

【研究分担者】

1) - 9 大地震後の継続使用を可能にする木質制振住宅の汎用設計法の提案【安全・安心】

研究開発期間（平成31～令和5年度）

[担当者] 山崎義弘

本研究開発課題は、木造住宅に対するパッシブ制振技術の普及に資するべく、その汎用設計法の提案を行うものである。制振デバイスは繰り返し変形を受けても性能が低下せず、大地震後の継続使用を可能にできることに着目し、一般的な耐震構造との性能の違いを定量的に評価することを目的としている。

本年度は、これまでに検討を行ってきた復元力特性モデルを用いた時刻歴応答解析を実施し、木造住宅モデルが地震を経験した後の性能低下の程度をパラメトリックに検討した。また、住宅に生じる最大層間変形角と、それにより生じる損傷の修復費用との関係を調査し、地震による将来の損失リスクの期待値の評価を行った。その結果、存在壁量の30%程度を制振壁に置換することで、耐震等級を1ランク上げたときと同程度に損失リスクの低減効果があることが明らかとなった。

1) - 10 高耐震性を有する直接基礎建物を可能とする既存杭を活用した複合地盤の開発

【安全・安心】

研究開発期間（令和2～5年度）

[担当者] 中川博人

本研究開発課題は、地中に残された既存杭を活用することで環境負荷の軽減に貢献するとともに、巨大地震に対して強靱な建築システムを構築することを目指し、模型振動実験を通じて、既存杭と地盤の両方が安定的な支持力を発揮できる複合地盤の設計法に関する検討および複合地盤上にある直接基礎建物の地震時挙動の評価に関する検討を行うものである。

本年度は、昨年度までに実施した模型振動実験に対するシミュレーション解析を実施し、実験で得られた現象を評価できる解析モデルを構築した。その解析モデルを用いたパラメトリックスタディにより、杭頭絶縁基礎および改良地盤併用基礎の水平抵抗性能を評価し、杭基礎に対するメリットを取り纏めた。

1) - 11 鋼構造の火災時リダンダンシーの解明と火災被災後のレジリエンスに優れた構造の提案

【安全・安心】

研究開発期間（令和3～5年度）

[担当者] 鈴木淳一

本研究開発課題は、火災罹災後の鋼構造の早期復旧・再利用を可能にさせるために、架構が有する火災時の荷重再配分能力(リダンダンシー)に着目した検討を行い、火災および火害後の架構レベルでのリダンダンシーの効果を解明を目的としている。鉄骨部材の火害後健全性・再利用評価のため、熱影響を受けた鉄骨部材の火害範囲を精度良く推定する手法等も検討している。これらは、火災時における層間塞ぎの鋼製下地の変形を推定する方法等として活用が見込める。

本年度は、鋼板の火害診断時における熱影響について、鋼板厚さ、作業時間に応じた鋼材温度の上昇特性、投入エネルギー等を分析し、熱劣化に対する影響が小さいことを明らかとした。

1) - 12 RC耐震壁載荷実験における計測技術精密化による抵抗機構解明と数値解析手法の改善

【安全・安心】

研究開発期間（令和3～5年度）

[担当者] 坂下雅信

本研究開発課題は、デジタル画像相関法、モーションキャプチャおよび光ファイバーによる変位変形計測といった最新の計測技術を用いて、3次元載荷を受けるRC造耐震壁の地震時抵抗機構を解明するものである。

本年度は、耐力壁試験体の壁板部分を模した2体の試験体を製作し、加力実験における損傷計測を実施した。壁面に発生するひび割れに対して、デジタル画像相関法による定量化を行ったところ、ひび割れ幅やすべり量の定量化ができ、目視に

よって観測されたひび割れ幅分布の傾向と一致すること等が確認された。

1) - 1 3 建築・敷地レベルでの都市の水害リスク軽減手法とその評価及び誘導策に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和2～5年度）

〔担当者〕中野卓

本研究開発課題は、頻発・激甚化しつつあるわが国の水災害の状況を踏まえて、浸水リスクを踏まえた都市部における建築物や土地の利用のあり方について示唆を得るため、建築物の浸水を中心とする水害対策について費用対効果を中心に検討することを目的とした。研究では、①既存分譲マンションの浸水対策改修とその費用対効果に関するモデル的検討、②RC造建物1階に入居する事業所の浸水対策とその費用対効果のモデルスタディの2点を実施し、前者の①では都心及び駅周辺立地型と郊外住宅地立地型の2タイプを想定し、被害確率等を仮定した上で、それぞれの水害対策の費用対効果を検証した。後者の②では、都市部のRC造建物の1階に小規模な事業所が入居する場合の内装等（インフィル）工事時に浸水対策を講じる場合を想定し、その試設計に基づいて費用対効果を分析してその適用性を検討した。

以上の研究成果は、令和4年度に建築研究報告として発刊した他、査読付論文誌での掲載、国際会議での講演を通じて公表している。今後、研究成果を英訳した研究資料の公開も行う予定である。

1) - 1 4 水害等被災住宅の復旧に併せた住宅性能向上促進方策に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和2～5年度）

〔担当者〕渡邊 史郎、中野 卓

台風や水害等による災害の復旧時に、被災住宅の改修と併せて既存住宅の耐震性や断熱性の性能向上の改修を行うことは合理的かつ効果的であるが、現状では、制度的・施策的な取り組みはほとんど行われていない。本研究は、災害復旧をきっかけとした既存住宅の性能向上の促進を図るため、水害等被災住宅の復旧に併せた住宅性能向上促進方策を提案することを目的として、行政側・民間側（改修工事の施工者等）の対応のあり方を検討するものである。

まず、平成30年7月豪雨災害で被災した倉敷市真備町での現地調査を実施し、復旧を機に耐震改修が促進される事例を確認した。その要因として、既存の耐震改修に対する補助金の活用、工務店等による適切な提案がなされたことが指摘された。被災後の耐震改修を含めた2件の復旧事例を対象として、同様の耐震改修を平時で実施した場合に想定される費用を比較したところ、土壁を使用しない比較的新しい仕様の住宅では、両者に大きな違いがなかった。一方、復旧工事の工期に関しては、耐震改修を実施する場合のほうが数ヶ月長くなることから、仮住まいの長期化は課題として指摘される。

また、令和元年6月に発生した山形県沖地震で被災した住宅の復旧に併せた耐震性向上事業の実施状況を調査した。具体的には、屋根の軽量化や屋根剛性の向上など屋根補修と併せた耐震改修の補助事業である。当該事業の適用を受けた42件の事例を対象として、工期・費用を分析した。工事の規模によっては、補助率は全体の1割にも満たない事例もあったが、上限4割の事例が多く、当該地域の耐震性能の向上に寄与したといえる。他方、屋根補修を伴わない復旧事例においては、既存の補助事業である、リフォーム支援事業の積極的な活用もみられた。

以上のように、災害後の復旧対応において、行政による既存の性能向上事業の活用によって、ビルド・バック・ベターが促進された。災害直後における行政主導の的確な情報伝達と同時に、設計者・施工者を通じた適切な提案・助言がなされることで、高経年住宅の性能向上を促進する可能性がある。