

【外部資金による研究開発】

1) 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

1) - 1 次世代型ダンパーを用いた長周期地震動対応戸建て免震システムに関する技術開発

研究期間 (H21~22)

【担当者】 飯場正紀

現在設計で使用されている戸建て免震システムの調査、およびその免震層が想定外の応答変位を生じる可能性のある長周期成分を多く含む地震動(予測地震動および観測地震動)の調査を行い、地震動によっては免震部材の限界変形を大きく超える応答が発生することが確認された。免震層の最大応答速度と最大応答変位は相関があることから、一般的な戸建て用免震部材の限界変位を超える応答が生じる場合には、減衰力を大きくさせる性能可変型ダンパーが必要となる。既往の戸建て免震用オイルダンパーの油の流れの回路を改良して、速度が増大するとダンパー内部の圧力の上昇により高減衰力の発揮できるシステムを考えた。実大のダンパーを製作して動的加振によりその性能を確認した。また減衰力を変動させたパラメータスタディにより、免震層の応答変位および上部架構の層間変位をクライテリア内に抑えるために必要なダンパーの条件を明確にした。

1) - 2 住宅の環境負荷削減要素技術の導入促進に関する技術開発

研究期間 (H21~23)

【担当者】 桑沢保夫

今後、住宅における温室効果ガス排出量の総量を抑制するためには、住宅設備機器の高効率化だけでは不十分であり、エネルギー需要そのものを抑制する必要がある。居住者がエネルギーをどのように用いるかは居住者自身に決定権があるものの、需要抑制への情報、例えば設備機器の使い方がエネルギー消費量抑制にどの程度の感度があるかという情報発信が今後不可欠となる。そこで、我が国の住宅の環境負荷低減技術レベルをボトムアップするために、温室効果ガス排出量の総量を抑制するための需要抑制方法の居住者への普及に関する技術開発を目的とする。

今年度は、省エネルギーに関係する各種の要素技術の評価方法を統合した WEB プログラムの開発に着手した。具体的には、各エネルギー消費用途ごとに、入力項目と出力項目を整理し、プログラムを使用する際のインターフェースについて検討を実施した。また、ガスエンジンコージェネレーション、太陽熱温水システムなどを対象に、その計算制度を上げるために必要な、実際の使用状況下における効率を実験で明らかにした。

1) - 3 入浴行為に着目した浴室等の安全性評価手法の開発

研究期間 (H21~22)

【担当者】 布田 健

本研究の目的は、自立した生活のための基本的な要件でありながら、特に重要な行為である「入浴」について取り上げ、バリアフリーや事故防止対策といった観点から、高齢者、その家族を含む高齢社会の暮らしを支援する「入浴システム」について研究することである。これは建築研究所における第 2 期中期計画の重点的研究開発課題「高齢社会における暮らしの自立を支援する入浴システムの研究 (H21~22 年度)」の研究の一環として、サブテーマ「(1) 入浴行為から要求される入浴システムの機能等各種要因の整理」や「生理的側面からみた入浴システムの機能評価」「(3) 動作・行為からみた入浴システムの安全性評価及びデータベース化」に関連する実験及び調査研究を、大学・メーカーと共に共同研究として行った。具体的なテーマとしては「手すりの設置位置やエプロンのまたぎ高さ、水勾配と滑りやすさとの関係など、動作・行為に関連する入浴システムの安全性」を被験者実験から「浴室に関連するニーズ」をアンケート調査から行い、バリアフリー、ユニバーサルデザイン等に関する知見を得た。得られたデータについては、中間報告書としてまとめると共に、日本建築学会大会で発表する予定となっている。

2) 科学研究費補助金

2) - 1 2種類の標準重量衝撃源の対応性および歩行などの実衝撃と衝撃源の関係性に関する検討

研究期間 (H21~22)

【担当者】 平光厚雄

本研究の目的は、日本工業規格 JIS において 2 種類が規定されている標準重量衝撃源の対応性を明らかにするとともに、標準重量衝撃源と実際の騒音源である人の歩行などの実衝撃との対応性についても検討を行うことである。具体的には、以下の項目について検討を行う。①現在明らかになっていない、標準重量衝撃源（タイヤ衝撃源、ゴムボール衝撃源）の衝撃時におけるインピーダンスを求める。②様々な床仕上げ材や木質構造床の試験床を対象とした、床衝撃音やインピーダンスの測定を実施する。③2つの標準重量衝撃源の対応性に関する関係性を明らかにする。④人の歩行などの実衝撃と標準重量衝撃源の対応性を明らかにする。

本年度は、標準重量衝撃源の床衝撃時における衝撃特性についての測定を実施した。測定は、標準重量衝撃源の落下高さを変化させ衝撃力を変化させたときの、衝撃力と標準重量衝撃源の動的変位量を同時に測定した。その結果、衝撃力変化に対する標準重量衝撃源に変位量変化は線形でなく、動的ばね定数（衝撃力÷変位量）についても衝撃源や衝撃力により大きく変化することを明らかにした。

2) - 2 建築と設備の相互作用を考慮した動的計画法による空調システムの運転最適化

研究期間 (H21~22)

