

【共同研究】

1. 長周期地震動を受ける既存RC造超高層建築物の構造部材性能評価・向上技術の開発

研究期間 (H19～21)

【担当者】 福山 洋、齊藤大樹、飯場正紀、森田高市、向井智久

【相手機関】 (株)熊谷組、佐藤工業(株)、戸田建設(株)、西松建設(株)、(株)間組、(株)フジタ

共同研究の内容については、■平成20年度以降に継続する研究課題【外部資金による研究開発】「I-1. 長周期地震動を受ける既存RC造超高層建築物の構造部材性能評価・向上技術の開発」を参照されたい。

2. 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 (H19～21)

【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自主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等の国家規格の含め、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、上記の問題意識を踏まえ、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して、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ている。また、ISOやENについても情報収集を行っており、特にJIS関連については製品の認証制度や試験・測定方法に関する情報の継続的な収集に努めている。

3. 建築物の火災安全検証法の高度化に関する研究

研究期間 (H19～21)

【担当者】 萩原一郎、林 吉彦、増田秀昭、茂木 武、吉田正志、仁井大策、吉岡英樹

【相手機関】 国土交通省国土技術政策総合研究所

本研究の目的は、平成10年の建築基準法の改正で十分に対応が行なわれなかった課題について、防火基準の性能規定化の高度化を推進することである。今年度は、防火基準を①避難安全（自力避難困難者を含めた避難）、②加害防止（火災による建物の倒壊、または隣接建物への延焼による加害の防止など）、③日常的な火気による出火の防止、④市街地火災の防止、⑤消防活動の円滑化という5つの機能要求に分け、具体的な検証法の検討を進めた。特に、市街地火災の防止については、現行基準を分析し、想定される市街地火災の設計火災条件の設定、防火地域毎の性能基準の検討を行った。

4. 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 (H19～21)

【担当者】 山海敏弘、足永靖信、桑沢保夫、瀬戸裕直、平光厚雄、三浦尚志

【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、前年度に引き続き、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た。

5. 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 (H19～21)

【担当者】 大川 出、河合直人、福山 洋、奥田泰雄、小山 信、森田高市、喜々津仁密、諏訪田晴彦、向井智久、岩田善裕
田尻清太郎、平出 務、田村昌仁、齊藤大樹、長谷川隆

【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。これにより、構造性能の評価手法を確立すること、及び新技術に対応するために評価手法の改善を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。

したがって、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向上の検討を行い、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、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向上の検討に着手した。

6. 水回りの改善等による既存ストックにおける水環境の負荷低減技術の開発

研究期間 (H19～21)

【担当者】 山海敏弘

【相手機関】 NPO 次世代水回研究会、(財)日本建築センター

環境負荷の極めて大きい既存単独処理浄化槽は、現時点においても 500 万基以上残存しており、大きな行政課題となっている。

また、閉鎖系水域や水源地域においては、窒素・リンの除去も大きな課題となっている。このため、既存浄化槽の合併処理化、高度処理化に関して、様々な技術的な提案がなされているが、既存の改修に伴う諸問題を解決できておらず、合併処理化・高度処理化は遅々として進んでいないのが現状である。

このため本研究においては、水回りの節水化、土壌処理の有効活用、便所系統排水の循環化、尿系統排水の分離等によって、既存改修に伴う諸問題（工事範囲、施工期間、設置スペース等）を解消できる新たな排水処理システムに取り組んでいるところである。平成 19 年度の研究においては、循環化した便所系統排水の余剰水の逆浸透膜を用いた処理技術、分離した尿系統排水の土壌による処理技術に関する検討等を行った。

7. 外断熱工法外壁の耐火性能評価手法の確立に向けた研究

研究期間 (H19～21)

【担当者】 吉岡英樹、吉田正志、萩原一郎

【相手機関】 東京大学

平成 12 年の改正建築基準法の施行後、可燃性の断熱材を使用する外断熱工法の施工が増加してきたが、これらの工法は、昭和 60 年建築指導課長通達「耐火構造の外側に施す外断熱工法の取扱いについて」で規定された試験法「外断熱工法に係る防火性能試験方法」で評価された工法とは限らない。外断熱工法に対して耐火試験のみによる判断を下している現在の日本の状況では、躯体部分で耐火性能を確保できる限り、外装側にはいくら可燃物があっても構わないと解釈される懸念が生じる。そこで本研究では、昭和 60 年通達の規制対象である鉄筋コンクリートなど耐火構造の外側に施す外断熱工法について、現在の施工状況を調査し、断熱材の燃焼性状、及び、各工法の耐火性能を実験により定量的に把握することを目的とする。

