

【共同研究】

1. 日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発（その2）システム同定

研究期間（H10～14）

[担当者] 勅使川原正臣

[相手機関] (株)共和電業

平成14年度に終了した研究開発【運営費交付金による研究開発】「日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発」を参照のこと。

2. 日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発（その4）光ファイバセンサの利用技術

研究期間（H10～14）

[担当者] 勅使川原正臣

[相手機関] (株)NTT ファシリティーズ

平成14年度に終了した研究開発【運営費交付金による研究開発】「日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発」を参照のこと。

3. 電気・磁気粘性流体を用いた適応建築構造の開発

研究期間（H11～14）

[担当者] 藤谷秀雄

[相手機関] バンドー化学(株)、三和テック(株)、(財)ベターリビング、(株)構造計画研究所

本研究の目的は、電場および磁場の作用で粘度が変化する電気粘性流体 (Electro-Rheological Fluid (ERF)) および磁気粘性流体 (Magneto-Rheological Fluid (MRF)) を活用して、地震や風等の外乱に対して、また常時の使用性能について、建築構造を効率的に目的の状態に制御する「適応建築構造物 (Adaptive Structure)」の研究を行い、実現可能性を提示し、電気・磁気粘性流体を活用した適応建築構造の普及に資することである。

本年度は、まず磁気粘性流体の磁性体粒子の沈降対策された磁気粘性流体を用いて、大型実験用の可変ダンパー (MRダンパー) を開発し、その動特性を単体実験によって把握した。次に、適応建築構造物の例として、セミアクティブ制御された免震構造と制振構造の有効性を、大型試験体を用いた振動台実験によって検証した。その結果、良好な結果が得られたので、免震構造の実建築物に試験的にMRダンパーを設置し、観測を継続している。

4. 圧電・磁歪素子を用いた高知能建築部材の開発

研究期間（H11～14）

[担当者] 飯場正紀、井上波彦

[相手機関] (株)モリテックス

圧電・磁歪素子 (Induced Strain Actuators) は、外部からの電界及び磁界に応じて内部の分子が整列し、変形を生ずることが可能な素材であり、変位や力などをすばやく変化させることができ、また取り扱いも簡便である。本共同研究では、圧電・磁歪素子の性能評価を行うことにより素子の基本的な性質・性能を把握するとともに、圧電・磁歪素子を利用した振動や音環境の制御システムを開発する目的で、積層型ピエゾアクチュエータの特性及び圧電素子を利用した可変摩擦ダンパーや梁の振動制御への利用を試みた。

5. セメント系エフェクタの開発

研究期間（H11～14）

[担当者] 福山 洋

[相手機関] (株)クラレ、東京製綱(株)、旭化成工業(株)、

(社)鋼材倶楽部スチールファイバー委員会、東洋紡績(株)、日立セメント(株)、(株)帝人

本研究は、日米大型構造実験研究「高知能建築構造システムの開発」のエフェクタ部会に設置されている「セメント系複合材料

WG」において、新しいセメント系の構造システムおよびこれを実現するためのエフェクタ（安全性、使用性、修復性といった構造成能や耐久性等の建築物の性能を制御し得る構造要素）の開発を行うことを目的とする。

具体的なテーマは、高韌性セメント系複合材料（DFRCC）の開発、セメント系エネルギー吸収デバイスおよびシステムの可能性の検討、鉄骨 - コンクリート合成構造システムの可能性の検討、セメント系高知能構造システムの可能性の検討である。

本年度は、DFRCC と鉄筋の付着特性に関する実験、DFRCC の圧縮劣化特性に関する実験、DFRCC を用いた部材の有限要素解析検証のための構造実験、およびDFRCC 自己補修製確認実験を行うとともに、高韌性セメント系複合材料（DFRCC）利用ガイドライン（案）の作成・とりまとめを行った。

