

## 【外部資金による研究開発】

### 1) 国土交通省 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

#### 1) - 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】 飯場正紀、斉藤大樹、福山 洋、森田高市、向井智久

既存 RC 造超高層の部材性能評価として、RC 造柱部材については、昨年度の実験結果に基づき、損傷及び復元力への多数回繰り返し変形の影響について分析を行った。その結果、多数繰り返しの変元力特性への影響は、最大耐力に達するまではほとんど無く、最大耐力以降において繰り返しによる耐力低下と変形能力の低下が確認された。RC 造梁部材についても、昨年度の実験結果の分析を行い、スラブ付きの試験体で梁下端圧縮となる載荷において、繰り返しにより徐々に耐力が低下することが確認された。さらに、柱、梁および接合部からなる十字型試験体の多数回の繰り返し載荷実験を行った。その結果、繰り返し履歴を与えた試験体は、層間変形角 1/50 の繰り返しにより 3~4 割の耐力低下を示した。これは接合部内の梁主筋の付着劣化が主な原因と考えられる。

#### 1) - 2. 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 20 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

複雑な住宅市街地形に対応する風、気温場の計算手法の改善を行った。特に、熱流体計算において完全圧縮性系モデルで問題とされている音波処理を工夫することで計算効率の飛躍的向上を実現した。

##### 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

波長選択性の建材を評価するには複雑都市空間の分光波長特性を知る必要がある。建築研究所屋上において都市模型を設置して放射計による日射反射率のスペクトル特性を調べた。この観測で得られた放射データは現在開発中の放射モデルとの比較により数値モデルの検証データとして活用する予定である。

#### 1) - 3. 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 20 年度の研究においては、循環化した便所系統排水における余剰水の処理技術、分離した尿系統排水の土壌等による処理技術に関する検討等を進めた。

### 2) 国土交通省 建設技術研究開発助成制度

#### 2) - 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 (H18~21)

【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 20 年度の検討では、補修材料が高温加熱を受けた場合の変形状やひび割れの発生等について、主に解析的な検討を行った。また、この検討のために必要なデータは昨年度までの実験結果および今年度に高温加熱後の付着強度等の実験を行った。また冷間試験（加熱後常温まで冷却して試験）だけでなく、加熱中の強度性状等を確認するための実験計画の策定および試験体の作製等を行った。

### 3) 科学研究費補助金

#### 3) - 1. 交通振動の移動 1 点計測に基づく表層地盤特性の評価

研究期間 (H20~21)

【担当者】 新井 洋

物の地震防災を行う上で、表層地盤の S 波速度構造と減衰定数を簡便に評価する手法を確立することが必須である。そこで本研究では、無線 1 点 3 成分計測解析システムを開発し、振動源が既知の地点における交通振動計測に基づいて、その鉛直および水平面内の粒子軌跡の位置的变化を周波数領域で抽出し、弾性波動論に基づく逆解析から表層地盤の S 波速度構造と減衰定数を同定する手法を提案し、その有効性と適用限界を複数地点での振動計測から検証し、さらに表層地盤の地震動増幅特性評価への応用の可能性を検討することを目的とする。平成 20 年度は、交通振動の無線 1 点 3 成分計測装置（ハードウェア）ならびに計測データから鉛直および水平面内の粒子軌跡の位置的变化を求める解析ソフトウェアの開発に着手した。

#### 3) - 2. 鉄筋コンクリート造骨組の理論的剛性評価法開発のための基礎的研究

研究期間 (H20~21)

【担当者】 田尻清太郎

近年、建築物の構造設計は耐震設計から性能設計へと移行しつつある。性能設計では建築物の荷重変形関係を精度よく評価する必要があるが、鉄筋コンクリート造に関しては現状では困難である。そこで本研究では、従来、実験的、経験的に評価している鉄筋コンクリート造骨組の荷重変形関係を理論的に評価する手法の確立を目的としている。

本年度は、評価手法として柱端部、梁端部、柱梁接合部およびそれらの相互作用を一体とした方法を用いて解析的検討を行うことで、本評価手法の妥当性を実証するための実験計画を立案し、実証用試験体の製作を行った。

