

【外部資金による研究開発】

1) 科学研究費助成事業

【研究代表者・主担当】

1) - 1 あと施工アンカーを用いた RC 造部材の地震時繰り返し応力の影響を考慮した構造性能評価【持続可能】

研究開発期間（令和7～9年度）

〔担当者〕中村聡宏

本研究開発課題は、地震時繰り返し応力が作用する場合のあと施工アンカーの引張特性・付着特性を実験的に明らかにし、特に浅部付着応力の劣化を考慮したアンカー部の設計手法およびアンカーを用いた部材の構造性能評価手法を確立することを目的としている。本年度は、関連する既往の研究成果について情報収集・整理するとともに、担当者が過去に実施したあと施工アンカーを用いた RC 部材の構造実験結果から、繰り返し特性を明らかにした。また、要素実験について計画・準備を行った。

1) - 2 近年の運用変更を踏まえた水害後の応急仮設住宅供与必要戸数の推定手法の検討

【安全・安心】

研究開発期間（令和3～8年度）

〔担当者〕米野史健

本研究開発課題は、運用変更前及び運用変更後に発生した水害における被害状況と仮設住宅供与実態に関する情報を幅広く収集し、市町村単位並びに町丁目単位で分析することによって、応急仮設住宅の供与必要戸数を推定する手法を構築し、今後起きうる水害の際により早くかつ適切な供与が可能となるようにすることを目的とする。

本年度は、過去の水害で供与された応急仮設住宅に関する情報について、行政等の公表資料や災害記録誌、雑誌記事や学術論文などから幅広く収集し、1990年～2024年の35年間に発生した計62の水害（豪雨、大雨、台風、及び土石流）で、延べ563市町村で13,123戸の応急仮設住宅（建設型応急住宅3,913戸、賃貸型応急住宅9,210戸[最大値]）が供与されていることを確認した。これらのデータを用いて、市町村単位での供与必要戸数を推定するための方法について検討した。

1) - 3 スロースリップとスラブ内地震の関係モデルのさらなる高度化【安全・安心】

研究開発期間（令和5～8年度）

〔担当者〕北佐枝子

豊後水道、東海地方を研究対象地域とし、長期的スロースリップの発生前後の、海洋性プレート内部での(1) 応力場、(2) 地震の b 値、(3) 地震発生数の変化について調べる。また、(4) 測地データによるスロースリップの発生前・発生中・事後の結果と、(1)-(3)の時空間変化との対応も検討する。岩石学者等との連携では、地殻流体や塑性変形の効果を考慮し、(5)「プレート境界・スラブ内での物質変化が、どのようにスロースリップとスラブ内地震と連動発生に介在するか」も検討する。得られた知見を総合し、24-25年頃と予測される「豊後水道の長期的スロースリップの前兆現象の把握とその発生時期の直前予測」にも挑む。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。

本計画では、研究活動をより効率的に進めるため、広島大学先端理工学研究科地球惑星システム学専攻所属の岡崎啓史准教授を研究分担者に2023年4月より加わっていただき、1年に数回程度のオンライン会議システムを利用した研究打ち合わせを実施した。岩石実験地震におけるスロー地震とファスト地震との間に見られる現象を御教示いただき、意見交換を行なった。2025年5月には日本地球惑星科学連合の春季大会に参加し、口頭発表を行った。8月末から9月頃には、ポルトガル・リスボンにて開催されたIASPEIの総会に参加し、口頭発表を行い、AI利用に関するビジネスミーティングへ参加した。12月には、米国地球物理学連合の秋季大会にオンライン参加した。

本年に得られた研究成果としては、1) 新たに志摩半島での解析を行い、長期的スロースリップ活動期の応力比の低下を見

出し、2) 東海地方での長期的スロースリップの活動に伴う b 値の変化が、2002 年から 2022 年までの 2 回のイベント時で共通することを見出した。特に 2) に関してその理由を探るべく、本課題を 1 年延長することとした。

1) - 4 沈み込み帯におけるスロースリップと大地震の相互作用モデル構築【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担当者〕芝崎文一郎

世界の各地域の沈み込み帯ではスロースリップイベント（SSE）が発生しており、大地震と SSE との関係を解明することは非常に重要である。本研究開発課題は、最新の観測から得られた新しい知見をもとに、相模トラフや世界の各地域の沈み込み帯で発生する SSE と大地震の発生サイクルと動的地震破壊モデルを構築し、SSE と大地震との相互作用を解明する。

本年度は、千島海溝における超巨大地震、大地震と十勝沖 SSE の準動的地震発生サイクルモデルを構築し、断層すべりの挙動を調べた。その結果、十勝沖地震の際には SSE 領域で地震時すべりが発生し、その後、余効すべりと共に十勝沖 SSE が、短い間隔で発生することが示された。