【担当者】 宮田征門

多大なエネルギーを消費する空調システムの省エネルギーを達成するためには、運用段階においてシステムの運転設定値を最適化することが重要である。既往研究による最適化は、建物や空調二次側システムの応答を考慮していない部分最適化である場合が多く、システム全体で見ると最適ではない可能性がある。また、厳密には動的最適化問題であるにも関わらず、静的な問題として解いている。そこで、本研究では、建築と空調設備システムの相互作用を考慮した動的な最適化問題として運転設定値を見出す新たな手法を開発し、実建物に適用して手法の有効性を明らかにする。平成 21 年度は、標準的なオフィスビルの空調システムシミュレーションの開発を行った。このシミュレーションは、建物と設備の相互作用を解くことができるように、1 分間隔で室熱応答を計算できる室熱収支モデル、空調機器モデル、制御ロジックモデルを組み合わせて開発した。また、動的最適化問題としての定式化を試み、操作変数（運転設定値）の操作範囲や最小操作量、目的関数の与え方、最適化実行時間間隔（政策決定回数）、求解に必要な演算時間などについてシミュレーションを利用して検討を行った。

2) - 3 伝統構法の構造特性を考慮した地震時の木造住宅の倒壊解析手法の開発

研究期間 (H21~23)

【担当者】 中川貴文

伝統的木造住宅の耐震性能はこれまでに多くの研究によって検討されているが、多数の組物による応力の伝達機構や、大変形域で破壊過程の複雑さがあり、未だ明らかになっていないことが多い。また近年の地震による被害例が多いのも確かで、その構造性能の工学的評価は十分に検討されていないのが現状である。本研究では、研究代表者が開発した倒壊解析プログラムに、伝統的構法特有の耐力発現機構、破壊過程のモデル化を新たに加えることで、伝統的木造住宅の大変形挙動を含めた耐震性評価手法の開発を行うものである。平成 21 年度の成果を以下に示す。①伝統的構法特有の耐力発現機構、破壊過程を考慮した解析プログラムの開発：鋼構造の柱のモデル化で用いられている履歴則の導入、免震建物の計算で用いられている滑り支承等の要素を導入を行い解析プログラムの改良を行った。②接合部、部材の強度実験データ収集：伝統構法で用いられている鼻栓、込み栓接合部の実験データを入手した。③建物全体の地震時応答シミュレーションの実施、震動台実験との比較：3 次元大型震動台（E-ディフェンス）で行われた実大の伝統的木造住宅の震動台実験結果（平成 20 年 11 月～12 月に実施）と、本研究で開発した応答計算プログラムの同条件解析結果との比較によって精度の検証を行った。

2) - 4 木質複合材料のクリープ破壊に及ぼす水分の影響の解明と予測

研究期間 (H21~23)

〔担当者〕 中島史郎、山口修由、中川貴文

本研究では、木材と木質複合材料のクリープ破壊に及ぼす水分作用の影響を明らかにすることを目的として、温湿度変動下において製材と代表的な木質複合材料に対して長期継続荷重を載荷する実験を行い、クリープ破壊に至る状況が材の水分状態によってどのように異なるかを確認する。また、水分作用を受ける木材と木質複合材料がクリープ破壊に至る過程を推定する理論について検討する。平成 21 年度は、木材のクリープ破壊に関する内外の文献を収集・分析し、木材のクリープ破壊について得られている知見について整理するとともに、モデル化に必要な知見を収集した。また、標準状態における長期継続荷重載荷試験、並びに、温湿度変動下における長期継続荷重載荷試験を開始した。

2) - 5 島弧地殻における変形と応力蓄積過程のモデル化 - 内陸地震発生過程解明に向けて -

研究期間 (H21~23)

〔担当者〕 芝崎文一郎

内陸大地震の発生機構を解明するためには、島弧地殻・最上部マントル内における非弾性変形と応力集中過程を解明する必要がある。本研究では、非線形有限要素法により、不均質なレオロジー構造を考慮した島弧地殻・最上部マントル内の変形過程と応力集中過程のモデル化を行う。

平成 21 年度は、非線形有限要素法により、東北日本脊梁山脈周辺を対象に、3 次元的な熱構造の不均質を考慮した断層形成と応力集中過程のモデル化を行った。シミュレーションの結果、脊梁山脈を挟んで二つの断層帯が形成され、火山地帯では火山の近傍に断層が形成されることがわかった。また、岩手・宮城内陸地震の断層に対応する断層の形成も確認できた。

2) - 6 用途複合化の進展に対応した新たな建築用途・形態の規制・評価手法に関する研究

研究期間 (H20~22)

