

## 【共同研究】

### 1. 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 (H17～21)

〔担当者〕 坊垣和明(特別客員研究員)

〔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および建築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20年度までの検証で、電気二重層キャパシタの実用可能性や安全性・充放電効率等において他の蓄電デバイスより優位であることなどを確認したが、早期の実用化を考慮した場合、既存の二次電池(リチウムイオン電池など)との組み合わせで各々の特徴を生かした使い方が効果的であると考えられたことから、リチウムイオン電池とのハイブリッド蓄電システムによる効果の検証を行った。その結果、ハイブリッド利用により、キャパシタ単独利用よりも太陽光発電の利用率や自給率の向上が期待できることが分かった。

### 2. 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 (H18～21)

〔担当者〕 坊垣和明(特別客員研究員)

〔相手機関〕 省エネルギー技術開発組合

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21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った。その結果、既存の蛍光灯よりも照度は若干劣るものの、光束(ルーメン)については20%程度高いことが明らかとなった。このことは、明るさを求めない農業用途などの分野に有効であると考えられる。

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

研究期間 (H18～22)

〔担当者〕 濱崎 仁、鹿毛忠継、萩原一郎、吉田正志、茂木 武

〔相手機関〕 東京大学

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21年度は、PCMの高温下における力学性状を把握するため、予熱炉を用いた熱間圧縮試験について、試験方法の検討およびその方法によるPCMの熱間における圧縮強度および静弾性係数を求めた。この試験法により、従来の熱間試験方法と比較して、簡易に多くのデータを得ることができた。また、爆裂特性の評価方法の検討として、着火性試験を改良した評価方法等についても検討を行い、試験条件の設定等を行った。

### 4. 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 (H18～22)

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 (独)海洋研究開発機構

本共同研究は、都市モデルとメソモデルの統合化を図ることにより、近海域との相互影響も考慮した都市熱環境の予測手法を構築することを目的とする。建築研究所が都市モデルを、海洋研究開発機構がメソモデルを担当する。平成21年度は、海洋研究開発機構から射度を用いた放射モデルの提供をして頂き、それを都市空間の問題に適用することにより、複雑な放射熱交換を考慮して熱収支解析を実施する手法を開発した。室内熱負荷として、日射熱、貫流熱の他に内部発生熱、換気を考え、都市空間における日

向日陰の形成を経時的に算出し、建物群の非定常熱収支解析に基づき、1日を通して建物内に入る熱量を試算した。その結果、都市域の蓄熱、放熱の過程をより詳細に検討することが可能になった。開発モデルをCFDと連成を行い、さらにメソモデルからの境界条件を用いることにより、地域気象を反映しながら非定常のCFD解析がスーパーコンピュータを用いて大規模に実施できるようになり、都市気候予測の解析方法が格段に進むと期待される。

#### 5. 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 (H19～22)

【担当者】 坊垣和明(特別客員研究員)

【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。

前年度までにプロトタイプ的一次試作システムおよび二次試作システムを作成して性能把握のための検証実験を行い、良好な結果を得た。これに基づき、21年度には商品化への検討を行った。その結果、平成22年2月にガス補助熱源を持つ太陽熱利用給湯システム(商品名:ソラモ)を東京ガスから発売することとなった。

#### 6. 長周期地震動を受ける既存RC造超高層集合住宅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21年度に終了した研究開発【外部資金による研究開発】の「1) - 1 長周期地震動を受ける既存RC造超高層集合住宅の構造部材性能評価・向上技術の開発」を参照のこと。

#### 7. 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 (H19～22)

【担当者】 鹿毛忠継、中島史郎、山口修由、濱崎 仁、古賀純子、中川貴文、武藤正樹、平出 務、布田 健、脇山善夫、根本かおり

【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。

#### 8. 建築物の火災安全検証法の高度化に関する共同研究

研究期間 (H19～22)

【担当者】 萩原一郎、林 吉彦、増田秀昭、茂木 武、吉田正志、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、防火基準の5つの機能要求に対して、主に以下の検討を進めた。①避難安全：自力避難困難者のための一時避難場所や籠城空間を利用した安全確保の考え方の整理、②加害防止：火の粉による加害防止の検証方法、③日常的な火気による出火の防止：木質系内装材料、外装材料等の着火性能、燃焼性状の把握、④市街地火災の防止：市街地火災を抑制する性能検証の想定条件の整理、⑤消防活動の円滑化：標準的な消防活動時間を推定するためのモデル化などの検討をおこなった。

## 9. 建築物の環境及び設備の性能・基準に関する共同研究

研究期間 (H19～22)

【担当者】 山海敏弘、桑沢保夫、瀬戸裕直、平光厚雄、宮田征門、住吉大輔

【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、省エネルギー法により、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。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、また、省エネルギー性能の評価等、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、知見の蓄積が重要な課題となっている。

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する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。

## 10. 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 (H19～22)

【担当者】 大川 出、河合直人、福山 洋、奥田泰雄、小山 信、加藤博人、森田高市、諏訪田晴彦、向井智久、岩田善裕、新井 洋、田尻清太郎、平出 務、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12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13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。

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し、昨年度に引き続き、建築構造に関して国際的に対応した性能評価手法や新技術の導入および改修技術による性能向上の検討を行った。

### 11. 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、清水康利、竹崎義則、山崎宏史、豊貞加奈子、桑原健太郎

【相手機関】 次世代水回り研究会、(財)日本建築センター

平成21年度は、昨年度までの検討を踏まえ、フィールド実験及び実験室実験を実施し、次の環境負荷低減技術等を開発した。

- (1) 超々節水便器（洗浄水量 600ml/回以下）による環境負荷低減技術
- (2) 超々節水便器（洗浄水量 600ml/回以下）＋排水再利用による環境負荷低減技術
- (3) 超節水便器（洗浄水量約 5L/回程度以下）＋排水再利用による環境負荷低減技術
- (4) 排水負荷削減のための計画・設計技術
- (5) 土壌処理技術の有効活用技術
- (6) 土壌処理技術を活用した計画・設計技術
- (7) 排水負荷の低減等に対応した評価技術