#### 3) - 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】 澤地孝男、桑沢保夫

建築外皮側の要素技術として、外皮構造体の断熱・気密性確保技術及び間仕切り壁等内部仕切りの気密性確保技術、自然通風による排熱及び室内気流形成、日射遮蔽外皮による日射取得量の低減に着目し、外皮の断熱及び結露に係る耐久性維持手法の検証、建物各部の風圧係数データベースの改良と整備、各種換気部材の流量係数データベースの整備、夜間換気等による排熱現象の解析に關して取り組んだ。また、設備側の要素技術として、空調システムの部分負荷時効率向上に関わる問題点の抽出と解決策の検討に着目し、パッケージ型空調機の部分負荷特性の測定等を行った。また、照明、事務機器等からの発熱負荷量の現状と設計物件における予測方法の検討、発熱量抑制のための機器選定方法の整備に取り組んだ。

#### 3) - 4. 用途複合化の進展に対応した新たな建築用途・形態の規制・評価手法に関する研究

研究期間 (H20~22)

【担当者】 飯田直彦

本課題の目的は、用途複合を目的に土地利用を制御する手法と異種の土地利用が立地する功罪を評価する手法の実例の長短所を分析し、あるべき手法の姿を探ることにある。平成 20 年度は制御・評価の手法には事前確定ゾーニング型と個別審査許可型の二つの態様があることを明らかにした。

事前確定ゾーニング型とは、用途地域内での特別用途地区の決定と建築基準法50条例の制定や市街化調整区域内での都市計画法第34条8号の3に基づく条例の立地できる地域と土地利用の指定にみられるように、用途複合化を是とし、予想される負の影響もこれら条例であらかじめ軽減或いは排除した事前明示のゾーニング規制の下で、主事や民間確認検査機関あるいは開発許可権者が適合判定の確認や許可を裁量なく行う態様である。

他方、個別審査許可型とは、用途地域内での基準法48条但し書き許可や調整区域内での34条10号口許可に見られるように、建築審査会や開発審査会が関与する審査の場面で、複合化の是非の議論や功罪の評価を個別具体的に経て許可を行う態様であるが、実例が少ない。

平成21年度以降は、住宅と工業との共存を地区将来像として描いたもの実際には工場の転出と娯楽系が進出したことで複合よりも混乱が生じたことから土地利用規制手法の立て直しを図るA市都市マス改訂作業に参加し、両態様それぞれの長所を生かした制御・評価の手法の開発にあたる。

### 3) - 5. 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不整合や地方公共団体等の発注方式の問題など、日本型 PFI 特有の問題点が指摘されている。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 の課題と将来的な可能性を探ることを目的としている。

平成 20 年度は、過年度に実施した日本国内の PFI 事業のスキーム並びに実施状況に関する調査結果の整理及び補足調査を行うとともに、現在大きく変化しつつある英国 PFI 事業の実態把握を目的とした現地調査を実施した。PFI 事業により建設された教育・医療・福祉分野の施設、PFI 事業の支援組織である PUK・4Ps、そして PFI 事業に関わった設計事務所や建設会社等を対象としたヒアリング調査を行い、現在の英国における PFI 事業の全体像と実施実態を把握するとともに、我が国の PFI 事業との比較を通して、PFI 事業の実施プロセス、支援体制等における課題の整理分析を行った。

### 3) - 6. 公的宿泊施設の地域に果たす役割と有効利用手法

研究期間 (H20~22)

〔担当者〕 藤本秀一

建物の長寿命化や有効利用は今日の社会的命題であり、建物ニーズの変化等への対応方策として再生や用途変更があげられる。こうしたなか、行財政改革の一環として近年急速に整理が進められつつある建物に公的宿泊施設がある。しかし、施設の立地する地域によっては、依然として観光促進、雇用確保、地域活動や来客宿泊の受け皿としての役割と期待を担うものもある。本研究は、これら公的宿泊施設が継続的に地域に果たし得る役割と具体的な施設の有効利用手法を明らかにすることを目的としている。