6. 木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発

研究期間（H12～14）

[担当者] 中島史郎、宮村雅史、槌本敬大

[相手機関] (社)日本ツーバイフォー建築協会

研究課題「木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発」における研究開発の一環として、分別解体・再資源化しやすい枠組壁工法住宅の設計・施工技術についての研究開発を共同して実施した。本共同研究では既存の枠組壁工法住宅の各部仕様について整理し、解体・分別・再資源化を阻害している要因についての分析を行った。この分析結果をもとに、枠組壁工法を解体・分別・再資源化しやすくするための設計・施工要素技術を提案し、モデル実験棟を用いた施工・解体実験を通じてその有効性についての検証を行った。また、提案した要素技術のうちのいくつかについては、構造成能等の他の基本性能を確認するためのデータを収集した。

平成14年度は、モデル実験棟を用いた施工・解体実験の結果と構造成能等の他の基本性能を確認するための試験の結果等を取りまとめ、解体・分別・再資源化が行いやすい枠組壁工法についての設計・施工事例集の原案を作成し、最終成果物として取りまとめた。

7. 鋼構造建築物の構造成能評価試験法に関する研究

研究期間（H12～14）

[担当者] 向井昭義

[相手機関] (社)日本鉄鋼連盟

本研究は、鋼構造建築物における各種材料試験、部位、部材試験、骨組試験を設計実務における一般的な性能評価法とするための方法の提案を行う。具体的には、各種試験方法の調査、分類、整理、各種試験結果の評価法を検討、作成、及び適用範囲の検討、これらの試験法を一般的な性能評価法に位置付けるための検討を行うものである。

本年度は、報告書作成を行った。構造材料として鋼材の引張、シャルピー衝撃等の各種材料試験、溶接性の硬さ、割れ等の各種試験、接合要素として溶接系継手の曲げ、衝撃等の試験、高力ボルト系接合部として摩擦接合部、引張接合部の基本性能試験、構造要素として梁と梁接合部の試験、柱と柱接合部の試験、筋かいと筋かい接合部の試験、柱梁接合部の試験、柱脚の試験、鋼材履歴ダンパーの試験等がある。また、動の実験例、断面諸量の計算式等も参考資料としている。

8. 屋外熱環境シミュレータによる設計支援技術の開発

研究期間（H12～14）

[担当者] 足永靖信

[相手機関] 都市基盤整備公団、東京大学生産技術研究所、(社)建築研究振興協会

本研究は屋外空間の木陰、風通し等を数値モデルで再現し、快適な屋外空間の熱環境を設計する手法を開発することを目的とする。都市公園の宅地開発事例を分析対象にして、快適性の面から設計に求められるニーズと解析可能な事柄シーズをつきあわせて屋外熱環境設計支援技術としてとりまとめる。解析手法はCFDを用いたが、熱、湿気放射を連成解析することで屋外の温熱4要素（気温、湿度、風、放射）を求め体感指標を算出する方法により、屋外空間の快適性の評価を行うものである。主な検討内容を列挙すると、樹木、屋上緑化、保水性舗装、高アルベド、建物配置の効果に関わる解析事例である。例えば、舗装面に高反射性塗装（日射を反射して表面温度の上昇を抑止する）を施した場合、気温低下が期待される反面、日射照り返しによる悪影響が懸念されたが、体感温度としては低減効果が得られた。建物緑化を推進した場合、気温が低下・湿気は上昇し、結果体感温度は低減するこ

とが分かった。

本研究の成果の一部は都市公園のパンフレット「ヒートアイランド対策」にとりまとめられ、近く一般に公開される見こみである。

9. 性能を基盤とした建築物の設計・評価及び関連社会基盤に関する国際共同研究

研究期間 (H12～16)

[担当者] 向井昭義

[相手機関] (社)日本建築構造技術者協会

本研究は、性能を基盤とした設計を社会に定着させるため、国際的な整合をはかりながら、建築物の設計に用いられる、性能評価モデル、評価法、評価結果、表示法を、第三者的に評価する方法の検討、建築物に対するさまざまな作用の設計での設定法を評価する手法の検討、建築物の性能と、建築物に対する作用を総合的に評価し、建築物の性能を適正に評価する設計手法の検討等を実施するものである。

構造性能評価に関わる構造解析法におけるモデル化の検討を行う一環として、設計組織におけるプログラム使用の調査、プログラム評定実績調査、大小設計組織での使用状況、一貫構造計算システム、骨組解析システム、振動応答解析システム、特殊解析システム等について行った。また米国における構造設計法に関連して、米国におけるプログラム使用状況調査及び構造設計法に関する検討も行った。

