

【運営費交付金による研究開発】

1) 構造研究グループ

1) - 1 鉄筋コンクリート造部材の実験データベースを利活用した構造特性評価に関する研究

【安全・安心】

研究開発期間（平成 29～令和元年度）

[担当者] 渡邊秀和、向井智久

本研究開発課題は、過去の建築基準整備促進事業で構築された実験データベースを運用し、既往設計式の評価精度、実験データベースの特性に関する検討を技術資料として取りまとめるものである。また、構造設計者や研究者の技術支援を目的とした実験データ検索システムを構築し、一般公開に向けた検討を進めるものである。

本年度は、実験データ検索システムを一般公開する上での問題点の抽出や運用方法についての議論、関係機関との調整を行った。その結果を基に実験データ検索システムを修正・再構築した。また、2016 年度および 2017 年度に発表された最新の論文計 214 編を収集した。また、収集した 2014～2017 年度に発表された論文を用いて実験データベースへの入力作業を行い、最新のデータベースに更新した。

1) - 2 応力調整機構を利用した鉄筋コンクリート造壁付き部材の構造性能評価に関する研究

【安全・安心】

研究開発期間（平成 29～令和元年度）

[担当者] 渡邊秀和、毎田悠承

本研究開発課題は、鉄筋コンクリート造壁の一部に応力調整機構を設置することで、鉄筋コンクリート造壁付き部材に作用する応力を構造設計者が制御することができる構造形式の提案を行うものである。このような構造形式における鉄筋コンクリート造壁付き部材の構造性能を把握することを目的として静的加力実験を行い、得られた知見を技術資料として取りまとめる。

本年度は、昨年度に計画した応力調整機構を設けた RC 造壁付き十字形部分架構 3 体の試験体を作成し、載荷実験を実施した。実験結果から、応力調整機構のない試験体では壁の圧縮領域が交差する部分の応力集中が大きくなることで、破壊モードは袖壁の損傷を伴う梁崩壊型になった。一方で、応力調整機構を設けた 2 体の試験体は応力調整機構によって壁端部の応力が緩和され、袖壁の損傷がない梁崩壊型の破壊モードになることがわかった。また得られた成果を「2019 年度日本建築学会大会（北陸）学術講演会 研究発表梗概」に投稿した。

1) - 3 応答スペクトルに基づく免震材料のエネルギー吸収にかかる分配則の検討【安全・安心】

研究開発期間（平成 30～令和元年度）

[担当者] 井上波彦

本研究開発課題は、国土交通省の技術的助言等において示された長周期地震動に対して免震建築物を時刻歴応答解析によらずに設計する場合における、各免震材料において吸収されるエネルギー量を略算的な方法で推定するために必要な検討として、鉛プラグ入り積層ゴム、高減衰積層ゴム、弾性すべり支承など免震層に設置される各種の免震材料の組み合わせを変化させた解析的検討を行い、免震層の設計の特徴に応じた吸収エネルギーの分配則の検討を行う。

本年度は、長周期地震動を用いた免震構造の解析（パラメトリックスタディ）として、長周期地震動に対する繰り返し依存性の影響の大きな鉛プラグ入り積層ゴム支承（LRB）を用いた免震建築物モデルを対象に、減衰材として設けるオイルダンパーの有無及び減衰係数の設定（2 段階）を変化させた場合の影響について、公開された地震動波形を用いて免震層変位、上部構造加速度及び免震層内のエネルギー吸収の検討を行った。

1) - 4 鉄筋コンクリート造壁部材への制振ダンパーの合理的活用法に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（平成 30～令和元年度）

[担当者] 毎田悠承、渡邊秀和

本研究開発課題は、ダンパーを用いて鉄筋コンクリート造壁部材を合理的に活用できる接合形式、接合ディテールを提案し、鉄筋コンクリート造壁部材におけるダンパー接合部の構造性能評価法を提案することを目的としている。また、ダンパー付き鉄筋コンクリート造壁部材を有する建築物の制振効果の評価などを行う。