本年度は、まず公的宿泊施設の種類を整理し、経営及び利用形態から調査対象とする施設種 (13 種) の絞り込みを行った上で、1996 年時点のデータから 445 施設を抽出、整理した。このうち 11 種 345 施設について現況を追跡調査し、1996 年からの変更等の概要を整理した。さらに施設の現所有者等が把握できた事例を対象に、経営形態や建物の具体的な変更内容等についてアンケート調査を実施した。また、用途変更等の特徴的な事例について、現所有者等へのインタビュー調査、建物実態調査、図面資料等の収集を行った。

### 3) - 7. 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の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る。過去の被害建物について、地震動の評価、建物のモデル化を行い、建物の地震応答の推定値と被害状況の対応について検討した。地震応答解析による建物応答の推定値から想定される建物損傷の程度は、実被害に比べてより大きな被害となる結果が得られた。地震時の建物挙動に影響を及ぼす、地震動の周期特性、表層地盤の増幅特性、建物へ有効な入力動および上部構造の耐力・モデル化などの要因の総合的な検討が必要なが明らかとなった。

### 3) - 8. 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

ペルー海岸地域のチャンカイ谷で発見された紀元前約 3000 年の「ラス・シクラス遺跡」では、その基礎や石積み外壁の内側にシクラ（石を詰めた袋状の植物性ネット）を使用した補強土工法が用いられている。本研究は、文化人類学、耐震工学、地理学、遺伝学、生物学などの分野にわたる本遺跡の学際的な学術調査の一環として、シクラが組積神殿におよぼす耐震性能上の効果や影響について調査することを目的としている。

平成 20 年度は、シクラを模擬したモデルによる振動台実験を行った。その結果、シクラの上部の応答加速度は、石だけを積んだ場合の上部の応答加速度よりも大きく低減されること等の知見が得られた。

### 3) - 9. 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、既存木造住宅に対する静的水平加力試験等を行い、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 20 年度は木造住宅からモルタル外壁を抽出してせん断試験を行うとともに、木質下地とモルタル接合部を採取してせん断強度を測定し、劣化程度と残存耐力の関係を調べた。

### 3) - 10. 地震被害発生メカニズム解明のための木造住宅の限界変形性能評価

研究期間 (H19~21)

〔担当者〕 新井 洋

本課題（研究代表者：林康裕／京都大学教授）は、3 つのサブテーマ：①木造住宅の限界変形性能確認、②近年の地震被害評価、③限界変形性能評価・解析手法の開発、から構成される。担当者は、連携研究者の 1 人として、サブテーマ②に参画している。

近年の国内地震災害では、いずれの被災地においても宅地の地盤変状が顕著で、木造住宅の被害が震動によって生じただけでなく、地盤変状による強制変形が加わり、損傷が増大した可能性がある。また、表層地盤の強非線形化によって、木造住宅への入力地震動特性が大きく変化した可能性も考えられる。すなわち、木造住宅の被害を分析する上で、地盤の強非線形挙動についても同時に分析する必要がある。平成 20 年度は、能登半島地震と新潟県中越沖地震を主たる対象として、震源域の住宅・宅地被害データ、表層地盤条件などのデータの収集・分析を行った。

### 3) - 11. 断層帯の中～高速域の摩擦構成則と大地震発生直前のプロセスの解明

研究期間 (H20~21)

〔担当者〕 芝崎文一郎

本研究では、岩石実験により得られた中～高すべり速度領域の摩擦構成則を用いて、ゆっくりとしたすべりから高速すべりに至る過程のモデル化を行い、大地震発生前にどのようなプロセスが進行するかを明らかにする。本年度は、低速ではすべり速度弱体化、中速ですべり速度強化、高速ですべり速度弱体化を示す摩擦挙動に関して、状態量とすべり速度依存型の摩擦構成則を用いて定式化することを試みた。

### 3) - 12. 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

加速度センサー（ITK 地震計）を用いた建築学棟の地震観測および 1・2 次モードの卓越する建物を想定した鋼製板ばね構面試験体による振動実験を行い、その加速度計測値を用いて Wavelet 変換による性能曲線のモード分解法の有用性を検証した。その結果、以下の知見を得た。