本年度は、湿式外断熱工法として使用される一般的な工法について、断熱材、ベースコート、メッシュ、トップコートまでを施工した試験体について発熱性試験を行い、断熱材のデータに加えて、工法としての燃焼性状に関する知見を得た。

8. 鉄筋コンクリート造そで壁付き柱の構造性能評価に関する共同研究

研究期間 (H19～21)

〔担当者〕 田尻清太郎

〔相手機関〕 福井大学

本共同研究では、現状ではその評価が非常に困難とされている、鉄筋コンクリート造のそで壁が取り付く鉄筋コンクリート造柱(以下、RC造そで壁付き柱)の地震時における構造性能を把握するとともに、その評価手法を確立することを目的とする。

本年度は、RC造そで壁付き柱の構造性能を把握するため、構造実験を行った。本実験では、柱および壁に配筋される横補強筋の量のみを変数とする約1/3スケールの試験体4体について実施し、横補強筋量が破壊モード、終局耐力に及ぼす影響の把握を行った。

9. 戸建て住宅の解体時における解体工数・廃棄物排出量に関する研究

研究期間 (H19～20)

〔担当者〕 中島史郎、古賀純子、中川貴文

〔相手機関〕 (財)住宅生産振興財団

通常行われる機械手併用解体によって戸建て住宅を解体する際の解体工数、発生する解体材の組成に関する構法別のデータベースを作成することを目的とし、財団法人住宅生産振興財団が管理するハウジングギャラリーつくば(住宅展示場)内の展示住宅の解体調査を実施した。平成19年度は同住宅展示場に住宅を展示している29社に対して調査依頼を行い、書類等の提供による概要調査と現場での工程記録を行う詳細調査の可否について確認した。展示場内31棟の展示住宅のうち詳細調査の承諾が得られた17棟について、平成19年12月から平成20年3月にかけて解体工数調査を行った。詳細調査を行った建物の内訳は、木造軸組構法4棟、木造金物工法1棟、木造軸組構法1棟(手解体移築)、枠組壁工法3棟、軽量鉄骨造4棟、鉄骨ALCパネル工法2棟、軽量鉄骨造1棟(手解体移築)であり、全解体工程を通して30分間隔で作業工程と人工を記録した。

10. プレキャスト・プレストレストコンクリート造架構の施工および水平加力実験

研究期間 (H19～20)

〔担当者〕 福山 洋、加藤博人、向井智久

〔相手機関〕 (社)建築業協会

本研究では、アンボンド圧着工法を用いたプレキャスト・プレストレストコンクリート造実大架構の施工および構造実験を行い、その施工法、および構造性能、地震後の機能回復性について調べることを目的とする。具体的には、アンボンド圧着工法によってプレキャスト・プレストレストコンクリート造実大架構を架設し、施工に関するデータを取得する。その後、水平加力実験を行い、構造性能(耐震性)を明らかにするとともに、地震等によって損傷した部材の交換を行って機能回復を図る構造システムの実現可能性について検討する。

本年度は、試験体について検討し、工場でプレキャスト部材を製作した後、実験棟内に施工して施工時間や施工の容易性についてデータを取得した。また、次年度に行う水平加力実験の加力、計測について検討し、計画を作成した。

11. 屋内大規模空間の吊り天井の耐震性に関する研究

研究期間 (H19～20)

〔担当者〕 脇山善夫

〔相手機関〕 (社)石膏ボード工業会、(社)全国建設室内工事業協会、硝子繊維協会、日本鋼製下地材工業会、ロックウール工業会

本研究は、近年の地震で顕在化した大規模空間天井の地震被害低減に資する技術的な基礎資料を収集するためにとりまとめるために、実大振動実験および部材・部品の静的加力実験等を行うものである。本年度は、在来工法による天井とシステム天井について、比較的大きな長手方向18mの天井試験体をそれぞれ3体ずつ設定して実大振動実験を行い、天井の振動性状について実験データを収集するとともに天井の損傷状況について確認をした。

1 2. 実大実証実験建物を対象とした IC タグ活用による履歴情報管理手法の検証

研究期間 (H19～20)

【担当者】 中島史郎、平出 務、中川貴文

【相手機関】 (社)日本鋼構造協会

本共同研究では、IC タグを活用して建物履歴情報を管理するためのシステムを鋼構造による実大構造躯体の施工工程に適用し、部材の製作、建物の施工、建物の解体に係る履歴情報が適切に記録できるかどうかを確認する。また、鋼構造建築物を対象として検査を行う課程で必要な情報が収集・蓄積できる技術を開発する。平成 19 年度は、共同研究の全体計画を検討するとともに、平成 20 年度に実施予定の実大の鋼構造躯体を対象として行うシステム検証のための実験の実施計画の詳細について検討した。検討の結果、平成 20 年度に、幅 17.6m、奥行き 20.1m、高さ 14.5m の鋼構造フレームからなる実大実証実験建物を建築研究所敷地内に建設し、部材の加工から建物の施工、解体に至るまでの一連の建物履歴情報を、IC タグを活用して記録し、記録した情報を検索・閲覧できるかどうかを確認するための実験を共同して行うことを双方で確認し、そのための準備を開始した。

