

利用報告書

2024 年 10 月 23 日

防災研究所長 殿

[利用代表者]

氏 名 瀧澤 一巳

職 名 執行役員

所属機関名 株式会社アイ工務店

所在地 大阪府大阪市中央区心斎橋筋 1-9-17

エトワール心斎橋 9 F

電 話 06 - 6227 - 8083

F A X 06 - 6227 - 8083

E-mail アドレス kazumi@ai-koumuten.co.jp

利用目的	外張り断熱工法時における住宅の耐震性能把握 昨今の法改正などの影響もあり、住宅の断熱性能が向上傾向にある。住宅における断熱工法は大きく分けて 2 つあり、充填断熱工法と外張り断熱工法が挙げられるが、後者は比較的新しい工法であるため、耐震性能が明確になっていない。今後、住宅業界において省エネの流れが加速し、外張り断熱工法住宅の数も増えていくものと考えられるため、本実験によって性能を確認し、外張り断熱住宅の性能を把握する。
利用形態 (該当する項目を■にし てください)	<input type="checkbox"/> トライアルユース <input checked="" type="checkbox"/> 成果公開利用 <input type="checkbox"/> 成果非公開利用
利用期間	2024 年 9 月 2 日 ～ 2024 年 9 月 13 日
試験体仕様 (大きさ・重量)	試験体仕様 ■試験体サイズ：5P×4P×H6.0 (4,550×3,640×6,000) 重量：2 層 18.6kN+10kN(錘)=28.6kN 1 層 35.5kN+20kN(錘)=55.5kN F 層 13.3kN+0 =13.3kN ■構造 木造軸組構法 2 階建て (外張り断熱工法：フェノールフォーム厚 30 mm) オリジナル制震耐力壁、構造用面材：パーティクルボード 厚 9 mm ■外部仕様 外壁：窯業系サイディング 厚 16 mm (縦胴縁厚 18 mm+金具厚 5 mm) 開口：樹脂サッシ (枠のみ、ガラス無し) ■内部仕様 内壁：せっこうボード 厚 12.5mm ※外周周りおよび、1 階天井のみ

加振内容	<p>入力地震波＞</p> <p>1. 制震耐力壁あり</p> <p>① BSL 波 (X 方向：17%)</p> <p>② BSL 波 (X 方向：85%)</p> <p>③ Kik-net 益城 (X 方向：100%、Y 方向：60%)</p> <p>④ Kik-net 益城 (X 方向：100%、Y 方向：60%)</p> <p>⑤ Kik-net 益城 (X 方向：100%、Y 方向：60%)</p> <p>2. 制震耐力壁なし</p> <p>① BSL 波 (X 方向：85%)</p> <p>② Kik-net 益城 (X 方向：100%、Y 方向：60%)</p> <p>③ Kik-net 追分 (X 方向：90%、Y 方向：90%)</p>
------	---

次項に続く

実験結果の概要	<p>外張り断熱工法時における住宅の建物挙動を把握することができた。</p> <p>1. 制震耐力壁あり</p> <p>① 基準法レベルの BSL17% (レベル 1)・BSL85% (レベル 2) に対して、住宅の損傷はほとんどなく、最大層間変形角：1/120rad 以下で弾性領域を確認。</p> <p>② 基準法想定外地震である震度 7 相当の kik-net 益城 (極大地震) に対して、<u>繰り返し 3 回の入力</u>にも最大層間変形角：1/30rad 以下 (安全限界) を確認。</p> <p>2. 制震耐力壁なし</p> <p>① 基準法想定外地震である震度 7 相当の kik-net 益城 (極大地震) に対して、1 回の入力に最大層間変形角：1/30rad 以下 (安全限界) を確認。</p> <p>② Kik-net 追分に対して、住宅の安全限界を超える変形まで入力を行い、耐震要素の耐力低下把握と内外装部材の損傷状況を確認。</p>
社会、経済への波及効果の見通し	なし
発生した発明・著作物など (特許名称・出願番号・出願人、雑誌掲載資料)	なし
その他	なし

- 1) 実験終了後、速やかに(原則1ヶ月以内に)提出下さい。
提出先:京大防災研究所 社会防災研究部門・都市空間安全制御分野
(E-mail:ito.haruko.7z@kyoto-u.ac.jp)
- 2) 知的財産権等の成果の追跡調査にもご協力宜しくお願い致します。

強震応答実験室利用報告書

株式会社アイ工務店

1. 実験名称

強震応答実験装置を利用した外張り断熱工法住宅の性能実験（2024/9/2～13）

2. 実験参加者

実施者：井上 清（株式会社アイ工務店）

監修：中川 貴文 準教授（京都大学）、角田 功太郎 講師（奈良女子大学）

企業協力：住友理工株式会社 他

3. 目的

外張り断熱工法および制震耐力壁を用いた住宅において、下記 2 つを確認する。

1) 基準法告示波に対して、弾性領域 $1/120\text{rad}$ 以下2) 震度 7（極大地震）の繰り返し 3 回の入力に対して、安全限界 $1/30\text{rad}$ 以下

