

【共同研究】

1 ゼロエネルギー住宅に関する研究

研究期間（平成 21～29 年度）

[担当者] 桑沢保夫

[相手機関] 国土技術政策総合研究所、(一社) 日本サステナブル建築協会

省エネ基準運用強化等により住宅の省エネルギー性能の底上げを図ることが喫緊の課題としてある一方で、より先進的な性能を有する住宅についても、その技術的可能性を明らかにしていく必要がある。そこで、建築研究所に建設される LCCM デモンストレーション住宅に関し、運用時のエネルギー消費量等を計測するとともに、建設、改修、廃棄などにかかる CO2 排出量も予測を行い、ライフサイクルで CO2 収支をマイナスにできることを確認し、LCCM 住宅建設に関する技術指針の提案につなげることを目的とする。

今年度は、SOFC と蓄電池の連携によるエネルギー効率向上の検証を行い、特に蓄電池の効率向上のための運転方法について実験的に詳細に検討した。その結果、インバータ効率、蓄電メカニズムの影響を確認した。これまで使用してきた蓄電池では、内部データの取得が困難であったため、内部データを取得できる別の蓄電池を用意して、これを新たにデモ棟に設置して実験を開始した。

2 住宅・建築における省エネルギー性能の評価手法に関する共同研究

研究期間（平成 24～29 年度）

[担当者] 桑沢保夫

[相手機関] 国土技術政策総合研究所、(一財) 建築環境・省エネルギー機構

低炭素社会を目指し、我が国の長期目標として 2050 年までに 1990 年から 80% の二酸化炭素排出量削減が掲げられているが、建築物の高断熱化や機器効率の向上の進展にもかかわらず、住宅・建築分野における二酸化炭素排出量の増加が続いている。また、平成 23 年 3 月の東日本大震災後の電力需給の不均衡解消の点からも、住宅・建築分野における省エネルギー化の推進がより一層強く求められている。そのため、住宅・建築における各種省エネルギー手法に基づく設計法の検討、総合的な省エネルギー性能評価法の検討、省エネルギー設計法・評価法の普及などの取り組みがそれぞれの機関でなされている。そこで、本共同研究では、各種省エネルギー手法の具体的な効果を明らかにし、省エネルギー基準等の施策への反映を想定した住宅・建築の省エネルギー性能評価法を構築すると共に、設計法を含めた評価法の普及方策を検討する。

今年度は、新たな実験用模擬オフィスを用意して、建築外皮と室内環境、エネルギー消費量の関係について検討を開始した。

3 鉄筋コンクリート造共同住宅における地震後の継続使用性に関する阻害要因の分析と地震後の継続使用性に資する指標の開発に関する研究

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 向井智久

[相手機関] (独) 都市再生機構、東京理科大学

本研究の目的は、東日本大震災において被災した共同住宅の事例を収集し、その中から損傷を低減すべき部位を抽出し、建築物管理者の視点から必要となる共同住宅の要求性能を決定するための情報を整理し、地震後の継続使用性に資する検討を行うものである。

本年度は、昨年度実施した評価建物の解析結果から、被災建物の動的挙動を分析し、地震時損傷を評価するための技術資料を収集した。また昨年度に引き続き、実大試験体に対して詳細計測を計画し、両側袖壁付き柱の計測を行い、その損傷量を纏めた。

4 建築物の地震後の継続使用性を確保するために必要な非耐力壁の耐震性能評価手法

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 向井智久、坂下雅信

[相手機関] (株) 安藤・間、(株) 熊谷組、佐藤工業 (株)、戸田建設 (株)

西松建設（株）、前田建設工業（株）京都大学

本研究の目的は、東日本大震災において非耐力壁が被災している建築物の事例を収集し、その損傷を軽減し、かつ地震後の継続使用性に資する耐震性能評価手法について検討することである。

本年度は、昨年度作成した方立て壁と袖壁付き柱について、高強度繊維入りモルタルによる耐震改修工法を適用した後に、試験体の加力実験を行い、両試験体の荷重変形関係の評価、補強効果について分析を行った。合わせて架構レベルの構造実験も実施し、本補強工法の有用性について確認した。

5 鉄筋コンクリート造非耐力壁の損傷評価に関する研究

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 向井智久、坂下雅信

[相手機関] 東京工業大学、京都大学

本研究の目的は、鉄筋コンクリート造（以下、RC 造）非耐力壁に生じる損傷量評価のために行うものである。これまでに、RC 造構造部材の損傷評価に関するデータベース構築のために、データベースフォーマットを整備している。ここでは、データベース内に収めるデータを収集することを目的とした構造実験およびデータ収集を行うことである。

本年度は、これまでに実施した非耐力壁の損傷量に関する詳細な分析を行い、損傷を評価するモデルを構築した。さらには、昨年に引き続き実大試験体に対して詳細計測を計画し、壁付き梁およびスラブの計測を行い、その損傷性状を纏めた。

6 体育館の RC と鉄骨の接合部の耐震設計法に関する研究

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 長谷川隆、向井智久、石原直

[相手機関] 東京工業大学、横浜国立大、常翔学園、千葉大学

東日本大震災では、現行基準で設計された RC 造体育館の RC 柱と鉄骨屋根の接続部分や鉄骨ブレース構造体育館のブレースが接続する露出柱脚部分で、コンクリートの破壊、剥落やアンカーボルトの伸び等が観察された。本研究では、このような構造形式の体育館を対象にして、RC と鉄骨の接合部で被害が生じた原因を明らかにするとともに、被害を軽減するための適切な耐震設計法や補強方法を構築するためのデータを取得することを目的とする。

27 年度は、RC 柱または梁と鉄骨造屋根の定着部を対象に、コンクリートの側方破壊を防止するための対策として、鋼管でコンクリート柱頭部及びモルタル部分を拘束する方法について、定着部の構造実験を行って、耐力や塑性変形能力を検討した。これらの実験から、当該方法が、側方破壊を防止する有効な手段となり得ることを明らかにした。また、3 年間の研究成果についてのとりまとめを行った。

7 大規模な ALC 間仕切壁の耐震性能評価手法に関する研究

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 石原直

[相手機関] 戸田建設（株）、ALC 協会

本共同研究は、大規模な ALC 間仕切壁の地震時挙動に関する実験的検討と設計用地震力に関する検討を行うことにより、耐震性能評価手法を構築することである。

本年度は、過去に実施した地震観測記録や振動台実験結果の分析とともに、FEM による追加的検討等を行った。東日本大震災で見られたような被害の一因である間仕切壁の面外振動を抑えるためには、間仕切壁単体の固有振動数を把握して、設置される建築物との共振が生じないようにすることが考えられるが、固有振動数を正確に把握するためには詳細なモデル化が必要となり、実務上で扱うことは難しいと判断された。そこで、間仕切壁に一定以上の振動数を持たせることで地震時の面外振動を抑制することを目指し、実務で活用できるような比較的簡易な方法を示した。具体的には 2 段階積みの ALC 間仕切壁を対象に構造 2 次部材である中間梁や間柱の部材断面を階高とスパンから適切に選択できるような一覧表を作成した。