1 3. 超高強度繊維補強コンクリートプレキャスト壁部材による耐震補強に関する研究

研究期間 (H19～20)

【担当者】 向井智久

【相手機関】 太平洋セメント(株)、(株)堀江建築工学研究所

本研究では、建築物を簡易に補強し耐震性能を充足させるため、新材料である超高強度繊維補強コンクリート (以下 UFC) を用いたプレキャスト壁による補強を提案する。UFC とは鋼繊維で補強されたセメント系材料で、通常のコンクリートの約 10 倍の圧縮強度を有するため、壁厚が薄く、軽量の補強を可能とする。そこで本年度の研究目的は、UFC 材料を用いた要素実験を行い、接合部における破壊性状を確認し、さらに接合部評価式を提案するための基礎データを収集した。

1 4. 次世代型ソーラー給湯システムに関する技術開発

研究期間 (H19～20)

【担当者】 坊垣和明

【相手機関】 東京ガス(株)

本研究は、主に集合住宅を対象としたソーラーコレクターと給湯器接続ユニットならびに太陽熱利用量等簡易表示ユニットを開発し、検証評価を行って、太陽エネルギーの効果的活用を図ることを目的とする。

平成 19 年度には第一次試作システムを作成し、東京ガスで基本性能を、建築研究所で実用レベルでの性能を検証するための冬期実験を行った。約 2 m²のコレクターと貯湯タンクおよび潜熱吸収型ガス給湯器との組み合わせによる実験の結果、40%を超える高い集熱効率が確保できること、給湯器の効率を最大 20%、平均 13% 向上させることが出来ること、などが明らかになった。

引き続き、中間期、夏期における実験を継続するとともに、コレクター面積や貯湯量を変えた二次試作システムによる検証および強度や安全性・施工性の確認を行って、実用化・商品化の目処を立てる予定である。

1 5. 難燃処理材料の燃焼生成ガスの毒性分析及び発煙性状に関する研究

研究期間 (H19～20)

【担当者】 吉田正志

【相手機関】 東京大学

本研究は、建築材料が火災時に発生する煙・ガスの毒性について、その成分を解析するとともに燃焼条件によるの違いを見るために FTIR 等の機器で明らかにするものである。本年は、燃焼装置の開発と機器との作動性に関して、燃焼条件の検討を行った。また、ISO TC92 SC3 で提案されたラウンドロビン試験に対して、燃焼装置の整備を行った。

16. 伝統的木造建築物の大型振動台による地震時挙動の解明

研究期間 (H19～20)

【担当者】 河合直人、中島史郎、山口修由、中川貴文

【相手機関】 (独)防災科学技術研究所

本共同研究は、住宅を中心とする伝統的木造建築物の地震時挙動に関する振動実験及び実験結果と解析結果との照合を行い、設計法の開発に資することを目的とする。本年度は、伝統的構法による木造住宅において重要な耐震要素である垂れ壁付き独立柱からなる構面について、柱脚固定がある場合とない場合の2体の試験体に対して振動実験を実施した。その結果、柱脚固定がない場合には、兵庫県南部地震での記録波 JMA 神戸 NS に対して最大で 23cm の柱脚移動を生じたものの、上部構造の変形は柱脚固定がある場合に比べて半分程度に収まり損傷も小さかった。また、これらの実験に対し、詳細計算による応答予測手法として、拡張個別要素法によるシミュレーションを行うとともに、柱脚固定がない場合の柱脚移動量を予測する簡易な方法として質点系モデルを用いた時刻歴応答計算及び等価線形化法の可能性を検討した。

17. 擁壁の地震時挙動に関する研究

研究期間 (H19～20)

【担当者】 平出 務

【相手機関】 (独)防災科学技術研究所

建物の敷地、基礎の耐震診断や耐震改修において、耐震性が必ずしも明確でない擁壁の地震時挙動を把握することは、耐震設計や補強方法を考える上で重要と考えられる。本研究では、ブロック擁壁の地震時挙動を把握するとともに、耐震設計や補強方法などの耐震性能に関する基礎資料を得ることを目的に、振動台上の固定土槽内に空積み擁壁と練積み擁壁の実物大の模型擁壁を製作し、擁壁基礎部分が前面方向に移動しない条件で加振した。なお、振動台入力には、兵庫県南部地震 (1995) 観測波の JMA 神戸 NS 成分波形の最大加速度値を調整したものをを用いた。

