

【運営費交付金による研究開発】

構造研究グループ

- 1 . スマート構造システムの実用化技術

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 森田高市、緑川光正、斉藤大樹、井上波彦

本課題では、MR 流体を利用した免震・制振技術（高度な性能を実現する技術）とロッキングシステム（経済的な技術）およびモニタリング技術について、その実用化のための技術開発を行うことを目的とする。

平成 16 年度には、以下の検討を行った。

- (1) 振動台実験による MR 流体を利用した免震構造の特性把握
- (2) MR 流体の沈降の安定性の検証
- (3) ベースプレートの部材実験による復元力特性の把握
- (4) ロッキングシステムの簡易応答予測法の検討
- (5) ロッキングシステム試設計建築物の検討
- (6) ARX モデルによる実在建築物の動特性の把握および経年変化の検討
- (7) RFID タグセンサーを利用したひび割れ検出システムの検討

- 2 . 既存建築物の有効活用に関する研究開発 - 次世代に対応した室内空間拡大技術の開発 -

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 楠 浩一、福山 洋、加藤博人、向井智久、斉藤大樹、高橋雄司

既存建築物に関する現状に鑑み、構造部材・間仕切壁・床等の除去による空間の拡大、耐震を主とする構造性能の向上、および地球環境負荷低減のための長寿命化や廃棄物削減といった社会の要求を同時に、かつ適切に充足するための構造リニューアル技術の開発が求められている。本技術の実現によって、既存ストックの有効活用が促進されると同時に建築に関わる地球環境負荷を大幅に低減することが可能となる。

平成 16 年度は、築後 40 年以上経過した壁式 RC 造建築物の梁間方向壁を対象に壁開口の有無を実験変数にした試験体 2 体の静的加力実験を行い、実施工建築物の構造性能に関するデータを取得した。さらに、上記のような既存の壁に後から開口を設ける場合の有効な補強方法について検討するため、開口補強を変数にした 5 体の縮小試験体に対する加力実験を実施した。併せて、既存の RC 壁式構造建築物の耐力壁および床スラブに後付け開口を設けた場合の構造性能の変化に関して、非線形 FEM 解析による検討も行っている。

- 3 . 大地震動に対する変位抑制部材付き免震住宅の耐震安全性

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 井上波彦

近年のトルコ及び台湾における地震において観測された断層近傍での地震動が免震建築物に作用すると、当初の設計の範囲を超える免震層の変位が生じ、周囲の擁壁等に衝突する可能性が高くなる。また、戸建住宅のような小規模の建築物に対して、敷地を最大限に活用した経済的な計画とするためには、衝突をあらかじめ考慮した設計が有効である。本研究では、免震層での衝突における上部構造の地震時応答の大きさを計算し、その安全性の確認する手法を提案することを目的とする。平成 16 年度は、上記の地震動について、設計時に想定していない過大な入力である「想定外地震動」として設定し、免震層へ設置する緩衝材（変位抑制部材）の特性を考慮したパラメトリックスタディを行うことで、外力の種別及びレベルに応じた上部構造への入力低減効果を検討した。また、要求曲線と等価線形化に基づく応答スペクトルを用いた応答予測手法について検討し、時刻歴応答解析結果との整合を確認した。

- 4 . 浮き上がりを許容する鉄筋コンクリート造 1/3 スケール 6 層連層耐力壁フレーム構造の地震応答

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 齊藤大樹、福山 洋、加藤博人、楠 浩一、向井智久

本研究は、大都市大震災軽減化特別プロジェクト(大大特)の一環として、浮き上がりを許容する鉄筋コンクリート造 1/3 スケール 6 層連層耐力壁フレーム構造の挙動を、構造実験およびシミュレーション解析により検証するものである。具体的には、仮動的実験(建研)と振動台実験(防災研)の結果を比較・検討を行い、代表的な鉄筋コンクリート造構造物の地震時の挙動を明らかにするとともに、対象構造物の構造解析精度の向上と精緻化を図ることを目的とする。

本年度は、仮動的実験データの分析を行い、耐震壁立体フレーム構造の地震時の連層耐力壁構面と剛節架構での水平力および軸力の負担割合を明らかにした。また、基礎の固定条件の違いによる各試験体の応答変形及びエネルギー性状を比較し、エネルギー釣合に基づく最大応答変形予測手法を適用して、本試験体の最大応答変形が概ね安全側に評価できることや、妥当な精度を有していることを確認した。さらに、構造物の一部のみを取り出した仮動的実験により全体挙動を把握する部分仮動的実験に関して、加力アルゴリズム、加力方法、通信方法について検討し、部分仮動的実験システムを新たに開発した。さらに、鉄骨フレームを用いた動作検証用実験計画を策定した。

