

## 【共同研究】

### 1. 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（H18～22）

【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22年度は、これまでに得られている発熱性および着火性に関するデータ、加熱時の温度分布や熱特性に関するデータ、材料の調合や含水状態、細孔構造等に関するデータの相互の関係を把握し、爆裂を生じる原因の解明および爆裂を生じないための調合等の考え方について検討を行った。

### 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（H19～22）

【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。

### 3. 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、鈴木淳一

【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、スパンドレルを介した上階延焼の危険性の評価、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、救助活動時間を推定するために消防活動データの分析、モデル化などの検討をおこなった。

### 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（H19～22）

【担当者】 澤地孝男、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、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しての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（H19～22）

〔担当者〕 大川 出、河合直人、福山 洋、奥田泰雄、平出 務、加藤博人、森田高市、諏訪田晴彦、岩田善裕、  
荒木康弘、壁谷澤寿一、齊藤大樹、長谷川隆、小山 信、向井智久

〔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、前年度に引き続き、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進めた。

## 6. 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、着火源にワイヤーヒーターを用いた中規模試験による着火性状及び発熱量評価（ICAL）を実施すると共に、中間規模のファサード状の試験体を作成して開口噴出火炎に炙られた状況における燃焼性状を確認した。

## 7. 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課程で必要な情報を収集・蓄積することができる技術を開発する。平成 22 年度は、解体した部材に貼った IC タグの 2 年間の暴露後の劣化状況を確認するための試験を行った。また、各部材に貼った IC タグから部材の製造情報等を閲覧することができるかどうかについて確認するための実験を行った。さらに、研究成果を取りまとめた。

## 8. 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、難燃材料を混合する量とコスト面を考慮して、防火性能を評価し、バランスが良いのは、大体難燃剤を資料に 10～20%程度で、効率良くなることが分かった。FTIR と赤外線ガス分析では、FTIR のガス濃度が低くなる傾向があることが分かった。

## 9. 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。

## 10. 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)アールビー(旧(株)ノーリツ)、千葉工業大学、東京ガス(株)、大和ハウス工業(株)、スターツCAM(株)

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、H22 年度は、サブテーマ (2)「生理的側面からみた入浴システムの機能評価」サブテーマ (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、サブテーマ (2) で「ミストサウナ及びシャワー浴を中心とした新たな入浴システム」を被験者実験から検討し、「住居の移動容易性と身体活動量に関する検討」をアンケートおよびモニタリング調査、呼吸代謝を用いた被験者実験などからその概要を明らかにした。また、サブテーマ (3) では、モーションキャプチャシステムを用いて「浴室用手すりを用いた時の身体動作のデータ化とデータベース化を計るための計測手法の開発」を行った。最終年度で得られた研究結果については、最終報告書としてまとめると共に、日本インテリア学会論文報告集で発表した。

## 11. 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 23 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) - 1 住宅の環境負荷削減要素技術の導入を促進する先導的普及推進技術の開発」を参照のこと。

## 1 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、東南海及び四国地域を対象に、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。短期的スロースリップイベントはセグメントの形状やプレートの変位速度により発生間隔やセグメント長が決められることが明らかになった。

## 1 3. 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す、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。このような背景の下、日米共同で、飛散火の粉の再現と住宅への加害性を解明している。

平成 22 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。昨年度より大型のクリブを用い、実火災に近づけて実験を行った。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継続して検討した。

## 1 4. 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 (平成 23 年 4 月 1 日より(社)日本建設業連合会)

本研究においては、新築および既存の RC 建築物の耐久性および防耐火性の確保・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 22 年度は、使用する材料の耐久性(乾燥収縮、中性化抵抗性、凍結融解抵抗性、塩化物イオン浸透抵抗性等)に関する実験、落下防止のための施工方法に関する実施工実験および模擬壁部材による加熱実験、市販されているポリマーセメントモルタルの評価のための模擬壁部材による加熱実験、耐爆裂性の簡易評価法に関する実験等を行い、耐久性および防耐火性に関する評価を行った。またかぶり厚さの確保に関する現状や方策を把握するために、作業所および品質管理部門に対するアンケート調査を実施した。

## 1 5. 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

〔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)

本共同研究の内容については、■平成 22 年度に終了した研究開発【外部資金による研究開発】の「1) — 3 回転貫入鋼管杭斜杭工法による既存杭基礎の耐震補強に関する技術開発」を参照のこと。

## 16. 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〕 国土技術政策総合研究所、(一般社)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・高気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LCCM(ライフサイクルカーボンマイナス)住宅により、建設時のCO<sub>2</sub>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、建設された住宅において実際のエネルギー収支を冬季に測定し運用時CO<sub>2</sub>排出量が設置された太陽光発電パネルの発電で賄えることなどを明らかにした。また、LCCM住宅の設計・評価を行う際に使用できるツールに用いる運用時エネルギー消費・生産量の予測手法の開発を目指し、エネルギー用途ごとに計算手法を検討した。

