

1) - 1 4 水分供給および腐食度合いに基づく中性化後の鉄筋腐食予測モデルの構築【持続可能】
研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担当者〕 中田清史

本研究開発課題は、外部からの水分供給に対する腐食進展挙動およびこの進展挙動に与える腐食度合いの影響を明らかにすることを目的として実験を行う。具体的には、電気抵抗式腐食センサ等を埋設したモルタル試験体を各種環境にばくろし、鉄筋近傍の温湿度環境、腐食量、腐食速度の関係を経時的に取得するとともに、鉄筋表面に形成されたさび層の断面分析を行う。ここで得られた関係性をもとに、水分供給および腐食度合いに基づく鉄筋腐食予測モデルの構築を目指す。本年度は、電気抵抗式腐食センサを埋設したコンクリート試験体を作製し促進中性化を開始した。また、鋼材の腐食進行特性について文献調査を行い、適切な鉄筋腐食予測式の提案のための知見を収集した。

1) - 1 5 解釈可能 AI を用いたパラメータ探索・分析による木造建築耐震性能評価手法
【安全・安心】
研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担当者〕 難波宗功

本研究開発課題は、木造建築の耐震性能評価および構造設計支援を目的として、解釈可能な人工知能（Explainable AI）を活用したパラメータ探索・分析手法を提案するものである。従来の AI における判断過程の不透明性という課題に対し、各設計変数が構造性能へ与える影響を可視化し、設計者がその根拠を理解可能とする枠組みの構築を目指した。

本年度は、提案手法の妥当性を検証するため、具体的な AI モデルの構築および検証を実施した。SHAP を用いたパラメータ分析を検証し、設計変数の寄与度を定量的かつ直感的に把握可能であることを確認した。さらに、Grad-CAM を用いた深層学習による画像解析により、実験後の損傷状態から降伏耐力を高精度で推定できることを示した。これらの検証結果により、提案手法の有効性を確認するとともに、AI の透明性と信頼性を高め、実務への適用可能性を大きく前進させた。

1) - 1 6 材料特性とそのばらつきを考慮した鉄骨 H 形梁の塑性変形性能評価法【安全・安心】
研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担当者〕 安永 隼平

本研究開発課題は、鉄骨梁部材における材料特性とそのばらつきを適切に評価可能な塑性変形性能評価法を提案することである。現行の基規準では、鋼材の材料特性とそのばらつきを安全側に考慮して、降伏強度の規格下限値に基づいた幅厚比を用いて塑性変形性能を評価し、降伏強度以降の伸びや引張強度は余力として捉えている。塑性変形性能を確率統計的に評価可能な設計環境の構築を目指す。

本年度は、（一社）日本鉄鋼連盟から提供いただいた 2021～2022 年に製造された鋼材の鋼材検査証明書データに対する統計解析を実施した。今後、強度および伸びの相関関係を明確にし、材料特性とそのばらつきを確率密度関数でモデル化する。さらに、モデル化した材料特性を用いた FEM 解析によるモンテカルロシミュレーションを実施し、鉄骨梁部材の塑性変形性能を確率統計的に評価する予定である。

【研究分担者】

1) - 1 7 Slow-to-Fast 地震学【安全・安心】

研究開発期間（令和 3～8 年度）

〔担当者〕 北佐枝子

これまで 20 年くらいの研究により、世界各地で発見され、様々な性質がわかってきたが、巨大地震とスロー地震との関係は、あまりよく分かっていない。そこでスロー地震から普通の地震まで、地震という現象を幅広くとらえ、深く理解するための研究計画が立ち上がり、科研費の区分のうち学術変革領域研究(A) として「Slow-to-Fast 地震学」が採択された。私は X00 班（総括班）と A02 班の 2 班の研究分担者として参画している。本研究開発課題は、総括班の研究分担者（若手・ダイバーシティ企画）として参画する課題であり、それについての実施報告を行う。なお、本年度が当初の最終年度であったが、

1 年間の延長を予定している。

本年度も、「Slow-to-Fast 地震学」の運営に若手・ダイバーシティ企画として参画し、ダイバーシティ推進の視点での事業の点検を月2回程度の総括班会議等にて担った。対外的な活動としては、2026年の9月実施の高知での国際研究集会での国内外の研究者との議論の活性化に尽力し、国際研究集会前後にあたる夏季から秋季にかけて東京大学地震研究所をはじめとした研究機関での研究発表セミナーの設定を合計3回行った。

