福祉施設等導入の可能性に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成30～令和2年度）

〔担当者〕今野彬徳

郊外ニュータウンや中心市街地の再活性化が課題となる一方、高齢化等を踏まえた、地域の拠点となるような介護施設や子育て支援施設を含む複合施設の整備、病院を含めた一体的な開発等が各地で見られ始めている。本研究では、地域の活性化・再生の観点から福祉施設等を地域内に導入することの可能性を探るため、施設の導入が周辺地域に及ぼす影響を土地利用の変化や周辺住民の意識を調査することにより明らかにし、併せて既存建築ストックを活用した施設導入の方法を調査し、それらの検討結果を地方自治体等が参照できる基礎資料としてとりまとめる。

令和元年度は担当者の意向により研究開発を一時休止した。

7) 国際地震工学センター

7) - 1 開発途上国の現状に即した地震・津波に係る減災技術及び研修の普及に関する研究

【安全・安心】

研究開発期間（平成30～令和3年度）

〔担当者〕小豆畑達哉、横井俊明、芝崎文一郎、原辰彦、藤井雄士郎、諏訪田晴彦、北佐枝子、林田拓己、伊藤麻衣、鹿嶋俊英

本研究開発課題は、開発途上国における地震・津波に係る減災技術に対するニーズ、課題に対応するため、これらの国での現状に即した地震学、津波防災及び地震工学の各分野に関連する減災技術を調査研究し、得られた知見・成果の国際地震工学研修への活用と普及を図るものである。

本年度は、地震学、津波防災については、ニカラグア湖における火山の山体崩壊による津波シミュレーション、「世界の被害地震の表」の改定・更新、カトマンズ盆地で取得した常時微動記録を用いた Rayleigh 波位相速度・群速度の同時逆解析、ミャンマーの地震観測網のデータを用いた検知マグニチュードの下限及びb値の推定を実施した。また、今年度に発生した4つの津波について速報的なシミュレーション結果を公開した。地震工学については、中南米研修における在外研修（エルサルバドル）の一環として実施された枠組み組積造壁の水平加力実験に対して、汎用 FEM 解析プログラムを用いた非線形解析を行い、その適用性を検証した。国際地震工学への活用と普及については、i) 各種データベースのプログラムの更新、ii) 研究活動により得られた知見・成果の国際地震工学研修の個人研修指導(7件)への活用と、個人研修レポート概要集の作成、iii) Facebook による研修情報の発信、iv) 現地訪問（アルメニア・イラン）やメールによる国際地震工学研修に関する広

報活動の実施に取り組んだ。

7) - 2 大地震に対する RC 造建築物の耐震設計における応答変形算出の精緻化に関する研究

【安全・安心】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

〔担当者〕 諏訪田晴彦

近年発生した東北地方太平洋沖地震や熊本地震では、重要度が高い庁舎や病院等の RC 造建築物において、地震後に継続使用が困難となった事例が多く発生して問題視されたが、その背景には、大地震後の継続使用性を適切に評価し得る応答変形をクライテリアとした設計法の整備が必ずしも十分ではないことが挙げられる。本研究開発課題は、限界耐力計算の方法（等価線形化法に基づく方法）により応答変形のみを設計クライテリアとする性能評価法を確立することを目的とし、部材の塑性率から算出される減衰性能評価における計算値のばらつきを低減に関する検討を行うものである。

RC 造建築物の応答変形算出における部材の塑性率から算出される減衰性を表す数値 h には、塑性率算出の起点となる降伏点変形の評価方法が大きく影響する。本年度は、既往の建築基準整備促進事業で整備した鉄筋コンクリート造柱部材の実験データベースを活用し、建築物の減衰性を表す数値 h の設定方法に関わる降伏点変形の新しい評価方法の妥当性を検証した。

7) - 3 自然地震および微動観測記録に含まれる上部地殻～深部地盤構造の影響の検討

【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 2 年度）

〔担当者〕 林田拓己

本研究開発課題は、物理探査分野および地震学分野でそれぞれ広く用いられる常時微動および自然地震解析手法の分野の知見を融合し、上部地殻～深部地盤構造の推定のための新たな手法の提案を行うことを目的とする。

本年度の実施概要は以下の通りである。① 3～4 点から成る広帯域地震観測アレイに遠地地震が伝播した際の効率的な表面波位相速度推定手法を実データ・理論波形データ双方を用いて検証した。② 熊本県の阿蘇山で 2014-2015 年に観測された顕著な長周期火山シグナル（表面波）が深部地盤構造検討のための地震波干渉法解析に影響を与える可能性を検討した。③ 対象地域の地殻構造の不均質性を検証するため、中小地震の観測波形と理論波形との比較による速度構造モデル妥当性の予備検討を行った。④ 日本および外国（北カリフォルニアなど）において、1 点の広帯域の微動観測記録によって地殻構造の時間変化検出を試みるため、広帯域地震計によって長期間測定された微動記録を収集した。

7) - 4 スラブ内地震の発生機構に関する研究 -途上国データに適用するための準備-

【安全・安心】

研究開発期間（平成 30～令和 2 年度）

〔担当者〕 北 佐枝子

スラブ内地震の発生機構、発生場所や規模の将来予測、地震動予測は、内陸・プレート境界型地震と比べ格段に遅れている。開発途上国でもスラブ内地震が起きており、大きな被害が出ている。開発途上国への適用を目指し、主に日本列島下のスラブ内地震に関する理学的基礎研究を実施する。

本年度は、ミャンマーからの研修生への指導の一環としてミャンマーを中心とした地域で発生する地震の b 値に関する研究を実施した。前年度までに日本列島にて実施していた研究結果と比較検討を行い、ミャンマーにおいてもスラブ内地震と思われる地震活動の b 値は概して震源深さが深くなるほど b 値が大きくなる傾向が日本列島同様に見られることを明らかにした。

7) - 5 強震観測に基づく免震・制振建物の振動特性評価 【安全・安心】

研究開発期間（平成 31～令和 2 年度）

〔担当者〕 伊藤 麻衣

本研究開発課題は、建築研究所が行っている強震観測のデータの分析とシミュレーション解析に基づき、免震・制振建物

を対象に、地震時の応答低減効果の検証、竣工から現在までの免震・制振部材の経年特性変化を調査し、特性変化後の建物の構造性能を明らかにすることを目的とする。

本年度は、36階建て中間層免震建物を対象とし、東北地方太平洋沖地震の本震時の応答低減効果の検証および固有振動数と減衰定数の変化を分析した。また、竣工から約20年間の震度3以上の地震動で観測された加速度記録を用いて、建物の長期的な振動特性の変化を調査した。今後、他の免震・制振建物について調査を行う予定である。