

【建築基準整備促進事業関係共同研究】

1 RC造建築物等の長寿命化に資する溶融亜鉛めっき鉄筋の基準整備に関する検討【持続可能】

研究開発期間（令和5～7年度）

〔担当者〕 中村聡宏、坂下雅信

〔相手機関〕 東京理科大学産学連携機構イノベーション創成部門

本共同研究では、建築物の耐久性を確保するために有用な、防錆性能を有する耐食鉄筋である溶融亜鉛めっき鉄筋を使用した鉄筋コンクリート造建築物の耐久性・構造性能を明らかにし、技術基準を整備することを目的としている。

本年度は、溶融亜鉛めっき鉄筋の耐久性や防錆性能等に関する検討として、折曲げ部の母材保護効果を確認するための要素実験、かぶり厚さや塩分量をパラメータとした暴露実験、実促進環境における防錆性能を確認する暴露実験を実施した。また、溶融亜鉛めっき鉄筋を用いた鉄筋コンクリート造部材等の構造性能に関する検討として、柱部材や重ね継手を有する梁部材、ト形柱梁接合部架構の正負交番繰返載荷実験を実施し、普通鉄筋を用いた場合と概ね同等の性能を有すること、曲げ降伏後の等価粘性減衰定数が若干低いことを確認した。令和5年度からの3年間からの検討の成果として、溶融亜鉛めっき鉄筋の性能判定基準案を策定した。

2 木質系異種複合部材の品質基準における長期性能の評価方法の検討【持続可能】

研究開発期間（令和7年度）

〔担当者〕 槌本敬大、秋山信彦

〔相手機関〕 帝人株式会社、山佐木材株式会社

民間において長スパン化、高剛性化を目指して鋼棒や炭素繊維を複合する等による木質系異種複合部材が提案されている。これらの材料は平12建告第1446号で規定する指定建築材料に位置付けられておらず、個別の建築物ごとに大臣認定を取得する必要がある。本共同研究は、木質系異種複合部材の性能把握において課題となっている検証に時間を要する長期特性の評価方法について検討し、基準整備等に資する技術的資料をとりまとめるものである。

木質系異種複合部材に関する長期特性の評価方法について検討するため、異種部材やその木質材料との接着部に関するクリープ特性やDOLを把握するための各種試験を実施して基礎データを収集し、木質材料の特性との比較等を実施した。得られた知見を政令・告示を改正するための提案根拠となる技術資料として取りまとめるとともに今後の検討すべき課題等の整理を実施した。

3 既存建築物の防火性能評価及び改修手法の合理化に関する検討【安全・安心】

研究開発期間（令和6～7年度）

〔担当者〕 水上点晴、鈴木雄太、竹谷修一

〔相手機関〕 一般財団法人日本建築防災協会

本共同研究は、建築基準法第61条の既存不適格建築物の増築及び改築において、現行基準適合が困難な事例について、現行法令の要求と同等以上となる防火改修手法とその評価方法に関する検討を行う。本年度は以下の内容を実施した。

既存不適格建築物の火災安全評価手法として、延焼防止性能検証法を下敷きに、部材単位ではなく、建物単位での延焼確率で評価する手法を提案した。別途、対象とする建物の立地（ゾーニングの等級）および規模より、基準適合状態の参照延焼率を求め、対象とする建物の延焼確率と比較することで、防火対策の妥当性を評価することが可能となっている。同手法を用いて、モデルプランを想定したケーススタディーを実施した。仕様書的基準が残る屋根不燃の規定については、国内外の防火規定や改修手法の調査を行ない、現行の発熱性試験や飛び火試験では評価が困難な可燃性屋根について、屋内への延焼抵抗時間と隣棟との必要離隔距離で評価する手法を提案した。屋根の大きさを変数とした必要離隔距離のケーススタディーにより、隣棟との必要離隔距離の目安を示した。

4 避難施設等の合理化に係る検討【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～7 年度）

〔担 当 者〕西尾悠平、峯岸良和、水上点晴、野秋政希、竹谷修一

〔相 手 機 関〕アイエヌジー株式会社、国立大学法人東京大学

本共同研究は、排煙設備規定の合理化、防火材料の性能確認方法に関する検討、およびスプリンクラー設備に関する調査検討を行う。本年度は以下の内容を実施した。

排煙設備に関しては、自然排煙窓の煙感知器連動での開放する場合に、自動開放して良い・してはならない条件を整理した。機械排煙の過剰負圧防止のための給気口設置の条件を整理した。出火室・廊下における排煙、およびそれに対する給気口の影響を把握した。簡易な階段室給気の方式として付室加圧の余剰空気を階段室に導入する素案を導いた。また、避難安全性能検証法ルート B2 の高度化に向け、天井の木製内装材の燃焼性状把握を目的とした実大規模火災実験を実施するとともに、最新の技術的知見を踏まえ、検証法内の各種算定式・入力値の更新案を作成した。さらに、避難安全性能検証法ルート B2 を活用した仕様適合解案を提示した。一方、防火材料については、防火材料の性能評価の高度化に資する技術データの収集を目的として、昨年度に引き続き、代表的な準不燃材料、不燃材料を対象とした発熱性試験や模型箱試験を実施した。

5 住宅の仕様基準の高度化に関する検討【持続可能】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担 当 者〕羽原宏美、三浦尚志

〔相 手 機 関〕一般社団法人 20 年先を見据えた日本の高断熱住宅研究会

住宅の省エネルギー基準の仕様基準は、住宅事業者等のさまざまな負担軽減に有効であるが、対応できる構工法・設備技術が限定的である。本共同研究では、現行の住宅の建築実態及び仕様基準等に係るニーズを把握するとともに、仕様基準と WEB プログラムを用いた計算ルートによる住宅の省エネルギー性能の比較等を行い、現行の仕様基準に係る課題を整理する。また、整理した課題を踏まえて新しい仕様基準体系のあり方を検討し、技術資料としてとりまとめる。今年度の検討内容は次の通りである。

（イ）現行の住宅の建築実態及び仕様基準等に係るニーズの把握

補助事業の報告書等から外皮基準への各部位の適合状況および採用設備を調査した。また、確認審査機関等へのヒアリングから申請状況や確認審査業務の状況を調査した。上記の調査結果より、仕様基準に係るニーズを整理した。

