

## 【外部資金による研究開発】

### I 国土交通省 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

#### I-1. 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

研究期間 (H19~21)

【担当者】 福山 洋、齊藤大樹、飯場正紀、森田高市、向井智久

長周期地震動による既往の検討から繰り返し加力による損傷の累積が指摘されているが、多数回繰り返し加力を受ける高強度の RC 造部材の特性については明確にされていない。

平成 19 年度には、超高層 RC 造建築物を対象に RC 造柱、梁部材の多数回繰り返しによる曲げ加力実験を行い部材の損傷及び復元力について確認した。また、実験に先立ち超高層 RC 造建物に対して長周期地震動による地震応答解析を行い地震時等価繰り返し数について検討を行った。

#### I-2. 新築および既築改修を対象とした低コスト普及型断熱工法の開発

研究期間 (H18~20)

【担当者】 三浦尚志、桑沢保夫、齋藤宏昭

我が国では温暖化対策の一環として、省エネルギー基準等を通じて住宅の断熱水準の引き上げが行われてきた。一方で高断熱性能を有する住宅の普及率はいまだ低く、特に温暖地での普及の遅れが目立つ。そこで、過去に結露被害が多かった寒冷地において経験的に定められた防露施工方法を見直し、防露工法を寒冷地ほど外気条件が厳しくない温暖地に限ることで、施工が簡易な防露技術の検討を行う。本年度では、木造と RC 造について以下の項目を実施した。

##### ①木造住宅

昨年度は外壁モデルに対する実験室実験により、気密・防湿施工の簡略化による壁内の熱湿気性状の把握を試みた。今年度は、外壁を構成する各部位に関する性能を定義・把握するため、部位モデルの物性に関する実験を行い、設計段階での防露評価を行ううえでの基礎データを収集する。これらの部位データの蓄積によって、壁内への水蒸気流入量の把握と定量的評価が可能となる。また、今年度は気密・防湿施工の簡略化による住戸全体への影響を検証する観点から、シミュレーション計算及び実測調査により、主に小屋裏の防露性能に関する検討を行う。

##### ②RC 造住宅

昨年度は、外壁の熱橋部分に関して、それぞれの施工方法の簡略化について実験室実験又はシミュレーション計算によって検討を行った。本年度は、特に防露措置がネックとなっている玄関土間に関する熱橋対策の検討を行い、住戸の各部位の検証を行うことにより、設計資料整備のためのデータ収集を行う。また、屋上の防水施工方法の長期性能および断熱性能低下の少ない工法の検討も行った。

#### I-3. 新エネルギー技術と蓄電技術を組み合わせた住宅・建築用エネルギーシステムの開発

研究期間 (H19~20)

【担当者】 坊垣和明

本研究は、燃料電池や太陽光等の新エネルギー技術を効果的に利用するため、電気二重層キャパシタを用いた蓄電装置を組み込んだ住宅用エネルギーシステムを開発することを目的としている。

平成 19 年度には、前年度までの共同開発で構築したプロトタイプに基づいて、太陽光発電とヒートポンプ型給湯器との組み合わせによる検証実験等を実施した。その結果、夏期および冬期のいずれにおいても太陽光発電を効果的に蓄電し、給湯器やその他の負荷の変動に応じて的確に充放電できること、太陽光発電の自家利用率向上効果等を確認した。また、二次電池(鉛蓄電池)との比較により、高い蓄電効率(最大 30%程度)が得られることもわかった。さらに、住宅用から一般建築へ用途を拡大するため、各種新技術の調査や一般建築におけるエネルギー消費データ取得をおこない、次年度に実施予定の検証のための基礎データを得た。最終的には、住宅用泳ぎ建築用の最適なシステム構成、あるいは「自立型システム」を構築し、数年程度以内の実用化を目指す。

#### I-4. クール建材による住宅市街地のヒートアイランド緩和に関する技術開発

研究期間 (H19~21)