## 17. 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を検討すると共に、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を行い、アスベスト繊維の飛散性を確認する。以上を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、塗膜の診断手法の適用の検討を行った。また、昨年度に引き続き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。

## 18. 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22年度は、鉄筋コンクリート造と木造の住宅を対象として、既存建築物の状態を確認するための調査に対して、現在提案されている各種調査方法の適用性を確認するための実験を実施した。また、共同研究の成果を取りまとめた。

## 19. 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、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）の確認実験を行い、コンクリートに埋設して用いる IC タグへの要求性能の確認を行った。また、トレーサビリティ確保のための記録情報の抽出及び精査を行った。

## 20. 竜巻等の突風による被害調査に関する研究

研究期間（H22～24）

〔担当者〕 奥田泰雄

〔相手機関〕 国土交通省国土技術政策総合研究所、気象庁気象研究所、東京工芸大学

本研究は、竜巻等の突風により被害が発生した場合に、共同研究機関が現地被害調査等を実施もし若しくは情報交換等により、被害に関する情報の共有化を図り、これらの調査結果を踏まえて、建築構造・風工学の専門家でなくても、竜巻等の突風による建築物や工作物等の被害を適切に評価できるマニュアルを作成することを目標とする。本年度はキックオフミーティングを11月に開催し、3年間の活動計画について検討した。

## 21. 既存の枠組壁工法住宅を構成する材料・接合具の経年劣化に関する研究

研究期間（H22）

〔担当者〕 中島史郎、山口修由、中川貴文

〔相手機関〕 (社)日本ツーバイフォー建築協会

枠組壁工法は製材と面材を釘によって接合し、耐力を持たせる構造である。したがって、構造体の剛性・耐力は、構造体を構成する製材、面材、釘の力学的な特性によって決まる。日本とは気候風土が異なる北米から導入された同工法については、多湿な日本の風土における同工法の耐久性がしばしば議論になってきた。しかしながら、枠組壁工法住宅を構成する材料や金物の力学的性状の経年劣化に関する知見は限られており、同工法の耐久性を議論するのに十分なデータは得られていないのが現状である。

本研究では、我が国の気候風土における枠組壁工法住宅の耐久性を確認することを目的とし、枠組壁工法住宅の構造体を構成する合板、石膏ボード、釘について、力学的性状の経年変化に関する知見を得るための一連の実験を行う。本年度は築年の異なる3棟の建物から壁、床、屋根を抽出し、釘接合部、釘、面材の力学的特性を確認するための試験を行い、データを収集した。

## 22. 戸建住宅用ソーラー給湯システムによるエネルギー削減効果に関する研究

研究期間（H22～23）

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 (社)日本ガス協会

省エネルギー対策を進める上で、給湯に係るエネルギーは日本の住宅においては大きな部分を占めるため、その削減は大変重要である。特に、太陽熱を利用した給湯システムは、大変有望であるとされてきたが、オイルショック後に一時的な普及拡大を見せた後、様々な問題から普及割合は低下し、現在でも低迷状態にあると言える。そこで本研究では、戸建住宅用の貯湯タンクと補助熱源を一体化した新型の強制循環式ソーラー給湯システムについて性能評価に関する実証実験を行い、当該システムによるCO<sub>2</sub>削減効果に関するデータを蓄積するとともに、定量化手法を確立することを目的とする。

本年度は、省エネ法における設備込み基準での太陽熱温水器を対象とした評価法を参考として、新型の強制循環式ソーラー給湯システムの評価手法の検討を開始し、集熱器集熱量、有効出力熱量、補助熱源機出力熱量、負荷熱量等の計測を行った。

## 23. 木造住宅の躯体の耐久性及び劣化外力の評価に関する研究

研究期間（H22）

〔担当者〕 中島史郎、山口修由、中川貴文

〔相手機関〕 (独)森林総合研究所

木造住宅の耐久性は建物を構成する木造の躯体部分の耐久性により決まる。したがって、木造住宅を長期にわたり使用し続けることができるようにするためには、耐久性の高い躯体材料を選択するとともに、腐朽菌やシロアリによる被害を受けない設計・施工上の工夫を施すことが重要である。

本共同研究は独立行政法人建築研究所と独立行政法人森林総合研究所との MOU（覚書）締結に基づき、実施されたものであり、木造住宅の耐久性に対する考え方について材料の耐久性及び劣化外力という視点から整理し、耐久性を評価するための枠組を作成した。具体的には、下記の2項目について、既往文献の調査と実験・調査により知見を収集し、収集した知見をもとに耐久性の考え方を取りまとめ、耐久性評価ツールを構成する要素を作成した。

- ①木質材料の耐久性に関する知見
- ②木質材料に作用する劣化外力（腐朽と蟻害）に関する知見

## 2.4. 木造住宅の外装部分の耐久性評価に関する研究

研究期間（H22~25）

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

【相手機関】 (財)建材試験センター

木造住宅の耐久性は建物を構成する木造の躯体部分の耐久性及び躯体を保護する役割の担う外装部分の耐久性によって決まる。したがって、木造住宅を長期にわたり使用し続けることができるようにするためには、木造躯体の耐久性を高めることに加え、木造躯体を保護する外装部分を健全な状態に保っておく必要がある。

