

想定外の限界までチャレンジ！ 国内観測史上最大級と今後、予測される大地震 10 回でも壊れない 実物大 実験で広いリビング住宅の耐震性を実証

木造注文住宅を手がけるアキュラホームグループ（本社：東京都新宿区、代表取締役社長：宮沢俊哉）は、9 月 28 日（火）～30 日（木）の期間、国立研究開発法人 土木研究所（茨城県つくば市）で、実物大の住宅で倒壊実験を実施しました。住生活研究所の調査によると、コロナ禍以降「広いリビング」の間取り需要が高まっています。今回の実験では広いリビングと防災性を兼ね備えた「超空間の家」を試験体に、耐震性の強さを実証しました。今回の実物大倒壊実験は、10 月 2 日から販売している「キリンと暮らせる家 超空間プレミア」の技術開発にも活かされています。



想定・首都直下型地震など震度7クラスの地震波に耐える様子

■あり得ない構造体で耐震ではなく倒壊するまで実験

今回、試験体として、コロナ禍以降需要の高い「広いリビング」があり、大型の吹き抜けを設けた「超空間の家」を実物大で建築しました。前面に約 5.5m、側面に約 3.5m、合計 9m開いた大きなコーナー窓、さらにワイドな吹き抜けの両立は、本来壁を設けないと耐震性確保が難しいと言われています。そうした試験体による実験は非常に貴重で意義があると、今回の実験を監修いただいた学識者の方々からも評価をいただいています。

アキュラホームグループでは過去に 3 回の耐震実験を行ってきましたが、今回は「限界を知ったうえで今後の商品開発に活かす」という目的のもと、机上のデータのみならず、実際に住宅が倒壊する限界点を実験によって確認することが重要と考えました。そのため、三日間の実験中、徐々に床や耐力壁、石膏ボードなどを取り外し、開口部などを拡大し、「あり得ない」構造体にして、どこまですれば倒壊に至るかを調査しました。実験の様子は一部の TV メディアにも公開されました。

<本件について報道関係からのお問い合わせ先>

株式会社アキュラホーム 広報課 西口・梶田（西口携帯：080-8483-6963）

TEL :03-6302-5010 FAX :03-5909-5570 Email: aqura_pr@aqura.co.jp

住所：東京都新宿区西新宿 2-6-1 新宿住友ビル 34F HP: <http://www.aqura.co.jp>

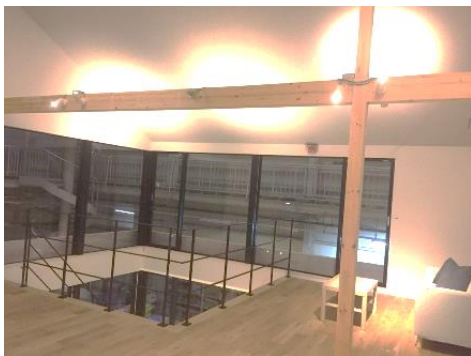
写真ダウンロードページ: <https://www.aqura.co.jp/newsrelease/?category=photo>

■広いリビングを普及価格帯で発売するために、限界を知る

鉄骨やRCでは、大きな開口部が取れず、木造でも特殊工法を用いないと難しいなど、大きな費用をかけないと実現しえなかった空間提案が普及価格帯で可能になることで、今後の提案につなげてまいります。倒壊の限界点がわかれば耐震に対する想定外の過剰スペックがなくなり、適性価格で無駄なく耐震でき、開放的な広いリビングが普及価格で提供できます。鉄骨やRCでは坪100万円程度はかかるものがアキュラホームでは坪50万円程度で実現可能になります。