- 1) 実際の加速度センサー計測値から、Wavelet 変換により主要成分を抽出した性能曲線を作成できる。
- 2) 1 次モードを含むランクでは弾性時等価周期が 1 次固有周期とよく一致する。塑性化も表現され耐力も概ね計算値と一致する。また 2 次モードの影響が大きいほど良好な 2 次モード性能曲線が抽出される。

- 3) 計測値から求めた 1 次モードを含むランクの等価質量比は解析値に近い安定した値をとる。2 次モードについては算出値がばらつくが、2 次モードの影響が大きな建物ほど安定した値となる傾向がある。

#### 4) 戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 CREST

##### 4) - 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

当該研究グループでは都市型気象モデルの開発を行い、海洋研究開発機構の MSSG モデルと都市型気象モデルを統合することにより、ヒートアイランド現象の予測精度向上を図る。平成 20 年度には都市キャノピーモデルの理論的背景として空間平均の基本的考え方を整理すると共に、非静力学気象モデルを用いて都市の土地利用変化に伴う降水影響に関する基本的な検討を行った。2003 年 8 月 5 日の解析結果では、都市有りのケースにおいて夏季の午後に都市域で局所的な降水量の発生が見られた。同時期において都市無しのケースでは都市域で降水が生じておらず、当日の風の収束状況と都市域の加熱条件が重なったためと考えられる。今回の解析では、人工排熱等の都市的効果が考慮されていないため、今後検討を重ねていく予定である。

#### 5) 社会技術研究開発事業 犯罪からの子どもの安全

##### 5) - 1. 計画的な防犯まちづくりの支援システムの構築

研究期間 (H20~24)

【担当者】 樋野公宏

本研究は、地域の関係団体(町内会・PTA・商店会・市町村・警察等)が連携・協力し、適切な役割分担のもとに子どもを守る防犯まちづくりを計画的かつ持続的に進めるため、モデル地区等での適用と検証を通して、「計画策定マニュアル」(交通安全や環境美化等を視野にいれ、ソフト面からハード面まで幅広くカバーしたもの)、「計画実行マニュアル」(子どもの遊び場づくりの視点を含め、多くの関係者を巻き込むもの)、「評価・改善マニュアル」(地域の取組みの評価方法を示して改善を進めるもの)を作成するものである。担当者は「計画策定マニュアル」の作成を担う「計画策定グループ」のリーダーを務める。

本年度(10月~)は、モデル地区として市川市稲荷木小学校周辺地区での計画策定支援、計画策定事例(旭川市近文地区、仙台市国分町地区ほか)で関係者ヒアリング、文献調査から計画策定プロセスの課題や計画の効用を把握し、マニュアルの素案を検討した。また、来年度以降マニュアルの素案を適用し、課題抽出と改善を図るためのモデル地区として、岡崎市竜美丘地区の地区特性を把握し、計画策定のスケジュール調整を行った。

#### 6) 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 防災分野

##### 6) - 1. インドネシアにおける地震火山の総合防災策

研究期間 (H20~23)

【担当者】 新井 洋、藤井雄士郎

本課題(研究代表者:佐竹健治/東京大学地震研究所教授)では、インドネシアにおいて、(1)地震・津波の発生機構の解明と予測、(2)火山噴火予測と活動評価手法、(3)災害に強い社会基盤の構築(建物耐震化・液状化対策などのハード的対策)、(4)災害対応と復興時の社会の脆弱性の克服(情報伝達手法などのソフト的対策)に関する研究を行う。さらに、これらを社会に還元するため、(5)防災教育推進と意識向上、(6)研究成果を生かすための行政との連携を実施し、政府・自治体・研究者等を含む防災コミュニティを創設して、総合的な地震火山防災力の向上を図る。担当者らは、研究協力者として、課題(3)のサブテーマ:液状化を含む地盤災害の軽減(新井)および課題(1)のサブテーマ:津波予測シミュレーションと巨大災害のリスク評価(藤井)に参画している。