10. 住宅外構及び歩道の歩きやすさに関する研究

研究期間 (H13～14)

[担当者] 小俣元美、布田 健

[相手機関] (社)建築研究振興協会

本研究は、近年多様化をみせている高齢社会対応に関する環境整備のうち、舗装材等を対象とした屋外の外部空間における歩行性能等の評価を目的としている。

本年度は、住宅の外構や歩道における舗装等で用いられる路面材や路面状況の違いによる、歩行性能(歩きやすさ等)や車いす走行時の走行性(乗り心地等)を踏まえた総合的な歩きやすさ・走行しやすさに与える要因を検証するため、被験者の感覚評価取得を目的とした歩行・走行実験を、施工した試験体上にて実施した。結果として、歩きやすさには平坦性等、走行しやすさについては振動等の要因が比較的大きく影響を及ぼしていることが窺えた。

11. 木質材料の性能評価に基づく木質構造体の強度設計技術に関する研究

研究期間 (H13～15)

[担当者] 槌本敬大

[相手機関] 東京大学大学院農学生命科学研究科

木質構造建築物の構造安全性を確保するためには、適正な評価に基づく材料設計が必要である。しかし、目下構造耐力上主要な部材に品質の担保された規格品が多くの場合使用されていない。一方、改正された建築基準法において、木質構造の設計手法の一つに破壊靱性を考慮した設計法が組み込まれたが、靱性特性に関する技術資料の整備は十分ではない。木質構造の力学特性の発現は、靱性のみならず接合部に負うところが大きい。

木造建築物の構造信頼性を高めるためには各耐力部材・接合部の破壊靱性をはじめとする力学特性から終局強度、動的崩壊挙動を総合的に推定、評価するシステムを構築し、材料の力学特性や品質を確保する指針を提示する必要がある。本研究ではそのための技術的資料を整備し、木質材料の性能評価に基づく木質構造体の強度設計技術を開発することを目的とする。

本年度は、各種木質軸材料の靱性特性及びその定量化及びその荷重速度依存性、筋かいの材料特性や端部接合条件が耐力壁の動的変形・破壊挙動に与える影響に関する検討、間柱の筋かい座屈補剛効果の解明とそのモデル化等について検討し、成果を得た。

12. 擬似損傷を有する鉄骨5層試験体の構造特性の同定

研究期間 (H14)

[担当者] 勅使川原正臣

[相手機関] 京都大学防災研究所

京大防災研佐藤研究室では、これまで多くの同定問題を扱ってきた。日米構造実験研究で行った擬似損傷を有する鉄骨5層試験体の振動実験データを用いて、同試験体の構造特性を同定した。詳しくは、平成14年度に終了した研究開発【運営費交付金による研究開発】「日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発」を参照のこと。

1.3. 光触媒の建築への応用に関する研究

研究期間 (H14~15)

[担当者] 本橋健司

[相手機関] 光触媒製品フォーラム、光触媒製品技術協議会、(財)ベターリビング、(社)建築研究振興協会

光触媒を利用した防汚効果の高い塗料、タイル、膜材料などが開発されてきている。このような新しい機能を有する建築材料に対し、実際の使用環境下における光触媒による各種の効果やその評価方法については、各製造所等の仕様によるところが大きく必ずしも明確にはなっていない現状があり、またその研究結果も数少ない状況にある。

本研究においては、主として現在市販されている光触媒を利用した各種外装仕上げ材料を対象として、光触媒の防汚効果を同一条件下において総合的に評価、検証し、建築利用のための技術指針を提案することを目的としている。

初年度である平成14年度は既往の研究結果の分析及び暴露試験計画の検討を行った。

1.4. 木質複合建築構造技術の開発

研究期間 (H12~15)

[担当者] 五十田博、岡田 恒、山口修由ほか

[相手機関] (財)日本建築センター、日本集成材工業共同組合、(社)日本建築構造技術者協会

本共同研究は、木質複合建築構造の仕様想定、木質複合建築構造に関する技術情報の収集・調査、木質複合部材接合部及び構造の基礎開発実験と性能評価法の検討、木質複合部材接合部及び構造の評価事例の作成について、幅広い意見を集約しながら、即実用化に繋がる研究開発を目指すためにおこなっている。なお、木質複合建築構造技術の開発の平成14年度の成果は、中間年度の報告として記載されているので、そちらを参照願いたい。さらに、本共同研究は平成13年度から開始したものであり、すでに他団体等と関連共同研究が進行中であることを断りおく。

