

【共同研究】

1 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】 長谷川隆

【相手機関】 社団法人日本鉄鋼連盟

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、10月、12月、2月に、それぞれ数本の遅れ破壊が発生したことを確認し、それらの情報を記録として残した。

2 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】 建築環境・省エネルギー機構

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、エネルギー需要そのものを抑制する必要がある。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、世帯人数が2人の場合の生活行動スケジュールの作成、また集合住宅のモデルプラン作成、給湯器（自然冷媒ヒートポンプ式）の性能表示方法(JIS)変更に対応する評価方法を作成するとともに、省エネルギー住宅の実測調査を行い、既往の評価手法による評価と実態との乖離を確認した。

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

本研究の目的は、市街地火災や森林火災で大量に発生する火の粉の住宅への延焼加害性を日米共同で実験的に解明することである。火の粉の住宅への延焼加害性を明らかにすることで、火の粉による延焼防止対策の検討に繋げることを意図している。森林火災においても住宅炎上で大量の火の粉が発生する。本研究で扱う火の粉は住宅炎上に由来するものである。研究に際しては、建築研究所の火災風洞施設と米国国立標準技術研究所／建築火災研究所の火の粉発生装置を活用する。

本年度は、有風下で木造住宅の燃焼実験を行い、発生した火の粉を収集し、大きさ、形状、質量等を計測した。その結果を基に火の粉発生装置を改良し、木造住宅の炎上に伴う火の粉を再現できるようにした。また、有風下で火の粉を発生させ、風下に設置した住宅部位への影響を明らかにした。

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、萩原一郎、吉田正志、茂木 武

【相手機関】 (社)日本建設業連合会

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 23 年度は、かぶり厚さを確保するための補修材料および補修方法に関する実験的検討として、大型の壁部材を用いた落下防止措置の施工仕様の検証のための耐火試験、市販のポリマーセメントモルタルを適用した小型の壁部材による耐火試験、使用する材料の耐爆裂性の評価方法に関する簡易試験等に関する検討を行い、補修方法に関する材料選定、補修要領に関する技術資料のとりまとめを行った。また、かぶり厚さを確保するための施工方法の検討として、平成 22 年度に実施したアンケート調査および実測調査の分析を実施しその結果をとりまとめた。

5 ゼロエネルギー住宅に関する研究

(研究期間 H21～26)

【担当者】 桑沢保夫

【相手機関】 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

省エネ基準運用強化等により住宅の省エネルギー性能の底上げを図ることが喫緊の課題としてある一方で、より先進的な性能を有する住宅についても、その技術的可能性を明らかにしていく必要がある。そこで、建築研究所に建設される LCCM デモンストレーション住宅に関し、運用時のエネルギー消費量等を計測するとともに、建設、改修、廃棄などにかかる CO₂ 排出量も予測を行い、ライフサイクルで CO₂ 収支をマイナスにできることを確認し、LCCM 住宅建設に関する技術指針の提案につなげることを目的とする。

今年度は、夏季、中間期、冬季に居住状態を模擬的に再現して運用時のエネルギー

6 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 H21～24)

【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し、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、塗膜の劣化診断手法の高度化の検討を行うと共に、劣化診断から補修工法の実施までの流れを整理し、アスベスト含有屋根材・外装材の塗装改修指針の骨子をとりまとめた。

7 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。

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し、IC タグに要求される基本的性能、トレーサビリティシステムの構築、フィールド実験等に関し検討した内容を整理すると共に、今後の技術のあり方に関する展望と検証すべき課題をとりまとめ、提示した。

8 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。平成 23 年度は、文献調査により、被害から風速等が推定できる評価指標について検討した。

9 木造建築基準の高度化推進に関する実験的検討

(研究期間 H23)

〔担当者〕 萩原一郎、林 吉彦、吉田正志、鈴木淳一、増田秀昭、茂木 武、平光厚雄、中島史郎、
荒木康弘、山口修由、中川貴文

〔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 階建ての学校や延べ面積 3,000 ㎡を超える建築物に関し、火災時の安全性が確保される基準の整備に資するため、実大規模の建物による実験、教室規模の実大実験、部材の加熱試験等による木材の耐火性等に関する基礎データを収集し、大規模木造建築物の火災時の安全性について検討を行うことである。

本年度は、実大火災実験の試験建物に使用する構造部材の防耐火性能を試験し、概ね 1 時間を越えた時点で破壊することを確認した。木質内装の条件（壁のみ、壁と天井）による火災性状の違いを把握するため、ルームコーナー試験と教室規模の実大火災実験を行い、フラッシュオーバーの発生の有無などを把握した。上記の検討を踏まえ、1 時間の準耐火構造で建てられた木造 3 階建て学校の実大火災実験を平成 24 年 2 月 22 日に実施し、室内及び部材の温度、建物周辺への放射熱量、火の粉の発生・飛散状況等のデータを得ることができた。出火室の開口から大きく噴出した火炎により、比較的初期の段階で上階延焼が起き、点火後約 30 分で建物全体が燃焼する状態となり、点火後約 122 分で全体が倒壊した。

