

【運営費交付金による研究】

I 構造研究グループ

I-1. 耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発

研究期間 (H18~20)

【担当者】 福山 洋、飯場正紀、森田高市、河合直人、田村昌仁、齊藤大樹、加藤博人、諏訪田晴彦、向井智久、田尻清太郎、岩田善裕、中島史郎、山口修由、中川貴文、平出 務

本研究は、中央防災会議が掲げた「今後 10 年間で死者数・経済被害額を半減する」という地震防災戦略の中の大きな柱である「平成 27 年までに特定建築物の耐震化率を現状の 75%から 9 割とする」という、国土交通省・住宅建築物の地震防災推進会議の提言を推進するために、1) 耐震改修の阻害要因を踏まえた普及促進戦略、2) RC 構造物の耐震改修技術ショーケース、3) 鋼材ダンパーを用いた耐震改修の簡易性能評価法および重要度の高い鋼構造建築物（主に避難所となる体育館）の高性能耐震改修方法、4) ユーザーの視点に立った木造住宅の改修構法選択システム、5) 戸建て住宅の敷地・基礎の耐震診断・改修技術指針および宅地防災のユーザーズマニュアル、をそれぞれ開発・構築することを目的としている。

平成 19 年度は、それぞれの目的に対して、1) 耐震改修の普及方策の検討と耐震改修の阻害要因と対策のデータベース化、2) ソフトランディング免震および超高強度・軽量部材による構面内補強工法の開発と耐震改修技術ショーケースの構築、3) 鋼材ダンパーを用いた耐震改修の性能評価法と鉄骨造体育館の高性能な耐震改修技術の検討、4) 合理的な耐震改修構法選択システム構成に必要な技術の検討と耐震補強コンペの準備、5) 擁壁の損傷及び健全性に関する実地調査、表面波探査による宅地の耐震性能評価に関する調査、実大擁壁の振動台実験、基礎及び擁壁の診断・改修技術に関する事例収集、を行った。

I-2. 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-

研究期間 (H18~20)

【担当者】 奥田泰雄、河合直人、喜々津仁密、岩田善裕、眞方山美徳、脇山善夫、長谷川隆

本課題は、近年の地震や強風による非構造部材の被害状況の調査から提案され、大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性を研究対象とした。平成 19 年度は 2 回の地震・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に関する検討委員会を開催した。

大規模空間天井については、長さ約 18m の在来工法による天井とシステム天井について実験を行い、天井試験体の振動性状等を計測し天井の損傷状況などを観察した。

鋼板製屋根については、断熱二重折板屋根の熱伸縮に対する試験方法と評価方法を開発し、3 種類の折板について試験を行った。また、その試験結果を踏まえて熱伸縮を受ける断熱二重折板屋根の設計法を纏めた。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。

I-3. 伝統的木造建築物の保全に資する構造・防火関連の技術開発

研究期間 (H18~20)

【担当者】 河合直人、喜々津仁密、中島史郎、山口修由、中川貴文、萩原一郎、増田秀昭、吉田正志、仁井大策、吉岡英樹

本課題は、伝統的木造建築物の構造・防火の性能評価法と設計法の開発を目的としており、平成 19 年度には以下の検討を行った。まず、本課題の扱う「伝統的木造建築物」の範囲については、18 年度のヒアリング調査に基づいて引き続き整理を進めた。構造関連の課題に関しては、構造性能に関する資料収集として、18 年度の接合部試験データを利用して小屋組耐風性能の信頼性に基づく性能評価を行うとともに、重要な耐震要素である垂れ壁付き独立柱からなる構面の振動実験を実施した。これらを踏まえて構面及び建築物の実務的構造モデル化手法を検討中である。一方、防火関連の課題に関しては、防耐火性能評価手法の開発として、防火地域に要求される準耐火構造 45 分仕様の木舞土塗り真壁構造外壁について耐火試験を実施するとともに、延焼防止に関する防火設計手法の開発として、松、檜、杉材の着火性および防火塗料の着火防止効果について、ICAL 試験およびコーン試験によるデータを収集するとともに、延焼拡大シミュレーションモデルの一部である道路を隔てた街区間延焼モデルの開発を行った。

I-4. 建築物に作用する津波荷重の検討

研究期間 (H18~20)

[担当者] 奥田泰雄、喜々津仁密

本研究は、建築物に津波が作用した場合の建築物内外の流れを数値シミュレーションで再現し、建築物に作用する津波荷重を検討することを目的とする。

平成 19 年度は、土木分野の津波シミュレーション結果や水槽実験結果に関する情報収集、建築物の津波被害事例の収集を行った。さらに VOF 法による気液 2 相流の津波シミュレーションを実施し、海岸に建つ開口部を有する 3 階建て RC 造の学校建築物に作用する津波をシミュレーションし、津波力の推定を行った。その結果、建築物前面の開口面積によって津波力が線形的に軽減されることを示した。

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

研究期間 (H18~20)

[担当者] 森田高市、齊藤大樹、岩田善裕、飯場正紀、大川 出、福山 洋、向井智久

本課題では、大ストローク振動台を用いて、長周期地震動による超高層建物等の室内空間の揺れを再現する実験を行い、室内安全性や避難行動等への影響を明らかにする。

平成 19 年度には、以下の検討を行った。

(1) 大ストローク振動台の性能確認に関する検討

大ストローク振動台にオイルダンパーを設置して、性能試験を行った結果、これまで励起されていた 2Hz のノイズは除去された。

(2) 地震時のキャスター付家具の挙動に関する検討

キャスター付家具を一質点系モデルに置き換えた応答解析を行ったところ、実験結果はよく対応していた。また、既に提案されている簡易式と比較したところ、応答解析結果と良く一致していた。