1.5. 高知能建築構造システムの開発

研究期間 (H14)

[担当者] 勅使川原正臣

[相手機関] (財)日本建築センター、(社)建築業協会、(独)防災科学技術研究所

平成14年度に終了した研究開発【運営費交付金による研究開発】「日米共同構造実験研究 高知能建築構造システムの開発」を参照のこと。

1.6. MRダンパーによる建築物の振動制御

研究期間 (H14)

[担当者] 藤谷秀雄

[相手機関] (独)防災科学技術研究所

本研究の目的は、防災科学技術研究所が米国 Duke 大学との共同研究で実施している「BASE ISOLATION STUDY PROJECT ON SEMI-ACTIVE AND PASSIVE DAMPERS」と連携しながら、日米共同構造実験研究「高知能建築構造システムの開発」で開発されたMRダンパーによる制御システムの有効性を振動台実験によって検証することである。

本年度は、実建築物の約60%の大きさの鉄骨3層の上部構造を、転がり支承によって支持し、積層ゴムによって復元力を付与した免震構造を振動台上に設置し、免震層にMRダンパーおよび可変オイルダンパーを設置し、それらの出力を適正に制御することにより、地震動による上部構造の応答の低減効果を検証した。また免震層を固定し、上部構造の層間にMRダンパーを設置した制振構造としても、制御効果を検証した。一例として、最適レギュレータ理論を用いて免震構造の制御を行った結果、MRダンパーをセミアクティブ制御することによって、非制御時と比較して応答加速度を上昇させずに応答変位を大きく低減することが可能となり、その有効性が確認された。

17. 液状化実験地盤の評価法に関する研究

研究期間 (H14)

[担当者] 水野二十一、平出 務

[相手機関] (独)産業技術総合研究所、(独)農業工学研究所

建研を含め、三機関とも振興調整費「構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究(第2期平成14-15年)」の課題を担当している。建研が実施することとなった、大型地盤における飽和地盤作製実験(外部予算による別課題参照)の地盤品質確認の計測を二つの機関が担当した。三機関の実験の目的と担当は次のとおりである。(1)水中落下法による大型地盤作製実験 - 砂搬送装置と砂撒き装置の開発、品質確認試験(凍結サンプリングによる相対密度測定、RI(ラジオアイソトープ)試験、起振機による加振(締め固め、液状化)・測定)[担当建築研究所](2)比抵抗法による作製地盤の品質確認、比抵抗法の精度向上のための比較実験[担当 産業技術総合研究所](3)音響トモグラフィーによる作製地盤の品質確認[担当 農業工学研究所] 報告書全文は、年度ごと振興調整費・特別公開用 Web ページ <http://www.chousei-seika.com/search/info/infonet.aspx> に掲載予定であるので、参照願いたい。

18. 既存 RC 造における鉄筋腐食度に関する研究

既存 RC 造の補修仕様に関する研究

研究期間 (H14~15)

[担当者] 濱崎 仁

[相手機関] 宇都宮大学工学部建設学科
都市基盤整備公団

本研究の目的は、鉄筋コンクリート構造物の鉄筋腐食に対する各種補修工法の鉄筋腐食度および腐食抑制効果に関するデータの収集、分析を行い、より適切な補修仕様の検討を行うことである。

平成14年度は、15年間の屋外暴露試験を行った各種試験体(断面修復工法9種類、表面被覆工法5種類、浸透性防水防止材塗布工法4種類)の試験体について、外観目視、含水率、鉄筋の腐食面積率、質量減少率等について評価を行った。断面修復工法については、セメント系の断面修復材に防錆剤を混入した仕様が長期の腐食抑制効果が高いこと、エポキシ樹脂による鉄筋の被覆は、腐食を助長する可能性があることなどを明らかにした。表面被覆工法については、長期にわたって腐食抑制効果があることが確認され、鉄筋腐食と含水率との関係を明らかにした。

