

## 【運営費交付金による研究開発】

### 1) 構造研究グループ

#### 1) - 1 巨大地震等に対する建築物の応答推定精度向上に資する入力地震動および構造解析モデルの高度化技術に関する研究 【個別重点】

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 小山信、福山洋、飯場正紀、向井昭義、加藤博人、平出務、長谷川隆、喜々津仁密、向井智久、田尻清太郎、  
荒木康弘、中川博人、柏尚稔、大川出、中島史郎、石原直、犬飼瑞郎、小豆畑達哉、鹿嶋俊英、谷昌典

設計において直接考慮されていない正負の効果について検討し、大地震動に対する建築物の応答の高精度予測を可能とする手法を技術資料として提示することを目的とする。今年度は、以下の検討を実施した。

##### サブテーマ 1：超高層および免震建築物の地震応答評価技術

南海トラフで発生する地震を対象に、関東平野、濃尾平野、大阪平野の長周期地震動評価を適用し、擬似速度応答スペクトルの卓越周期と振幅に基づいたゾーニングを行った。RC 造建築物の床スラブの有効幅が、梁の剛性や耐力、履歴減衰に及ぼす影響に着目した実験と地震応答解析を実施した。ダンパー付き鉄骨造超高層建物等について地震応答解析を行い、梁端部の損傷度に関する計算方法の精度を比較検討した。また、柱が CFT 造の場合のノンスラップ梁やハンチ梁の場合の疲労性能を明らかにし、損傷度を検討した。免震部材の特性変化の組み込んだ時刻歴応答計算およびスペクトルに基づく応答評価法を提案し、妥当性を確認した。

##### サブテーマ 2：一般建築物の地震応答評価技術

表層地盤が非線形化により卓越周期が変化し、入力損失効果に変化が生じることも認められた。床スラブ付き部分架構試験体の比較実験を実施したが、過去の縮小 20 層 RC 造試験体の振動実験で観察された低減衰は再現されなかった。ブレース骨組の振動台実験を実施し、地震動特性や振動中の骨組の周期変化が崩壊挙動に及ぼす影響を検討した。木造建築物の最大応答を引き起こす地震動の周期成分とその強さは、建物の耐力によって変化することを実験と解析の両方で確認した。

※平成 24 年度以前の課題名：巨大地震等に対する建築物の応答推定精度向上に資する入力および構造解析モデルの研究

#### 1) - 2 庁舎・避難施設等の地震後の継続使用性確保に資する耐震性能評価手法の構築 【個別重点】

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 向井智久、喜々津仁密、平出務、長谷川隆、加藤博人、谷昌典、石原直、田尻清太郎、柏尚稔、小山信、  
福山洋

本研究課題では、東日本大震災の被災事例にて顕在化した課題を次なる巨大地震への備えとして活かすべく、地震後も機能する必要性の高い防災拠点施設として例えば、庁舎、体育館、学校校舎、共同住宅などを対象として、地震後の継続使用性を確保するための耐震性能評価手法を提案し、新築建築物の設計や既存建築物の耐震補強設計に役立つ技術資料を取り纏めるとともに、それを適用した設計例を示すことを目的とする。

今年度は、3 つのサブテーマにて以下の検討を実施した。

##### サブテーマ 1：地震後の継続使用性に関する阻害要因分析と地震後の継続使用性に資する要求性能の提案

- ・継続使用性に係る要求性能のマトリクス表を纏めるとともに、共同住宅についても継続使用性の阻害要因に関する事例の収集を行った
- ・海外基準（米国 ASCE7、カナダコード）に定める重要度区分に応じた要求性能や検証法を調査し、上記マトリクス表との比較検討を行った
- ・管理者向けの被災建築物のチェックリスト（大臣官房官庁営繕部）に本研究課題で実施された知見を追加して取り纏めている

##### サブテーマ 2：地震後の継続使用性確保に必要な部位の耐震性能評価手法等の提案

地震後の継続使用性確保に資する要求性能を満足するために許容される部位の損傷状態に関するデータ収集を以下の通り行った。

- ・体育館における鉄骨部材とコンクリート部との接合部の補強工法（主として置き屋根タイプの S 大梁-RC 柱頭接合部）を決定し、試験体を製作し、構造実験を実施した

- ・庁舎や共同住宅の非耐力壁部材の補強工法を決定し、試験体を製作した。
- ・実大壁付き架構実験をフォローするための部材実験を計画した。また実大実験の計画に参画し、継続使用性に寄与する建具を試験体として導入し、かつ実験を実施し、現行の被災度判定基準に基づき地震後の継続使用性の基礎的評価を行った。また実大構造物実験の計測システム内に、今回の新たな計測方法が対応できるよう計測プログラムを導入した。