- 5 . 剛性・耐力偏心が構造物の応答に及ぼす影響評価手法の開発

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 加藤博人、楠 浩一、齊藤大樹

偏心によるねじれ振動に起因する建築物の地震被害を軽減していくためには、偏心が構造物のねじれ振動性状に及ぼす影響を適切に評価して、耐震設計に採り入れることが重要である。現行の耐震設計基準では、偏心率の計算とそれに基づく形状係数を算出して設計地震力を割り増す形でねじれの影響を考慮している。ただし、現在の設計法は剛性だけに着目したものとなっており、その他の要因、例えば耐力偏心の影響を考慮するものとはなっていない。本研究では、剛性および耐力に起因する偏心が建築構造物の地震応答に及ぼす影響について、特に応答水平変形と回転の関係に着目して検討し、耐震設計における偏心に関する影響評価法の開発を目的としている。

平成 16 年度は、RC 造モデル架構(6 階建て建物で、1 階部分で壁が偏在)の試設計を行い、その地震時挙動について検討するため地震波種類、入力レベルをパラメータとした地震応答解析を実施しデータを取得した。

- 6 . 木質複合建築構造技術の開発フォローアップ

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 河合直人、五十田博、井上波彦、中島史郎、山口修由、萩原一郎、増田秀昭、成瀬友宏

本課題は、平成 11 年度から 15 年度にかけて行われた課題「木質複合建築構造技術の開発」の成果を受けて、木材をあらわしにできる耐火部材である燃え止まり部材の普及促進に必要な構造、防火、施工に関する技術開発、及び開放的で耐震的な木質構造を可能とする平面的ハイブリッド構造に対する性能設計型の構造設計法の開発を主な目的とする。平成 16 年度は、燃え止まり部材に関して、部材の製造方法の検討、接合部の耐火性能に関する実験的研究、及び実大火災実験の準備を行い、また、平面的ハイブリッド構造に関しては、種々の複合形式に対する耐震性能確保策策についての解析的検討、低層建築物に適用する場合の簡易な設計法の検討を行った。併せて、典型的な木質ハイブリッド部材である炭素繊維補強集成材について、部材としての基礎的な性能把握試験を行い、実用化のためのデータを蓄積した。

- 7 . 鉄筋コンクリート造建物のエネルギーに基づく耐震評価手法開発のための基礎的研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 向井智久

建築構造の性能規定化を実現するため 2000 年 6 月に新たに制定された建築基準法施行令及び告示に限界耐力計算法があるが、それと並列に限界耐力計算と同等以上の構造計算方法も認められている。現在、その並列する方法としてエネルギー手法が挙げられ、「エネルギーの釣合に基づく耐震計算等の構造計算を定める件」に関する告示が制定される流れにある。しかしながら、最大応答変形を損傷指標とする鉄筋コンクリート造建物を対象としてエネルギー釣合手法を適用する場合、地震時におけるヒンジ部材や建物のエネルギー吸収性能を適切に把握する必要があり、また同時に上記の検討はエネルギー法の告示化のためだけでなく、RC

部材及び建物の評価手法の精度向上に直接関連するものでもある。

そこで本研究開発では地震下において各限界状態に至る鉄筋コンクリート造建物を対象として、エネルギーの釣合に基づく耐震計算手法が円滑に適用されることを目下の目標として、RC 造柱部材などの「部材レベル」、及び各種崩壊形を有する「建物レベル」（制振構造を含む）を対象にエネルギー吸収性能の実験的把握とそれらを適用するための技術資料の収集及び評価手法の精度向上を目的とする。

本年度は

建研で過去に行われたピロティ建物の仮動的実験結果や柱の実験研究結果を収集しそれらを整理した。具体的には変動軸力を受ける柱部材の損傷特性及びエネルギー吸収特性を中心にまとめた。さらに来年度行う柱の実験の基本的 DATA も得た。

エネルギー入力量速度換算値 VE スペクトルが等しく等価な繰り返し数 ND スペクトルが異なる 5 波の模擬地震動を作成し、表層地盤が VE・ND スペクトルに与える影響について検討した。また、表層地盤を介した模擬地震動と表層地盤を考慮しない模擬地震動を用いて 1 質点系の弾塑性地震応答解析を行い、表層地盤が建物応答に及ぼす影響について検討した。

耐力低下型復元力特性を有する既存 RC 造建物の地震応答特性を検討し、最大応答変形の推定手法を提案し、その妥当性を確認した。

既往の多層骨組の仮動的実験結果よりエネルギー釣り合いに基づく最大応答変形予測を行い、その推定精度について確認した。

- 8 . 高靱性コンクリートによる構造コントロール

研究期間 (H13 ~ 17)