外装部分を健全な状態に保つ上で、建物に施工した外装材がその種類、施工方法、使用部位、使用環境などに応じて、どのように劣化するかを評価できる方法を提案し、評価した結果に応じて使用する材料やメンテナンスの方法などを選択できる手法を提案することが、有用であると考えられる。

本共同研究では、木造住宅の外装を対象として、①外装部分に作用する劣化外力を測定すること、②屋外暴露試験により各種外装材の劣化に関する基礎データを収集すること、③外装部分の劣化を評価するための枠組を検討することを目的として、外装部分に作用する劣化外力を測定し、外装材小試験片の屋外暴露試験を実施し、さらに、外装部分の躯体保護性能の低下を評価するための枠組について検討した。

## 2.5. 木造住宅の屋根下葺き材の耐久性評価に関する研究

研究期間（H22~25）

【担当者】 中島史郎、古賀純子、山口修由、中川貴文、根本かおり、脇山善夫

【相手機関】 アスファルトルーフィング工業会

木造住宅の耐久性は建物を構成する木造の躯体部分の耐久性及び躯体を保護する役割の担う外装部分の耐久性によって決まる。したがって、木造住宅を長期にわたり使用し続けることができるようにするためには、木造躯体の耐久性を高めることに加え、木造躯体を保護する外装部分を健全な状態に保っておく必要がある。

本共同研究では、木造建築物を構成する外装部のうち、屋根部分を構成する屋根下葺き材の耐久性に関する知見を収集することを目的として、実大の屋根部材を試験体として作成し、屋根下葺き材と屋根材の屋外暴露試験を行った。また、屋根下葺き材等を対象として耐久性評価の枠組みについて整理した。

## 2.6. 鉄筋コンクリート造耐力壁の損傷評価に関する検討

研究期間（H22）

【担当者】 向井智久

【相手機関】 京都大学

本共同研究は、鉄筋コンクリート造（以下、RC造）耐力壁に生じる損傷量を評価のために行うものである。昨年度までに、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、枠柱のせん断補強筋の量の違いを変数とした構造実験およびデータ収集を行う。

具体的には本検討において、試験体計画、構造実験を実施して、各変形角において鉄筋コンクリート造耐力壁に生じる損傷量を計測し、それらのデータを元に損傷評価のためのデータベースを収集した。さらに、枠柱の補強筋量の違いで、壁部材

や枠柱に生じる損傷量に差異が生じること、またヒンジ長さが異なること、靱性能が異なることなどを確認した。

## 27. 超高層建築物等の安全対策に関する検討 ー長周期地震動に関する検討ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 大川 出、齊藤大樹、中川貴文

〔相手機関〕 (株)大崎総合研究所、東京電機大学、(社)日本建築構造技術者協会、(社)日本免震構造協会

本共同研究は、長周期地震動について、既往の観測データや理論的、経験的な知見を用いて、任意地点において、震源や地震活動度を勘案し、当該長周期建築物に対応した設計用地震動の設定手法の提案に資する技術資料を整理することを目的としている。

本年度は、(イ) 設計用地震動に関する技術資料の整備に関して、1) 任意地点におけるサイト係数(増幅特性、位相特性)の設定方法の検討、2) 作成地震動の波形間および応答特性のばらつき等の検討、3) 設計時の必要データの利用に関する情報の整理を、さらに、(ロ) 建築設備等に与える影響に関する検討に関して、1) 家具・什器の室内挙動、2) 構造躯体の地震応答解析結果に基づく昇降機関係の問題点の抽出と整理を行った。

## 28. 基礎及び敷地に関する基準の整備に資する検討 ー基礎・敷地の安全性等に関する調査検討ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 平出 務

〔相手機関〕 東京都市大学

本研究では、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に、(イ) 宅地擁壁の被害事例と安全性評価の実態調査、(ロ) 水平力の作用する基礎ぐいの構造安全性に関する検討、(ハ) 地盤改良、地盤補強についての検討の3課題について調査研究を行った。

本年度は、(イ) では、擁壁ー敷地ー住宅の2次元FEMによる一体系解析を実施し、敷地と住宅に対して安全性の配慮が必要な条件の整理とその対応について検討を行った。(ロ) では、回転圧入杭の現状調査とタイプ別分類を実施するとともに、沖積地盤と洪積地盤において、羽根形状タイプの異なる複数の回転圧入杭とストレート杭について水平載荷試験を実施し、杭形状と水平抵抗との関係を調査した。(ハ) では、現在利用されている地盤補強工法について収集・整理し、設計法・施工法・材料の耐久性の観点から問題点を把握した。また、地盤改良工法と地盤補強の相違について、設置圧に関する数値解析を行うと共に、信頼性設計の概念からの検討を行い、地盤補強工法における検討事項を提案した