8 継続使用性に向けた杭基礎の耐震性能評価・向上に関する研究

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 平出務、柏尚稔、向井智久、坂下雅信

[相手機関] 千葉大学、芝浦工業大学、山口大学(平成 26～27 年度)、戸田建設（株）(平成 26～27 年度)、
(一社) コンクリートパイル建設技術協会（COPITA）(平成 27 年度)

2011 年の東日本大震災では、現行基準で要求される耐震性能を満足している RC 造建物の既製杭基礎が大破し、建物が傾斜し、地震後継続使用できなかつた事例がある。地震後も継続使用できる杭基礎の構造条件を明確にするためには、杭基礎部材の挙動並びにその損傷状態を含めた耐震性能を適切に評価する必要がある。本研究では、地震後も継続使用できる杭基礎の構造条件を明確にするため、被害要因を分析し、継続使用性を確保するための耐震性を明らかにすることを目的とする。

本年度は、東日本大震災で被災した杭被害建物について、質点系モデルでの地震応答解析による杭基礎被害の検討、分離モデルによる杭基礎被害の検討を対象とするそれぞれの建物で実施し、被害要因の分析を行った。また、地震後の継続使用性確保に必要な杭基礎の構造性能の把握を目的に、補修・補強した杭と基礎梁を含めた下部構造部材をモデルとした柱-基礎梁-杭で構成されるト形部分架構の静的載荷実験を行い、補修・補強効果とパイルキャップ内の応力状態の変化を確認した。

9 超々節水型システムに係る設計資料及び運用・維持管理手法に関する研究

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 山海敏弘

[相手機関] 株式会社 LIXIL、株式会社 リンフォース

本共同研究は、超々節水型便器を用いた超節水型給排水設備システム（以下「超々節水型システム」という。）について、設計上配慮すべき事項を把握・分析するとともに、超々節水型システムを導入した建築物から得られるデータを把握・分析することにより、これらを超々節水型システムの設計・維持管理上有益な資料として集成することを目的とするものである。平成 27 年度までの検討により、超々節水型システムの導入に係る設計資料の作成、実フィールドにおけるモニタリングデータの収集・分析を行うことができた。

10 建築物の環境及び設備の技術基準及び性能評価に関する研究

研究期間（平成 23～27 年度）

[担当者] 山海敏弘、桑沢保夫、三木保弘、西澤茂毅、羽原宏美

[相手機関] 国土技術政策総合研究所

エネルギーの使用の合理化に関する法律に基づく住宅・建築物の省エネルギー基準について、その改廃、立案、運用の各局面において、膨大な技術的検討が必須となっている。

また、建築基準法令の改正や住宅の品質確保に関する法律により、建築物の環境及び建築設備についても、部分的には「性能規定化」された技術基準が構築され、新たな試験方法や性能検証方法が運用されているが、もとより、これらの試験方法や性能検証方法の改善・改良は必要不可欠である。

このため本共同研究においては、建築物の環境及び建築設備に関する技術的基準、性能評価方法の提案、改善・改良等に係る技術的検討を実施した。

11 建築物の火災安全に対する性能基準の明確化に関する研究

研究期間（平成 23～27 年度）

[担当者] 萩原一郎、成瀬友宏、鍵屋浩司、仁井大策、茂木武、樋本圭祐、西野智研

[相手機関] 国土技術政策総合研究所

本研究は、木造建築物及び大規模建築物をはじめとして、建築基準の性能規定化における火災安全上の要求性能を明確にし、適合仕様を検討することを目的とする。

本年度は、木造 3 階建て学校の実大火災実験及び関連する実験結果をまとめ、建築研究資料の原稿を作成した。また、昨年度の法令改正に対応した技術基準の検討を継続して行い、その成果は平成 27 年 6 月の建築基準法施行令の改正及び関連告示などに反映された。さらに防火基準の更なる性能規定化を目標として、研究課題の整理と研究計画の作成を行った。

1.2 災害に強い建築物の整備に資する構造性能評価技術に関する研究

研究期間（平成 23～27 年度）

[担当者] 五條渉、小山信、加藤博人、平出務、長谷川隆、喜々津仁密、向井智久、田沼毅彦、荒木康弘、中川博人、坂下雅信、柏尚稔、石原直、小豆畑達哉、犬飼瑞郎、鹿嶋俊英

[相手機関] 国土技術政策総合研究所

建築物の構造基準については、構造計算書偽装問題を受けた平成 19 年の建築基準法改正以降、建築物の安全性に対する信頼確保のため、従前よりも厳格な運用が求められるところとなり、そのために、個々の恣意的な判断を排除し得る、判断基準をより明確化した技術指針が必要とされている。さらに、2011 年東北地方太平洋沖地震で顕在化した問題である、長周期地震動対策、津波避難ビルの構造設計法・地盤の液状化対策、天井やエスカレータの脱落対策、等については、復興と共に次なる大地震への備えとして検討の成果を技術基準等に反映させる必要がある。このため、本研究では以下の各事項に関して、共同研究を行った。

- (1) 各種構造（非構造部材、基礎構造含む）の安全性向上に関する技術資料の収集と整理
- (2) 長周期地震動に対する建築物の安全性向上に関する技術資料の収集と整理
- (3) 津波に対する建築物の安全性向上に関する技術資料の収集と整理
- (4) 地盤の液状化に対する性能表示や建築物の安全性向上に関する技術資料の収集と整理
- (5) 天井やエスカレータの脱落に対する安全性向上に関する技術資料の収集と整理

1.3 建築材料・部材の品質確保のための性能評価技術に関する研究

研究期間（平成 23～27 年度）

[担当者] 棚野博之、長谷川直司、榎本敬大、武藤正樹、宮内博之、石原直、小野久美子、土屋直子、山口修由

[相手機関] 国土技術政策総合研究所

建築材料・部材は、日本工業規格や日本農林規格等の国家規格並びに関連学協会等の団体規格によって評価基準や評価方法が規定・標準化されているものと、リサイクル建材や新素材等の規格外製品や標準外製品の 2 種類に大別される。しかし、日本工業規格や日本農林規格等の国家規格を含め、建築材料の多くは同一用途であっても評価項目・方法が異なっており、品確法や性能表示制度に対応した評価方法、評価基準の確立が望まれている。

本研究では、建築材料・部材に関する基準類の性能規定化の推進に資することを目標に、建築材料・部材の要求性能項目の明確化、国際化にも対応した規格・標準類の検討並びに性能評価方法及び評価基準に関する検討を昨年度に引き続いて行い、国内規格・標準における評価方法、評価基準の調査を実施した。また、ISO や EN 等に関する国際情報についても継続した情報収集を行い、特に日本工業規格及び日本農林規格に関連する建築材料の認証制度や試験・測定方法に関する技術情報の継続的収集に努めた。