(3) 地震時の家具の転倒などの挙動に関する検討

本棚などの家具に関して、地震波を入力として家具の転倒について調べた。

I-6. 鉄筋コンクリート造構造部材の構造性能に対する非構造壁の影響評価研究

研究期間 (H18~21)

[担当者] 田尻清太郎

建築物は、柱、梁、壁、床、天井、仕上げ材、設備といった多種多様な要素から構成されているが、これらの要素は構造上、意匠上、あるいは設備上の理由で設けられている。例えば、柱、梁、耐力壁など（以下、構造部材とする）は主に構造上の理由で、腰壁、垂壁、袖壁、方立て壁、間仕切り壁（以下、腰壁等とする）などは主に意匠上の理由で設けられている。そのため、建築物の構造設計では構造部材を主に考慮して建築物の安全性を確保するよう設計しているが、意匠上設けられる腰壁等も建築物の構造性能に少なからず影響を及ぼす。なお、その影響は腰壁等の配置、寸法、接合方法等によって異なるが、それらの構造設計上の取扱い方や評価法には明確な基準がなく構造設計者の判断に委ねられているのが現状である。このため設計者によってその評価に大きなばらつきが見られるばかりでなく、実状を捉えず安易に無視する設計等も見受けられる。そこで本研究では、腰壁等として典型的に用いられる鉄筋コンクリート造非構造部材が構造部材や建築物の構造性能に及ぼす影響を評価する手法を開発することを目的とする。

平成 19 年度は、鉄筋コンクリート造の袖壁が取りつく柱（袖壁付き柱）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 体について実施した。その結果、横補強筋量が異なるだけで破壊モード、終局耐力に大きな差を生じることが分かった。

I-7. 建築構造物の災害後の機能維持/早期回復を目指した構造性能評価システムの開発

研究期間 (H19~21)

[担当者] 森田高市、福山 洋、齊藤大樹、喜々津仁密、向井智久、岩田善裕、田尻清太郎、脇山善夫、中川貴文

本課題では、災害に対する安全性の評価だけでなく、地震等の災害発生後の機能維持や早期回復が可能となるような建築物の設計に資するための構造設計・評価指針、評価用データベース、一般者向けの説明読本等を開発することを目的とする。

平成 19 年度には、以下の検討を行った。

- (1) 実施設計された建築物（事務所、共用住宅、病院）の図面の調査を行い、設置されている非構造部材や設備等の整理を行った。また、それらの建築物（事務所、共用住宅、病院）に対して「機能回復性」評価の一連のプロセスを実施し、評価する上での具体的な問題点の抽出を行った。
- (2) 既往の論文・研究の整理やアンケート調査を通して、損傷評価に関するフォーマットの作成と主な各部位の損傷評価に関するデータの収集・整理を行った。
- (3) 具体的な事例に沿って、集合住宅や病院における被災時のシナリオの検討を行った。

I-8. 鉄筋コンクリート造柱部材の損傷評価手法の精緻化に関する基礎的研究

研究期間 (H19~21)

[担当者] 向井智久

本課題は、鉄筋コンクリート造部材の損傷評価手法の精緻化に関する研究課題である。今年度は、現在の累積損傷に関する評価方法の整理するための文献調査を行った。国内の文献としては、コンクリート工学協会の研究委員会（「過大繰り返し地震力を受けるコンクリート部材の塑性域劣化性状研究委員会」・「塑性域の繰り返し耐力劣化と耐震性能研究委員会」）報告書を入手し、ここで曲げ降伏先行する RC 部材の既往の研究成果を取り纏めた。一方、海外の文献として SAC（SEAOC、ATC、CUREe）から示された「剛節架構造部材の構造実験のための加力履歴」に関する研究レポートを入手し、標準的な加力履歴と直下型地震を想定した加力履歴に関する情報を纏めた。また現在、ATC-62 プロジェクトで検討されているより洗練された構造解析手法の主要な引用文献である FEMA440 を入手次第、纏める予定である。

また、現在 2 つのシリーズの RC 造柱の構造実験結果を取り纏めている。また、国交省・先導的研究課題「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」に関する共同研究において実施している高強度材料を用いた RC 造梁、柱試験体の設計を行い、評価手法の適用範囲について検証するための実験計画を取り纏めた。

II 環境研究グループ

II-1. 建築物におけるより実効的な省エネルギー性能向上技術と既存ストックへの適用手法に関する研究

研究期間 (H18~20)

[担当者] 桑沢保夫

本研究では、より実効的な省エネルギー・CO2 排出抑制対策を行うために、技術開発・適用の前提となる社会システム・制度等に関する検討を行うことで開発阻害要因の除去を図り、エンドユーザの視点に立った目標水準・達成水準の設定を検討していくとともに、客観的で合理的な有効性評価手法の検討を通じ、CO2 排出抑制技術の総合的適用・評価ツールの提供を目標とする。

2 年目となる今年度は、まずエネルギー消費・二酸化炭素排出に係る、より実効的な総合評価技術の開発に関して、使用状況、各種省エネシステムに関する調査結果を踏まえた実証実験等により、各種高効率機器について基本的な性能を検証する実験を実施した。つぎに、省エネルギー・二酸化炭素排出抑制技術の建築ストックへの適用手法の開発に関して、（住宅を模擬した）改修試験体を用いて実際に省エネルギー改修を行い、その施工性や省エネルギー効果に関する実証実験を実施した。また、省エネルギー・二酸化炭素排出抑制のための運転管理システムの開発に関して、各種の運転管理の実態に関する情報の収集を昨年度に引き続いて実施した。