## 29. 非構造部材に関する基準の整備に資する検討 ー大規模空間を有する建築物の連層ガラス窓・天井被害に関する調査ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 脇山善夫、森田高市、長谷川隆

〔相手機関〕 戸田建設(株)、西松建設(株)

本研究は、平成22年度建築基準整備促進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。本年度は、昨年度まで実施した実測・実験・数値解析の結果を踏まえて実験等による検討を行った。連層のガラス窓等について昨年度に引き続いて詳細な解析を実施するとともに、連層のガラス窓を試験体として静的加力実験と振動台実験を行い、地震時にガラス窓に生じる応力や損傷について検討した。また、連層のガラス窓等に被害のあった体育館について窓周辺を主対象に強震観測を行った。在来工法天井を対象に、昨年度までの解析や実験を踏まえて詳細なシミュレーション解析を実施した。また、在来工法天井の耐力評価に関する技術資料を収集するため、天井附属金物の耐力実験、天井部分模型に関する静的加力実験と起振器加振実験を行った。

## 30. 木造建築物の基準の整備に資する検討 ー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ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 河合直人、中島史郎、山口修由、中川貴文、荒木康弘

〔相手機関〕 (一般社)木を活かす建築推進協議会、住友林業(株)、三井ホーム(株)、ミサワホーム(株)

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。①長期許容応力度（荷重継続時間の調整係数）の検証：製材及び集成材について荷重継続時間の調整係数算出のための曲げクリープ破壊実験を、曲げ強度の90%と80%の2つの応力レベルで実施した。②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：土台に用いる主要な樹種のめり込みクリープ試験を実施し、密度が小さいと想定より短い時間で破壊する恐れがあることがわかった。③変形能力の異なる耐力要素併用時の地震時挙動の検証と計算法及び設計法の検討：変形能力の異なる耐力壁と木質ラーメンが併用された構造物の静的加力試験を実施し、許容耐力の算出方法について検討を加えた。④平面・立面的に不整形な木造建築物に対する評価方法調査：スキップフロアを有する建築物、平面的くびれを有する建築物の地震応答解析を行い、設計法の提案に向けた知見の整理を行った。また、斜め桁を有する鉛直構面の実験結果に基づき耐力の評価を提案した。

### 3.1. 鉄骨造建築物の基準の整備に資する検討 - STKR材等の補強方法と接合部例示仕様に関する研究 -

研究期間 (H22)

〔担当者〕 長谷川隆、岩田善裕

〔相手機関〕 宇都宮大学、千葉大学、大阪工業大学

本研究では、STKR材を柱に用いた鉄骨造建築物において、柱梁耐力比が1.5未満となっている既存不適格建築物に関する補強方法、及び、鉄骨造建築物の接合部の例示仕様の整備に関して、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。

22年度は、補強したSTKR柱を有する鉄骨架構の耐震安全性の検討として、山形鋼で柱を補強した柱梁接合部立体架構の45°方向加力実験及び柱を補強した架構の地震応答解析を行い、柱補強の効果と地震応答性状を明らかにした。また、鉄骨造建築物の接合部の例示仕様の整備に関しては、立体的、平面的に複雑な接合となっている柱梁接合部やブレース接合部について、分類、整理を行い、設計上の問題点や考え方等記載した例示資料を作成した。

### 3.2. 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 - 袖壁付き柱の靱性と壁付き柱梁接合部の力学特性に関する実験と実用評価法の検証 -

研究期間 (H22)

〔担当者〕 福山 洋、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一

〔相手機関〕 東京大学、横浜国立大学

本研究の目的は、鉄筋コンクリート造の変断面部材（腰壁、袖壁、垂壁が取り付く柱や梁）の構造特性評価に関する知見を取得し、技術的判断基準の明確化に資することである。そのために、曲げ降伏型袖壁付き柱の変形性能評価に関する実験と腰壁、袖壁、垂壁が取り付く柱梁接合部部分架構の剛域設定の評価に関する実験を行った。その結果、袖壁付き柱の変形性能評価に関する技術資料と、非構造壁が取り付く柱梁フレームの剛域評価等の構造性能に関する技術資料が得られた。

### 3.3. 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 - 地震入力と建物応答の評価手法に関わる調査検討 -

研究期間 (H22)

〔担当者〕 飯場正紀、大川 出、河合直人、加藤博人、岩田善裕、横井俊明、小山 信、齊藤大樹

〔相手機関〕 (株)小堀鐸二研究所、鹿島建設(株)、(財)日本免震構造協会

RtとAiの規定における基礎パネの考え方の整理では、基礎及び基礎杭の変形を考慮した建物周期と層せん断力係数分布を明確にする事を目的として、いくつかの建物・地盤モデルを設定し検討を行った。群杭基礎の地盤ばね定数については、杭の配列が複雑になる場合には、既往の簡易式による適用では、得られた結果の精度が悪いことから、影響係数法を用いた方法について検討し、詳細な解析（3次元薄層法）結果との比較により、杭基礎の地盤ばね定数の精度の向上が図れた。また、地盤への逸散減衰の大きさを検討し、地盤ばねによる建物周期の延びと減衰定数の変化に伴う地震時の建物ベースシア係数については、基礎固定時のそれに比べて、低減することが確認された。