1) - 5 ドローンを活用した建築物点検プロセスの評価と最適化システムの開発

【持続可能】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担当者〕宮内博之

本研究は、建築物等点検・調査に資する DOCK 型ドローンの自動巡回飛行モデルを提案・活用し、平常時および災害時の双方で継続運用可能な点検手法の有効性を実証することを目的として実施した。建築研究所敷地内にドッグ型の可視・赤外線カメラ搭載のドローンを設置し、クラウド型運行管理と衛星通信を組み合わせた遠隔監視・自動運用環境を構築した。平常時においては、人による巡回点検との比較を通じて、安全性・迅速性・正確性の観点から検証を行い、不法投棄検知、夜間の施錠確認、不審者検知において自動巡回の有効性を確認した。また、RTK 測位による反復飛行により定点観測精度を検証し、経年変化把握への適用可能性を示した。災害時想定では、360 度俯瞰撮影による広域状況把握、避難拠点や高所危険部の詳細点検、AI 解析による異常検知精度の確認、通信遮断時のフェールセーフ動作検証を実施した。さらに、ドッグ型ドローンを年間通じて運用した場合の管理体制・コスト分析などを分析した。これらの成果により、ドローンを基盤とする自動巡回点検の実運用モデルを提示し、有人巡回の代替・補完としての実装可能性を明確化した。

1) - 6 火災時エレベーター避難における車いす利用者の心理・安心感に関する実験的研究

【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担当者〕峯岸良和

建築物内での火災時の避難において、車いす利用者など、移動に支障がある在館者を対象としたエレベーター避難の手法に関する検討を行う。特に、健常者と混在した状態で避難することについて検討する。

本年度は、高層建築物において多数の健常者と同時に避難する状況における車いす利用者の避難を対象とした検討を行った。避難時に特定の人のみ特定の避難手段を利用するように仕分けることは困難であるため、避難者の自発的な判断により歩行が可能な避難者が階段を利用し、エレベーターロビーが車いす利用者による利用が困難にならない程度の混み具合とすることを目標とする。非常放送による避難開始の階の範囲とエレベーターの運行方法に応じて、健常者が階段およびエレベーターに向かう割合を求めたうえで、健常者のエレベーター・階段の選択割合に応じて、車いす利用者が自力でエレベーターを利用して避難するか、または非常用エレベーターでの救助を待つという判断をするかの割合に関する実験データを取得した。次年度は得られたデータの分析と、健常者と車いす利用者のインクルーシブな避難方法の方策を提案する。

1) - 7 ドイツにおけるプレファブ住宅の地域型生産システムとその持続可能性に関する研究

【持続可能】

研究開発期間（令和6～8年度）

〔担当者〕 渡邊史郎

本研究開発課題は、ドイツにおいて年々増加しているプレファブ住宅の生産実態を明らかにし、地域分散的な生産システムが持続的に機能するための構法、生産システムおよび組織体制のあり方を解明することを目的とする。

本年度は、ドイツのハウスメーカー2社および業界団体に対するヒアリング調査を実施するとともに、近年の生産システムの変化について分析を行った。その結果、ドイツでは木造住宅会社およびその従事者数が年々増加しており、建設業内の他職種と比較してもやや多い傾向にあることが確認された。調査対象とした2社はいずれも年間200～400棟の戸建住宅を供給する木造ハウスメーカーであり、工場内にはCNC加工機や全自動ロボットなどが多数導入されていた。プレファブ化の主な利点としては、品質の安定化と技能者の確保が挙げられ、必ずしもローコスト化を志向していない点が特徴的であった。むしろ、一貫体制によるバリューチェーンの構築を通じて付加価値を高めることに重点が置かれている。工場内では可能な限りプレファブ率を高める工夫がなされ、規格化と多様な仕様への対応を両立させた生産プロセスが実現されていた。

1) - 8 通気層を介した外装ファサードの燃え拡がりの抑制手法の構築【安全・安心】

研究開発期間（令和7～9年度）

〔担当者〕 西尾悠平

本研究課題は、外装ファサードにおける通気層を介した燃え拡がりのメカニズムを解明し、最終的には建築ファサードの燃え拡がりの抑制手法を構築することを目的とし、外装ファサードにおける通気層を介した燃え拡がりへの影響要因を、過去の火災事例および既往の研究・建築ファサードの燃えひろがり試験による実験・火災CFDを用いた解析により検討し、その燃え拡がりメカニズムを明らかとしたうえで、燃え拡がりを抑制するために有効な手法の構築を行うものである。

本年度は、通気層を介した燃え拡がりに及ぼす影響要因の検討を行い、燃え拡がりに関連した過去の実験・火災事例をもとに、開口部の保護、通気層内部の各種仕様、外装材の種類等の外装ファサードの各種条件と燃え拡がりとの関係を整理した。