また、本年度は当初の最終年度だったため、本課題に参加するすべての研究者の5年間の研究成果のダイジェストをまとめた成果集作成時に、自分自身の成果をまとめて資料にして提出した。また、延長期間となる次年度とそれ以降にも日本におけるスロー地震学に関する研究プロジェクト活動を継続できるための組織（第88回藤原セミナーの準備委員会）の一員として加わるようになった。また、その組織を補助する組織として日本地球惑星科学連合（学会組織）内にスロー地震学に関する小委員会組織（スロー地震とファスト地震の科学）を立ち上げ、第88回藤原セミナーの講演内容をオンライン配信する費用の学会からの援助を取り付けた。また、本課題の後継の大型科研費プロジェクトを立ち上げるべく、学術変革領域研究（A）の申請課題組織「Dark 地震学」に班長の一人として参画することになった。ヒアリング審査まで進んだが不採択だったため、本課題の延長期間にも後継プロジェクトの採択を目指し、研究計画をさらに磨き上げる予定でいる。

1) - 18 Slow-to-Fast 地震発生帯の構造解剖と状態変化究明【安全・安心】

研究開発期間（令和3～8年度）

〔担当者〕北佐枝子

上記で報告済の大型科研費・学術変革領域研究(A)「Slow-to-Fast 地震学」では、総括班のみならず A02 構造解剖班において研究分担者としても研究活動を行っている。「Slow-to-Fast 地震学」の研究組織では、非常に様々な分野の約100名の研究者が参画するが、この班では地球物理学・地質学・岩石学・地球化学・物理探査学を中心とした研究者との融合研究を目的とし、重点研究対象として、海陸の研究が世界で最も蓄積されている西南日本（特に紀伊半島～南海トラフ熊野沖）をテストフィールドに設定し、他班とも連携して浅部から深部までの観測研究と物質研究を融合する研究計画に研究分担者として取り組む。なお、本年度が当初の最終年度であったが、1年間の延長を予定している。

令和7年度も、この課題に参画する研究者全員と共に月1回程度のオンライン勉強会に参加し、私が専門としない地質学や物理探査分野からのスロー地震研究についての知見の取得に励んだ。9月には「Slow-to-Fast 地震学」の研究組織が主催する国際研究集会（開催地・高知県）に参加し、スラブ内地震の応力降下量の空間変化に関するポスター発表を行った。10月には日本地震学会（開催地・福岡）に参加し、ポスター発表および日本の地震学の最新の研究成果に関する情報収集に努めた。11月には、仏国グルノーブル・アルプス大学 ISTerre 研究所（ISTerre, Université Grenoble Alpes）からは測地学者の Anne Socquet 教授を受け入れ教員とし、付与された客員の身分で2週間の在外研究を行った。特に南米チリでの長期的スロースリップの発生前後のスラブ内での地震活動の時空間変化についての研究を実施した。

1) - 19 高時間分解能の放射光その場観察変形実験で探る深部断層形成と地震発生のメカニズム【安全・安心】

研究開発期間（令和5～9年度）

〔担当者〕北佐枝子

この研究課題は愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センターの大内 智博准教授が研究代表者を務める基盤研究（A）の研究課題であり、私は研究分担者として参画している。本研究では、「深部プレート内における準安定カンラン石のナノ粒子化が断層すべりを引き起こす原因であり、当鉱物からなる Metastable Olivine Wedge (MOW) という領域が深発地震発生場となっているのではないか？」という作業仮説を立て、室内実験と地震学的観測の両面から検証を進めていく。その際、①深発地震の発生頻度や規模は何が支配しているのか？②なぜ 660km 以深の下部マントルでは地震が発生しないのか？といった未解決の問題にも取り組んでいく。プレート内部における MOW の規模や温度分布構造がそれらの問題解決の鍵を握っていると予想されるため、それらに着目した研究を進めていく。

今年度は、本課題の代表者の大内氏とメールや zoom での研究打ち合わせを数回行った。また、研究成果をまとめるための沈み込み帯のスラブ内地震の空間分布等の概念図を作成し、それについての議論を深めた。

1) - 2 0 大地震における杭基礎の残存耐震性能と建物の構造安全性【安全・安心】

研究開発期間（令和 5～8 年度）

〔担当者〕新井洋

本研究開発課題は、杭基礎の損傷が建物の構造安全性に与える影響および基礎梁・パイルキャップの支持性能を明確化し、杭基礎の残存耐震性能を提案することを目的とする。「建物の杭基礎の損傷はどこまで許容できるか」について答えを求めんとするものである。

