

【共同研究】

1. 建築物の火災性状に関する研究

研究期間（H15～17）

〔担当者〕 成瀬友宏、林 吉彦、吉田正志

〔相手機関〕 東京大学

本研究の目的は、建築材料の燃焼性状及び建築物の火災性状を調べることである。

本年度は、建築材料の防火性能の主な評価手法であるコーンカロリー計試験装置について、装置及び試験方法の問題点と改良方法を検討すること、それから市街地火災時の延焼上問題となる火の粉に関する検討を行った。

コーンカロリー計試験装置に関しては、発熱速度を測定する上で影響のあるダクト内の燃焼ガス流量をより安定的に測定するために、ダクト長さを長くして安定させ、圧力等の測定位置を変えて行った結果について検討を行った。この結果、ダクト内の燃焼ガスが安定して流れるようになり、発熱速度を測定する上で有効であることが分かった。

火の粉に関しては、以下の検討を行った。

- (1)有風下における防火木造家屋の火災実験を実施し、火の粉の発生量について調べた。
- (2)移流飛散中の火の粉の燃焼性状を明らかにするため、火の粉に見立てた木片を試験体として、コーンカロリーメータ試験を実施し、発熱速度や質量変化を計測した。
- (3)阪神淡路大震災直後の神戸市内を対象にして、航空写真とフィールド調査結果を基に、木造家屋の構造被害程度別の屋根瓦脱落程度別の棟数を明らかにした。
- (4)屋根の実物大試験体を用いて、瓦の脱落状況や風速を変化させて、飛び火による延焼の有無を明らかにした。

2. 建築ストックの活用技術体系の研究開発に関する研究

研究期間（H15～18）

〔担当者〕 福山 洋、濱崎 仁、岩田 司、小島隆矢、中島史郎、田村昌仁

〔相手機関〕 国土交通省国土技術政策総合研究所

本研究は、建築ストックの有効活用に資するため、財政負担の制約や環境負荷の低減が求められる中、複数の施設群の維持管理、補修・更新等を効率的・効果的に行うための建築ストックの管理運営技術を体系化して開発することを目的とする。この目的のために、建築物の戦略的ストックマネジメントに関する研究、建築ストック活用のための診断・延命・転用技術に関する研究、および施策への展開に関する検討などを行った。

3. かしこい建築・住まいの実現のための建築技術体系に関する研究

研究期間（H15～18）

〔担当者〕 森田高市、緑川光正、河合直人、福山 洋、井上波彦、山海敏弘、西澤繁毅、萩原一郎、増田秀昭、本橋健司、棚野博之、鹿毛忠継

〔相手機関〕 国土交通省国土技術政策総合研究所

技術革新が進展している情報・通信技術や制御技術・高機能材料等を活用して、構造体・空間に作用する外力・負荷やそれに伴う状態の変化、経時的な劣化等を自ら感知するとともに、安全の確保等のために必要な制御を行う技術（「かしこい技術」）を建築物に組み込むことによって、合理的な経済性の下に、建築物・居住環境に対するニーズ・要求性能の高度化・多様化に対応することができる「かしこい建築・住まい」を実現するための新たな建築技術体系の検討を行うことを目的とする。

平成17年度は、建築基準体系への組み込みにあたっての様々な問題点を踏まえ、これらに対する対応方針の検討及び関連する資料の収集・取りまとめを行った。

4. 原子力施設の新システムによる免・制震化技術に関する共同研究

研究期間（H14～17）

〔担当者〕 岡田 恒

〔相手機関〕 (社)建築研究振興協会

本年度の研究の内容については、平成 17 年度に終了した研究開発【外部資金による研究開発】「文部科学省 国立機関原子力試験研究費」の「1. 原子力施設の新システムによる免・制震化技術の研究」を参照のこと。

5. 建築物の環境及び設備の性能・基準に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 山海敏弘、福島寛和、西澤繁毅

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

建築基準法令の大改正や、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新たに運用されているが、もとより、これらの改善・改良は必要不可欠であり、特に、試験・検証の低コスト化、期間の短縮、詳細な条件を取り込んだ評価手法の確立、新たな社会的ニーズへの対応等は、重要かつ喫緊の課題であることから、不断の技術的検討の実施、知見の蓄積が必要不可欠となっている。

本研究においては、建築物の環境及び建築設備に関する技術的基準等の改善・改良、新たな社会的ニーズ（顕在的及び潜在的なもの）への対応に必要となる、建築物の環境及び建築設備に関して基礎的研究を実施しており、既存の技術基準等の改善のみならず、新たな社会的ニーズに対応した規制、誘導施策等の立案等のためにも必要となる、基礎的かつ基盤的知見の構築を進めている。

6. 建築物の構造耐火性能に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 萩原一郎、林 吉彦、成瀬友宏、増田秀昭、吉田正志

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

建築規制における防火基準の性能規定化は国際的な潮流であるが、科学的に精確な試験方法は技術的にも難しく、経済的にも不利であることが少なくないため、簡易に性能を推定できる試験方法の開発が望まれている。また、性能基準を満たしていることを工学的な予測により検証を行う場合には、火災を外力として規定することが必要であるが、合理的な火災外力を定めるまでには至っていない。本研究では、上記の問題認識を踏まえ、火災安全に関して国際標準に対応した試験方法の開発と、性能評価に利用する外力としての設計火源の検討を行い、防火基準の性能規定化の高度化推進に資することを目的とする。