（ロ）仕様基準と WEB プログラムを用いた標準計算との比較

（二）の検討に関連し、「適否判定ツール」に適用する判定ロジック等を検討した。また、「適否判定ツール」の入出力モックアップを作成した。

（ハ）現行の仕様基準・誘導仕様基準の課題の整理

本研究で提案する新しい仕様基準の適用範囲（住宅種別）を検討するとともに、（イ）の調査結果を踏まえて外皮・設備共にトレードオフを可能とする基準体系を検討した。

（二）仕様基準等の見直し案及び今後の基準引上げを見据えた仕様基準等のあり方の検討

（ハ）の検討結果を踏まえて、外皮・設備共にトレードオフを可能とする「適否判定ツール」を検討した。

6 CLT 床の重量床衝撃音対策に関する基準整備に関する検討【持続可能】

研究開発期間（令和 6～7 年度）

〔担 当 者〕平光厚雄

〔相 手 機 関〕株式会社アルセッド建築研究所

CLT（直交集成板）の普及が進められているが、CLT 床の重量床衝撃音遮断性能は低くなるため、集合住宅等では一定の対策が求められる。公営住宅等整備基準では、木造の場合は日本住宅性能表示基準の「重量床衝撃音対策等級 2」または「相当スラブ厚（重量床衝撃音）11cm 以上」が要求されている。しかしながら、告示である評価方法基準では、「相当スラブ厚（重量床衝撃音）11cm 以上」の床断面仕様は、軸組工法または枠組壁工法のみが規定されているため、CLT 床を公営住宅等で採用するためには特別評価方法認定を取得する必要がある。本研究課題では、CLT 床の重量床衝撃音遮断対策に有効な床

断面仕様について検討し、評価方法基準等の整備に資する技術的資料の検討を目的としている。

本年度は、CLT 床にコンクリートを打設した湿式工法およびコンクリートを用いない乾式工法の両工法について実験的検討を行った。その結果、「相当スラブ厚（重量床衝撃音）11cm 以上」を満足する、湿式工法 2 例および乾式工法 1 例の計 3 例を告示に提案しうる床断面仕様（案）として取り纏めた。

7 大規模地震発生後の RC 造共同住宅の継続使用性評価手法に関する検討【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担 当 者〕坂下雅信，渡邊秀和，中村聡宏

〔相 手 機 関〕一般社団法人 新都市ハウジング協会，株式会社 堀江建築工学研究所

本共同研究では、RC 造の共同住宅を対象として、大地震後の継続使用性を評価する技術を構築し、地震後に継続使用できる共同住宅を促進するために評価方法基準等の整備に資する技術資料をまとめることを目的としている。

本年度は、数値解析による共同住宅に制震ダンパーや方立壁を設置した場合の応答評価や損傷評価、実大架構実験による損傷低減要素、非構造壁、建具（窓、ドア）等が共同住宅の損傷制御性や修復性、機能性に及ぼす影響の検証、一貫構造計算プログラムを用いた応答評価 Web プログラムの一般公開に向けた準備、損傷評価手法やレジリエンス評価手法の検討を行った。

8 免震材料の経年変化評価方法や免震建築物に係る規制の合理化に係る検討【安全安心】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕井上波彦・伊藤麻衣

〔相 手 機 関〕一般社団法人 日本免震構造協会

積層ゴム系支承材の免震材料の大臣認定では、平成 12 年告示制定時の知見に基づいた推計方法（熱劣化を考慮した方法）に従った推計値を用いて、経年変化による各種性能の変化率について基準値を定めることとしている。これについて、最新検討に基づく知見により、熱劣化に加えて酸化劣化を考慮するなど、適切に経年変化率を求める評価方法の検討を行うことで、より合理的な設計が可能となると考えられる。また、ここで求められた各種性能の変化率については、免震建築物の構造計算においてばらつき等として考慮することとなっており、免震建築物の応答への影響についても確認しておく必要がある。これらを踏まえ、積層ゴム系支承材について新しい経年変化の評価法及び当該支承材を用いた免震建築物の応答への影響を把握するための検討を行うとともに、あわせて材料告示、免震告示の規制の合理化に向けた技術的知見の整理を行うことを目的とした検討を行った。

本年度は、高減衰ゴム系積層ゴムを主な対象として、参加深さ推定式との照合や加熱劣化促進試験に基づくエネルギー吸収性能の確認を行うとともに、解析対象となる免震建築物の選定や評価方法の検討を行った。また、告示免震建築物の構造計算に関する規定の見直し項目を優先度に従って分類するとともに、見直しに必要な情報を得るため、構造計算適合性判定機関を対象とした審査実績のアンケート及びヒアリング調査を実施した。

9 建設用 3D プリンターを用いた建築物に係る構造規定の検討【持続可能】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕中村聡宏，坂下雅信，渡邊秀和，中田清史，鹿毛忠継

〔相 手 機 関〕一般財団法人 日本建築防災協会

本共同研究では、建設用 3D プリンターにより RC 造部材の型枠を造形し、型枠部分を含めて構造耐力として期待する部材（以下「3DP 型枠 RC 造部材」という）等を対象として、当該部材を使用した建築物の仕様規定及び使用材料の強度指定に係る基準の整備に必要な技術的知見の整理を目的とする。

本年度は、せん断型の 3DP 型枠 RC 造壁部材の構造実験を計画し、試験体製作において 3DP 型枠の施工管理項目についても検討・整理するとともに、試験体の載荷実験を実施し、その構造特性を確認した。また、国交省住宅局と協議をし、3DP 型枠 RC 造に関する告示案を検討した。

1 0 低炭素型のコンクリート等に係る RC 造基準の適用可否の判断方法に関する検討【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕中村聡宏、坂下雅信、渡邊秀和、中田清史、鹿毛忠継

〔相 手 機 関〕一般財団法人 日本建築防災協会

本共同研究では、低炭素型のコンクリートを使用した部材の鉄筋コンクリート造関係規定の適用可否に係る技術的資料等を取りまとめることを目的とし、低炭素型のコンクリートの耐久性・品質管理項目等に関する検討や低炭素型のコンクリートを使用した鉄筋コンクリート造部材の構造性能に関する検討を行う。