〔担当者〕 飯田直彦

本研究の目的は混在ではなく調和ある用途複合を誘導するような用途規制の手法を開発することである。21 年度は、前年度に整理した二つの手法（このような誘導ができる土地利用規制をあらかじめ決定する手法と既定の土地利用規制と異なる運用を求める申請に対してこれを例外的に認める手法）のうち後者を取り上げ、i) 例外的運用が想定される状況、ii) 同運用の発動有無の審査に用いる評価手法、iii) 許可する場合に評価手法の観点から付与する条件、そして iv) 上記 i) から iii) までを類型化した審査基準の有無、の 4 点から、最も実績多い横浜市と地元つくば市における建築基準法第 48 条但し書き許可を例に、同許可に相当するドイツでの Gemengelager1 と米国での Variance 及び Special Permit と対比しながら、収集分析を行った。この結果、i) ではきわめて慎重に発動され、ii) では先行する類似例や対比例で用いた尺度が参考とされ、iii) では建築物の構造や配置のみならず使用の方法も考慮され、そして iv) にいう類型化を図ることが、用途規制の本旨を揺るがさないものとするために必要であることを明らかにした。

2) - 7 公的宿泊施設の地域に果たす役割と有効利用方法

研究期間 (H20~22)

〔担当者〕 藤本秀一

建物の長寿命化や有効利用は今日の社会的命題であり、建物ニーズの変化等への対応方策として再生や用途変更があげられる。こうしたなか、行財政改革の一環として近年急速に整理が進められつつある建物に公的宿泊施設がある。しかし、施設の立地する地域によっては、依然として観光促進、雇用確保、地域活動や来客宿泊の受け皿としての役割と期待を担うものもある。本研究は、これら公的宿泊施設が継続的に地域に果たし得る役割と具体的な施設の有効利用手法を明らかにすることを目的としている。

本年度は、昨年度に整理した 11 種類 345 施設のうち、現所有者等が把握できた 304 事例を対象に経営形態や建物の具体的な変更内容等について実施したアンケート調査の分析を行った。また、昨年度に引き続き、施設の所有・経営主体に変化のあった事例のうち、宿泊施設の継続事例及び用途変更の事例について特徴的な事例を選定し、現所有者等へのインタビュー調査、建物実態調査、図面資料等の収集を行った。これらの調査分析を踏まえ、公的宿泊施設の地域施設としての有効利用の方向性と課題を検討した。

2) - 8 大空間構造に作用する非定常空気力の発生機構の解明と耐風設計への応用に関する研究

研究期間 (H21~23)

[担当者] 奥田泰雄

本課題(研究代表者:植松康/東北大学)は風洞実験や CFD を用いて、円弧状の大空間構造に作用する非定常空気力の発生機構の解明と耐風設計への応用を検討するものであり、担当者は研究分担者として、PIV(粒子画像流速計)計測の風洞実験を担当する。平成 21 年度は、建築研究所の境界層風洞に逆対称 1 次モードで強制振動する円弧状屋根模型を設置し、PIV と多点圧力測定装置を用いて、屋根面に作用する風圧力と屋根面上の流れを同期計測し、屋根面に作用する非定常な風圧力と流れ場の関係を調べた。

2) - 9 建築物の突風危険度評価に適用可能な竜巻発生装置の開発

研究期間 (H21~23)

[担当者] 奥田泰雄

本課題(研究代表者:喜々津仁密/国土技術政策総合研究所)は移動可能な竜巻発生装置を製作し、竜巻通過時の突風ハザードとして「低層建築物に作用する風力特性」及び「飛来物による衝撃リスク」の 2 点に着目する実験的研究である。前者は突風の作用による上部構造の破壊(直接被害)、後者は飛来物の衝撃による外装材等の損傷(二次的被害)といった被害発生メカニズムをそれぞれ精緻に予測・評価する上で極めて有用な技術的資料となる。平成 21 年度は、移動可能な竜巻発生装置を製作し竜巻状の渦の形成を確認した。

2) - 10 歴史的鉄筋コンクリート造建築物の保存に関する調査研究

研究期間 (H21~23)

[担当者] 長谷川直司

本課題では明治期に生産された歴史的な鉄筋コンクリート造建築物を対象に、その耐久性を解明するとともに、建築技術の変遷および進歩の過程を明らかにすることを目的とする。併せて、文化財としての保存の可否判定にも寄与する。

今年度は、1911(明治44)年に生産され、現在も工場として供用中である 3 棟(山陽小野田市 太平洋セメント株式会社 小野田工場敷地内の修繕工場・鋸切工場・製樽工場)を対象として、同工場内外において、当該建築物の構工法・構造・使用材料に関する建築技術ならびに材料製造技術に関する歴史的資料の内容についての確認調査を行なった。

また、外観目視調査による構工法や劣化状況の把握、鉄筋探査機による配筋調査、レーザー距離計による当該建築物の寸法調査なども行ない、竣工当時に使用されていたコンクリートに関する技術データを収集した。

2) - 11 防犯人間工学に基づく守りやすい戸建て住宅設計指針の基礎的研究

研究期間 (H21~23)

[担当者] 樋野公宏

本研究は、戸建て住宅における CPTED(防犯環境設計論)の考えに基づく具体的な指標づくりを目指すものである。CPTED の 4 つの基本原則(監視性の確保・領域性の強化・対象物の強化・接近の制御)に関して人間工学実験を実施し、理論で定性的に言われていることを定量的に把握し、実際の戸建て住宅の防犯に実践可能なデータ把握を目指す。