### 12. 外断熱工法外壁の防耐火性能評価手法の確立に向けた研究

研究期間 (H19～22)

【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、各工法の防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。今年度は、中間規模のファサード状の試験体を作成して火災時の燃え広がり性状を確認すると共に、小規模試験体による着火性状の評価及び発熱量評価（コーンカロリメータ、ICAL、ボンベ熱量計）を実施した。

### 1 3. 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け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、そで壁の壁長さ、そで壁の偏心の有無、軸力、そで壁横筋量を変数とする約 1/2 スケールの試験体 6 体について実施し、それらの変動要因がそで壁付き柱の破壊モード、終局強度、靱性能に及ぼす影響の把握を行った。

### 1 4. 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（H19～22）

【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生産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、鋼構造躯体を対象として検査を行う過程で必要な情報が収集・蓄積できる技術を開発する。平成 21 年度は、平成 20 年度にシステムの検証を行った鋼構造躯体を移築するための調整を行った。移築に際して各部材をリユースすることを考慮し、部材の使用履歴と損傷・補修履歴など部材の履歴情報として記録しておくべき内容について整理した。また、1 年間曝露した IC タグの劣化状況を確認するための試験を行い、研究成果を取りまとめた。

### 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（H19～22）

【担当者】 吉田正志

【相手機関】 東京大学

本研究の目的は、建築材料に難燃剤を添加したときのリスク管理として、添加量とコストに対し、どの程度で防火性能を評価できるかを検討するものである。特に燃焼で発生するガス毒性について発生量がどのように変化する添加量を見付け出すことである。

本年度は、ガス分析としてある FTIR 装置と赤外線ガス分析計の比較を行い、ガスの濃度が FTIR の方が若干低めに値を示すことが分かった。これは、煙を除去するときに使用するフィルターが、FTIR の方が多いことと細かいことが影響しているためと考えられる。

### 1 6. 既存集合住宅ストック改修における防犯効果について

研究期間（H20～H21）

【担当者】 樋野公宏

【相手機関】 (独)都市再生機構

近年、犯罪の増加及び多様化に伴い、居住者の防犯意識が高まっており、犯罪防止に配慮した構造、設備等を有する共同住宅

が望まれている。しかしながら、既存住宅団地の多くは建設当時の基準で建設されており、近年の防犯意識の高まりに対して必ずしも対応していない現状がある。本研究は、このような背景を踏まえ、都市再生機構のモデル団地を対象に、既存調査結果の詳細分析及び追加調査等を行うとともに、ストック改修について、防犯性能向上の観点からの効果について検証することを目的として実施したものである。

本年度は、江戸川区内の高層団地で行った居住者アンケート調査、立川市内の中層団地での動線調査、夜間照度調査等の結果を分析し、都市住宅学会の審査付学術論文として発表した。

#### 17. 枠組壁工法における実用型高性能床遮音工法に関する研究

研究期間 (H20～21)

【担当者】 平光厚雄

【相手機関】 (社)日本ツーバイフォー建築協会

本研究は、枠組壁工法の建築物における床衝撃音遮断性能の高い床断面仕様を開発することを目的とする。木造である枠組壁工法の建築物は、コンクリート構造の建築物と比べると音環境性能が低く、特に床衝撃音が問題となることが多い。そこで、ビルダーの意識調査、実際の建物での音環境性能の測定、実験室での床断面仕様の検討、床衝撃音の評価に関する検討を実施した。

平成21年度は、人の歩行時など実際に発生する重量床衝撃音は、標準重量衝撃源の衝撃に比べ小さいことから、床衝撃音の評価法として、標準重量衝撃源であるゴムボール衝撃源を高さ10cm(通常は100cm)から落下させる方法を検討した。その結果、高さ10cmと100cmの衝撃力暴露レベル差を用いることで、実施に発生する音が予測できる可能性を示した。さらには、床衝撃音を評価する値として用いられるL値より、ラウドネスによる評価が心理量と対応がよいことを明らかにした。

#### 18. 超高力ボルトの遅れ破壊に対する耐久性の評価

研究期間 (H20～25)

【担当者】 岩田善裕、長谷川隆

【相手機関】 (社)日本鉄鋼連盟

近年の鋼構造建築物では、鋼材の高強度化や施工合理化のニーズの高まりを背景とし、従来よりも強度の高い超高力ボルトを使用することでボルト本数を削減し、接合部をコンパクト化することが求められている。超高力ボルトについては、時間経過後に突然破断する現象である遅れ破壊の問題が従来から指摘されており、実用化に向けてはこの問題をクリアすることが先決課題となる。本研究では、超高力ボルトを実用化する上で支障となる遅れ破壊の問題を対象とし、F16T等の強度をもつ超高力ボルトの試験体を大気暴露し、一定期間毎に超高力ボルトの遅れ破壊の調査を行い、遅れ破壊した試験体については詳細な破面分析等を実施し、暴露試験の結果に基づいた超高力ボルトの耐久性の評価を行うことを目的とする。

本年度は、暴露試験場にて月1回のペースで超高力ボルト試験体の状態を調査し、全試験体において遅れ破壊が発生していないことを確認した。

#### 19. 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

研究期間 (H21～22)

【担当者】 布田 健

【相手機関】 東京理科大学、日本女子大学、積水ハウス(株)、積水ホームテクノ(株)、ヤマハリビングテック(株)、クリナップ(株)、ナカ工業(株)、(株)ノーリツ

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。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)」の研究計画の一環として、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相手機関と共に行った。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。

## 20. 津波波形記録を使用した2009年1月パプア、インドネシア地震の津波波源の研究

研究期間 (H21)

【担当者】 藤井雄士郎

【相手機関】 気象庁地震火山部

本研究は、運営費交付金による研究課題「世界の大地震の不均質断層モデルカタログの改良と更新」と連携して実施したものである。2009年1月に発生したパプア、インドネシア地震による津波の波形記録を用い、同地震の津波波源モデルを構築することを目的としている。構築された津波波源モデルは同地域における地震発生様式の解明や津波予測技術の向上に資する。