10 タイル張り仕上げ等外壁の補修・改修に用いる材料の品質評価試験方法に関する研究

(研究期間 H23～24)

〔担当者〕 濱崎 仁、長谷川直司、古賀純子

〔相手機関〕 日本建築仕上学会

本共同研究は、タイル張り仕上げ等の外壁の補修・改修に用いられる注入口付きアンカーピンについて、品質評価方法およびその品質基準を検討することを目的としている。ここで対象とするアンカーピンは、モザイクタイルなどの小さいタイ

ルに対応したφ6mm以下の小径のものとなる。

平成23年度は小径のアンカーピンについて、引き抜き試験、頭抜け試験、せん断試験、漏れ試験等の一連の性能試験を行い、小径のアンカーピンであっても必要な性能を保有していることを確認した。また、従来の評価方法では実施が困難であった評価方法の見直しや実際のアンカーピンの性能に応じた品質基準の見直しについても検討を行った。

1.1 有機系材料を使用した内外装システムの火災性状に関する共同研究

(研究期間 H23～24)

【担当者】 吉田正志、林 吉彦、萩原一郎、澤地孝男

【相手機関】 国土交通省国土技術政策総合研究所、東京大学、東京理科大学

サンドイッチパネルや断熱システムが建築物の内外壁に採用される事例があり、特に有機系材料を使用している場合は各々特有の火災性状を示すため、これらの火災安全性については、既存の評価指標（耐火性能や発熱性状）のみでは的確に把握する事が困難な状況にある。そこで本共同研究において内装については、有機系断熱材を使用したサンドイッチパネル内装に係る火災実験を実施すると共に、外装については耐火構造外壁等の外側に施す可燃性外装に係る火災実験を建研基盤研究「外断熱工法外壁の防火性能に関する新しい試験技術の開発」（平成21～22年度）で開発した試験法（日本版ファサード防火試験）に基づいて実施する事によって、各々の試験体に係る火災性状とその特徴を確認する事を目的とする。本年度は、有機系断熱材を使用した内装用サンドイッチパネルを模擬した試験体を作成して加熱実験を実施すると共に、耐火構造外壁等の外側に施す可燃性外装を再現した試験体を作成して日本版ファサード防火試験に基づいた火災実験を実施した。

1.2 建築物の地震観測記録の有効利用に関する研究

(研究期間 H23～25)

【担当者】 鹿嶋俊英

【相手機関】 (独)都市再生機構

本共同研究は、(独)都市再生機構がその直轄管理する建築物で収集した強震観測データを活用し、地震観測記録のデータベース化、長周期地震動における挙動把握、地震動特性の把握、振動特性把握のための同定技術の検討を実施する。この共同研究の成果及びこれまでの建研の研究成果を通じて、建築物・地盤の観測成果の相互活用を可能にし、観測記録のデータベース化と観測記録の利活用を促進し、建築物の耐震設計に有効に活用されることを目的とする。

本年度は、(独)都市再生機構の観測施設と観測記録の情報を整理し、データベース化への準備を行った。(独)都市再生機構では10棟の超高層建物と3棟の免震建物を含む15棟の強震観測を行っており、建築研究所の観測網と補完し合える記録が収集されていることを確認した。

1.3 建築物の環境・設備の性能・基準及び性能評価に関する研究

(研究期間 H23～25)

【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。また、建築物の省エネルギー化も、電力逼迫への対応等、新たな局面を迎えている。

このため本研究では、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への対応に必要な建築物の環境及び建築設備に関しての基盤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知見の構築を進めた。

1.4 建築物の火災安全に対する性能基準の明確化に関する研究

(研究期間 H23～28)

【担当者】 萩原一郎、林 吉彦、吉田正志、鈴木淳一、増田秀昭、茂木 武、中島史郎、荒木康弘

【相手機関】 国土技術政策総合研究所

本研究は、木造建築物及び大規模建築物をはじめとして、建築基準の性能規定化における火災安全上の要求性能を明確にし、適合仕様を検討することを目的とする。

本年度は、木造3階建て学校の実大火災実験を通じて、建築物周囲への火災影響抑制に関しては、倒壊及び落下の影響範囲、開口部からの噴出火炎からの放射や火の粉の飛散範囲に関する検討を行った。避難安全に関しては、木質内装を使用することによる初期の煙及び火災拡大の影響に関する検討を行った。また、防火基準の5つの機能要求に対して、自力避難困難者を含めた避難安全性能検証法の改善、スパンドレルを介した上階延焼の検証法の作成、スプリンクラー設備の効果を各検証法に含めるための条件などについて、検討を進めた。