本年度は、輪島における建物の転倒事例も考慮し、1 スパン基礎と 2 スパン基礎の杭頭座屈杭、RC 杭基礎（せん断破壊先行）の遠心実験を、建築研究所の施設を使用して行った。1 スパン基礎では、片側の杭で軸力保持能力が低下すると、支点（健全杭）と建物の重心位置のずれにより、建物自重によるモーメントが健全杭に作用した。パイルキャップ・基礎梁で建物自重を直接基礎として支持できないと、パイルキャップが下部に残存する杭基礎で支持されるまで沈下すると考えられる。2 スパン基礎では、座屈杭の軸力保持能力低下後、パイルキャップ底部が地表面に接地する前に、沈下・傾斜の進行が止まった。沈下・傾斜は、座屈杭の軸力保持能力低下および中杭の沈下による。建物の転倒モーメントを引抜側の杭と中杭（圧縮）で負担し、2 スパン基礎では、不安定構造に至らなかった。

1) - 2 1 軸力保持を大前提とする次世代型高性能コンクリート杭と杭頭接合部の提案と検証

【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担当者〕坂下雅信

本研究開発課題は、大地震に対しても軸力保持性能を失うことなく、大きな変形まで十分な曲げせん断性能を発揮できる次世代型高性能コンクリート杭と杭頭接合部を開発し、その性能を実験と解析を用いて検証することを目的としている。

本年度は、杭基礎を持つ新築の RC 造建築物を対象として耐震レジリエンス性能などを考慮するための建築物の耐震性能評価の一環として、2 棟の RC 造建築物を対象に地震後継続使用性を確保するための試設計を行い、性能満足に必要となる杭径やパイルキャップのせん断補強筋比の算定等を行った。

1) - 2 2 偏心のある建物に設置される天井の地震応答評価【安全・安心】

研究開発期間（令和 5～8 年度）

〔担当者〕沖 佑典

建物の地震後の継続使用性が求められていることに加え、非構造部材の耐震性確保が重要となっている。天井の設計では、地震時の外力は整形な建物を想定して設定される。しかし、構造躯体に偏心があり、地震時にねじれ振動を生じる場合には、平面的な位置によって揺れ方が異なるため天井の設置位置（建物内での部屋の位置）によっては整形な建物に比べて外力が大きくなる可能性も考えられ、現状の設計では危険性が看過されているおそれがある。

本研究開発課題は、構造躯体に偏心がある場合の天井の地震応答を理論、解析、実験によって明らかにするものである。本年度は、構造躯体に偏心がある場合の応答を検討する一環で、天井に偏心がある場合に着目した振動台実験を建築研究所において実施し、重量及び剛性の偏心の有無に対する天井の応答性状を把握した。

1) - 2 3 水害リスクを踏まえた都市づくりにおける多段階的な土地利用規制・誘導の理論化

【安全・安心】

研究開発期間（令和 5～8 年度）

〔担当者〕中野卓

本研究開発課題は、頻発・激甚化する水災害へのまちづくりでの対応として、発生頻度の異なる事象に対して、その多段階性に対応した段階的な土地利用の規制・誘導手法の理論化を、①都市における浸水リスク分析を踏まえた多段階的な対策の概念の明確化、②浸水リスクに応じた多段階的な対策の効果の検証、③多段階的な対策の実現に向けた双方向・横断的コミュニケーションの 3 点から進めるものである。

3 年目となる本年度は、①・②・③のすべてに関して研究を実施した。まず、①について、2025 年 11 月に京都大学防災研究所で研究集会を開催し、法学・河川工学・建築学・都市計画学など多分野の研究者と広範な連携構築を図りつつ、流域治水の実践に向けた多段階的対策の概念の議論を進めた。本研究会の成果は、京都大学より報告書として出版予定である。②については、DioVISTA Flood を用いて、茨城県の県管理河川である桜川（土浦市）を対象に、河道地形や施設諸元等のデータを踏まえた降雨流出・氾濫モデルのシミュレーションを実施した。更に、③については、日本と地形的・気候的特徴が類似する台湾の水害対策の現状について、現地でヒアリング調査および現場視察を行った。

なお、本研究は令和 7 年度で終了予定であったが、1 年間の研究期間延長を行っている。

1) - 2 4 造成宅地における災害レジリエンスに資する統合的耐震性能評価指標の開発

【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～9 年度）

〔担当者〕 的場萌子、中川博人

本研究開発課題は、擁壁を含む宅地と建物の総合的な耐震性能評価法および耐震補強法の確立を目指し、擁壁に近接した建物と宅地を対象とした模型振動実験および 3 次元非線形有限要素解析を系統的に実施することにより、高精度な耐震性能評価用解析モデルを構築するとともに、宅地擁壁と建物の両方を考慮した統合的な耐震性能指標と評価方法を開発するものである。