平成15年度については、補修材への塩分の浸透状況等について実験を行い、過去に実施されている促進試験の結果等との関連性について調査し、鉄筋腐食に対する各種補修工法の効果について検討する。

19. 2002年の台風6号に伴って発生した群馬県境町の竜巻による建築物の被害調査と気流特性

研究期間 (H14)

[担当者] 奥田泰雄・喜々津仁密

[相手機関] 気象研究所

竜巻は最も強い風をもたらす気象現象であり、建築物等への被害をもたらすものであるが、建築基準法では竜巻やダウンバーストといった突風は強風の発生範囲が台風に比べて極めて狭いことから、耐風設計の対象とはされていない。しかし、台風に伴って発生する竜巻やダウンバーストといった突風は、台風が日本に接近する確率とその台風内で突風が発生する確率を考えると、必ずしも看過出来ないものである。そこで本研究では、平成14年7月10日に群馬県佐波郡境町で発生した竜巻による建築物の被害調査と気流特性の把握し、建築物の耐風設計に資することを主な目的とする。建築研究所では、同町平塚地区を主な調査範囲とした被害状況の分析及び建築物等の被害からの風の推定等を、気象研究所では、同所内のCバンドドップラーレーダーでの観測により得られたドップラー速度場から竜巻発生時の気流特性解析をそれぞれ行った。

建築物等の調査により、木造建築物の構造骨組に係る被害として小屋組の飛散又は崩壊、外装材に係る被害として屋根ふき材等の損傷及び飛来物による損傷がみられた。また、墓石等の転倒状況から推定した風速は45~70m/s程度となり、Fujitaスケール(被害の程度と風速との関係に基づく竜巻の強さを表す指標)に当てはめるとF2に相当する結果となった。また気流特性に関しては、竜巻親雲中に風速差約20m/sの渦のパターンとしたメソサイクロンが検出され、これは小型のスーパーセルであったと推定された。

20. 木造住宅における分別解体及び構成資材の再資源化に関する研究

研究期間 (H13~14 但し「*」はH14)

[担当者] 榎本敬大、本橋健司

[相手機関] 東京大学大学院新領域創成科学研究科*、東京大学大学院工学系研究科*、(社)住宅生産団体連合会*、住宅産業解体処理業連絡協議会、日本繊維板工業会、(社)石膏ボード工業会、(社)プラスチック処理促進協会、硝子繊維協会、板硝子協会、(社)日本サッシ協会、塩ビ工業・環境協会、日本ビニル工業会ビニル建築部会、インテリアフロア工業会*、塩化ビニル管・継手協会

本研究は、中期目標における重点研究開発テーマ「木造建築等に係る廃棄物発生抑制・再資源化技術の開発」を実施するにあたり、以下の検討を行うことを目的として進めた。

木造住宅の解体時に排出される構成資材(部材、資材、部品等)の状況、各構成資材の分別解体に要する人工数、時間等に基づいて分別解体しにくい箇所、部材等を抽出し、汎用構法の改良点を提案する。

各材料、資材、部品の再資源化等に必要な解体方法を提案する。

現段階では再資源化されていない資材等の将来的な再資源化の可能性、及び技術的には可能であるものの採算的に循環しない再資源化手法の将来的な実現容易性を検討する。

本年度は、築22年の木造住宅を構成する資材の大半を各資材の再資源化が可能となるようなレベルで丁寧な解体を実施した場合にかかる工数の分析を行い、解体工数の原単位を算出した。一方で、一般的に行われている通常の手作業による解体、手作業・機械作業併用解体等の解体工数の分析を目的として、築26年と築35年の木造住宅2棟を分別解体実験に供した。さらに両者を比較して各再資源化手法のフィージビリティを検討した。

21. 建築物の地震リスク・マネジメント手法の開発および地震危険度の高い地域の建築物の防災対策への適用

研究期間 (H14~16)

