

(継続提案)

| | | | |
|-----------------------|--|--------------|-----------------|
| NO. 1 1 | 人的被害および避難者数の大幅低減を目的とした耐震シェルターの開発 | | |
| 事業者 | ・名古屋工業大学 ・株式会社えびす建築研究所 | | |
| 技術開発経費 の総額 (予定) | 約 40 百万円 | 技術高度化の 期間 | 2016 年度~2018 年度 |
| 背景・目的 | 巨大地震時の人命喪失の多くは既存不適格木造住宅の倒壊によるものである。この被害軽減のためには耐震改修の促進が最優先課題であるが、工事に高額のコストが必要となる耐震性能の極めて低い住宅は経済的負担が大きい。その結果、優先的に改修が実施されるべき極めて弱い住宅が耐震化から取り残されているのが現状である。この現状を解決するため、耐震診断評点の極めて低い住宅に対し、住宅の倒壊は許容した上で人命を守るとともに避難者数の大幅低減も実現する耐震シェルターの開発と実用化が本提案の目的である。 | | |

■技術開発の概要

本技術開発は、①人命保護機能の確保に関する技術開発、②生活空間の確保に関する技術開発、③動線機能確保に関する技術開発、の3項目からなる。各項目について昨年度までの成果と本年度の技術開発の内容について説明する。

① 人命保護機能の確保に関する技術開発

・昨年度までの成果：既存技術と行政補助の実態の調査を行い、本技術の独自性と実現可能性を確認した。また、汎用性の高い在来軸組工法をベースとした高耐力壁シェルター耐震要素の構造的な検討を行い、必要な性能を満たす耐力壁を開発（図1）するとともに、施工検証実験を行って建物内部からの施工手順を構築した（図2）。また、高耐力壁を支持するコンクリート基礎の開発とその性能評価実験を実施した。本開発項目は平成29年度にて完了している。



図1 耐力壁の性能評価実験



図2 耐震シェルターの施工検証実験



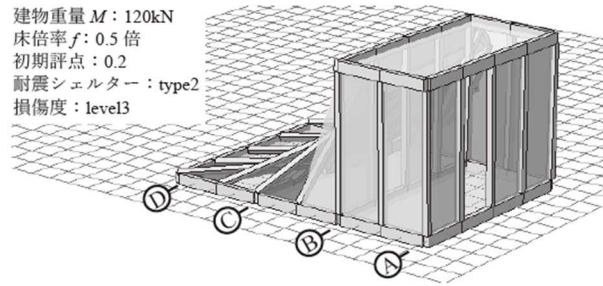
② 生活空間の確保に関する技術開発

・昨年度までの成果：文献調査を中心に、損傷度と居住性能との関係の把握、経験最大層間変形角と仕上げ材の損傷の関係を整理した。また、間伐材等でも供給可能なスギ角材を積み上げたログハウスタイプの耐力壁を開発し、生活空間確保のための性能評価実験と時刻歴応答解析による性能の検証を行った（図3）。

・本年度の技術開発：最終製品に近い形状の実大耐震シェルターを製作し、巨大地震時を想定した生活空間確保性能の検証実験を実施する（図4）。また、本シェルターは生活空間としての安心感を住宅所有者に与えるような信頼性の高い構法である必要がある。そこで、建築空間としての心理的な性能も併せ持つような仕上げとするため、スギ角材の積層面を表しにした仕上げとするとともに、室内側のスギ角材の面をとり、角材の積層という力感が居住者の安心感につながるかを検証する（図5）。



(a) ログタイプ耐力壁の力学性能の確認



(b) 時刻歴応答解析による生活空間確保の検証

図3 生活空間確保性能の検証

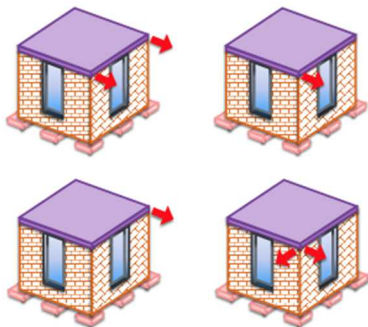


図4 実大シェルターの性能評価実験



図5 高い居住性能と安心感をもたらす工法と仕上げの検証

③ 動線機能の確保に関する技術開発

- ・昨年度までの成果：既存建物の南側開口部に本耐震シェルターを緊結することによる動線の確保について施工検証実験と数値解析を行い、必要な性能を有することを確認した（図6，表1）。
- ・本年度の技術開発：様々な住宅プランに対して動線確保のためのシェルター設置場所の検討，耐力壁配置計画の検討を行い，施工手順も含めてガイドラインの形で整理する（図7）。

1階平面図（補強計画）

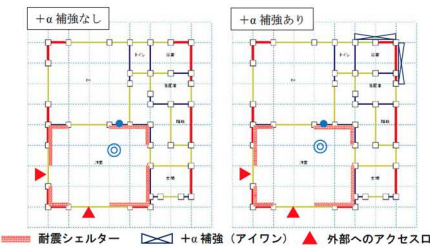


図6 様々な間取りに対する設置位置の検討

表1 動線確保の検討のための建物プラン

| 建物名 | 補強後の1階上部構造評点 | | | |
|------|--------------|------|--------|------|
| | +α補強なし | | +α補強あり | |
| | X方向 | Y方向 | X方向 | Y方向 |
| 0415 | 1.03 | 0.98 | 1.16 | 1.18 |
| 0417 | 0.90 | 0.78 | 1.03 | 0.91 |
| 0601 | 0.95 | 2.55 | 1.04 | 2.73 |
| 0604 | 0.51 | 2.90 | 0.59 | 3.39 |
| 0620 | 0.69 | 3.66 | 0.79 | 3.89 |



1

<基礎と土台と通しボルトの施工>

通しボルトとアンカーの位置に穴をあけた土台を施工した。通しボルトの穴の仕様は、左面が「四角穴+塩ビパイプ」、正面長尺は「四角穴または丸穴のみ」、右面が「丸穴+塩ビパイプ」とした。塩ビパイプを通す箇所は塩ビパイプが木材の位置を固定できる。塩ビパイプがない正面長尺はアングル材をガイドとした。右面は2段目以上では塩ビパイプに加え木栓を入れてログ製材間のずれを防止する。



図7 施工検証実験時の写真を用いた施工手順書のイメージ

総評

建築物全体の倒壊を防ぐ設計法の確立も含めた、被災後も生活可能な耐震シェルターの技術開発として過年度に採択された継続事業の提案であり、計画通りの進捗が確認されたことから、引き続き実施すべきものと評価する。