

【運営費交付金による研究開発】

1) 構造研究グループ

1) - 1 空積みブロック擁壁の簡便補強法の開発 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 平出 務

空積み方式の石積み擁壁面の耐震補強対策としては、擁壁面をコンクリートで一体化して、練積み方式の擁壁に近づけることが行われてきているが、施工や費用の面で実施することが難しいという問題があった。また、都市部の住宅地において、建て替えに際して既存の擁壁が現行の基準類を満足しておらず、擁壁の再施工や耐震補強が必要となる場合があり、簡便な耐震補強方法が求められている。本研究では、空積みブロック擁壁の簡便な補強方法として、擁壁面を構成する各ブロックを薄い鉄板(w=50mm,t=3mm)で連結する補強方法を取り上げ、2次元 FEM 解析によりその効果を解析的に検証するとともに、比較的簡便な補強方法で空積みブロック擁壁の耐震性を確保できる補強方法に関する基礎資料の提供を研究目的とする。

本年度は、簡便補強方法による試験体について 2次元 FEM 解析を実施し実験値と解析値の比較を行った。入力加速度が大きくなると擁壁変位量が大きくなる傾向は、解析においても実験と同様であったが、擁壁中段の水平変位において、500gal の中地震動レベルでは、解析値が実験値より大きく、中地震動を超えた 818gal では、実験値が解析値より大きくなっており、擁壁変位について精度を向上させる必要があることが分かった。

※平成 21 年度の課題名：補強ブロック擁壁の地震時挙動の解析的検討

1) - 2 既存大規模木造建築物の耐震補強技術の開発 【基盤】

研究期間 (H22~24)

[担当者] 荒木康弘

地域のシンボルであり環境教育の教材でもある木造学校校舎をはじめとする既存大規模木造建築を、可能な限り保存・活用するには、適切な耐震補強技術の開発が急務である。しかし、木造住宅に比べ耐震性能および補強技術に関する技術資料が非常に乏しいのが現状である。そこで本研究では、既存大規模木造建築物の耐震要素に関する技術資料の充実と、適切な耐震補強技術の開発を目的とする。平成 22 年度は、①既存木造校舎で多く用いられる柱断面と同程度の断面を有する筋かい壁数種類について実施し、構造的な性能に関する技術資料を収集した。② ①の実験的検討から、筋かい壁自体には大きな強度を期待できるが、靱性に乏しいことから、ある程度の強度と靱性を確保できる耐震補強技術の必要性が確認されたため、柱脚接合部に強度と靱性を有する接合方法で補強する技術を開発した。③開発した補強技術の要素実験および筋かい壁に施行した壁試験を実施し、補強効果の検証を行い、開発した補強技術により、筋かい壁の強度を大きく喪失することなく、高い靱性能を付与することが可能となった。

1) - 3 中低層鉄筋コンクリート建物の簡易工法による基礎免震に関する研究 【基盤】

研究期間 (H22~24)

[担当者] 壁谷澤寿一

本研究では、捨てコンクリート上にフーチングを打継ぎする従来型の直接基礎の施工方法を想定し、(1)仕上げ面の粗細、(2)浮き上がり止めの有無、など基本的なコンクリート基礎形状・材料を変化させ、基礎底面で低く安定した摩擦すべりを確保するための施工技術に関する知見や現象の解明を行う。

平成 22 年度は鉄筋コンクリート直接基礎および捨てコンクリート間の打継ぎを想定した試験体を製作した。試験体は(1)通常の施工方法による試験体、(2)打継ぎ面を平滑に仕上げ、薄型鋼板を敷いた試験体 2 体とした。軸力を導入した状態で静的載荷実験を行い、コンクリート打継ぎ面での摩擦抵抗力や固着力の差異について検討を行った。

2) 環境研究グループ

2) - 1 床衝撃音および床振動の測定・評価方法とその対策に関する研究 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 平光厚雄

本研究では、床衝撃音遮断性能の測定・評価法の問題点を抽出し、より実性能を表わす床衝撃音の測定・評価法やその対策法に関する検討を実施することを主目的としている。本研究課題では 4 つのサブテーマについて検討を行っている。