1.4 良好な住宅・住環境の形成及び安全で快適な都市づくりの推進に関する研究

研究期間（平成 23～27 年度）

[担当者] 水谷明大、加藤真司、石井儀光、阪田知彦、岩見達也、内海康也、渡邊史郎

[相手機関] 国土技術政策総合研究所

本研究では、人口減少、少子高齢化が進む中、持続可能社会の構築に配慮した新たな住宅計画手法、社会的資産としての住宅価値の維持向上に向けた適正なマネジメント手法、高齢者が生き生きと暮らせる都市ストックの維持・改善に向けた計画手法及び東日本大震災の被災者に対する住まいの需給状況を踏まえた将来の大規模災害発生時における応急・復興住宅の整備・供給手法のあり方に関する検討を行うことにより、良好な住宅・住環境の形成及び安全で快適な都市づくりの推進に資することを目的とする。

本年度は、昨年度に引き続き、関連する個別重点研究開発課題において実施した調査等を通じて、課題把握、メカニズム解明等を行った。特に、東日本大震災に関連し、災害公営住宅の早期建設の阻害要因の調査、及びその対策手法の整理を行うとともに、市街地中心部、集落部などの地域の特性に合わせた供給手法や、応急仮設住宅の早期解消のための集約手法の

検討、今回短期間に大量供給される災害公営住宅の将来における空き家発生も念頭に置いた長期的視野に立った管理計画の検討を行い、人口減少、少子高齢社会における地域の活性化や持続的な社会の形成に向け、将来を見据えた住宅都市政策についての検討・整理等を行った。

1.5 入力地震動と建物性能をパラメータとした実大在来木造建物の耐震性に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 荒木康弘

[相手機関] 筑波大学、京都大学生存圏研究所

本共同研究は、木造建物を対象として、様々な特性を持つ入力地震動と構造体の耐震性能をパラメータとした実験及び解析的検討を行い、生じる被害と地震動の性質の関係について明らかにすることにより、応答評価技術の高度化を目指すと共に、より高い精度を有する地震動強さ指標と被害関数の提案を行う。

平成 27 年度は、入力地震動（）と建物性能（壁量を変化）をパラメータとした実大木造建物の振動実験を実施した。具体的には、壁仕様と壁量を変化させた試験体について検討を行い、地震動の周期によっては建物耐力が高い建物が大きく応答することを確認した。

1.6 外壁改修・解体におけるアスベスト含有建築用仕上塗材の処理技術に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 宮内博之、棚野博之、本橋健司（客員研究員）

[相手機関] 日本建築仕上材工業会

現在は製造が禁止されているアスベスト含有建築用仕上塗材は建築物の外壁等で多く用いられている。外壁等の改修または建築物の解体に伴うアスベスト含有建築用仕上塗材の除去工事に際しては、破断せずに除去することが困難であるためアスベストが周辺空气中に飛散する恐れがある。従って作業者や周辺環境等へのアスベストの飛散防止が不可欠であるが、現在示されている公的な指針等では、工事における養生をはじめとする取扱方法が示されておらず、塗膜除去等の適切な実施方法が不明である。このため、本研究では、独立行政法人建築研究所が保有するアスベストを含有する建築用仕上塗材が施された試験体を用い、改修または解体時同様の処理を実験的にを行いアスベストの飛散状況を確認し、これらの知見に基づき処理技術に係る指針の作成を目的とする。

平成 27 年度は、前年度に実施した確認実験の結果をもとに、除去工法の適用範囲の検討、各除去工法の飛散性を踏まえた適切な隔離工法等について検討を行い、「建築物の改修・解体時における石綿含有建築用仕上塗材からの石綿粉じん飛散防止処理技術指針」の案をとりまとめた。

1.7 杭基礎建物の杭頭接合部の耐震性能に関する実験・解析研究

研究期間（平成 26～28 年度）

[担当者] 柏尚稔

[相手機関] 大阪大学

近年の大地震で杭基礎および杭頭接合部が損傷・破壊することで上部構造が傾斜し、建物の機能性が喪失した事例が数多く報告されている。建物の用途によっては、地震後も継続的に使用できなければならない場合も考えられる（防災拠点や避難施設）。一方、杭基礎および杭頭接合部は、現行の設計基準では中地震に対する検証のみ求められていることから、大地震時の部材性能が検証できている建物は非常に少ない。また、部材の破壊進展性状を検証した実験の数が限られており、十分な精度を確保できる設計手法も確立できておらず、杭基礎および杭頭接合部の耐震性能を把握するための実験データを蓄積することが急務となっている。本研究では、実験データを反映させた被害解析をベースとして十分な精度を確保できる大地震時の杭基礎建物の設計モデルを提案することを目的としており、本年度は、平成 26 年度に実施した頭接合部の構造実験の分析をさらに進め、実験結果を整理した。

1.8 燃え止まり型木質耐火構造部材の開発に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 成瀬友宏

[相手機関] 秋田県立大学、早稲田大学

本研究の目的は、開発途上にある燃え止まり型木質耐火構造部材において、1時間耐火性能を確保するための燃え止まり層、燃えしろ層の材料選択、構成方法を検討し、また、燃え止まりに至る自消条件を把握し、適切な燃えしろ層及び燃え止まり層の断面構成を検討することである。

本年度は、1時間耐火性能を有する燃え止まり型耐火構造梁の開発のため、難燃処理スギ合板および石膏ボードを用いた燃え止まり型耐火構造梁の耐火性能試験を実施し、準不燃LVLを用いた燃え止まり型耐火構造梁の耐火性能試験を実施した。また、燃えしろ層の厚さと断熱性および燃焼性との関係を実験的に把握した。

1.9 グリーンビルディングの火災安全設計法に関する研究

研究期間（平成26～27年度）

[担当者] 鍵屋浩司、成瀬友宏、仁井大策、樋本圭佑、西野智研、萩原一郎

[相手機関] 早稲田大学

本共同研究は、グリーンビルディング（省エネルギーや省資源、低炭素化等の環境負荷低減や居住者の健康に配慮した建築物）に用いられる内外装が火災に及ぼす効果・影響を実験的に検討して、既存の防火基準で想定されていなかった内外装の火災安全性の検討に基づく火災安全設計法を構築するための根拠となる技術資料を整備するものである。

本年度は、ダブルスキンに一般的に用いられるガラスが、火災を想定した加熱によって脱落する時間を計測して、ガラスの脱落時間による上階延焼を促進する条件を整理した。木質内装については、天井を不燃化した室のフラッシュオーバー（FO）時間を、開口条件や床面積等をパラメータした実大火災実験によって計測するとともに、FO時間を著しく短くしない内装の貼り方を検討するために壁の燃焼実験を行い、木質部分の表面積と発熱速度との関係について整理した。