#### サブテーマ 3：地震後の継続使用性確保に資する建築物の耐震性能評価手法と評価事例の構築

- ・庁舎、避難施設、学校校舎、共同住宅に対して、地震後の継続使用性を確保できる新築建築物の耐震設計を実施し、そのモデル建築物に対して耐震性能評価を実施し、地震後の継続使用性のグレードについて評価した

### 1) - 3 建築物の対竜巻性能検証法の構築【基盤】

研究期間（平成 26～28 年度）

[担当者] 喜々津仁密、荒木康弘、石原直

本研究課題は、建築物の対竜巻性能検証法及びそれを反映した設計法の枠組について検討するものである。具体的には、竜巻に配慮すべき重要な用途や部位を抽出したうえで、急激な気圧降下その他の竜巻特有の作用を直接とり込んだ精緻な突風荷重モデル、竜巻ハザードの評価法を提案し、対竜巻性能検証フローを提案する。さらに、重要な用途施設又は部位を例題にして、提案するフローに従った検証例を示す。また、建築物各部（構造躯体・外装材）の被害状態と竜巻の推定風速との関係を系統的に類型化し、竜巻の強さの合理的な評定の枠組みの構築、さらには現行のフジタスケール見直しの検討に反映させる。

平成 26 年度は、竜巻の強さの合理的な評定の枠組みに資するものとして、木造住宅、畜舎等の被害の状態と推定風速との対応関係について検討するとともに、米国の改良フジタスケールの考え方と比較検証した。

### 1) - 4 大地震時の非線形動的相互作用効果を考慮した杭基礎への地震外力評価手法の提案【基盤】

研究期間（平成 26～28 年度）

[担当者] 柏尚稔

現在、ほとんどの中小規模建物の杭基礎については極稀地震に対する耐震性能の検討がなされておらず、検討手法の枠組みも整備されていない。しかし、規模の大きくない杭基礎建物であっても、地震後の継続使用性を確保しなければならない用途の建物は多く、中小規模建物について極稀地震に対する杭基礎の安全性・継続使用性を明確にすることは極めて重要と考えられる。そこで本研究課題では、大地震時の非線形動的相互作用効果を考慮した杭基礎の地震外力を簡便に評価する手法の提案を目的とし、実際に杭基礎に被害が認められた実建物の動的相互作用解析を実施し、杭の被害要因を分析した。

### 1) - 5 大空間木造建築の普及に資する各種構造要素の開発【基盤】

研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 荒木康弘

国内外で大空間・大規模木造建築物への期待が高まっているが、その耐震性能を満足するためには一般的な木造住宅で使われる構造要素の耐震性能を大きく上回る耐震要素が必要であること、また、そのような仕様に関する技術資料が不足している点が課題として挙げられる。

そこで、本研究では大空間木造建築物の普及に資する構造要素の技術資料の整備を目的とし、以下の研究開発を行う。

- (1) 大空間木造建築物に利用可能な高い耐震性能を有する構造要素を提案し、その性能を明らかにする。
- (2) 開発した構造要素に関する情報を設計者が利用可能な技術資料として整備する。

平成 26 年度は、

- 1) 提案した「高耐力筋かい耐力壁」等の構造要素の耐力発現機構を実験結果に基づき、耐力発現機構の改良を行った。
- 2) 修正した解析モデルを用い、「接合部性能」・「ブレース性能」等をパラメータとした解析的検討を行った。
- 3) 「高耐力筋かい耐力壁」等の構造要素に関する技術資料の素案を作成した。

1) - 6 2・3次元的地盤の不整形性が地盤振動特性に及ぼす影響に関する基礎的研究【基盤】  
研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 中川博人

盆地構造や基盤傾斜構造等の不整形地盤を対象にした研究・検討はこれまでに多くあるが、設計上、基盤傾斜の影響を考慮する必要があるのはどのような条件かについてはいまだ不明な点が多い。本研究では、実際の基盤傾斜サイトを対象とした検討を実施するとともに、単純化した基盤傾斜地盤を対象に数値計算によるパラメトリックスタディを実施し、地盤の不整形性が地盤振動特性に与える影響について評価することを目的とする。

平成 26 年度は実際の基盤傾斜サイトを対象として、昨年度観測した微動記録との比較を行い、作成した地盤モデルの妥当性を検討した。また、基盤の浅い側と深い側の地表にそれぞれ地震計を 1 台ずつ設置して地震観測を行い、振動特性の違いを確認した。一方、昨年度開発・整備した 2.5 次元/3 次元 FEM プログラムを使用し、単純な 2 層の基盤傾斜地盤を対象にした検討を実施した。基盤の傾斜角度だけでなく、入射波の振動方向や建物基礎の存在によっても波動場が複雑に変化することがわかった。

1) - 7 降雨量データに基づく積雪荷重設定に関する基礎的研究【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 喜々津仁密、長谷川隆、石原直