[担当者] 足永靖信

本研究課題の内容は、1)建物-設備-大気連成解析に関する技術開発、2)クール建材の導入による居住性向上に関する技術開発であり、以下に平成 19 年度の作業概要を記載する。

##### 1)建物-設備-大気連成解析に関する技術開発

連成解析を実施する上で複雑な住宅市街地形に適用可能な放射モデルの構築が必要である。住宅の壁面間、あるいは住宅壁面と地面との放射過程を厳密に扱うことが可能な 3 次元放射伝熱解析プログラムを開発し、地球シミュレータとスカラコンピュータの両方の計算機システム上でシミュレーション環境を構築した。

##### 2)クール建材の導入による居住性向上に関する技術開発

建築物の日射遮蔽フィルム等のクール建材について日射反射率、可視光透過率等のデータ収集を行った。統計分析により分光反射率のスペクトル形状に関する類型化を行い、光学的特徴を類型毎に整理した。さらに、室内実験による熱、光等の環境情報を取得するため、電子天秤、データロガー等の関連機器の準備およびシステム化を進めた。

#### I-5. 次世代型ソーラー給湯システムに関する技術開発

研究期間 (H19~20)

[担当者] 坊垣和明

本研究は、主に集合住宅を対象としたソーラーコレクターと給湯器接続ユニットならびに太陽熱利用量等簡易表示ユニットを開発し、検証評価を行って、太陽エネルギーの効果的活用を図ることを目的とする。

平成 19 年度には第一次試作システムを作成し、東京ガスで基本性能を、建築研究所で実用レベルでの性能を検証するための冬期実験を行った。約 2 m<sup>2</sup>のコレクターと貯湯タンクおよび潜熱吸収型ガス給湯器との組み合わせによる実験の結果、40%を超える高い集熱効率が確保できること、給湯器の効率を最大 20%、平均 13% 向上させることが出来ること、などが明らかになった。

引き続き、中間期、夏期における実験を継続するとともに、コレクター面積や貯湯量を変えた二次試作システムによる検証および強度や安全性・施工性の確認を行って、実用化・商品化の目処を立てる予定である。

#### I-6. 水回りの改善等による既存ストックにおける水環境の負荷低減技術の開発

研究期間 (H19~21)

[担当者] 山海敏弘、竹崎義則、桑原健太郎

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、便所系統排水の循環化、尿系統排水の分離等によって、既存改修に伴う諸問題(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に取り組んでいるところである。平成 19 年度の研究においては、循環化した便所系統排水の余剰水の逆浸透膜を用いた処理技術、分離した尿系統排水の土壌による処理技術に関する検討等を行った。

#### I-7. 新照明システムの開発

研究期間 (H19~20)

[担当者] 坊垣和明

本研究は、照明分野における省エネルギー技術の開発を通して、二酸化炭素排出抑制に貢献することを目標とし、大幅な省エネルギーを可能とする新しい照明システムの性能評価ならびにその実用化に向けた課題の検討を目的とするものである。

平成 19 年度には、前年度に引き続き、発光原理の異なる新しい照明システムについての試作品による性能検証を行い、所期の省エネルギー性能が達成できる見通しを得ることができた。しかし、実用化・商品化のためにはいくつかの克服すべき新たな課題も明らかになっており、開発を継続する必要がある。

## II 国土交通省 建設技術研究開発助成制度

### II-1. 鉄筋コンクリート造建築物の補修後の性能解析技術の開発と最適補修戦略の策定

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 濱崎 仁、鹿毛忠継

本研究は、国土交通省の建設技術研究開発助成制度の採択課題として実施する研究であり、東京大学大学院工学研究科野口貴文准教授と共同で実施するものである。本研究では、劣化を生じた鉄筋コンクリート部材が、補修された後、耐荷力、剛性、耐火性などの性能がどの程度回復・向上するのか、また、その性能をどの程度維持できるのかを予測できる「鉄筋コンクリート部材の補修後性能予測システム」を開発するとともに、劣化環境に応じてどのような材料・工法を用いて補修を行えばライフサイクルコストを最小化できるのかを提示できる「鉄筋コンクリート部材の最適補修戦略策定システム」を開発することを目的としている。