本年度は、防火材料の性能要求の整理と対応する性能評価試験法について検討を進めた。

7. 建築物の構造性能評価及び構造システム化に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 加藤博人

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

平成 10 年の建築基準法の改正において、構造基準に性能規定が導入され、また、平成 11 年の「住宅の品質確保の促進等に関する法律」の施行により住宅の性能表示制度が導入された。このことにより、新しい時代に即した構造性能の評価手法を確立すること、更に、新技術に対応するためにも、これを改善することが求められている。一方、欧州、米国等の諸外国においても、建築構造基準の性能規定化は趨勢となっており、外国基準と我が国の基準との整合性を図ることも求められている。

本研究では、建築構造に関して国際的に対応した性能評価手法の開発と、新技術の導入や改修技術による性能改善の検討を行い、構造基準の性能規定化に資することを目的とする。

本年度は昨年度に引き続き、新素材、新構造システムの適用性に関する調査、検討を継続して行った。

8. 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 (H16 ~ 18)

[担当者] 本橋健司、棚野博之、中島史郎、杉山 央、山口修由、濱崎 仁、鹿毛忠継

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

既存の建築材料は、JIS、JAS の国家規格や関連学協会等の独自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材料などの規格外品や標準外品の 2 種類に大別される。しかし、JIS、JAS 等の国家規格も含め、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統一された評価方法、評価基準の

確立が望まれている。

本研究では、上記の問題認識を踏まえ、材料・部材の要求項目提示及び国際化対応のための規格、標準類の検討、および性能評価方法及び評価基準に関する検討を行い、材料・部材基準の性能規定化の推進に資することを目的とする。

本年度は、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 についての情報収集を行った。

9. 市街地環境の評価方法に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 山海敏弘、足永靖信、西澤繁毅

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

国土交通省の総合技術開発プロジェクト「持続可能な社会構築を目指した建築性能評価・対策技術の開発 (SB 総プロ)」においては、建築物の建設、運用、改修、そして除却までのライフサイクルを通じた二酸化炭素(CO²)及び廃棄物排出負荷の低減に向けた検討に取り組んでいる。

本共同研究においては、建築物の建設、運用、改修、そして除却までのライフサイクルを通じた二酸化炭素(CO²)及び廃棄物排出負荷の低減に関して、次のとおり研究を実施した。

- 建築物のライフサイクルを通じた二酸化炭素排出削減に係る評価技術及び技術開発に関する検討
- 建築物のライフサイクルを通じた廃棄物排出負荷低減に係る評価技術及び技術開発に関する研究

10. 都市空間の熱環境評価・対策技術に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 山海敏弘、足永靖信

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

今後のヒートアイランド対策が総合的に実施できるように、その科学的裏付けとなる現象解明や対策効果の評価のために、地理情報等を活用して都市空間の熱環境を評価するシミュレーション技術を開発し、地域特性を考慮した効果的なヒートアイランド対策を推進するための都市空間の形成手法を開発する。

本年度は、ヒートアイランド対策として重要な要素のひとつとして考えられる、風の効果や影響の定量的解明を図るため、東京臨海・都心部を対象に大規模実測調査を実施して、高層ビル群や街路・河川等が周辺の気温分布や風の流れに及ぼす影響やその範囲の実態を定量的に把握した。さらにヒートアイランド現象や対策効果の定量化のために、スーパーコンピュータ(地球シミュレータ)によるヒートアイランド現象のシミュレーションプログラムを開発して、河川や緑地のネットワークによる「風の道」の実態や高層ビル群の影響などが定量的に把握可能になった。

11. 住宅の改修による省エネルギー性能向上に関する研究

研究期間 (H17 ~ 19)

[担当者] 瀬戸裕直

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所

我が国の総二酸化炭素排出量の 13.3% が住宅でのエネルギー消費により排出され、またその増加率は 1990 年比 28.8% (2002 年度) と、温暖化対策推進大綱における 2010 年までの削減目標マイナス 2% との乖離が著しくなっている。

その対策として、新築住宅(約 110 万戸/年)の断熱化が省エネ基準等の整備により促進されているが、一方で約 5000 万戸の既築住宅を対象とした躯体断熱化及び省エネルギー設備の導入も極めて重要不可欠な課題である。

住宅の改修が拡大傾向にある一方で、省エネ性能向上に資する改修工事については、改修技術そのものの開発や居住者のライフスタイルやニーズを十分反映できる改修計画手法の開発が不十分であること等が障害となり、現状のままでは十分な伸長が期待できない状況にある。

本研究は、改修の普及を支援するために基本となる技術体系について、木造住宅を建設し改修技術開発の整備に取り組むものである。

本年度は、約 20 年以前の省エネルギー性能を持つ木造軸組み住宅を建設しその基本性能の把握を行った。

1 2 . 下方噴流による遮煙効果に関する共同研究

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 林 吉彦、萩原一郎、増田秀昭

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所、清水建設(株)、(株)鴻池組、大成建設(株)

本研究の目的は、従来の排煙設備による屋内空間の給排気による加圧防排煙方式に代わるものとして、開口部で下方噴流による空気膜を用いた煙制御システムを検討することである。