初年度である平成 20 年度は、相手国(インドネシア)研究機関と(独)国際協力機構(JICA)が R/D を署名するまでの間に、R/D 締結後の国際共同研究を効果的に実施するための準備を行う期間と定められている。このため、両担当者とも、各サブテーマに関する具体的な研究活動は行わず、協力者の立場から、主として次年度以降の研究計画の策定および調整作業に参加した。

## 7) 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

### 7) - 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 (H19~21)

【担当者】 齊藤大樹

昨年度に実施された超高層建物を想定した E ディフェンス試験体の耐震実験における、配管の実験結果の分析を行った。その結果、管外側に耐火材を用いたものに、管本体と耐火材の間に隙間が生じたが、いずれも 8mm 以内であり機能上問題となるものではなかった。また、強震時における建築室内での人間の挙動特性をふまえた避難行動の可能性が、建築物の安全性を評価するための重要な因子になるものと考え、強震時に人間が避難行動を取ることができる限界（避難行動限界）となる床応答を振動台実験により定量化する研究を行った。これまで提案してきた地震時の揺れの大きさと避難行動限界の評価曲線において、データ分布にワイブル分布を採用することにより、評価結果が改善されることを明らかにした。さらに、キャスター付き機器の地震時の挙動について、振動台実験を行った。機器の移動量は、モーションキャプチャーによって測定し、床の摩擦係数と家具の移動量の関係を明らかにした。また、回転ダンパーにより移動量を抑制するキャスターを開発して、その効果を振動台実験により確認した。

## 8) 地球環境研究総合推進費

### 8) - 1. 低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言

研究期間 (H20~22)

【担当者】 村上周三、桑沢保夫

本研究課題は、中、長、超長期的な視点から、住宅・非住宅建築におけるエネルギー消費量の大幅削減の方策を探るため、最新の資料に基づいてエネルギー消費量削減のシナリオを提案し、日本各地および日本全体のエネルギー消費量の将来を精度よく推定するとともに、エネルギー消費量削減を現実的に推進するための政策を提言するものである。その中でも、建築研究所は、関連する各種データベースにもとづいて複数のシナリオを作成し、他のサブテーマで開発する予測手法等を用いて住宅・非住宅建築エネルギー消費量を推定、その結果にもとづいて政策提言をまとめることを目標としている。

平成 20 年度には、シナリオ作成に必要な情報として、IPCC や IEA 等の国際機関が実施した民生用エネルギー消費量の予測における、経済成長や新技術の導入等に基づくシナリオ設定等、また、民生用エネルギー消費量削減のための各種政策が実施されているイギリスにおけるシナリオ策定など、さらには日本政府や自治体を実施している、民生用エネルギー消費量削減に向けた積極的な取組の内容や問題点などを抽出し、シナリオ作成における基本的なデータとした。

## 9) (財) トステム建材産業振興財団助成事業

### 9) - 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 (H19~21)

【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 20 年度は、300 本の解体材について、目視等級区分を実施し、引張試験を実施し、データを整備した。

### 9) - 2. 暖房時の室内温度分布に基づく躯体断熱気密性能の必要水準に関する定量的研究

研究期間 (H20~21)

【担当者】 三浦尚志

躯体性能の高性能化の狙いは、暖冷房エネルギー消費の削減とともに、室内環境の維持である。従って本来であれば、前者のい

いわゆる Energy Benefit と後者の Non-Energy Benefit の両方の側面からその必要性が論じられなければならない。しかし、これまで住宅の断熱気密性能は、Q 値などの指標にも見られるように、主として暖房負荷を低減し、暖房エネルギー消費を削減するという観点から議論がなされてきた。本研究では、室内環境を維持した上で暖房のエネルギー消費量を削減するためにも、断熱気密性能の必要性を把握し、暖房エネルギー消費の削減という観点に加えて、断熱化の重要な目的である熱的健康安全性を保証する最低水準、快適性を上げるための水準を把握することを目的とする。本年度は、断熱・気密水準、窓の性能、暖房方式、隣室温度等のパラメータが室内環境に与える影響を把握するために、人工気候室内に実験住戸を建設し、上記のパラメータを様々に変更させて、室内上下温度分布や作用温度等の温熱環境指標に与える影響について検討した。