最終的な状況として次のような実験結果が得られた。1) 空積み擁壁では、擁壁面の上部ブロックが背面の盛土とともに押し出され、前面に落下、崩壊した。2) 練積み擁壁では、基礎部分を中心に擁壁全体が回転するとともに前面に移動するような挙動を示した。練積み擁壁は、コンクリートにより一体化しているため、剛体的に挙動したものと考えられる。

18. 連続繊維シートの端部定着工法を利用した既存建造物のあと施工貫通孔補強工法や床スラブ補強工法等の確立に関する共同研究

研究期間 (H18～20)

【担当者】 福山 洋

【相手機関】 (株)奥村組、安藤建設(株)、(株)コンステック、川口テクノソリューション(株)、三菱化学産資(株)

本研究の目的は、建築研究所と共同研究機関が共同で考案した連続繊維シートの端部定着方法を有効に利用することにより、既存建造物の空間拡大リニューアル等の際に必要な「梁のあと施工貫通孔補強」、「床スラブの補強工法」、「袖壁付き柱等の補強」等の技術を確立することである。

本年度は、たわみや振動により機能障害や感覚障害が生じた床スラブの補強工法の開発と検証実験、および、袖壁付き柱の袖壁をはつらない補強工法でかつ柱の拘束効果が独立柱のシート補強と同等以上である補強方法に関する検討を行った。

19. 新築および既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発

研究期間 (H18～20)

【担当者】 三浦尚志、桑沢保夫、齋藤宏昭

【相手機関】 硝子繊維協会、透湿外断熱システム協議会、発泡プラスチック外張断熱協会、ネダフォーム会

本共同研究の内容については、■平成 20 年度以降に継続する研究課題【外部資金による研究開発】「I-2. 新築及び既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発」を参照されたい。

20. 長周期地震動作用時の超高層建築物および免震建築物内の家具・什器の挙動に関する研究

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 齊藤大樹、森田高市

〔相手機関〕 神戸大学

本共同研究の内容については、■平成20年以降に継続する研究開発【運営費交付金による研究開発】「I-5. 長周期地震動に対する超高層建物および免震建物の耐震性能評価技術の開発」を参照されたい。

21. 住宅設備の省エネ効果把握のための実証実験に関する共同研究

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 国土交通省国土技術政策総合研究所、(財)建築・環境省エネルギー機構、東京ガス(株)

本課題の目的は、給湯機等の住宅設備のために開発され実用化されつつある新技術(例えば、燃料電池、高効率給湯機等)を対象として、国土技術政策総合研究所と独立行政法人建築研究所が開発した実証実験手法(実験住宅において生活模擬ロボットを用いて種々の生活を再現してエネルギー消費量等を計測する手法)等を実施し、消費エネルギーに関するデータを取得、解析することで、さまざまなライフスタイルと各種給湯器による消費エネルギーの関連を明確にすることである。

本年度の研究項目及び内容としては、昨年度整備した、居住者の設備機器使用行為の設定(居住者の設備機器使用行為をパターン化)、実験対象の設備機器(燃料電池)をもとに測定を開始し、測定データを日積算(平均)データに集計、発電効率や熱回収効率、一次エネルギー消費量削減量の変動要因について考察を行った。その結果、一次エネルギー消費削減量を、燃料電池がどの程度稼働しているかを表す、供給熱量などの量により説明することができた。

22. 新照明システムの性能評価と実用化に関する研究

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 坊垣和明

〔相手機関〕 省エネルギー技術開発組合((財)総合科学研究機構、(株)シナジー総合研究所、(株)メック)

本研究は、照明分野における省エネルギー技術の開発を通して、二酸化炭素排出抑制に貢献することを目標とし、大幅な省エネルギーを可能とする新しい照明システムの性能評価ならびにその実用化に向けた課題の検討を目的とするものである。

平成19年度には、前年度に引き続き、発光原理の異なる新しい照明システムについての試作品による性能検証を行い、所期の省エネルギー性能が達成できる見通しを得ることができた。しかし、実用化・商品化のためにはいくつかの克服すべき新たな課題も明らかになっており、開発を継続する必要がある。

23. 火災時の燃焼生成ガスの毒性に関する研究

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 吉田正志

〔相手機関〕 総務省消防庁消防大学校消防研究センター

建物火災時に室内の建築材料及び収納可燃物が燃焼した際の燃焼生成ガスの毒性は、在館者の避難上、また消防活動上の支障となる。現在、建築材料に関しては、ガス有害性試験による評価が行われているが、マウスを使用した動物実験であるため、国際的にも継続が問題視されている。また、建物火災時の消防活動に関しては火災盛期における消防吏員の安全性確保の観点から、燃焼ガスの有害性に関する検討が必要である。そこで、本研究では、火災時の建築材料や可燃物を含む材料の燃焼ガスの有害性データを収集することを目的としている。