1.5 災害に強い建築物の整備に資する構造性能評価技術に関する研究

(研究期間 H23～28)

【担当者】 大川 出、飯場正紀、福山 洋、小山 信、加藤博人、森田高市、喜々津仁密、向井智久、田尻清太郎、

平出 務、斉藤大樹、長谷川隆、荒木康弘、犬飼瑞郎、鹿嶋俊英、谷昌典

【相手機関】 国土交通省国土技術政策総合研究所

建築物の構造基準については、構造計算図書偽装問題を受けた平成19年の建築基準法改正以降、建築物の安全性に対する信頼確保のため、従前よりも厳格な運用が求められるところとなり、そのために、個々の恣意的な判断を排除し得る、判断基準をより明確化した技術指針が必要とされている。さらに、2003年十勝沖地震で顕在化した長周期地震動問題や2011年東北地方太平洋沖地震での津波問題は、これまでの建築基準法では考慮していなかった事象であり、これらの影響を解明し、成果を技術基準等に反映させる必要性が生じている。

このため、本研究では以下の各事項に関して、共同研究を行った。

- (1) 各種構造（非構造部材、基礎構造含む）の安全性向上に関する技術資料の収集と整理
- (2) 長周期地震動に対する建築物の安全性向上に関する技術資料の収集と整理
- (3) 津波に対する建築物の安全性向上に関する技術資料の収集と整理

1.6 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 H23)

【担当者】 鹿毛忠継、長谷川直司、中島史郎、布田 健、山口修由、濱崎 仁、古賀純子、中川貴文、武藤正樹、
脇山善夫、小野久美子

【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団体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。

1 7 良好な住宅・住環境の形成及び安全で快適な都市づくりの推進に関する研究

(研究期間 H23～28)

〔担当者〕 岩田司、加藤真司、藤本秀一、石井儀光、樋野公宏、米野史健

〔相手機関〕 国土交通省国土技術政策総合研究所

本研究では、人口減少、少子高齢化を前提とし、持続可能社会の構築に配慮した新たな住宅計画手法、社会的資産としての住宅価値の維持・向上に向けた適正なマネジメント手法及び高齢者が生き生きと暮らせる都市ストックの維持・改善に向けた計画手法に関する検討を行うことにより、良好な住宅・住環境の形成及び安全で快適な都市づくりの推進に資することを目的とする。

今年度は、時代変化に応じた良好な住宅・住環境の形成及び安全で快適な都市づくりの推進について、関連する個別重点研究開発課題において実施した文献調査や実地現況調査等を通じて、課題把握、メカニズム解明等を行った。また、東日本大震災に関連し、住宅等に関する被災状況、住宅等の応急対策に関する調査・情報収集を行うとともに、今後の恒久的住宅確保に向けた課題等について検討・整理を行った。

1 8 大規模リニューアルにおけるあと施工アンカーを用いた部材の設計体系に関する研究

(研究期間 H23～25)

〔担当者〕 濱崎仁、鹿毛忠継、福山洋、加藤博人、田尻清太郎、壁谷澤寿一、向井智久

〔相手機関〕 独立行政法人都市再生機構

建築後数十年を経過した既存の建築ストックの再生・活用を検討する場合、躯体の改変を伴う大規模なりニューアルを必要とする場合も少なくない。このような躯体の改変を伴う工事の場合、部材の接合や断面形状の変更にはあと施工アンカーを用いることが想定されるが、その設計法や設計に用いる強度のデータ等は十分とはいえない。本共同研究では、これらの部材の設計の考え方や設計にあたって必要になるデータについて整備し、大規模リニューアル等におけるあと施工アンカーを用いた部材設計法を確立するための検討を行う。

平成 23 年度は、部材設計におけるあと施工アンカーの適用の考え方の整理、長期許容応力度の設定を検討するための既往の実験データの整理とそれらを補完するための実験計画について検討し、短期および長期（クリープ）試験における引張り強度およびせん断強度に関する試験体の製作を開始した。

1 9 透水マットを用いた宅地擁壁の排水性能に関する研究

(研究期間 H23～24)

〔担当者〕 平出 務

〔相手機関〕 (社) 全国宅地世帯壁協会、擁壁用透水マット協会

本研究は、高さ 3m をこえ 5m 以下の宅地擁壁を対象に現状施工法（砂利層）と透水マットのみ施工の試験体による実大規模での排水実験を実施し、両者の排水性能を比較分析することで、安定した透水性能を有する合理的な透水マット仕様に関するデータを収集するとともに、「擁壁用透水マット技術マニュアル」への仕様追加に関する資料を得ることを目的とする。