II-2. ヒートアイランド緩和に資する都市形態の評価手法の開発

研究期間 (H18~20)

[担当者] 足永靖信

本研究は、ヒートアイランド緩和の観点から建物群の配置形態、オープンスペースの連続性等の都市形態の評価を行うことを目的とする。スーパーコンピュータを活用し水平 5m メッシュで大規模数値解析を行うことにより、建物の配置や微地形の効果を考慮して風、気温の分布を広域かつ詳細に再現する。平成 19 年度は、東京都心 10km 四方を対象にした大規模数値解析結果と現地観測との比較を行った。観測データとして 2005 年夏季の気温計測値(国総研)を活用した。検討の結果、解析領域における地上気温分布の計算結果が現地観測と合致し、地域の特徴が再現されていることが示された。また、日本橋川、目黒川に沿う風の流れが存在することを数値解析結果と観測値の両方から確認した。今後は、計算結果を整理して都市形態が気温に及ぼす影響について取りまとめる予定である。

II-3. 既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発

研究期間 (H18~20)

[担当者] 山海敏弘

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等によって、既存浄化槽で処理すべき水量・汚濁負荷量を低減すること等により、既存の改修に伴う諸問題(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及びその評価技術を開発することとしている。平成 19 年度の研究開発においては、浄化槽を用いた実験室実験、土壌による排水の処理特性に関する基礎実験等を実施した。

II-4. 未利用資源の有効活用による環境負荷低減に関する基礎的研究

研究期間 (H18~20)

[担当者] 山海敏弘

地下水、湧水、河川水、排水、排水再利用水等は、中水道の水源としての活用が可能であるのみならず、冷熱・温熱を発生する熱源機器廃熱の排出先等としても期待されているが、その有効利用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、地下水、湧水、河川水、排水、排水再利用水の水源、熱源としての活用等に必要となる環境への影響評価等の諸条件の明確化に関して基礎的検討を行うとともに、これらの活用にも有効な規制、インフラ等の社会基盤についても併せて検討することにより、建築物におけるこれら未利用資源の有効活用に資する技術・社会システムを構築するための基礎的検討を進めようとするものである。平成 19 年度の研究においては、これら未利用資源に活用における阻害要因の分析等を実施した。

II-5. 床衝撃音レベルおよび床衝撃音レベル低減量の測定方法の提案と対策工法の開発に関する検討

研究期間 (H18~20)

[担当者] 平光厚雄

本研究は、集合住宅において問題となることが多い床衝撃音に関する諸課題のうち、床衝撃音レベルや床衝撃音レベル低減量の測定法・評価法の見直し、2 種類が規定されている標準重量衝撃源(タイヤ衝撃源、ゴムボール衝撃源)の対応性に関する検討、木造建築物における床衝撃音遮断性能向上に関する検討などを行い、集合住宅の音環境性能向上を目的としている。

平成 19 年度は、JIS A 1440-1 および 2 の附属書や住宅性能表示制度における特別評価方法認定の測定方法を規定した試験ガイドランに規定される床衝撃音レベル低減量測定用の他機関所有の試験室を使用し、受音点位置の変化や受音室の吸音の違いが床衝撃音レベル低減量に与える影響について実験的検討を実施した。また、標準重量衝撃源の衝撃加振時における動的変位量や衝撃力などの特性について測定を行った。

更には、床衝撃音レベル低減量測定用の床衝撃音実験施設の整備を、建築音響実験棟の増築工事として実施した。

Ⅱ－6. 室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発

研究期間 (H19～21)

【担当者】 瀬戸裕直、桑沢保夫、三浦尚志

室内空气中の揮発性化学物質の低減を主たる目的とした改正建築基準法が平成 15 年 7 月より施行され、すべての建築物で建材の選択、及び全般換気計画の実施が義務付けられたが、建材以外の発生源に関する知見や、換気システム等については課題が多い。また、カビや菌類の発生による、生物汚染の健康影響や建物の耐久性低下が今後の重要な課題として浮上しつつある。

本年度は、建材からの化学物質放散量の簡便で実用的な測定技術の開発、においては現場での化学物質放散量のチェックを視野に、簡便で実用的な測定方法を提案し、その精度確認をおこなった。

我が国の気候条件を考慮した天井裏や壁内・壁表面におけるカビ等菌類の発生防止基準の提案については、水分収支に関する検討を行い、木材腐朽予測モデルの構築に着手し、木材内部への腐朽進行速度（腐朽度）検証及び、腐朽進行による湿気物性値への検討を実施し、腐朽が進行すると透湿抵抗が小さくなり、相対湿度 93%以下では、腐朽の進行が見られても平衡含水率は大きく変わらない値となった。また、菌類と接する木目の方向によって、腐朽速度の違いがあることがわかった。

具体的な換気システムの提案については、施工後の風量検証が容易な換気システムを提案し、現場における k-factor 法を用いた風量測定実施し、多教室における外気配分（計画換気）性能の向上を目指した換気システムの提案を行った。

Ⅱ－7. 二酸化炭素排出抑制に資する新エネルギー技術の住宅・建築・都市への適用に関する研究

研究期間 (H19～21)

【担当者】 坊垣和明、瀬戸裕直、三浦尚志

二酸化炭素排出抑制が喫緊の課題となっている中で、住宅・建築・都市分野では主として消費段階における削減をになうものであるが、発生や貯蔵に係る新技術の導入も重要な課題である。本研究では、各種の新エネルギー技術の効果的な導入により、発生・貯蔵をも含めた高効率なエネルギーシステムの開発と実用化をねらいとするものである。