[担当者] 福山 洋

社会・経済の発展に伴い、建築構造への要求性能はより高度化・多様化してきた。それに伴い設計も性能設計へと移行してきた。また、将来における持続的発展の観点から建築物の長寿命化の必要性が取り上げられている。これに伴い、高い構造安全性や長期耐用性（耐損傷性と耐久性）等の要求性能を（コストも含め）適切に充足する技術が強く求められている。一方、コンクリート系構造の損傷や性能劣化はコンクリートの引張脆弱性に起因するところが大きい。高靱性コンクリートの利用はこの問題を根本から解決するに十分な可能性を有することが明らかとなってきた。そこで本課題は、高靱性コンクリートを安全空間構成材料として一般化し、それを用いた構造要素を有効な構造制御技術のひとつとして普及させ、多様な要求を適切に充足する技術を社会に提供することを目的とする。

平成 16 年度は、複数の高靱性材料に対して品質管理のための材料特性値の調査と設計用値に関する検討を行った。また、極めて高いせん断応力を負担できる靱性型応答低減要素の性能評価法を検討するとともに、その応用として靱性耐力壁の開発を行った。

環境研究グループ

- 1 . 室内空気に関わる汚染物質発生強度の定量化及び換気手法の整備

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 瀬戸裕直

ホルムアルデヒド濃度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 月より施行されるに到り、すべての建築物での建材選択及び全般換気計画の実施が不可欠となった。基準の要件を満たす実用的な対策技術の開発と整備が重要な課題となったが、躯体内部からの化学物質の放散対策や家具等の建材以外の発生源に関する知見、より効率のよい換気システム等については課題が多い。また、化学物質とは異なるがカビや菌類の発生による健康影響や建物の耐久性低下が今後の重要課題として浮上しつつある。

ホルムアルデヒド及び他の揮発性有機化合物の建材や家具類からの放散量の測定技術に関する精度の検証・改良と、主として住宅を対象とした天井裏等の居室に表れない部位からの化学物質放散量の評価を行うとともに、諸条件に適応した換気システムの開発整備を目的とする。さらに、建物の漏気を考慮した水分移動現象を検証、施工不良により生じた隙間による影響、天井裏や壁内・壁表面におけるカビや木材腐朽菌類（オオウズラタケ）の温湿度と腐朽速度の関係を把握するための実験を開始し、設計手法に関する基礎的検討に着手した。

- 2 . 二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 坊垣和明、瀬戸祐直、足永靖信、西澤繁毅

本研究は、建築ストック全体の環境影響の最小化に資するため、ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与するエネルギーシステムに係る先進的かつ画期的な基盤技術・要素技術の開発ならびにそれらの住宅・建築への最適な統合化システムの開発を目的とする。すでに、新しいエネルギーシステムとして太陽光発電やコージェネあるいは燃料電池の利用が進められているが、必ずしも普及の足取りは軽くなく、画期的な改善ないしはこれらに代わる新技術の開発が必要と考えられる。目標とする技術は、住宅・建築分野における二酸化炭素排出抑制に大きく貢献するものであり、COP3 ないしはその次のステップにおける抑制目標達成のためには不可欠で重要なものである。初年度においては、技術シーズの調査を通して有望な技術を発掘し、いくつかの技術について基礎的な検討を行った。また、一部についてはシミュレーションならびに試行実験を実施した。

防火研究グループ

- 1 . 火災風洞と CFD を用いた市街地火災の延焼シミュレーションモデル

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 林 吉彦

火災に強いまちづくりを実現するには、新たな延焼遮断帯の整備など大規模な対策を講じるには限界があり、ポケットパーク整備など小規模な対策の積み重ねが中心となる。そのような対策の効果を事前評価するために、市街地火災の延焼シミュレーションモデルの活用が有効と考えられる。本研究では、火災風洞実験の実施や既往の研究成果の活用により、高精度の延焼シミュレーションモデルを構築することを目的とする。

平成 16 年度は、比較的近隣への延焼である、火災からの放射伝熱による延焼、熱気流からの対流伝熱による延焼について、火災風洞を用いた実大実験を行い、現象の解明を試みた。また、遠方への延焼である、落下火の粉からの伝導伝熱による延焼については、「火災風洞実験と CFD 解析を用いた市街地火災時の火の粉による延焼機構の解明」(平成 14 ~ 15 年度建築研究所運営費交付金による研究課題、主担当者：林吉彦)の成果である、火の粉による跳躍延焼シミュレーションモデルを使った計算を実施し、現象の解明に努めた。今後、これらを基に、延焼シミュレーションモデルの精緻化を行っていく。