本年度は、平成 24 年度に実施する実大規模の排水性能試験について、試験体の仕様及び計測方法等の試験実施計画について検討を行った。

2 0 枠組壁工法による中層木造建築物の構造設計法と評価手法の開発

(研究期間 H23～25)

〔担当者〕 中島史郎 山口修由 中川貴文 荒木康弘 萩原一郎 鈴木淳一 平光厚雄

〔相手機関〕 (社) 日本ツーバイフォー建築協会

枠組壁工法による5階建て以上の建物を建設するために必要な技術基盤を整備することを目的として、構造計算ルートについて整理するとともに、構造設計法を開発する。また、同工法を用いて5階建て以上の建物を建設する際に必要となる要素技術を開発するとともに、開発した要素技術に対する評価法を作成する。

本年度は、枠組壁工法による4階建て建物の構造設計法を整理するとともに、枠組壁工法による5階建て以上の建物の試験設計を行った。また、高耐力の壁を実現する既往の要素技術、並びに、その評価法について整理した。

2.1 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

【相手期間】 社団法人日本ガス協会

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CO₂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。

2.2 基礎及び敷地に関する基準の整備に資する検討

(研究期間 H23)

【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)水平力の作用する基礎ぐいの構造安全性に関する検討、(ロ)地盤改良、地盤補強についての検討の2課題について調査研究を行った。

本年度は、(イ)では、沖積地盤と洪積地盤において、先端に羽根を有する回転圧入杭の長期間の水平抵抗に関する水平載荷試験を実施し、回転圧入杭の水平抵抗地盤反力係数(Kh)の算出法について調査した。(ロ)では、平成22年度に実施した地盤補強工法の実態調査・分類結果に基づき、杭状の地盤補強の鉛直力・水平力に対する支持性能の確認手法、及び、補強に用いる材料と原地盤の性状などの条件に起因する安全性上、耐久性上の問題点について整理した。

2.3 木造建築物の基準の整備に資する検討 (共同研究)

(研究期間 H22～24)

【担当者】 荒木康弘

【相手機関】 (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)

「木造建築物の木材基準・長期性能等」と「木造建築物の設計法等」に関する検討を行った。「木造建築物の木材基準・長期性能等」については、スギ製材及び集成材試験体に対する長期載荷試験を実施し、荷重継続時間の調整係数に関する技術資料を整備した。また柱-土台接合部のめり込みクリープ実験と高速載加実験を実施し、めり込みの許容応力度とその見直しの検討に必要な技術資料を整備した。「木造建築物の設計法等」については、集成材フレームと耐力壁併用時の変形挙動に関する実験及び地震応答解析と、平面的、立面的不整形建物に対する地震応答解析を実施した。これらの結果に基づき、木造建築物の現行設計法の改良案に関する技術資料の草案を作成した。

2.4 鉄骨造建築物の基準の整備に資する検討

(研究期間 H23)

【担当者】 長谷川隆、石原 直

【相手機関】 宇都宮大学、千葉大学、東京工業大学、京都大学、北海道工業大学

本研究では、平成 19 年の建築基準法改正での鉄骨造建築物の当面の緩和値撤廃による幅厚比規定に抵触する既存建築物の H 形鋼柱の補強方法、及び、鉄骨造建築物の接合部分の例示仕様の整備に関して、新たな知見に基づいて解決方法の検討を行い、鉄骨造建築物の構造基準の合理化に資することを目的としている。

23 年度は、幅厚比の規定に抵触する H 形鋼柱の補強方法に関する検討として、H 形鋼柱をスチフナ等で補強した場合の塑性変形能力向上に関する実験的検討とスチフナによる H 形鋼柱の補強効果についての FEM 解析による検討を行なった。また、立体的に複雑な接合部分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鋼構造柱梁接合部やプレート接合部について、分類、整理を行い、設計の考え方、留意点、施工のポイント等記載した例示資料集を作成した。また、応力伝達等が明確でない接合部分については、実験を行なって性能を確認し、それらを例示資料集に反映させた。

2.5 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

(研究期間 H23)

【担当者】 飯場正紀、横井俊明、小山 信

【相手機関】 (株)小堀鐸二研究所、(財)日本免震構造協会

本研究の目的は、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程度の確認方法、傾斜の確認に用いる微動計測の標準化マニュアル、基盤傾斜の影響評価フロー、について検討を行うことである。工学的基盤の傾斜の有無を見出す指標として、微動の水平動成分と上下動成分のフーリエスペクトル比に現れるピーク周期の空間的な変動係数が、基盤深さの 3~6 倍の範囲で 0.1 以内であることが参考となることを確認した。微動計測の標準化マニュアルは、既往の研究をレビューし、欧州での SESAME プロジェクトの推奨条件が統一された計測方法として参照できることを確認した。影響評価フローは、地盤構成の異なる 3 地域で微動計測を実施して適用性を確認した。