本年度は、低炭素型コンクリートの鉄筋コンクリート造関係規定の適用可否や品質管理の適用可否を着眼点とした判定フローを検討し、RC 造関係規定が適用可能かどうかを確認するための構造実験を計画し、試験体製作を行った。

1 1 CLT パネル工法建築物等の構造設計法の合理化に関する検討【持続可能】

研究開発期間（令和 7 年度）

〔担 当 者〕槌本敬大、秋山信彦、難波宗功

〔相 手 機 関〕公益財団法人日本住宅・木材技術センター

CLT パネル工法建築物の構造計算においては、現状、圧縮強度が実強度よりも安全側に規定されているため、過大な性能が要求されている。また、構造計算ルート 3 における構造特性係数 D_s は 0.75 以上と他構造に比べ大きな値が規定されていることから、CLT パネル工法による中高層建築物を合理的に設計する上での課題となっている。さらに近年では、CLT のほかにも、DLT（木ダボ接合積層材）などの多様な大断面木質材料が登場しているが、それらを活用した構造設計法が整理されていない。本共同研究は、CLT パネル工法建築物の構造設計法を合理化するとともに多様な大断面木質材料を構造部材として活用することに向けて、技術的知見の整理等を行うことを目的とする。

本年度は、（１）CLT の圧縮強度に関する構造設計の合理化として CLT の圧縮強度に関する実験データの収集および構造計算における局所的な強度割増規定の検討、（２）CLT パネル工法建築物の減衰性能に関する知見の整理として減衰性能の評価法の検討、減衰性能の検証のための振動台実験の実施および D_s 値合理化のための技術資料の検討、（３）大断面木質材料を活用した構造設計法の整理として既往の構造設計技術の整理、DLT 等の大断面木質材料を活用した（CLT 等を他工法に使用する場合も含む）構造設計法の検討を行った。

1 2 建築物の木造化に係る主要構造部（特定区画等）の仕様の拡大・合理化の検討

【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕西尾悠平、水上点晴、野秋政希、竹谷修一

〔相 手 機 関〕株式会社竹中工務店、国立大学法人神戸大学、株式会社ドット・コーポレーション

本共同研究は、長時間の遮熱性等を有する耐火構造の主要構造部の仕様の充実や、特定区画・火熱遮断壁等における鉄骨の活用を制限する規定及び無窓居室の主要構造部規定の合理化等に向けた技術的知見の整理を行うものである。本年度は以下の内容を実施した。

1 時間超の遮熱性を有する耐火構造等については、1.5 時間及び 2 時間の遮熱性を有する壁等の仕様の提案と加熱試験による性能確認を行ったほか、1.5 時間以上の遮熱性等を有する床については解析的検討を行うとともに、各種の床仕様の検討及び一部の仕様を対象に床上面を加熱した後に衝突物を落下させた場合の床の性能確認試験を行った。特定区画等における鉄骨の活用については、既往の試験および解析等から火災時の温度上昇にともなう梁の変形性能の確認を行うとともに、鉄骨梁の変形に追従できるような仕様の提案および予備試験による提案仕様の検証等を行った。無窓居室については、法で規定されている無窓居室の主要構造部に求められる性能等の条件の整理のため、既往の資料等の調査、建築基準法上の歴史的な経緯の整理、および、これまで求められてきた性能について整理を行った。

1 3 火熱遮断壁等の防火設備等の仕様の拡充・合理化に係る検討【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕 水上点晴、西尾悠平、竹谷修一

〔相 手 機 関〕 一般財団法人日本建築防災協会 アイエヌジー株式会社

本共同研究は、長時間の遮炎性・遮熱性等を有する防火設備の仕様、及び延焼防止措置等における具体的な仕様・性能評価方法について検討を行う。本年度は以下の内容を実施した。

火熱遮断壁等や外壁等の延焼に係るこれまでの知見及びニーズを踏まえ、準遮熱型の防火設備として、1 時間の準遮熱性の防火設備(両開き扉)、遮熱型と遮炎型を組み合わせた二重扉について実験的な検討を行った。同じくニーズの高かった大開口に設置するシャッター型の防火設備に関しては、仕様を整理し、来年度の検証に向けた準備を進めている。

1 4 異種セメントを混合したコンクリート等の水セメント比の評価方法に関する検討【持続可能】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕 中田清史、鹿毛忠継

〔相 手 機 関〕 一般社団法人建築研究振興協会、鉄鋼スラグ協会、一般社団法人セメント協会

セメント・コンクリート分野におけるカーボンニュートラルへの取組みの一環として、環境配慮型コンクリートの技術開発が行われており、異種セメントを混合したコンクリート等、多様な材料の使用が進められている。住宅・建築物においても、これらの材料の使用を普及させるため、建築基準法においては、材料告示改正等により異種セメントを混合したコンクリート等に関する取扱いが明確化されたところである。一方で、住宅性能表示制度においては、これらのコンクリート等を想定した評価方法基準が整備されていないことから、本課題では、住宅性能表示制度における基準整備に向け、異種セメントを混合したコンクリート等に関する水セメント比の評価方法に関する技術的資料をとりまとめることを目的とする。

本年度は、混合セメントを用いたコンクリートの中性化進行特性に関する実態調査を行うため、LCCM 住宅の基礎コンクリートや 10 年以上屋外ばくろされたコンクリート試験体について各種調査を実施した。また、コンクリート関連 JIS の改正等を踏まえた調査・実験として、異種セメントを混合したコンクリートや改正 JIS セメントを用いたコンクリートに係る促進中性化試験を実施し、技術的知見の収集整理を行った。

