

免震住宅のすゝめ

新常識

価格：ビル型免震住宅＞耐震等級3＞制振ダンパー＞「ねこ免震」

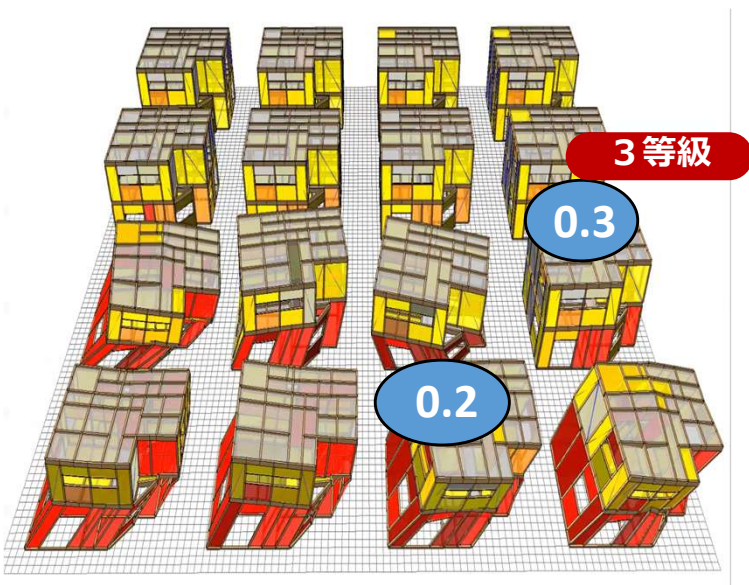
性能：ビル型免震住宅＞「ねこ免震」＞耐震等級3＞制振ダンパー

「ねこ免震」のおまけ---「木材の耐久性」と「メンテナンス性」



各種、地震倒壊シミュレーション
は耐震等級3でも倒壊の可能性を
示している

↓ Wallstat地震倒壊シミュレーション
JR鷹取最大加速度0.75 g

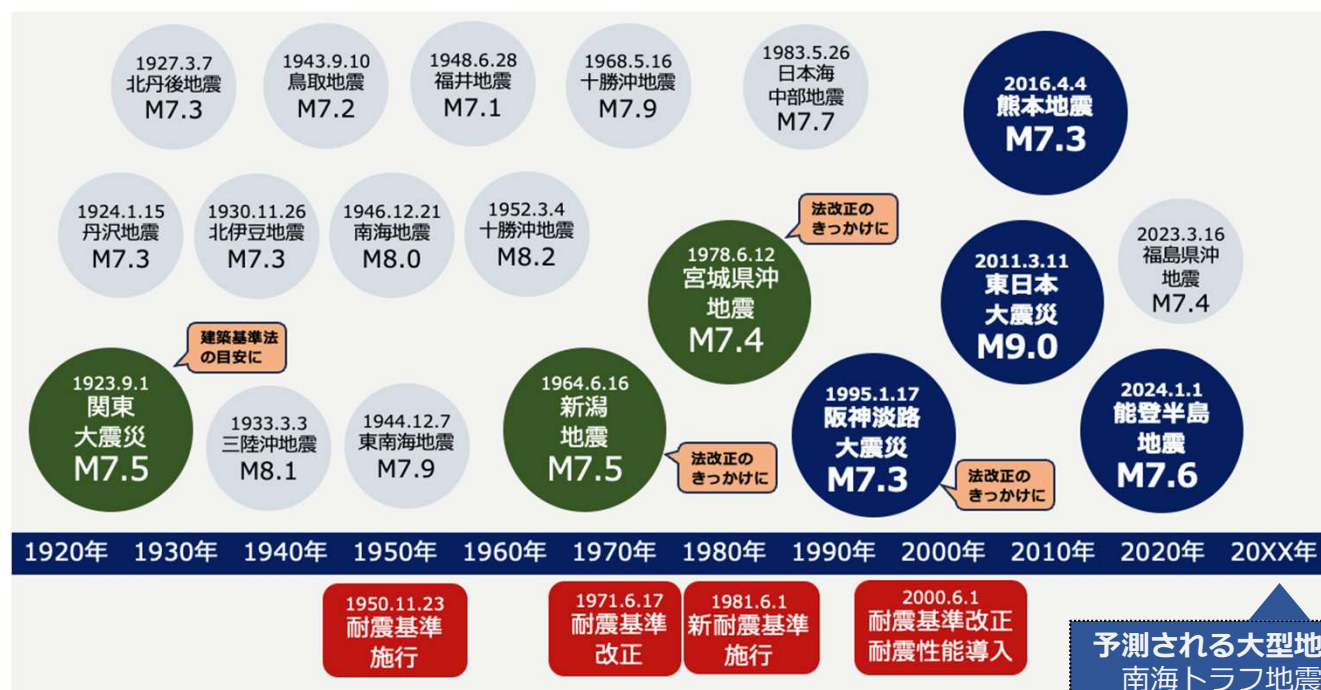


震度7（推定1g）、耐震等級別「全壊確率」			
耐震等級	1	2	3
設計加速度	≒0.2 g	≒0.25 g	≒0.3 g
倒壊確率	28%	7.90%	3.50%

日本地質工学会論文第7巻第6号2007

政府は東北大地震を超える地震を想定している。
理想の家は、地震の備えから！

地震名称	震源地	マグニチュード	最大加速度	卓越周期
東北大地震	栗原市（築館）	M9	2.7 g	0.1 s
熊本地震・前震	益城町	M6.5	1.6 g	0.2 s
能登半島地震	志賀町（富貴）	M7.6	2.9 g	0.2 s



予測される大型地震
南海トラフ地震
関東直下地震
千島日本海溝地震

政府想定	南海トラフ地震	首都圏直下地震	日本・千島海溝地震
死者数	29万8000人	1万8000人	19万9000人

大地震でどれくらいの力が 家にかかるのか 具体的な数字を見ると…

地震の揺れで家に加わる力はGで示される。

Gとは「重力加速度」の単位。物体が落下するときの速度が時間あたりにどれだけ早くなるかを示した量。うーんわからない。

でも戦闘機パイロットにかかるGと言えばなんとなくわかる。
ものすごくわかりやすく例えるとそれは地球に引っ張られる力。
地震に例えると家が揺れで押されたり引っ張られたりする力。