床の面内剛性に着目した場合の偏心率規定の適用方法の検討では、ツインタワーの場合、吹き抜けが有る場合、及び、下階で2剛床となる場合を非剛床となる構造の典型事例として取り上げてモデル化を行い、固有値解析・立体振動解析を用いて偏心率の算定方法を評価した。また、必要保有水平耐力割増し(Fe値)と非剛床/剛床の判定基準に関する検討を行い、偏心

率規定適用に関する留意事項等をまとめた。

表層地盤の加速度増幅率  $G_s$  に与える工学的基盤の傾斜の影響の整理では、表層地盤における加速度増幅率の算定における工学的基盤の傾斜を見出す方法の1つとして、常時微動を用いた方法の適用性について検討した。表層地盤のS波速度と工学的基盤のそれに大きな差がある場合には、微動による卓越周期と工学的基盤の深さが関係する事が明らかになった。また工学的基盤が傾斜していない場合には、地盤の卓越周期のばらつきが小さく、一定の値になる事も確認でき、工学的基盤の深さの変化を微動で捉える事が可能であることが確認された。

活断層に近接する地域の地震力に関する検討では、活断層が敷地近傍にある場合に、設計時にその影響の具体的な評価方法がない。本検討では活断層に関する現状の知見の概要や、活断層の影響が無視できないと考えられる場合の個別の評価事例について調査し、今後の設計への活用を前提とした検討課題等について整理した。

### 3.4. 風圧力、耐風設計等に関する基準の合理化に資する検討 ー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計算法に関する研究ー

研究期間 (H22)

【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

本研究の目的は、「平成22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関する調査」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昨年度実施した風洞実験結果から、寄棟屋根の構造骨組用風力係数とガスト影響係数、外装材用ピーク風力係数等を提案した。ベランダと屋上広告板のピーク風力係数を風洞実験により検討し提案した。②外装材の耐風性能を確保する目的で外装材の構造計算の確認表を提案し、16種の外装材について実際に使用できるかどうか検討した。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)について、地震力と風圧力の合理的な構造計算法を提案した。

### 3.5. 免震建築物の基準の整備に資する検討 ー小規模免震建築物の免震材料品質に関する調査ならびに強風に対する免震材料特性評価ー

研究期間 (H22)

【担当者】 飯場正紀、大川 出、齊藤大樹

【相手機関】 鹿島建設(株)、(株)織本構造設計、(株)松田平田設計、(社)日本免震構造協会

小規模建築物に関して、構造方法や施工品質を含む免震材料の品質基準及び安全性を確認する簡易的な応答評価方法について検討を行った。構造計算を必要としない建築物用の免震材料システム(以下四号免震システムという)として、材料認定の内容について整理し、四号免震システムに採用する免震材料は、材料認定を取得した単一材料または認定材料の組み合わせによる免震材料システムとし扱うことを提案した。さらに、構造計算を必要とする小規模建築物においては、免震層の応答計算を簡略化する方法を提案した。

また強風に対する免震材料のエネルギー吸収性能に関して、超高層免震建築物の風応答特性に基づいた風荷重を想定した免震材料の長時間加振実験を行った。免震材料として鉛入り積層ゴムおよび鉛ダンパを対象として、昨年度の本事業で提案された強風に対する免震材料の品質確保のための試験方法案に基づいた、継続時間2時間の一定振幅+正弦波による免震材料加振実験を行い、免震材料の小振幅の履歴特性、クリープ特性を含む風応答特性、エネルギー吸収性能、免震材料の健全性などを明らかにした。

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

研究期間 (H22)

【担当者】 福山 洋、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一、濱崎 仁

【相手機関】 アシス(株)、(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

の一環として、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、引張クリープ試験、せん断クリープ試験、樹脂硬化物試験、ヘリあき特性に関する解析、ひび割れの影響に関する調査を行い、これらの結果を取りまとめることにより、あと施工アンカーの長期許容応力度の指定のための構造性能、設計法の考え方等に関する技術資料を取得した。

### 37. 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・材料等の防耐火性能に関する調査—

研究期間 (H22)

【担当者】 萩原一郎、増田秀昭、吉田正志、吉岡英樹、鈴木淳一、濱崎 仁

【相手機関】 清水建設(株)、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、アルミ製の間仕切り壁の加熱実験を行い、避難経路と火災室との安全区画としての耐火性能を把握した。上階延焼の危険性を評価するため、ISO に準拠した大規模ファサード実験を行い、実大規模の開口噴出火炎からの受熱量を測定した。その結果から、開口部を通じた延焼防止の性能検証手法の原案を作成した。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。また、ポリマーセメントモルタルにより断面補修したRC造部材の防耐火性能を確認するため、性能を把握するための実験計画を作成し、次年度に実施する試験体を作成した。