1 5 非住宅建築物のエネルギー消費性能評価法における評価対象技術の拡張に関する検討

【持続可能】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕 三木保弘、三浦尚志

〔相 手 機 関〕 株式会社 日建設計総合研究所

本共同研究では、2050 年カーボンニュートラルの実現および 2030 年までの非住宅建築物における ZEB 水準達成を見据え、現行のエネルギー消費性能評価法において未評価となっている技術を対象に、各技術に係る情報や課題等を整理し、評価法及び一次エネルギー消費量の計算仕様書の策定に向けた技術的知見の整理を目的としている。本年度は、(公社) 空気調和・衛生工学会が公表している未評価技術 23 技術について、評価対象技術として必要となる定義、性能評価に必要な試験・計測条件、並びに設計・施工上の留意点等を整理した。あわせて、各技術を現行のエネルギー消費性能評価法へ適用する際に想定される課題を整理し、評価上の論点を明確化した。さらに、大臣認定取得の円滑化に向け、実務上の優先度が高い技術を対象として業務方法書案を整備した。

【一般共同研究】

1 6 桝組壁工法による中層木造建築物等の設計法の開発【持続可能】

研究開発期間（平成 26～令和 7 年度）

〔担 当 者〕 榎本敬大、中島昌一、平光厚雄、宮崎太郎

〔相 手 機 関〕 一般社団法人日本ツーバイフォー建築協会

本共同研究は、国土交通省住宅局住宅生産課が木造建築技術先導事業（平成 26 年度追加分）として採択した「桝組壁工法による 6 階建て実大実験棟」（日本ツーバイフォー建築協会）に対応して実施するものである。

本年度は、6 階建て桝組壁工法実験棟を活用し、強震観測、各部の沈み込みの計測、外壁通気層内部の温湿度、通気状況、木部の含水率の測定を継続した。

1 7 木造住宅の屋根下葺き材の耐久性評価に関する研究【持続可能】

研究開発期間（平成 28～令和 11 年度）

〔担 当 者〕 榎本敬大、宮内博之

〔相 手 機 関〕 アスファルトルーフィング工業会

本共同研究は、木造住宅の耐久性を確保する上で躯体を保護する役割の担う外装部分のうち、屋根部分を構成する屋根下葺き材の耐久性に関する知見を収集することを目的としている。

本年度は、2022 年 10 月に屋外暴露を開始した金属板屋根下葺材とアスファルトシートの屋外暴露 3 年目までの性能、劣化状況を評価した。その結果、JIS A 6005 に適合するアスファルトルーフィング 940（以下 940）および（一社）日本防水材料協会規格である ARK 04S に適合する改質アスファルトルーフィング下葺材（以下 04S）の屋根葺材別の劣化傾向に関する知見が得られた。また、加熱促進試験との対比により得られた促進倍率においては、940 では比較的安定した倍率であったものの、04S では大きな違いも確認された。

1 8 衛星測位センサーを用いた被災建築物の残留変形分布計測システムの構築に関する基礎的検討【安全・安心】

研究開発期間（令和元～9 年度）

〔担 当 者〕 坂下雅信

〔相 手 機 関〕 国際航業

本共同研究では、既存鉄筋コンクリート系構造を対象として、地震による応答を衛星測位システム等により自動かつ高精度に計測または計算し、その応答から損傷を推定することで、建築物の継続使用性を評価するために資する検討を行う。本年度は、昨年度に引き続き計測を実施している建築研究所本館および新館の屋上、端島（軍艦島）、UR の RC 造共同住宅の 4 住棟のデータを分析した。

本年度は、端島、建築研究所建屋および UR 赤羽台 41 号棟での継続計測を行った。端島では遠隔地での過酷な環境下での長期計測が実現できており、建築研究所および UR 赤羽台でも継続して計測が行えている。センサ間変位から求めたひずみを分析した結果、母集団移動平均法による誤差評価処理により、いずれの建築物でも熱膨張収縮に伴う周期変動が mm 精度で得られている。ただし、建物によって周期変動の傾向は異なっており、年間を通した建物固有の挙動をあらかじめ把握することが重要である。今後は、建物の損傷度と熱膨張収縮を考慮したひずみの値に基づき、SHM に資する建物の健全性評価を行う手法を確立し、GNSS 導入の展開を進めていく。

19 中性子ビーム技術によるあと施工アンカーの付着特性評価【持続可能】

研究開発期間（令和3～9年度）

〔担当者〕坂下雅信、中村聡宏

〔相手機関〕日本原子力研究開発機構

本共同研究では、茨城県東海村の施設にある中性子応力測定技術を応用することにより、鉄筋のひずみ分布測定における基づくあと施工アンカーの技術基準策定のための基礎資料を得ることを目的とした検討を行う。

本年度は、中性子回折装置 RESA を用いて、節の位置や高さ、テーパの有無等を変数とした試験体を対象としたコンクリート内部のアンカー筋のひずみ分布の計測を行い、荷重条件による節部分と丸鋼部分の抵抗機構の相違等が鉄筋の付着性に及ぼす影響について検討を行った。また、内部の接着剤の状態を非接触非破壊で確認する中性子イメージング装置 TNRF を用いて、コンクリート内部の接着剤の充填状況とアンカー筋のひずみ分布の関係等について検証した。

20 津波及び洪水等による外力性状に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和4～9年度）

〔担当者〕高舘 祐貴、安永 隼平

〔相手機関〕秋田県立大学、秋田工業高等専門学校

本共同研究は、単体建築物および建築物の周辺に障害物がある場合の耐津波設計ならびに洪水又は雨水出水（洪水等）によって建築物に作用する外力性状を把握することを目的としたものである。

本年度は、流れの性状を変化させた検討として、ラフネスブロックや越流堰を配置することでフルード数を変化させた実験を行い、その影響を把握した。ダムブレイク実験による時々刻々とした流れの変化と定常流での実験で得られたフルード数と抗力係数の関係は対応していることを示した。一連の成果は日本建築学会東北支部研究発表会、日本建築学会技術報告集、2025年度日本建築学会大会（九州）で発表した。