### 9) - 3. 住宅の高耐久化のための木材腐朽予測モデルに関する基礎的研究

研究期間 (H20~22)

【担当者】 齋藤宏昭

本研究は結露等の一時的な湿潤状態による木材腐朽の進行を設計段階で予測し、仕様検討に反映できうる数値計算モデルに必要なパラメータを腐朽実験より求めるものである。実験では、腐朽菌の「定着時間 (実験 A)」、「活力低下 (実験 B)」に関する係数を算出する。本年度は、文献調査及び共同研究者との打合せより、実験計画の詳細を検討した。特に、本研究は実験の実施に半年以上の期間が必要なうえ、試料寸法や曝露期間等の条件設定により必要とされる結果が得られない危険性があるため、過去の研究成果や実験の事例より最適な条件を吟味した。各実験条件は以下のとおり。

実験 A : 試料寸法 3 水準 (30φ、60φ、90φ×5mm)、木目 2 水準 (柾目、木口)、おがくずによる菌糸接種

実験 B : 乾燥湿度 3 水準 (75,53,33%RH)、試料寸法 1 水準 (30φ×5mm)、木目 1 水準 (木口)、培地上の菌そうによる菌糸接種  
また、両実験とも別途標準試料を用いて含水率の推移や基準となる腐朽速度を得ることとした。

## 10) 鹿島学術振興財団 2007 年度研究助成

### 10) - 1. 重要文化財五重塔の動的挙動の調査研究 -地震・台風および常時微動の観測-

研究期間 (H20~21)

【担当者】 河合直人

本研究は、実在の木造五重塔の地震・台風時の動的挙動観測及び常時微動測定を行い、耐震性能および耐風性能に関する知見を得ることを目的とする。平成 20 年度には、重要文化財・中山法華経寺五重塔の地震・台風観測と国宝・海住山寺五重塔の常時微動測定を行った。中山法華経寺五重塔の地震観測では、平成 20 年 5 月 8 日に発生した茨城県沖の地震 (M=7.0)、及び 6 月 14 日岩手・宮城内陸地震 (M=7.2) での記録を得た。この観測記録による固有周期及び振動モードを求め、変形レベルの増大に従って固有振動数が低下することを確認した。平成 20 年度には台風の観測記録は得られなかったが、平成 21 年 1 月 10 日、2 月 24 日、3 月 14 日に強風に対する風応答が記録されている。一方、国宝・海住山寺五重塔の常時微動測定では、並進モード 1 次固有周期 0.88 秒、2 次固有周期 0.32 秒、ねじれ 1 次固有周期 0.62 秒、鉛直方向 1 次固有周期 0.15 秒の基本的な振動特性を持つことがわかった。また、人力を加振源とした並進方向の自由振動実験の結果、減衰定数は約 2.4-2.9%であることがわかった。

## 11) その他

### 11) - 1. 鋼材ダンパーによる既存鋼構造建築物の耐震補強設計法に関する研究

研究期間 (H20~22)

【担当者】 長谷川隆

旧基準で設計されている既存建築物の耐震補強として、ブレースを用いる方法は、一般的に広く普及している方法である。しかし、ブレースを用いた耐震補強は、強度型の補強であるため周辺フレームとの接合部分の強度や剛性が不足し、周辺フレームとの接続部分を補強する必要があり、施工が煩雑となる。本研究では、このような強度型のブレース補強よりも、施工が容易で、かつ、周辺フレームも補強する必要がない方法として、エネルギー吸収型である鋼材ダンパーによる補強方法の可能性に着目し、主に、既存の鋼構造建築物への適用と補強設計法等について、試設計建物を用いた地震応答解析等により検討を行う。

本年度は、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。ダンパーによる補強では、通常ブレースによる補強方法の 1/4 程度の耐力で、十分な補強性

能を有することを明らかにした。

#### 1 1) - 2. 高性能鋼構造耐火被覆材の開発に関する研究

研究期間 (H20~21)