本年度は、水平噴流式煙制御システムの実規模実験を行い、以下のことを確認した。 風速測定結果から、全てのケースで付室から火災室方向への空気の流れがあることを確認し、遮煙に必要となる気流の範囲を明らかにした。 システム停止時は付室内が約 130 上昇するのに対し、システムの作動により付室内の温度上昇が抑制された。目視による遮煙効果も確認された。

1 3 . 高齢社会における住宅・建築の暮らしの安心・安全性に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 布田 健

[相手機関] 静岡文化芸術大学、帝京平成大学、日本女子大学、早稲田大学、積水ハウス(株)、(株)INAX、住友林業(株)、ナカ工業(株)、東京理科大学、日本大学

本研究の目的は、高齢社会における、「建築利用者に視点を置いた新たな設計基準とその体系の整理」、「安心・安全という観点から見た住宅・建築デザインに関する計画技術の研究」及び「高齢社会対応型改修技術等の建築部品の開発提案」に資することである。

本年度は、新たに整備する「ユニバーサル実験棟のあり方に関する検討」並びに、次年度から始まる新規課題に向けて「階段の定量的安全性評価手法確立のための予備的研究」について、被験者を用いた実験研究を行った。

1 4 . 建築解体木材を原料とする木質系再生軸材料の品質性能に関する研究

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 中島史郎、河合直人、伊藤弘

[相手機関] 日本集成材工業協同組合

木造住宅に投入される材料は、面材料に比して、軸材料の方が圧倒的に多い。したがって、建築解体木材を原料とする再生軸材料の製造、並びに同材料の利用促進が木質系廃棄物の再利用促進に有効であると推察されるが、その製造技術、品質管理技術、性能評価技術などは現在のところ確立されていない。本研究の目的は、建築解体木材を原料とする木質系再生軸材料の製造技術、品質管理技術、性能評価技術を開発することにある。

本年度は、解体材を原料とする集成材を作成し、集成材を構成する挽き板の強度特性と集成材の力学的特性を測定し、解体材を原料とする集成材の実用化の可能性を検討するための基礎的な知見を整備し、取りまとめた。

1 5 . 集成材をベースとした木質ハイブリッド部材の構造・耐火性能に関する研究

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 河合直人、山口修由、萩原一郎、成瀬友宏、増田秀昭

[相手機関] 日本集成材工業協同組合

本研究は、木質複合建築構造技術の開発のフォローアップに関連して、木質ハイブリッド部材の耐火性能、部材の製造方法、部材の構造性能に関するデータ収集と検討を行うことにより、構造性能及び耐火性能が確保され、かつ経済的にも実現性の高い木質ハイブリッド構造の開発に資することを目的としている。平成 17 年度は、典型的な木質ハイブリッド部材である集成材と鋼材を組み合わせた部材について、部材設計法、接合部設計法に関する検討を行うとともに、木質ハイブリッド部材を用いた耐火構造の実大火災実験を共同で実施した。

16. 光触媒汚染防止形外装仕上げ材の利用技術の標準化に関する研究

研究期間 (H16~18)

[担当者] 本橋健司

[相手機関] 光触媒製品フォーラム、光触媒製品技術協議会、(社)日本塗装工業会、(社)建築研究振興協会、
(財)ベターリビング、日本建築仕上げ工業会

光触媒は光の照射によって、親水性、有機物分解能力、抗菌性等の機能を発揮する物質であり、建築分野においては種々の用途に利用されている。特に、汚染防止効果を有する塗料、タイル、ガラス等については幅広い製品が出現している。しかし、製品の選定は主として材料製造業者の供給する技術資料に基づいて実施されており、標準的な評価試験方法、材料の品質基準、施工マニュアル等は整備されていない。本共同研究では光触媒を利用した外装仕上げ材料のセルフクリーニング効果を屋外暴露試験や実験室試験により評価してきた。屋外暴露試験では屋外暴露場所、雨がかりの有無、方位等の影響を把握した。更に、屋外暴露を実施した塗料の光触媒活性(MB分解、水接触角)を実験室で評価し、屋外暴露試験でのセルフクリーニング性能と関連付けを行った。そして、それらの試験結果を基に「光触媒を利用した汚染防止形仕上げ材料の利用技術指針」を提案した。

17. 工場出火時の延焼拡大と近隣住居への類焼予測

研究期間 (H16~17)

[担当者] 林 吉彦、成瀬友宏

[相手機関] あいおい損害保険(株)、大成建設(株)、(有)フルイドテクノロジー

戦後の経済成長に伴い住宅地は拡大を続け、工場を取巻く環境も現在では一転し、工場と住宅が混在する地域も散見されるようになった。工場においては、不測の事態に備え、工場構内の火災リスクに留まることなく、昨今重要視されている企業の社会的責任の観点から、工場火災が近隣住居へ及ぼす加害性を把握しておく必要がある。そこで本研究では、実在の工場について可燃物実態調査を実施し、建築研究所と国土技術政策総合研究所で開発した延焼シミュレーションモデルを柔軟に使い、工場構内の延焼拡大と、近隣住居への類焼予測を行った。本作業により、市街地火災延焼シミュレーションモデルの改良が行われ、高精度化が実現された。また、協力企業の防災意識の向上に少なからず役立つ契機となった。詳細は、日本火災学会研究発表会(平成17年5月)、日本建築学会大会(平成17年8月)において報告を行っている。今後、本技術の社会還元により、防災対策の検討に広く活用されることが期待されている。