21 構造ヘルスモニタリングによる RC 造建物の被災判定に用いるセンサの信頼性評価に関する検討【安全・安心】

研究開発期間（令和4～9年度）

〔担当者〕中村聡宏、坂下雅信

〔相手機関〕産業技術総合研究所

本共同研究は、既存 RC 造建物に構造ヘルスモニタリングシステムを導入し、観測データに基づく被災判定や、それらに用いるセンサの信頼性評価に関する検討を行う。

本年度は、建築物の振動計測で用いられる加速度センサについて、検証テストの結果を基に、加速度計測や変位推定の妥当性を検証するための標準試験法に関する議論を行った。

22 靱性のある杭基礎部分構造システムの耐震性能評価法の開発【持続可能】

研究開発期間（令和4～9年度）

〔担当者〕渡邊秀和、坂下雅信、中村聡宏

〔相手機関〕芝浦工業大学

本共同研究は、靱性のある杭基礎構造システムを対象として、静的載荷実験やデータ収集及び分析を行い、既に提案されている耐震性能評価手法の再検討及び適用範囲の拡大を実施するものである。

本研究では、昨年度に引き続き靱性のある杭基礎構造システムに注目し、杭頭埋込部で破壊する試験体を用いて検討した。今年度実験では、既往の実験で実施した基準試験体と比べて、パイルキャップの断面寸法が小さくした試験体と、パイルキャップ内の補強筋に普通強度の鉄筋を用いた試験体の合計2体の試験体を用いて構造実験を実施した。その結果、2体とも基準試験体と同様に、杭頭埋込部の曲げ破壊で試験体耐力が決定した。その一方で、基準試験体よりは耐力が低下したことがわかった。今後はこれらの影響について検討を実施する予定である。

2 3 サーバに収集される建築物の構造ヘルスマニタリング情報を用いた被災判定技術に関する検討【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，渡邊秀和

〔相 手 機 関〕一般財団法人日本建築防災協会

本共同研究は、建築研究所において整備された、建築物の被災情報を収集する応急危険度判定への活用を目的としたサーバ（SHM 収集サーバ）と、構造技術の精緻化のための技術開発を目的とした観測波形データを含む詳細情報の収集を行うサーバ（OBS 収集サーバ）を活用した迅速な復旧支援を行うための被災判定技術の開発を行うものである。

本年度は、SHM 収集サーバの利便性向上を目的として、昨年度協議した複数回地震が生じた場合の SHM 判定結果や応急危険度判定結果の整理方法を SHM 収集サーバに実装した。

2 4 建築物の室内環境確保と省エネルギーのための技術体系に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和 5～7 年度）

〔担 当 者〕羽原宏美

〔相 手 機 関〕一般財団法人住宅・建築 SDGs 推進センター

本共同研究では、住宅・非住宅建築物の省エネルギー等に関する建築研究所における研究成果に加えて、大学等における基礎的研究成果情報の取得や民間技術者のニーズの理解を得て、新たな技術的知見を情報発信してゆくことを目的として、建物のエネルギー消費性能の評価方法と同評価方法に基づく建築物設計法の開発とエネルギー消費性能の評価方法及び設計法の普及に関する検討を行っている。

本年度は、従来に引き続き要素技術ごとに大学・民間との研究成果等の情報交換、設計実務者への講習を行った。

2 5 環境配慮型コンクリートを用いた鉄筋コンクリート部材の構造性能に関する検討【持続可能】

研究開発期間（令和 6～9 年度）

〔担 当 者〕中村聡宏，坂下雅信

〔相 手 機 関〕大成建設，一般財団法人日本建築防災協会

本共同研究は、CO2 排出削減を目的とした環境配慮型コンクリートを用いた鉄筋コンクリート部材の構造性能を明らかにするため、環境配慮型コンクリートの材料特性や環境配慮型コンクリートを用いた鉄筋コンクリート部材の構造性能に関する知見を収集・整理し、鉄筋コンクリート部材の構造実験を実施することで、当該構造物の構造設計法の評価手法の提案に資する検討を行うことを目的とする。

本年度は、セメントを使用しないタイプの環境配慮型コンクリートについて、その材料特性や梁部材・柱部材の構造性能の普通コンクリートとの同等性を明らかにするための構造実験について計画し、縮小梁試験体の製作を行った。

2 6 火災時のエレベーター利用避難における動的誘導表示を活用した避難誘導方法に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～7 年度）

〔担 当 者〕峯岸良和

〔相 手 機 関〕株式会社竹中工務店

火災時にエレベーターを利用した避難を行う際には、そのエレベーターが使えること、もしくは使えないかを避難者に明確に理解させることが必要となる。また、できるだけ車いす利用者など階段を使えない人にエレベーターを優先してほしい旨を伝える必要がある。本研究では、このような情報を動的に表示内容が切り替わるサイネージにより伝達可能かを検証した。具体的には、バーチャルリアリティにより、エレベーター、階段、サイネージ、健常者や車いす利用者を再現した実験を行った。本年度は昨年実施した実験の追加実験を行い、避難者の行動の判断理由に関する分析を深めた。

階段とエレベーターが避難に使えるという状況で階段を使うと回答した被験者は、階段を使った方が早く避難できると考

えたことが、判断理由として強く、それに比べると、サイネージがエレベーターはできるだけ歩行困難者を優先してほしい旨を述べていることを判断理由とした傾向が弱い。一方で、車いす利用者は、そのようなサイネージがあることで、自分たちがエレベーター利用を優先されていると認識し、安心感が高まる結果が得られた。車いす利用者の安心感を高めるために、サイネージのメッセージが実現される状況を担保するために、階段の位置や容量を適切に計画して健常者を階段利用へ誘導（ナッジ）するという方策が効果的である。

2 7 鉄骨造建築物に使用される内外装材の継続使用性能評価体系構築のための検討 【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担 当 者〕 沖 佑典

〔相 手 機 関〕 東京科学大学

主に鉄骨造建築物において所要の内外装機能を確保するため、軽量鉄骨下地やパネルを構成要素とするいわゆる「非構造部材」が構造部材とは分けて計画される。非構造部材の力学性能を把握し、建築物の継続使用可否を迅速に判断可能とすることは、建築物使用者に対する安全性の確保や事業継続性の向上のためには重要な課題である。本共同研究は、非構造部材の代表例である軽量鉄骨を下地材とする間仕切壁（LGS 壁）を主対象として、非構造部材の力学性能を実験等により明らかにすることを目的とし、壁の形状が複雑な場合に着目し、単純な形状の場合との差異が力学性能に与える影響を踏まえて事業継続性能等を評価するための実験的検討を行う。