気象庁の検潮所や海底津波計で記録された津波波形は、本研究を実施するに当たり必要不可欠なデータであった。これらの津波波形データのフォワードモデリング及びインバージョンによる解析を行い、同地震の津波波源モデルを構築した。解析結果は論文にまとめ、国際誌PAGEOPHの特集号に投稿した。査読審査が終了し、改訂版を提出後受理される予定である。

### 2.1. 住宅省エネルギー要素技術の導入促進のための設計および普及技術の開発

研究期間 (H21～23)

【担当者】 桑沢保夫

【相手機関】 (財)建築環境・省エネルギー機構

本共同研究の内容については、■平成22年度以降に継続する研究開発【外部資金による研究開発】「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」を参照のこと。

### 2.2. スロー地震のシミュレーションに関する共同研究

研究期間 (H21～22)

【担当者】 芝崎文一郎

【相手機関】 (独)防災科学技術研究所

本研究の目的は、建築研究所で開発されているスロースリップイベント発生シミュレーションプログラムを西南日本の大規模なモデルに拡張し、防災科学技術研究所で観測されているスロー地震の特徴を再現するような条件を探ることである。

本年度は、長期的スロースリップイベント、短期的スロースリップイベントそして大地震間の相互作用を調べた。長期的スロースリップが発生している間、短期的スロースリップイベントの発生間隔が短くなることがわかった。さらに、大地震発生前に短期的スロースリップイベントの活動が高くなることが示された。

### 2.3. 建築解体材等を原料とする木質再生材料の性能評価技術の開発

研究期間 (H21)

【担当者】 中島史郎、山口修由、古賀純子、中川貴文

【相手機関】 日本繊維板工業会、(株)キーテック、東京大学大学院

本共同研究では、木材における炭素の固定期間を延ばすという観点から、解体材等の建設発生木材の利用拡大をはかるための技術基盤を整備することを目的として、建設発生木材を原料とする構造材料に対する技術基準類を整備するために必要な技術的な検討を行う。また、建築解体材などの建設発生木材を構造材料として再生利用することによる炭素固定持続効果に対する評価の考え方について整理する。平成21年度は、解体材を原料とするパーティクルボードを木造住宅の床下地材として使用した場合の存在床倍率の評価方法について検討し、具体的存在床倍率の値を算定するとともに、試験評価法の枠組を作成した。また、ウェブ材として解体材を原料とする木質I型複合梁を試作し、その性能を確認するための試験を行った。その一環として、長期荷重に対する性能評価法を提案した。さらに、両構造材料について、再生原料を使用することによる炭素排出量削減効果を試算した。

### 2.4. ICタグを活用したコンクリート製造過程におけるトレーサビリティ確保技術に関する共同研究

研究期間 (H21～23)

【担当者】 古賀純子、中島史郎、平出 務、濱崎 仁

【相手機関】 国土交通省国土技術政策総合研究所、広島大学、東京都生コンクリート工業組合、神奈川県生コンクリート工業組合、埼玉県生コンクリート工業組合、千葉県生コンクリート工業組合、茨城県生コンクリート工業組合

本研究の目的は、IC タグを活用して、コンクリートの製造時における品質管理と現場搬入時における受け入れ検査の質の向上と手間の軽減をはかるための支援技術を開発することにある。また、コンクリートの製造情報等を、IC タグを活用して集約し、建築物の生産情報の一部として記録する技術を開発することにある。

本年度は、IC タグに要求される基本性能に関する検討のうち、物理的性能（形状、耐水性、耐熱性、耐衝撃性、耐摩耗性および耐久性）及び通信性能（コンクリート中での通信、リーダー／ライターへの要求性能を含む）の確認、トレーサビリティ確保のための記録情報の抽出を行った。

## 2.5. 炎上住宅から発生する火の粉の延焼加害性に関する実験的研究

研究期間（H21～23）

【担当者】 林 吉彦

【相手機関】 米国国立標準技術研究所／建築火災研究所

地震直後に同時多発的に火災が起きると、通常の消防力では対応しきれず、放置火災は接炎や放射により隣棟延焼を繰り返し、市街地火災へと進展する。また、火の粉が大量に舞い、火元から離れた住宅で新たな火災が発生する。特に強風下では飛火の影響が大きくなる。関東大震災の例では、合計 153 箇所からの出火の内 63 箇所が飛火によるものであった。火の粉は強風下では発生から飛散、着床着火に至る過程が長くなるために実験は難しく、研究は大きく遅れている。森林火災でも周辺住宅への飛火が問題となることから、米国でも飛火の研究が行われているが、状況は同じである。

本研究では、炎上住宅に由来する火の粉を再現し、屋根部や換気口への影響を強風下で調べる。平成 21 年度は、木材クリブの燃焼に伴う火の粉の発生速度を明らかにした。また、炎上住宅に由来する大きめの火の粉を再現できるような火の粉の発生装置のデザインを検討した。

## 2.6. 水平加力実験に基づく伝統的木造住宅の地震時挙動に関する研究

研究期間（H21）

【担当者】 河合直人、中川貴文

【相手機関】 （一般社団）木を活かす建築推進協議会

本研究の目的は、伝統的木造住宅の実大軸組試験体に対する水平加力実験を行い、解析結果との照合を行って設計法の開発に資することである。平成 20 年度に（独）防災科学技術研究所・兵庫耐震工学研究センターにおいて実大震動台実験が行われた試験体と同一仕様で軸組のみの、すなわち土塗壁を設けていない実大住宅試験体 2 棟について、水平加力試験を実施し、震動台実験結果との比較から、土塗壁の寄与を明らかにした。また、詳細な解析モデルを用いた解析を行い、実験結果を概ね再現できることを確認した。

## 2.7. RC建築物のかぶり厚さの信頼性向上に関する研究

研究期間（H21～23）

【担当者】 濱崎 仁、鹿毛忠継、根本かおり、萩原一郎、吉田正志、茂木 武

【相手機関】 （社）建築業協会

新築および既存の RC 建築物の耐久性および耐火性の確保・向上のためには、鉄筋（鋼材）に対して適切なかぶり厚さが確保されていることが重要である。本共同研究は、新築および既存の RC 建築物のかぶり厚さを確保するための施工方法や補修方法について、材料および施工方法等の検討を行い、それらの性能を検証することを目的とする。