18. 木質系再生材料の試験法・評価法に関する研究

研究期間 (H16~18 但し「*」はH17~18)

[担当者] 中島史郎、河合直人、伊藤 弘

[相手機関] 国土交通省国土技術政策総合研究所((独)森林総合研究所、(財)建材試験センター、(財)日本住宅・木材技術センター、
(財)ベターリビング、(社)住宅生産団体連合会、(社)全国解体工事業団体連合会、積水化学工業(株)、
山佐木材(株)、中国木材(株)、宮崎県木材利用技術センター*、広島県立林業技術センター*)

建築解体材を建築材料として再生するためには、その性能確保が重要である。建築解体木材を原料とした場合、原料には異物が混入したり、劣化していたりするので取り扱いが複雑となる。このため再生材料の性能・品質は原料の品質確保、選別手法と密接に関連し、これを評価するための試験法、評価法を考案する必要がある。本研究の目的は、関連各機関と連携を取り、木質系再生材料の試験法・評価法を開発することにある。

本年度は、木材チップを原料とする再生軸材料、解体材を原料とする縦継ぎ材、解体材を原料とする集成材の試験評価項目と試験評価法を定め、曲げ試験、荷重継続時間の評価に係る試験等を実施し、取りまとめた。

19. 枠組壁工法住宅解体材の再使用に係る性能評価法に関する研究

研究期間 (H16~17)

[担当者] 中島史郎、山口修由、河合直人

[相手機関] (社)日本ツーバイフォー建築協会

本研究の目的は、枠組壁工法住宅を解体した際に排出される解体材(枠組壁工法用製材)を構造材として再使用(リユース)するために必要な解体技術、解体材の評価技術を開発することにある。

本年度は、前年度に解体工程調査を行った2棟の住宅の解体材に対して目視等級区分を行うとともに、解体材の比重、含水率、欠点状態、曲げ弾性係数、曲げ強度を測定し、解体材の力学的特性に関するデータベースを作成した。また、解体材を再使用するにあたっての方策を検討し、取りまとめた。

20. 市街地の住環境向上手法に関する研究

研究期間 (H16~18)

[担当者] 成瀬友宏 足永靖信

[相手機関] 国土技術政策総合研究所、(早稲田大学)

大都市や地方都市における都市再生が推進される中で、将来にわたって持続可能な都市社会づくりのあり方が求められている。そこで本研究では、安全性・快適性・健康性の観点から、市街地の住環境の向上に寄与する対策に関する科学的知見を整備して、国や地方公共団体などが実施する住環境関連施策を効果的に推進するための技術資料を提供することを目的とする。

本年度は、安全性の観点から市街地火災の延焼拡大機構に対応した防火対策に関する一連の研究の一環として、建築火災性状の定量実験(天井面に広がる火炎の形状・熱流束等の性状に関する研究)を実施した。また、快適性・健康性の観点からはヒートアイランド現象の把握とその対策に関する研究の一環として、東京臨海部を対象とした大規模実測調査とスーパーコンピュータ(地球シミュレータ)による大規模数値解析によるヒートアイランド現象の定量的把握と「風の道」の効果の検証を行った。

21. 建物火災盛期における火災のモデル化及び防排煙技術に関する研究

研究期間 (H16~17)

[担当者] 萩原一郎、成瀬友宏、吉田正志、伊藤彩子

[相手機関] (独)消防研究所

本研究の目的は、建物火災時、特に盛期火災時における在館者の避難安全、及び消防隊における救助消火活動の安全を性能的に検証可能とする上で必要となる要素技術の開発、及びそのために必要となる基礎データの収集を行うことである。昨年度に実施した物販店舗の売場を想定した実大規模の火災実験について、火災初期の燃焼拡大性状、火災盛期の発熱速度などのデータを分析した。

22. CF補強木質ハイブリッド部材の接合に関する研究

研究期間 (H16~17)

[担当者] 山口修由

[相手機関] 工学院大学

CF補強木質ハイブリッド部材は、炭素繊維で集成材を補強した部材である。本課題では、これら部材の高強度な接合法の設計法を開発することを目的とする。H形鋼を用いた接合法は、高い強度性能と優れたエネルギー吸収性能を持つ接合法で、CF補強木質ハイブリッド部材の接合法として優れている。平成17年度は、集成材にスギを用いたCF補強集成材を、H形鋼を用いて接合する方法で、タッピングネジを併用する場合について、モーメント抵抗実験を行い、強度性能を調べた。この結果、スギをCFで補強した木質ハイブリッド部材は、ベイマツを用いた集成材と同等の強度性能を発揮できることが、明らかになった。また、CF補強集成材をH形鋼で接合する方法では、H形鋼を用いた接合部の強度設計法に、CFのめり込み強度を加算することで、接合強度を計算できることが明らかになった。

23. 構造用再生粗骨材とそれらを使用したコンクリートの性能および品質管理等に関する研究

研究期間 (H16~18 但し「*」はH17~18)

[担当者] 棚野博之

[相手機関] (独)都市再生機構、(社)日本コンクリート工学協会、(株)竹中工務店、
(株)奥村組*、西松建設(株)*、五洋建設(株)*、東亜建設工業(株)*

本研究は、第一に、JISA5308の改正に伴う建築基準法第37条1項の関連告示1446号改正案審議の為の関連技術資料を作成する事、第二に、性能評価機関における技調通達2種相当品以下の再生骨材の評価基準の考え方(ガイドライン)を示す関連技術資料を作成する事、を目的として実施するものである。