本年度は、燃焼ガスの有害性に関するデータ収集のための装置及びガス分析装置を構築した。

24. 無線ICタグの建物履歴情報管理への活用のための無線ICタグの性能検証及び開発

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 中島史郎、杉山 央、山口修由、古賀純子、中川貴文、鹿毛忠継、平出 務、根本かおり、河合直人

〔相手機関〕 大成建設(株)、(株)奥村組、三井ホーム(株)、松下電工(株)、安藤建設(株)、大和ハウス工業(株)

本共同研究では、実験による検証により無線 IC タグの性能と機能について明らかにし、建物履歴情報の管理において無線 IC タグが活用できる範囲を整理する。また、建物履歴情報の管理という観点から無線 IC タグに必要とされる性能と機能を提示するとともに、建物の履歴情報を管理する際に使用する IC タグの種類や貼付方など IC タグの使用方法に関する標準を検討する。さらに、IC タグを活用した建物の履歴情報管理システムの開発を行う。平成 19 年度は建築物の施工に係る情報を IC タグを利用して管理する枠組みについて検討した。また、建築研究所が試作した施工履歴情報を記録し、検索・閲覧するためのツールについて、建築生産の実務に関わる者の視点から改良点を洗い出し、ツールの改良を行った。さらに、加速度センサや温湿度センサなどのセンサを用いて建物の状態を測定して履歴情報として記録する方法について検討し、要素実験の実施を通じて測定と記録が適切に行われるかどうかを確認した。

2.5. ポリマーセメントモルタルを使用した躯体補修材料・工法の防耐火性に関する研究

研究期間 (H18~20)

【担当者】 濱崎 仁、鹿毛忠継、萩原一郎、吉田正志、茂木 武、朴 同天

【相手機関】 東京大学大学院工学研究科

ポリマーセメントモルタル(以下、PCM)は、施工性、緻密性、接着性等の優れた特性から既存建築物の補修用材料として適用されることが多いものの、ポリマー等の有機材料を含むことからその防耐火性については不明な部分も多い。本共同研究では、PCM の防耐火性について、ポリマーの種類や量、モルタルの調合や補修部の大きさなどの影響等について実験的・解析的検討を行い、PCM の防耐火性を明らかにする。あわせて、これらの評価方法についても検討し、評価方法の提案を行うことを目的とする。

平成 19 年度は、PCM が高温を受けた場合の圧縮強度、曲げ強度、付着強度、弾性係数等の変化に関する実験、PCM の燃焼特性を確認するための、発熱性試験、不燃性試験、ポンプ熱量計試験等の実験を実施し、PCM の高温時の基礎物性について把握した。また、補修部材の火災時の一体性の評価および温度分布等を把握するための壁および梁の補修部材に対する耐火試験を実施し、火災時の安全性等の確認を行った。

2.6. 近未来・超高解像度・都市型異常気象予測シミュレーション

研究期間 (H18~20)

【担当者】 足永靖信

【相手機関】 (独)海洋研究開発機構

本共同研究は、地球シミュレータを活用して超高解像度対応の都市モデルと超高解像度メソモデルの統合モデルの開発を行うことにより、近い将来における近海域との相互影響も考慮した都市環境の構築指針の提案を行うことを目的とする。平成 19 年度は、非静力学・大気海洋結合モデル (Multi-Scale Simulator for the Geoenvironment: MSSG) に高精度 CIP スキームを導入して計算効率の向上を図るとともに、この計算コードを使用して台風の進路や強度および梅雨時の集中豪雨に対して予測、再現シミュレーションを実施した。また、都市キャノピー空間の放射、伝導、対流の連成モデルを構築し風洞実験データと対比を行うことにより、地表面近傍の微気象予測精度の確認を行った。

2.7. 既存集合住宅の躯体の改造技術および耐久性向上技術に関する研究

研究期間 (H18~20)

【担当者】 濱崎 仁、鹿毛忠継、棚野博之、福山洋、諏訪田晴彦、向井智久、萩原一郎、藤本秀一

【相手機関】 (独)都市再生機構

本共同研究では、既存の集合住宅ストックの再生・活用のために行う棟単位でのリニューアル技術について、空間拡大技術を適用した躯体の改造技術および耐久性を抜本的に向上させるための技術について技術開発を行い、実構造物への適用性等の検証を行う。本研究の目的は、建築後数十年を経過した集合住宅ストックでは、耐久性、構造安全性の不足、狭小なプランなどの問題、また、現在あるいは将来的な要求水準の向上に対応するため、それらの再生・活用を行う場合には、棟単位での抜本的、根本的な対策が必要な場合も少なくない。