[担当者] 高橋 雄司、福山洋、斉藤大樹

[相手機関] 都市・基盤整備公社、(株)日建設計、(株)鴻池組、(株)竹中工務店、(株)ピーエス三菱、(株)フジタ、三井住友建設(株)、(株)ブリヂストン

本研究では、地震危険度の高い地域の建築物の防災対策を促進するための地震リスク・マネジメント手法の実用化を目的としている。本手法では、建物所有者の総支出「ライフサイクル・コスト(LCC)」を地震リスクととらえ、防災対策を施すことによってLCCを軽減できることを示し、それへの投資を促す。LCCを算出する際には、関連学問分野(地震学、地盤工学、構造工学など)で得られた知見を最大限に導入できるために、建物の所有者に対して合理的な判断を提供できる。

本年度は始めに、地震リスク・マネジメント手法の理論を整備した。次に、実建物に適用するための基礎として、地震発生確率が高いと発表されている震源域の地震活動を整理した。それらの震源域からの強震動を作成するために、確率的強震動生成プログラムを開発した。これらを利用して、地震危険度の高い地域に建つ新築戸建住宅(木造)および既存集合住宅(鉄筋コンクリート造)を対象としたフィージビリティ・スタディを行った。いずれの場合にも、免震工法に初期投資することにより、建物所有者のLCCを軽減できることが検証された。

22. 住宅・建築におけるユニバーサル・デザインの研究

研究期間 (H14~16)

[担当者] 布田 健、古瀬 敏、小俣元美

[相手機関] 東京理科大学、日本女子大学、積水ハウス(株)、ナカ工業(株)、日本工学院専門学校

今後の超高齢社会を見据え、利用者の視点から住宅・建築の設計寸法や使い勝手を捉え直すことを目的として、民間及び大学専門学校と共同で研究を行った。本年度は主に以下の2つを行った。住宅のバルコニーの寸法要件について着目し、物干し動作の観点から3軸加速度計及びモーションキャプチャを用いた被験者実験により、感覚評価と合わせて適切な物干し高さや位置バルコニーの広さを把握し、設計寸法やその体系化への1つの知見を得た。後付け手すりの強度について着目し、取り付け位置や用途と人の出す力の関係を被験者実験により把握することで、手すりの強度基準の基礎資料という高齢社会対応型改修における技術確立のための1つの知見を得た。その具体的な進め方として、まず住宅内に設置された手すりの種類をメーカーカタログ等から収集しその用途を整理した上でそれらを実験室内に模擬的に再現し、被験者実験により手すりにかかる荷重を測定した。

2.3. 共同住宅総合防犯システムの研究開発

研究期間 (H14～16)

[担当者] 小島隆矢

[相手機関] (財)ベターリビング

本課題は、(財)ベターリビングの提案により建築研究コンソーシアムにおける共同研究として実施されている。共同住宅における犯罪の急増は社会問題としても捉えられており、従来の防犯の概念や設備システムを見つめ直す転機となってきている。そこで、共同住宅における防犯システム関連技術等を主体に、プライバシーやバリアフリーといった社会面からの視点も加え、建築計画と調和のとれた総合防犯システムとしてのあり方をまとめ、必要技術の開発を行うものである。

H14年度は、居住者の防犯に関する意識および実態を把握することを目的としたアンケート調査を実施した。調査の計画および分析には、研究課題「ニーズ・CSを把握し活用する技術(担当:小島隆矢)」にて検討が進められている手法を適用していることを附記する。その結果、防犯意識の構造に関していくつかの興味深い知見が得られることとなった。

2.4. 木質ハイブリッド構造物全体の長期的拳動の問題点抽出と対策検討

研究期間 (H14～15)

[担当者] 五十田博、山口修由

[相手機関] 信州大学、京都大学木質科学研究所

木質複合建築構造の開発では、中低層の建築物を対象とした研究が進められているが、このような建築物では、階数やスパンが大きくなるため、これまでになくクリープ変形についての特別な配慮が必要となる。例えば、他構造との接合部分にクリープ変形による二次応力が発生や、柱の軸方向クリープ変形である。そこで、本共同研究では、これらの変形に対する2次応力の検討ならびに、必要に応じてその対策の検討をおこなう。

2.5. 耐火性複合構造材の開発

研究期間 (H14～16)