本年度は、既往の研究事例調査および、構造計画・接合ディテールの検討を行った。それらから、鉄筋コンクリート造壁部材にダンパーを取り付ける手法として有効であるものを抽出し、試験体の製作・実験を行った。実験から鉄筋コンクリート造壁部材とダンパー接合用鋼材を PC 鋼棒により圧着する方法が最も安定した履歴特性を示し、コンクリートの損傷や鉄筋のひずみも小さかった。また、既往の鋼材ダンパーを取り付けた連層耐力壁の水平力載荷実験から得られたダンパーのひずみ（変位）履歴を、鋼材ダンパー単体に与える実験を行い、圧縮・引張の繰り返し応力下における鋼材ダンパーの挙動を把握した。

1) - 5 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、毎田悠承、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。

2) 環境研究グループ

2) - 1 屋外暑熱環境に配慮したヒートアイランド適応策に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 29～令和元年度）

[担当者] 足永靖信

本研究開発課題は、ヒートアイランド対策を都市生活者の視点から再考し、講ずべき都市建築の対策や技術的課題をヒートアイランド適応策として整理することを目的とする。

本年度は、以下の内容を実施した。

- (1) 熱的適応性の基礎調査 東京都夏期調査結果より WBGT 遮熱性舗装の調査資料(道路建設業協会)などを収集した。
- (2) 都市空間における体感温度評価技術の開発 都市空間における体感温度の抑制技術として、屋外日除け空間、歩行部の建物壁セットバックを新たに評価するため、「都市の熱環境評価ツール」の入力データ及び処理アルゴリズムの改善策を検討した。あわせてオーニング等による室内熱負荷影響も検討した。
- (3) 屋外暑熱環境に配慮したヒートアイランド適応策 ((1)(2)の検討結果を基にした、屋外暑熱環境に配慮したヒートアイランド適応策に関する研究成果の一部を研究論文にとりまとめた。

2) - 2 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 30～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。本研究では、自然換気システムの省エネ効果の実効性を確保するために、評価・設計時に根拠のあるデータを用いるなど、透明性の高い評価技術及び設計技術を構築することを目的としている。

本年度は、主に過年度に実施した風洞実験による風圧係数データの整理を行い、建築研究資料として公開するとともに、自然換気部材の通気特性の試験方法及び解析方法の検討を実施した。また、平成30年9月に開催されたISO/TC205/WG2 (Design of energy-efficient buildings) の会議において、自然換気システムの設計法の規格案(ワーキングドラフト)の修正案を提示し、各国から意見を収集した。

3) 防火研究グループ

3) - 1 避難安全検証法における「あらかじめの検討」の合理化に関する研究【安全・安心】

研究開発期間(平成30~令和元年度)

[担当者] 出口嘉一

平成12年の防火分野の性能規定化以降、避難安全検証法を適用した合理的な設計や魅力的な建物が増加している。しかしながら、近年では避難安全検証法を適用した建物は、プラン変更が困難であること等を理由として、適用が見送られるケースが見受けられる。こうした背景に対し、本課題は、避難安全検証法の見直しや容易にプラン変更が行えるように、「あらかじめの検討」の共通ルールを策定することを目的とする。

本年度は、避難安全検証法の運用者をメンバーとする勉強会を立ち上げ、現行の「あらかじめの検討」の課題を抽出するとともに、需要の高いオフィスの間仕切り変更をターゲットとして、「あらかじめの検討」の共通ルール案を策定した。さらに、ここで得られた知見を本年6月に予定されている避難安全検証法の告示の見直し作業にも一部展開した。なお、この共通ルールは、従来は室床面積から算定していた避難開始時間を、検証対象空間全体の煙の厚さで評価することにより、プラン変更時において各居室の避難開始時間の再計算を不要とする点に特徴がある。

3) - 2 避難安全性を考慮したガス有害性試験の妥当な基準材選定に関する研究【安全・安心】

研究開発期間(平成30~令和元年度)

