

5) 消防防災科学技術研究推進制度

5) - 1 大規模倉庫火災に対する効果的な火災抑制手法に関する研究【安全安心】

研究開発期間（令和7年度）

〔担当者〕 水上点晴

本研究開発課題は、近年、大規模な火災被害事例が多い、大規模倉庫における消防活動上の課題と対策について検討する。過去の火災調査では、用途上、可燃物が多く、また開口部が少ないことで、放水が行いづらく、発生から数日以上鎮火に要する事例が見られている。そこで、できる限り短時間で鎮火が可能な、効果的な消防活動戦術を検討することを目的とする。

本年度は、大規模倉庫のような閉鎖的空間における初期火災性状が、投入水量により如何に変化するかについて実験的検討を行った。水が蒸発した分、空気層の酸素濃度が低下すれば、火炎が巻き込む空気量は一定なので、火炎の燃焼速度が下がるのではないかと仮説を立て、区画内部の空気層と燃焼済みの煙層に分けて、相対湿度や酸素濃度を測定できる模型区画の設計と製作を行った。そして燃料の大きさや水盤の位置、開口面積をパラメータに実験を行った。

6) 寄付関係

6) - 1 スラブ内地震を中心とした沈み込み帯の地震活動に関する発展的研究【安全・安心】

研究開発期間（令和1～7年度）

〔担当者〕 北佐枝子

〔相手機関〕 公益財団法人地震予知総合研究振興会

本研究課題では、発生機構が明らかになっていないスラブ内地震に関する発展的研究に貢献する研究活動を主にを行い、相手機関の要望をうけた研究テーマに関して情報提供等を行う。なお、共同研究による知見の提供は令和1年度で終了し、実施していない。

本年度は、東京大学地震研究所、東京科学大学の研究者等との研究打ち合わせや研究資料作成のための打ち合わせを実施するため、出張を複数回行った。

6) - 2 既存骨組の耐力と剛性を考慮した間柱型ダンパの耐震補強設計法の構築【安全・安心】

研究開発期間(平成31～令和7年度)

〔担当者〕 伊藤 麻衣

本研究開発課題は、間柱型ダンパを用いた鉄骨造建物の耐震補強を対象に、既存骨組の耐力および剛性を考慮した簡便かつ実用的な耐震補強設計法を構築し、その設計式の有効性を実験および解析により検証することを目的とする。間柱型ダンパには、木パネルで補剛したスリット入り鋼板の適用を想定している。

本年度は、間柱型ダンパと梁の相互作用およびダンパに求められるエネルギー吸収能力を踏まえ、多層鉄骨骨組への間柱型ダンパ設置に関する設計手順の検討を行った。さらに、間柱型ダンパを設置した複数の多層多スパン骨組について時刻歴応答解析を実施し、提案する耐震補強設計法の有効性を検証した。

7) 交流研究員

7) - 1 相隣環境を考慮した良質な室内環境の設計に資する評価指標と計測手法の開発【持続可能】

- ・ 全般換気及び空調システムの省エネ性 及び室内温熱環境（温度・湿度）の評価手法について

〔交流研究員〕 相宮 宜大（東ブレ株式会社）

〔指導担当者〕 桑沢 保夫 シニアフェロー

本研究開発は、同一の住宅条件で全館空調運用時において断熱性能のみを変化させた場合に、断熱性能の変化が室内環境および冷暖房負荷へ与える影響を明らかにするための研究である。

本年度は外気が夏季環境下で住宅の断熱等級を変化させた時の室内環境の調査を実施。外部と室内合わせて10地点の温度と湿度を計測し、温湿度の実測値及び室内機の吸込み空気と給気間のエンタルピー差、風量から算出した冷房能力の比較検証をおこなった。その結果、断熱等級を上げることにより、室温上昇が抑制され冷房負荷が削減できることが確認された。また室内環境が設定温度に到達することにより、室外機の圧縮機が頻繁に発停を繰り返すことが確認され、省エネ制御における新たな課題として認識した。