- 2 . SS400H 部材の室温から 800 までの弾・塑性・クリープ崩壊耐力測定

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 茂木 武

本課題は SS400H 部材梁・柱の弾・塑性・クリープ崩壊耐力を室温から 800 の範囲で測定し、温度の上昇に伴う SS 部材の耐力低下の全体象を明らかにしようとするものである。平成 16 年度は H250 * 125 * 6 * 9 - 長さ 2m の梁試験体 40 ケを用いて実験研究した。実験は、部材の温度を一定(室温 ~ 800 の範囲)に調整し、単純梁の条件で荷重を増加させて崩壊耐力を測定するもの、荷重を一定にし、部材温度を上昇させながら崩壊耐力を測定するもの、荷重と部材温度を一定にして部材の変形・崩壊(クリープ現象による変形・崩壊)を測定するもの、他に、梁端部の拘束条件、モーメント分布の形、部材温度分布などの効果を調べるものである。この結果、室温 ~ 800 の範囲で崩壊耐力の低下を明確にした。この崩壊耐力は部材温度を上昇させながら測定した崩壊耐力とほぼ一致している。クリープ現象については、部材温度 550 では許容応力度モーメントが作用した状況で約 6 時間クリープ崩壊が生じないことを、また 500 では、12 時間の実験後もたわみは約 4mm であることを確認した。

- 3 . 火災時における移動困難者の避難計画

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 萩原一郎、布田 健

本研究は、自ら移動が困難な在館者を対象に、火災時の避難安全を確保するための考え方、利用可能な避難施設や避難手段の技術的な検討、非常時の手順などの避難計画に関する事項を整理することを目的とする。平成 16 年度は、収集した関連文献のレビューを行い、移動困難者の避難上の問題点を整理した。エレベータ利用避難に関しては、昨年度より建築学会に設置された特別研究

委員会と連携して、建築物の用途ごとにケーススタディを実施した。また、移動補助機器に関しては、昨年度までに実験で利用した避難用車いす以外の様々な機器の開発・利用状況を調査するとともに、階段幅の制約、他の避難者の影響など、火災時の避難を想定した条件における被験者を用いた階段降下の避難実験を実施し、移動時間や操作性などの特性を把握した。

材料研究グループ

- 1 . 既存建築物の有効活用に関する研究開発 - ユーザー要望及び社会ニーズに対応した目的別改善改修技術の開発 -

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 濱崎 仁、中島史郎、山口修由

優良な建築ストックの形成、資源消費量の削減、廃棄物排出量の削減を実現してゆく上で、適切な改修・増改築を行い、建築物を長期にわたり使い続けてゆくことが重要な課題である。本課題ではユーザー要望と社会ニーズに応えられる建築物横断的な改善改修技術の提案を行うことを目的とし、使い手と作り手が情報を共有し、共通認識をもつことを可能とする基礎資料を整備し、個別のユーザーの要望に対応できる改善改修技術を開発し、地域・近隣環境に配慮した改善改修技術を開発している。

平成 16 年度は、前年度までに行ったユーザー要望の調査結果に対応した、改善改修の要素技術(木造モルタル壁の劣化度評価および補修技術、吹付けコンクリートによる RC 躯体の改善改修技術等)についての実験的検討、木造および RC 建造物の解体時における環境測定、廃棄物発生量等に関する調査を行った。また、現在、公的試験機関、調査診断、住宅メーカー、ゼネコン等との共同研究を実施し、改善改修技術のマッピングおよび改善改修のための診断および補修技術に関する実験を実施している。

- 2 . 光触媒を利用した汚染防止形外装仕上げ材の標準化に関する研究

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 本橋健司

光触媒は光の照射によって、親水性、有機物分解能力、抗菌性等の機能を発揮する物質であり、建築分野においても種々の用途に利用されている。特に、汚染防止効果を有する塗料、タイル、ガラス等については幅広い製品が出現している。しかし、製品の選定は主として材料製造業者の供給する技術資料に基づいて実施されており、標準的な評価試験方法、材料の品質基準、施工マニュアル等は整備されていない。本研究では光触媒を利用した汚染防止形外装仕上げ材料に関して、利用者の立場から実証的な評価を実施し、それらの評価結果を基に、評価試験方法及び材料品質基準等を内容とする「光触媒を利用した汚染防止形仕上げ材料の利用技術指針(仮称)」を提案することを目的としている。

光触媒を利用した汚染防止形塗料、汚染防止形タイル、汚染防止形ガラスを対象として、系統的な屋外暴露試験及び促進耐候性試験等を実施し、雨筋汚染防止性能、汚染防止性能の持続性、施工条件やメンテナンスが汚染防止効果に与える影響等の一部を把握した。

- 3 . 川砂・川砂利を原骨材とする構造用再生粗骨材の品質管理ならびにそれら再生粗骨材を使用したコンクリートの調合と品質・評価に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 棚野博之