平成 19 年度の検討では、補修材料性能および補修材料とコンクリート・鉄筋間の付着性能に関する各種物性評価試験、高温加熱を受けた補修材料性能および補修材料とコンクリート・鉄筋間の付着性能に関する各種物性評価試験を行った。また、補修工法・補修材料を施した鉄筋コンクリート部材の耐荷力・剛性を実験的に求め、有限要素解析ツールによる予測精度を高めるための修正・改良を施した。

## III 文部科学省 科学技術振興調整費

### III-1. 地震防災に関するネットワーク型共同研究

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 榎府龍雄、横井俊明

本課題は、「建物のリスク管理システム」(担当：建築研究所国際地震工学センター)、「実践的な耐震工法の研究開発」(担当：三重大学及び防災科学技術研究所)、「技術の社会への定着方策」(担当：政策研究大学院大学)について、アジアの研究機関とのネットワークにより地震防災に関する共同研究を実施する事により、各国での防災対策立案の基盤となる研究開発能力の向上を図ろうとするものである。このうち建築研究所が担当している全体調整では、全体の研究開発が円滑かつ効率的に実施されるように、研究開発テーマ横断的に実施すべき、国際ワークショップ等の開催、相互の研究者の交流、テーマ相互間の調整、支援などを実施することとしている。平成 19 年度においては、国際ワークショップの開催(5 回)、海外研究者(2 名)の招聘、研究者の派遣(延べ 4 名)を行い、海外研究機関と共同研究を行った。

また、「建物のリスク管理システム」については、平成 18 年度に作成した、開発途上国でも普及が容易な安価で簡便な地理情報システムをベースとしたリスク管理システムのツールの素案について、ネパールにおいてケーススタディを、パキスタンにおいて実施についての検討作業を行った。さらに、インドネシア、ネパールの現地の工法について、実情把握、基礎的な実験などを行った。

## IV 戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 CREST

### IV-1. 都市スケールの気象、気候のための災害予測モデルの開発

研究期間 (H17~22)

〔担当者〕 足永靖信

本研究は、都市キャノピー層を対象にしたモデル開発と風洞実験データに基づく精度検討を行うことを目的とする。平成 19 年度は都市キャノピーモデル(UCSS)を用いて首都圏を対象にしたヒートアイランド現象の再現シミュレーションを実施した。その結果、UCSS の計算結果は AMeDAS における気温観測値の日変動と良い一致を見せ、都市キャノピーモデルが含まれない従来のモデルと比べて 1 日を通して大幅な改善効果をもたらすことが分かった。気温分布については夏季夕方において東京・埼玉の都県境から北西部にかけて気温が高くなり、都心部の恒常的な高温化現象と共に“V”字型に近い高温域が形成されることが分かった。このような気温分布の特徴は首都圏における最新の現地調査でも確認されており、今回の開発モデルはヒートアイランド状況の予測に十分活用し得ると考えられる。

## V 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

### V-1. 長周期地震動による被害軽減対策の研究開発(その1)

研究期間 (H19~20)

〔担当者〕 齊藤大樹

超高層建物としての継続使用に関わる機能性を検証するため、超高層を想定した E ディフェンス試験体に設備を組み込み、損傷状態に基づく各機能損失状況を検証した。設備項目としては、耐震的に重要な水槽とビル用マルチ型空調機の屋内および屋外機、さらに集合住宅での採用例が多くなっている単管式排水管、耐火二層管、SUS 管式給水管を計画した。結果的に試験体に立配管として合計 8 本を設けて実験を行った。給水管には管内に水を入れる代わりに、その重さに相当する鉛を巻いて、揺れに伴う慣性力の影響を評価できるように工夫した。加振中の配管の動きを、ビデオおよびモーション・キャプチャー装置により計測した。