平成 19 年度には、太陽光発電と蓄電装置およびヒートポンプ型給湯器を組み合わせたシステムによる検証実験等を実施し、電気と熱の貯蔵による効果を検証した。また、蓄電装置として、電気二重層キャパシタと二次電池の比較を行い、キャパシタの優位性を明らかにした。さらに、太陽熱利用の新しいシステムとしての集合住宅用ソーラー給湯システムおよび発光効率を飛躍的に高めた新照明システムについて、開発と検証を行って実用化に向けた可能性を検討した。

Ⅲ 防火研究グループ

Ⅲ－1. 火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発

研究期間 (H18～20)

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

本研究の目的は、火災リスクを適切に評価し設計する手法を用意することにより、火災安全に関する関係法令等の改正案を提示することである。火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、必要性の高い工学的な設計手法、試験方法等の開発を行う。今年度、サブテーマ 1 では、避難安全を対象として火災リスク制御の観点から設計火災シナリオを選択する手法などについて、基本的な方針をまとめた。サブテーマ 2 では、防火区画に期待される要求性能（延焼防止、避難安全確保、消防活動支援等）を整理し、事務用途の建物でケーススタディを実施した。これらの成果は中間発表として、シンポジウム「火災リスクを考慮した火災安全設計法の開発に向けて」を 11 月に開催した。また、防火区画の開口部に一般的に用いられる鋼製防火戸について、2 時間の遮熱及び遮炎性を有する仕様を実験により確かめた。サブテーマ 3 では、火災時の燃焼環境におけるガスの評価試験装置の校正、フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) を整備し、次年度の実験の準備を進めた。

Ⅲ－2. 防災都市づくりを促進するための防災対策支援技術の開発

研究期間 (H18～20)

【担当者】 林 吉彦、寺木彰浩、仁井大策

本研究では、災害危険度判定や防災まちづくり支援システム等に必要となるデータの整備手法を開発するとともに、密集市街地

解消に向けて計画される防災対策の簡便な事前評価手法の開発を行う。サブテーマ 1 の「災害危険度判定等既存の評価手法活用のための省コストなデータ整備手法の開発」では、①自治体などにおける既存のデータの整備状況に関する調査結果の分析、②既存データの活用などにあたり自治体が留意すべき点などに関する検討、③新規作成データと既存データを組み合わせて活用する場合の課題・問題点の整理と活用結果の精度を評価するための技術的手法の検討、④最終成果となる整備マニュアルの目次案の検討、などを実施した。サブテーマ 2 の「延焼シミュレーションプログラムを用いた防災都市づくりのための防災対策の簡便な事前評価手法の構築」では、①植栽による延焼遅延効果を明らかにするための実験的検討、②植栽による延焼遅延効果の延焼シミュレーションプログラムへの反映、③延焼シミュレーションプログラムの防災まちづくりへの活用、④斜面地の火災性状を明らかにするための実験的検討、などを実施した。

Ⅲ-3. 鋼部材の火災による崩壊の臨界点の解明

研究期間 (H19~21)

【担当者】 茂木 武

火災の熱により鋼構造建物の部材温度は上昇する。温度上昇した鋼は強度を次第に失い荷重に耐えられなくなる。すなわち、崩壊する。本研究は、平成 18 年度までに測定された部材の崩壊過程を有限要素法 (FEM) により追跡・検証するとともに、火災による鋼構造の崩壊開始を防止するという観点から、崩壊荷重予測の精度を向上させることを目的とする。平成 19 年度は、高温引張強度およびクリープ試験データ 96 ケについて、弾・塑性およびクリープ特性を扱う既存モデルを適用し、室温~800℃、ひずみ範囲 10% 以下についてモデルの適用性・誤差等を検討した。その結果、実測値に対する予測値は広い範囲で一定のバラツキ幅があり、高温 (600℃以上) に比較して低温での実測値と予測値の一致が良い。また、SS400 鋼のクリープ特性はロットにより違いが認められた。参考に他のクリープモデル (べき乗、指数表示) について最小自乗法によりパラメーターを求めた結果、このモデルは特定の温度、荷重での近似は良いが、少し広い温度・荷重範囲では、一次クリープ特性を上手く表現することが難しいことが判明した。

Ⅳ 材料研究グループ

Ⅳ-1. 既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究

研究期間 (H18~20)

【担当者】 濱崎 仁、棚野博之、鹿毛忠継、根本かおり、脇山善夫、福山 洋、諏訪田晴彦、向井智久、萩原一郎、吉田正志、茂木 武、山海敏弘、藤本秀一

我が国が成熟社会へと向かう中、建築産業もストックの時代と言われて久しい。建築ストックについても量的には充足しつつあるものの、良質なストックは未だ不足しており、既存ストックを有効に活用するための技術やこれらの技術を活用するための制度的なインフラの整備は不十分な状況にある。本課題は、既存の建築ストックの再生・活用手法に関して、材料、構造、防火、設備の各分野における要素技術および活用の枠組み等を検討することを目的とした課題である。

平成 19 年度の研究内容は以下の通りである。材料分野については、ポリマーセメントモルタルの高温下での物性や防耐火性に関する実験、補修部材の耐力評価に関する実験等を行った。構造分野については、既存 RC 梁の梁せい低減のための補強方法に関する実験、床スラブの振動障害の改善方法に関する実験的検討を行った。設備分野については、設備の維持更新のための配管スペースの有効活用に関する検討等を行った。また、全体に関する検討として、建物履歴を考慮した不動産評価の考え方、具体事例に基づく再生・活用手法や制度等の調査・検討等を行った。