2.0 複雑な鉄骨造接合部ディテールの資料収集と設計、施工方法に関する検討

研究期間（平成26～27年度）

[担当者] 長谷川隆、石原直

[相手機関]（一社）日本鋼構造協会

鉄骨造建築物の接合部は、部材断面のせい、部材の交わる角度、高力ボルトまたは溶接などの接合法によって多種多様なものとなり、このような接合部ディテールは応力伝達等が明確でなく、構造安全性についても必ずしも十分でない可能性がある。本研究では、このような標準的でない鉄骨造接合部ディテールに着目し、それらの図面や設計資料等を収集する。また、現状の最新の知見に基づいて、それらの接合部の設計方法や施工上の留意点等について検討し、改善ディテール等について提示する。

27年度は、これまでに収集した資料の設計、施工上の留意点について検討を行い、設計者、鉄骨加工者、施工者、行政担当者、等の意見を踏まえた修正を行った。また、図面がよりわかりやすくなるようにCAD図面の作成と修正を行い、接合部ディテールの例示資料集となるように取りまとめを行った。

2.1 枠組壁工法による中層木造建築物等の設計法の開発

研究期間（平成26～37年度）

[担当者] 材料研究グループ 樋本敬大、山口修由、構造研究グループ 荒木康弘、防火研究グループ 萩原一郎、成瀬友宏、鍵屋浩司、水上点晴

[相手機関] 一般社団法人日本ツーバイフォー建築協会

本研究の目的は、平成25年度までに実施した共同研究「枠組壁工法による中層木造建築物の構造設計法と評価手法の開発」により、新たに発生した課題に対する技術的な検討を行うことにある。具体的には、大きな開口を有する耐力壁について開口率に応じて耐力を低減して設計を行う方法の適用の可否や2時間耐火を実現する方法などに関する検討を行い、枠組壁工法による中層木造建築物等の実現、普及に資することである。

本年度は、枠組壁工法による6階建て実大試験棟の建築と検証実験として、6階建て建築物の試設計の具体化と実施設計、構造計算を実際に行い、鉛直荷重に対する性能検証、水平力に対する性能検証、建具の性能検証等について、検討を開始し

た。

2 2 鉄筋コンクリート造壁付き架構の残存耐震性能と継続使用性の評価に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 向井智久

[相手機関] 東北大学

本研究の目的は、RC 造壁付き架構の残存耐震性能と地震後の継続使用性の関係性を評価することにある。本年度は昨年に引き続き実大試験体に対して詳細計測を計画し、片側袖壁付き柱の計測を行い、その損傷性状を纏めた。

2 3 木質耐火構造の区画貫通部の耐火性能評価に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 成瀬友宏

[相手機関] 建築研究開発コンソーシアム

本研究の目的は、防火区画を構成する壁床等を貫通する設備配管等(区画貫通部)の防火処置に関して、木質系耐火構造の建築物に適用する場合の防防火上の課題を整理するとともに、耐火性能を適切に評価するための試験法を開発するための知見を蓄積することを目的とする。

本年度は、昨年度加熱実験により耐火性能を確認した後施工が可能となるような貫通部処理方法について、断熱材の仕様を代えた試験体により加熱実験を行い、性能確認を行った。

2 4 可燃性積層複合材料の火災安全性評価に係る試験方法の開発

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 鍵屋浩司、成瀬友宏

[相手機関] 建築研究開発コンソーシアム

本共同研究は、積層複合材料を使用した空間を対象とした火災実験を実施し、その火災性状を把握、および火災安全性を評価するために適切な試験方法を開発するものである。

本年度は、実大規模の自立型ルームコーナー試験（ISO13784-1）と良い相関性を得られる中規模試験を開発するために、昨年度に引き続き様々な積層複合材料について実大規模試験と中規模試験である自立型模型箱試験の双方を行って実験結果の相関性の確認を行った結果、①熱硬化性樹脂については FO 発生時間、発熱パターンに相関性が見られた、②熱可塑性樹脂については、模型箱に外囲いを設けることで安全側に評価できる、③芯材のみで不燃認定を取得している試験体であっても危険性については自立型模型箱試験で評価可能である、等を明らかにした。

2 5 火の粉の建築部材への着床・着火に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 仁井大策、西野智研、樋本圭佑

[相手機関] 総務省消防大学校消防研究センター

本研究では、建物の屋根及び外壁において、火の粉が着床・堆積しやすい部分の把握、火の粉による建築部材への着火条件を実験的に確認、検討することを目的とする。

風速をパラメータとしてや建築部材の被覆材をウッドチップ等の可燃性土壌から壁体への着火について、火災風洞実験棟において風速をパラメータとした火の粉の飛散実験を行い、壁体材料への着火時間についてデータを収集することで、可燃性土壌の材料、壁体のサイディングや屋根葺き材の種類や工法により躯体への着火の恐れを低減できることが分かった。また、消防研究センターにおいて中間規模の試験装置を用いて同様の実験を実施した結果、実大規模とほぼ同様の結果を示すことが明らかとなり、試験コストを低減できることが明らかとなった。

2 6 窓の遮熱・断熱性能評価方法の国際標準化に関する研究

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 桑沢保夫

[相手機関] (一社)日本建材・住宅設備産業協会

本研究の目的は、現状国際的に整備されていないガラス・フレーム・日射遮蔽物を含めた窓全体の日射熱取得率の評価手法を建築研究所保有の日射熱取得率測定装置をベースに整備することによって、より正確な住宅・建築物の省エネルギー性能の評価につなげることである。

本年度は、ISO/TC 163/SC 1/WG 17 (Thermal performance and energy use in the built environment -- Test and measurement methods - Solar heat gain coefficient of windows and doors) で、建築研究所保有の日射熱取得率測定装置をベースに作成した国際規格案 ISO/CD19467 (Thermal performance of windows and doors -- Determination of solar heat gain coefficient using solar simulator)の CD 投票で得られた各国からのコメントを審議した。また、ラウンドロビントストによって測定結果の整合化を図り、2015年10月に DIS 登録を行った。今後は2016年4月に得られる DIS 投票結果をもとに IS 規格発行に向けて原案の改訂を進める予定である。

2.7 火災旋風の発生ならびに安定化条件に関する実験的研究

研究期間 (平成 26~27 年度)

[担当者] 樋本圭佑, 成瀬友宏

[相手機関] 豊橋技術科学大学, 山形大学, ケンタッキー大学工学技術研究所

火災旋風は、広域延焼火災に付随して発生することが多い現象で、過去にも大規模な人的被害をもたらしてきた。そこで本共同研究では、実験的な検討を通じて、火災旋風の発生ならびに安定化条件を明らかにし、火災旋風による被害評価に向けた基礎的な検討を加えることを目的とする。本年度は、火災風洞を利用した燃焼実験を行い、風速や火源規模が L 字型火源周辺における火災旋風の発生に及ぼす影響について検討を加えた。また、発生領域周辺で形成される対向流が火災旋風発生の誘因になっているとの仮定に基づいて相似則を導出したところ、良好に実験結果を整理することができた。