地震力 = 荷重 × 加速度 g

荷重が50t (トン) の住宅では、1 Gの加速度で瞬間的に50t (トン) の水平荷重が加わる。

重たい家は壊れやすい理由

令和8年熊本地震は、最大加速度1.7 g だったから85t (トン)
それだけの力が家にかかる、さてどうなるだろう。

令和8年熊本地震

は地震荷重 = $50 \text{ t} \times 1.7 \text{ g} = 85 \text{ t}$



地震力は剛比（壁倍率）に比例して負担する。フックの法則（ $F=Kx$ ）

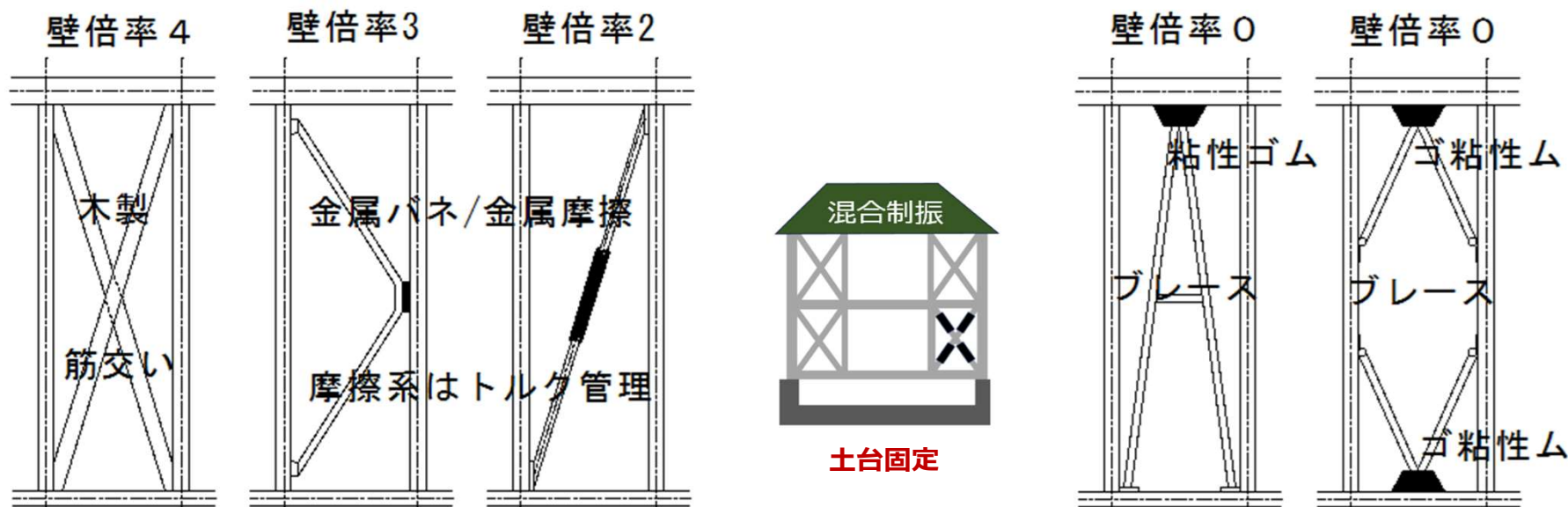
よくある勘違いポイント

地震力は、壁の変形応力（反力）、摩擦抵抗、粘性抵抗、で減衰して0になるか、破壊して0になる。

木造壁も制振ダンパーも平等で、**ゴムの負担は少ない**

硬い部材（剛性が高い）：わずかな変形でも大きな力に抵抗（応力）するため、多くの地震荷重を負担します。

柔らかい部材（剛性が低い）：大きく変形しないと力を発揮しないため、少しの地震荷重しか負担しません。



地震倒壊メカニズム/耐震基準の限界

よくある勘違いポイント

耐震設計基準加速度 **0.2g**

2次設計の1gが推定倒壊ライン

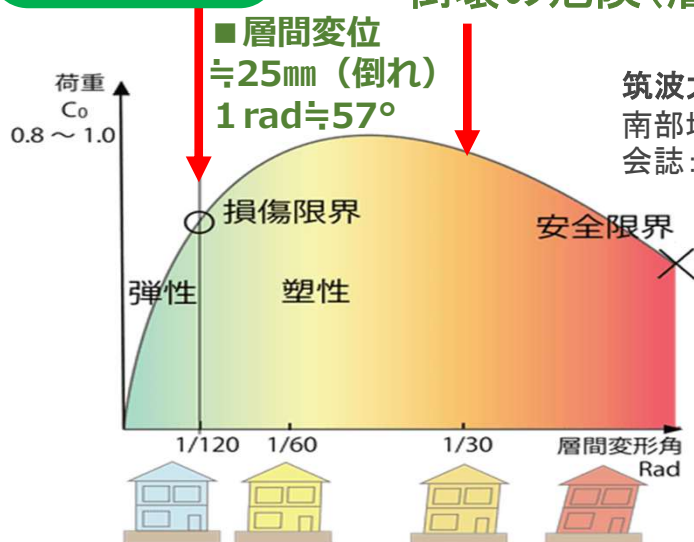
鉄骨・木造 は同じ耐震強度

鉄骨は材料強度が木造の20倍以上なので小さな断面が可能

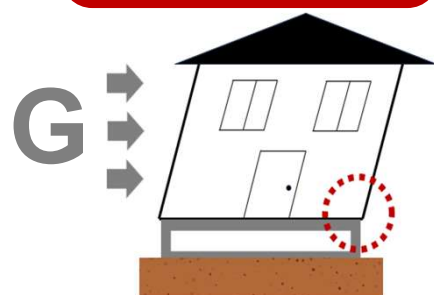
「法律」は最低の基準/ $C_o = 0.2 \div 0.2g$

許容応力度

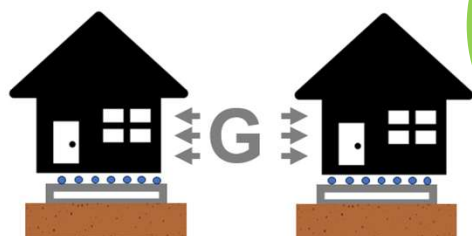
倒壊の危険(層間変位 $\approx 100mm \sim$)