本年度は、侵入盗対策としての低植栽の意義を人間工学実験により検証した。警視庁の統計によると、戸建て住宅への空き巣の侵入経路はガラス破りが約 7 割を占める。そこで窓やバルコニーの前ほどの程度の大きさの植栽を設置すると防犯効果があるのか、人間工学実験により検証した。検証結果は平成 22 年度の日本建築学会大会にて発表予定である。

2) - 12 古津波調査に基づく環太平洋巨大地震の津波高確率予測

研究期間 (H21~23)

[担当者] 藤井雄士郎

本課題(研究代表者:佐竹健治/東京大学地震研究所教授)では、(1)環太平洋やインド洋で行われている津波堆積物などの調査結果に基づき、過去数千年間の巨大地震・津波の発生履歴をまとめ、将来の発生確率を推定し、(2)最近の津波記録のインバージョンによる断層モデルやアスペリティ分布を参考に、将来の津波についてシミュレーションを行い、日本沿岸における津波高さ

とその頻度の関係をまとめ、遠地津波の津波高を確率論的に予測することを目的としている。

平成 21 年度は、8 月の駿河湾地震と 9 月のサモア地震による津波が発生し、観測された津波記録が予測されていたものと著しく異なったため、これらの地震を先に解析した。駿河湾地震の津波記録を検証するため、検潮所の応答特性調査を行った。サモア地震については、津波波形データのフォワードモデリングを行った。その後、2010 年 2 月にチリ地震が発生した際には、日本における津波被害調査に参加した。今後、同地震の津波波源モデルを構築する予定である。この他に 1960 年チリ地震津波のアナログ波形記録のデジタル処理を行い、津波波形モデリングを行った。

2) - 1 3 海溝型巨大地震の準備・発生過程のモデル構築

研究期間 (H21~25)

〔担当者〕 芝崎文一郎

南海トラフ沈み込み帯では、浅部付加体では超低周波地震が発生し、深部では低周波微動を伴いながらスロースリップイベントが発生していることが明らかにされている。本研究では、断層物質を用いた摩擦実験の結果を用いて、海溝型巨大地震の準備過程や超低周波地震のモデル化を行う。

平成 21 年度は、浅部で発生する超低周波地震の発生メカニズムの考察を行った。さらに、摩擦構成則のパラメータの階層性を考慮して、紀伊半島周辺で発生する低周波微動とスロースリップイベントのモデル化を行った。

2) - 1 4 既存木造住宅の倒壊限界変形量と耐力に関する研究

研究期間 (H19~22)

〔担当者〕 河合直人、中川貴文

本研究は、既存木造住宅に対する静的水平加力試験等を行い、木造住宅の倒壊限界変形量と耐力を把握して現行の耐震診断法との比較を行い、既存木造住宅の耐震改修技術の向上に役立てることを目的としている。平成 21 年度には、兵庫県西宮市の 3 階建て枠組壁工法住宅 1 棟、及び長野県安曇野市の 2 階建て軸組構法住宅 1 棟の引き倒し実験を行い、倒壊に至るまでの荷重変形関係及び損傷の進展に関するデータを取得した。枠組壁工法住宅については既往の耐力壁実験結果から、軸組構法住宅については現行の耐震診断法から、それぞれ荷重変形関係の計算値を求めて実験結果との比較を行ったところ、実験値は計算値をある程度上回ることが確認された。

2) - 1 5 患者の顧客満足と病院選択行動に基づく病院経営の最適化

研究期間 (H19~22)

〔担当者〕 石井儀光

近年、地域医療の崩壊が報じられ、地方部での病院の経営悪化による閉鎖が続いている。地方に生活する高齢者や交通弱者にとって、近所に通院できる病院がないことは大きな不安であり、致命的でもある。病院経営を健全化するためには、外来診療より入院患者の確保の影響が大きい。入院経路は、(1)救急車搬送等、(2)他医療機関の紹介、(3)外来患者からの入院、に分類できる。(1)と(2)は患者自身による病院選択ではないため、(3)の外来患者の病院選択行動への理解が入院患者の確保につながる。また、患者の病院選択行動には、公共交通機関の整備状況、通院時間、地域的なつながりといった要素が大きく影響していると予想される。そこで、患者の病院選択行動における要因とその相互関係の構造を抽出し、それを入院患者の確保策や病院経営の戦略、ひいては地域における病院の再配置計画に応用することが本研究の目的である。平成 21 年度は、ケーススタディ対象の病院毎に患者データを分析し、診療圏の地図を作成するとともに、病院までのアクセシビリティ（公共交通網、道路網等）や地域的なつながり、地形の影響等との関連を分析した。

2) - 1 6 断層帯の中～高速域の摩擦構成則と大地震発生直前のプロセスの解明

研究期間 (H20~22)

〔担当者〕 芝崎文一郎

本研究では、岩石実験により得られた中～高すべり速度領域の摩擦構成則を用いて、ゆっくりとしたすべりから高速すべりに至る過程のモデル化を行い、大地震発生前にどのようなプロセスが進行するかを明らかにする。平成 21 年度は沈み込み帯深部で発生するスロースリップイベントの発生機構や発生場について考察を行った。

3) 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

3) - 1 長周期地震動による被害軽減対策の研究開発 (その 1)