本研究課題では、平成 26 年 2 月に関東地方で発生した建築物の雪害の調査結果を踏まえ、降雪後に降雨が発生する際の荷重の実況把握のための調査研究を行い、適切な屋根上積雪荷重の設定に資することを目的とする。具体的には、降雪後の降雨量に関する既往の観測データ等を調査するとともに、屋根の試験体を用いた屋外観測と室内実験を実施し、屋根の勾配と流れ方向の長さに応じた積雪荷重を把握する。

平成 26 年度は、防災科学技術研究所雪氷防災研究センター（長岡市）の観測フィールドにて、計 4 体の実大屋根試験体を用いた屋外観測を実施した。屋根の流れ方向長さと勾配をパラメータに設定し、自然積雪した上に強度 10mm/時の降雨を人工的に再現した。計 3 回の観測の結果、流れ方向長さが長いほど、かつ、勾配が小さいほど、降雨による屋根上荷重の増加量が大きい傾向が得られた。また、既往の気象データ等に基づき、一般地域における寒候期の降雨量に関する統計解析を行った。

## 2) 環境研究グループ

2) - 1 建築物の省エネ基準運用強化に向けた性能評価手法の検証および体系化【個別重点】

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 桑沢保夫

改正省エネ基準等により、建築研究所における関連の研究成果等を技術的な根拠とする省エネルギー性能評価手法が用意された。そこで、本研究課題では、この性能評価手法の検証および体系化を目指し、実物件等における検証、普及・精度向上のための個別技術・製品の性能評価方法の規格化等による整備拡充、また実務者への普及促進のための省エネ設計支援ツールなどによる情報の整備、円滑なプログラム運用のための行政支援を目的とする。

平成 26 年度は、性能評価方法の検証および体系化として、実在する複数の業務用建築物および実住戸を対象として、エネルギー消費量評価手法の検証、オフィス環境を模擬した空間で気密性能、遮音性能などの基本性能の把握等を実施した。また省エネ型建築物の普及・促進に向けた情報整備として、業務用建築向け省エネ設計支援ツールとして、省エネ技術の具体的な設計手法を取り纏めたガイドラインの作成を開始した。併せて、住宅向け省エネ設計支援ツールとして、温暖地向けの戸建て住宅用省エネ設計支援ツールおよび集合住宅版のガイドライン作成に向けて情報を収集した。

## 2) - 2 大災害に伴うインフラの途絶に対応した超々節水型衛生設備システムに関する研究【個別重点】 研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 山海敏弘、清水康利、竹崎義則、山崎宏史、豊貞加奈子、吉田義久

本研究においては、建築研究所が実施した超々節水型衛生設備システムに関する研究開発の成果を発展させ、電力、上下水道インフラの途絶に対応した防災型設備として活用するための技術開発を実施している。

平成 26 年度の研究においては、「南海トラフ巨大地震の被害想定（二次報告）」等に基づき、大規模災害時における電力、上下水道インフラの途絶状況、復旧・機能回復状況を想定し、インフラの途絶・機能低下に対応した超々節水型衛生設備システムの構成を検討するための前提条件として整理し、インフラの途絶・機能低下（電力の制限、水量・水圧等の制限、下水処理の制限等）を想定した超々節水型衛生設備システムの構成に関する検討、防災用水源に関する検討、防災用電源に関する検討を実施した。また、このシステムの被災後における機能維持水準を評価する指標について検討した。

## 2) - 3 室内空間における光束の適時適所配分による省エネルギー照明設計法の開発【基盤】 研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 三木保弘、山口秀樹

従来の省エネ照明設計は机上面などの水平面照度で行われ、照明配置を工夫した新たな照明方式や鉛直面の窓からの昼光との併用など、空間的な考慮が必要となる現状に対し省エネと質を両面させるのに限界がある。そこで、本研究では光源側の光量を示す光束に着目し、光環境の質を担保しながら省エネとなるよう、室の適切な場所等に配分する設計法を開発することを目的としている。平成 26 年度は、前年度に行った昼光と人工照明それぞれ個別に行った光束配分の検討を踏まえ、昼光・照明を同時に扱う方法として、小規模室における昼光と照明の光源を光束（lm）、各面光量を照度（lm/m<sup>2</sup>）として相互に検討し、窓隣接壁面（鉛直面）の算定が数値的に安定し評価し易く明るさ感など照明の質評価や省エネ性の評価に繋がり易い可能性を示した。また、中規模室では窓近傍と室内に仮想壁面を想定した光束配分設計の案を構築した。