平成 21 年度は、研究全体の計画を策定し、材料選定に関する実験、落下防止工法に関する施工実験等を行った。使用材料については、材料選定実験の結果より力学性状、接着性と耐火性を両立できる材料（ポリマーセメントモルタル）を確認した。落下防止工法については、金属系もしくはガラス繊維系のメッシュを用いた剥落防止工法を検討し、使用材料や施工要領等に関する検討を行い、耐火試験を行うための壁部材試験体の製作を行った。

## 28. 杭基礎の耐震補強法に関する研究

研究期間 (H21～22)

【担当者】 平出 務、新井 洋

【相手機関】 戸田建設(株)、安藤建設(株)、西松建設(株)、千代田工営(株)

上部構造に対して選択される改修・補強方法によっては、既存の杭基礎だけでは建築物の支持力が不足する場合があります。補強が必要となるが、都市部においては、敷地が狭い等の理由により従来の工法では施工が困難となる。そのような場合においても対応可能な汎用性を有する杭基礎の補強法が求められている。ここでは、近年使用されることが多くなってきている回転貫入鋼管杭を用いて、敷地が狭いなどの施工条件に制約がある場合についても適用可能な、汎用的な杭基礎の耐震補強法としての斜杭補強法について、模型試験体を用いた振動台実験により検証するとともに補強効果に関するデータを収集することを目的とする。

本年度は、建築・基礎地盤実験棟の大型せん断土槽を用いて、軟弱砂質地盤を対象とした静的載荷実験と動的載荷実験を実施した。静的載荷実験では、単体の杭を用いた実験から斜杭の挙動について確認した。動的載荷実験では観測地震動波入力する加振実験、起振機実験、杭頭衝撃加力実験を実施し、既存杭に斜杭補強した場合、既存杭の発生応力が低減することが確認された。

## 29. ゼロエネルギー住宅に関する研究

研究期間 (H21～23)

【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、日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム

低炭素社会を目指し、平成19年度に政府が示した「低炭素社会づくり行動計画」には、我が国の長期目標として2050年までに現状から60～80%の二酸化炭素排出量削減が掲げられている一方、住宅の高断熱・高气密化や機器の効率化の進展にもかかわらず、住宅分野における二酸化炭素排出量の増加が続いている。そこで、本研究では、これまでに培ってきた木造戸建て住宅用の省エネルギー技術をさらに深化させたゼロエネルギー住宅や、さらにはポジティブエネルギー住宅により、建設時のCO2発生量償却の現実的な可能性を探ることを目的とする。

今年度は、モデル住宅の設計を中心に検討を行った。そのため、まずゼロエネルギー住宅もしくはポジティブエネルギー住宅を実現するために必要な設計(デザイン)および構法計画から見た検討を行い、具体的な手法を提案した。また、そのモデル住宅に対して、具体的なゼロエネルギー住宅もしくはポジティブエネルギー住宅を実現できる、設備機器類を提案した。さらに、既存のLCA評価ツールを元に、建設・運用・改修・廃棄などにおける各段階の詳細な評価が可能となるツールに用いるため、最新の産業連関表に基づくデータベースの開発に着手した。

## 30. アスベスト含有屋根材・外装材の劣化診断方法及び補修工法の検討

研究期間 (H21～23)

【担当者】 古賀純子

【相手機関】 日本建築仕上材工業会、(社)日本塗装工業会、NPO法人 住宅外装テクニカルセンター

本研究の目的は、既存建築物のアスベスト含有屋根材・外装材について、アスベスト繊維の飛散性を判定できる劣化診断方法の検討および、アスベスト含有屋根材・外装材に各種補修工法の適用実験による、アスベスト繊維の飛散性を確認を行い劣化したアスベスト含有成形板のアスベスト繊維飛散防止のための技術指針としてとりまとめることにある。

本年度は、アスベスト含有屋根材・外装材の劣化診断手法について、既往データの収集を行い、基礎的な資料を得た。また、アスベスト含有屋根材・外装材に各種の補修工法を適用し、補修中及び補修後のアスベスト繊維の飛散量を測定した。

## 31. 既存住宅の不具合の実態及び補修技術等に関する調査

研究期間 (H21～22)

【担当者】 中島史郎、鹿毛忠継、山口修由、濱崎 仁、古賀純子、中川貴文、根本かおり

【相手機関】 (財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター

低炭素社会の構築と資源の有効利用を実現する一助として、建築物を良好な状態で長期間使用しようとするための技術的な方策を提案することが重要である。また、平成21年10月より瑕疵担保履行法による保険への加入等が義務づけられた。このことにより、



住宅の品質に関する技術的な裏付けに対する要求が高まっている。建築物の長寿命化をはかり、その品質に対する技術的な裏付けを得るためには、建築物の状態を的確に把握し、適切に補修を行うことが重要である。

本共同研究では、住宅の躯体及び外装を対象として、不具合や劣化に対する調査方法の適用性を確認するとともに、現在提案されている様々な補修技術に関するレビューを行い、技術資料を整備する。平成21年度は、鉄筋コンクリート造と木造の住宅を対象として、以下の各調査と分析を行った。

- ①躯体、及び、外装と防水に対する各種調査方法に係る適用性の検証
- ②躯体、及び、外装と防水の仕様の変遷の整理
- ③躯体、及び、外装と防水に対する補修工法に関する文献調査

### 3.2. 超高層建築物等の安全対策に関する検討 - 長周期地震動に関する検討、大規模建築物の給排水設備等の防災対策に関する基準の検討 -

研究期間 (H21)