研究期間 (H19~23)

〔担当者〕 齊藤大樹

室内の家具の移動・転倒等による人的被害を検討するために、首都直下型地震である東京湾北部地震 (M7.3) における新宿に建つ 29 階建て超高層建築物の揺れを建築研究所の「大ストローク振動台」で再現し、居住者の安全性に及ぼす影響について検討した。実験では、振動台に人を乗せることは安全面で困難であることから、ダミー人形を用いて家具等が衝突する様子を検証し、キャスター付きのコピー機のラック等の人体への衝突危険性を明らかにし、対策技術について検討した。また、E-ディフェンス震動実験で得られた最上階の床応答値から、制震機構の効果を避難計画の観点から検討した。さらに、家具の固定方法、キャスター付き家具に対する対策など、効果的な避難計画等の策定に関しては、居住者自らが対策を取ることが重要であるという認識から、個別要素法を用いた家具の挙動のシミュレーション結果を Web 上で見せる啓発ツールの開発を行った。

4) 地域イノベーション創出総合支援事業 重点地域研究開発推進プログラム (育成研究)

4) - 1 構造物の耐震性能を高機能化する次世代パッシブトリガーダンパーの開発

研究期間 (H21~23)

〔担当者〕 山口修由

本課題では、木造住宅等の小規模な建築物の地震時の応答を低減させるダンパーの開発を行う。開発するダンパーは、使用期間の長い建築物に対してメンテナンス性を向上させることを目標として、安定した性能の得られる高減衰ゴムと金属製のプラグを組み合わせたパッシブ型とする。使用する金属製プラグの材料と形状を選択する事により、ダンパーにさらに減衰性もしくはトリガー機能を付与する。平成 21 年度は、ダンパーの基本性能を検証するために、高減衰ゴムのみを減衰材とするダンパーを試作し、ダンパー単体の加力試験を実施して、エネルギー吸収性能などのダンパーの基本性能を調べた。また、木造試験体にダンパーを取り付けた状態で振動台実験を実施して、ダンパーによる応答低減効果を調べた。

5) 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 防災分野

5) - 1 ペルーにおける建物耐震性の向上

研究期間 (H21~27)

〔担当者〕 齊藤大樹、新井 洋、向井智久、藤井雄士郎

本課題 (研究代表者: 山崎文雄/千葉大学教授) では、ペルーにおける地震・津波災害の軽減を図るための総合的な共同研究を実施することを目的としている。日本側の主たる参画機関は、千葉大学、東北大学、建築研究所、東京工業大学であり、5つの研究グループ (G1: 津波予測・被害軽減、G2: 地盤ゾーニング・地震動、G3: 建物耐震、G4: 基盤データ・被害予測、G5: 地域減災計画) に分かれている。ペルー側は、CISMID (日本・ペルー地震防災センター) を中心とする組織である。担当者らは、研究協力者として、G1 (藤井)、G2 (新井)、G3 (齊藤、向井) の研究グループに参画している。

平成 21 年度は、平成 21 年 8 月にペルー側の詳細計画を策定するための JICA 調査団に齊藤が参加し、ペルー国の建築物の耐震診断・補強技術の開発等に関して、ペルー側担当機関との協議を行った。また、平成 22 年 3 月には、研究計画策定のためのワークショップが CISMID において開催され、齊藤、新井、藤井が参加した。齊藤は、ペルー国の建築物の耐震診断・補強技術の開発等に関してペルー側研究機関との協議を行い、研究計画の策定を行うとともに、リマ市とトルヒーリョ市の建築物調査を行った。新井は、ペルー国の地盤ゾーニングと地震動予測に関してペルー側研究機関との協議を行い、研究計画の策定を行うとともに、リマ市の地盤調査・ハザードマップ作成に係る微動アレイ探査の予備計測を行った。藤井は、津波予測と津波被害軽減に関してペルー側研究機関との協議を行い、研究計画の策定を行うとともに、研究データ収集のための研究機関訪問、カマナ市の津波の痕跡・被害調査等を行った。

5) - 2 インドネシアにおける地震火山の総合防災策

研究期間 (H20~23)

【担当者】 新井 洋、藤井雄士郎

本課題(研究代表者:佐竹健治/東京大学地震研究所教授)では、インドネシアにおいて、(1)地震・津波の発生機構の解明と予測、(2)火山噴火予測と活動評価手法、(3)災害に強い社会基盤の構築(建物耐震化・液状化対策などのハード的対策)、(4)災害対応と復興時の社会の脆弱性の克服(情報伝達手法などのソフト的対策)に関する研究を行う。さらに、これらを社会に還元するため、(5)防災教育推進と意識向上、(6)研究成果を生かすための行政との連携を実施し、政府・自治体・研究者等を含む防災コミュニティを創設して、総合的な地震火山防災力の向上を図る。担当者らは、研究協力者として、課題(3)のサブテーマ:液状化を含む地盤災害の軽減(新井)および課題(1)のサブテーマ:津波予測シミュレーションと被害予測(藤井)に参画している。