研究初年度は、「再生コンクリートの品質・評価技術」と「再生粗骨材の用途別品質基準(案:建築版)と品質管理」の2つの中課題について実施しており、これらの成果の一部は研究評価の指針である「再生粗骨材の用途別品質基準(案)(仮称)」と「再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案:仮称)」に反映されるものである。現在、骨材種別および調合別による再生コンクリートの実大壁模倣部材を作成し、暴露試験による耐久性能の実験検証を継続している。また、骨材種別、調合別による再生コンクリートの力学特性、物理特性など基本性能の実験的検証をラボ試験で継続中である。また、再生粗骨材と再生コンクリートの技術調査・分析を行うために、有識者、関連企業技術者などからなる研究委員会を所外に設け、上記実験等の研究計画も含め、「再生粗骨材の用途別品質基準(案:建築版)」ならびに「再生粗骨材を使用したコンクリートの用途区分(案:仮称)」の作成準備作業を行っている。

状態の変化を把握するための部材試験体を作製した。この試験体は、平成 17 年度より屋内外の環境において、連続モニタリングを実施する予定である。

建築生産研究グループ

- 1 . アクティブ熱付加によるサーモグラフィー法活用のための基礎研究

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 根本かおり

本年度は、赤外線装置によるコンクリート躯体のモルタル仕上げ層の剥離検知を精度よく行うために、剥離検知に適した温度等の環境条件を明確にするため実験による検討を行った。これは、次年度に予定している実験室レベルで行う、コンクリート躯体とモルタル仕上げ材との経年劣化による接着力の変化について、施工条件の違いにより剥離やひび割れの発生に及ぼす影響を検討するため、赤外線装置で仕上げ層の剥離を精度よく検知できる、測定に適する温度等の条件を決定するためにキャリブレーション実験として実施した。熱付加方法としては前年度の研究結果から、測定する試験体の周辺温度（以下、雰囲気温度とする）を均一に暖める方法を用いた。赤外線装置による測定は、構工法実験棟に設置されている 2 室型のチャンバーを用いて、試験体の仕上げ面（以下、測定面とする）と裏面に、同時に異なる温湿度を与えながら、試験体作製時に埋設した模擬剥離の検知できる条件についてまとめた。この結果から次のようなことが分かった。1) 剥離を確実に検知するには、仕上げ層の厚さに対し剥離の幅は 2 倍以上必要となる。2) 表面から温度付加する場合、温度を上昇させると短時間で剥離を検知することができ、温度を降下させると剥離の形状が判別しやすくなる。3) 裏面から熱付加しても剥離は検知できるが、剥離と判別するためにはコンクリート躯体厚さに合わせて測定時間を設定する必要がある。

- 2 . モニタリングによる建築部材の維持管理に関する研究

研究期間 (H16 ~ 17)

[担当者] 鹿毛忠継、森田高市

本課題では、モニタリングを新築あるいは既存建築物に恒常的に応用しながら、効率的な維持管理計画を策定するために必要なコンクリートや鉄筋の健全度（電気的特性値）に関するデータを既往の研究といくつかの実験研究によってとりまとめ、評価基準を提案する。これにより、これまで定期検査や劣化が顕在化した後で調査や補修を実施することが「維持管理」であったが、モニタリングによる特性値によって、建物の維持管理フロー（「状態監視」→「警告」→「是正措置」）の作成が可能になり、合理的かつ効率的な維持管理が可能になると考えられる。本年度は、コンクリートや鉄筋の健全度（電気的特性値）に関する既往データの整理と既存のモニタリングにおけるセンサー類あるいは測定方法の整理を行った。また、要素技術の確認実験については、コンクリート充填感知センサー（含水状態、コンクリートの調合・使用材料の把握）、含水率センサー、鉄筋腐食センサー等を使用したキャリブレーション試験体を作成し、その特性を把握するためのデータを取得した。

- 3 . 杭基礎を考慮した限界耐力計算法に関する基礎研究

研究期間 (H14 ~ 17)

[担当者] 平出 務、田村昌仁

現在、建物上部の耐震設計では、限界耐力計算法により耐震性を確認することが行われているが、基礎構造については未整備の状態にある。また、建物上部の構造設計体系が性能を規定する方向へ移行する中で、基礎構造は、建物上部と比較して性能規定化に向けた検討項目が多く残されており、データの整備充実が求められている。本研究では、上部・下部構造一体モデルによる解析的検討から限界耐力計算における合理的な基礎設計法を提案することを目的としている。

本年度は、解析に用いる上部構造 杭基礎 地盤モデルの 1) 地盤、2) 杭と地盤間の地盤パネ（水平方向の地盤パネ、杭先端の鉛直方向地盤パネ、杭と地盤との摩擦パネ）、3) 杭、4) 上部構造（5 階建て、8 階建て、14 階建て）についてモデル化を行うとともに、上部構造のけた行き方向と張間方向の違いによる杭応力の違い、杭先端の鉛直方向地盤パネの違いによる上部構造の層せん断力層間変位、杭応力分布の違いについて解析モデルによる検討を行った。