2.6 風圧力、耐風設計等に関する基準の合理化に資する検討

一風速の地形による影響評価、各種外装材の耐風性能評価に関する研究一

(研究期間 H23)

【担当者】 奥田泰雄・脇山善夫

【相手機関】 (株)風工学研究所

本研究の目的は、「平成 23 年度国土交通省建築基準整備促進補助金事業の風圧力、耐風設計等の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。

平成 23 年度は、以下の 2 つの課題について調査研究を実施した。①風速の地形による影響評価に関する検討のために、既存の数値流体計算プログラムにより、実在する地形変化の大きな地域を対象に計算を実施し、観測データ等と比較した。それらの結果に基づき、数値流体計算プログラムの性能評価のためのベンチマークテストを実施するとともに、適切な計算モデルの作成方法および計算条件を整理し、計算実施の道筋を示した。②外装材等の構造計算の確認表および風圧早見表について、再度、建築主事、構造設計者および建材メーカーにアンケートやヒアリングを行った。確認表については、より具体性の高いものへと改良するとともに、確認表を作成する際のマニュアルおよび業界別の記入例を作成した。

2.7 防火・避難対策等に関する実験的検討

(研究期間 H23)

【担当者】 萩原一郎、増田秀昭、吉田正志、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、①避難者属性の設定方法等、②スプリンクラーの消火効果、③可燃性外装の影響を考慮した上階延焼危険検証法、④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について、実験的検討による新たな知見を基に解決方法等の検討を行うことである。

本年度は、①は自力避難困難者の人数・困難度の想定、介助による避難行動時間と条件を整理し、自力避難困難者を含めた避難計算方法の提案をまとめた。②は火災安全設計・評価におけるSPの考え方を整理し、避難安全性能及び耐火性能に対するSP効果とその条件をまとめた。③は前年度に検討した開口部を通じた延焼防止の性能検証手法の原案について、外壁の燃焼を考慮した計算方法の改善を行った。④は昨年度に作成した補修したRC造部材の防耐火性能を実験により確認した。部材実験の結果を簡易に予測する試験方法を検討したが、結果との相関性が高くないため、爆裂しても剥落防止に有効な工法を評価することが必要である。

2.8 アスベスト対策に資する検討

(研究期間 H23)

【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、
(株)環境管理センター

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。

本年度は昨年度までに引き続き以下を実施した。

- ・吹付けアスベスト及びアスベスト含有吹付けロックウール（以下「吹付けアスベスト等」という。）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調査
- ・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調査
- ・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調査

2.9 浄化槽関連規程の合理化に関する検討

(研究期間 H23)

【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。

30 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 －仕上材等による中性化抑制効果 の評価・検証方法に関する調査－

(研究期間 H23)

【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

本研究は、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく H13 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基づく H21 告示第 209 号における、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技術的な基礎資料を調査・実験等により収集し、コンクリート系建築物の劣化対策に必要な仕上材等の品質や耐久性能を確保するための諸条件を明確化することが目的である。本年度は、コンクリートのかぶり厚さを減じることのできる仕様として例示されている「タイル貼り」、「モルタル塗り」、「外断熱工法」等の仕上材・工法の中性化抑制効果の評価・検証実験を行い、各例示仕様と「仕上塗材」の中性化抑制効果を確認することができた。また、「モルタル塗り」については、初期養生とポリマー含有量の影響について明らかにするとともに、材料選定における評価項目（基準）としての「透気係数」の活用についても基礎データを蓄積することができた。さらに、基礎杭の劣化対策に関する認定基準やその運用方法について検討するために、関連する技術資料の蓄積・整理を実施した。

31 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 －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－

(研究期間 H23～24)

【担当者】 福山 洋、斉藤大樹、加藤博人、向井智久、田尻清太郎、壁谷澤寿一、谷 昌典

【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

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の調査や、応答解析の精度向上に資する検討や観測を行うことである。平成 23 年度は、柱梁接合部を含む部分架構の 2 方向加力実験、1/4 スケール 20 層 RC 造建築物の製作および地震応答解析、東日本大震災で取得された地震観測データを用いた超高層建築物の応答解析の検証、その他の建築物における観測記録を用いた分析を実施し、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。

32 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

(研究期間 H23～24)