本年度は、壁面に開口部や扉が含まれる場合に着目した静的載荷実験を実施し、開口・扉の有無、開口の位置に対する耐荷重性や損傷メカニズムに関する技術的知見を収集した。また、扉有りの場合には並行して開扉試験を実施し、建物の層間変形に伴う LGS 壁の面内強制変形に対する継続使用可否判断に資する知見を収集した。

2 8 格子ボルツマン法を用いた建築物等に作用する風荷重の評価に関する研究 【安全・安心】

研究開発期間（令和 6 年～8 年度）

〔担 当 者〕 高舘 祐貴、安永 隼平

〔相 手 機 関〕 岐阜工業高等専門学校

本共同研究は、格子ボルツマン法(LBM)を用いて建築物の耐風設計における荷重評価を行い、有限体積法による数値流体解析と同様に風洞試験と同等な結果が得られるか確認し、その実用化の可能性を探ることを目的とするものである。

本年度は、建築物に作用する風圧係数を LBM を用いて評価し、その結果がこれまでの有限体積法で求めているピーク外圧係数のクライテリアに収まることを明らかにした。その成果を 2025 年度日本建築学会大会（九州）で一連の検討として公表した。

2 9 構造用集成材の接着・製造条件等が火災時の荷重支持能力に及ぼす影響に関する検証 【持続可能】

研究開発期間（令和 6～7 年度）

〔担 当 者〕 竹谷修一

〔相 手 機 関〕 森林研究・整備機構、日本集成材工業協同組合

脱炭素社会の実現に向けて民間建築物を含め木材利用の促進が進められている状況にある。しかしながら、これらの政策的課題の解決と実現にあたっては、荷重支持部に用いる構造用集成材の接着剤の種類や製造条件等と火災時性能の明確化が課題となっている。本共同研究では、強化せっこうボード等によりメンブレン防火被覆した耐火構造等の構造用集成材を対象として、構造用集成材に用いる接着剤の高温時接着性能、フィンガージョイントの高温時接着性能、水平部材の荷重支持性能に与える各種因子の影響を分析することを目的としている。本年度は、昨年度実施したフィンガージョイントにおける接着剤の高温時性能等に係る破壊試験の実施や製造上の品質管理の調査結果に基づき、集成材梁の常温破壊実験および耐火試験を実施した。その結果、フィンガージョイントの品質管理が適切になされた集成材であれば、メラミン

樹脂系接着剤にあっても火災時の荷重支持性能が保持できる可能性が高いことが明らかとなった。

3 0 建築物の傾斜等の被害原因の分析に関する研究【安全安心】

研究開発期間（令和 6～7 年度）

〔担 当 者〕井上波彦

〔相 手 機 関〕国土交通省の「令和 6 年能登半島地震における建築物構造被害の原因分析を行う委員会」において、輪島市内を中心に鉄筋コンクリート造建築物の沈下、転倒被害が見られたことを踏まえ、基礎ぐい、地盤等の影響について分析を行うこととされている。これらの分析を行う上で必要となる調査項目と分析の方向性や構造基準上の課題等について検討を行うため、共同研究を実施した。

本年度は、昨年度に引き続き、①上部構造の調査（建物情報に基づく構造計算用モデル図面の復元と予備解析）、②下部構造の調査（地盤情報の収集、下部構造の掘削調査及び構造特性の評価）、③被害状況の再現（転倒シナリオの検討、転倒シナリオの再現に関する解析）を行い、建築物の沈下、転倒の原因について分析した。

3 1 鉄筋コンクリート造建築物の耐震レジリエンス性能の評価手法の検証【安全・安心】

研究開発期間（令和 6～8 年度）

〔担 当 者〕坂下雅信、中村聡宏、渡邊秀和

〔相 手 機 関〕東京大学地震研究所、名古屋大学減災連携研究センター、東京理科大学、京都大学、東京都立大学

本共同研究では、鉄筋コンクリート造建築物の耐震レジリエンス性能を表示する際に必要となる架構や部材の損傷に基づく修復性および安全性評価手法の提案に向けた検討を行う。

本年度は、実大架構実験を実施し、耐震レジリエンス性能の評価に必要な各部材のひずみ・変形データや損傷データを収集した。また、収集したデータを用いて、各部材の構造性能や損傷制御性等に関する検討を行った。

3 2 都市・建築における次世代エアモビリティの社会実装に向けた研究【持続可能】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕宮内博之

〔相 手 機 関〕産業技術総合研究所、日本品質保証機構

本研究は、都市・建築における次世代エアモビリティの社会実装に向け、建築物上空および都市空間における運用課題の整理、安全性確保方策の検討、導入シナリオの構築を目的とする共同研究として位置付けられている。今年度は具体的な研究への展開や実証的検討の実施には至らなかったものの、共同研究契約の締結により、研究目的、役割分担、知的財産の取扱い、成果公表方針等を明確化し、社会実装に向けた連携体制の基盤を整備した。特に、都市・建築分野における次世代エアモビリティの活用可能性調査、建築物と空の移動体との関係整理、安全・安心な運航確保に資する技術的検討を柱とする研究枠組みを確立した点は重要な成果である。また、研究期間や実施体制、参画機関の責任範囲を明確にすることで、今後の制度設計、運用モデル構築、実証実験実施へと展開可能な体制条件を整えた。これにより、本研究の社会実装フェーズへ移行するための準備段階として、制度的・組織的基盤を構築したことが今年度の成果である。

3 3 ドローン・エアモビリティ技術活用による都市・建築空間デザインの可能性に関する研究

【持続可能】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕宮内博之

〔相 手 機 関〕お茶の水女子大学

都市型航空モビリティ（Urban Air Mobility: UAM）は、既存都市インフラに統合された垂直離着陸場（パーティポート）を介して、都市部における迅速な点对点移動を可能にする次世代交通システムである。一方で、その社会実装にあたっては、