また、実験と並行して、超高層建物に設置されている建築設備の整理、超高層建物の年代による設備仕様や耐震性の違いの整理、超高層建物の地震被害が住民生活に与える影響、復旧時間に関する検討を行った。さらに、建築研究所の大ストローク振動台を用いた実験結果から、地震時の室内の揺れの大きさや振動数と避難行動の困難さ(行動難度)の関係をグラフ化した。

## VI 科学研究費補助金

### VI-1. 亀裂検知センサーの開発と建築物のヘルスマニタリングへの活用方法に関する研究

研究期間 (H19~20)

〔担当者〕 森田高市

本課題では、RFID タグとフィルムセンサーを組み合わせた亀裂検知方法に関する基礎的な検討を行い、その活用方法について解析的な視点から整理を行う。

平成 19 年度には、鋼材の亀裂検知に用いる 2.45GH z 帯の無線システムの透過性能について調査を行い、透過可能な材質と読み取り距離について整理を行った。レキサンやペットなどの素材と導電性塗料を用いて、フィルムセンサーを作成し、鋼材試験片に対して、疲労試験を行い、鋼材に発生する亀裂幅と破断するフィルムセンサーの関係を把握した。

### VI-2. 地震時の木造住宅の倒壊過程シミュレーション手法の開発

研究期間 (H19~20)

〔担当者〕 中川貴文

本研究では地震時の木造軸組躯体の動的応答及び、倒壊過程を、接合部、部材レベルの構成要素の実験データを入力するだけでシミュレーションできる計算機手法の確立、プログラムの開発を目的としている。また不完全な耐震補強を実施した接合部の躯体全体の構造性能に与える影響、外装材の有無が構造躯体へ影響を精度良く予測できる計算機プログラムの開発を行う。またシミュレーションのパラメータを得るために接合部の強度試験、構面の要素実験を実施する。平成 19 年度は E ディフェンスで実施された既存木造住宅の震動台実験を対象として、拡張個別要素法による立体骨組解析を行った。層間変形の履歴、モルタル壁の亀裂・剥落等の破壊過程が、新たに開発した計算機プログラムで追跡できることが分かった。また既存木造住宅の布基礎のコンクリート強度データ、要素実験に用いた試験体の部材の各種物性値を得ることが出来た。

### VI-3. 建築外皮と設備の統合化技術構築のための基礎的研究 -建築設備実態効率データの解析-

研究期間 (H18~21)

〔担当者〕 桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直、齋藤宏昭、羽原宏美

本研究は、あくまでも実現現象を踏まえた科学的検証法に立脚して、実効性のある建築省エネルギー技術を抽出し体系化するための全体構想の中にあり、主にオフィスや物販店舗といった業務建築を対象に、不整合が指摘される建築外皮の設計施工と建築設備の設計施工維持管理技術との調和整合化を促進実現するための研究である。建築設計施工と設備設計施工の両部門の有する知識の合理性や透明性を改善しつつ、相互間の調整の効率化を図り、相互に曖昧又は不合理な設計方法を修正することで「建築外皮と設備の統合化」を目指そうとするものである。建築研究所では、空調及び照明負荷抑制のための設計の検証・改善と、部分負荷効

率の問題と改善技術に関して研究を分担しており、今年度は、自然通風による冷房負荷及び冷房エネルギー削減効果に関する検証実験及びシミュレーション、冷房設備の実働エネルギー効率に関する実測実験等を実施した。

#### VI-4. 都心の住宅地における斜面災害危険度予測図「崖っぶちマップ」の作成

研究期間 (H18~19)

【担当者】 田村昌仁

近年の地震災害を契機として、都市の斜面地の耐震性評価の重要性が各機関から指摘されはじめている。本研究の目的は、“崖っぶち”を対象とした危険度予測手法を開発することにある。