[担当者] 趙 玄素

現行のガス有害性試験はマウスを用いることから、動物試験によらない代替手法の提案が求められている。本研究は、その第一ステップとして、以下を実行する。①現行のガス有害性試験の基準材として使用されている赤ラワン材の入手が現在は困難であるため、妥当な基準材・基準値を提案する。②ガス分析を並行して行い、火災時の分解・燃焼生成ガスの避難者への影響に基づき、指標値を特定する。

本年度は、①については、現行のガス有害性試験の基準材として赤ラワン材が使用されるに至った経緯を調査し、整理を行った。赤ラワン材は化学分析手法によるガス毒性の評価手法が確立するまでの対策として、毒性の相対評価をするために暫定的に選定されたことから、ガス分析による代替手法のために、より適当な基準材の提案が必要であることを確かめた。また、既往の研究も踏まえ、一酸化炭素の生成量に着目し、マウスの行動停止時間と比較を行った。その結果、両者の間に相関性が見られた。試験体のサンプル数を増やして相関性をさらに確かめることを現在検討しており、平行して、国際的動向も踏まえ、ISOで検討している毒性値にも注目し、次年度にFTIR(フーリエ変換赤外分光光度計)を用いたガス分析を実施する予定である。②については、火災時の分解・燃焼ガスの発生、拡散に伴う避難者への影響を評価するための準備として、FDS(Fire Dynamics Simulator、米国NISTが開発した火災に特化したCFDシミュレーションツール)を用い、火災時のガス分布予測の試算を行った。

4) 材料研究グループ

4) - 1 回収骨材等を使用したレディーミクストコンクリートの必要性能・品質の検証【持続可能】 研究開発期間 (平成 29～令和元年度)

[担当者] 棚野博之、松沢晃一

本研究開発課題は、建築物の基礎、主要構造部等に使用するコンクリートとして確保すべき性能・品質と管理方法の整理、並びにそれら性能・品質に対応した JISA5308 及びその引用規格の性能・品質基準の適合性の整理等を目的に、本研究課題では回収骨材を使用したコンクリートの耐久性と安定化スラッジ水の品質等の技術情報を収集・整理する。

本年度は、平成 29 年度に作製した、2 種類の回収骨材を使用したコンクリートの供試体について、標準水中養生および屋外暴露を継続して行い、材齢 1 年で圧縮強度試験を行い、材齢 4 週からの強度変化を確認した。その結果、製造工場の違い、圧縮強度のレベルに係わらず、いずれも材齢経過による強度低下は認められなかった。再生骨材 L に相当する骨材に含まれる不純物の種類および混入量について調査を行った結果、不純物の混入量合計は、15 サンプル中最も多かったものでも 2.2% しかなかった。これは、再生骨材 M に規定される不純物合計量 (上限 2.0%) の上限値にほぼ相当するが、多くは 1% 未満であった。

4) - 2 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、チャンバー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、文献調査を行うとともに、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。また、建築基準整備促進事業時から継続しているばね式によるクリープ試験に関して、クリープ試験開始後 3 年のデータを取得し、接着剤の種類によりクリープ特性が異なることを把握した。そして、載荷装置の小型化に関しては、文献調査を行い、過去にどのような供試体寸法、載荷方法でクリープ試験が実施されたのかについての知見を得た。

4) - 3 高流動コンクリートの品質評価手法の確立とリアルタイムシミュレータへの適用 【持続可能】 研究開発期間 (平成 30～令和 2 年度)

[担当者] 三島直生

本研究開発課題は、現時点で十分な評価基準の示されていない材料分離抵抗性を中心に、高流動コンクリートの品質評価試験方法の開発および再評価を行うとともに、使用材料および調合が高流動コンクリートの性能に及ぼす影響に関する実験データの蓄積を行う。さらに、実際の型枠内における高流動コンクリートの挙動を把握するための、リアルタイムシミュレータの修正・改良を行い、合理的なコンクリート工事の実現に向けた基本技術の構築を行う。

本年度は、高流動コンクリートの材料分離評価手法の開発の一環として、AI による画像診断システムの開発のための学習用データとなるスランプフロー試験結果の画像を収集した。また、リアルタイムシミュレータの改良として、壁型枠内のメッシュ筋の 2D 表現方法として、壁厚の間隔に配置された鉄筋径と同じサイズのドットで表現できるようにプログラムの修正を行った。これにより、計算上の配筋量は 3D と一致させることができるようになった。