### 38. 避難性能検証等の見直しに関する検討 —避難安全検証及び市街地防火性能評価、消防活動時間等に関する設定等の調査—

研究期間 (H22)

【担当者】 萩原一郎、林 吉彦、吉岡英樹、鈴木淳一

【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

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、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、複数室の煙流動性状の実験と形状が異なる室の煙降下実験を行い、煙性状の簡易予測手法の改善を行った。また、災害時要援護者の避難安全確保のため、在館者の避難能力に基づく分類を行い、基準の考え方を整理した。市街地延焼シミュレーションについては、格子型ランダム配置市街地と実市街地を対象に延焼速度を計算し、現行法の要求水準について確認を行った。公設消防による消火活動時間と検索救助時間に関しては、それぞれ火災報告データと消防活動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、救助活動時間は、建物の用途による違いだけでなく、焼損面積による違いが大きいことが分かった。

### 39. アスベスト対策に資する検討 —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のアスベスト繊維飛散性調査、空調経路及び上下階や隣室等のアスベスト繊維の飛散状況の調査—

研究期間 (H22)

【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

本研究の目的は、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、以下の課題について新たな知見を基に解決方法等の検討を行うことにある。

本年度は昨年度に引き続き以下を実施した。

・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

実態濃度測定を行う。

- ・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う。
- ・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う。

#### 40. 耐震診断法の高度化に関する検討 —耐震診断法の高度化に関する検討—

研究期間 (H22)

〔担当者〕 福山 洋、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一

〔相手機関〕 (株)堀江建築工学研究所、東京大学生産技術研究所、(財)日本建築防災協会

本研究の目的は、極脆性部材やせん断部材などの劣化型復元力を持つ脆性部材を含む建築物の地震時における挙動の再現に向けた技術資料を整備することである。平成22年度は、せん断柱部材を含む部分架構の水平および鉛直抵抗機構の解明を目的とした載荷実験を実施し、さまざまな部材の損傷が崩壊モードに影響を及ぼすことを明らかにすると共に、これらの結果を技術資料として取りまとめた。

#### 41. 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 (H22)

〔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

業務用建築のための省エネルギー基準に適用可能な、エネルギー消費量を指標とした総合的評価方法開発のため、建物用途分類等枠組みの検討を行うとともに、評価方法の精度確保のために重要となる要因に関して調査分析を行うことを目的とした。

本年度は、エネルギー消費量評価の精度確保において重要となる実使用条件に照らして妥当な計算条件及び特性値の設定を実現するため、建物使用条件、地域区分等の要因に関して既存統計資料及びシミュレーションを用いた検討を行った。また、精度向上に重要な特性、即ち空調熱源システムの特性、照明システムの特性、内部発熱の特性について調査分析を行った。

#### 42. 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 (H22)

〔担当者〕 桑沢保夫、澤地孝男、宮田征門

〔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、(株)建築環境ソリューションズ

本年度は、まず集合住宅における評価枠組みの検討に有用な資料を取りまとめることを目的に、集合住宅における標準的なプランや生活モードの調査、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収集、集合住宅の住戸位置や平面プランの構成の違いなどがエネルギー消費量の多寡に与える影響などを検討した。

次に、省エネ性・居住環境性に優れた住宅の高断熱化の目標水準検討のための基礎データ整備を目的として、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、①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、②健康安全のための断熱性能目標レベル設定、③様々な居住形態、建物形態を想定した新たな基準枠組みづくり、の各テーマについて測定、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。さらに、基準で規定される地域区分に関して、新旧気象データ分析を行い、省エネ性、防露性の観点から新たな地域区分の枠組みを検討した。

#### 4.3. 遮音規定の合理化に関する検討 ー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反応・トラブル発生状況に関する調査ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 平光厚夫、澤地孝男

〔相手機関〕 日本大学、鉄建建設(株)、(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42種類の乾式二重床構造を試験体とした床衝撃音レベル、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、仕様別による床衝撃音レベル低減量のデータを収集するとともに、床衝撃音レベル低減量が0以上となる性能の高い床仕様を明らかにした。さらには、音環境に関する居住者アンケート調査を実施した。その結果、集合住宅の居住者では重量床衝撃音遮断性能の満足度が低くなっていることが分かった。

#### 4.4. 浄化槽関連規程の合理化に関する検討 ー浄化槽関連規程の合理化に関する検討ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 山海敏弘、清水康利、竹崎義則、吉田義久、山崎宏史、豊貞佳奈子

〔相手機関〕 いであ(株)

本研究においては、建築基準法令に基づく浄化槽に係る構造方法の認定を行う際に用いられている「浄化槽性能評価方法」を合理化するため、「性能評価に用いる原水の選定方法に関する検討」、「試験用原水の調整範囲と調整方法に関する検討」を実施した。