住宅・都市研究グループ

- 1. 地区・都市整備シミュレーション技術の開発

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 樋野公宏

地域のまちづくりを通じて、都市空間及び環境の質を向上するためには、地域の個性、関係者の多様な価値観を反映させた計画案にむけた合意形成が必要である。本研究開発では、最終的な計画案の表示が主な役割であった従来のシミュレーション技術を発展させ、都市整備事業を、制度によって規定されるルールの下に、利害関係を異にするステークホルダにより行われるゲームとしてとらえ、事業形成期における、制度的条件と互いに矛盾する価値尺度の間で、代替案のシミュレーションを行いながら、計画案の選択を支援するようなロジックを具体化し、合意形成を支援するようなシステムの構築を目指す。平成 16 年度は、上記シミュレーションのためのアルゴリズム検討と、実証実験候補地の調査及び担当者との調整作業を行った。

- 2. 建築・敷地等の緑化による都市の環境改善効果に関する基礎的研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 鈴木弘孝

本研究は、技術開発を促進すべき要素技術としての壁面緑化による外部環境への熱負荷軽減効果について実証実験による基礎的なデータの蓄積を図るとともに、実験計測により得られた数値データを元に、地区・都市スケールでの壁面緑化等による温熱環境改善効果をシミュレーションにより定量的に評価する技術の開発を目的として実施するものである。平成 16 年度は建築研究所建築環境実験棟の一画に壁面緑化パネルを 2 基設置し、コンクリート壁面との対比により、夏季における壁面の表面温度を熱電対と赤外線カメラの観測結果から比較・考察し、壁面からの熱の放射量より MRT(平均放射温度)を導出し、壁面緑化による温熱環境を評価するとともに、スーパーボロメーターと重量法により、緑化植物からの蒸散速度と蒸散量の推計を行った。

- 3. 地区レベルでの防犯性向上に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 樋野公宏

年々悪化する治安に対しては、個別建物の防犯対策とあわせ、複数の建物、道路、公園などを含めた地区レベルでの防犯対策も必要である。本研究は、ハード・ソフトを組み合わせ、地区レベルでの防犯性評価手法を開発するとともに、改善のためのガイドラインを提示することを目的とする。平成 16 年度は、主に犯罪不安に焦点を当てて調査・研究を進めた。公園における犯罪不安要因に関する研究では、公園の環境悪化の流れ、アドプト・プログラムの効果を明らかにし、学会を始め各方面で発表を行った。また、地区レベルでの犯罪不安に関して板橋区のモデル地区を対象に住民参加型の調査を行い、犯罪不安要因の分析と改善策の検討を進めた。この調査についても、多数の雑誌、講演等で発表を行った。

- 4. 相隣環境計測技術に関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 岩田 司

本研究は、建築基準法における集団規制の性能表示化のために、その規制項目と相隣環境要素との関係を明らかにした上で、集団規制と結びついた相隣環境定量化のための計測技術を開発するものである。この相隣環境は、室内の居住環境を左右し、かつ建物の寿命にも影響を与える。そこで本年度は長崎県上五島町上郷団地において、外気の温湿度変化と外壁の内部の温湿度変化を測定した。当団地は住宅市街地内にある公営住宅であり、自然素材を活用し、人に優しい、地球に優しいすまいの実現を目指した木造住宅である。材料には地場産材を用い、我が国の伝統的な住宅で採用されている木造軸組工法、外壁下見板張り、及び竹木舞下地の本格的な土塗り壁を採用した上で、外張り断熱外壁通気工法を採用し、次世代省エネルギー基準を達成した。結果、外壁内の湿度変化は外気湿度変化の 1/4 程度の緩やかな変化で、かつ 50% ~ 70% 程度を推移しており、当工法の躯体への湿度による影響はないという結論を得た。

- 5 . 都市計画基礎調査のあり方

研究期間 (H15 ~ 17)