首都圏やがけ災害の多い地域で既存擁壁の構造等の実態調査などを実施し、がけの安全性に関する現状分析や課題の整理などを行い、がけっぶちマップ作成のあり方などを検討するとともに、安定性の乏しいがけ付近で杭を設置する場合の設計法の現状分析や試算なども実施した。

なお、本課題は、平成 20 年度までの予定であったが、本年度で終了とした。

#### VI-5. 住宅の躯体内部通気が室内空気環境に与える影響 -防霉剤・防蟻剤・カビなどの内部汚染物質の挙動に関する実証的研究-

研究期間 (H18~21)

【担当者】 大澤元毅

我が国の木造住宅構造には、内装と外装の間に複雑に連結された内部空間ネットワークが構成されている場合が多く、内部空間で使用される木材防霉剤や防蟻剤等の化学物質の室内侵入、内部結露の発生、それに伴うカビによる室内空気汚染などの、特異な現象を生じる危険性がある。本研究は気流ネットワークに関するメカニズム解明等の実験と実態資料調査を通じて、それに応じた対策立案の指針作成に寄与することを目的とする。19 年度に建築研究所は、「主要な住宅構造における内部通気ネットワークの実態調査」の課題に参加して、実物大部位模型を用いた部位間通気抵抗を把握する実験実施に協力するとともに、測定結果の検討などを分担した。また、躯体内空気中のカビ汚染に関する実態調査方法に関し検討を加え、その改善に寄与した。

#### VI-6. 個人の耐震化対策を誘導する説明力を持った地震ハザード予測と体感型提示手法の開発

研究期間 (H19~21)

【担当者】 飯場正紀

過去の建築物の被害性状に基づいた地震応答解析モデル化や耐震診断結果に基づいた地震応答解析モデル化について検討を加え、モデル化の方法と地震応答解析法の検討を行う。建築物の用途として、学校、集合住宅や事務所等を対象とし、解析モデルの妥当性や地震応答解析結果について検討を加えた。さらに、地震応答解析結果から得られた床応答波形を利用した家具の転倒シミュレーションの解析手法について検討を加えるとともに、解析結果の精度向上に関する検討を行った。

#### VI-7. ペルー海岸地方における先土器時代神殿の建築構造と自然災害に関する学際的研究

研究期間 (H19~21)

【担当者】 福山 洋

本研究は、ペルー中部海岸のチャンカイ谷で発見されたエジプト文明に匹敵する古い時期の極めて重要な遺跡である「ラス・シクラス遺跡」の発掘と連携し、自然災害研究と古代文明の関り、すなわちアンデス古代文明の成立過程における自然災害、とりわけ地震の影響、自然災害への古代人の建築構造上の対策の叡知を明らかにしようとするものである。この遺跡の特徴は、基礎にシクラ(石を詰めた袋状の植物性ネット)を使用した補強土工法を用いており、アンデス古代文明がその初期段階から地震など自然災害への対策を講じていた可能性が考えられている。

本年度は、耐震工学、建築構造学、岩石学、構造地質学、感性工学、アンデス考古学、文化人類学、民族植物学などの専門家による学際的な研究チームを組織し、ラス・シクラス神殿の建築学的構造及びその耐震諸特性、過去の地震や地層などに関する地質学的な条件、先土器時代(文明形成初期)のアンデス古代文明の特質などについて議論と検討を行った。

#### VI-8. 既存木造住宅の倒壊限界変形量と耐力に関する研究

研究期間 (H19~22)