「性能評価に用いる原水の選定方法に関する検討」においては、生活系排水の濃度、生活系排水の生分解性に関する文献調査及び実態調査を実施し、浄化槽の性能評価に用いる原水（調整前）に要求される濃度、生分解性等について基礎的知見を得ることができた。

「試験用原水の調整範囲と調整方法に関する検討」においては、各種調整方法によって調整した試験用原水の濃度、生分解性等に関する調査、各種調整方法によって調整した試験用原水による浄化槽の処理機能に対する影響評価を実施し、浄化槽に流入させる試験用原水（調整後）の調整後の濃度、生分解性、浄化槽の処理機能に与える影響等について基礎的な知見を得ることができた。

#### 4.5. コンクリート造建築物の劣化対策に関する基準の整備に資する検討 ー耐久性上有効な仕上げの評価・検証方法に関する調査ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 鹿毛忠継、濱崎 仁

〔相手機関〕 大成建設(株)、宇都宮大学、東京理科大学、(株)大林組、鹿島建設(株)、清水建設(株)、(株)竹中工務店

本研究の目的は、住宅の品質確保の促進等に関する法律における評価方法基準（平成13年国交省告示第1347号）および長期優良住宅の普及の促進に関する法律における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（平成21年国交省告示第209号）において、建築基準法を満たすことを前提に、屋外部分に限り、最小かぶり厚さを10mm低減できる材料および工法（タイル貼り（張り）、モルタル塗り、外断熱工法およびこれらと同等以上の性能を有する処理（仕上材等））について、その効果の評価・検証を行うことである。平成22年度は、施工の現状や既往研究の調査を行うとともに、これら仕上材のコンクリート中性化抑制効果に係わる特性値の収集と確認および抑制効果の評価方法等の検討を行い、実験結果等を技術資料として取りまとめた。

#### 4.6. 長周期地震動に対する鉄筋コンクリート造建築物の安全性検証方法に関する検討 ー超高層RC建物の長周期地震動に対する性能評価に関する調査ー

研究期間 (H22)

〔担当者〕 福山 洋、齊藤大樹、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一

〔相手機関〕 (株)大林組、鹿島建設(株)、(株)小堀鐸二研究所、清水建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店、  
(独)防災科学技術研究所

本研究の目的は、長周期地震動に対する RC 構造の安全性を検証する上で必要となる限界性能を含めたモデル化の妥当性について、パラメトリックに検討すると共に、部材、部分架構、建物についての構造実験により明らかにすることである。平成 22 年度は、RC 造建築物の柱、梁、柱梁接合部、部分架構の多数回繰返し実験、建物試験体による多数回繰返し実験計画の策定、長周期地震動に対する RC 造建築物の応答評価、および、長周期の RC 造建築物の強震観測を実施し、長周期地震動に対する RC 造超高層建物の安全性評価に資する技術資料として取りまとめた。

#### 4.7. 長周期地震動に対する鉄骨造建築物の安全性検証方法に関する検討 ―長周期地震動に対する鉄骨造建築物の部材及び接合部の耐震安全性に関する研究―

研究期間 (H22)

〔担当者〕 長谷川隆、飯場正紀、齊藤大樹、岩田善裕

〔相手機関〕 鹿島建設(株)、(株)大林組、清水建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中工務店、(株)小堀鐸二研究所

本研究では、長周期地震動に対する鉄骨造建築物の耐震安全性の検証方法について、材料、溶接、接合詳細等を実験パラメーターとして、部材、接合部、部分架構、建物を対象にした構造実験により検討を行う。

22 年度は、多数回の繰返し変形を受ける鉄骨造建築物の部材・接合部の変形能力の把握を目的として、縮尺 1/3～1/1 程度の試験体を用いた梁部材、梁端接合部、柱、接合部パネルについての構造実験を実施し、塑性率と限界繰返し回数との関係を得た。また、超高層鉄骨造モデル建築物について、長周期地震動(想定東海・東南海・南海地震)発生時の 3 都市圏における模擬地震波を入力として地震応答解析を実施し、各部位の多数回繰返しパターンを把握した。また、2 棟の超高層鉄骨造建築物について、地震入力評価のための地震観測体制の準備を行い、観測を実施した。

#### 4.8. 長周期地震動に対する免震建築物の安全性検証方法に関する検討 ―長周期地震動に対する免震部材の性能と免震建築物の安全性に関する調査―

研究期間 (H22)

〔担当者〕 飯場正紀、大川 出、齊藤大樹

〔相手機関〕 大成建設(株)、鹿島建設(株)、清水建設(株)、(株)竹中工務店、(社)日本免震構造協会、  
(独)防災科学技術研究所

長周期地震動に対する免震建築物の安全性を検討するために必要となる各種免震部材の性能について、縮小または実大試験体の性能評価試験により明らかにすることを目的として、以下の検討を行った。