平成 19 年度は、既存集合住宅の供用期間の延長および空間拡大等を施す大規模リニューアルを行うための、適否判定のための評価フロー、補修工法の選定フロー等の検討を行った。また、重点研究課題「既存建築ストックの再生・活用手法に関する研

究」と共同で、床の振動障害改善、梁せい低減のための補強方法等に関する検討を行った。

28. ダンパー装置の建築物への利用に関する研究

研究期間 (H18～20)

〔担当者〕 山口修由

〔相手機関〕 バンドー化学(株)

本研究の目的は、共同研究機関とともに出願（ダンパー装置、特願 2006-106507 号）したダンパー装置の性能評価を行い、ダンパー装置を組み込んだ木造住宅等の小型軽量建築物の性能評価を可能にすることである。

出願されたダンパー装置は、復層のパイプ間に封入した粘弾性ゴムと高延性金属製ピンで構成されており、トリガー機能を持った粘弾性型の耐力性能を持っている。

本年度は、ダンパー装置の設計と試作を実施し、性能評価用の試験体の作成を行った。

29. 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 (H18～20)

〔担当者〕 林 吉彦、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)

本共同研究は、①森林火災や市街地火災から発生する火の粉の性状を解明すること、②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、を目的とする。今年度は、森林火災で発生する火の粉に対する林野住宅の屋根の脆弱性を明らかにするために火災風洞実験を行った。NIST/BFRL が開発した火の粉発生装置を用い、ダグラスファーやドイツウヒの小枝を燃焼させ、樹木に由来する火の粉を発生させた。風下にアスファルトシングルやセラミック瓦を用いた屋根試験体を設置し、火の粉による試験体の着火や燃焼の有無を観察した。屋根面が重なり合い溝が形成される部分では火の粉が堆積し、アスファルトシングルの燃え抜けが確認された。セラミック瓦を用いた試験体では、瓦の重なりなどに形成される隙間から侵入した火の粉により下層の木質板の燃焼が確認された。樋などに枯れ枝などが堆積した状態では屋根部の燃焼が顕著になることが明らかになった。換気口を経て屋根裏に侵入する火の粉が火災を引き起こす可能性も実証した。

30. パイルド・ラフト基礎の静的及び動的模型実験

研究期間 (H18～19)

〔担当者〕 平出 務

〔相手機関〕 (株)熊谷組技術研究所、(株)テクノックス、(株)トーヨーアサノ

直接基礎に沈下抑制杭を併用するパイルド・ラフト基礎は、建築物における合理的な基礎形式として、中低層建物のみならず高層建物にも採用されつつある。しかし、地震時におけるパイルド・ラフト基礎の挙動は、複雑であり未解明な部分が多い現状にある。本研究は、パイルド・ラフト基礎に関する静的、動的な載荷実験を実施することにより、パイルド・ラフト基礎の基本的性状を確認・把握するとともにパイルド・ラフト基礎の評価法確立に向けた基礎データの取得を目的とする。

本年度は、軟弱粘性土地盤を対象とした室内での静的載荷実験と屋外の実地盤における水平載荷実験を実施した。軟弱粘性土地盤の室内載荷実験では、杭長を実験パラメータとして、杭とラフトの荷重分担率について、屋外の実地盤における水平載荷実験では、杭長 5m の先端羽根付き鋼管杭を用いたパイルド・ラフト基礎と直接基礎の試験体を用いて、水平載荷時のラフトと杭の荷重分担率について検討した。

31. クロスラミナパネルを用いた木造建築物の構造性能及び防火性能

研究期間 (H18～19)

〔担当者〕 河合直人、中島史郎、山口修由、中川貴文、萩原一郎、増田秀昭

〔相手機関〕 国立イタリア樹木・木材研究所

本共同研究は、木材を積層接着して製造されるクロスラミナパネルを用いた木造建築物について、構造、防火に関する性能評価法の検討のための基礎資料を収集することを目的とする。本年度は、クロスラミナパネルを用いた7階建て集合住宅の実大試験体を用いて防災科学技術研究所の実大三次元震動破壊実験施設 (E-ディフェンス) において震動台実験を行い、振動性状の把握を

行った。十分な耐震性能を保有するよう設計のなされた試験体は、兵庫県南部地震における JMA 神戸の 3 軸加振に対して、パネル接合部での浮き上がりが見られ接合部損傷を生じたものの、層間変形角の最大応答は 45 分の 1 ラジアンに収まり、十分な耐震性能を確認することができた。

3.2. 鋼板製屋根の温度荷重に対する構造安全性の評価方法の開発

研究期間 (H18～19)