## 2) - 4 個別分散型空調システムの制御特性把握によるエネルギー効率評価の高度化【基盤】 研究期間（平成 25～27 年度）

[担当者] 山口秀樹

個別分散型空調システムの実動エネルギー効率評価の高度化のためには、低負荷領域での効率評価が不可欠である。この領域での空調機の運転は様々な制御の結果として決まるため、負荷とエネルギー効率の関係を一意に定義することが難しい。そこで本課題では、空調システムの制御特性の違いがエネルギー効率に与える影響を明らかにすることを目的とする。これにより、実動効率評価法および省エネルギー設計法開発に向けた基礎資料を提供する。平成 26 年度は、個別分散型空調システムの基本的な制御特性を把握するべく、機器の制御を任意に調整可能な試験体を用いた実証実験と、数値シミュレータによる理論的解析を平行して行い、空調システムの運転パタンの違いがエネルギー効率に与える影響について検討した。また市販されている実システムについてのエネルギー効率評価試験を行い、負荷とエネルギー効率の関係について基礎的なデータを得た。

## 2) - 5 躯体等の熱容量評価方法の構築と熱容量計画手法の開発【基盤】 研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 西澤繁毅、瀬戸裕直

現在の外皮設計においては、断熱・遮熱性能については省エネルギーや室内温熱環境の面から合理的な計画が行われるようになってきているが、断熱を強化した建築物において室内温熱環境に対し相対的に影響が増大する熱容量については、適切な評価が行われておらず合理的な設計がされていないのが現状である。本課題では、建築物の躯体や仕物の熱容量を定量的に評価する手法を開発し、定量評価に基づく合理的な熱容量計画手法を構築することを目的とする。

平成 26 年度は、熱容量の評価指標の開発と熱容量の持つ吸放熱能力の負荷計算における簡易モデル化を中心に検討した。

熱容量評価指標として、複層躯体において単位温度変動下の吸放熱流束を用いることとし、その計算法の整理を行った。また、吸放熱流束の変動を表現する熱バッファーモデルの考え方を整理し、通常の非定常計算により求められる表面熱流束と比較することで、簡易モデルとして使用できることを明らかにした。

### 3) 防火研究グループ

#### 3) - 1 グリーンビルディングに用いられる内外装の火災安全性評価技術の開発【個別重点】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕 鍵屋浩司、萩原一郎、成瀬友宏、仁井大策、水上点睛、樋本圭佑、西野智研、茂木武、桑沢保夫

グリーンビルディング（省エネルギーや省資源、低炭素化等の環境負荷低減や健康に配慮した建築物）に用いられているダブルスキンや木質内装に注目して、これらに想定される火災安全上の課題について実験的に検討を行い、これらの火災安全性を評価するための根拠となる技術資料を整備する。

本年度は、ダブルスキンにおける開口噴出火災性状を把握するための模型実験や数値計算を行って、上階延焼への影響に関する基礎的データを得るとともに、ダブルスキンを有する一般的な中規模事務所ビルにおいて、様々な出火位置・火災規模による煙流動性状の相違に関する模型実験を開始した。木質内装では、スノコ状の木質天井材の燃え広がりには煙層温度と天井材の間隔の双方が影響していることを実験で明らかにした。さらに、天井の仕上げを準不燃材料とした室の面積・天井高さを変化させた実大火災実験を 3 回実施して、フラッシュオーバーの遅延効果が期待できる室条件を明らかにした。

#### 3) - 2 延焼危険評価のための設計火源構築に関する研究【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕 仁井大策、成瀬友宏、樋本圭佑、西野智研、岩見達也、鍵屋浩司、水上点睛

本研究では、建物外皮の防耐火性能の試験法・評価法の確立に資するため、出火建物の開口部からの噴出火災や外装材燃焼時の火災および火の粉の影響を考慮した建物間の延焼危険評価のための設計火源の構築を目指すものである。

既往文献調査より裸木造住宅が全焼した際の加熱強度を現行の試験法と比較し、現行試験法での加熱強度が適切である範囲を検討した。延焼危険に関する火災性状については、既往の火災性状の計算式を整理するとともに、複数層同時火災や開口部寸法が変化する場合は知見が不足していることを確認した。これらの問題点については、平成 27 年に実験及び理論的検討を実施する。また、米国 NIST 及び総務省消防研究センターと共同で火の粉に関する着床・着火に関する実験を実施し、今年度はウッドチップ等の可燃性土壌から壁体への着火について、火の粉飛散量と着火時間についてデータを収集した。平成 27 年度は屋根への着火に関する実験を実施する予定である。

#### 3) - 3 首都直下地震時の火災被害想定手法の開発【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕 樋本圭佑、西野智研

首都直下地震で発生が予想される火災の形態は、広域火災や高層ビル・地下街火災、危険物施設火災など様々であるが、従来の地震被害想定では、主に広域火災による被害のみに着目している。本研究では、広域火災以外の地震火災について新しい被害予測手法を開発して、リスクの実態の把握とその低減に向けた検討を進めることを目的とする。本年度は、揺れによる消火・防火設備の被害率モデルを作成して二層煙流動予測モデルに組み込み、これを避難行動モデルと連成をさせることで、中高層建築物の地震火災リスク評価を行えるようにした。また、地震被害想定に関する自治体ヒアリング調査を進め、現在の地震被害想定が抱える課題と、被害予測手法に求められる機能について整理した。