平成 21 年度は、新井は、液状化評価に必要な地盤の S 波速度構造推定のための微動アレイ観測をジャワ島バントウールの 12 地点で実施し、データを取得するとともに、C/P の微動 1 点観測実施に必要な技術指導を行った。今後、観測データの処理解析が行われ、表層地盤の S 波速度構造が 3 次元的に推定される予定である。藤井は、全体会議や課題(1)のミニワークショップに参加し、次年度の研究計画と現地調査の日程を決定した。2010 年 9 月にジャワ島のパンガダランとチラチャブで海底・陸上地形データ収集、建物分類等を目的とした現地調査を実施予定である。

6) 戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 CREST

6) - 1 都市スケールの気象、気候のための災害予測モデルの開発

研究期間 (H17~22)

【担当者】 桑沢保夫

チーム型研究 CREST 課題として、都市災害モデルの高度化の研究を、独立行政法人海洋研究開発機構、京都大学、東京工業大学と共に進めている。建築研究所は、気象シミュレーションに導入する都市モデルについて風洞実験により精度検証やモデル係数の最適化を分担しており、独立行政法人海洋研究開発機構が開発した大気海洋モデルと連成解析を行うため、ヒートアイランド現象の予測精度の向上を図ることを目的としている。都市キャンノピーモデルの適切なパラメタリゼーションに向けて、平成 21 年度には、建物群を対象とした Large-eddy simulation (LES)を地球シミュレータ上で実施し、計算結果を基に建物群の抗力係数の導出を試みた。その結果、正方配列の場合、建物群の抗力係数は鉛直方向にほぼ均一な分布となり、既往のキャンノピーモデルで用いられてきた仮定と一致することがわかった。一方、千鳥配列の建物群では建蔽率 25%以上になると、抗力係数が鉛直方向に大きく変化することから、抗力係数の設定をきめ細かく実施する必要がある。

7) 社会技術研究開発事業 犯罪からの子どもの安全

7) - 1 計画的な防犯まちづくり支援システムの構築

研究期間 (H20~24)

【担当者】 樋野公宏

本研究は、地域の関係団体(町内会・PTA・商店会・市町村・警察等)が連携・協力し、適切な役割分担のもとに子どもを守る防犯まちづくりを計画的かつ持続的に進めるため、モデル地区等での適用と検証を通して、「計画策定マニュアル」(交通安全や環境美化等を視野にいれ、ソフト面からハード面まで幅広くカバーしたもの)、「計画実行マニュアル」(子どもの遊び場づくりの視点を含め、多くの関係者を巻き込むもの)、「評価・改善マニュアル」(地域の取組みの評価方法を示して改善を進めるもの)を作成するものである。担当者は「計画策定マニュアル」の作成を担う「計画策定グループ」のリーダーを務める。

本年度は、市川市内のモデル地区(稲荷木小学校周辺地区)及び既存の計画策定地区に対するアンケート調査やヒアリング調査を通じて、計画策定マニュアルを策定した。また、計画策定マニュアルを Web 化するにあたって、利用者が利用しやすいサイト構成を検討した。市川市のモデル地区では、ハード面に拡張した第二次計画の策定に向けた検討課題を抽出するため、

地域住民を交えて 3 回のワークショップを行った。また、海外事例（ドイツ、オランダ）調査を行い、交通静穏化施策や子どもの遊び場づくりに関する知見を得た。

8) 地球環境研究総合推進費

8) - 1 低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言

研究期間（H20～22）

〔担当者〕 村上周三、桑沢保夫、磐田朋子

低炭素社会の実現に向けて、エネルギー消費量が一貫して増加し続けている民生部門の低炭素化が求められている。しかしながら、民生部門は人口動態、建物寿命など長期的に変化する要因が多く、対策が効果を発揮するまでに長い時間を要するものが多い。

地球環境研究総合推進費事業「低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言」は、東北大学、東京理科大学、慶應義塾大学、大阪大学、秋田県立大学との共同研究により、民生部門エネルギー消費に関する最新の資料に基づいてエネルギー消費削減のシナリオを提案し、日本各地および日本全体のエネルギー消費量の将来を精度よく推定するとともに、長期的な視点からエネルギー消費削減を現実的に推進するための政策を提言することを目的としている。

本年度は、社会シナリオ、技術進歩シナリオ、政策シナリオの組合せから成る民生部門エネルギー消費削減シナリオの枠組みを整理した。また、主要な省エネ技術に関する複数の普及シナリオが設定された民生家庭部門エネルギー消費量予測モデルを用いて 2050 年までの二酸化炭素削減効果を検討し、政策提言に向けて必要となる基本データを収集した。

9) 地球環境保全等試験研究費

9) - 1 アスベスト含有屋根材・外装材からのアスベスト繊維の飛散性判定手法の開発

研究期間（H21～23）

〔担当者〕 古賀純子

2005 年以降アスベスト問題が再燃し、飛散性の高い吹付けアスベスト等について着実な対策が進んでいる。一方、吹付けアスベストよりも大量かつ広範囲に使用されているアスベスト成形板については、取り扱い時に破断・破壊を伴わなければアスベスト飛散は生じないとされているものの、経年に劣化した場合、塗装時や交換時におけるアスベスト繊維の飛散が懸念されている。本研究では、劣化したアスベスト含有屋根材・外装材からのアスベスト飛散量を調査し、周辺環境に及ぼす影響を把握する。加えて、劣化したアスベスト含有屋根材・外装材からのアスベスト繊維の飛散性判定手法の開発を行う。