空域制限、マルチモーダル交通における接続性、建築的実現可能性といった複合的な課題が存在する。本研究は、これらの課題に対応するため、UAM パーティポート配置を対象とした多階層型最適化フレームワークを構築することを目的とした。提案フレームワークは、「需要予測およびエリアカバレッジに基づく初期配置の最適化」「立地固有制約を考慮した空間分布の評価・調整」「配置効率を再評価するフィードバックループ」の3段階から構成され、今年度はこれらフレームワークの構築と共に同手法を東京23区に適用した。研究成果は、日本建築学会計画系論文集に「UAMのパーティポート最適配置フレームワークに関する研究東京都内のサービス需要、面積需要、飛行禁止区域、空間制約を考慮した多目的最適化について」という題目で提出し採択され、次年度掲載予定である。

3.4 建築物の維持保全に資する接触作業ドローンの技術開発と運用方法の検討【持続可能】

研究開発期間（令和7～9年度）

〔担当者〕 宮内博之

〔相手機関〕 東京理科大学、西武建設株式会社

本共同研究の背景は、ドローンを建築物壁面の点検調査技術に活用し、従来手法の点検調査業務における問題と課題を解決することにある。本共同研究の目的は、ドローンを建築物壁面に接触させ、機体に搭載した作業機器により、建築物壁面に対して建築作業を実施する接触作業ドローンを開発することにある。本年度の研究・開発では、既往の研究で課題となっていた、壁面接触作業時に機体へ作用する反力を相殺することが容易ではなかった点に対して検討した。この課題に対する解決方法として、機体のプロペラ角度を可変可能な機構とし、飛行時に発生する揚力の一部を壁面方向の推進力へと変換する方式を採用した。この推進力により機体を壁面へ加圧することで、壁面への加圧が容易となり、接触作業時の安定性が向上した。また、既往の研究において検証したコンクリート壁面の中性化測定と、測定箇所への復旧について一連の作業を総合して実施し、その有効性を確認した。

3.5 建築領域における四足歩行ロボット技術の運用基盤の開発【持続可能】

研究開発期間（令和7～9年度）

〔担当者〕 宮内博之

〔相手機関〕 株式会社ポケット・クエリーズ、富士防災警備株式会社

本研究は、災害調査実績を有する四足歩行ロボット技術を建築領域へ拡張し、AI・XR等の先進技術と融合した運用基盤を構築することを目的としている。今年度は実証実験の実施には至らなかったものの、前課題「四足歩行ロボット×デジタル技術の開発と災害時の活用検証」の成果を基盤とし、本研究の目的、研究項目、役割分担、年次計画、研究費分担、参画研究者体制等を明確化し、3年間の全体計画に基づく実施枠組みを確立した。特に、災害調査技術の高度化、遠隔支援システムの実装、建築現場における自律走行・障害物回避を含む運用システム整備、多様な応用事例探索と新運用モデル構築という研究体系を整理した点は重要な成果である。また、実施場所、成果公表方針、ガイドライン（案）作成を含む社会実装志向の研究構造を明確にし、次世代エアモビリティ環境整備研究との関連付けを行った。これにより、建築領域における四足歩行ロボットの実装に向けた制度的・組織的基盤を整備したことが今年度の成果である。

3.6 木造住宅倒壊解析シミュレーションのロバストデータ同化手法の検討【安全・安心】

研究開発期間（令和7年度）

〔担当者〕 難波宗功

〔相手機関〕 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、京大大学生存圏研究所、大阪工業大学、広島大学、大分大学、熊本大学、奈良女子大学

本研究開発課題は、木造住宅の倒壊解析シミュレーションの高度化および構造設計支援を目的として、ロバストなデータ同化手法の構築を目指すものである。従来の解析では、入力パラメータの不確実性や観測データとの乖離に起因する予測精度の低下が課題であった。これに対し、本研究では解釈可能な人工知能（Explainable AI）を援用し、各設計変数および観測情報が解析結果に与える影響を可視化しつつ、安定的にパラメータを同定可能な枠組みの構築を目指した。

本年度は、提案するロバストデータ同化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手法の検証を実施した。まず、SHAP を用いたパラメータ分析を通じて、倒壊挙動に対する各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、データ同化への適用可能性を示した。さらに、Grad-CAM を用いた深層学習による画像解析により損傷進展過程の可視化を行うとともに、多目的最適化や劣化の影響の定量化に関する検証も実施した。これらの結果から、提案手法の有効性および拡張性を確認し、実務への適用に向けた基盤を構築した。

3 7 赤外線調査法によるタイルの浮き検出精度に及ぼす環境条件等に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕 眞方山美穂

〔相 手 機 関〕 一般財団法人日本建築防災協会、一般財団法人ベターリビング、一般社団法人改修設計センター

本共同研究では、赤外線調査法により撮影された熱画像や測定された環境データをより詳細に分析し、さらに日影や周辺建築物等の反射光などの外乱が熱画像に及ぼす影響等についてもデータを収集・分析し、タイルの浮きの検出と環境条件等の関係を整理する。また、これまでの研究において調査時の天候等の影響でデータが得られなかった季節の実験を追加し、診断根拠となるデータの整備を目的としている。

過年度（令和 5 年度～6 年度）の赤外線調査法による定点観測において、天候等の影響で取得できなかった季節の熱画像および環境データの測定を実施する。また、今年度課題としてあげている外乱による影響を分析するため、日影や反射光の影響を検討するために熱画像の撮影および環境データの測定を行った。

3 8 LCCM (Life Cycle Carbon Minus) 住宅に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕 桑沢保夫

〔相 手 機 関〕 一般社団法人日本サステナブル建築協会

本共同研究は、これまでに培ってきた住宅用の省エネルギー技術や、建築研究所が中心となって進めてきた一次エネルギー消費量計算法の技術に加えて、最先端の省エネ手法等の評価方法を明らかにするとともに、建設、改修、廃棄における CO₂ 排出量削減手法等についても検討を加えることで、建築物における CO₂ 排出量削減に対して、より効果的な LCCM 住宅の可能性を探ることを目的とする。

本年度は、LCCM 化技術や日本全国の非住宅建築物における CO₂ 排出量の将来推計に関する検討等とともに、ライフサイクルにおける廃棄時の CO₂ 発生量を検討するため、建築研究所敷地内にある LCCM 住宅デモンストレーション棟を対象とした解体・除去実験に向けて具体的な解体方法やスケジュールなどの検討を行った。

3 9 CLT 等の室上部における木材現し部材の燃焼拡大抑制手法の開発に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和 7 年度）