4. 実験

4.1. 概要

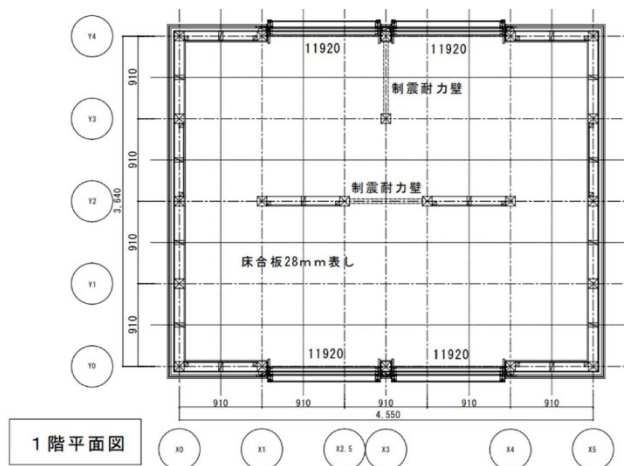
外張り断熱工法および制震耐力壁を用いた住宅を施工し、下記地震波を入力して加振実験を行った。住宅は在来軸組構法の 2 階建て木造住宅を想定し、加振方向は X・Y の 2 方向とした。入力地震波は、①BSL17%（告示波）、②BSL85%（告示波）を 1 回入力し、③kik-net 益城波（X100%・Y60%：震度 7）を繰り返し 3 回入力した。

本実験終了後、制震耐力壁を取り外し、④BSL85%（告示波）、⑤kik-net 益城波（X100%・Y60%：震度 7 相当）、⑥kik-net 追分（X90%・Y90%）を 1 回入力し、建物の限界性能を把握する加振を行った。

試験体は、外装材にサイディング材・外張り断熱材・パーティクルボード（耐力壁）を用い、内装材にパーティクルボード・せっこうボード・制震耐力壁を配置している。



写真 試験体の全景



1 階平面図

1 F 平面図

（※ 2 F は制震耐力壁が耐震壁）

4.2. 結果

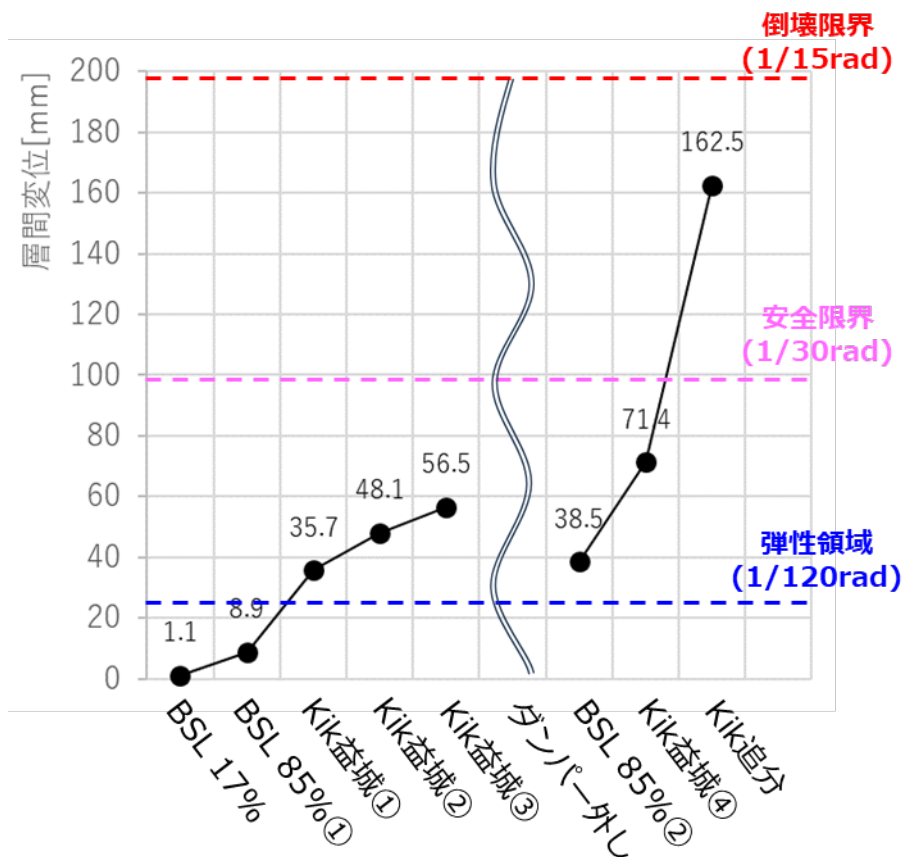
外張り断熱工法および制震耐力壁を用いた住宅の建物挙動を把握することができた。

1) 制震耐力壁あり

- ① 基準法レベルのBSL17%（レベル1）・BSL85%（レベル2）に対して、住宅の損傷はほとんどなく、最大層間変形角：1/120rad以下で弾性領域を確認。
- ② 基準法想定外地震である震度7相当のkik-net 益城（極大地震）に対して、繰り返し3回の入力にも最大層間変形角：1/30rad以下（安全限界）を確認。

2) 制震耐力壁なし

- ① 基準法想定外地震である震度7相当のkik-net 益城（極大地震）に対して、1回の入力に最大層間変形角：1/30rad以下（安全限界）を確認。
- ② Kik-net 追分に対して、住宅の安全限界を超える変形まで入力を行い、耐震要素の耐力低下把握と内外装部材の損傷状況を確認。



グラフ 1F 層間変位

以上