〔担当者〕 河合直人、中川貴文

本研究は、既存木造住宅に対して静的水平加力試験を行い、木造住宅の倒壊限界変形量と耐力を把握して現行の耐震診断法との比較を行い、既存木造住宅の耐震改修技術の向上に役立てることを目的としている。平成 19 年度には、神奈川県下に建つ築 28 年のモルタル外壁を有する 2 階建て既存木造住宅を対象として、2 階床高さに水平力を加える加力試験を行い、大変形までの荷重変形関係を把握した。その結果最大耐力は約 30 分の 1 ラジアン時に 195.6kN であり、変形の大きな耐力壁線が 3 分の 1 ラジアンを超えても倒壊には至らなかった。この結果と現行の耐震診断法による荷重変形関係を比べると、最大耐力後の下り勾配にずれがあるものの、50 分の 1 ラジアンまでは良い一致を示しており、現行の耐震診断法でかなり精度の高い診断が可能であることがわかった。

#### VI-9. Wavelet 変換を用いたリアルタイム残余耐震性能判定装置の開発

研究期間 (H19~21)

〔担当者〕 向井智久

本研究では、各建物に数台の安価な加速度センサーを配置し、その加速度センサー計測値から、機械的に建物の地震時の応答を計測し、地震後の残余耐震性能をリアルタイムで判定する技術の確立を目的としている。特に本研究では、中高層建物への適用を目指し、高次モードの影響を Wavelet 変換を用いて分離する手法の開発を目的としている。本年度はまず、Wavelet 変換を用いた性能曲線の定式化について検討を行った。同式を用いて、橋梁の計測結果について性能曲線を作成し、その有効性を確認した。また、横浜国立大学建築学棟の各階に ITK センサーを設置し、ネットワーク配線で良好に地震応答が計測できること、およびネットワークトラフィックに致命的な負荷は与えないことを確認した。

横浜国立大学建築学棟の応答を計測し、性能曲線を作成するためには、各センサーの適切な設置位置を決定する必要がある。実建物ではねじれのような立体振動を少なからず生じるが、ねじれ振動による回転応答により、加速度計の設置位置によって作成される性能曲線が異なる可能性がある。そこで、コンピュータ内に構築した建築学棟モデルの解析より立体振動が性能曲線に与える影響を検討した。その結果、加速度計は重心に置くのが良く、重心に置けない場合は、各階で複数個の加速度計を設置し、それぞれの加速度計の支配面積に応じて重量比を設定すると精度よい性能曲線が得られることが分かった。また、加速度計の設置階は、およそ 2 階に 1 つでも十分な精度を得られるが、それ以上計測階を粗にすると誤差が大きくなることが分かった。

#### VI-10. イタリアにおける歴史的な組積造建築と RC 建築の構造・材料と修復に関する調査

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 濱崎 仁

本研究は、文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(A))の採択課題として実施する研究であり、名古屋市立大学大学院芸術工学研究科青木孝義准教授と共同で実施するものである。本研究では、イタリア国内での歴史的な構造物(組積造・RC 造)の構造や材料に関する現地調査を行うとともに、調査手法の開発や補修方法の提案を行い、我が国における歴史的構造物の保存・修復等への活用を目的としている。

平成 19 年度においては、イタリアシチリア島にある飛行船格納庫(RC 造)において、常時微動、衝撃弾性波、材料物性・劣化等に調べる現地調査、およびピエモンテ州にあるピコフォルテ教会堂(煉瓦造)において、常時微動、赤外線、衝撃弾性波等の現地調査を行った。また、採取した試料を持ち帰り、塩化物イオン量分布の分析、材料物性等に関する試験を実施した。

#### VI-11. 良質な社会資本の実現を目指した日本版 PFI の評価と改善に関する研究

研究期間 (H19~21)

〔担当者〕 有川 智

民間の資金とノウハウによる合理的な社会資本の形成を目指して我が国に導入された PFI であるが、その基本理念と国内現行法制度との整合性、地方公共団体等発注者の問題など、日本型 PFI 特有の課題が指摘されている。本研究は、このような背景を受け、我が国の PFI プロジェクトの現状を明らかにし、日本型 PFI の問題点と将来的な可能性を探ることを目的としている。