### 3) - 4 津波火災延焼性状の物理的予測手法に関する基礎研究【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 西野智研

本研究では、津波火災の全体像を合理的に予測可能なシミュレーションモデルの開発を最終的な目標とし、将来的に地震被害想定の実務において活用されることを目指す。本課題では、このモデル開発の端緒として、津波火災のシナリオを①可燃物の流出、②可燃物の漂流・堆積、③可燃物の着火、④可燃物の延焼の 4 つの過程に分解し、それぞれの過程を予測するモデル群のプロトタイプを整備する。平成 26 年度は、「②可燃物の漂流・堆積」を予測するモデルについて検討した。ここでは、津波氾濫流の流況が既知であることを前提に、(1) 建物からの瓦礫の発生速度、(2) 津波による瓦礫の並進運動、(3) 瓦礫の漂着条件をモデル化し、津波による個々の瓦礫の位置や速度を時系列に追跡可能な物理モデルを整備した。このモデルの妥当性を検証するため、モデルを東北地方太平洋沖地震津波に適用し、津波火災事例が報告されている岩手県山田町を対象にした瓦礫漂流シミュレーションを行った。その結果、予測された瓦礫の堆積分布は火災焼失区域の大部分を包含する結果が得られた。

## 4) 材料研究グループ

### 4) - 1 建築物の戦略的保全に資する建築部材の物理的耐久性能の評価技術の開発【個別重点】

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 棚野博之、槌本敬大、宮内博之、土屋直子、山口修由、中島史郎

品確法の性能表示制度（劣化対策等級）や長期優良住宅促進法に対応した、より精度の高い建築物の耐久性評価技術が必要になっている。このため、鉄筋コンクリート建築物に生じる中性化進行の推定技術、木造住宅等の耐久性評価・設計支援ツールの有効性向上技術、木造住宅等の現況検査情報と実際の劣化情報の相関性を得る技術について検討を行う。今年度は、①鉄筋コンクリートの材料・調合、養生期間・方法による中性化進行への影響について、促進試験により検討した。②全国の耐震改修診断時のデータを用いて、マクロ的中性化進行の差異の確認を行った。③既往文献から木造住宅等 6 5 棟の劣化状況を抽出して、木造住宅等の耐久性評価・設計支援ツールの検証作業を行った。④「既存住宅総プロ」で実施した 79 棟の木造住宅の調査のデータを分析し、現況で変状がなくても躯体の生物劣化が発生している場合があることを確認した。木造建築物の床下劣化診断装置の使用性を、木造住宅の模擬床組において調査した。

### 4) - 2 建物外皮の挙動を考慮したシーリング目地の耐久性評価方法の提案【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

[担当者] 宮内博之

建築用シーリング目地は熱・紫外線・水分等の気象環境劣化と、部材の温度変化による目地の繰返し変形疲労を受けるため、目地の耐久性を評価するためには、これら複合劣化試験の検討が必要となる。本研究では、シーリング目地の耐久性向上と長寿命化に資するため、シーリング目地の複合劣化を評価可能な動的疲労試験装置の開発と試験法の提案、及び外装材の美観性に影響を及ぼすシーリング目地の耐汚染性の検討を行うことを目的としている。

平成 26 年度は、熱膨張・収縮の変形機構を利用した試験治具の特性の把握、及び簡易的駆動源を利用したシーリング目地に繰返し変形を与える動的疲労試験装置の試作を行った。また、汚染環境の異なる地域で、シーリング目地の屋外暴露汚染試験を実施し、暴露後の試験体観察と色差の測定から、シーリング材種や暴露地による汚染の影響の検討を行った。

### 4) - 3 木造建築物の信頼性設計導入に向けた技術的検討【基盤】

研究期間（平成 26～28 年度）

[担当者] 槌本敬大

本課題における木造建築物の信頼性設計法は、確率論を応用した信頼性工学に基づく設計法である。既に信頼性設計を導

入しているカナダの要求性能と我が国の要求性能の差異を木造 3 階建て共同住宅の設計例を対象として検証した。カナダの同設計例は日本の設計法を適用した場合と比較して、仕様書の規定において壁量が不足し、許容応力度計算において、部材の許容応力度を満足しない箇所が複数存在し、時刻歴応答解析において、我が国で要求される極めて稀に発生する地震によって、80%の確率で倒壊することが分かった。さらに、カナダの信頼性設計に関する技術資料を収集し、カナダの信頼性設計導入過程を整理した。

## 5) 建築生産研究グループ

### 5) - 1 CLT 等を構造材とする木造建築物の普及促進に資する設計法の開発【個別重点】

研究期間 (平成 26~27 年度)