〔担当者〕 増田秀昭

鋼構造部材は火災時の温度上昇により、550℃付近の環境で著しい耐力低下が生じる。これを防止する目的で耐火被覆工法が用いられるが、建物の高層化、大深度化により、使用される建物、規模、用途等によっては、より高い耐火性能が求められるのは必至である。本研究は、これまでの一般的な鋼構造建築物に用いられる部材に比較して、高い耐火性を要求されるこれらの部位に用いる部材の耐火被覆工法ならびに被覆材料の開発を行うことを目的とする。

本年度は、建築廃材となった廃せっこうボードに含まれる 20%以上の結晶水に着目して、鋼構造の耐火被覆材として用いられている軽量モルタルに混入し、短鋼管柱 (W300×D300×L1,500mm) に被覆し、蒸発潜熱効果が得られるか否かを実験に基づいて検討した。結果、これまで混入していた水酸化アルミニウムと同等の効果および耐火性能を有すると共に、耐火被覆材としての大幅なコストダウンが期待できることが解った。

#### 1 1) - 3. 超長期住宅先導的モデル事業評価業務

研究期間 (H20~24)

〔担当者〕 西尾信次、本橋健司、鹿毛忠継、有川 智、古賀純子、眞方山美徳、根本かおり

平成 20 年度より、国土交通省は、住宅の長寿命化に向けたモデル事業の提案を公募によって募り、優れた提案に対して、事業の実施に要する費用の一部を補助する、「超長期住宅先導的モデル事業」を実施しているが、その選定にあたって建築研究所が評価を行い、その結果を踏まえて国土交通省がモデル事業の採択を決定している。評価にあたっては、外部の学識経験者による評価委員会を設置するとともに、建築研究所の研究者が専門委員として参画して専門分野からの審査・評価を実施した。平成 20 年度の公募は 2 回にわたり「住宅の新築」、「既存住宅等の改修」、「維持管理・流通等のシステムの整備」、「技術の検証」、「情報提供及び普及」の各部門で行われ、第 1 回、第 2 回それぞれ 603 件及び 325 件の応募提案を審査・評価し、40 件及び 48 件の提案を選定した。

また、評価業務を通じて得られた先導的な材料・技術・システム等の情報を広く発信するため、採択された提案内容の分類整理及び新築戸建て住宅に関し長期優良住宅として有用と考えられる提案内容の分析、とりまとめを行い、シンポジウムにおいて情報提供する(東京会場平成 21 年 1 月 28 日、大阪会場 2 月 4 日開催、参加者合計 6 4 0 名)とともに、建築研究所ホームページでの配布資料の公開及び建築研究資料の出版等を行い、住宅の長寿命化に向けた技術の進展に資するとともに普及啓発に貢献した。

#### 1 1) - 4. 住宅・建築物省 CO2 推進モデル事業評価業務

研究期間 (H20~24)

〔担当者〕 澤地孝男、住吉大輔

家庭部門・業務部門の CO2 排出量が増加傾向にある中、住宅・建築物における省 CO2 対策を強力に推進し、住宅・建築物の市場価値を高めるとともに、居住・生産環境の向上を図るため、省 CO2 の実現性に優れたリーディングプロジェクトとなる住宅・建築プロジェクトを公募によって募り、予算の範囲内において、整備費等の一部を補助し支援する「住宅・建築物省 CO2 推進モデル事業」が国土交通省において平成 20 年度より開始された。

本事業において建築研究所は提案の評価を担当した。評価にあたって建築研究所では、学識経験者で構成される「住宅・建築物省 CO2 推進モデル評価委員会(委員長: 村上周三建築研究所理事長)」(以下「評価委員会」という。)を設置した。また、評価委員会においては、「省エネ建築・設備」「住宅計画・生産」「エネルギーシステム」及び「まちづくり」の 4 グループからなる専門委員会を設置した。全 5 回の評価委員会と全 7 回の専門委員会を通して書面審査・ヒアリング審査等の精力的かつ綿密な検討を実施した。得られた評価結果を国土交通省に報告し、それを踏まえて国土交通省により全 21 件の採択プロジェクトが決定された(その後、1 件取り下げがあった)。また、評価を通して得られた省 CO2 建築の実現に向けて必要な技術や取り組み、取り組むべき課題などを総評として公表し、省 CO2 建築についての取り組みの推進を図った。