【担当者】 大川 出、齊藤大樹、山海敏弘

【相手機関】 (株)日建設計、(株)大崎総合研究所、(株)ジェス、(財)日本建築防災協会、(社)日本建築構造技術者協会、(社)日本免震構造協会

H20年度の検討結果に基づき、観測データの拡充による作成経験式における地盤増幅率、サイト係数の改良を行った。また、複数の南海トラフ沿いの海溝型地震などに対する関東平野等での長周期時刻歴波形の作成と既往の予測波との比較を行った。さらに工学的基盤への補正方法の検討(周期1秒以下)や、観測点以外の任意地点で地盤増幅率の評価方法の検討も行った。作成した長周期地震動波形を用いて、超高層建築物、免震建築物の代表的構造モデルをによる地震応答解析を行い、部材レベルの損傷過程や設計クライテリアおよび部材補強や制振部材の効果などについて検討を行った。

また、大規模建築物の給排水設備等に関する防災対策については、平成20年度に実施した上下水・電気等のインフラ、建築物敷地内・建築物内部の給排水設備等の大規模災害時における被災・復旧状況及び最近の大規模建築物における給排水設備等に係る防災対策の実施状況に関する調査の結果等を踏まえ、災害時における在館者の一時的な待避や、避難生活における最低限の生活を実現するために必要となる建築物の給排水設備等に関する技術基準の整備に必要な資料を取りまとめた。

### 3.3. 基礎及び敷地に関する基準の整備に資する検討 - 地盤調査等に係る技術的諸問題・試験の適正化と敷地・基礎の安全性等の調査検討 -

研究期間 (H21)

【担当者】 新井 洋、平出 務

【相手機関】 (株)東京ソイルリサーチ、(財)ベターリビング

本研究は、現行の建築基準法における基礎及び敷地に関する基準の整備に資することを目的とし、1) 建築物の規模又は構造に応じた地盤調査の方法の適用範囲に関する課題、2) 宅地擁壁の被害事例と安全性評価の実態調査に関する課題、3) 既存の基礎杭の再利用に関する課題等について、新たな知見を基に解決方法等の検討を行う。

平成21年度は、N値から推定される設計用地盤定数のバラツキや設計における安全性の評価(感度分析)を行い、基礎形式別の地盤調査の深さと範囲を検討し、これらの結果に基づいて、建物規模に応じた地盤調査(案)を作成した。また、昨年度に行われた既存杭再利用に関する企業アンケート調査の結果に基づいて、再利用の実施状況・技術的課題・検討項目の時系列について整理し、再利用の検討フロー(案)を作成した。

### 3.4. 非構造部材に関する基準の整備に資する検討 - 大規模空間を持つ建築物の天井脱落等およびスプリンクラー設備の地震時機能維持等に関する調査 -

研究期間 (H21)

【担当者】 脇山善夫、森田高市、長谷川隆、萩原一郎

【相手機関】 戸田建設(株)、西松建設(株)、(財)日本建築センター

本研究は、平成21年度建築基準整備促進補助金事業により実施されるものであり、現行の建築基準法における非構造部材に関する基準の整備に資する技術的な基礎資料を調査・実験等により収集することを目的とする。共同研究の内容は「大規模空間を持つ

建築物の天井脱落等への対応」と「スプリンクラー設備の地震時機能維持への対応」である。前者について、地震時に実際にガラス窓等に被害を生じた学校体育館1棟を対象とした実測・解析により大規模空間の構造体の振動特性に関する基礎資料の収集等を行うとともに、実際に天井脱落を生じた体育館の屋根構面及び天井を模擬した試験体について昨年度実施した実測・解析を踏まえた振動台実験を行って大規模な天井脱落につながりうる損傷を再現した。後者について、店舗建築物のスプリンクラー設備の現場調査を行うとともに、店舗建築物に標準的に採用されている天井及びスプリンクラー設備を試験体とした振動実験により中地震時にスプリンクラー設備に機能喪失が生じる可能性の小さいことを確認した。

### 3.5. 木造建築物の基準の整備に資する検討 - 木造建築物に使用する木材基準と木造建築物の設計評価方法に関する調査 - 研究期間 (H21)

【担当者】 河合直人、中島史郎、山口修由、中川貴文

【相手機関】 住友林業(株)、三井ホーム(株)、ミサワホーム(株)、(財)日本住宅・木材技術センター

本共同研究では、木造建築物の基準における木材の基準強度の考え方と木造建築物の設計方法の整理を目的として、次の4課題について調査研究を行った。(イ)「長期許容応力度(荷重継続時間の調整係数)の検証」については、構造用製材スギ、構造用集成材スギについて試験体素材を入手し、欠点調査等、試験体としての準備を行った。(ロ)「木材のめり込みが建築物の安全性に与える影響に関する検証」については、めり込みクリープ試験を実施し、密度等による性状の違いを確認した。(ハ)「集成材フレームや小壁等や混構造などの変形能力の異なる耐力要素併用時の地震時の挙動の検証と計算法及び設計法の検討」については、壁式構造と集成材フレームの直列的併用構造の実験、壁式構造と集成材フレームの並列的併用構造の実験を実施し、比較的靱性のある集成材フレームであれば現行設計法で大過ないことを確認した。(ニ)「平面・立面に不整形な木造建築物(柔床、斜材等も含む)に対する評価方法調査」については、スキップフロアやくびれのある平面を有する不整形建物について地震応答解析を行い、解析の範囲においては現行設計法で概ね大過ないことを確認するとともに、斜めの桁を有する鉛直構面及び筋かい長さの異なる壁の耐力について実験による性能把握を行った。

### 3.6. 鉄骨造建築物の基準の整備に資する検討 - STKR 材等の補強方法及び中規模鉄骨造建築物の簡易な安全性確認方法等に関する研究 - 研究期間 (H21)

【担当者】 長谷川隆、岩田善裕

【相手機関】 (株)大建設計、(社)日本鋼構造協会、(株)日本建築住宅センター

本研究の目的は、STKR 材等の冷間成形角形鋼管を柱に用いた鉄骨造建築物の構造規定が、平成19年に告示として設けられたことによる既存不適格建築物の補強方法、及び、現状の許容応力度等計算における中規模鉄骨造建築物の簡易な安全性確認方法に関して、新たな知見に基づいて研究を行い、鉄骨造建築物の構造基準の合理化に資することである。