1) - 9 Dual-career 子育て世帯のウェルビーイングを内包した都市計画学の体系化【持続可能】

研究開発期間（令和7～9年度）

〔担当者〕 中野卓

本研究開発課題は、夫婦ともにフルタイム労働等のキャリアを重視した働き方をする「Dual-career 子育て世帯」の増加に対応した都市計画学の体系化を目的として、①政府統計個票データを活用した同世帯のデータ整備と、これを活用した居住・生活行動分析、②Well-beingの阻害要因に係る質問紙調査の実施、③Dual-career 子育て世帯のWell-being向上と持続可能な都市・地域づくりを両立する都市計画論の構築、の3つを行うものである。

本年度は研究初年度であり、主に①・②の観点から研究を実施した。まず①では、国土交通省が実施した令和5年住生活総合調査の調査票情報を用いて、共働き子育て世帯の働き方別に、居住する住宅状況や住生活満足度に係る詳細なデータを取得し、その傾向を分析した。また、平成22年から令和2年までの3時点の国勢調査・調査票情報を使用し、共働き子育て世帯の地理的分布およびChild-friendly Environmentとの近接状況に係る分析を進め、その結果を国際学術誌に論文投稿するよう準備を進めている。②では、共働き子育て世帯のWell-beingに係る海外研究動向を調査し、文献の収集に努めた。

1) - 10 公共建築工事における多様な発注・契約方式の活用状況に関する定量的研究【持続可能】

研究開発期間（令和5～8年度）

〔担当者〕 田村篤

日本では、2014年に公共工事の品質確保の促進に関する法律に改正されて以降、公共建築工事において多様な入札契約方式が活用されるようになった一方、他国に比べて多様な発注・契約方式の活用割合や公共発注者からの各方式に対する評価

といった定量的データが乏しく、地方公共団体は工事の特性に応じて効果的な方式を判断する客観的根拠がない状況にある。本研究開発課題は、日本国内の公共建築工事における多様な発注・契約方式の活用状況について、公共発注者に対するアンケート調査に基づき定量的に分析するとともに、公共発注者に対するヒアリング調査を実施することでアンケート調査では収集しがたい定性的なデータを収集し、各方式の現状・問題点を定量的・定性的な面から明らかにすることを目的とする。

本年度は、昨年度試験調査の対象とした新潟県、富山県、山口県、長崎県、鹿児島県の 5 県を除く全都道府県及びその市区町村において、2019～2023 年度に一定規模以上の新築工事を着工した自治体を特定し、対象自治体に 2025 年 11 月 4 日～12 月 26 日にかけてアンケート調査を実施した。結果、試験調査と合わせると 624 自治体（1,333 工事）から調査票を回収することに成功し、多様な契約方式の活用状況や現状の課題について全数的に明らかにすることができた。

1) - 1 1 地震火災情報の精度向上に向けた情報収集方策の提案【安全・安心】

研究開発期間（令和 5～8 年度）

〔担当者〕鈴木雄太

本研究開発課題は、地震後に収集される火災情報の精度向上を目指し、長所・短所の異なる複数の手段（衛星画像解析、ヘリによる空撮、人による覚知）を組み合わせることで、効率的に火災情報を収集する方策を明らかにすることが目的として、各情報手段による情報収集効果について評価を行うものである。

本年度は、大船渡市林野火災及び佐賀関火災を対象に、火災被害の実態調査を行うとともに被害の拡大要因について検討を行った。また、大船渡市林野火災における人工衛星による火災情報の取得頻度や解像度を確認し、火災発生時の活用可能性について検討を行った。

1) - 1 2 トラス梁を含む重層鉄骨造建築物の合理的な崩壊制御機構に関する基礎研究

【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担当者〕沖 佑典

非充腹材の一種であるトラス梁の変形能力は低いとされ、重層鉄骨造建築物に用いる際には弾性状態に留めることとされているが、H 形鋼等の充腹材を梁とする場合より設計の制約が大きい。また、架構として柱崩壊形となることについての合理性が明確ではない。

本研究開発課題では、トラス梁を建築物の構成部材とする場合の、トラス梁の変形能力に応じた合理的な崩壊形のあり方について、H 形鋼梁を構成部材とする場合等との変形能力の差異を踏まえつつ明らかにすることを目的とする。本年度は、トラス梁を含む鉄骨骨組の振動台実験の実施に向けて試験体の設計等準備を行った。

1) - 1 3 濃度の異なるメチルセルロース溶液を用いた縮小模型の地震時応答性状と実験適用性検討【安心・安全】

研究開発期間（令和 7～10 年度）

〔担当者〕的場萌子

本研究は、液状化地盤—構造物系の動的相互作用効果を精緻に検討できる遠心力載荷実験手法の開発のための基礎的研究である。具体的には、飽和地盤の地震時挙動に及ぼす間隙水（メチルセルロース溶液）の粘性の温度依存性による影響を定量的に評価できる手法について検討する。

本年度は、飽和地盤の作成段階におけるメチルセルロース溶液の粘度調整時の条件と地盤模型の飽和注水過程に関するデータを整理し、メチルセルロース溶液の濃度と水温、粘度の関係を示す評価式について検討した。

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、