- 1) 高減衰積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム、弾性すべり支承、鉛ダンパー、オイルダンパー等の実大または縮小試験体による多数回繰返し実験を実施し、免震部材の長時間繰返し特性のデータを蓄積した。
- 2) 次年度実施する E-ディフェンス震動台を用いた、実大試験体による多数回繰返し実験、一方向圧縮せん断破壊実験、二方向載荷実験等を可能とする載荷治具の設計と実験計画を行った。
- 3) 典型的な免震建築物を選定し、既往の成果または免震部材実験の結果に基づいて免震部材の特性を検討し、長周期地震動が作用する場合の免震建築物の応答性状を把握した。
- 4) 2 棟の免震建築物について、免震効果を確認するための地震観測体制の整備(センサーとデータ収録装置の設置等)を行い、観測を始めた。3月11日には、東北地方太平洋沖地震における地震動が観測され、貴重なデータが蓄積された。

#### 4.9. 鉄筋コンクリート造の柱はり接合部等の耐力評価に関する実験 ―複雑な形状の各種鉄筋コンクリート部材仕口の耐力に関する調査―

研究期間 (H22)

〔担当者〕 福山 洋、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一

〔相手機関〕 東京大学、(株)大林組

本研究の目的は、鉄筋コンクリート造の壁梁接合部や異形の柱と梁の接合部が破壊する際の耐力評価や部材種別の取り扱

いに関する知見を取得し、技術的判断基準の明確化に資することである。平成 22 年度は、柱梁強度比が 1.0 から 1.5 程度の範囲の接合部について、壁への梁主筋の定着性能の影響、壁柱・壁梁接合部への直交壁・スラブの影響、柱と梁の偏心の影響、柱せいに対して梁せいが大きい場合の影響に関する構造実験を実施し、複雑な形状の各種鉄筋コンクリート部材仕口の耐力に資する技術資を取得した。

#### 5 0. 有開口耐力壁の変形能力の評価等に関する実験・解析 ―複数開口および偏在開口を有する R C 造連層耐震壁の変形能力と配筋法に関する調査―

研究期間 (H22)

〔担当者〕 福山 洋、齊藤大樹、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一

〔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、有開口耐力壁の変形能力の評価や、変形能力向上に有効となる開口補強に関する知見を取得し、技術的判断基準の明確化に資することである。平成 22 年度は、曲げ降伏先行型の無開口耐震壁に対して開口の位置を実験変数とした複数開口耐震壁と偏在開口耐震壁の構造実験を実施し、変形性能評価に資する技術資料を取りまとめた。また、解析モデルの構築と実験による数値解析の検証を行った。

#### 5 1. 最下階に壁抜けを有する連層耐力壁周辺架構の条件設定に関する実験 ―ピロティにおける最下階周辺架構の条件設定に関する調査―

研究期間 (H22)

〔担当者〕 福山 洋、齊藤大樹、加藤博人、向井智久、諏訪田晴彦、壁谷澤寿一

〔相手機関〕 名古屋大学、名古屋工業大学、矢作建設工業(株)

本研究の目的は、最下階で壁抜けを有する鉄筋コンクリート造連層耐力壁周辺架構に求められる構造性能に関する知見を取得し、技術的判断基準の明確化に資することである。平成 22 年度は、最下階と 2 階で柱断面が大幅に変わる場合の柱梁接合部内における応力伝達機構をふまえた配筋の条件を明確にするための構造実験と、最下階柱梁の梁せいや配筋条件が構面の構造性能に及ぼす影響を明確にするための構造実験を実施し、破壊性状や耐力、変形状状に関する技術情報を取りまとめた。

#### 5 2. 大規模木造建築物の火災実験に係る検討 ―木造 3 階建て学校の実大火災実験条件に関する検討―

研究期間 (H22)

〔担当者〕 萩原一郎、林 吉彦、吉岡英樹、鈴木淳一

〔相手機関〕 早稲田大学、秋田県立大学、三井ホーム(株)、住友林業(株)、(株)現代計画研究所

本研究の目的は、木造 3 階建ての学校及び延べ面積が 3,000m<sup>2</sup> を超える木造建築物に関する防火基準の整備に資するため、実大火災実験の実施に必要な可燃物調査、実験建物の仕様及び実験条件等を整理し、代表的な仕様の防耐火性能を把握することである。

本年度は、最近建設されている木造学校の構造・構法を調査し、代表的な室について可燃物調査を行った。この結果から火災継続時間の推定を行い、部材に必要な耐火時間を確かめた。大半は火災継続時間が 1 時間以内であるが、可燃物量の多い図書室などは 1 時間を超えてしまう可能性がある。過去の学校火災の事例分析から、防災計画に必要な事項を整理した。木造 3 階建て学校の実大火災実験の課題を整理し、柱、梁、床などは 1 時間の準耐火構造として構造・構法の計画案を作成した。実験のシナリオとしては屋内出火とするが、市街地火災により複数の室が同時に延焼する場合を考慮し、複数からの出火を想定する。また、部材の防耐火性能については、主に 1 時間の準耐火性能を有する木質部材を対象に加熱実験を行い、部材が性能を失うまで挙動を把握した。接合部や貫通部についても、加熱実験により必要な耐火性能を有することを確かめた。