本年度は、STKR 材を柱に持つ既存不適格鋼構造建築物に関しては、柱の補強として、いくつかの補強方法について柱単体としての載荷実験を行ない、鋼板補強、山形鋼補強、コンクリート充填補強等の有効性を明らかにした。また、中規模鉄骨造建築物の簡易な安全性確認方法に関しては、許容応力度等計算における現在のルート1及びルート2の適用範囲について、試設計建物により検討を行った。

### 3.7. 鉄筋コンクリート造の各種柱はり接合部の耐力評価に関する実験 - 主筋が接合部内に定着される柱梁接合部の耐力に関する調査 - 研究期間 (H21)

【担当者】 福山 洋、加藤博人、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎

【相手機関】 東京大学、(株)大林組

本研究の目的は、せん断・定着等により破壊が生じるト型・T型等の鉄筋コンクリート造柱はり接合部の構造特性に関する知見を構造実験により取得することである。本検討の結果、十字形柱梁接合部の構造特性評価の考え方を、ト形・L形の柱梁接合部のように接合部内で定着される柱梁接合部に適用できるように拡張し、主筋が接合部内で定着される柱梁接合部の理論を確立した。また、昨年度に実施した柱梁接合部の実験に非線形有限要素法を適用した解析を実施し、実験結果との対応の検討を通してモデルの妥当性と精度の確認を行った。

### 38. 鉄筋コンクリート造の変断面部材の構造特性評価に関する実験 – 袖壁を有する柱および腰壁・垂壁を有する梁の力学特性に関する実験と実用評価法の検証 –

研究期間 (H21)

【担当者】 福山 洋、加藤博人、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎

【相手機関】 東京大学地震研究所、横浜国立大学、福井大学

本研究の目的は、袖壁の取り付く柱や腰壁・垂壁が取り付く梁の、剛性、強度、および靱性を評価するために必要な構造特性に関する知見を取得することである。そのために、袖壁付き柱では、壁の厚さ、補強筋量、袖壁の取り付け方等を変動因子とした構造実験を、腰壁・垂れ壁付き梁では、壁の大きさ、スリットの有無、部材への入力せん断力等を変動因子とした構造実験をそれぞれ行い、工学的な知見と情報を取得した。さらに、これらの影響や評価の考え方について検討を行った。

### 39. 開口の数や位置を考慮した鉄筋コンクリート造の耐力壁の強度・剛性評価方法に関する実験・解析 – 複数開口および偏在開口を有するRC造連層耐震壁の強度・剛性評価方法に関する調査 –

研究期間 (H21)

【担当者】 福山 洋、加藤博人、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎

【相手機関】 大阪大学、京都大学、豊橋技術科学大学、(株)竹中工務店

本研究の目的は、合理的な有開口耐力壁の強度と剛性の評価法の確立を念頭に置き、開口の形状、位置、個数等が耐震性能に及ぼす影響を実験的・解析的に明らかにすることである。そのために、複数開口や偏在開口を有する耐力壁のせん断強度、せん断剛性評価法に関する構造実験・解析と、複数開口および偏在開口を有する耐力壁の応力伝達を考慮した構造設計方法に関する解析をそれぞれ実施した。その結果、有開口耐力壁のせん断強度、およびせん断剛性に関する評価式を提案するとともに、作成した実験データベースによってそれらの予測精度を検証し、実用性を確認した。また、構造実験試験体を含めて様々なパラメータを設定した有開口耐力壁のFEM解析を実施し、応力伝達メカニズムについて検討した。

### 40. 鉄筋コンクリート造の耐力壁周辺架構の条件設定に関する実験 – 鉄筋コンクリート耐力壁の周辺フレームの条件設定に関する調査 –

研究期間 (H21)

【担当者】 福山 洋、加藤博人、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎

【相手機関】 名古屋大学、名古屋工業大学、豊橋技術科学大学、矢作建設工業(株)

本研究の目的は、耐力壁周辺の枠組の省略条件、強度と靱性、損傷と変形の関係を実験的に明らかにするという目標の下に、せん断性状や変形能に関する基本的な特性を実験的に明らかにすることである。そのために、枠組の有無や形状を変動因子とした連層耐力壁と単層の耐力壁の構造実験を実施し、それぞれの構造性能に関する知見を得るとともに、部材の各種強度と変形能ならびに枠組が部材の軸力支持能力に及ぼす影響に関する検討等を行った。また、その結果より、枠組を省略する場合の耐力壁の部材種別や軸力支持能力の考え方を整理した。

### 41. 地震力の入力と応答に関する基準の合理化に関する検討 – 地震力の入力と応答に関する基準の合理化に関する調査 –

研究期間 (H21)

【担当者】 齊藤大樹、加藤博人

【相手機関】 (株)小堀鐸二研究所、鹿島建設(株)、(財)日本建築センター

本共同研究は、非剛床建築物の実態調査と、その地震時ねじれ応答性状を解析的に検討するためのモデル建築物の作成、剛床仮定が成立する場合との応答性状の比較検討等を行い、非剛床建築物に偏心率規定を適用するに際しての問題点抽出と、これらの解決策を検討することを目的とする。まず、市販されている構造設計一貫計算プログラムを対象に偏心率計算に関するアンケート調査を行い、実態把握と問題点の抽出を行った。次に、偏心を有するモデル建物の解析的検討を行い、偏心率規定による必要保有水平耐力の割増しを行うことによって原設計建物の耐力と設計耐力、最終的に保有する耐力の関係について検討した。また、解析手法の違い(平面解析と立体解析)が、偏心率の評価に及ぼす影響について検討した。

#### 4.2. 風圧力、耐風設計等に関する基準の合理化に資する検討 - 寄棟屋根や屋上広告板等の設計用風力係数、各種外装材の耐風性能評価ならびに塔状工作物の構造設計法に関する調査 -

研究期間 (H21)

【担当者】 奥田泰雄、長谷川隆、脇山善夫

【相手機関】 (株)風工学研究所、(財)日本住宅・木材技術センター

本研究の目的は、「平成21年度国土交通省建築基準整備促進補助金事業の風圧力、耐風設計に関する基準の合理化に資する検討」の課題について、建築物および建築物の部分に対する風荷重評価に関わるデータの整備、耐風性能の評価方法の検討を行い、風荷重評価および耐風設計法の合理化に資することである。