[担当者] 中島史郎、荒木康弘、萩原一郎、槌本敬大、成瀬友宏、鍵屋浩司、仁井大策、水上点睛、増田秀昭、山口修由

本研究では、CLT 構造に対する各種設計法を検討する上で必要な技術的に知見を収集するとともに、中層・大規模木造建築物の実務設計において利用することができる設計ガイドライン等を軸組構造と枠組壁工法について作成し、木造建築物の普及を促すための技術的な基盤を整備している。

平成 26 年度は、CLT 構造の一般化に向けた設計法(案)の作成に関する研究として以下の成果を得た。①日本農林規格に定める仕様の CLT の基準強度と許容応力度に関する技術資料を整備するにあたり、座屈強度、面内せん断強度、荷重継続時間の調整係数、変形増大係数に関する知見を実験により得た。②CLT 構造の構造設計法原案の作成にあたり、接合部、構面の荷重変形関係を実験により求め、架構のモデル化を行った。また、作成したモデルの妥当性を確認するための実大加振試験を行った。③CLT 等パネル構造の防耐火性能に関する技術資料の整備にあたり、燃えしろ設計に必要な炭化速度に関するデータを収集した。また、CLT の強度を想定しつつ、燃えしろ設計をした際の部材の耐火性能を壁と床の載荷加熱試験を行って確認した。

一方、中層・大規模木造建築物の普及に資するガイドライン原案等の作成に関する研究として以下の成果を得た。①5 階建て集成材建築物(1階 RC+2~5 階集成材)の設計例の作成を行った。また、これまでの試設計例を用いて軸組・集成材構造による中層・大規模木造建築物の構造設計ガイドライン原案の素案を検討した。②開口係数を用いた設計法の高耐力壁への適用の可否を確認するための実験を行った。試験は連層壁について行い、概ね同設計法が適用可能なことを確認した。③防火被覆(仕上げ)が、どの程度の燃えしろ寸法に相当するのかを明らかにした。また、貫通部、防火設備設置部について防火上問題とならない仕様の確認を行った。④平成 22 から 25 年度に実施した木造 3 階建て学校の実大火災実験の結果を公表用報告書としてとりまとめた。また、木造に関する防耐火実験の結果等に基づき防火設計マニュアル原案をとりまとめた。

### 5) - 2 わが国の住宅生産技術の東南アジア等普及のための情報基盤整備に関する研究【個別重点】

研究期間 (平成 26~27 年度)

[担当者] 小野久美子、中西浩、角倉英明

本研究は、わが国の住宅生産技術の東南アジア等近隣諸国への普及を支援するため、住宅生産関連事業者にとって必要な共有技術情報の体系・枠組みを構築し、検討対象とする国に関連した事例調査を通じて、情報提供を行うものである。さらに、住宅生産技術の海外進出・展開を支援する基本的な考え方・戦略についても検討を行い、東南アジア等の住生活向上に資するわが国の住宅生産技術の国際化支援のための情報基盤として整備するものである。

平成 26 年度は、国内の住宅生産関連企業等にヒアリングを行い、海外展開における課題・留意すべき点などを抽出した。また、タイ王国とインドネシア共和国において現地調査を実施し、行政機関、大学、民間企業等へのヒアリング、建設資材の入手方法や住宅建設現場の様子など、現地の住宅生産に係る状況把握を目的とした市場調査を行った。

### 5) - 3 構造躯体の特性を考慮した天井等の非構造部材の設計用地震力に関する研究【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕石原直

本研究では非構造部材を対象として、不整形性や塑性化等の構造躯体の特性を考慮した設計用地震力を検討することを目的とする。研究項目は、1)不整形な構造躯体に適用すべき設計用地震力の検討、2)大規模な間仕切壁に適用すべき設計用地震力の検討、3)構造躯体の塑性化を考慮した設計用地震力の検討、の3つである。

平成 26 年度の検討は次のとおりである。1)として、低層部に拡がりのあるタワー型建築物を想定したモデルを対象として天井の地震力を検討し、整形な場合より大きな地震力となる場合があることを把握した。2)として、既往の振動台実験に関して地震力のデータ分析等を行い、耐震性向上のための方策を検討した。3)として、数値解析に基づき地震力設定のための近似式や枠組みを検討した。

### 5) - 4 木造住宅における改修工事の見える化に資する作業数量の把握に関する調査研究【基盤】

研究期間（平成 25～27 年度）

〔担当者〕角倉英明

木造住宅の改修の実態調査から、改修工事における複合改修の内容や施工体制、作業フローなどの現状を把握すると共に、工事条件別に作業数量の実態データを収集・分析して作業数量に影響を及ぼす要因を明らかにしつつ、これらの結果を踏まえて、中小工務店でも簡便に用いられる作業数量の把握手法を、実際の木造住宅の改修工事での試行を通じて検討することを目的としている。平成 26 年度は、木造住宅の改修工事にかかる作業数量に及ぼす影響因子を把握するため、既往文献調査及び、リフォーム工事業業者に対するヒアリング調査を行った。なお、改修工事の実物件を対象にして、それらにかかる作業数量の把握を試み、またモデル改修工事における作業数量の把握調査を実施した。