平成 19 年度は、日常的に市民がそのサービスを受ける「教育施設」・「福祉施設」・「医療施設」を対象として、PFI の事業体制、

VFM(バリューフォーマネー)、リスク移転、運営管理等の実態について調査を行った。さらに、背景となる行政制度・政策との関連を明らかにするために、公立小中学校、ケアハウス、公立病院など各施設毎に定められた個別制度に関する資料を収集・整理し、施設整備に関する制度上の問題点を検討した。

## Ⅶ. NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

### Ⅶ-1. 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

研究期間 (H17~20)

〔担当者〕 大澤元毅、桑沢保夫、三浦尚志、瀬戸裕直

気中の揮発性有機化合物は微量でも健康影響が指摘されることから、早急な対策が求められている。また、その評価と対策を効果的に行うには現場における検出(モニタリング)が有効であるが、それに適した検出器が未だなく、その研究開発が待たれている。建築研究所は本課題中で、当該検出器を建築物に適用する段階にかかわる部分を担当し、揮発性有機化合物の的確なモニタリングを通じて、快適で健康的な室内空気質環境を実現と、換気量抑制による省エネルギー化の推進に資することを目的として研究を行っている。

平成 19 年度は、(1). 実住宅における汚染発生実態に関する調査を、鉄骨住宅に拡張して行ない、汚染物質組成に関する資料を提供した。また(2). 多種汚染質を対象とした室内空気質の評価方法に関しては、多数室の換気性能評価が出来るような整理を進めるとともに、実大実験住宅に実験的換気システムを装備して、モニター換気制御の適用と試行を行い、その可能性を検討した。

## Ⅷ (財)トステム建材産業振興財団 研究助成

### Ⅷ-1. 枠組壁工法住宅解体材の構造材としての再利用に関する基礎的研究

研究期間 (H19~20)

〔担当者〕 中島史郎、中川貴文

本研究課題の目標は、木材のマテリアルとしての使用期間を延ばし、森林で吸収した炭素をできるだけ長い期間大気中に排出しないようにするために必要な要素技術を開発することにある。木造建築物の工法の一つである枠組壁工法は規格化された断面の製材を組み合わせた工法であり、釘接合により各部材を接合しているため、材に欠き込みや切り欠きなどの欠損が生じることが少ない。このため丁寧に手解体を行った枠組壁工法の建物からは、再利用や再使用に適した解体材が得られやすい。本研究では、枠組壁工法の解体材を構造材として利用するための技術的な知見を整備することを目的として、枠組壁工法解体材の強度等級区分法、強度特性値の誘導方法を検討する上で必要となる材の物性・強度データのうち、データが未整備となっている解体材の引張特性に関するデータを収集する。平成 19 年度は、解体材 6 材面の画像の記録、釘穴等の欠点の種類、大きさ、位置の記録、建物内での使用部位に関するデータベースを作成した。

## Ⅸ (財)住友財団 環境研究助成

### Ⅸ-1. コンパクトシティ及びクリマアトラス理念を取り入れた首都圏の持続可能な発展計画に関する基礎研究

研究期間 (H19~20)

〔担当者〕 張 洪賓、足永靖信

本研究課題は、都市の熱環境に着目し数値モデルを用いた気候解析に基づいて、海風導入が可能な領域、熱環境容量が小さい地区等の環境的視点から首都圏を地域分類し、各地域における平地(道路、オープンスペース等)と建物用地の最も合理的な割合を提案することと、首都圏全体をコンパクトシティの集合と考える場合に各ポリス(シティ)間の有効間隔(緑地)を提示することを目的とする。今年度は、都市情報の整備作業を実施し、緑地率、建坪率、容積率等のメッシュデータを GIS データから加工・整備すると共に、これらのメッシュデータを細密数値情報から簡易に予測する方法を検討した。その結果、建物高さの情報を線形回帰式で