[担当者] 奥田泰雄、喜々津仁密

[相手機関] (社)日本金属屋根協会

本研究は、「地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発-大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性-」に関連して、鋼板製屋根の温度荷重に対する構造安全性の評価方法を開発する目的で実施した。具体的には、断熱二重折板を対象とした温度荷重に対する構造実験の実施、その実験結果を踏まえた鋼板製屋根の温度荷重に対する構造安全性の評価方法の開発、である。

平成 19 年度は、折板の熱伸縮の影響を水平変位で繰り返し与えることで再現し、折板の耐風性能を確認する試験方法を開発した。

3 種類の折板屋根を対象としてこの試験を実施し、鋼板製屋根の温度荷重に対する構造安全性の評価方法を纏めた。これらの研究成果は鋼板製屋根構法標準 SSR2007 ((社)日本金属屋根協会・(社)日本鋼構造協会)の参考試験に反映された。

3.3. 地区レベルでの防犯診断手法確立に向けた実証研究

研究期間 (H18～19)

[担当者] 樋野公宏

[相手機関] (社)日本防犯設備協会

本研究は、地区レベルでの防犯対策の推進に関して建築研究所が有する技術及び知見に基づき、モデル地区(千葉県美浜区)での検討を通じて防犯診断手法を確立することを目的とする。重点的研究開発課題「住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発(平成 18 年度～20 年度)」の一環として行ったものである。本年度は、地元自治会連合会と協働して、全世界帯対象のアンケート調査、交通量調査、照度調査及び改善実験を行い、報告書として取りまとめた。アンケート調査では、団地駐車場設置の防犯カメラに対する意識構造などを明らかにした。交通量調査に関しては、所外の研究者と連携し、防犯環境設計における「監視性」の評価手法として有効な調査方法を検討・実施した。これらの成果は、日本都市計画学会で発表予定である。研究期間終了後も、相手機関と連携して本研究で得られた成果の普及を図る。

3.4. 火災による高温環境下での生体呼吸器系への影響

研究期間 (H18～19)

[担当者] 吉田正志

[相手機関] 獨協医科大学法医学教室

本研究は、火災によって人間が死亡するメカニズムを解明することを主目的とし、その中でも、これまでにあまり知見の得られていない高温環境下での生体呼吸器系への影響について知見を得ることを目的とする。

焼死体の法医解剖の結果、気管支上皮に著明な杯細胞の増生が認められ、増生した杯細胞が腫大することで、気管支内腔が相対的に狭くなっている所見が認められた。そこで、熱風の気管支上皮に対する影響を見るために、ラットに熱風を吸入させる装置を作成し動物実験を行った

その結果、熱風を吸入したラットの気管支上皮に杯細胞が多く認められ、形態学的変化が短時間で起こり得る可能性が示唆され、火災時の熱気流を呼吸した際の緊急対応に関する基礎的な知見が得られた。

3.5. 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 (H17～20)

[担当者] 坊垣和明

[相手機関] (株)パワーシステム

本研究は、燃料電池や太陽光等の新エネルギー技術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を目的としている。

平成19年度には、前年度までの共同開発で構築したプロトタイプに基づいて、太陽光発電とヒートポンプ型給湯器との組み合わせによる検証実験等を実施した。その結果、夏期および冬期のいずれにおいても太陽光発電を効果的に蓄電し、給湯器やその他の負荷の変動に応じて的確に充放電できること、太陽光発電の自家利用率向上効果等を確認した。また、二次電池（鉛蓄電池）との比較により、高い蓄電効率（最大30%程度）が得られることもわかった。さらに、住宅用から一般建築へ用途を拡大するため、各種新技術の調査や一般建築におけるエネルギー消費データ取得をおこない、次年度に実施予定の検証のための基礎データを得た。最終的には、住宅用泳ぎ建築用の最適なシステム構成、あるいは「自立型システム」を構築し、数年程度以内の実用化を目指す。

36. 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

研究期間（H17～20）

【担当者】 大澤元毅、桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直

【相手機関】 (株)松下電工、(独)産業技術総合研究所

気中の揮発性有機化合物は微量でも健康影響が指摘され早急な対策が求められているところで、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が未だなく、その研究開発が待たれている。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部分を担当し、揮発性有機化合物の的確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して研究を行っている。

本共同研究は、NEDOからの資金による同名の研究課題において、特許等にかかわる研究情報の保護を行い、もって研究活動を円滑に進めるために締結された。研究内容については、■平成20年度以降に継続する研究開発【外部資金による研究開発】「VII-1. 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発」を参照されたい。