【担当者】 長谷川隆、飯場正紀、斉藤大樹、石原 直

【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。

23 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、柱梁接合部についての構造実験を実施し、22 年度に検討できなかったパラメーターについて、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、建物耐力等をパラ

メーターとしてモデル建物を設定し、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、各部位の塑性振幅の繰返しパターンを把握した。また、昨年度地震計を設置した2棟の超高層鉄骨造建築物について、地震観測を継続して実施した。また、東北地方太平洋沖地震の強震記録を観測した超高層鉄骨造建物の情報を収集し、記録した地震波を入力地震動とした地震応答解析を行ない、建物上層部での観測記録との比較や応答変形等を把握した。

3.3 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 H23～24）

【担当者】 飯場正紀、斉藤大樹、森田高市

【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材料の性能を明らかにし、地震応答解析の応答計算精度の向上を目的とする。本年度の成果を示すと以下ようになる。

- 1) 大型実験施設を用いた実物大の弾性すべり支承（高摩擦）とオイルダンパーの動的実験を行い、繰返しによる温度上昇に伴う、摩擦係数や粘性係数の低下の程度を明らかにした。
- 2) 縮小試験体による動的実験結果に基づき、鉛プラグ入り積層ゴムや高減衰積層ゴムおよび各種ダンパー荷重変形関係やエネルギー吸収特性のモデル化を行った。さらに免震モデルの地震応答計算を行い、繰返し特性を考慮した場合に免震層の応答変位が大きくなることを確認した。
- 3) 2棟の免震建築物の地震観測記録を一覧表に整理した。また1つの免震建築物においては、2011年東北地方太平洋沖地震の観測記録を用いたシミュレーション解析を行い、設計モデルを少し修正することで観測結果と良い対応を示した。
- 4) 2011年東北地方太平洋沖地震での観測・調査結果および公表資料に基づき、入力地震動と免震建築物応答の関係や免震層における損傷内容や損傷を低減させるための方策等をまとめた。

3.4 鉄筋コンクリート造の壁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接合部の耐力に関する調査－

（研究期間 H23～23）

【担当者】 福山 洋、加藤博人、田尻清太郎、壁谷澤寿一、谷 昌典

【相手機関】 国立大学法人東京大学、(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23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、L型柱梁接合部に及ぼす柱梁強度比の影響、基礎梁－柱接合部の構造性能、外柱梁接合部に及ぼす梁主筋量や接合部横補強筋量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料を取得した。

3.5 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RC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 H23～23）

【担当者】 福山 洋、加藤博人、田尻清太郎、壁谷澤寿一、谷 昌典

【相手機関】 国立大学法人大阪大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人豊橋技術科学大学、(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23年度は、複数開口耐震壁について平成22年度よりもせん断余裕度を大きくした試験体に対する加力実験を行って変形性能に及ぼす影響を調べ、また、偏在開口耐震壁については平成22年度よりもせん断余裕度を小さくした試験体に対する加力実験を行って変形性能に及ぼす影響を調べることにより、変形性能評価に資する技術資料を取りまとめた。また、FEM解析に基づく有開口耐力壁のパラメトリック解析を実施し、内部の抵抗機構の違い等を把握した。

3.6 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

ー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ー

(研究期間 H23～23)

〔担当者〕 福山 洋、加藤博人、田尻清太郎、壁谷澤寿一、谷 昌典

〔相手機関〕 国立大学法人名古屋大学、国立大学法人名古屋工業大学、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23年度は、最下階と2階で柱断面が大幅に変わる場合の枠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、最下階枠梁の梁せいが壁のスリップ破壊性状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、変形性状に関する技術情報を取りまとめた。

3.7 外皮熱特性の評価方法・指標に関する検討

(研究期間 H23～23)

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 (独)北海道立総合研究機構、(株)砂川建築環境研究所、(株)EP&B、(株)建築環境ソリューションズ

住宅外皮の日射取得率特性や方位係数等に関する新たな評価方法開発のための基礎情報収集と熱容量を考慮した外皮評価方法の提案、建築物に関する建物使用条件等を考慮した外皮評価方法の基礎情報の取得を目的とする。これに対して、H23年度は、任意の通気層内風速が与えられた場合のU値・ η 値の修正方法を提案、室内と躯体の2質点系解析モデルを用いて熱貫流率の修正方法を暖房時間の割合別に整理、各建築物の用途・地域でUA値、 ηA 値等をパラメトリックに振った熱負荷計算を実施し、地域・用途ごとに適切な断熱性能および日射遮蔽性能の検討等を行った。

3.8 開口部材の日射侵入率等熱特性に関する調査

(研究期間 H23～23)

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 (株)鹿児島TLO、鹿児島大学、YKK AP(株)、日本板硝子(株)、三協立山アルミ(株)、(株)LIXIL