## 6) 住宅・都市研究グループ

### 6) - 1 アジアの住まいとその地域性に配慮した省エネ住宅設計技術の移転手法に関する研究 ～アジアモンスーン地域を対象として～

【個別重点】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕岩田司、加藤真司、内海康也、内田晃、桑澤保夫

アジアの大部分を占めるモンスーン気候帯の地域は、我が国の気候特性と似た地域が多い。そこで本研究は、アジア各地域の気候特性と共にその住宅と住まい方等の調査を行い、地域に即した省エネ住宅技術移転のための手法を整理し、その指導指針を作成することを目的としている。本年度は以下の調査、研究を実施した。

- ① 日本及びアジア各地域の住宅の省エネルギーに関わる専門家の協力者リストを作成した。
  - ・ 日本：筑波大学、琉球大学、九州大学、東京大学、日本建築学会「アジア地域における建築環境と Sustainable Development 検討小委員会」、日本建築士会連合会国際委員会、NPO 蒸暑地域住まいの研究会
  - ・ 海外：インドネシア、中国、マレーシア各国の大学、および研究所
- ② ベトナムダナン、インドコルカタ、フィリピンマニラのデータシートを作成した。
- ③ 「建築研究所すまいづくり表彰地域住宅賞」を実施した。74 点の応募があり、審査の結果、住宅部門において地域住宅賞 1 点、同奨励賞 13 点、地域部門において地域住宅賞 1 点、同奨励賞 5 点を選定し表彰した。表彰作品等について建築研究資料とする予定。

### 6) - 2 健康長寿社会に対応したまちづくりの計画・運営手法に関する研究【個別重点】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕樋野公宏、石井儀光、阪田知彦

急速な高齢化、社会保障費の増加により、2050 年には現役世代 1 人で高齢者 1 人を支える「肩車型」社会になると言われており、超高齢化、人口減少を踏まえた健康長寿社会に対応したまちづくりの計画手法と運営手法が求められていると言える。本研究では、高齢者が外出しやすく、生きがいの持てるまちづくり手法を、ハードとソフトの両面から検討する。

本年度は、地域の安全・安心に資する活動と都市ストックの適正管理に資する活動の 2 類型について、高齢者を中心として地域活動を行う団体を各類型 5 団体選定し、団体を対象とするグループインタビュー調査およびメンバーを対象とするライフヒストリー調査を行った。グループインタビュー調査では活動を持続させるために参加者への負担を減らす工夫や、モチベーションを維持するための工夫などを把握した。ライフヒストリー調査では延べ 50 名以上の活動参加の経緯や、活動のやりがいや苦勞等について把握した。そこから普遍的と思われる要素を抽出し、地域活動参加プロセスのモデル化を行った。

### 6) - 3 市街地火災時の人的被害発生メカニズムの解明【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕岩見達也、樋本圭佑、西野智研

本研究では、火災延焼及び避難行動のシミュレーション技術を活用して、市街地火災周辺の熱気流や煙の拡散状況の推定、およびそれに基づく避難行動モデルを作成し、火災による大量死が現在の都市構造の中で発生するかどうか、また発生する場合にはどのような条件で発生するか、そしてどのように避難すれば死者発生を抑制できるかを明らかにすることを目的として検討を行う。

平成 26 年度は、昭和 9 年函館大火に関する、当時の市街地状況、地形、気象状況、延焼動態、死者発生状況に関する資料収集を行い、延焼動態、死者が多数発生した場所を整理し、死者発生要因の整理を行った。また、市街地における延焼性状の検証のための模型実験の実験計画を立案し市街地縮小模型の詳細及び収納可燃物の設計を行った。

### 6) - 4 携帯型情報端末を用いた現地調査のマネジメント技術に関する研究【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕石井儀光

大規模な震災の発生後、二次的災害を防止するための応急危険度判定や、「り災証明」用の被害認定調査などは、被災者の安全を守り、復旧・復興や生活の再建を支援する上で不可欠なものであり、迅速かつ効率的に調査が行われることが期待されている。本研究では「応急危険度判定支援ツール」のソフトウェア上の課題と、ツールを使った調査のマネジメントにおける課題等を明らかにし、ツールの改善と、マネジメント技術の検討を行うことを目的とする。

本年度は、支援ツールを用いた訓練や説明会を通じて、実務担当者や応急危険度判定士から支援ツールに対する改善要望等の意見を把握し、整理した。また、調査後の集計・地図化作業について、実地訓練等の際に得られた意見に基づいて Excel 上で動作する簡易なプログラムの改善を行った。また、判定士毎の調査範囲の割り当て作業支援手法について、自治体との情報交換を踏まえて求められる要件について整理を行った。