平成 22 年度は、以下の検討を実施した。

- ・音環境に関する居住者アンケート調査を実施し、集合住宅の居住者では重量床衝撃音遮断性能の満足度が低くなっていることを明らかにした。
- ・乾式二重床構造の断面仕様を変化させた試験体の床衝撃音レベル低減量 (ΔL) の測定を実施した。その結果、仕様別による床衝撃音レベル低減量のデータを収集するとともに、 $\Delta L > 0$ となる性能の高い床仕様を明らかにした。
- ・乾式二重床構造の ΔL の再現性を確認するための実験を実施した。JIS に規定されている実験室と現場を想定した実大スラブ (ポイドスラブ) の 2 種類の躯体構造での測定を行い、 ΔL の測定結果を比較した。その結果、実験室測定で得られた ΔL は、実際の現場においても安定した値を得られる可能性を示した。

2) - 2 エネルギーの貯蔵を考慮したエネルギー需給ネットワークの運転最適化に関する研究 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 宮田征門

太陽光発電などの不安定なエネルギー源を街区レベルで積極的に利用するためには、エネルギー貯蔵装置の導入が不可欠であるが、この場合、エネルギーをいつ貯めていつ使うかが重要になるため、ネットワークの運用方法について十分に検討する必要がある。そこで、エネルギーの貯蔵を考慮したエネルギー需給ネットワークを対象として、エネルギー消費量・CO₂ 排出量を推定するシミュレーションを開発し、これを用いて貯蔵装置の組み込みによる省エネルギー・省 CO₂ 効果の定量的推定と、ネットワークの最適運用手法の開発を行う。平成 22 年度は、需要側の条件として、大都市モデル、地方都市モデル、キャンパスモデル (低密度モデル) の 3 ケースを想定し、それぞれについて、1) 建物単体の省エネ対策の実施、2) 地域冷暖房や建物間エネルギー融通の導入、3) 高効率熱源機器の導入、4) コージェネレーションシステムの導入、5) 太陽光発電装置の導入が実施された時のエネルギー消費量、CO₂ 排出量を算出した。また、イニシャルコストを含めた経済性評価を実施し、費用対効果に関する分析を行った。

※平成 21 年度の課題名：エネルギー貯蔵装置を組み込んだ分散型エネルギー需給システムの運転最適化

3) 防火研究グループ

3) - 1 発熱性に発煙性を加えた防火材料試験方法の開発 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 吉田正志

防火材料は、建築基準法で定められた不燃、準不燃、難燃の 3 種類の級別の判定を、性能評価機関が業務方法書で定めている試験法の可否で決めている。しかし、建築物の火災安全設計、特に避難安全の確保のために防火材料に求められる性能は、発熱特性だけでなく、発煙性、発ガス性(ガス毒性)などであることから、基礎データを得る目的とした。

平成 22 年度は、欧州で採用されている SBI 試験を実施し、発煙性の防火性能評価と試験方法の検討を行った。試験体は、市販のもので約 13 種類の不燃クラスから可燃クラスまでを選定した。その結果、A2&B クラスが 8 種類、C、D クラスが各 1 種類、クラス外が 3 種類であった。

※平成 21 年度の課題名：火災安全設計に必要なデータを得るための試験方法の開発

3) - 2 熱応力・強制変形を受ける区画部材の耐火性能推定技術の開発 【基盤】

研究期間 (H22~24)

〔担当者〕 鈴木淳一、水上点晴、茂木 武、増田秀昭、河野 守

本研究では、建築物全体の構造特性を考慮した合理的な耐火性能評価手法の実現に向けて、区画部材の耐火性能の実態、部材の変形制限の合理性等を分析し、火災加熱を受ける架構の熱変形量およびそれを踏まえた区画部材の耐火性能推定技術を開発するための知見を得ることを目的とした。火災時における鋼架構の応答変形を載荷加熱実験によって再現し、熱応力・強制変形を受ける乾式間仕切り壁の終局的な性能を明らかにする。本年度は実験用区画模型を作成し、乾式間仕切り壁の載荷加熱実験方法を構築した。これにより、火災加熱を受ける乾式間仕切り壁の終局的な典型挙動を実験的に把握することが可能となった。また、実験から非耐力壁の乾式間仕切り壁であっても熱応力によって荷重が導入され、区画部材に座屈が発生する可能性があることが明らかとなった。

4) 建築生産研究グループ

4) - 1 タイル仕上げの付着性評価における試験方法の検討 【基盤】

研究期間 (H21~22)