本年度は、以下の3つの課題について調査研究を実施した。①寄棟屋根や切妻屋根の設計用風力係数等を風洞実験により求め、現行の建築基準法の数値と比較した。②建材業界にアンケート・ヒヤリング調査を実施し、外装材の耐風性能評価法、試験法等の妥当性について検討した。さらに建築主事にヒヤリングを実施し、建築確認時の外装材の構造計算に関する問題点について調査した。③高さが60m以下の塔状工作物(煙突と風力発電設備支持物)の構造計算法に関して調査を実施した。煙突については、地震時の応力分布、鉄塔支持型煙突の鉄塔部の渦励振に対する設計法、建築物の屋上に突出する煙突の地震荷重評価法、鋼製煙突の局部座屈評価法、鋼製煙突およびRC煙突の終局耐力評価法に関する調査を行った。風力発電設備支持物については、地震時時刻歴応答解析、暴風時時刻歴応答解析について調査を実施した。

#### 4.3. 免震建築物の基準の整備に資する検討 - 免震材料の特性評価と免震建築物の設計手法に関する調査 -

研究期間 (H21)

【担当者】 飯場正紀、大川 出、齊藤大樹

【相手機関】 清水建設(株)、(株)小堀鐸二研究所、(社)日本免震構造協会

建物条件、免震層条件等をパラメーターとして、地震応答解析に基づき、免震階に対する高さ方向の層せん断力係数の比を整理し、層せん断力係数比に関係の大きい要因についてまとめた。免震材料告示に示されている評価項目、基準値、試験方法等の見直しを行い、修正または追加が必要な項目をまとめた。小規模建築物を対象とした免震材料に関する検討では、4号建築物及び小規模建築物における安全確認ルートを新たに追加することとし、それに対応した免震材料の性能評価の方針を提案した。継続時間の長い地震動が作用した場合を想定して、免震材料の繰り返し特性・繰り返し依存性の既往の研究結果・既存のデータを収集・整理し、免震部材において、繰り返し加力による温度上昇や力学特性への影響をまとめた。さらに強風・暴風時の風圧力における免震建築物の応答性状及び免震層の繰り返し特性に基づき、風圧力における免震部材の繰り返し特性の評価法について検討した。

#### 4.4. あと施工アンカーの長期許容応力度に関する検討調査 - あと施工アンカーの長期応力に関する調査 -

研究期間 (H21)

【担当者】 福山 洋、加藤博人、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎、濱崎 仁

【相手機関】 (社)日本建築あと施工アンカー協会

本研究の目的は、あと施工アンカーの長期許容応力度を設定するために必要な材料及び構造に関する技術的知見を取得する一環として、引張やせん断強度に及ぼす長期荷重の影響を実験的に明らかにすることである。平成21年度は、あと施工アンカーの引張クリープ性状とへりあきの影響、せん断クリープ性状の把握に着目し検討を行った。引張クリープ性状の把握についてはパラメータを決定し、加力を開始した。へりあきの影響は、長期荷重によりコンクリートの弾性変形がアンカーの付着性状に与える影響を調査するため、FEM解析によるシミュレーションを行い、へりあき面と距離における応力伝達の特性を把握した。またせん断クリープ性状の把握については、樹脂自体のせん断力に対する特性を検討した上で、加力方法を提案した。

#### 4.5. 防火・避難対策等に関する実験的検討 - 防火・避難対策における部材・材料等の耐火性能に関する調査 -

研究期間 (H21)

【担当者】 萩原一郎、増田秀昭、吉田正志、吉岡英樹

【相手機関】 清水建設(株)、(財)ベターリビング、早稲田大学、東京理科大学、東京大学、(株)大林組、鹿島建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店

本研究の目的は、現行の建築基準法における防火及び避難に関する基準の整備に資するため、防火区画以外の間仕切り壁・戸等

の耐火性能・遮煙性能、開口部付き壁の熱放射量、建築材料として用いる木材等の耐火性・非着火性、火気使用設備の出火防止性能を実験により把握し、技術基準に必要な基礎資料を作成することである。

本年度は、局所加熱による簡易な間仕切り壁の耐火性能を試験する方法を確立するため、昨年度実施したガスバーナーの形状や加熱条件を変えた場合、実際にソファを可燃物として燃焼させた場合などについて実験を行った。その結果、提案したガスバーナーが実火災による加熱性状をうまく再現できており、試験方法として妥当であることが確かめられた。火災建物から隣接する建物へ、主に開口部を通じた放射熱による延焼危険性を評価するため、防火設備であるガラス窓や窓シャッター4種類について耐火試験と同じ加熱をする実験を行い、崩壊するまでの熱放射量の実測を行った。その結果、このような防火設備により放射熱量が0.3～0.6に低減されていることが分かった。上階延焼の可能性を評価するために、ISOに準拠した大規模ファサード試験を実施し、実大規模の開口噴出火災からの熱放射量を測定した。その他、内装材や外装材料に用いられる木材等の燃焼拡大性状を実験により把握した。

#### 4.6. 避難性能検証等の見直しに関する検討 – 避難性能検証における避難開始時間等の設定方法及び市街地の延焼に関する調査 – 研究期間 (H21)

【担当者】 萩原一郎、林 吉彦、吉田正志、吉岡英樹

【相手機関】 (株)竹中工務店、(株)大林組、鹿島建設(株)、清水建設(株)、大成建設(株)、アイエヌジー(株)、早稲田大学、(財)日本建築センター

本研究の目的は、現行の建築基準法における防火及び避難に関する基準の整備に資するため、避難性能検証に用いる避難開始時間の設定方法、市街地防火の性能検証方法、公設消防による消火活動時間の推定方法などを検討し、技術基準に必要な基礎資料を作成することである。