2.8 実大オフィス空間における窓及び周辺輝度のバランス評価に関する研究

研究期間 (平成 27 年度)

[担当者] 三木保弘

[相手機関] 清水建設 (株)、東京理科大学、金沢工業大学

本共同研究は、昼間の実大オフィス空間において、全面窓・高輝度窓を含む窓仕様の違いや執務者の在席位置等を考慮した光・視環境の被験者評価実験を行い、高輝度となる窓面と室内の輝度のバランスを評価することができる指標を検討し、快適で省エネルギーな昼光照明計画のための有益な知見として資することを目的とするものである。

本年度は、オフィス空間で視作業を想定した場合の、窓面積や視点が限られた範囲における窓面とその周囲の明るさバランスを評価する指標に関する既存知見を基に、大面積の窓を含めて立体角の条件を増やして既存式の適用範囲を明らかにするための実験を行い、窓面立体角が大きくなると許容できる壁面輝度も高くなること、窓面輝度の適用範囲は $4000\text{cd}/\text{m}^2$ 未満であることなどの結果を加味したより精度の高い式を提案した。

2.9 高炉セメントを使用した既存鉄筋コンクリート建物の耐久性と構造性能に関する研究

研究期間 (平成 27~29 年度)

[担当者] 土屋直子

[相手機関] 東京大学、東京理科大学

中長期使用経過後の高炉セメントを使用した鉄筋コンクリート建物の材料劣化・損傷と構造性能との関係について整理し、既存ストックの長期使用に向けた供用期間途中の診断評価時以降の材料劣化挙動の予測に資するための技術資料を作成することを目的とし、高炉セメントを使用した既存鉄筋コンクリート材料・部材の耐久性および構造性能の評価を行う。H27 年度では、数十年経過した高炉セメントを使用した実建物から柱部材を解体時に現地から切り出し、実験室で加力できるよう加工した試験体を作成して載荷実験を行った。試験体の加力は試験区間内に逆対称曲げせん断力が生じるように建研式加力装置を用いて正負漸増繰り返し加力を行い、柱頭の水平変位、鉛直変位、危険断面位置におけるすべり量と抜け出し量、曲げ変形とせん断変形の計測を行った。また柱強度計算も行い、崩壊過程について検討し、柱頭部のひび割れによって試験体

のせん断ひび割れ強度が低下したために、曲げ降伏後に最大耐力 810.6kN に到達しひび割れが部材全長を貫通してせん断破壊に至ったと推測した。

3 0 建築材料の燃焼生成物に関する毒性評価手法及び評価基準に関する研究

研究期間（平成 27～28 年度）

[担当者] 成瀬友宏、萩原一郎、鍵屋浩司

[相手機関] 東京大学、宇都宮大学、三菱樹脂（株）、（株）東京システムバック

本研究の目的は、火災時に建築材料から発生する燃焼生成物（煙及びガス）について、現行の動物実験に替わり、成分分析に基づく代替手法を開発し、評価基準を検討することである。

本年度は、木材を代表的な材料として、発熱性試験装置、ガス有害性試験装置、チューブ炉、ルームコーナー試験装置による試験を実施してデータ収集を行い、測定結果の比較を行った。

3 1 健全性診断技術と接合技術・高減衰デバイスを組み合わせた建築物の性能向上技術に関する研究

研究期間（平成 27～28 年度）

[担当者] 山口修由

[相手機関] 横浜国立大学、（株）ビービーエム

従来の耐震・耐風等の補強技術では、既存部材の健全性の診断が定性的であるために、部材の定量的な健全性（残留性能）を考慮した補強法になっていなかった。このため、部材の残留性能を考慮した補強技術の開発を目指した、要素技術を開発することを本研究の目的とする。

本年度は、これまでの木質部材の残留性能診断技術を、既存木造土壁の残留水平強度の推定に応用する方策について検討した。また、建築物の水平性能を向上させる高減衰デバイスの改良策について、特許の共同出願を実施した。

3 2 CLT を用いた木造建築基準の高度化推進に資する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 荒木康弘、槌本敬大

[相手機関] （一社）日本CLT協会、（一社）木を活かす建築推進協議会、（株）日本システム設計、（国研）防災科学技術研究所

本共同研究は、CLT 構造の構造設計にかかる建築基準の整備に必要となる、CLT を用いた建築物の地震等に対する安全性の検証に資する技術的知見の収集等を行うことを目的とする。

平成 27 年度は、（1）CLT による構造の崩壊形確認のための実大振動台実験、（2）CLT による構造の接合部、構面実験、（3）CLT による構造の設計法案の検討を行った。

3 3 建築ファサードの燃え拡がり性状に関する研究

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 成瀬友宏、萩原一郎、鍵屋浩司

[相手機関] 建築研究開発コンソーシアム

本研究の目的は、建築物火災時に防火区画の外壁開口部を通じた上階延焼の抑制、また、可燃性外壁の燃焼により上階延焼を過度に助長することの抑制について検討するために必要となる知見を収集するため、開口噴出火炎による種々の可燃性外装の燃焼性状を確認するための火災実験を実施し、開口部の周囲および上部の様々な点における温度・熱流束や燃えひろがり性状についての実験データを収集することである。

JIS A 1310「建築ファサードの燃えひろがり試験方法」に基づく各種の外装材を用いた計 21 回の試験を実施し、従来とは異なる加熱条件によるデータを収集し、従来の加熱条件による結果との比較を行った。

3 4 鉄筋コンクリート造外柱梁架構の終局限界性状に関する研究

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 加藤博人

[相手機関] 東京大学

建築基準法で想定するレベルを超える巨大地震によって、鉄筋コンクリート（RC）造建築物が終局状態に達する場合の構造性状を把握しておくことが求められている。本研究では、地震時に大きな変動軸力を受ける RC 造外側柱に着目し、最大耐力を越えた領域での構造性能、破壊性状等のデータ取得を目的とする実験研究を行った。

実験は梁部材からのせん断力入力を伴う柱梁架構を模擬した試験体合計 8 体を対象に実施し、その構造特性を把握した。層間変形角 $R=8\%$ まで加力し、基準試験体では所定の軸力を保持できることを確認したが、高軸力比、多数回繰返し載荷、柱単体とした試験体では、より小さな変形で損傷が進み軸力保持が難しくなる結果となった。また、一定軸力や普通強度の帯筋を使用した試験体も軸力保持能力が低下することを確認した。得られた成果は、崩壊限界変形に及ぼす各種要因の影響として取りまとめた。