本年度は、中品質の再生骨材を中心に骨材種別および調合別による再生コンクリートの実大壁模擬部材を作成し、暴露試験による耐久性の実験検証を実施した。また、力学特性、物理特性など基本性能の実験的検証をラボ試験で実施した。その他、有識者、関連企業技術者などからなる研究委員会を所外に設け、“再生粗骨材の用途別品質基準（案：建築版）”ならびに“再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分（案：仮称）”の作成準備作業を行った。

2.4. 高靱性セメント複合材料の構造利用（材料の製造、品質管理、設計の基本事項の策定）

研究期間（H16～17）

〔担当者〕 福山 洋、諏訪田晴彦

〔相手機関〕 (社)建築研究振興協会

マルチプルクラックとひずみ硬化特性を有し、従来のセメント材料の引張脆さを解消した高靱性セメント複合材料が開発されてきたが、これを一般化し適用していくには、実機における製造と品質管理方法、および社会ニーズに合った適用方法とその設計方法の策定が必要である。本共同研究は、このような高靱性セメント複合材料の構造利用を念頭においた材料の製造、品質管理および設計の基本事項策定を目的とする。本年度は、材料のさまざまな試し練りと実機による練り混ぜ試験の結果を基に、製造および品質管理方法を検討した。また、セメント複合材料を用いた応答制御要素（ダンパー）をピロティ建築物の損傷制御に用いる方法や、靱性を有する耐力壁として耐震補強に用いる場合の設計・施工方法を検討した。

2.5. 建築物の改善改修要素技術の開発と技術マップの検討

研究期間（H16～17）

〔担当者〕 中島史郎、濱崎 仁、山口修由

〔相手機関〕 (財)日本建築センター、タケモル工業(株)、ミサワホーム(株)、住友林業(株)、五洋建設(株)、積水化学工業(株)、(株)JSP、(財)ベターリビング、コンステック(株)、ジャスト(株)、山中製作所(株)

本研究の目的は、RC造建築物と木造住宅を対象として診断・改善改修要素技術を開発し、改善改修要素技術に対する評価手法を開発し、さらに改善改修要素技術を類型化して改善改修技術の全体像を整理し、改善改修工事に関する技術資料を作成することにある。

本年度は、昨年度作成した改善改修技術マップをもとに(仮称)改善改修技術マニュアルの原案を作成した。また、昨年度作製した外壁に対する補修効果を検証するための試験体を用いて外壁の補修効果の検証に係る実験を実施し、技術的な知見を整備するとともに試験評価法の原案を作成した。

2.6. 枠組壁工法による木質複合建築構造技術に関する研究

研究期間（H16～17）

〔担当者〕 河合直人、中島史郎、山口修由

〔相手機関〕 (社)日本ツーバイフォー建築協会

本研究は、木質複合建築構造技術の開発のフォローアップに関連して、枠組壁工法建築物と他構造との複合構造を設計するうえでの合理的な構造安全性の確認方法および枠組壁工法4階建物の具体的な設計・施工に関する技術開発を目的とする。平成17年度は、平面的複合構造の構造安全性確認方法の開発を行うとともに、枠組壁工法耐火構造4階建物のディテール検討と各種性能の把握を目的として、実験棟を建設し、風および交通による振動、沈み込み量、共同住宅としての遮音性能の測定を行った。

2.7. 工業化住宅のライフサイクルモニタリング技術実証実験

研究期間（H16～17）

〔担当者〕 中島史郎、杉山 央

〔相手機関〕 安藤建設(株)、五洋建設(株)、(株)銭高組、(株)竹中工務店、(株)間組、大和ハウス工業(株)、大日本印刷(株)、トッパン・フォームズ(株)、松下電工(株)、ミツワ電機工業(株)

本研究の目的は、ICタグの実証実験を通じて、住宅・建築のライフサイクルを支援するための情報保管や情報伝達（共有化）技術を確立するための基礎的な知見を得ることにある。

本年度は、無線ICタグの具体的な活用の可能性について明らかにするために、無線ICタグの有用性を検証するための実証実験

を実施した。実証実験は、プレキャストコンクリート部材の工程管理、ビルトインコンロの工程管理、システムキッチン of 工程管理を対象とし、IC タグを用いることのメリットと今後の課題について整理した。また、PDA を用いてタグ情報を管理するためのソフトを作成し、情報の読み書き、伝達等に係る検証を行った。

28. 放水量の違いによる火災抑制効果

研究期間 (H16~17)

[担当者] 林 吉彦、増田秀昭

[相手機関] 東京消防庁

本研究の目的は、放水量の違いによる火災抑制効果を実大実験により定量的に把握し、消火活動が加味された場合の延焼シミュレーションモデルの改良に活かすこと、消火水が制限される市街地火災発生時における、少量の消火水による効果的な消火活動戦術の策定に活かすこと。

本年度は、昨年度に実施した実大火災消火実験の結果を基に、火災建物の消火に必要な水量の検討を行った。その結果、火勢熾烈な延焼状況下では、1分あたりの放水流量が多い方がトータルの使用水量を抑えることができ、早期に高い消火効果を得られることが確認できた。本実験での使用水量は消火活動に使用する統計上の水量よりも大きく下回る結果となったが、実火災では、鎮圧から鎮火判断までの間に、火災建物自体及び収容物の完全な鎮火を図るために大量の水を使用するためと考えられる。