Ⅳ-2. 無線 IC タグの建築における活用技術の開発 -既存ストック流通促進のための建物履歴情報の管理・活用技術の開発-

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

本課題ではユーザーや公的機関等が建築物の施工に関する履歴情報に容易にアクセスし、利用できるようにするための技術基盤を整備することを目的として、無線 IC タグなどの先導的な媒体やコンピューティング技術を活用して建築物の施工に関わる履歴情報を効率的に記録し、検索・閲覧する方法を開発している。平成 19 年度は、建築物の構造躯体の施工に関わる履歴情報を対象として、IC タグを用いて効率的に情報を記録し、簡便に検索・閲覧できるようにするためのツールを試作した。また、試作したツール

を床衝撃音実験棟の新築工事において試行し、共同研究相手 6 社及び外部委員会メンバーとともに課題の抽出を行った。さらに、日本鋼構造協会との共同研究を締結した。同共同研究に関連し、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ツールの検証のための実験の実施計画の詳細について検討した。一方、IC タグを建築に利用する際に IC タグに要求される性能を確認するための試験評価法を検討するための実験を行い、データを収集した。

IV-3. 材齢 10 年以上を経過した高強度コンクリートの強度性状に関する研究

研究期間 (H18~20)

[担当者] 杉山 央

鉄筋コンクリート造建築物の高層化・大型化への進展に伴い、高強度コンクリートが開発され、急速に普及した。しかし、その歴史は比較的浅く、長期的な性状についてはデータが蓄積されていない。建設省総合技術開発プロジェクト「鉄筋コンクリート造建築物の超軽量・超高層化技術の開発 (S63~H4)」から約 15 年、建設省建築研究所研究課題「高強度プレキャストコンクリートの製造技術に関する研究 (H6~7)」から約 10 年を迎えたが、本研究は当時作製された大型試験体のコア強度調査等により、高強度コンクリートの長期強度性状を明らかにすることを目的としている。

- (1) 材齢 15 年を経過した高強度コンクリートの強度性状
- (2) 材齢 10 年を経過した高強度プレキャストコンクリートの強度性状
- (3) 各種条件で養生した高強度コンクリートの長期強度性状
- (4) 10 年間暴露した高強度コンクリートの中酸化調査
- (5) 高強度コンクリートの長期強度性状の予測モデル構築

今年度は、上記 (1) および (2) の調査を実施した。材齢 10 年以上が経過した高強度コンクリートの強度性状についての貴重なデータを入手した。引き続き、その強度発現メカニズム等の調査・解析を進める予定である。

IV-4. 建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料のリサイクル技術の開発

研究期間 (H19~21)

[担当者] 棚野博之

本研究課題は、川砂・川砂利を原骨材とする再生骨材とそれらを使用した再生骨材コンクリート及び、木材の使用量が最も多い木造住宅の構造躯体に建設発生木材を再使用・再生利用して製造した木質再生材料を対象とし、これら建設リサイクル材料が一般的な構造材料として使用されるために必要な品質管理方法や性能規格・評価方法などの試案作成とその標準化の準備を図ることを目的とする。コンクリート塊及び建設発生木材を原材料とする再生骨材や木質再生材料を構造用コンクリートや構造軸組材など、構造への利用を対象とするものであり、これらへの利用を阻害していると考えられる性能評価、品質管理等の各種技術基準の整備のための研究課題である。また、利用促進の観点からこれら材料の利用による炭酸ガス排出量低減効果や炭素ストック効果を算定し、地球温暖化防止への貢献度について評価を行う。本年度は、基準類と技術文献の調査ならびに再生骨材については再生細骨材の物性評価とアルカリシリカ反応性についての実験検討、木質再生材料については木質樹脂成形材料の構造的利用についての実験検討を行った。

IV-5. 既存木造建築物中の木質部位の強度健全性診断に関する基礎的研究

研究期間 (H19~21)

[担当者] 山口修由

本課題では、木造住宅等の長期的な利用において必要なリフォーム、耐震診断や、中古住宅の流通において必要な、既存木造建築物中の木質部材の健全性を診断する方法を開発するために、必要な技術に関する基礎的検討を行う。平成 19 年度は、以下の検討を行った。

- (1) 15 年間暴露した木材 (栈木) と、この材と同じ樹種の新材を用意
- (2) 診断用のツールとして、木ねじプローブ (木ねじのねじ部を短く加工したプローブ) を作成
- (3) 新材および劣化した木材に木ねじプローブねじ込み、さらに引き抜いた場合の引き抜き抵抗 (断面内の分布) を測定
- (4) これらの部材の曲げ強度を測定
- (5) 試験結果を分析して、引き抜き強度および曲げ強度が、部材の密度と比例することを明らかにした

IV-6. 建築用仕上塗材の表面粗さの定量的把握手法の開発

研究期間 (H19~20)

[担当者] 古賀純子

建築材料の表面粗さは、汚れの付着しやすさに影響すること、建築用仕上塗材等の高分子材料においては経年変化するため劣化と密接に関係すること等から、その把握は建築物の維持管理等において有効である。

工業製品の表面粗さの把握手法はある程度確立されているが、建築分野、特に建築用仕上塗材等においては、下地の表面性状や、仕上げ面に意匠上の理由等から設けられたテクスチャーが表面粗さに影響するため、工業製品の表面粗さの把握手法は適用できない。このため、本研究では、建築用仕上塗材の表面粗さについて、下地及びテクスチャーの要因を排除した把握手法を検討・開発すると共に、劣化程度の表示手法について検討を行う。今年度は、このうち、建築用仕上塗材の表面粗さの定量的把握手法の基礎的検討を目的とし、以下を実施した。