本年度は劣化したアスベスト含有屋根材・外装材からのアスベスト繊維の飛散性判定手法の検討のうち、アスベスト含有屋根材・外装材に関する文献調査による使用実態の把握、表面劣化の診断及び表面劣化度の区分案の提案、アスベスト成形板からのアスベスト繊維の飛散性評価試験機の試作を行った。

10) (財) トステム建材産業振興財団 助成事業

10) - 1 住宅の高耐久化のための木材腐朽予測モデルに関する基礎的研究

研究期間（H20～22）

〔担当者〕 齋藤宏昭

本研究は結露等の一時的な湿潤状態による木材腐朽の進行を設計段階で予測し、仕様検討に反映できうる数値計算モデルに必要なパラメータを腐朽実験より求めるものである。実験では、腐朽菌の「定着時間（実験 A）」、「活力低下（実験 B）」に関する係数を算出する。本年度は、昨年度の実験計画に基づき菌糸の接種を行い、暴露を開始した。

菌糸の定着時間に関する実験 A では、間接的な菌糸接種後数週間程度では試料に質量減少の生じないことが確認された。数ヶ月単位の暴露時間における結果は順次測定を行い、試料寸法の影響等についても今後考察する予定である。

菌糸の活力低下に関する実験 B では、菌糸接種後、3 水準の乾燥湿度（75, 53, 33% RH）に調整したデシケータ内での暴露を継続しており、一定期間経過した後再び湿潤状態に戻し、乾燥前後の腐朽速度の減衰より菌糸の活力低下を求める予定である。

1 1) その他

1 1) - 1 長期優良住宅先導的モデル事業評価業務

研究期間（H20～24）

【担当者】 西尾信次、澤地孝男、有川 智、岩田 司、鹿毛忠継、河合直人、中島史郎、萩原一郎、古賀純子、布田 健、濱崎 仁、武藤正樹、平野陽子、工藤瑠美

平成 20 年度より、国土交通省は、住宅の長寿命化に向けたモデル事業の提案を公募によって募り、優れた提案に対して、事業の実施に要する費用の一部を補助する、「長期優良住宅先導的モデル事業」を実施しているが、その選定にあたって建築研究所が評価を行い、その結果を踏まえて国土交通省がモデル事業の採択を決定している。評価にあたっては、外部の学識経験者による評価委員会「長期優良住宅先導的モデル事業評価委員会（委員長：巽和夫京都大学名誉教授）」を設置するとともに、建築研究所の研究者が専門委員として参画して専門分野からの審査・評価を実施した。平成 21 年度の公募は 2 回にわたり「住宅の新築（さらに、木造等循環型社会形成部門、維持管理流通強化部門、まちなみ・住環境部門、自由課題部門に 4 区分）」、「既存住宅等の改修」、「維持管理・流通等のシステムの整備」、「技術の検証」、「情報提供及び普及」の各部門で行われ、第 1 回、第 2 回それぞれ 311 件及び 190 件の応募提案を審査・評価し、75 件及び 38 件の提案を選定した。

また、評価業務を通じて得られた先導的な材料・技術・システム等の情報を広く発信するため、採択された提案内容の分類整理、平成 20 年度からこれまで計 4 回の公募に寄せられた提案内容を基に、住宅産業の新しい動き及び既存住宅の改修に関するとりまとめを行い、シンポジウムにおいて情報提供するとともに（第 1 回：平成 21 年 7 月 8 日（水）参加者 277 名、第 2 回：平成 22 年 2 月 8 日（月）参加者 384 名）、建築研究所ホームページでの配布資料の公開及び建築研究資料の出版等を行った他、各種機関が実施したシンポジウムや講習会等においても本事業に関する資料提供や講師派遣を行い、住宅の長寿命化に向けた技術の進展に資するとともに普及啓発に貢献した。

※平成 22 年度以降の課題名：長期優良住宅先導事業評価業務

1 1) - 2 住宅・建築物省 CO₂ 推進モデル事業評価業務

研究期間（H20～24）

【担当者】 澤地孝男、桑沢保夫、宮田征門

家庭部門・業務部門の CO₂ 排出量が増加傾向にある中、住宅・建築物における省 CO₂ 対策を強力に推進し、住宅・建築物の市場価値を高めるとともに、居住・生産環境の向上を図るため、省 CO₂ の実現性に優れたリーディングプロジェクトとなる住宅・建築プロジェクトを公募によって募り、予算の範囲内において、整備費等の一部を補助し支援する「住宅・建築物省 CO₂ 推進モデル事業」が国土交通省において平成 20 年度より開始されている。