〔担当者〕 根本かおり、鹿毛忠継

タイル張り外壁仕上げ（以降、タイル仕上げ）と躯体との接着性を判断するための方法並びに判定基準として、建築工事標準仕様書等には引張試験の実施と接着強度 0.4N/mm^2 以上の確保が示されている。しかしながら、「JASS19 (2005) タイル後張り工法」の解説において、「接着強度検査は施工不良を判定するためであり、初期の強度や長期的な耐久性も考慮して実施する。」および「接着強度検査は、引張試験を実施し面外方向への引張接着強度を求める。タイルの剥離機構からは、せん断接着強度を求めて評価するのがよい。」と付記されている。このように引張試験はタイル仕上げの施工健全性を判定するための試験方法として一般化されているものの、付着性に関して評価しているものではないことから、付着性については適切な代用特性として引張強度以外の指標が設定される必要がある。よって、タイル仕上げの付着性評価のための試験方法として、引張試験以外に、せん断試験や曲げ試験などを取り上げ、仕上げ仕様別に適切な付着性評価に資する試験方法について検討を行うとともに、様々な試験値が持つ付着性能の代用特性としての意味やその評価方法について検討する。

平成 22 年度は、引張試験から判断される付着面のせん断力および曲げとの関係性を実験的に測定するため、実験に供する各種試験方法に適用する試験体形状の検討を行った。この結果から試験体を作製し、各種試験方法の付着性評価の適用に関する検討を行い、相対的な関係と今回の試験から得た課題について整理した。

なお、本課題は平成 23 年度までの予定であったが、担当者の人事異動により平成 22 年度で終了とした。

4) - 2 消費者保護に資する住宅リフォームの工事業者選定の情報提供手法の調査研究 【基盤】

研究期間 (H21~23)

〔担当者〕 武藤正樹

本研究は、消費者が専門工事業者を直接選定する機会の多い、住宅リフォームに関する消費者保護に資する情報提供支援技術として、特に、専門工事の業際となり、複合する技能・技術が求められる太陽光発電パネル等の省エネ設備設置を伴うリフォーム工事を主な対象に、消費者のリフォーム工事業者選定で参照される情報について、(1) 工事業者の保有技術・技能等の、工事業者が提示すべき情報内容の検討、(2) 施工実例の表示で取り扱う情報の内容の検討、および、(3) 施主たる消費者が行う、業者が提示する情報内容の的確性や工事結果の評価方法の検討を、インターネットの商取引で用いられている消費者生成メディア (CGM: Consumer Generated Media) ※3 の実用例を参照し、リフォーム工事における取引の頻度や、情報の信頼性確保の視点を加えることにより実施し、(4) リフォーム工事業者選定の情報提供手法を提案するものである。

平成 22 年度は、住宅リフォーム工事の業者選定に資する情報提供サービスを行う事業者に対し、H21 年度調査において消費者ニーズの高かった情報について、取り扱いの有無や、信頼性向上の方策について調査を行うとともに、これらのサービスを俯瞰的に閲覧比較できるようなサービスを提供しうる、Web による工事実績表示システムの基本仕様について検討を行った。平成 23 年度においては、情報提供手法の提案として、太陽光パネル設置工事を主対象とした Web サービスのプロト

モデルを作成し、有用性について調査を実施する予定である。

※平成 21 年度の課題名：建設労務調達における評判モデルの研究

5) 国際地震工学センター

5) - 1 開発途上国の震災対策技術の向上および普及に関する研究 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 齊藤大樹、横井俊明、芝崎文一郎、原 辰彦、小山 信、鹿嶋俊英、向井智久、藤井雄士郎、大川 出、
福山 洋、加藤博人、古川信雄、菅野俊介

本研究課題は、毎年のように甚大な地震被害を蒙っている開発途上国の地震対策に寄与することを目的に、開発途上国の実情に即した震災対策技術の向上と耐震工法の普及に向けた研究開発を行うものである。震災対策技術としては、とくに開発途上国の地震・津波ハザード（危険度）評価技術と建築物の耐震診断・補強技術について、開発途上国の実態調査と問題点の把握、技術向上のための具体的な技術支援の提案と発信を行う。耐震工法の普及方策としては、開発途上国に多い枠組み組積造を対象に、開発途上国の建築工法の実態調査を行い、耐震工法の普及方策を提案する。