3 5 長寿命建築システムに適応したアンボンド PC 圧着梁架構に関する研究

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 加藤博人

[相手機関]（一社）長寿命建築システム普及推進協議会、東京工業大学

アンボンド PC 圧着梁構造は、地震後の残留損傷が少なく継続使用に適した構造である。本研究では、大地震後も継続使用が求められる長寿命建築へアンボンド PC 圧着梁架構を適用することを目指し、実大スケールの部分架構実験を行って、地震を模擬した水平力載荷時の架構挙動および損傷度を評価する。また、施工性も併せて確認することで実適用への可能性を拡げることが目的とする。

得られた荷重変形関係は、アンボンド PC 圧着梁架構に特有の履歴面積の小さな逆 S 字型の形状となったが、変形角 2% を超える大変形に至っても荷重低下は殆どなく安定した復元力特性を示した。変形が大きくなるに従って圧着部分の目地が大きく目開きしたが、アンボンド PC 梁のひび割れ発生は非常に少なく、期待通り地震後に残留する損傷を抑えるのに適した構造であることを確認した。また、従来の PC 造と同様の施工性を有することを確認した。これらの成果は、技術資料として取りまとめた。

3 6 繊維強化セメント板を耐火被覆とした構造の防耐火性能に関する研究

研究期間（平成 27～28 年度）

[担当者] 成瀬友宏、萩原一郎、鍵屋浩司

[相手機関] せんい強化セメント板協会

本研究の目的は、せんい強化セメント板を耐火被覆とした構造について、材厚を変化させて耐火試験を行い、加熱終了後からの最高温度上昇とその時間遅れに与える影響について実験によるデータ収集を行うこと、また、防耐火上の弱点となりやすい目地部分等の工法の改良について実験的な検討を行うことである。

目地の開きや材料の熱変形等による隙間の開きを予測するための材料の基礎的物性の評価項目および小規模な材料による評価方法を決定し、実験を実施してデータの収集を行った。この結果を基に、実大規模の試験内容を計画した。

3 7 空間全体の輝度バランスに対する明るさ知覚に関する研究

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 三木保弘

[相手機関] 東京理科大学

本共同研究は、積極的に昼光を利用している一般的なオフィス空間として、建築研究所環境実験棟の模擬オフィス実験室を用い、昼間及び夜間における空間全体の光・視環境評価実験を行い、明るさ知覚と輝度（天井面、窓面等）、従来指標である机上面照度の関係を把握することで、省エネルギーで環境の質を確保した照明設計法・基準構築に資する基礎データを取得することを目的とする。

本年度は、晴れ・曇り・夜間における、人工照明照度設定、窓のブラインド角度設定を組み合わせ条件を設定し、空間の輝度分布測定・机上面照度測定とあわせ、空間全体、天井面、窓面、机上面の主観評価実験を行い、机上面照度の条件に

加え、天井面・窓面の輝度が空間の明るさ感に影響する程度を把握し、照明制御における明るさ調節量に関する知見を得た。

3.8 CLT パネルの特質をいかした実験棟建設とその性能検証

研究期間（平成 27～37 年度）

[担当者] 材料研究グループ 植本敬大、山口修由、車田慎介、構造研究グループ 荒木康弘、環境研究グループ 山海敏広、環境研究グループ 桑沢保夫、西澤繁毅、建築生産研究グループ 武藤正樹

[相手機関] 一般社団法人日本 CLT 協会

平成 22 年に施行された公共建築物等木材利用促進法により、木材の利用拡大が社会的ニーズとなっている。CLT（直交集成板）パネルによる構造は従来の工法に比べて、多くの木材を消費でき、躯体の施工時間が短い構法であるため、普及促進のための一般化が国内外から求められている。

本共同研究の目的は、我が国ではほとんど実績の少ない CLT パネルによる実験棟を試験的に建設し、その施工性、居住性、耐久性等について基礎的なデータを得、今後の CLT パネル工法建築物の性能確保、品質向上に資することである。

本年度は、建築研究所の敷地内に 2 階建ての実験棟を建設し、BIM による施工手順の検討、施工工数調査、遮音性能等の測定を行い、温熱環境、歩行振動等の居住性関係や、材料の長期変形挙動の確認、強震観測や耐久性等に関するデータの収集を開始した。

3.9 木質部材の材料強度の性能評価に関する研究

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 荒木康弘

[相手機関] 宇都宮大学

本共同研究は、CLT 構造の材料強度の性能評価に資する技術的知見の収集等を行うことを目的とする。

平成 27 年度は CLT 構造に用いるビス接合具のせん断性能や、CLT の面内せん断性能に関する検討と技術資料の収集を実施した。

4.0 積雪後の降雨の影響を考慮した積雪荷重の設定に資する検討

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 喜々津仁密、長谷川隆、石原直

[相手機関] (株) 雪研スノーイーターズ、千葉大学大学院工学研究科、北海道立総合研究機構北方建築総合研究所、(独) 防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター

本共同研究では、平成 26 年 2 月に関東地方で発生した大雪による建築物被害の原因分析の結果を踏まえ、降雪後に降雨が発生する場合における荷重の設定に関する調査研究を行い、適切な積雪荷重の設定に資することを目的とする。

平成 27 年度は、防災科学技術研究所雪氷防災研究センター・新庄雪氷環境実験所の低温室にて屋内実験を実施し、実測結果に基づき、屋根の傾斜の程度や積雪深と積雪荷重との関係を把握した。平成 26 年度に実施した屋外実験の結果も含め、全実験ケースの割増し荷重の結果を、屋根上積雪深の平方根に比例する近似式として提案した。さらに、実験対象外の特異な屋根形状（連続山形屋根や腰折れ屋根など）の場合について、合理的な荷重算定のための課題を抽出した。

本共同研究で得られた成果は、積雪後の降雨が与える影響を見込んだ積雪荷重を踏まえた構造計算の方法として、「保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を定める件（平 19 年国交告第 594 号）の一部を改正する告示案」に反映された。

4.1 構造スリットを設けない有壁鉄筋コンクリート造建築物の構造計算の合理化に資する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 向井智久

[相手機関] 前田建設工業（株）、（株）安藤・間、（株）熊谷組、佐藤工業（株）、戸田建設（株）、西松建設（株）、名古屋大学、東京大学

本研究の目的は、RC 造壁付き架構のモデル化手法を検討することにある。

本年度は、崩壊形を支配する壁付きの柱梁耐力比に着目した部分架構実験を実施し、崩壊形に影響を及ぼす因子について実

験的に検証した。さらに、2層2スパンの部分架構試験体に対して構造実験を実施し、壁付き架構のモデル化の妥当性を検証した。

4.2 木造建築物における壁倍率の仕様の追加に関する検討

研究期間（平成27年度）

[担当者] 荒木康弘、槌本敬大

[相手機関] (株) 梓川設計

木造建築物の壁量を算出するにあたって必要となる壁倍率の規定は、政令又は告示において、軸組構法については軸組の種類に応じて、枠組壁工法については耐力壁の種類に応じて定めているところであるが、それ以外の仕様については、大臣認定を取得することで壁倍率が規定される。しかしながら、政令又は告示に示された仕様に対して、ごく一部の仕様変更のみであっても大臣認定を要することとなり、手続の負担が生じることとなる。本研究では、既存の大臣認定の実績等を活用し、告示に新たに位置づけるべき具体的な仕様の検討を目的として実験的検討を行った。本年度は、昨年度の実態調査及び予備試験を元に壁倍率を評価するための試験を実施し、告示改正に必要なデータを収集した。