4) - 4 スクリュー接合による木質ラーメン構造の耐震設計法に関する研究【持続可能】 研究開発期間 (平成 29～令和元年度)

[担当者] 秋山信彦

建築分野における木質材料利用促進の重要化によって大規模木造の設計技術開発の社会的要望が強まる中、高い空間利用

自由度ある木質ラーメン架構の耐震設計法の整備は重要である。しかし、耐震性能を左右する接合部に対する終局挙動の適切な設計法が未だに十分に提示されていないのが現状である。こうした状況の一方で、スクリー接合は施工性や接合性能に優位性を持つものとして住宅産業で急速に普及しており、大規模木造に対する有効性は検討すべきものである。このため、本研究課題では、スクリー接合による木質ラーメン構造の終局耐力・終局変形能の評価技術の開発を行う。

本年度は、既存接合具によるモーメント抵抗接合部の性能調査を実施し、スクリー接合による同等性能の実現可能性に関する実験的・解析的検討を行った。また、全ねじビス割裂補強による構造性能高度化を目的とした実大実験を行いその有効性を確認した。得られた知見を用いて推奨仕様に関する検討を行い、柱梁接合部を対象とした曲げ実験を実施し、実態性能の把握と実用化への課題整理を実施するとともに、設計可能性の検証を行った。

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～令和元年度）

[担当者] 沖 佑典、高橋 暁

本研究開発課題は、様々な天井の耐震性確保の為に、実験及び解析を行い、複数の勾配から成る鋼製下地在来工法天井の耐震設計上の留意点を提示することを目的とする。

本年度は、勾配変化部において野縁受けが一体化された斜め吊り天井（水平投影面積で 3m×1.6m）の水平繰返し載荷実験を行った。試験体である天井は JIS に基づく鋼製下地材を用いており、天井面の中央で目地があり、勾配が変化している。加力方向は野縁受け方向とした。載荷中、水平変位の比較的小さい時に、接合金物であるハンガー、クリップのずれや開きが生じることを確認し、その後水平変位を増大させることによる損傷の進展状況等を把握した。実験結果から、斜めの天井でクリップの滑りのみならず開きを抑制することが求められる。その対策の一例として、クリップを耐風圧仕様とした試験体についても同様の載荷実験を行い、クリップの滑りや開きなどの変形が抑制され、吊りボルトやブレースの座屈が生じるなどを確認した。

5) - 2 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] 沖 佑典、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。また、平成 28～29 年度一般研究課題「面内剛性の低い様々な構法を踏まえた天井の耐震設計と軽量鉄骨下地乾式間仕切壁の耐震性に関する基礎研究」で簡易な検討を行ったが、構造躯体の層間変形による強制変形下での壁自体に作用する慣性力による挙動など、明らかにすべき多くの課題が残されている。本研究開発課題では、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、実大サイズの間仕切壁（主に LGS 壁を対象とする）に対して、面内・外層間変形、中央面外曲げの加力実験を行うための試験フレームを計画・整備した。また、産官学が参画する建築研究開発コンソーシアムの研究会「軽量鉄骨下地乾式間仕切り壁の地震時損傷抑制に関する研究」（委員長：清家剛東京大学准教授）で収集された情報と若干の検討から、壁脚の固定度の影響は小さいと判断し、壁の上下端が面外曲げに対してピン接合とみなせる場合を対象として面外方向地震力を検討するための解析手法を検討した。

5) - 3 熟練技術者・技能者の減少を克服する建築の合理的品質管理体系に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 29～令和元年度）

[担当者] 武藤正樹、高橋暁、眞方山美穂、小野久美子、高林弘樹

本研究開発課題は、建築の品質確保に関わる技術継承が困難な時代になっていく懸念に対して、技術者の知識や経験を情報技術の活用で補助、代替することにより実現する、合理的な施工状況等の確認方法等について調査研究を行うものである。