### 6) - 5 都市計画基礎調査の実務的技術動向に関する基礎研究【基盤】

研究期間（平成 26～27 年度）

〔担当者〕阪田知彦

都市計画基礎調査は、都市計画法第 6 条で、都道府県が概ね 5 年周期を基本として都市計画区域を対象に行うことと規定されているわが国の市街地の面的な状況把握において一定の役割を果たしている調査体系である。本研究課題は、近年の関連する技術動向などを踏まえ、実際に調査にあっている都道府県、市区町村、コンサルタント等における実務的な視点からの、それぞれの役割や関係性を詳しく調査することにより、そこに介在する技術的なボトルネック（課題）の抽出などを行うものである。

平成 26 年度は、都市計画区域を有する市区町村（1374 団体）に対してのアンケート調査を 7 月に直営で実施した。結果、1222 団体から回答を得た（回収率 89%）。単純集計結果を 11 月に建研ホームページで公開した。この単純集計結果からだけ

でも、これまで数字として把握されていなかった都道府県との実務上の作業・費用分担割合（約 75%の市区町村が基礎調査実施において何らかの関与をしている）や、コンサルタントへの外注率（60%の市区町村は作業を全て外注、一部外注を含めると約 75%強の市区町村で作業を外注している）等の状況が明らかとなった。また、コンサルタントへの同様の観点からのアンケート調査の基本設計と試行調査を行った。

## 6) - 6 統計資料を用いた地域別空き家の実態把握手法に関する研究【基盤】

研究期間（平成 26～28 年度）

〔担当者〕内海康也

空き家数、空き家率は上昇を続けており、これに伴って生じる様々な問題への対策が求められている。本研究では、現状で不足しがちな空き家に関する基礎的な情報を、地域の居住者特性等も踏まえながら把握するための手法を開発し、今後の空き家の活用方策の立案支援、および地方公共団体における空き家管理等に有用な基礎資料を得ることを目的とする。

本年度は、既存統計資料をはじめとした基礎資料の収集・整理を中心的に行った。統計資料については、これらを基に居住状況・住宅状況に関する多次元クロスデータを作成し、得られた結果を用いて広域的な視点から、住宅ストック、空き家状況、居住者属性等についての基礎的な検討を行った。合わせて、空き家関連条例の収集・整理、また基礎自治体へのヒアリングや基礎自治体による独自調査データの分析等を通し、空き家に関する課題の明確化とそれぞれの特徴の把握を行った。

## 7) 国際地震工学センター

### 7) - 1 中小規模盆地を対象とする地震波干渉法を用いたせん断波速度構造探査技術の研究【基盤】

研究期間（平成 26～28 年度）

〔担当者〕国際地震工学センター 横井俊明、鹿嶋俊英、林田拓巳  
構造研究グループ 小山信、中川博人

多くの地方都市は、中小規模の盆地に立地するが、工学的基盤の深さが数 10m を超える場合や、さらに深部の地盤の評価が必要な場合が十分考えられる。本研究課題では、（長周期地震動ではなく）周期 2 秒程度以下の卓越周期を持つ地盤を対象とした地震波干渉法の工学的利用を、ハザードマップ作成等の為の地盤探査技術の一つとして捉え、数百 m～数 km の範囲での簡便性や有効性を検証し、その結果を、開発途上国を対象に含めて発信することを目的とする。

平成 26 年度には、福島県いわき市内に 16 箇所の臨時地震観測点を設置し、連続観測を開始した（一部は強震計によるトリガー観測）。既に、微動の連続記録に加え、福島県沖及び福島県浜通りを震央とする多数の地震を記録している。平成 27 年度に、観測点の再配置（トリガー観測点と連続観測点の交代）を行い、記録の充実を図る予定である。

### 7) - 2 堆積平野における長周期地震動伝播特性の評価手法に関する研究【基盤】

研究期間（平成 25～27 年度）

〔担当者〕林田拓巳

本研究では深部地盤構造モデルの検証用ツールとして需要が高まっている地震波干渉法に着目しており、微動観測記録を用いたデータ処理法の検討と併せ、数値実験に基づくモデル検証作業を重ねることにより同手法の適用性を検証することを目的とする。平成 26 年度も昨年度に引き続き新規の観測記録を収集し、国内 3 地域を対象にしてデータ処理手法に関する詳細な検討を行った。また、当手法を実施する上での前提条件となる微動の振動源分布の安定性を把握するため、濃尾平野北東部に展開されている連続観測記録を用いて、季節や地域の違いによって微動場に変動が見られるかの検証を行った。その結果、対象領域では 0.2～0.5Hz 程度の周波数帯域において安定した解析を行うことが可能であることを確認した。現在、既存の地震波速度構造モデルに基づく理論グリーン関数（点加振を与えた際の地盤応答）の算出を試みており、平成 27 年度には実データに基づくグリーン関数との比較によるモデルの検討を行う予定である。