本年度は、現行の避難安全検証法では評価が厳しい規模の小さな居室の煙降下時間の推定方法の改善を検討した。簡易な計算式とするために用いられた定常の煙発生量をあらため、時間の経過に従って成長する設計火源を導入することで、小さな居室の避難安全性を適切に評価できる手法を作成した。出火室から拡大する煙流動性状の予測精度を向上させるため、開口噴出気流の巻き込み性状を実験により把握し、煙性状の簡易予測手法を作成した。また、過去14年間の火災報告データから比較的延焼規模の大きな火災事例を抽出し、市街地の延焼速度の推定を行った。市街地延焼シミュレーションについては、建物種類や建物配置、建ぺい率をランダムに設定し、敷地サイズや道路間隔・幅員、風向風速などをパラメータとして、延焼速度を計算できるように改良を行った。公設消防による消火活動時間に関しては、既存文献を収集するとともに、火災報告データを防火対象別に集計し、用途や規模の影響、焼損面積との関係を分析した。例えば、建物の用途の違いが放水開始から火勢鎮圧までの時間に影響を及ぼしていることが分かった。

#### 4.7. アスベスト対策に資する検討 – 保温材、断熱材、スレート等のアスベスト含有建材の劣化等に伴う飛散性に関する調査 – 研究期間 (H21)

【担当者】 古賀純子

【相手機関】 清水建設(株)、(株)大林組、鹿島建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店、(財)日本建築センター

本研究では、現行の建築基準法における、アスベストに関する基準の整備に資することを目的とし、アスベスト含有建材について新たな知見を基に解決方法等の検討を行う。

本年度は、吹付けアスベスト等以外のアスベスト含有建材について、通常時及び劣化時におけるアスベスト繊維の飛散性に関する実態濃度測定を行った。また、アスベスト含有建材が存在する機械室、エレベーターシャフト及び空調経路等について、通常時及び劣化時におけるアスベスト繊維の飛散性に関する実態濃度測定を行った。さらに、アスベスト含有建材の除去等を行う場合における、当該改修工事の上下階や隣室等におけるアスベスト繊維の飛散性に関する実態濃度測定を行った。

#### 4.8. 業務用建築物の省エネルギー基準に関する検討 – 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する基礎的調査 – 研究期間 (H21)

【担当者】 桑沢保夫、澤地孝男、宮田征門

【相手機関】 東京電機大学、東京大学、岡山理科大学、千葉大学、東京理科大学、(社)空気調和・衛生工学会

現行の省エネルギー法における、業務用建築物に関する省エネ基準の合理化に資することを目的とし、各種熱源システムの入出

力特性データの収集分析、照明設備計画と照明エネルギー削減手法、内部発熱に関する調査をおこない、エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法を検討する。

今年度は、中央方式空調設備の中心部分とも言える熱源システムと、個別分散型空調設備（特にビル用マルチエアコン）を対象として、時系列的にエネルギー消費量（電力、都市ガス等）及び供給熱量、また、データの解釈に必要なシステムの運転状態（ON/OFF、運転モード等）や外界気象条件、建物の使用状況（室内温湿度等）についてデータを収集した。また、照明設備の種類と量に関して把握するとともに、カード・センサー等による在室検知制御等の照明エネルギー削減手法を主な対象とし、手法の実働時における省エネルギー効果について調査した。さらに、照明器具やOA機器等の内部発熱要因の種別を考慮して、面積当たりの設置容量、設置場所や使用率等の調査を行った。それらと並行して、建物使用形態（建物用途）現行の地域区分の妥当性に関する検討を行った。

#### 4.9. 住宅の省エネルギー基準に関する検討 – 集合住宅の住まい方・設備保有状況及び住宅の高断熱化目標水準に関する調査 – 研究期間（H21）

【担当者】 桑沢保夫、澤地孝男、住吉大輔

【相手機関】 東京大学、(株)住環境計画研究所、(株)砂川建築環境研究所

集合住宅においては、賃貸用ワンルームタイプから、夫婦や夫婦+子世帯に対応した分譲タイプのものまで、プランの構成や、居室の形態などは様々である。また、エネルギー消費量では、特に住戸位置によって、暖冷房や照明などのエネルギー需要が変化することが想定されなど、省エネルギー基準の整備に当っては、実態を把握した上で十分に検討する必要がある。また、省エネ性・居住環境性に優れる住宅の高断熱化の目標水準検討のための基礎データを整備することが必要とされている。そこで、本調査では、住宅の省エネルギー基準の整備に資することを目的とし、以下の調査を実施した。

まず、ヒアリング及びアンケート調査により、集合住宅の建て方及び居住者の住まい方を調査し、集合住宅における標準的なプランや生活モードを明らかにした。次に、設備の仕様や性能、現在導入が検討されているものやそれらの導入に関しての技術的課題等に関する情報および、断熱建材や住宅断熱化の普及状況把握のための実態調査を実施した。さらに、室温（体感温度を含む）同等性を尺度とした省エネルギー性の評価方法提案等のため、測定、シミュレーションによって、検討のための基礎データを整備した。

#### 5.0. 遮音規定の合理化に関する検討 – 重量衝撃源の変化による床衝撃音遮断性能の対応と性能別床構造仕様の整理及び音環境 に対する居住者対応・トラブルの発生状況に関する調査 –

研究期間（H21）

【担当者】 平光厚雄

【相手機関】 日本大学、(株)奥村組

本研究は、現行の住宅の品質確保の促進等に関する法律における評価項目「音環境に関すること」の評価方法基準の合理化等に資することを目的とする。具体的な検討は、ゴムボール衝撃源を使用した評価に関する実験、評価方法基準の拡充に関する検討および音環境に関する問題整理などを行う。

本年度は、衝撃源と床衝撃音遮断性能の調査および告示のみなし仕様拡張のための調査として、断面構造が異なる49種類の乾式二重床構造を試験体として、標準重量衝撃源であるタイヤ衝撃源、ゴムボール衝撃源と標準軽量衝撃源であるタッピングマシンを用いて床衝撃音レベル、スラブ振動、乾式二重床構造の空気層内における音圧レベル等の計測を実施した。その結果、断面仕様の違いによる性能変化に関するデータを収集することができた。また、住宅の音環境の問題については、裁判事例を基に音の発生から問題の進行に関する流れを整理した。