具体的には、持続的な建築生産システムの構築に向けた展開を示すための調査や将来シナリオの検討、建築生産に関わる業務のデジタル化に対応するための情報等の取り扱い方法や運用ルール等の研究、工事監理等の建築実務における情報技術の活用事例として RC 造建築物の躯体工事における出来形確認の合理化手法の開発を行う。

本年度は、建築の品質確保のための情報技術の利用可能性に関する研究のうち、情報技術の開発及び利用基準等の整備に関する動向の把握として、国内の学会等における実プロジェクトにおける共通データ環境（CDE）の利用例の収集、施工状況の電子的な記録取得方法及び当該情報の利用方法の事例の類型化と評価シート（案）の作成、施工計画段階における BIM 配筋モデルの作成と施工管理の実施方法の調査と、施工状況の電子的な記録取得の代替可能性等の検討を行った。

5) - 4 外壁診断装置（打音法）の性能・機能評価に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 30～令和元年度）

[担当者] 眞方山 美穂

本研究は、既に関係されている、または開発が進められている外壁診断装置について、外壁診断の目的に対して確保すべき診断精度の明確化、および外壁診断装置が有する診断精度の評価方法の整備を目的とする。

本年度は、実務者へのヒアリングにより、外壁調査の目的毎（日常点検、定期報告、改修前提の調査等）に確保すべき診断精度等、打診法による診断結果のばらつきに関するデータ、および打診でのばらつきの原因（調査者の判断基準の考え方等）に関して意見聴取を行った。また、現時点で市販されている外壁診断装置について機能・性能を調査・整理し、診断装置を活用した外壁調査に関する課題等について情報を収集した。

5) - 5 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、平成 24～26 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、図面の整合化（Step1+）に係る技術仕様の検討として、床面積 5000 平米の事務所建築物を対象とした、BIM オーサリングソフトウェアにおける作図標準案を作成し、2 次元図面の出図に関して、2 次元表現の座標系と、3 次元モデルの座標系の統合等に関する技術的隘路を抽出し、隘路解消のために必要な技術について検討を行った。

5) - 6 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

本研究の目的は、施工計画書の中で示される品質管理における形状確認の方法について、部材部品の要求精度等に応じた適切な 3 次元計測方法であるかの評価に関する技術資料の提供である。

本年度は、品質管理に適した 3 次元計測方法の検討として、主に文献から製品検査等における形状確認の方法や誤差の許容範囲について整理した。3 次元計測技術の動向についての調査では、計測機器・方法の特徴の整理や、取得される点群データのソフトウェア処理について検討・設計した。これらをもとに、次年度予定している計測実験に向けた 3 次元モデルと点群データを比較照合するソフトウェアを試験実装し、入力される点群データの性質が形状確認に与える影響について検討するための模擬的な実験を行った。

5) - 7 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、buildingSMART International Standards Summit、Tokyo 2018 会議（平成 30 年 10 月 17 日～19 日）等に参加し、建築設計・施工に係る各主体の技術開発・情報標準化の取組みに関する最新動向を把握した。また、UR 都市機構の建替事業における建設工事に係る設計図書、仕様書に基づき設計 BIM モデルを試作するケーススタディの実施、試作を通じ、UR 都市機構の設計図書作成基準に即した BIM モデルの作成標準（案）の要件を整理した。

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。

平成 30 年度は、これまでに実施した 1/10 スケール及び 1/20 スケールの 2 種の模型実験での燃焼性状の比較分析を進めるとともに、CFD を用いた多数の条件下での数値実験を実施し、縮小スケールや模型仕様の違いによる燃焼性状への影響を把握した。また、糸魚川市大規模火災に関しては、調査結果の整理を行うとともに、時刻別の燃焼範囲、火炎高さの推定、発熱速度の推定等を行い、実火災現象の定量的把握を行った。