スクリーン等の日射熱取得率を測定しデータ、開口部の日射熱取得性能の計算による評価方法、計算条件の表面熱伝達抵抗、多様な窓形態に対する熱貫流率の計算方法の整理を目的とする。これに対して、H23年度は、Fix窓(単板ガラス+樹脂サッシ)に日射遮蔽部材及び木製内窓を組み合わせた場合の日射熱取得率、熱貫流率の測定試験を実施し、その測定結果のデータベース化の検討、汎用の住宅用熱負荷計算プログラムに遮熱性能の計算アルゴリズムを組み込む方法について検討、また開口部材の熱貫流率計算時における内側及び外側の熱伝達抵抗に関して国内外の文献を調査し、風向・風速と表面熱伝達率の関係等について検討した。

3 9 エネルギー消費量推定に必要となる設備・機器の性能指標の要件と活用方法の検討

(研究期間 H23～23)

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 東京大学、(株)住環境計画研究所、(株)藤原環境科学研究所

住宅および建築物における空調、給湯等の年間エネルギー性能を評価するにあたって、設備機器の性能値に関する既存試験方法等を調査、設備機器の年間エネルギー消費に影響を与える要因等を検討するための実験を行い、それらを実験するための試験方法等を検討することを目的とする。これに対して、H23 年度は、設備・機器のエネルギー効率に関する既存試験方法を調査し、年間のエネルギー消費量を計算するために必要なパラメータごとに、既存試験方法によりその仕様を特定できるかどうかの可能性についての取りまとめ、燃焼式熱源機やヒートポンプ熱源機等の各熱源方式ごとにエネルギー消費係数を特定するために必要なパラメータを明らかにするための実験を行い、必要なパラメータ（仕様）について取りまとめ等を実施した。

4 0 空調システム等の最適制御による省エネルギー効果に関する実証的評価

(研究期間 H23～23)

〔担当者〕 桑沢保夫

〔相手機関〕 新菱冷熱工業（株）、高砂熱学工業（株）、三機工業（株）、ダイダン（株）

空調システムと中央式給湯システムの制御に係る設計法及び仕様の分類整理とその中で、空調システムの搬送システムに関する実測およびエネルギー消費量計算方法に関する理論的検証を行うことを目的とする。これに対して、H23 年度は、過去 10 年分の実設計図書を収集して制御手法を調査し、その手法を分類・整理、変流量制御、変風量制御、外気冷房制御、最小外気導入制御、全熱交換器制御の 5 つの制御を対象に、これらの制御が実際に導入されている計 21 件の実運用建物において、制御システムのエネルギー消費特性に係わる実測を行い、実証データ取得、エネルギー消費量予測のための評価値作成のための基礎資料として取り纏めを実施した。

4 1 鉄筋コンクリート造連層耐力壁の構造詳細と部材種別に係る基準の整備に資する検討

—断面配筋および加力条件が RC 造連層耐震壁の変形性能に与える影響に関する調査—

(研究期間 H23～23)

〔担当者〕 福山 洋、加藤博人、田尻清太郎、壁谷澤寿一、谷 昌典

〔相手機関〕 国立大学法人京都大学、国立大学法人東京大学、国立大学法人名古屋工業大学、国立大学法人豊橋技術科学大学

本研究の目的は、連層耐力壁端部拘束域の形状・配筋や壁の配筋等に応じた構造特性評価のための知見を取得し、鉄筋コンクリート造連層耐力壁の構造詳細と部材種別に係る基準の合理化に資することである。平成 23 年度は、端部拘束域の断面形状と補強量が左右対称な耐力壁および非対称断面の耐力壁の靱性に与える影響と、曲げ降伏型耐力壁の靱性に及ぼす多方向地震力の影響について実験により調べ、それぞれ連層耐力壁の変形性状や部材種別に関する技術情報を取りまとめた。

4 2 津波危険地域における建築基準等の整備に資する検討

(研究期間 H23)

【担当者】 五條 渉・奥田泰雄・福山 洋・加藤博人・平出 務・長谷川隆・田尻清太郎・壁谷澤寿一・荒木康弘・
谷 昌典・斎藤大樹・石原 直・中川貴文・石井儀光・萩原一郎

【相手機関】 東京大学生産技術研究所

本研究の目的は、2011年3月に発生した東日本大震災による津波被害状況を踏まえ、津波危険地域における安全性等の確保に向けた避難用建築物の整備や建築制限に関する基準の整備に資することとし、津波避難ビルの構造設計法等の検証、津波危険地域における建築制限のあり方の検討を行う。