〔担 当 者〕 野秋政希

〔相 手 機 関〕 一般社団法人日本 CLT 協会

本共同研究は、建築基準法の内装制限により、中大規模建築物などにおいて近年ニーズの高い CLT や木製梁などの室上部の木材現しの実現に大きな制約がかかっていることを踏まえ、コストや建築上の負担を抑えた新たな火災拡大抑制対策の性能を検証することにより、CLT や木製梁等を用いた建築物のコスト競争力および建築生産性を向上させ、消費拡大を後押しすることを目的としている。

本年度は、新たな内装防火対策として、消防法令で規定される水道連結型ヘッ드의既製品を用いた散水設備に着目し、当該設備による木製内装空間の火災拡大抑制効果検証実験を実施した。その結果、火源から遠方のスプリンクラーヘッドへの水の供給を行わなくとも、有炎燃焼は火源近傍に留まり、収納物への延焼も有効に防ぐことができた。また、フラッシュオーバー発生後に当該ヘッドを作動させても早期に消火可能であった。また、事業者等へのヒアリングを踏まえ、当該設備を社会実装に当たっての配慮事項等についても整理した。一方、過度に火災拡大を助長しない木材現し条件把握に資する検討と

して、梁を木材現しとした室空間の火災拡大性状に関する既往の研究事例の収集・整理を行った。その結果、火源近傍の梁等で囲まれた空間内の温度、熱、ガス、酸素等の条件が急激な燃え広がりひいてはフラッシュオーバーの発生に大きな影響を与えていることが推測されたが、具体的な発生条件については今後更なる研究の余地がある。

4 0 JIS R 5210 改正後のポルトランドセメントを使用した大臣認定コンクリートの性能に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和 7 年度）

〔担 当 者〕 中田清史, 鹿毛忠継

〔相 手 機 関〕 一般社団法人セメント協会

JIS R 5210 が 2025 年度末に改正され、ポルトランドセメントの少量混合成分の上限値が 5%以下から 10%以下に変更された。ポルトランドセメントの少量混合成分の増加は、セメントの品質やコンクリートの性能に影響を及ぼす可能性がある。本研究では、少量混合成分の増加が大臣認定コンクリートの性能に与える影響を評価することを目的として、JIS 改正前のセメントおよび少量混合成分を 10%まで増量したセメントを用いた試験を実施した。

既認定の大臣認定コンクリートを想定した試験体水準を計画し、コンクリートのフレッシュ性状、圧縮強度、構造体強度補正值、高温環境下におけるフレッシュ性状について検討を行った。検討の結果、JIS 改正前のセメントを用いた場合と少量混合成分を 10%まで増量したセメントを用いた場合とで、各種性状は同等であることが確認された。

4 1 木質系混構造建築物の耐震レジリエンス性能の評価手法の構築に向けた検討【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕 坂下雅信

〔相 手 機 関〕 一般財団法人日本建築防災協会

本共同研究では、鉄筋コンクリート造架構に CLT パネルを組み合わせた木質系混構造建築物の耐震レジリエンス性能を表示する際に必要となる架構の損傷に基づく修復性および安全性評価手法の提案に向けた検討を行う。

本年度は、木質系混構造架構の振動台実験を実施し、耐震レジリエンス性能の評価に必要な鉄筋コンクリート部材や CLT 部材の損傷データの収集を行った。

4 2 外装用難燃処理木材の経年劣化後の燃えひろがり性能に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕 西尾悠平

〔相 手 機 関〕 東京大学、東京理科大学

本共同研究は、外装用難燃処理木材を対象として、外装における木材利用の更なる促進を図るために、外装として難燃処理木材が長期使用した場合を想定して、実環境暴露による経年劣化後の燃えひろがり性能を確認するとともに、薬剤溶脱の観点から実環境暴露と促進劣化方法との相関を明らかにすることを目的とする。

本年度は、過年度に開始した、塗装と薬剤種類を変更した難燃処理木材を対象とした実環境暴露試験において、長期暴露の途中経過として、暴露 3 年経過時までの塗膜等の表面の状態の経年劣化等を把握した。

4 3 GNSS を活用した構造ヘルスモニタリングによる RC 造建物の被災判定に関する研究

【安全・安心】

研究開発期間（令和 7～8 年度）

〔担 当 者〕 中村聡宏

〔相 手 機 関〕 国立大学法人東京大学 地震研究所

本共同研究では、既存 RC/SRC 造建築物に GNSS を活用した構造ヘルスモニタリングシステムを導入し、それらを活用し

た被災判定手法について検討を行う。

本年度は、11 階建て SRC 造建築物に構造ヘルスマニタリングシステムを導入するとともに、東京大学地震研究所敷地内に GNSS 地上観測点を設置し、観測を開始した。

4 4 ロボット等を活用したフェーズフリーな都市・建築の被災状況把握技術の開発に関する研究

【持続可能】

研究開発期間（令和 7～9 年度）

〔担 当 者〕宮内博之

〔相 手 機 関〕株式会社ポケット・クエリーズ

本研究は、ヒューマノイドロボット（フィジカル AI）を中核とし、ドローンによる上空スクリーニング、四足歩行ロボットによる不整地移動支援と組み合わせ、協調動作を通じて平常時から災害初動・復旧段階まで一貫して運用可能なフェーズフリーな無人調査システムを開発することを目的としている。今年度は、共同研究契約の締結により研究体制を確立し、マルチセンサデータ統合、協調制御アルゴリズム、VR/AR を活用した遠隔統合操作インターフェース実装を柱とする研究枠組みを具体化した。さらに、防災・国土強靱化に資する公開実験を建築研究所において実施し、研究概要の説明、先進技術の紹介、ヒューマノイドロボットと四足歩行ロボットによる被災建築物調査の実演を行った。実験では、管理責任者が MR 技術を介して遠隔地から複数ロボットを統合管理する運用モデルを提示し、人とフィジカル AI を活用したヒューマノイドロボットの協調動作、および四足歩行ロボットへの指示と調査補助による調査プロセスを可視化した。これにより、無人技術を活用した被災状況把握の実装可能性と社会的有用性を示した。