- ・無機系下地に、一般的な建築用仕上塗材数種を施工した試験体を作成する。試験体は、下地、仕上材のテクスチャー等の要因を検討可能なよう、条件設定を行うものとする。
- ・建築用仕上塗材について、断面曲線等の物理量の測定を行い、表面性状を把握可能な定量値の抽出手法について検討する。

V 建築生産研究グループ

V-1. 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

研究期間 (H18~20)

[担当者] 布田 健、樋野公宏、眞方山美穂、萩原一郎、山口修由

本研究では、事故・犯罪等への対策、すなわち日常的な安全・安心性能向上に向けた研究・開発を行っている。課題を構成するサブテーマとして、「安全・安心に関わる国民ニーズの調査」「住宅・都市の防犯」「建築内事故の防止」「住宅地道路の歩行時の安全性向上」「ユニバーサルデザイン及び分野横断的課題」がある。これら課題の成果は、論文、学会発表、雑誌等で発表し、国民ニーズの調査では「住宅・住環境の安全・安心に関する継続的な意識調査および分析」(建築研究資料 108 号)等、防犯関連では同様に、「住宅侵入盗発発生率と地域特性との関係」、「監視性を確保するデザインによる住民の犯罪不安低減の構造」(日本建築学会計画系論文集)等、「建築内事故の防止」では、「階段手すりの設置高さに関する研究」(日本インテリア学会論文集)等、として取りまとめられている。また課題全体としては、「安全・安心な生活環境の設計手法」(建築技術 11 月号)という形で、外部委員会委員にも執筆に加わってもらい現状の課題等について取りまとめた。また、建築研究資料「住宅・住環境の安全・安心に関する継続的な意識調査および分析」の出版にあたっては、事前に出版に関するプレスリリースを行うと共に、報告書の内容については独立行政法人建築研究所講演会においてパネル展示を行い、成果を公表した。

V-2. 地盤のせん断変形に追従する杭に関する基礎研究

研究期間 (H18~20)

[担当者] 平出 務

兵庫県南部地震の杭基礎の被害では、杭頭部での損傷や杭中間部での損傷が報告され、掘削後の目視による確認や非破壊試験、ボアホールカメラなどによる確認が行われた。地震時の杭の損傷は、支持力の喪失につながり、建物全体の安全性を考慮すると基礎に関しては、杭体はできるだけ損傷させないことが望ましいと考えられる。本研究では、杭体を多層構造体とし、地震時の地盤のせん断変形に対して、杭体が地盤のせん断変形に追従することで、地中部での杭体の損傷を回避する杭基礎工法の開発と基本的な性能把握を目的とする。

本年度は、多層構造体とした模型杭を製作し、計測方法について検討を行い、1) 杭を多層構造とすることで、静的な地盤変形に杭の変形が、ほぼ追従すること、2) 杭表面に貼付した圧力センサーにより、杭表面での圧力が計測可能であることなどを確認した。なお、地盤中での杭体多層間の変位計測方法については、引き続き検討が必要である。

V-3. RC 建物の補修・改修後の外壁仕上げに対する剥離防止安全性に関する検討

研究期間 (H18~20)

[担当者] 根本かおり

本研究では、RC 造建築物の湿式仕上げ外壁の補修後の早期再剥離防止の観点から耐久性を中心とした検討を行っている。仕上げ材の剥離補修工法は、大きく分類して仕上げ材の剥離であるか、躯体の劣化が原因で生じたものかにより工法の提案がなされている。これは非常に有効な方法であるが、さらに剥離防止安全性を高めるためには、剥離の発生した原因にあわせて劣化の状態を細分類化し、適材適所による補修を行う必要があると思われる。このため補修後の環境変化による仕上げ材の挙動について、基礎データを収集するための実験を行っている。本年度は、補修に用いた材料と既存のモルタル部分の材料間では、外気の温湿度変化により仕上げ材に生じるひずみにどのようなムーブメントの差異が生じるのかを実験により検討を行った。実験では、仕上げ材とコンクリート基盤の接着界面に、部分的な剥離を生じさせた左官モルタル仕上げおよびタイル張り仕上げ試験体を作製し、1) 補修なし、2) アンカーピンニングエポキシ注入工法、3) 部分張替え工法、による 3 種類の補修施工を施し、耐久性試験に供した。耐久性試験では、照射・散水繰り返しや凍結・融解繰り返しといった過酷環境を負荷し、そのときに生じる各材料のひずみ挙動を測定した。また、仕上げ材の初期性能として接着強度試験も行っている。実験の結果から、補修を施していない既存仕上げ部分に剥離の生じた試験体もあり、補修部分と既存（健全）部分との材料および施工法について今後検討する必要があることが分かった。

VI 住宅・都市研究グループ

VI-1. 空間データ上の建物を同定する手法の実用化

研究期間 (H18~21)

[担当者] 寺木彰浩

地方公共団体において空間データの整備は進みつつある。建物の位置・形状を含めた、地形、地物の情報が地理情報システム (GIS) 上で活用可能になってきた。その際に、建っている場所・住所・形状・隣接する建物などを見比べて、どの建物が、どの建物と対応するのか、空間データの組み合わせごと、建物 1 棟ごとに比較・検討を行う（「同定」と呼ばれる作業）必要がある。建物を同定するには住居表示や地番、表札情報等がよく用いられる。しかし、同一敷地内に複数の建物が存在する場合や、土地所有界と建物が 1 対 1 には対応しない場合などがあり、個々の建物 1 棟 1 棟を識別するには十分でない。位置や形状に基づき、個別の建物の特性値を求めるなどの技術的な手段が必要となる。