本年度は、擁壁の耐震性能評価法の確立のためのデータを蓄積するため、既往の遠心振動実験をシミュレーションで石積み擁壁―地盤―建物系のモデルを用いた 2 次元非線形有限要素解析を行い、擁壁近傍に存在する建物の地震時の応答が石積み擁壁の残留変形量に及ぼす影響について検討した。引き続き、建物と擁壁の離隔距離や建物の固有振動数が異なる場合についての地震応答解析を行い、石積み擁壁の地震時損傷メカニズムについて考察する。

1) - 2 5 造成宅地における災害レジリエンスに資する統合的耐震性能評価指標の開発

【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～9 年度）

〔担当者〕 的場萌子、中川博人

本研究開発課題は、擁壁を含む宅地と建物の総合的な耐震性能評価法および耐震補強法の確立を目指し、擁壁に近接した建物と宅地を対象とした模型振動実験および 3 次元非線形有限要素解析を系統的に実施することにより、高精度な耐震性能評価用解析モデルを構築するとともに、宅地擁壁と建物の両方を考慮した統合的な耐震性能指標と評価方法を開発するものである。

本年度は、擁壁の耐震性能評価法の確立のためのデータを蓄積するため、既往の遠心振動実験をシミュレーションで石積み擁壁―地盤―建物系のモデルを用いた 2 次元非線形有限要素解析を行い、擁壁近傍に存在する建物の地震時の応答が石積み擁壁の残留変形量に及ぼす影響について検討した。引き続き、建物と擁壁の離隔距離や建物の固有振動数が異なる場合についての地震応答解析を行い、石積み擁壁の地震時損傷メカニズムについて考察する。

1) - 2 6 国家レベルでの建築・都市情報活用に向けた政策選定過程の国際比較【持続可能】

研究開発期間（令和 6～7 年度）

〔担当者〕 武藤正樹、田村篤、阪田知彦（国総研）、高橋暁（国総研）、

本研究開発課題は、BIM の普及、都市モデルの開発を通じた DX の推進といった、建築・都市分野の情報活用に向けた先進的な取り組みが伝えられる国・地域の施策導入過程に着目し、各国のロードマップや基本統計、施策背景となる重要政策等に関する資料・データを調査・収集し、社会情勢、住生活環境、産業技術戦略等との関連の中で、BIM 等の技術導入に寄与度の高い施策目標と評価指標の設定方法を明らかにするものである。本年度は、BIM 普及に係る世界的な施策目標である、デジタルツインや Green Deal の達成について、書誌情報の調査によりこれらを実現するためのシナリオについて仮説を設定し、具体的な国としてフィンランド、オランダを対象として、それぞれの国における BIM 普及に係る政治体制、施策目標の

立案の方法を調査し、我が国とも共通する施策目標の設定や実施の方針についての知見を収集した他、第 40 回建築生産シンポジウム及び The 11th International Conference on Construction Engineering and Project Management (ICCEPM 2025) で研究成果を発表した。

1) - 2 7 火災荷重データベース構築のための画像解析に基づく可燃物収納実態調査法の開発

【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担当者〕 鈴木雄太

本研究開発課題は、セキュリティ、プライバシー及び業務継続等の理由によって直接計測が困難な屋内の火災荷重データベースの拡充に向け、画像解析、点群計測およびヒアリングを活用した、短時間かつ間接的な収納可燃物調査法の開発を行うことを目的としている。

本年度は、インタビューによって収納可燃物の状況を聞き取りデザインソフト上でリアルタイムに配置していくヒアリング調査法の検討に向け、協力いただいた建築研究所の職員を対象に、執務室の可燃物に関するヒアリング及び SLAM による 3D マッピングを行った。また、3D マッピングを活用した火災荷重の定量的評価に向け、3 次元点群解析による火災荷重推定手法の検討を行った。

1) - 2 8 適正建設量の設定による建設業の持続可能性の量的可視化【持続可能】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担当者〕 田村篤

現在日本では、全体的な傾向として技能労働者の減少と高齢化が進み、供給力不足が顕在化している。一方需要側から見ると、地方部においては人口減少に伴う着工量の減少により地元建設業の衰退が進む一方、一部の都市部ではいまだに過剰ともいえる着工が続くアンバランスな状態となっている。

本研究開発課題は、公的統計等の分析を通じて日本の建築生産における需要と供給の適切なバランスをとるための「適正建設量」を定量的に定義するとともに、これを実行するための政策的手段について検討するものである。