29. 汐留地区高層建物群のヒートアイランド効果に関する LES 解析

研究期間 (H16~19)

[担当者] 奥田泰雄・喜々津仁密

[相手機関] 東京工業大学、(株)パスコ

本研究は、LES (Large Eddy Simulation) 解析による非定常計算により海陸風との関係から汐留地区高層建物群がヒートアイランドに与える影響を予測することを目的とする。

今年度は汐留地区の細密地表面粗度モデル (格子間隔 2m×2m、範囲 1km×1.5km) を境界条件とし、南南東の風について汐留地区高層建物群まわりの風の流れの LES 解析を実施した。その結果、汐留地区の高層建物間の風の流れや高層建物群後流の水平方向および鉛直方向の構造を再現することができた。

30. 耐火性複合構造材の開発

研究期間 (H17)

[担当者] 増田秀昭、萩原一郎、成瀬友宏

[相手機関] 三重県科学技術振興センター

本研究の目的は、総合技術開発プロジェクト「木質複合建築構造技術の開発」および研究課題同フォローアップの一環として、三重県科学技術振興センターとの間で共同研究を締結し、木質複合構造耐火構造部材 (柱、はり) を開発する。既往の研究では、柱およびはり部材の鉄骨をカラマツ集成材で被覆し、耐火試験終了後にカラマツ集成材が燃え止まる効果を期待した仕様の開発を行ってきた。本年度は、被覆材料を杉集成材と石こうボードで構成し、試験時には全て集成材が燃え尽きるが、鋼材温度の上昇を緩慢とし構造体の崩壊を防止させる新しい試みを行った。試験の結果柱部材で耐火1時間、はり部材で耐火2時間の性能を有することが確認された。実際の建物に使用する際には国土交通大臣の認定が必要となり、同時に実用化には種々の断面形状の鋼材が用いられることからデータの蓄積が必要である。なお、本研究は、農林水産省委託事業「平成17年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 スギ・ヒノキ材を使用した耐火性複合構造材の開発」研究の一環として実施されたものである。

31. 鋼管杭を併用する直接基礎 (パイルド・ラフト基礎) 工法の設計用支持力

研究期間 (H17)

[担当者] 田村昌仁

[相手機関] (社)建築研究振興協会

パイルド・ラフト基礎工法は直接基礎と沈下制御のための杭を併用する合理的な基礎工法であり、小規模戸建住宅の沈下対策にも有効と考えられているが、現時点ではオーソライズされた設計手法はなく、また実際の挙動についても明らかでない部分が多い。

本研究では、実大鋼管杭を用いたパイルド・ラフトの土槽実験や既往の鋼管杭などの載荷試験結果などに基づいて支持力評価の考え方を提示するものであり、ラフト効果などの提案を行った。

3.2. 電気二重層による蓄電装置を組み込んだ住宅用エネルギーシステムの開発

研究期間 (H17～18)

[担当者] 坊垣和明

[相手機関] (株)パワーシステム

燃料電池や太陽光等の新エネルギー発電を効果的に利用するため、電気二重層キャパシタを用いた蓄電装置を組み込んだ住宅用エネルギーシステムを開発することとし、プロトタイプを作製し、それを用いた省エネルギー効果等の検証実験を行った。プロトタイプは、2.7kWhの蓄電容量を持つキャパシタ蓄電装置を核として、燃料電池等の電源装置、負荷発生装置、および、全体の制御システムで構成されるものであるが、これは、実用規模において世界初である。検証実験の結果、キャパシタが住宅用として利用可能であることを確かめたほか、逆潮の有無により効果が異なることなどがわかった。今後、太陽光や風力による発電と組み合わせた「自立型システム」における効用を明確にし、開発・実用化の方向を見定めることとしている。

3.3. ソフトランディング型耐震補強に関する研究

研究期間 (H17～19)

[担当者] 福山 洋、楠 浩一、諏訪田晴彦、向井智久

[相手機関] 名古屋大学、(独)都市再生機構、オイレス工業(株)

本共同研究の内容については、平成18年度以降に継続する研究開発【外部資金による研究開発】の「国土交通省 住宅・建築関連先端技術開発助成事業」の「1. 集合住宅向けソフトランディング型耐震補強の実用化に関する研究開発」を参照のこと。

3.4. 住宅の改修工事に伴う廃棄物の分別及び排出量に関する実態調査

研究期間 (H17～18)

[担当者] 中島史郎、濱崎 仁、河合直人、山 洋

[相手機関] 住宅リフォーム推進協議会

本研究の目的は、木造住宅並びに鉄筋コンクリート造の集合住宅を対象として、改修工事に伴い排出される廃棄物の種類と量について調査し、現場分別の実態と現場分別の有無による廃棄物の組成の違いを把握することにある。

本年度は、調査対象とする建物の抽出し、木造住宅2棟、集合住宅1住戸を対象として、改修工事において排出される廃棄物の種類と量に関する調査を実施し、調査結果を取りまとめた技術資料を作成した。また、改修工事における工程調査を行い、工程別の廃棄物排出状況に関する資料を整備した。

3.5. 地震リスク・マネジメント技術を活用した地震対策の効果検証

研究期間 (H17～18)