本研究開発は空間データ上の建物を同定するための技術開発を行い、実用化を目指すものである。

本年度は建物を特定するための理論的な研究を中心に、以下の項目などについて検討をおこなった。

・基礎理論的な検討：建物の位置の表現には、直接参照（地図データ上の座標値）と地理識別子による間接参照（住居表示など）がある。定義が異なるため、同一の位置を示すわけではない。間接参照を用いる際に正確を期するには、個々の建物に関する地名辞典を作成する必要があることが明らかとなった。

VI-2. 地震対策の普及促進を目的とする金融技術の開発

研究期間 (H18~20)

[担当者] 高橋雄司

本研究では、地震対策への投資を促すためのデリバティブ（派生商品）を提案し、金融工学の知見に基づいてその価格付け理論を構築した。提案デリバティブは、想定期間内に想定地震が発生しない場合、建物所有者に対して地震対策費用を補填する証券であり、地震対策への投資を促すものである。

提案デリバティブの事例として、東京周辺で発生する地震のマグニチュードによって支払いを定めるスキームを提示した。価格付けにおいては、地震調査研究推進本部・地震調査委員会による最新の地震発生確率モデルを、構築した価格付け理論に導入した。この数値事例により、提案デリバティブの価格特性を明らかにした。

VI—3. 都市計画基礎調査の地方公共団体での実施および成果活用のための技術的指針の検討

研究期間 (H18～20)

【担当者】 樋野公宏、寺木彰浩

都市の現況把握から、規制・誘導や各種事業の計画の検討・策定の各段階、それらの進捗状況の管理・見直しのそれぞれの過程において、データや客観的な指標による裏付けがこれまで以上に求められている。本研究では、都市計画法に基づいて地方公共団体が実施する都市計画基礎調査の技術的支援を行うため、調査実施ガイドライン案及び調査結果の利活用を進めるためのマニュアルの検討を行っている。本年度は、7 府県に対し、H17 年度実施の都道府県アンケート以降の状況の変化及びアンケートでの把握が困難な事項についてのヒアリング調査を行った。加えて、ヒアリングで指摘の多かった基礎調査に係る財政的側面についてガイドライン案に盛り込むため、資料収集、分析を実施した。

VI—4. 人口減少社会に対応した都市・居住空間の再編手法に関する研究 —地区特性に応じた主体参画による空間再編手法の開発—

研究期間 (H18～20)

【担当者】 藤本秀一、岩田 司、樋野公宏、布田 健、脇山善夫

本研究は、人口減少社会の到来という都市・住宅を取りまく社会構造変化に対応し、地区特性に応じた公的役割の選択的な集約・縮小化、多様な主体の参画による市街地の居住空間再編及び地区運営手法について、モデル地区におけるケーススタディを通じてモデル開発を行うとともに、制度インフラの再構築に向けたスキーム提案を行うことを目的としている。

本年度は、都市規模等を踏まえ、北九州市(枝光地区)、鳥取市(西町地区)、江別市(大麻団地)、会津坂下町(塔寺地区)の4地区をケーススタディ対象として選定し、各地区における人口推移、少子高齢化の状況、空地・空家の発生状況等に関するデータ及び街なか居住等に関するニーズの整理、分析を行った。さらに、これらデータの整理、分析から各地区における課題を整理し、今後の都市・居住空間の再編、地域運営のシナリオと担い手、公的支援の方向性について、地元自治体、大学、住民団体等を含めて検討を行った。

VI—5. 建物緑化のライフサイクルコストと経済価値評価に関する研究

研究期間 (H19～21)

【担当者】 鈴木弘孝、有川 智

本課題は、建物の屋上・壁面等の緑化の代表的事例を対象として、建物の所有者等へのアンケート調査等を基に、ライフサイクルコストを検討するとともに、建物緑化による効用についての経済価値分析と評価を行い、今後の都市における建物緑化施策の推進に資するための技術資料を得ることを目的とするものである。平成 19 年度は、屋上緑化について現行の国や地方公共団体からの財政上の助成措置や税制上の優遇措置について整理し、施策上の課題を検討した。また、東京都の行政資料や既存の文献等から屋上緑化についての代表的な実施例約 100 例を抽出し、建物所有者を対象にアンケート調査を実施し、屋上緑化施設のタイプ、施設の公開の状況、維持管理上の課題等について整理し、イニシャルコスト、ランニングコストについての解析を行った。

VI—6. 住居取得における消費者不安の構造分析および対策技術に関する研究

研究期間 (H18～20)

【担当者】 有川 智、眞方山美穂

消費者にとって、住宅建築の生産プロセスは不透明な部分が多く、安心して住居を取得できる環境が整っているとは言い難い。本研究では、住居取得における消費者が抱く不安・問題点について、その要因・内容および影響に関する現状を把握することを第一の目的とする。さらにその結果に基づき、不安解消や問題点の改善のための技術・方策について検討し、その成果を世に供することを第二の目的とする。

平成 19 年度は、これまでに実施した現状把握のための調査(最近住居を取得した消費者および現在住居取得を予定している消費者対象とした Web によるアンケート調査(対象者数:約 3300 名)ほか)の結果について、消費者サイドからみた問題点の詳細分析(探索的データ分析)を行い、住居取得の検討初期段階における住要求の明確化が重要な課題であることを示した。さらにこの結果に基づき、消費者自らが住宅に対する要求事項を抽出・整理するための支援技術に関する検討を行い、住宅の要求確定プロセスを支援するツール作成を念頭に置いた対話型支援プログラムの仕様を策定した。