本事業において建築研究所は提案の評価を担当した。評価にあたって建築研究所では、学識経験者で構成される「住宅・建築物省 CO₂ 推進モデル評価委員会（委員長：村上周三建築研究所理事長）」（以下「評価委員会」という。）を設置した。また、評価委員会においては、「省エネ建築・設備」「住宅計画・生産」「エネルギーシステム」及び「まちづくり」の 4 グループからなる専門委員会を設置し、書面審査・ヒアリング審査等の精力的かつ綿密な検討を実施した。得られた評価結果を国土交通省に報告し、それを踏まえて国土交通省により全 53 件の採択プロジェクトが決定された（全般部門 33 件、全般部門（戸建工務店対応事業）8 件、戸建特定部門（建売戸建住宅の住宅事業建築主部門）12 件）。また、評価を通して得られた省 CO₂ 建築の実現に向けて必要な技術や取り組み、取り組むべき課題などを総評として公表し、省 CO₂ 建築についての取り組みの推進を図った。

さらに「住宅・建築物の省 CO₂ シンポジウム」と題して 2 回に亘りシンポジウムを実施し、省 CO₂ の実現性に優れたモデル性の高い本モデル事業の採択プロジェクトを紹介し、省 CO₂ 建築への取り組みの普及・啓発に努めた。

また、今後のさらなる省 CO₂ への取り組みの拡大、普及啓発を図るため、採択プロジェクトを中心に、どのような省 CO₂ 技術・取り組みが導入されているかなどについて分析を行った上で、建築物の省 CO₂ 推進事業説明会を全国 8 都市で実施した。

※平成 22 年度以降の課題名：住宅・建築物省 CO₂ 先導事業

1 1) - 3 鋼材ダンパーによる既存鋼構造建築物の耐震補強設計法に関する研究

研究期間 (H20~22)

【担当者】 長谷川隆

旧基準で設計されている既存建築物の耐震補強として、ブレースを用いる方法は、一般的に広く普及している方法である。しかし、ブレースを用いた耐震補強は、強度型の補強であるため周辺フレームとの接合部分の強度や剛性が不足し、周辺フレームとの接続部分を補強する必要性が有り、施工が煩雑となる。本研究では、このような強度型のブレース補強よりも、施工が容易で、かつ、周辺フレームも補強する必要がない方法として、エネルギー吸収型である鋼材ダンパーによる補強方法の可能性に着目し、主に、既存の鋼構造建築物への適用と補強設計法等について、試設計建物を用いた地震応答解析等により検討を行う。

本年度は、ダンパーにより補強される建物の I_s 値の計算方法として、エネルギー法告示の考え方に基づく換算 I_s 値の計算方法を提案し、耐震性が不足する既存の鉄骨造事務所建物及び既存の鉄骨造体育館を履歴型ダンパーにより補強した場合を対象にして、提案した換算 I_s 値の計算方法の妥当性を検討した。

1 1) - 4 屋根面の応答を含む既存鉄骨体育館の地震時挙動の解明と補強方法に関する研究

研究期間 (H21~22)

【担当者】 岩田善裕、長谷川隆

鉄骨体育館などの空間構造物は、地震後に避難所として機能できるよう通常の建物より高い耐震性能を有することが一般的に求められる。しかし、近年の新潟県中越地震などに見られる鉄骨体育館の被害では、大規模な修復作業のためその使用が長期間中断され、避難所として機能できない例が多く見られた。主な被害パターンとしては、主構造体では桁行き方向のブレース、その近傍の接合部、非構造体では天井や屋根面ブレースの被害が見られ、その要因の一つとして、通常の空間構造物の構造設計では十分考慮されることのない大スパンの屋根面の応答が関与していることが考えられる。本研究では、通常の構造設計では明確に扱われることのない屋根面の剛性・耐力を考慮に入れた地震応答解析により、鉄骨体育館の桁行き方向の地震時挙動を明確にし、主構造体のブレース構面と非構造体の屋根面双方の応答低減に資する耐震補強法を提案することを目的とする。

本年度は、学校施設の耐震補強マニュアルに基づく基本モデルの作成、屋根面の剛性・耐力をパラメトリックに変化させた地震応答解析を実施し、屋根面の剛性・耐力がブレース構面の最大変形および屋根面の最大加速度に及ぼす影響を分析した。

1 1) - 5 市街地火災における火の粉の発生量の実験的解明と延焼シミュレーション技術への反映

研究期間 (H21~22)

【担当者】 林 吉彦

建築研究所と国土技術政策総合研究所が開発した延焼シミュレーションプログラムは市街地火災の拡大を予測する。防火対策の事前評価等に有効である。年間平均風速に相当する 3~4m/s 下では精度良く予測するが、火の粉による飛火で火災が著しく拡大する強風下の精度の確保が課題である。本研究では、火災に伴う火の粉の発生を風洞実験で解明し、延焼シミュレーションプログラムの改良に活かす。目的の達成により、住宅密集地の火災性予測と防火対策提案が強風下でも実施可能となり、市街地火災の被害軽減に大きく寄与する。

平成 22 年 3 月からの開始のため、平成 21 年度は準備のみで、実質的な作業は平成 22 年度から開始する。具体的な主作業は、火災風洞で大型の木材クリブを燃焼させ、火の粉の発生量を計測する。建築研究所の基盤研究を補う形で実施する。