[担 当 者] 寺木彰浩、阪田知彦

本課題は地方分権に向けた着実な流れのもとで、地域の状況に即した都市計画を実現するための基盤となる情報を提供する役割を果たすことが期待されている都市計画基礎調査がいかにあるべきかについて検討を行うものである。本年度は、調査を行う技術・手法を中心に検討を行った。特に海外における類似調査・制度、特に建築物の現況を 1 棟ごとに把握する仕組みに関する検討を行い、ドイツ、フランス、アメリカを始めとする欧米諸国、中国・韓国・オーストラリアのアジア・太平洋諸国とわが国を比較した。それぞれの国における調査・制度は、歴史的、社会・経済的背景が異なるため、個々の建築物に対するアプローチが異なることが明らかとなった。その結果、課税目的による建築動向の把握により日常的にデータを更新するアプローチと、建築物の現況に関する網羅的な調査を定期的実施するアプローチの 2 つの大きく異なる方向性があることが示された。現在、わが国は後者のアプローチをとっており、前者のアプローチを取り入れることでデータ更新のコストを低減するとともに、調査と調査の間に不可避なデータの陳腐化を最小限に抑えることが期待できる。具体的な仕組みや問題点の検討などは次年度の課題としたい。

国際地震工学センター

- 1 . 数 Hz 帯域の高周波数地震動の空間変動に関する実証的研究

研究期間 (H15 ~ 17)

[担 当 者] 横井俊明

都市域では、横方向の不均質性の強い沖積層の表面が激しく人工改変を受けている。基盤から上昇して来た地震波はこの最浅層で散乱され、地表地震動の空間変動が生じると考えられる。このような条件での強震動予測には、数 Hz 帯域での地震動の挙動を把握する事が必要である。この周波数帯域での地震動の空間変動の挙動を経験的に把握する事を目的として、建築研究所構内に高密度地震計アレイ (観測点間隔 2.5m ~ 31.5m) を設置し、H15 に続いて観測点配置を変更して H16 にも観測を実施している。震央距離の長い地震の場合、震央方向から来る表面波の混入が問題を複雑にすると考えられるので、茨城県南部等のアレイ設置場所の直下でおこる地震による地震動を狙って記録を蓄積中である。なお、目標を達成する為には、観測点間隔 30m ~ 60m 程度の記録も必要であるので、平成 17 年 3 月末にハンドホールの増設を行った。引き続き、平成 17 年度にも観測を継続する予定である。

- 2 . 内陸における地殻の不均質構造と地震発生過程との関係 - 糸魚川・静岡構造線周辺とヒマラヤ衝突帯周辺域 -

研究期間 (H15 ~ 17)

[担 当 者] 芝崎文一郎

本課題では、内陸における地殻の熱構造や流体の不均質分布と地震発生との関係を解明することを目的とし、特に、糸魚川・静岡構造線周辺の歪み集中帯の形成過程と、ヒマラヤ衝突帯における地震発生過程を検討する。

平成 16 年度は、有限要素法による歪み集中帯の解析を行うために、現実的な地殻構造を考慮した地殻の変形過程のモデル化を行った。熱構造の不均質分布により、下部地殻で短縮変形が発生し、断層と歪み集中帯が形成されることが明らかになった。また、国際地震工学研修の修了生であるネパールの技術者と、ヒマラヤ衝突帯周辺域で発生する地震活動に関してインターネットを通じて議論を進めた。

- 3 . 建築物の早期地震被害推定システムの開発

研究期間 (H15 ~ 17)

[担 当 者] 斉藤大樹、福田俊文、古川信雄、田村昌仁、横井俊明、原 辰彦、鹿嶋俊英、八木勇治

開発途上国では地震観測体制や調査体制が十分ではなく、地震防災研究に必要な情報が得られない場合が多い。このため、国際地震工学センターでは、インターネットを通じて途上各国に地震防災関連情報 (地震観測網、強震観測網、地震被害履歴、耐震規準、マイクロゾーン情報) を提供する仕組みを構築している。本研究は、これら技術情報の利活用を促進し、また途上国が自ら行う地震防災対策に資するため、途上国の技術情勢を考慮した建築物の地震被害推定システムを検討するものである。被害推定に必要な方法論・手順をメニュー化し、常時及び地震発生時に利用可能なマニュアルの作成を目標とする。

本年度は、地震後の震源特性の推定手法に関して、関係機関で現在運用中または計画中の被害推定システムを対象に、各々が採用している手法を網羅的に調査した。また、震源特性を同定後、地表や工学的基盤での地震動を推定するための経験則を、既往文献資料に基づいて網羅的に調査し、これらの経験則に基づいて地表或いは工学的基盤位置の地震動パラメータを推定する計算プログラムをエクセル・ワークシート上に作成した。さらに、地震動パラメータを同定後、枠組み組積造を用いた中低層建築物の被害推定を簡易に行うための診断法を検討した。

- 4 . 地震波速度の異方性を考慮した理論波形計算コードの開発と応用

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 原 辰彦

本研究では地震波速度の異方性を考慮できる理論波形計算コードを、これまで開発してきた Direct Solution 法のコードを基に開発し、そのコードをデータ解析に応用することによって、震源パラメータの推定精度の向上を図る。