■国内観測史上最大級の震度7以上の加振を繰り返し、耐震性の高い住まいを実現

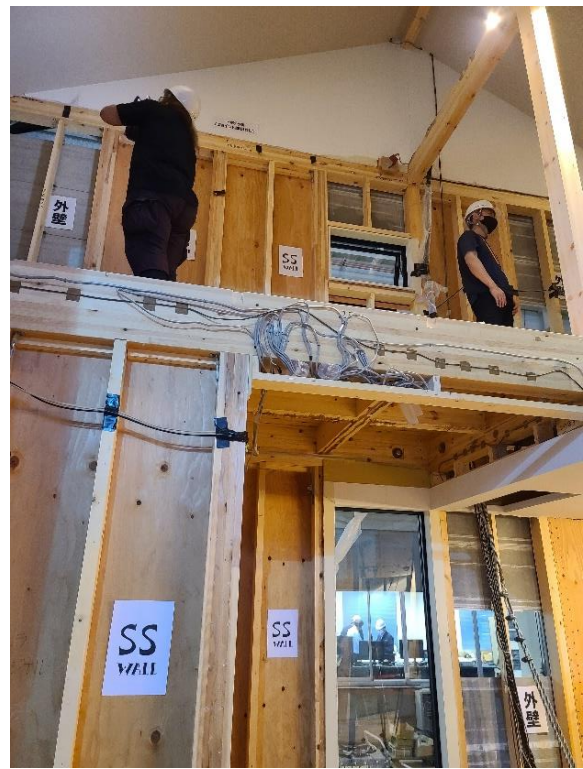
アキュラホームでは近年増加する防災需要を受け、災害が起きた際に被害を最小限に留め、住まいが壊れないだけでなく、住み続けられることが重要と考えています。今回の実験では、この実物大住宅の試験体に対し、これから30年の間に、70%～80%の確率で起きると言われている首都直下型地震や南海トラフ地震のほか、熊本地震、東日本大震災など、大災害をもたらした地震波で計10回加振。実験3日目は倒壊実験とするため、あえて床や壁などを外した試験体に巨大地震の数倍の振動を加振しました。その結果、最終段階まで大きな損傷なく、住み続けられる住宅であることが実証されました。これにはアキュラホームグループオリジナルの壁で、通常の耐力壁の6枚分の強さを持つ業界最強クラスの「8トン壁※1」が大きく貢献しています。



吹き抜け拡大前



吹き抜け拡大後



石膏ボードを取り外す様子

■実験詳細は建築学会で発表予定！

今回の実験は限界を知ったうえで今後の商品提案に活かすという目的のもとに行われています。いろいろな地震の耐震実験はもちろんのこと7回目以降、吹き抜けを拡大、石膏ボードを取り外し、1階の耐力壁2枚を外すなど、徐々に耐震にかかわる部分を変え、最後の実験となる10回目では、阪神淡路大震災の1.5倍の強さとなる加振を行い、倒壊するかどうかにはチャレンジしました。最終実験後の試験体は、大きな損傷も無く、軽度な改修で住み続けられる状態で、「8トン壁」には異常が無いことが確認されました。この実験の詳細に関しては、監修の学識者とともに建築学会に論文として発表する予定です。

■実物大倒壊実験 実験概要

実験日: 2021 年 9 月 28 日(火)~30 日(木)

試験場: 国立研究開発法人 土木研究所 (〒300-2621 茨城県つくば市南原1-6)

監修: 五十田博(京都大学 教授)、稲山正弘(東京大学大学院 教授)、中川貴文(京都大学 准教授)

実験内容: 日本国内で観測された地震波、今後起こりうると予測される地震波を実施

加震した地震波:

熊本地震本震(4回)、想定・首都直下型地震(2回)、兵庫県南部(阪神淡路大震災)地震(100%、150% 各1回ずつ、計2回)、想定・東南海トラフ地震、東日本大震災 計10種類の地震を加振

■監修した学識者からのコメント

① 五十田 博氏(京都大学 生存圏研究所 教授)

8トン壁と設計が、いかに重要かが証明できた

今回の実験で使用した試験体は、壁が偏っており、開口部分や吹き抜けが大きいので、耐震性をどのように確保するかが一般的には非常に難しいですが、8トン壁の威力の他、設計行為がいかに重要かを確認することができた。お客様が建てられる住宅に対しても、シミュレーションで細かく計算をしていますが、今回の実験で、その計算がいかに正しいかを実証することができた。このような実験にはコストも時間もかかりますが、毎回あえてこのような実験をする企業姿勢に敬服している。



② 稲山正弘氏(東京大学大学院 木質材料学研究室 教授)

震度7クラスの地震が10回きても安心して住み続けられる

これだけ大きい開口、吹き抜けで倒壊実験を行ったことは今まで無かったが、今回実現することができた。内部に一部表面の損傷、亀裂がありましたが、使用している8トン壁により震度7クラスの地震が来ても住み続けられることが実証されました。住宅会社としては、地震がきても倒壊しませんということではなく、住み続けられる家であることが大切だと思う。アキュラホームグループの住宅は震度7クラスの地震が10回きても耐えられるのではなく、安心して住み続けられることが確認できた。今後は、非住宅、中大規模木造建築物(学校建築など)にも今回の技術を応用していけると思う。



③ 中川貴文氏(京都大学 生存圏研究所 准教授)

自由度の高いプランで耐震安全性が実証されたことは評価

今回の試験体のように開口が大きく、吹抜けが広い挑戦的な間取りでの耐震実験はこれまで例がないと思う。開口部が広いと、構造的にどうしても弱くなってしまうが、そのようなプランで実験したことは意義があることだと思う。試験体自体は大地震に耐えられる想定で設計されていたが、極大地震を入力しても、破壊・倒壊しなかった。開放的なプランは施主の要望でもあると思うので、今回の実験により自由度の高いプランで耐震安全性が実証されたことは評価されることだと思う。今回のデータを今後の研究にも活かしていきたい。