7) -2 相隣環境を考慮した良質な室内環境の設計に資する評価指標と計測手法の開発【持続可能】

・ハウジングエアコン、住宅用マルチエアコン、全館空調の評価

〔交流研究員〕 竹中啓（ダイキン工業株式会社）

〔指導担当者〕 三浦尚志

本課題では、脱炭素社会における住宅の省エネルギー化を背景に、エネルギー消費計算プログラム（住宅版）で十分に評価されていない空調システムの課題整理と評価手法の検討を行った。具体的には、ハウジングエアコン、住宅用マルチエアコン、簡易型全館空調を対象とし、既存の壁掛け型エアコンとの構造・性能比較やJIS規格の整理を通じて、評価可能性を検討した。特に住宅用マルチエアコンや簡易型全館空調については、実際の運転形態と現行プログラムの負荷設定との差異が課題であり、今後は運転実態を反映した計算方法やシステム分類の整備が必要であることを明らかにした。

7) -3 建築物・在館者の多様化に対応した避難安全設計技術の開発【安全・安心】

・避難・防災に関する専門知識（性能規定、群集避難・弱者避難、エスカレータ避難等に関する設計法等）の習得

〔交流研究員〕 河合邦治（ジェイアール東海コンサルタンツ）

〔指導担当者〕 峯岸良和

大規模地下駅の計画に伴い、不特定多数が利用する地下駅などの大規模地下施設からの安全な避難に関する計画手法の整備が求められる。具体的には、利用形態や空間特性を加味した避難誘導方法、不特定多数の避難者をより安全に避難させるための対策、規模・延長等の空間特性を考慮した効果的な避難区画の計画手法、災害時要援護者に対する避難誘導方策などである。本研究では、このような計画手法の手引きとなる「大規模地下施設（地下駅）からの避難に関する設計の手引き（案）」をまとめることを目的とする。

令和7年度においては、大規模地下駅からの避難においてエスカレーターを使用する際の課題点とその対応方法を整理した。併せて、過年度より執筆してきた同手引きの解説の充実を図り、その有用性を高めた。また、同手引きの執筆に必要となる防火避難に関する最新の知見について、VRによる車いす利用者の避難方策の検討に関する実験や、日本建築学会及び防火技術者協会等の委員会等に参加を通じて習得した。

7) -4 建築物・在館者の多様化に対応した避難安全設計技術の開発【安全・安心】

・保育施設の火災時の避難安全に関する調査・研究および性能設計に関する知識の習得

〔交流研究員〕 宮住映理子（イズミコンサルティング）

〔指導担当者〕 峯岸良和

少子化の改善に向けて、近年、保育所の整備・充実が促進されてきた。これに伴い、特に都市部では、テナントビルに居る保育所や、複数階の保育所なども増えてきている。本研究では、このような都市型の保育所を対象として、火災時の避難を考慮した設計や誘導方法の提案を行う。

本年度は、過年度に実施した保育所2か所の避難訓練の実測データの分析を行った。自力歩行ができる2～5歳についての列をなしての避難や、階段での避難に関する分析結果を梗概としてまとめ、学会にて発表した。自力で準備行動や避難歩行ができない0歳児、1歳児の、保育士による介助・誘導の内容を詳細に分析し、保育士と園児の時刻歴における関係性として整理し、実務で一般的に用いられる介助行動のモデル化との差異を明らかにした。また、本年度も避難訓練の追加調査を実施し、特に、階段で避難する様子に関する詳細なデータを得ることができた。引き続きデータ分析を継続する。

7) -5 中層木造建築物の防耐火性能に関する研究【安全・安心】

・ 枠組壁工法中層建築物の合理的な防耐火設計法

〔交流研究員〕 宮崎太郎（一般社団法人 日本ツーバイフォー建築協会）

〔指導担当者〕 野秋政希

本研究開発では、中高層木造建築のさらなる普及を目指し、枠組壁工法による「1.5時間耐火構造」の合理的な仕様策定を目的として、耐火被覆構成の諸因子（材料密度、中空層厚さ、遮熱材の有無、目地配置）が構造部材の温度推移に及ぼす影響を解明した。