平成23年度は、(1)津波被害地域における被害調査報告等の収集および現地調査の実施、(2)津波避難ビルの構造設計法等の検証、(3)津波危険地域における建築制限のあり方の検討について調査研究を実施した。(1)では、建築研究所・国土技術政策総合研究所の調査報告書速報版(平成23年5月公表)のほか、今回の震災に係る他の研究機関等の津波被害に関する調査報告や津波避難ビル等への避難の状況、既往の国内外の津波荷重および耐津波設計に関する資料等、情報を広く収集し、必要に応じて詳細情報を収集するための現地調査を実施した。(2)では、(1)で収集した資料等に基づき、津波による被害を受けた建築物等について、浸水深から推定される津波荷重と建築物の構造諸元から求められる耐力との関係を整理するとともに、被害形態・特徴の分類・整理を行った。さらに、内閣府「津波避難ビル等に係るガイドライン」において引用されている日本建築センターの「津波避難ビルの技術的検討調査報告書」において示された設計用津波波圧算定式の妥当性や適用範囲等について検討し、建築物の開口部の影響、浮力の影響、漂流物の衝突、洗掘等についても検討した。これらに基づき、津波避難ビルの構造設計法についての必要な見直しの項目・内容の提案を取りまとめた。また、(1)で収集した資料等に基づき、上述のガイドライン及び報告書における津波避難ビルの位置や避難スペースの高さ等の要件や避難活用の際の留意点等に関する規定について、妥当性の検証及び必要な見直しの項目・内容の検討を行った。(2)の検討結果をもとに、今回の津波被害による建築物の被害形態を踏まえ、津波危険地域における避難安全性に配慮した建築制限(建築禁止又は立地・配置・構造方法の制限)のあり方に関する技術的整理を行った。

4 3 地震被害を踏まえた非構造部材の基準の整備に資する検討

(研究期間 H23)

【担当者】 脇山善夫、石原 直

【相手機関】 (一社)建築性能基準推進協会

本研究の目的は、東日本大震災による被害を踏まえ、天井の耐震計画のための建築基準等の整備に資する検討を行うことを目的とする。

本年度は、東日本大震災や過去の地震による大規模空間等における天井脱落実態を踏まえて、天井脱落の要因について整理・検討するとともに、落下防止工法の検討、吊り天井の耐震性に関する計算方法の検討等を行った。

4 4 超高層建築物等への長周期地震動の影響に関する検討

(研究期間 H23)

【担当者】 大川 出、斎藤大樹、小山 信

【相手機関】 (株)大崎総合研究所、(社)日本建築構造技術者協会、(社)日本免震構造協会

わが国の海溝域に発生する巨大地震に伴う長周期地震動の評価手法について、建築研究所は建築基準整備促進事業課題「超高層建築物等の安全対策に関する検討(平成20-22年度)」において事業主体との共同研究を行った。国土交通省は、その成果に基づいて、平成22年12月に「超高層建築物等における長周期地震動への対策試案」を公表し、パブリックコメント募集を実施した。

本共同研究の目的は、上記の多数の意見および平成23年東北地方太平洋沖地震による強震記録や長周期地震動特性に関する多くの資料に基づき、上記対策試案を検証し、これらの新たな知見を踏まえた提案手法修正案を作成することである。この目的を達成するために、本共同研究を平成23年度建築基準整備促進事業の事業主体等と行うものである。本年度は、1)東北地方太平洋沖地震等のデータによるサイト係数等の検証、2)長周期地震動作成手法の改善案の提案、3)巨大地震の震源情報の収集と整理と長周期地震動波形の作成、4)超高層建築物や免震建築物の地

4 5 住宅の液状化に関する性能の表示に係る基準の整備に資する検討

(研究期間 H23)

〔担当者〕 平出 務、飯場正紀

〔相手機関〕 (株) 東京ソイルリサーチ

本研究では、東日本大震災において東京湾岸地域、利根川流域の広範囲に液状化が発生し、戸建て住宅等の小規模な建築物に建築物全体の傾斜や沈下の被害が見られたことから、戸建住宅を対象に、地盤の液状化に関する情報を住宅の取得者に提供・表示するに当たって必要な知見を得ることを目的としている。

本年度は、(イ) 液状化予測手法の妥当性について、1) 地震動の継続時間が長い場合や細粒分含有率の高い砂質土に対する適用性の検討、2) 予測手法における、予測結果と被害状況との対応についての検討、(ロ) 地盤の液状化に関する情報表示について、自治体で作成する液状化に関するハザードマップなどの様々な情報について、地盤を対象として液状化に関する情報を表示する際に有効な項目・内容についての検討、(ハ) 各種行政機関で行われている液状化予測や対策に係る関連調査・技術開発等について知見の収集、情報の整理を行った。