

### 研究の背景・問題点

CO<sub>2</sub>削減課題・木材自給率低下問題などを背景とし、国産木材の利用促進を目指した木質構造に関する様々な取り組みが現在なされている。木質構造を長期間利用し続けることは、炭素固定に貢献するだけでなく、所有者にとっても経済的である。耐震工学の観点から長期利用を推進するためには、建物が遭遇する可能性のある地震に対して的確な耐震性能評価を実施し、地震に対する安全性を保証することが必要不可欠である。

1995年兵庫県南部地震以降、日本では度重なる大地震によって特に木造住宅を中心に大きな被害をもたらした。特に直接大きな被害をもたらした2016年熊本地震では、現行基準を満たす数棟の例外はあれども、建築基準法が目指す大地震に対して倒壊しないことを概ね満足していると言える。一方で、倒壊を免れた住宅は、旧基準であれ現行基準であれ、その後に取り壊されて継続使用されていない例が多数見受けられた。人命が守られたとはいえ、経済的損失を考えれば看過できることでない。地震後も安全・安心に継続使用できるような高耐震化住宅が求められている。

そこで本研究では、想定される大地震に対して倒壊を防ぐだけでなく、その後も継続使用できる木造住宅の耐震性能とその実現可能性を探ることを目的とする。概説すると、熊本地震の被災地において、住宅の損傷程度と継続使用の関係について定量化し、その後も継続使用が可能となるような損傷程度を明らかにする。そして、住宅の振動台実験・時刻歴応答解析を通して継続使用が可能となる耐震性能について明らかにし考察する。

### 本論文の構成

第1章では研究の背景、目的、既往の研究について述べる。

第2章で2016年熊本地震の被災地である熊本県上益城郡益城町で2年後の建物復旧調査を実施し、被災建物の被害レベル・建築年・構造種別などと2年後の使用状況の関係を定量化する。

第3章では建築基準法の最低基準および品確法の耐震等級3相当の耐震性能を有する木造住宅の実大試験体に対して、振動台上で熊本地震の際に計測された地震動を入力し、応答性状と損傷程度を把握し耐震性能を評価する。そして熊本地震で被災した住宅の被害レベルと実験で試験体が被った被害レベルとを比較することで実験の妥当性を確認する。

第4章では地震時の応答・損傷低減に寄与すると考えられるロッキング挙動について考察する。木造住宅の柱の浮き上がりに注目し、柱脚の固定条件による応答と損傷への影響

について振動台実験を通して検証し、その地震時応答を再現することができる解析モデルについて検討する。

第 5 章では実大試験体に対する振動台実験を通して解析手法の妥当性を確認し、熊本地震で被災した木造住宅の倒壊挙動の推定・再現を試みる。

第 6 章では木造住宅の地震時応答のバラツキに関する一考察として、振動台実験における同一試験体の同時加振における応答変位について主に注目し、応答のバラツキを再現できる数値解析モデルの構築を目指す。

第 7 章では被災地での調査の結果を踏まえて、大地震後の継続使用に要求される耐震性能を解析プログラムによって明らかにし、その性能実現の可能性について検討する。

最後に第 8 章でこれらを取りまとめて一連の研究を総括する。