■実物大倒壊実験を活かして 10 月 2 日(土)より「キリンと暮らせる家 超空間プレミア」を販売開始中



8トン壁はたった1枚で壁6枚分



5.7mの吹き抜け大空間は「キリンも暮らせる」

今回の倒壊実験の研究結果を活かして、10月2日(土)より「キリンと暮らせる家 超空間プレミア」を販売開始しています。倒壊実験で採用された8トン壁を使用し、34帖超のリビングを実現、広い吹き抜けが満喫できるオープン階段などが特徴です。無柱、間仕切りなしの大空間は、キリン1頭も余裕で入れる広さとなっており、コロナ禍で需要の高い「広いリビング」を実現しています。これは今年の4月に販売した「超空間の家」よりも、さらに広い空間を満喫できるよう、ワイド吹き抜けやハイサッシなどまで標準スペックとしてご用意しております。2階建て92㎡、1,638万円(税抜)～となっています。

主な商品スペック:ワイド吹き抜け／幅約3.5m、高さ2.2mのワイドハイサッシ／巨大地震の揺れにも緩まない「アキュラオリジナルロック」採用／全棟構造計算／オープン階段 等

※1:アキュラホームグループが40年に渡り、学識者や専門家の人たちと知見を出し合い、耐力壁を競う全国大会「壁-1グランプリ」優勝などの実績から商品化に成功した、業界最高クラスの耐震性を誇りコストパフォーマンスにも優れた「8トン壁」。

<備考>

・gal(ガル・加速度)

単位時間あたり、どれだけ速さが変化したかを表します。例えば、一定の速度で走行中の車内では体に負担がかかりませんが、急加速や急ブレーキ時には、体に大きな力がかかります。この加速度の単位が「gal(ガル)」です。速度が毎秒1cmずつ速くなる加速状態が1ガルで、標準的な地球上の引力(重力加速度)は980ガル。1,000ガルは時速108kmで走る車が3秒間で急停車するときの加速度に相当します。

・kine(カイン・速度)

地盤の揺れの速さを表す単位。1カイン(cm/s)は1秒間に1センチメートル動いたことを意味します。

・マグニチュード

地震計の記録から求めた地震の規模を表す単位です。マグニチュードが“1”増えると、地震のエネルギーは約30倍になります。

・震度

ある地点における揺れの大きさを表す単位で、揺れの度合いを10段階(0,1,2,3,4,5弱,5強,6弱,6強,7)に分類したものです。マグニチュードが大きな地震でも、その地震が遠くで起きたものであれば震度は小さくなり、逆に震源が近い場合はマグニチュードが小さくても震度は大きくなります。

■耐震実験内容詳細

【2021 年 9 月 28 日(火):実験 1 日目】

① 熊本地震本震(益城町)

震度 7/マグニチュード 7.3/最大加速度 825gal

2016 年 4 月 16 日に熊本県益城町で発生した「熊本地震」の本震

② 首都直下型地震(想定)

震度 6 弱/最大加速度 772gal

③ 熊本地震本震(益城町)

震度 7/マグニチュード 7.3/最大加速度 825gal

2016 年 4 月 16 日に熊本県益城町で発生した「熊本地震」の本震

【2021 年 9 月 29 日(水):実験 2 日目】

① 熊本地震本震(益城町)

震度 7/マグニチュード 7.3/最大加速度 825gal

2016 年 4 月 16 日に熊本県益城町で発生した「熊本地震」の本震

② 東北地方太平洋沖地震(仙台/災害名:東日本大震災)

震度 6 強/マグニチュード 9.0/最大加速度 1,517gal

2011 年 3 月 11 日に宮城県牡鹿半島の東南東沖で発生した日本周辺における観測史上最大の地震

③ 熊本地震本震(益城町)

震度 7/マグニチュード 7.3/最大加速度 825gal

2016 年 4 月 16 日に熊本県益城町で発生した「熊本地震」の本震

④ 首都直下型地震(想定) ※吹き抜けを拡大

震度 6 弱/最大加速度 772gal

【2021 年 9 月 30 日(木):実験 3 日目】

① 東南海トラフ地震(想定)

震度 6 強/最大加速度 556gal

② 兵庫県南部地震(JMA 神戸/災害名:阪神淡路大震災) ※石膏ボード無し、1 階の耐力壁2枚を外す

震度 6 強/マグニチュード 7.3/最大加速度 818gal

1995 年 1 月 17 日に発生した大規模地震災害。阪神・淡路大震災とも呼ばれる。

③ 兵庫県南部地震(JMA 神戸/災害名:阪神淡路大震災)の 150%

最大加速度を 1.5 倍にした地震波