まず、小型加熱炉を用いた要素試験により、石膏ボードの密度差やアルミニウムはく積層、および GL ボンドや空気層の厚さといった被覆層構成の差異が、受熱遅延特性や放射遮断効果に与える基礎的な影響を確認した。次に、水平炉および壁炉を用いた試験を段階的に実施し、炉の放冷特性や試験体サイズの拡大が内部温度履歴に及ぼす影響を分析した。この検証を通じ、小型炉試験との相関性を明らかにするとともに、試験体規模の増大に伴って顕著となる目地の開きが、合板面への局所入熱要因となることを突き止めた。また、中規模・大規模の両試験において、背後のたて枠がもたらすヒートシンク効果や、断熱材における蓄熱挙動の差異を検証した。以上の三段階におよぶ試験データの分析に基づき、実施工における熱的弱点を補完し、1.5時間耐火性能を確保し得る合理的な壁構成を確立した。

7) -6 センシング技術を活用した歴史的建築物のアクティブ防火対策に関する研究【持続可能】

・ 実験内容の策定及び得られた実験データの妥当性

〔交流研究員〕 野中峻平（一般財団法人 ベタリービング）

〔指導担当者〕 水上点晴

建築研究所では、2024年の能登半島地震からの復興まちづくりを機に、被災地の住宅復興はもとより人口回復を図るため、地域資源である珪藻土を利用した新建材の開発により、新たな産業の創出を企図している。本研究開発は、珪藻土の強固な接着下地と耐火性に着目し、輪島市街地火災で問題となったモルタル外壁の剥落防止・耐火性向上を狙った、珪藻土混入モルタル壁を製作し、耐火試験で性能確認を行ったものである。防火地域や準防火地域などで必要となる、防火構造30分・準耐火構造45分を大きく上回る耐火性能が得られ、今後、耐震性および耐久性などを併せて確認し、社会実装に向けた取り組みを進める予定である。

7) -7 センシング技術を活用した歴史的建築物のアクティブ防火対策に関する研究【持続可能】

・ 防火部品の性能評価技術

〔交流研究員〕 米澤朋典（YKK AP 株式会社）

〔指導担当者〕 水上点晴

本研究開発は、加熱発泡材の材料単体の性能から、防火設備に組み込まれた際の防耐火性能の有利不利の判断を行い、包括認定を合理化することを目的としている。昨今の社会情勢の不安定化で加熱発泡材の供給が滞ったり、技術革新の進展に伴い異なる加熱発泡材への切り替えが企図された場合に、その都度、大臣認定を取り直すことはコスト面での負担が大きい。そこで、建築研究所において開発した加熱発泡材の材料試験、および熱拡散率の推定手法を用いて、厚み方向に自由に発泡させた場合と発泡を制限した場合に、熱拡散率がどのように変化するかを検討し、将来的な包括認定に係る技術資料を得た。

7) -8 CLT パネルにおける 90 分耐火構造壁の開発【持続可能】

・ 中高層木造建築物の設計技術の合理化に資する研究開発

〔交流研究員〕 谷口 翼（日本 CLT 協会）

〔指導担当者〕 槌本敬大

本研究開発は、CLT パネルにおける 1.5 時間の耐火構造壁を開発し、市場のボリュームゾーンとなる 5～8 階建ての中層建築物で要求される 1.5 時間耐火構造壁の大臣認定を取得することにより、耐火被覆工事費、すなわち、建設コストの削減につなげることを目的としている。

令和7年度は、(1) 小型炉を用いた予備試験と実大試験体を用いた性能評価試験を行った。その結果をまとめると、

- ・小型絵炉を用いた予備試験から、外壁仕様に関して計3体の試験を実施し、1.5時間耐火構造壁におけるALCの厚みと強化石膏ボードの厚みごとの耐火性能、ALCの下張りとなる木胴縁の耐火性能を確認し、ALCの厚みによらず、ALCの目地の隙間から熱が侵入し、木胴縁の燃焼が進んだことでCLT表面の温度が上昇し炭化が進むため、木胴縁を不燃胴縁（硬質木片セメント板）に変更することで、ALC目地から入った熱の広がりを抑制し、CLT表面の最高温度が着火温度以下に抑えられることが判明した。
- ・実大試験体を用いた性能評価試験から、計3仕様の間仕切壁（強化石膏ボード25mmの2枚張り(ボード総厚50mm)仕様でCLT直張り、木胴縁の仕様、木胴縁と断熱材を入れた仕様の計3種類）、計2仕様の外壁（ALC35mm+GB-F(V)25mmの仕様、ALC50mm+GB-F(V)21mm）が性能評価試験に合格し、1.5時間耐火構造の壁の性能を確認した。