[担当者] 高橋雄司

[相手機関] (株)日建設計、(株)鴻池組、(株)ピーエス三菱、(株)フジタ、三井住友建設(株)、(株)構造計画研究所

本研究では、地震リスク・マネジメント技術を活用して地震対策の効果を検証することを目的としている。ここでは、建物所有者の総支出「ライフサイクル・コスト(LCC)」を地震リスクととらえ、適切な地震対策を施すことによってLCCを軽減できることを示す。LCC分析には、本研究者らが開発した、関連研究分野(地震学、地盤工学、構造工学など)で得られた知見を最大限に導入できる分析手法を用いる。

平成17年度は、耐震・制振(震)・免震などの地震対策が施された建物(庁舎、共同住宅、オフィス、物流倉庫など)を対象とする事例研究を実施した。LCC分析に考慮する震源域を、地震調査研究推進本部(推本)の震源モデルに基づいて設定した。対象建物が東京に建つと仮定し、その周辺の震源域として、主要98断層帯における固有地震(立川断層帯、神縄・神津・松田断層帯、関東平野北西縁断層帯)と海溝型地震(南関東地震、大正型関東地震)をLCC分析に考慮した。各地震の発生確率および各地震による建物位置での強震動についても、それぞれ推本の長期評価部会および強震動評価部会の手法を利用して評価した。LCC分析の結果、各建物について、地震対策を施すことによりLCCを軽減できることが検証された。

上記の研究成果を活用して、第7回不動産ソリューションフェア(主催:(株)ビル経営研究所、2005年10月)において実践セ

ミナーを開催し、来場者（主に不動産所有者）に対して地震対策の効果を説明した。同時に、地震対策の効果を紹介するパネルや模型をブース展示し、無料の簡易地震リスク診断を実施した。また、建築技術研究フォーラム 2006（主催：（社）建築研究振興協会・つくば立原会、2006年2月）において、構造技術者を対象に一連の研究成果を紹介した。

3.6. 複数建物の耐震改修優先順位検討への地震リスク・マネジメント技術の活用

研究期間（H17～18）

〔担当者〕 高橋雄司

〔相手機関〕（株）日建設計、（株）ピーエス三菱、（株）フジタ、三井住友建設（株）、（株）構造計画研究所

本研究では、複数の既存建物について、耐震改修の優先順位検討に資する地震リスク・マネジメント手法を構築することを目的としている。耐震改修の優先順位を検討する際には幾つかの評価項目があるために、それらを整理し、各評価項目の解析手法を定式化する。

平成17年度は、多数の建物を所有/管理する国・自治体・民間企業などを想定して、優先順位検討の判断基準となる項目として安全性および経済性を設定した。定量的には、安全性として建物の被害確率、経済性として総費用（ライフサイクル・コスト：LCC）を評価することとした。本研究者は既に地震LCCの定式化を行っているので、これと同様に、被害確率を新たに定式化した。この式では、断層破壊発生の確率モデルと断層破壊からのシナリオ解析を組み合わせることで、被害確率を算出できる。

上記は、設定した期間において周辺の複数の震源域からもたらされる、総合的な被害確率と地震LCCである。これに加えて、最大級のイベントに対する安全性および経済性も考慮するために、（最寄りの震源域など）特定の断層破壊に対する建物の被害確率および被害額も評価項目として設定した。

3.7. 高断熱化された居住空間における温熱環境に与える暖房方式等の影響に関する研究

研究期間（H17）

〔担当者〕 瀬戸裕直

〔相手機関〕（財）ベターリビング

本研究の目的は、次世代省エネルギー基準などに適合するような高断熱化された住宅では、暖房時に比較的少ない供給熱量でも良好な温熱環境を形成できると考えられる。そのような住宅では換気による冷気の侵入が快適感を損なう可能性があり、その対応が求められている。さらに、近年の戸建て住宅には吹き抜けを有する平面計画の採用も増えており、暖房方式によっては上下方向の温度差が大きくなってしまふ場合があると考えられる。しかし、温熱環境に与える暖房方式等の影響に関する知見は、多くが旧来の断熱性能のそれほど高くはない住宅で、特に吹き抜けのような空間を有さない場合におけるものである。建築研究所には比較的気密断熱性が高く、吹き抜けを有する「高齢対応と環境対応を融合させた実大住宅試験体」があり、これを用いた実験を実施することで高断熱化や吹き抜けが温熱環境に与える暖房方式等の影響に関して知見を得ることである。

吹抜を有する実住宅に、温水床暖房およびエアコンを設置し、暖房方式を変えた場合に得られる温熱環境の実測を行い、実測結果にもとづく暖房方式と温熱環境に関する検討を行った。

3.8. 建築物の防火安全性の向上とユーザー情報の提供に資する防火材料の試験法・評価法・表示法提案のための研究

研究期間（H17～18）

〔担当者〕 成瀬友宏、吉田正志

〔相手機関〕 防火材料等関係団体協議会 住宅内外壁等防火性能分科会

本研究の目的は、建築物の防火安全性の向上とユーザー情報の充実に資するため、発煙・発ガス性、火炎伝播性、フラッシュオーバー発生の危険性等を評価できる試験法または試験体系を提案すること、および試験法により得られたデータに基づいたきめ細かな防火性能級別に、施工や維持管理における防火上の留意点等を含む防火性能表示の方法を提案することである。