Ⅶ 国際地震工学センター

Ⅶ-1. 途上国における建築・都市の地震災害軽減のための国際技術協力ネットワークの構築

研究期間 (H18~20)

【担当者】 齊藤大樹、横井俊明、芝崎文一郎、原 辰彦、小山 信、鹿嶋俊英、向井智久、大川 出、福山 洋、榎府龍雄

国際地震工学センターでは、途上国の地震災害軽減に技術的な支援を行う目的で、情報インフラである ISEE ネットの構築と整備、技術情報ツールである早期地震被害推定システムの構築を行ってきた。こうした経験、ノウハウ、ネットワークを活用し、国際間の技術協力を推進していくことで、建築研究所が世界の地震災害軽減において先導的な役割を果たすことが期待される。

本年度は、国際共同研究に向けて、メキシコ国 UNAM (メキシコ自治大学) および CENAPRED (国立防災センター) を訪問し、組積造の耐震化に関わる研究協力を依頼した。さらに、スイスの WAPMERR (World Agency of Planetary Monitoring and Earthquake Risk Reduction) の Wyss 所長を招聘して、人的被害を含む地震被害推定システムの開発について協議を行った。また、レクチャーノートの電子化と外部公開に向けた作業を本格的に開始し、e-learning 教材に招聘研究者の講演を追加、ニューズレターの発行、ビデオ会議「開発途上国において地震に強い庶民住宅をつくるための技術開発に関する国際ワークショップ」への参加など、途上国への耐震情報の発信を行った。

Ⅶ-2. 沈み込み帯における大地震発生予測手法の高度化に関する研究

研究期間 (H18~20)

【担当者】 芝崎文一郎

本研究では、南海トラフで発生する大地震に対して、数値シミュレーションにより中長期的な加速すべり過程を再現する。そして、シミュレーション結果と地殻変動観測や南海掘削孔内観測における観測量との比較により、地震発生危険度を評価する手法を検討する。

平成 19 年度は、紀伊半島から東海地域におけるプレート境界の形状を考慮した、深部スロースリップイベントのモデル化を行った。シミュレーションにより、紀伊半島下及び東海地域下におけるスロースリップイベントが連動して発生する場合が多いことが明らかになった。これらのイベントの発生により、震源域深部に応力が蓄積される。スロースリップイベントのモデリングとモニタリングが、南海トラフで発生する大地震の応力蓄積過程を解明する上で非常に重要であることが示された。

Ⅶ-3. 建物を対象とした強震観測と観測の普及のための研究開発

研究期間 (H18~20)

【担当者】 鹿嶋俊英

本課題は、建築研究所の強震観測網の維持管理を行うとともに、観測記録のデータベース化と分析、観測成果の普及を推進するための方策を検討するものである。全般に地震の活動度は高くはなかったが、本年度得られた記録は 300 を超えた。そのうち 7 月 16 日に発生した 2007 年新潟県中越沖地震では、小千谷小学校、上越社会教育会館、新潟市役所をはじめとして半数近くの強震観測地点で記録を採取し、Web 上に速報を掲載した。小千谷小学校及び上越社会教育会館の震度は 5 であった。またこの地震の日が威厳要因を調査するために、柏崎市役所と柏崎市西山事務所で臨時的な余震観測を行い、貴重な記録を得ることができた。この余震観測や建築研究所新館の強震観測記録の特性を分析し、その成果を研究集会等で発表している。

Ⅶ-4. 津波シミュレーションによる過去の海溝型地震の震源モデル構築に関する研究開発

研究期間 (H18~20)

【担当者】 藤井雄士郎

本研究の目的は、津波シミュレーションにより過去の海溝型地震の震源モデルを構築し、該当地域における地震の発生様式や活動履歴を明らかにすることである。

平成 19 年度は、(1) 2006 年 11 月と 2007 年 1 月の千島列島地震について、検潮所と海底津波計で観測された津波波形記録を用いた津波波形インバージョンにより、両地震の津波波源モデルを構築した。インバージョンで設定した断層モデルによらず、2006 年 11 月の地震の方が、2007 年 1 月の地震より地震規模が大きかったこと示す結果が得られた。(2) 2007 年 4 月のソロモン諸島地震、2007 年 7 月の中越沖地震、2007 年 8 月のペルー沖地震、2007 年 9 月の南スマトラ地震、2007 年 11 月のチリ北部沖地震、以上

の地震による津波について、津波シミュレーションによる速報的な解析結果を IISEE のホームページで公開した。(3) 2007 年 9 月の南スマトラ地震については、津波波源モデルを構築するため、検潮所の記録を用いた津波波形インバージョンを行った。

Ⅷ その他

Ⅷ-1. 開発途上国とのパートナーシップによる一般庶民住宅の地震被害軽減方策に関する研究開発

＜被害軽減に向けての枠組み提案及び工法提案＞

研究期間 (H18～20)

[担当者] 榎府龍雄

本課題は開発途上国の研究機関と連携して、地震被害の軽減方策について取り組むものであり、平成 19 年度においてはペルー及びインドネシアの枠組み組積造住宅の建設プロセスのモニタリング及び同工法について建研研究者による現地調査などを行うとともに、科学技術振興調整費による「地震防災に関するネットワーク型共同研究」、JICA による建築物耐震性向上プロジェクト、ペルー耐震アドベ住宅普及事業などと連携して、開発途上国の実状把握、改善提案検討などを実施した。