37. 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)、アデカ総合設備(株)、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19年度は、これまでに開発された透水性舗装材を用い、独立行政法人土木研究所にある舗装走行実験場において促進荷重試験を行い、大型車交通に対する耐久性評価を行った。その結果、割れ、剥離などはおこらず、透水性アスファルト舗装と比較して大型車交通に対する性能も問題がないことが確認された。またこの透水性舗装の透水能力の高さに着目し、本舗装の中に雨水を循環させ、夏季の舗装路面の温度上昇を防ぐ「涼感舗装」の実証実験装置を曝露試験場に設置し、路面温度上昇低減の効果測定を行った。比較のため施工したアスファルト路面は70℃程度にまで上昇しているが、涼感舗装では40℃程度までしかあがらず、都市部を中心とした夏季の気温上昇に相当な効果があることが証明された。

38. 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】 桑沢保夫、瀬戸裕直、三浦尚志

【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うち13.3%は住宅でのエネルギー消費によって排出され、その増加率は1990年比28.8%（2002年）と、温暖化対策推進大綱における2010年までの削減目標のマイナス2%に対する乖離が大きくなっている。その対策として、新築住宅（約110万戸/年）においては省エネルギー基準等の整備によって断熱・気密化が促進されている。一方で約5000万戸の既存住宅を対象とした省エネルギー対策も必要とされており、断熱性能の強化、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。しかしながら、住宅の改修が拡大傾向にある一方で、省エネルギー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生活スタイルの要求を十分に反映できる改修計画手法の開発が不十分であることなどから、現状のままでは二酸化炭素排出削減に資する十分な省エネルギー改修の伸張は期待できない状況にある。本年度も昨年度に引き続いて、屋外に建設された木造住宅型の試験体を用いて各種の省エネルギー改修技術を実施し、施工性や改修による効果の検討を行った。

39. 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、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)

ソフトランディング型耐震補強は、地震被害が最弱層に集中する特性を利用し、他の階との強度比等を制御しながら被害を積極的に最弱層に集中させ、最弱層破壊直後に予め設置してあった免震装置を有する新設柱にソフトランディングさせ、結果として他の階の被害を無くすとともに、余震等に対しても必要な安全性を付与させるという高度な耐震補強方法である。

本共同研究は、このようなアイデアの可能性を探り、実現に必要な技術データの取得と評価法の策定を行うことを目的とする。

本年度は、既存柱の柱頭・柱脚への新設柱の圧着力の調整による破壊時水平変形制御に関する実験、既存柱の水平耐力のばらつきに起因するねじれ応答に関する実験と解析およびRCの耐震診断を利用して最弱層を特定する方法の検討を行った。

40. 市街地の住環境向上手法に関する研究

研究期間 (H16～20)

【担当者】 足永靖信、吉田正志

【相手機関】 国土交通省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ものである。今年度は快適性・健康性の観点から、ヒートアイランド対策としての「風の道」の効果について、市街地モデルによる風洞実験・数値実験を実施し、都市再生による市街地形態の変化が及ぼす影響・効果について、ケーススタディによる検討を行った。安全性の観点からは、市街地火災の延焼拡大機構に対応した防火対策をテーマに、建築基準法の性能規定における防火地域制や外壁、防火設備等を評価するために市街地火災を想定した火災外力の取り扱いの考え方について文献研究を行った。

41. 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 (H16～20)

【担当者】 布田 健

【相手機関】 大阪工業大学、岡山理科大学、静岡文化芸大学、帝京平成大学、東京理科大学、日本大学、日本女子大学、早稲田大学、住友林業(株)、積水ハウス(株)、ナカ工業(株)

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、第2期中期計画の重点的研究開発課題「住宅・住環境の日常的な安全・安心性能向上のための技術開発 (H18～20年度)」の研究計画に則り、サブテーマ「建築内事故の防止」や「ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題」に関連する実験研究を行った。具体的なテーマとしては「階段の定量的安全評価手法確立のための基礎的研究」「階段手すりの設置高さに関する研究」「群集実験からみた開口部通過流動に関する考察」等の研究を、被験者実験から明らかにした。また、来年度から具体的に研究を進めていく予定となっている「多段型曲線スロープの安全性検証実験」について、ユニバーサルデザイン実験棟内に実験装置を組み上げた。

42. 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、都市域の細密地表面粗度モデルを用いた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。

平成18年度は細密地表面粗度モデル(格子間隔2m×2m、範囲1km×1.5km)と、(株)パスコにより計測された地表面の熱画像データをもとに作成した地表面上の温度分布を境界条件とし、平成18年8月6日の汐留地区高層建物群まわりの乱流場と温度場に

ついて、メソ気象モデル（MM5）と LES モデルのハイブリッド解析を実施し、高層建物群の後流の構造をシミュレーションした。

平成 19 年度は平成 18 年度に実施したメソ気象モデル（MM5）と LES モデルのハイブリッド解析結果と実観測結果（地表面付近の風向風速、気温等）を比較検討し、このハイブリッド解析によって、汐留地区の風環境がある程度予測できたことを確認した。