[担当者] 増田秀昭、遊佐秀逸、大貫寿文、川合孝

[相手機関] 三重県科学技術振興センター

本共同研究は、三重県科学技術振興センターを相手方とし、鋼材と木材を複合させた構造材に耐火性能を付与する技術の確立と耐火複合構造材の開発を行うものである。本年度は、木材を耐火被覆材として使用した鋼材と木材を複合させた構造材の耐火性能の解明と耐火技術を確立することを目的に、H形鋼に、ベイマツ集成材、カラマツ集成材、及びスギ集成材をそれぞれ被覆し、その耐火性能について調べた。その結果、1時間耐火性能に関して、前2者は燃焼・熱分解が加熱後停止し、所期の耐火性能を有することが明らかとなった。スギ集成材被覆にあっては、燃焼・熱分解が進行したものの、鋼材温度は許容応力の基で崩壊温度以下であったので、非損傷性は確保出来る可能性の有ることが明らかとなった。

2.6. 解体・分別・再資源化容易な木造建築物の施工・解体実験

研究期間 (H14)

[担当者] 中島史郎、伊藤 弘、本橋健司、大久保孝昭、杉山 央、山口修由、宮村雅史、榎本敬大

[相手機関] (社)日本ツーバイフォー建築協会、田島ルーフィング(株)

研究課題「木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発」において8月に実施した「解体・分別容易な木造建築物についてのアイデアに関する提案募集」の中の部門2(アイデア実証部門)に提案されたアイデアにを対象として、その分別解体容易性に関する検証実験を共同して実施した。共同研究においては 解体・分別・再資源化容易な木造建築物の設計を行い、解体・分別・再資源化容易な木造建築物の施工・解体実験を実施し、解体・分別・再資源化以外の必要性能について検証し、実験結果等の研究結果を取りまとめた。とくに施工・解体実験においては提案されたアイデアを取り入れた、延べ床面積約30m²の総2階建ての実験棟2棟(軸組構法1棟、枠組壁工法1棟)を建設し、解体実験を行うことにより技術の有効性について検証した。本共同研究において得られた成果は、研究課題「木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発」における最終成果物の一つである「資源循環型木造建築物の設計・施工マニュアル」を作成する上での基礎資料とした。

27. 塗料及び壁装材料からホルムアルデヒド放散量の分析方法に関する研究

研究期間 (H14～15)

[担当者] 本橋健司

[相手機関] (社)日本塗料工業会、日本壁装協会

本研究は、塗料等の建築材料からのホルムアルデヒドの放散量を大型チャンバーやデシケータなどを用いた各種の測定法によって測定し、これらの放散量及び測定方法について評価、検証を行うことを目的とした。この研究成果は室内の空気質目標値に合致させるための具体的な設計指針の作成に利用される。

本年度は塗料及び壁装材料からのホルムアルデヒド放散量を、「小型チャンバー法」と「デシケータ法」を用いて測定及び分析を行い、各試験体からのホルムアルデヒド放散量を求めた。また、二つの試験法の相関性を検討した。その結果、塗料及び壁装材料の汎用品はホルムアルデヒド放散量がかなり低いことが確認された。また、「小型チャンバー法」と「デシケータ法」との測定値の間に高い相関が得られた。

28. 水幕システムの性能評価試験法に関する研究

研究期間 (H14～15)

[担当者] 大宮喜文

[相手機関] (財)日本建築センター

本研究の目的は、防火設備の加熱実験で通常用いられている ISO834 による標準加熱温度に対するドレンチャー設備の水幕による温度低減効果について定量的な知見を得ることである。特に本研究は水幕を形成するドレンチャー設備は、防火設備として施行令第 109 条に示され、防火設備に要求される「遮炎性能」として「通常の火災による火熱」が加えられた場合に、20 分又は 1 時間当該加熱面以外の面に火災を出さないことと規定されている点に着目し実施した。本年度は、その性能を確認するため、壁炉を使用し、幅 2.5m × 高さ 1.5m の試験体開口部に設置されたドレンチャー設備の水幕による温度低減効果について、放水量、放水圧力をパラメーターとした ISO834 に基づく加熱実験を行った。その結果、ヘッド 1 ヶあたりの放水量が多い、すなわち放水圧力が高いほど水幕による温度低減率は向上すること、今回の実験の放水条件の範囲では水幕による温度低減率は 25～81%、同一水量のドレンチャーヘッドを 2 列放水にすることによって温度低減率は約 19～32% 向上すること等を明らかにした。