平成 16 年度は、地震時に開放される地震モーメントの時間変化を推定するために開発した手法を改良した。改良した手法で平成 16 年 9 月 5 日に発生した紀伊半島南東沖地震を解析し、本震の際に震源メカニズムが変化したことを明らかにした (Hara, EPS, 57, 179-183, 2005)。また、地震波速度の異方性を考慮する理論地震波形計算コードの開発を進めた。平成 17 年度にはこのコードを震源パラメータの推定へ応用する予定である。

- 5 . 公共建物を対象とした強震観測ネットワークの維持管理と活用技術の研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 鹿嶋俊英

本課題は強震観測ネットワークの安定した稼働を実現し、観測記録の蓄積、整理及び定期的な観測記録と関連情報の公表を行うことを目的としている。更に観測体制の見直しと改善、及び関連する技術開発も行う。平成 16 年度は、強震観測ネットワークは概ね順調に稼働し、2004 年 9 月 5 日の紀伊半島沖の地震、10 月 6 日の茨城県南部の地震、10 月 23 日の新潟県中越地震などで多数の強震記録を採取し、Web 上に速報を掲載するとともに、観測記録の分析を行った。新しい解析技術としてリアルタイム残余耐震性能判定装置の解析的検討を進め、新しい観測技術についても試験的な観測を行っている。

- 6 . 住宅基礎の構造性能評価技術の開発

研究期間 (H14 ~ 17)

[担当者] 田村昌仁

住宅とりわけ戸建住宅の場合、その構造障害の多くが基礎・地盤に密接に関わっているが、宅地や敷地自体の扱いを含めて、住宅の基礎及び地盤に対する性能評価法が未成熟なまま現在に至っている。

今回の研究の目的は、住宅基礎に関して技術的に未整備な部分を総合的に検討し、新たな性能評価法を提示するものである。研究成果の一部は、敷地地盤の健全性簡易判定図表やホームページなどを利用して沈下計算の考え方などについての情報を提供する。また、現場実験結果などを踏まえ、基礎工法や地盤調査法に関する新工法や新技術の開発もしくは開発のための基礎資料の収集分析を行う。平成 16 年度は、スウェーデン式サウンディングなどを含めた種々の地盤調査法の比較や沈下修正工事の事例などからみた沈下障害の傾向について分析を行った。

その他

- 1 . 既存建築ストックの有効活用のための技術開発

研究期間 (H15 ~ 17)

[担当者] 福山 洋、濱崎 仁、楠 浩一、中島史郎、小島隆矢、岩田 司

今後の建築活動の主軸は、新規供給から既存ストックの活用へと大きくシフトすると言われ、建築研究所においても建築物の外的環境の変化に適切に対応するため、機能の変更や付加を行う「再生」や「転用」を支えるために建築性能や機能に係わる総合的な研究開発が重要となってきている。そのため、平成 15 年度から構造研究グループが「既存建築物の次世代に対応した室内空間拡

大技術の開発」を、材料研究グループが「ユーザー要望及び社会ニーズに対応した目的別改善改修技術の開発」を開始した。しかしながら、この分野の研究の将来的な発展性から見て、ソフト面を含むより大局的・戦略的な視点からの検討・取組が必要となっている。そこで、分野を横断して社会ニーズや技術開発動向を調査してこれらの情報を共有するとともに、優先して取り組むべき新たな課題の発掘・組織化の検討を行う。

平成 16 年度は、構造、材料両分野と、国総研の活動との情報交換や連携を図り、それらの効果的・効率的な推進を支援した。さらに、既存ストックのリニューアルが必ずしも進んでいない現状に鑑み、その阻害要因についてソフト・ハードの両面から検討を行い報告書として取りまとめた。

- 2 . 建築性能評価技術等の充実にに関する研究

研究期間 (H16 ~ 18)

[担当者] 井上波彦

平成 12 年に改正建築基準法及び関連規定の運用が開始されたが、旧建築基準法第 38 条の廃止等に伴い新たな技術基準の策定に関する要望が高まっている。また、地震や台風における被害調査に基づく構造関係基準との照査などの検討は、時期を問わず実施していくことが必要である。本研究の目的は、このような社会的要請のもとで建築行政における基準作成担当部門（国土交通省住宅局、国土技術政策総合研究所など）との緊密な連携を図り、構造安全上必要となる基準を整備することである。本年度は、コンタクトポイント業務への技術的支援のほか、台風時に被害を生じた発電用風車の構造安全性の検証及び技術基準の策定、既存不適格対応の法令改正に関する技術的助言及び基準原案作成、「既存壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断指針」ほか各種設計・施工指針の編集及び監修、雑誌「ビルディングレター」への掲載をはじめとする改正・制定された告示等の運用基準及び技術的背景の情報提供などの業務を行った。

平成 17 年度以降に継続する研究開発
【運営費交付金による研究開発】