7) - 9 木造住宅の耐水害技術の開発－浸水対策技術検証の実験について【安全・安心】

・氾濫域の木造住宅の水害低減に資する対策技術の開発

〔交流研究員〕 平野 茂（一条工務店）

〔指導担当者〕 槌本敬大

本研究開発は、「氾濫域の木造住宅の水害低減に資する性能評価技術の開発」の一環として、木造住宅各部仕様・部品の止水性の評価と例示仕様を誘導することを目的とし、木造住宅の浸水対策要素の止水性能検証実験を行った結果、以下を得た。

- ・逆流防止弁について、一定水圧条件下での漏水状況に応じた計測時間保持状態における、止水性能の検証実験を実施できた。
- ・逆流防止弁試験体は、検証方法として、1仕様1試験とし、試験評価を行った。
- ・市販されている逆流防止弁と称する製品について、性能のバラツキが確認されている。製品の性能評価および、評価方法・試験検証方法などにおいて、早くに整備する必要があると考えられる。
- ・今後、実験を継続して実施する場合において、試験目的に沿った浸水対策技術検証が可能であることが分かった。

7) - 10 木造住宅の耐水害技術の開発－木造住宅における水害対策仕様の実検証－【安全・安心】

・氾濫域の木造住宅の水害低減に資する対策技術の開発

〔交流研究員〕 黒田哲也（一条工務店）

〔指導担当者〕 槌本敬大

本研究開発は、木造住宅の水害対応技術の開発の一環として、木造住宅に水害対策を施した仕様の普及を目的としている。本年度は、2025年に住宅における浸水被害が発生した地域における被害調査と水害対策を施した住宅の確認および調査検証を実施した。その結果をまとめると以下のようになる。

- ・耐水害住宅が受けた水害は、床上浸水が4件、床下浸水が72件であった。
- ・耐水害住宅では、床上浸水地域に建つ2棟のうち1棟は浸水がなく、もう1棟は床下一部に10mmほどの水溜りができたが、これは床下注水ダクト（建物流出防止用）が機能して取り込まれた水と推察された。
- ・床下浸水地域に建つ6棟のうち2棟は水が浸入した形跡は無いが、4棟は基礎貫通部の設備配管周りから若干の水が浸入したと推定される事案が確認された。
- ・屋外避難が前提であることを案内しているが、実際の避難は1件にとどまり、ほとんどの場合は住宅内に留まっていた。
- ・地域における水害被害の歴史（自然災害伝承碑など）を知る住民は少なく、活かされていない。
- ・市町村が作成する洪水ハザードマップが煩雑で、住民目線で作られているとは言い難く、重ねるハザードマップも完璧ではない。とくに、内水氾濫におけるハザードマップが整っていないことの周知・検討が急務である。
- ・施主が後悔しないよう、メーカーが積極的に水害対策を考え、提案する責務がある。
- ・住宅のみならず、自家用車の水没対策も重要である。

7) - 1 1 建築物の安全・維持管理に資するドローンを活用した建築保全技術の開発【持続可能】

～建築用シーリング材のワーキングジョイントにおける性能評価～

〔交流研究員〕 奥脇一也（オート化学工業株式会社）

〔指導担当者〕 宮内博之

本研究開発は、ワーキングジョイントに対する1成分形シーリング材の適応性を評価することを目的として、硬化途上のムーブメントの影響や、紫外線と繰返し疲労が硬化後のシーリング材に与える影響について調査を行ってきた。本年度は、各シーリング材に対して屋外環境下でムーブメントを与え、その後の引張特性がムーブメントを与えていない場合と比較してどのように変化するか評価を行うとともに、耐疲労性試験により耐久接着性の評価を行い、動暴露養生後の引張特性の低下との関連についても調査した。評価の結果、一部の製品は硬化途上のムーブメントに伴う損傷に加え、耐久接着性が低いことも引張特性低下の要因であることが示唆された。また、耐久接着性を有する製品であっても動暴露養生後に引張特性の低下が確認され、硬化途上のムーブメントの影響を明確化できた。また、1成分形シーリング材の中には、2成分形シーリング材同等の結果を示す製品が確認された。以上のことから、1成分形シーリング材であっても、製品の設計次第で2成分形シーリング材と同様にワーキングジョイントに適用できる可能性があると考えられる。