29. 特殊火災条件下における建築構造物の耐火性能評価法の開発

研究期間 (H14～16)

[担当者] 増田秀昭、遊佐秀逸、大貫寿文、川合孝

[相手機関] (社)建築研究振興協会

本共同研究は、(社)建築研究振興協会を相手方とし、通常の建築物の屋内における可燃物の燃焼による火災条件だけでなく、加熱力が多大な車両火災等を想定した特殊な火災条件下における建築構造物の耐火性能評価法を開発を行うものである。本年度は、車両火災等の加熱条件をシミュレートした時間温度曲線を基に、地下駐車場やトンネル構造物の耐火性能評価法について検討することを目的に、(1)特殊な火災条件の火源の検討、(2)特殊な火災条件の再現性の検討、及び(3)建築構造物に対する特殊な火災条件の影響の検討等を実施した。その結果、海外、特に欧州で実施されているトンネル火災想定急速、高温加熱が建築研究所の耐火炉で再現できることが明らかとなり、当該加熱を適用したトンネルセグメントの爆裂防止方法の開発に資する基礎資料を蓄積することができた。

30. 袋詰め効果を利用した建築廃棄物地盤等の有用性に関する研究

研究期間 (H14)

[担当者] 井上波彦

[相手機関] 名古屋工業大学

本研究の目的は、従来から仮設資材として用いられてきた「土のう」を建築基礎地盤や土構造物等として使用することや、建設発生材のリサイクルを行うために使用することなど、「土のう」の幅広い利用を計ることである。本研究では、土のうによる地盤の長期安定性に関する研究として、沈下(クリープ)性能に関する確認実験を行うほか、擁壁などの抗土圧構造物として適用される場合を想定して積載条件を変化させたせん断加力実験を行った。せん断試験は、実物土のう(国産品、幅 B40cm × 高さ H10cm)に、

中詰め材料として礫質土（クラッシュラン C0 - 40）、砂質土（栃木県産の日光硅砂 6 号）及び粘性土（飯豊産粘性土）を用いた場合について、それぞれ積層させた状態でせん断試験を実施し、擁壁の設計において重要なパラメータの一つである土のう相互のせん断特性について検討した。土のうを段違いに積層した場合、水平に積層した場合と比較して、荷重 変形関係において明確な最大せん断応力は現れなかった。また、上載荷重とせん断応力の関係から得られたせん断抵抗角（摩擦係数）については、礫質土以外の砂質土および粘性土ではほぼ同一の値を示し、中詰め材の粒径の影響が見られた。

3.1 . 原子力施設の新システムによる免・制震化技術の研究

研究期間（H14～15）

[担当者] 井上波彦、斉藤大樹

[相手機関] (社)建築研究振興協会

本研究の目的及び概要については、平成 15 年度以降に継続する研究開発【外部資金による研究開発】「 - 2 . 原子力施設の新システムによる免・制震化技術の研究」を参照のこと。

3.2 . スマート機構を備えた鉄筋コンクリート(RC)の付着劣化と降伏の特性評価

研究期間（H14）

[担当者] 勅使川原正臣

[相手機関] (独)産業総合研究所

鉄筋コンクリート構造において、鉄筋とコンクリートの一体性と鉄筋の降伏の有無は非常に重要である。しかし、それらを検査・確認することは現時点では非常に困難で、時間と費用を要する。この共同研究では、鉄筋に圧電素子を複数組み込み、圧電素子が発する振動を圧電素子が感知し、その信号の変化で鉄筋とコンクリートの一体性（付着性能）、鉄筋降伏の有無を判定しようとするものである。各種の圧電素子の組み込み方法に対して、コンクリート部材に埋め込んだ鉄筋の引き抜き試験を行いその有効性を検証した。研究の成果は、以下の論文に詳しい。

Hian-Leng Chan, M. Teshigawara, Fu-Kuo Chang: BOND CHARACTERIZATION USING ACTIVE SENSING DIAGNOSTICS, Work-shop on Smart Structural Systems organized for U.S.-Japan Cooperative Research Program on Smart Structural Systems and Urban Earthquake Disaster Mitigation, Oct 18, 2002