1gが倒壊ライン



ねこ土台型免震



土台下、分散免震

摩擦0.3g

曲げ応力12t-0.24g

衝撃吸収荷重30t-0.6g

非共振で躯体の耐震力1g

合計2.14gで損壊の可能性

2gが倒壊ライン

木材の先行破壊は怖い/力を集中させない

■ バランスの悪い建物

(1) 強すぎる壁

(2) 強すぎる金物、強すぎるオイルダンパー

(3) オイルダンパー、制振ゴム、制振金属等の異種構造の混入

(4) 大空間、ぎりぎり設計(コスト高)

■ 木材の破壊(せん断応力の集中による)

金物による柱脚固定、柱中ホールダウン

■ 木材の断面欠損

柱中ホールダウン

結露、メンテナンス不良は致命傷

■ 土台・基礎密着はヒートブリッジ、乾燥不良

■ 気密パッキン、気密合成ゴム、高分子製品はメンテナンスが必須条件。

■ 柱下アンカーボルトナットはメンテナンスが条件

運が良ければ倒壊しない

建物から震源地が斜め方向(ベクトル分解)

建物周期と地盤の周期が不一致(共振しない)

■ 滑り出した建物はエネルギーの増減が無ければ等速運動(加速も減速もしない)

■ 上下の周期が合致すると加速度が加算され変形が大きくなるが倒壊しなければ変形エネルギーも増えて相殺される(共振破壊)

ねこ免震は「非共振」

上下の速度差と衝突タイムラグのランダム波

実証例は熊持地震30棟 無被害

東洋大学香取教授、東京MXTV合同、熊本地震被害調査

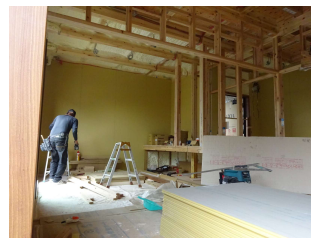


ねこ土台免震仕様全30棟、地震被害

1F内部被害0

外観被害0

施行中被害0



進化-「脱炭素」「コスト」「メンテナンス性」

脱炭素/コスト⇒金属代替品、エンジニアリングプラスチック製
メンテナンス性⇒アンカーボルトの非貫通

木材/インフラ
摩擦

減衰要素

インフラ/インフラ
摩擦

アンカーボルト バネ
木材 バネ

ねこ免震パッキン
E

CAT-V12
30 kN/個 (檜めり込み強度)

CAT-EPV (通気型)
50 kN/個

CAT-EPA (基礎断熱)
40 kN/個

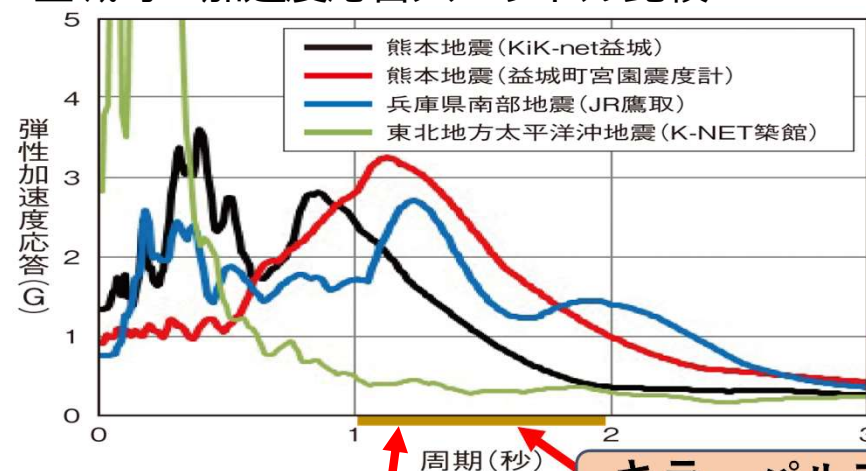
ハイスパック
エンブラUFO-

全荷重の20%減衰
摩擦 $\mu = 0.2$
通気型・エンブラ UFO-E
エンブラ同士の摩擦
基礎
アンカーボルト M12
UFO-E-EPV (通気型) 10 kN/個
UFO-E-EPA (基礎断熱) 15 kN/個