予測することは難しかったが、ニューラルネットワークを適用すると高精度で再現できることが分かった。

## X その他

### X-1. 鋼材ダンパーを用いた耐震補強建物の地震時損傷予測に関する研究

研究期間 (H18~20)

〔担当者〕 長谷川隆

エネルギー法告示の公布(施行)によって、新築の場合の鋼材ダンパーを有する建物は、現在、主事確認により建築可能となっている。一方、耐震補強が必要とされる建物への鋼材ダンパーの適用に関しては、現時点では、Is による評価方法が確立されていないため、個別に地震応答解析が必要である。このことが、鋼材ダンパーによる耐震補強があまり進まない 1 つの要因になっている可能性がある。そこで、本研究では、鋼材ダンパーで既存建築物の耐震補強を行う場合の耐震安全性の確認方法として、新築建物に用いられているエネルギー法が適用可能であるかどうか検討を行う。具体的には、旧基準で設計された RC 造学校校舎、RC 造集合住宅、S 造事務所、S 造体育館等を対象にして、鋼材ダンパーにより補強設計し、エネルギー法によって補強建物の損傷予測を行い、それと地震応答解析結果を比較する。

平成 19 年度は、旧基準で設計されている鉄骨造体育館を解析対象として選定し、通常のブレース補強による地震応答と鋼材ダンパーで補強した場合の応答を比較した。応答解析の結果、ダンパーで補強する場合には、既存のブレースを完全に取り外してダンパーで補強する方法よりも、既存のブレースの弾性限界点までの復元力を生かしてダンパーで補強する方法が、最大層間変形を小さくすることができ、有効な補強方法になる可能性があることがわかった。

### X-2. 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 (H19~20)

〔担当者〕 森田高市

研究の内容については、■平成 20 年度以降に継続する研究課題【運営費交付金による研究開発】の「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」を参照のこと。

### X-3. 地震時における建築物への実効入力地震動の評価に関する研究

研究期間 (H18~19)

〔担当者〕 飯場正紀

建築物に作用する地震動は、基礎の剛性が大きいことまた基礎の地下部分が存在することから、地表面における地震動とは異なることが多い。基礎の影響を考慮した地震動を、建築物への実効入力地震動と称し、その特性を評価する研究を行うものである。既往の研究による簡易評価式や建物内と地盤上の地震観測結果を通して、直接基礎における地震時の実効入力地震動の特性を検討した。建物の地下階と地盤上の地震観測記録から算定された地盤上に対する地下階のフーリエスペクトル比は、振動数の増大とともに小さくなる特性を示し、地下階により地震動が低減することが確認された。フーリエスペクトル比には地震動の大きさによる影響はほとんど見られず、地盤の非線形の影響は確認できなかった。既往の簡易式や薄層要素法を用いて地下階の影響を検討した結果、地震観測結果と良い対応することが明らかになった。

### X-4. 大断面鋼構造の耐火設計手法に関する研究

研究期間 (H19~20)

〔担当者〕 増田秀昭

建築廃材の廃せっこうボードを軽量セメントモルタルに混入して、各種の構造物や建築物に用いられる鋼部材を火災等から保護するための耐火被覆材として有効に再利用することが可能か否かを耐火実験に基づいて検討した。軽量セメントモルタルの配合(重量%)は、セメント 22、無機質混和材 74(廃せっこう 22)、有機質混和材 4、配合に対する水量 65±10%(重量比)とし、600mm 角×高さ 1200mm の高強度コンクリートの角柱をトンネル火災を想定した RABT 加熱曲線に準拠して加熱を行った。結果、廃せっこうを混入した耐火被覆材は、被覆された高強度コンクリートの表面温度が 350℃以下であり、爆裂を防止することが可能であり、



耐火性が確認された。今後、高速道路トンネルのセグメントの保護、高層大断面鉄骨造および RC 造の建築物の構造部材、大深度鉄骨造、コンクリート構造物の柱や梁の部材への活用が期待される。