本年度は適正建設量の定義のために、公的統計である建築着工統計調査、法人土地・建物基本調査、住宅・土地統計調査について個票データを取得の上で分析を行った。また政策的手段として、フランスにおける土地利用計画（PLU）や開発税（taxe d'aménagement）、Insertion 等の建設業振興策の取り組みについて現地調査を実施した。

1) - 2 9 人口減少社会における再開発ビルの持続的更新に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和 7～10 年度）

〔担当者〕 中野卓

本研究開発課題は、人口減少下で再々開発が見込みづらい状況において、再開発ビルと当該市街地の持続的な更新手法（再々開発・減築・改修・所有関係の整序・解体責任の明確化）を明らかにすることを目的とする。また、高経年再開発ビルと再開発の前身の事業制度の竣工後の包括的な分析から、再開発ビルの持続的更新を内包した新たな市街地更新モデルの構築を目指すものである。

本年度は研究初年度であり、建築後 20 年以上を経過した高経年再開発ビルの近傍市街地における土地利用状況を定量評価する手法を検討した。具体的には、商業統計調査および経済センサス活動調査の調査票情報を利用して、高経年再開発ビルを取り巻く商業的環境の変化を定量化すると共に、都市基盤整備状況を把握することで、都市再開発法の適用による再々開発等の再生手段の取りうる選択肢を、各ケースで評価可能なよう手法を構築した。本手法を用いて約 400 件の高経年再開発ビルを有する地区を分析し、その結果を査読付論文誌に投稿するよう準備を進めている。

1) - 3 0 建築ファサードの激しい火災性状に関する実験的解明及び精緻な予測技術の開発

【安全・安心】

研究開発期間（令和 4～9 年度）

〔担当者〕 西尾悠平

本研究開発課題は、実規模火災試験等を用いてファサードの火災拡大性状を解明し、更に、火災 CFD（FDS、FireFOAM）解析手法によるファサードにおける火災拡大性状の精密な予測手法を開発し、火災実験結果と CFD 解析結果を組み合わせることで、外装火災を防ぐための外装防火設計フローを確立することを目的としており、分担者として、特にファサードの火災拡大性状の解明のための燃えひろがり試験（JIS A 1310）の実施を行うものである。

本年度は、不燃性外装ファサードを用いて、袖壁の形状および設置位置が噴出火炎性状に及ぼす影響に係る実験を実施し、基礎的なデータを取得した。得られた結果より、ファサード試験の実験値と火災 CFD（Fire FOAM）の解析結果の比較検討を行った。

2) 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

2) - 1 スマート防災ネットワークの構築

建物センシングデータ収集・集約技術の研究開発【安全・安心】

研究開発期間（令和 5～9 年度）

〔担当者〕 坂下雅信，中村聡宏

本研究開発課題は、SIP「スマート防災ネットワークの構築」の一環として実施しているもので、特定エリアの RC 造共同住宅群を対象に、複数の建物センサによって判定される被災データを地震直後に収集し、これらのデータを集約することで、広域における被害状況を把握し、被害対策を効率的に行うための情報提供を目的とした技術開発を行うものである。

本年度は、センサがない建物群の被害を推計するための面的被害推計システムのプロトタイプの構築、検証実験を通じた課題抽出、妥当性検証、被害状態を示す総合指標の開発、センサの設置計画や設置手順の整備、実建物への観測システムの設置、データ共有に向けた検討等を実施した。

2) - 2 スマートインフラマネジメントシステムの構築

画像診断を用いた外装仕上げ材の劣化度評価手法確立による鉄筋コンクリート造建築物の維持管理手法の高度化【持続可能】

研究開発期間（令和 5～9 年度）

〔担当者〕 中田清史

本研究開発課題は、今後も増加が予想される築 40 年を超えるような鉄筋コンクリート造集合住宅を効率的に維持管理していくために、専門技術者による目視調査に頼ってきた建築物の維持管理や評価に関して、劣化および変状の評価にスマートフォンなどの身近なデバイスを活用した画像診断技術を用いた評価手法を新たに導入し、専門技術者だけでなく、専門家でないユーザー自らが建築物の維持管理に携わる仕組みを提供し、今後、増加していく建築（マンション）ストックの維持管理の効率化を図る。

本年度は、供用中の建築物 8 棟の外装仕上材を対象として調査を実施し、AI 学習に資する画像データを 13164 件取得した。昨年度取得した画像データとあわせて劣化度判定の AI モデルを再構築したところ、専門技術者の判定結果を 90%以上の精度で再現できることを確認した。また、外部サービスに依存しないシステムを構築するため、複数の AI モデルを構築し判定精度、判定速度、ランニングコスト等の観点で比較検討を行った。