約4万棟の実績/ねこ免震シリーズ

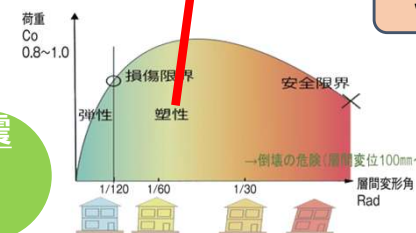
熊本地震の地震動を分析

筑波大・境教授の地震動分析 (2) 2016.4.16
益城町 加速度応答スペクトル比較



1g 越の破壊加速度

キラーパルス

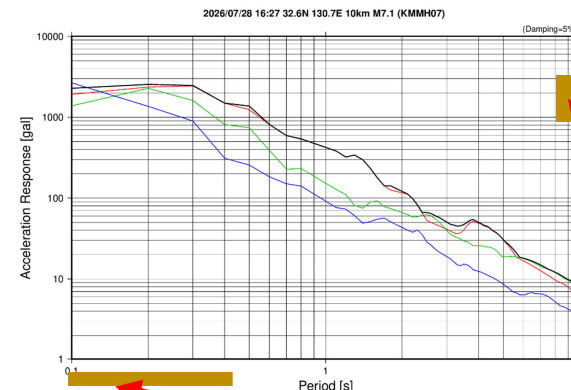


■一度破壊 (許容応力度を超える) すると周期が長くなり共振破壊を起こす

新築40%損壊

土台下、分散免震
ねこ免震は
共振破壊0

令和8年熊本地震動を分析



1g 越

2度目の大地震に要注意!

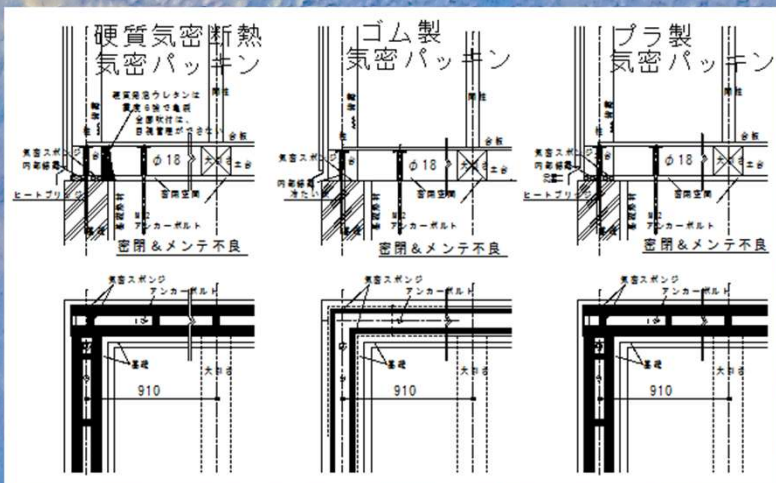
新築住宅固有周期

猛暑型「省エネ時代」到来

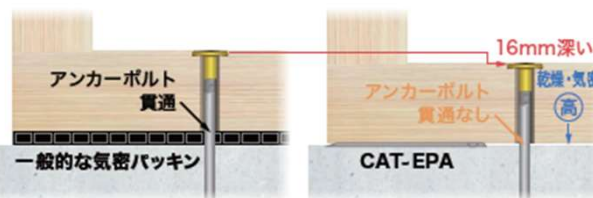
気密 → 断熱・通気（健康・木材乾燥）

カビにご用心

結露



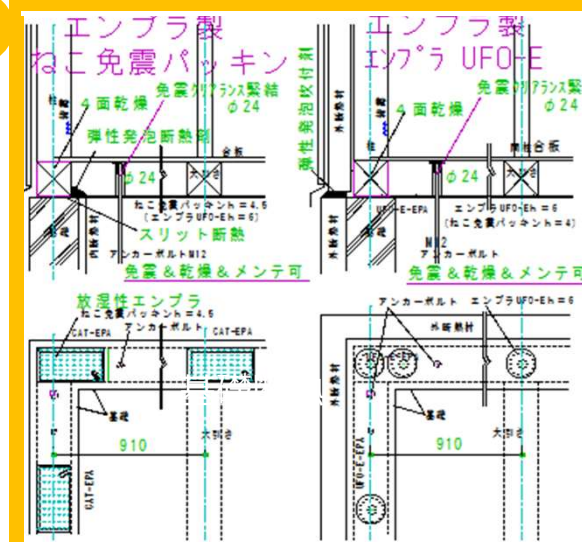
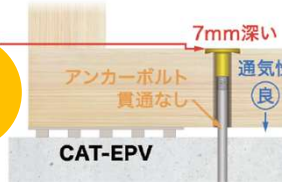
基礎断熱-土台4面 乾燥