本年度は、現在我が国で防火材料認定のために中心的に用いられているコーンカロリー計試験と、これまでに我が国で用いられてきた不燃性試験、模型箱試験、ISO化が検討されており米国で主に行われているICAL試験、EUで防火材料認定のために用いられているSBI試験を行うこと、そのための各種試験体仕様について協議し、実験計画を立案した。また、次年度以降、実験を実施するよう試験装置の整備を行った。

39.揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

研究期間（H17～19）

[担当者] 大澤元毅、瀬戸裕直、三浦尚志

[相手機関] 松下電工(株)、(独)産業技術総合研究所

揮発性有機化合物は、微量でも有害性が指摘され、化学物質管理の観点から早急な対策が求められている。また、その評価と対策を効果的に行うには現場における検出が有効であるが、それに適した検出器は未だない。建築研究所は本課題中で、当該検出器を建築物に適用する段階にかかわる、(1).室内 VOC 濃度の実態把握とそれに基づく検出器開発のための基準ガスの提案、及び、(2).理論的検討と実大住宅による検証に基づくシステム評価手法の提案部分を担当し、揮発性有機化合物の確かなモニタリングを通じて、快適で健康的な室内空気質環境を実現と、換気量抑制による省エネルギー化の推進に資することを目的とする。

平成 17 年度は、(1).木造戸建て住宅を対象とした、空気環境実態に関する実測調査を行ない、既往調査資料と併せて戸建て木造に典型的な成分組成を「基準 T VOC ガス（暫定案）」として提案した。また(2).多種汚染質を対象とした室内空気質の評価方法に関して資料調査と分析を行なうとともに、トレーサーガスを用いた評価手法の検討・拡張およびその実験的検証を行った。

40.木質構造と他構造による平面複合多層構造の大型振動台による地震時挙動の解明

研究期間（H17）

[担当者] 河合直人

[相手機関] (独)防災科学技術研究所

本研究は、木質複合建築構造技術の開発のフォローアップに関連して、木質構造と他構造による平面複合多層構造の地震時挙動を解明し、設計法の妥当性を検証するため、大型振動台による振動実験を行うものである。木質構造（壁式構造）と鋼構造（ブレース構造）の平面的複合構造、5 階建て 3 分の 1 の縮小模型 2 体について、微小振幅での振動特性把握を行った上で、人工地震波（BCJ レベル 2）及び兵庫県南部地震における記録波（JMA 神戸 NS 成分）を最大 2G まで入力した。実験結果と解析結果との照合を行い、疑似 3 次元モデルによる時刻歴応答計算及び限界耐力計算の適用性を確認した。

41.美しく環境に優しいまちづくりに関する技術開発 ～高粘度樹脂系接着剤透水性舗装の開発～

研究期間（H17～19）

[担当者] 岩田 司、濱崎 仁

[相手機関] 共和コンクリート工業(株)、(株)アデカ総合設備、小松物産(株)、国際航業(株)

環境に配慮したまちづくりを行うためには透水性舗装は必要不可欠である。この透水性を可能とする接着剤系舗装は自然素材である土、砂利の素材感を損なわず、美しいまち空間を実現できる。しかしながら強度不足による剥離、割れが発生しやすいという欠点をもっている。そこで当共同研究では、自動車交通に耐えうる美しく環境に優しい接着剤系舗装の開発をおこなう。

平成 17 年度は、接着剤系舗装の欠点である液だれによる強度不足を解決するために、粘性の高い高粘度接着剤を開発し、骨材の性質（粒度、強度、含水率）と接着剤の最適配合比率を、舗装材料としての室内物性試験（マーシャル試験、ホイールトラッキング試験、ラベリング試験、カンタブロ試験、透水試験、曲げ試験、すべり抵抗試験、凍結融解試験）を行って算出した。この研究により、自動車交通に対応した接着剤系透水性舗装が可能であることが判明した。また空隙率 38%程度を長期にわたり保持できることが判明し、長期間今までの透水性舗装の性能をはるかに超える透水機能を維持できることも判明した。

42.森林火災等から発生する火の粉による周辺住宅への延焼防止対策に資する研究

研究期間（H17～20）

[担当者] 林 吉彦、萩原一郎、増田秀昭、仁井大策

[相手機関] 米国立標準技術研究所 / 建築火災研究所（NIST/BFRL）

米国では森林火災から林野住宅への延焼被害が深刻であり、米国立標準技術研究所 / 建築火災研究所（NIST/BFRL）では、林野住宅の防火対策の提案に向けた研究が実施されている。現在は、加害側の観点から、炎上樹木から発生する火の粉の性状を実験的に解明しているところである。市街地火災においても火の粉は延焼要因の一つであるが、未解明な点も多く、住宅火災の場合も含

めて火の粉の性状を解明できれば、市街地防火対策を検討する上でもたいへん有益である。そこで、森林火災等から発生する火の粉の性状を解明すること、火の粉による周辺住宅への延焼防止対策を検討することを目的として、NIST/BFRL と共同研究を実施することにした。平成 18 年度は、火災風洞実験により、炎上樹木から発生する火の粉の形状・大きさ・数の計測、炎上樹木からの放射量の計測を行う予定である。平成 19 年度は、森林火災等による周辺住宅に対する延焼加害性予測手法の構築、周辺住宅の延焼防止対策の提案に努めていく。平成 17 年度末には、これらの予備的実験を実施した。