本年度は、サブテーマ 1（地震・津波ハザード評価）では、ミャンマー他 3 カ国を対象に高精度震源決定等によるシナリオ地震の設定、海外の研究者を招聘した微動探査法の検討、フィジー他 7 カ国の津波観測情報の収集と公開、津波ハザード評価のためのシミュレーション結果の公開を行った。サブテーマ 2（耐震診断・補強技術）では、組積造壁の実験結果の分析や開発途上国の建築物の免震補強技術の適用可能性を検討した。サブテーマ 3（耐震工法の普及方策）では、インドネシアのパダン市及びその周辺地域を対象に、在来工法住宅の建設の実態調査を行い、現地ワークショップを開催した。

5) - 2 建物を対象とした強震観測 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 鹿嶋俊英

本課題は、建物の耐震設計技術の向上や地震防災技術の進展に資するため、建築研究所が保有する強震観測施設の維持管理と充実を図り、強震記録の収集整理と分析を行うとともに、周辺技術の調査や開発を行うものである。

平成 22 年度においては、日本全国に展開している 76 の強震観測地点から得られた 1400 以上の観測記録の整理を行い、データベースに登録し、外部に公開した。また、2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震とその余震では 3 回の速報を発行した。本年度得られた強震記録のうち、2/3 が東北地方太平洋沖地震とその余震で得られている。観測網の整備としては、国立国会図書館の地盤系、つくば市庁舎及びさいたま新都心合同庁舎に強震計を設置した。

5) - 3 沈み込み帯における多様なすべり過程のメカニズム解明 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 芝崎文一郎

最近の地震及び地殻変動観測から、沈み込みプレート境界における多様なすべり過程が明らかにされてきた。本研究では、沈み込み帯深部で発生するスロースリップイベントや地震破壊とスロースリップとの連動のメカニズムを解明する。

平成 22 年度は、房総沖スロースリップと関東地震のすべり過程のモデル化を行った。房総沖スロースリップは、間隙水圧を高いと仮定することで、再現することができた。また、関東地震のサイクル間で、房総沖スロースリップの活動が変化することが明らかになった。

5) - 4 地盤増幅特性評価用極小微動アレイ探査法の実用的現場測定技術 【基盤】

研究期間 (H21~23)

[担当者] 横井俊明

本研究では、直径数m以下の円形アレイを使って数十m程度の深さまで探査可能と謳われる CCA 法の開発途上国等での普及を目指した実用的現場測定技術を、理論的背景の検討・観測機器の仕様の検討・屋外観測実験・解析用ソフトウェア開

発等を通じて確立することを目的とする。

平成 21 年度は、Rayleigh 波の観測分散曲線から Down Hill Simplex 法と高速焼きなまし法の結合解法により地下速度構造を推定する時の地下構造パラメーターの誤差評価法を考案した。また、地震波干渉法から導いた二重モードインバージョン手法を微動アレイの茨城県常総市にある KIK-NET 観測点(IBRH10)での野外微動アレイ観測記録を使って実証した。

6) その他

6) - 1 1918年以降に発生した地震の震源位置再検討による地震空白域推定に関する研究【基盤】

研究期間 (H22~24)

[担当者] 古川信雄

1918年から最近までに、ある特定の断層帯周辺に発生した多くの大地震を同時に、改良連携震源決定法を用いて震源決定することにより、高精度の震源を求める。求まった震源分布を地震被害分布、活断層調査結果等と総合することにより、過去の大地震の地震断層を推定する。これにより、各断層等における地震発生の時空間分布を求めて、地震空白域の推定等を行なう。

平成 22 年度は、ミャンマーのサガイン断層を調べた。1918 年以降に発生した 6 個の $M7$ 地震と関連する前震・余震等を震源再決定した。その結果、 $M7$ 地震の震央分布をこれらの地震の被害分布と地震変位分布、前震・余震分布を総合して、全地震の断層面を推定し、過去 113 年以上大地震が発生していない場所 2ヶ所を見つけた。空白域の大きさから最大 $M7.9$ 程度と $M7.7$ 程度以上の大地震が予測される。また、インドネシアのスマトラ断層を解析準備のために、文献調査で 1918 年以降の大地震を抽出し、解析対象地震を決定した。