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の作成に着手した。「(2)目標管理・推進評価機能の開発」では、目標管理・推進評価機能の基本設計として、Excel で計算可能な指標を中心に計算ツールを試作した。「(3)自治体におけるケーススタディと手引き作成」では、予測プログラムのうち初期マイクロデータ生成ツールについて、試作版を内製化することで先行的にプログラム化し、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、都市分野における政策評価やPDCA等の取り組みをレビューすると共に、水害リスクの低減に関する状況及び、北海道夕張市の公営住宅等の集約化の現状を調査した。居住誘導区域と水防法による浸水想定区域の関係（運用指針は「総合的に勘案」の扱い）については、誘導区域に含めているが達成目標を設定していない事例がほとんどであること、夕張市については、計画策定上の参考とした非公式の数値はあるが、PDCAの必要性については、その後に課題・手法の変化がみられ、そうした状況を踏まえるべきことがわかった。

6) - 4 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。

本年度は、郊外住宅地内に医療福祉施設が導入された事例を72件抽出し、事例毎に用途地域等の基本情報を整理するとともに、うち3事例について現地視察及び住宅地図により、導入施設の周辺地域に宅地開発が起きる等の土地利用の変容を確認した。また、病院の移転先地域を調査し、病院の新規立地と世帯数の増加に相関関係があることを明らかにするとともに、病院周辺地域住民へのヒアリング調査から、病院利用の利便性や安心感の向上と併せて、病院の移転に伴う空間の諸整備や住民活動の機運の高まり等による賑わいの創出により地域の魅力が向上したことが、世帯数が増える要因となっている可能性を見い出した。

7) 国際地震工学センター

7) - 1 地盤ばね等の境界条件が巨大地震時上部構造地震応答に与える影響に関する基礎研究

【安全・安心】

研究開発期間（平成29～令和元年度）

[担当者] 小豆畑達哉、井上波彦

本研究開発課題は、南海トラフや相模トラフ等を震源とする巨大地震に対する現行耐震基準の妥当性に係る判断材料を得ることを念頭に、(1)境界条件が基礎固定とならない場合の上部構造地震力の検討、及び、(2)基礎固定の仮定に基づく地震力評価に含まれる余裕度検討に取り組むものである。上部構造の地震力分布を一般的に分析する手法として均一せん断棒モデルを用いた方法を検討しつつ、地盤や上部構造、免震支承等様々な条件を組み合わせ、実験、解析及び地震観測に基づき、現行耐震基準による上部構造地震力評価に含まれる余裕度を把握する。

本年度は、昨年度に作成した均一せん断棒モデルを用いて、時刻歴応答解析を行い、浮き上がり時における高次モードの影響度を整理した。また、低層建物の地震観測記録の分析を昨年度に引き続き実施し、上部構造と地盤の条件の組み合わせによっては基礎固定を仮定する場合より上部構造の地震力は半分程度にまで低減され得ることを確認した。

7) - 2 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、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、ナイルデルタの津波ハザード評価のためのシナリオ地震の設定と津波浸水計算、バングラデシュのローカルマグニチュードの距離補正式の推定、カトマンズ盆地における長周期微動のアレイ解析による深部地盤探査、北海道胆振地震の震源深さと地下構造の研究を実施し、また、今年度に発生した5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、過去の研修講義で実施された構造実験データを FEM 解析により分析し非線形評価のばらつき実態等を整理した。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維持・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（13 件）への活用と、個人研修レポート概要集の作成、iii) Facebook の開設と研修情報の発信、に取り組んだ。

7) - 3 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等の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梁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) - 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～令和元年度）

[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、北海道・東北地方下で発生するスラブ内地震 b 値（発生する地震の平均マグニチュードと関係する数値）に関する研究を Thomas Ferrand 博士（東京大学地震研究所研究員、現・UC サンディエゴ校研究員）と行い、研究成果については複数の国際学会（アメリカ地球物理学会秋季大会、アジア・大洋州地球科学学会 2018 年総会）において口頭発表を行った。さらに、得られた成果をまとめた内容は Scientific Reports（国際誌）においてオープンアクセスの研究論文として公表し、プレスリリースや HP 上での研究成果解説も行った。さらに、担当者が行った過去の研究成果も合わせた内容について、神奈川県立多摩高校の高校 2 年生を対象とした講演会において発表も行った。