4.3 木造建築物の許容応力度等計算の基準の明確化等に関する検討

研究期間（平成27年度）

[担当者] 荒木康弘

[相手機関] (株) ドット・コーポレーション、京都大学生存圏研究所

木造建築物のルート2では、昭和55年建設省告示第1791号第一の規定に適合することが求められているものの、筋かいが負担する水平力比に応じた応力割増し係数 β について合理化の余地があるとともに、柱梁横架材接合部の構造方法については、性能確認の方法や仕様が明確化されていない。

本共同研究では、ルート2の木造建築物に要求される耐震要素及び接合部の構造性能を整理し、筋かいの種類に応じた適切な応力割増し係数を明確にするとともに、大地震時に耐震要素耐力壁の性能が十分発揮されるまで接合部に脆性的な破壊が生じないために必要な接合部性能を確認するための方法及び当該性能を満たす接合部仕様を明確にした。

4.4 あと施工アンカーを用いた部材の構造性能確認方法に関する検討

研究期間（平成27年度）

[担当者] 田沼毅彦、向井智久、棚野博之、宮内博之、土屋直子

[相手機関] (株) 東京ソイルリサーチ、芝浦工業大学

本共同研究は、あと施工アンカーの適用範囲の拡大に向けて、①あと施工アンカーの適用条件及び許容応力度の確認方法、②あと施工アンカーを用いた部材の構造性能確認方法、③あと施工アンカーの施工品質管理、に関する研究を行い、技術的知見をとりまとめるものである。

本年度は、①については、使用基準として、あと施工アンカーを構造部材に適用する場合の検討項目を整理し、許容応力度を与えるためのあと施工アンカー単体の試験方法について提案した。②については、部材実験を実施する場合における留意点（試験体製作工程や計測項目等）を明らかにし、あと施工アンカーを用いた部材の構造性能が先付け鉄筋による鉄筋コンクリート造部材と同じ構造性能であることを確認する手法を明示した。③については、実建物による現場試験施工に基づき、施工品質に関わる管理（監理）項目を明示した。

4.5 防火に関する大臣認定仕様の告示化の検討

研究期間（平成27年度）

[担当者] 成瀬友宏、萩原一郎、鍵屋浩司、西野智研

[相手機関] (一社) 建築性能基準推進協会

本研究の目的は、防火に関する大臣認定において、一部の仕様では認定の取得実績も多く、一般に普及している状況がある。これを踏まえ、民間事業者の現場での施工性に関する知見や耐火試験に関するノウハウ等を活用し、類似の仕様が多い壁、床等の大臣認定の構造方法について一般的な基準として定めるために必要な実験等を行うことである。この目的を達成

するために、本共同研究を平成 27 年度建築基準整備促進事業の課題番号 F 3 の事業主体と行った。

既大臣認定の仕様の類型化、関係団体等へのアンケート調査、関係団体等へのヒアリング実施を行い、業界現況の施工要領書・技術資料・品質管理等の資料を収集して、例示仕様候補を選定し、試験体の作成・試験の実施・結果の分析を行い、基準案作成に必要な知見を収集した。

4 6 防火被覆の効果を考慮した燃えしろ設計法の合理化に資する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 萩原一郎、成瀬友宏、鍵屋浩司、西野智研、樋本敬大、山口修由、荒木康弘

[相手機関] 日本集成材工業協同組合、(一社) 日本 CLT 協会、(一社) 全国 LVL 協会、木構造振興 (株)、早稲田大学
東京理科大学、桜設計集団一級建築士事務所

本研究の目的は、現行の燃えしろ設計法とメンブレン防火被覆設計法を応用した「防火被覆の効果を考慮した燃えしろ設計法」を準耐火構造の構造方法を定める告示等(昭和 62 年建設省告示第 1901 号、同告示第 1902 号、平成 12 年建設省告示第 1358 号、平成 27 年国土交通省告示第 253 号)に位置付けることとした場合の技術的な検証を行うことである。この目的を達成するために、本共同研究を平成 27 年度建築基準整備促進事業の課題番号 F 5 の事業主体と行った。

集成材、直交集成材(CLT)、単板積層材(LVL)、製材について、ニーズを調査した上で、防火被覆の炭化抑制効果に関する実験、防火被覆の脱落抑制に関する実験、複合部材、取合部の防火上有効な措置に関する実験を実施して、防火被覆の燃えしろへの効果を確認した。

4 7 防火被覆等の仕様にバリエーションを有する木・鉄骨系防耐火構造の壁および柱の合理的な性能評価に関する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 成瀬友宏、萩原一郎、鍵屋浩司、樋本圭佑

[相手機関] (一社) 建築性能基準推進協会

本研究の目的は、防耐火構造の認定においては、防火被覆の材料など部分的な仕様に違いがある場合であっても、その違いごとに耐火試験を行って、技術的に性能を確かめることとしている。一方で、実際には、部分的な違いのある仕様（バリエーション）であっても、全体としての性能には大きな差が生じない場合もあることから、試験回数を効率化した場合等であっても、複数のバリエーションの性能を合理的に評価する方法を確立するための技術的知見を明確にすることである。この目的を達成するために、本共同研究を平成 27 年度建築基準整備促進事業の課題番号 F 6 の事業主体と行った。

複数のバリエーションを評価するための試験方法のあり方を検討し、「柱の断面形状・寸法」及び「防火被覆の種類・厚さとその組合せ」等についての類型化、壁については「下地等の構成材料の種類・厚さとその組合せ」、「防火被覆の種類・厚さとその組合せ」等についての類型化、実大試験ではなく中小規模のモデル的な試験体を用いた補足的な試験で合理的に評価できる範囲を明確にした。また、合理化に資する耐火試験に関する性能評価方法に関する既往研究の情報収集を行い、試験結果等に基づき、複数のバリエーションの性能評価の適用範囲、試験方法等に関する実務的な手順を明確にした。

4 8 木質内装空間の部分的な不燃化による避難安全・延焼防止の効果に関する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 鍵屋浩司、成瀬友宏、樋本圭佑、西野智研

[相手機関] 早稲田大学、(株) 竹中工務店、大成建設 (株)、桜設計集団一級建築士事務所

本共同研究は、木質系材料の建築物への利用促進等のため、避難安全に関する室内における火災成長の抑制に関する室や開口部の条件(平成 27 年国土交通省告示第 255 号第 3 第 1 項第 2 号)、延焼防止に関する室や開口部の条件(平成 27 年国土交通省告示第 249 号第 1 号ロ(2))に規定される措置と同等な対策を明確にするために、天井や壁に部分的に異なる防火性能の材料を組み合わせた火災実験等を行う。この目的を達成するために、本共同研究を平成 27 年度建築基準整備促進事業の課題番号 F 7 の事業主体と行うものである。

本年度は、天井を不燃化した室のフラッシュオーバー時間に床面積や開口条件等が及ぼす影響を実大火災実験で明らかにするとともに、防火設備等の非加熱側空間の内装・可燃物の着火条件並びに有効な防火被覆の仕様を実験で明らかにした。

49 混合セメント等を使用したコンクリートの水セメント比の評価方法に関する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 土屋直子

[相手機関] (株)大林組、宇都宮大学、東京理科大学、鹿島建設(株)、清水建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店
混合セメントやコンクリート用混和材（以下「混合セメント等」という。）を使用する場合に、評価方法基準（H13 国土交通省告示第 1347 号）及び長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準（H21 国土交通省告示第 209 号）により制限値が規定されている。本研究の目的は、混合セメント等の建物躯体への活用による都市の低炭素化・環境負荷の低減に向け、これら基準を再検討することである。

混合セメント等を使用したコンクリートの耐久性に関して、文献調査および実験を行い、混和材の中性化抵抗性への寄与率を整理した。その結果から、混合セメント等を使用したコンクリートの水セメント比の評価方法に関して、混和材の種類および置換率によって「混合物から除く割合」が異なっており、現行の基準とは異なることが確認された。そこでフライアッシュセメント A 種、B 種、C 種および高炉セメント A 種、B 種、C 種それぞれの「混合物から除く割合」を提案した。また、文献調査により、地中部におけるコンクリートの中性化の進行は小さいことが確認され、混合セメントや混和材を利用しやすい環境条件にあることを示唆した。

50 仕上材を施した既存鉄筋コンクリート造建築物の鉄筋腐食抑制に関する評価方法の検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 宮内博之、棚野博之、土屋直子、田沼毅彦

[相手機関] 日本大学、ものづくり大学

既存住宅における住宅性能表示制度の「評価方法基準（H13 国土交通省告示第 1347 号）」及び、長期優良住宅の「長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準（H21 国土交通省告示第 209 号）」を整備する上で、有効であると考えられる仕上材の中性化や鉄筋腐食抑制効果等による措置については、適用する既存鉄筋コンクリート造建築物あるいは部位ごとの条件にその効果は左右されるため、標準的な評価方法が確立しておらず、既存住宅を長期優良住宅化する際の課題となることが想定される。このため、本研究では既存鉄筋コンクリート造建築物に関して、既存コンクリートおよび新設仕上材の組合せが中性化抑制および鉄筋腐食抑制に及ぼす影響について実験的に検討を行うことを目的とした。

中性化調査方法および調査結果の代表性の評価方法基準に関して、測定位置および測定箇所が中性化速度に及ぼす影響について調査し、中性化進行速度のばらつきについて検討した。さらに、顕在化している劣化現象の評価方法の検証に関して文献調査を行い、仕上材の中性化や鉄筋腐食抑制効果等の評価方法の方向性を示した。

51 各種空調設備システムの潜熱負荷処理メカニズムを踏まえたエネルギー消費量評価法に関する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 羽原宏美、桑沢保夫、西澤繁毅

[相手機関] (株)建築環境ソリューションズ、ダイキン工業(株)

現行省エネ基準における暖冷房一次エネルギー消費量の評価法においては、温度由来の熱（顕熱）と湿度由来の熱（潜熱）を分けて扱っておらず、空調除湿制御や潜熱顕熱分離空調などを適切に評価することができない。本研究は、エネルギー消費量評価法における潜熱の取り扱いを精緻化し、エネルギー消費量をプログラム上で予測できるよう体系化することを目的とする。

本年度は、実態調査や実験室実験から得られた知見を整理して従来の熱負荷計算法に組み入れることで、潜熱負荷を適切に考慮した負荷計算を行うことを可能とした。また、ルームエアコンディショナ、パッケージエアコンディショナ、全熱交換器、調湿機能付き外調機について、それぞれの機器の潜熱処理メカニズムを表現する数値モデルを構築した。さらに、上述の熱負荷計算法と各種機器の数値モデルを組み合わせることで、精緻に潜熱を取り扱うことのできるエネルギー消費量の評価法を構築した。

5.2 非住宅建築物のための高度な省エネルギー技術の評価手法構築に関する検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 羽原宏美、三木保弘、桑沢保夫

[相手機関] 東京電機大学

誘導的なラベリング制度やゼロエネルギー性の評価といった、より高い水準の省エネルギー性能を狙った建物に適用される高性能な技術に関しては、これまでの調査研究によるデータが乏しい。このため、評価の精度や信頼性に課題が残されており、実証データの整備が欠かせない状況にある。そこで、本研究は、非住宅建築物に用いられる高性能な省エネルギー技術を対象とした実証データからそれらの特性データを取得することにより、各技術の評価手法を明確にすることを目的とする。

本年度は、既往研究等の文献調査から高断熱高日射遮蔽外皮、ダブルスキン及びエアフロー窓、放射空調及びタスクアンビエント空調、自然通風及び夜間換気、換気量デマンド制御に関する情報を収集してシステムの種類や定義を整理し、評価法の検討を開始した。熱源・空調システムに関しては、実証データを計測するための実験システムを構築し、データの取得を開始した。装飾目的主体の照明設備に関しては、設計データの収集と建物用途に応じた整理を行い、実証データ取得の準備を行った。

5.3 防火設備（窓）に関する構造方法の告示化の検討

研究期間（平成 27 年度）

[担当者] 成瀬友宏、鍵屋浩司、岩見達也

[相手機関] 東京理科大学、（一社）日本サッシ協会、板硝子協会、日本電気硝子(株)

本共同研究は、鉄製サッシ以外の窓について、民間事業者の現場での施工性に関する知見や遮炎試験に関するノウハウ等を活用し、一般的な告示仕様として定めるために必要な調査・実験等を行うことを目的とする。この目的を達成するために、本共同研究を平成 27 年度建築基準整備促進事業の課題番号 F 9 の事業主体と行うものである。

本年度は、既往の防火設備（窓）にかかる調査、分析に基づき、サッシ（アルミ製、樹脂製、木製等）及びガラス（耐熱結晶化ガラス、耐熱強化ガラス、Low-e 複層ガラス等）について、遮炎性能に寄与する因子として、複層ガラスの組合せ、加熱発泡材、サッシの補強材、その他可燃材料(封止材)等に関する類型化を行った。また、次年度に行う新たな告示仕様案の提案に向けて、性能検証を行うための試験体の選定のための観点や必要な性能についての考え方について整理した。