密着・パッキン

ねこ免震

通気大
防鼠材不要

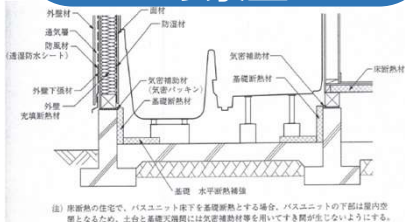


免震+耐久性

ロング・パッキンの通気量

通気孔: 79個/m² 0.8×1.1=0.96cm²/個
通気面積=75.84cm²/m²

浴室部分基礎断熱の禁止

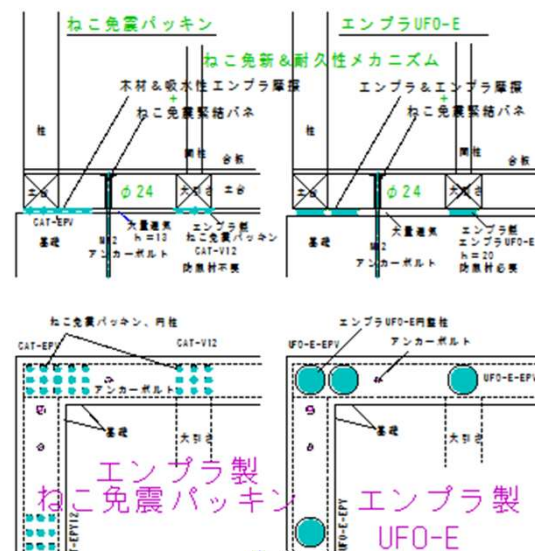
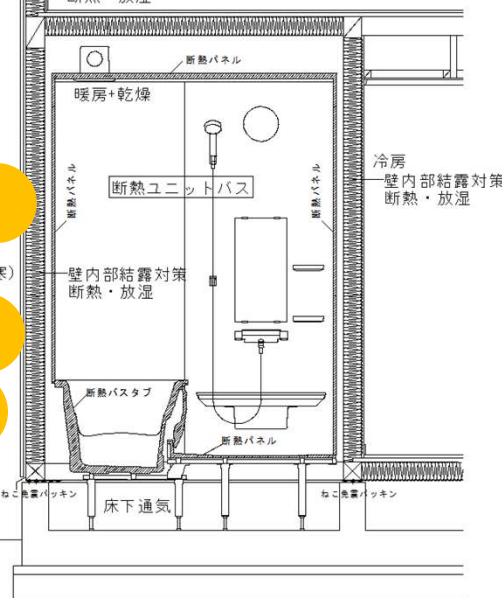


断熱・放湿

浴室廻り

居室

新常識



ねこ免震

25年前に開発された
ロングセラー商品

猛暑時代の夏型結露カビ・シロアリ対策
360°大量通気、土台乾燥、メンテナンス

1方向通気



鎌倉の大仏
重量：121 t
高さ：11m
ステンレス板免震
 $\mu \approx 0.4$ 、
加速度0.4 g（震度
6弱）で免震

礎石免震

法隆寺五重塔

先人の知恵

重量：1200 t
高さ：32.55m
上部：720 t 木組減衰

木組み

摩擦

バネ

分散免震

仕口

摩擦

バネ

礎石免震

摩擦係数 $\mu \approx 0.6$
加速度0.6（震度6強）で免震

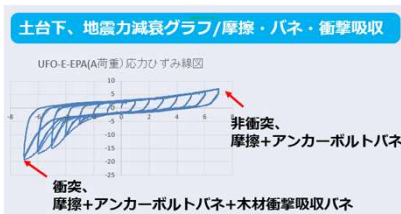
古代～現在、免震アラカルト

原理：免震＝地震力＞摩擦抵抗

地震加速度＝1 g Sin波特性（計算値）

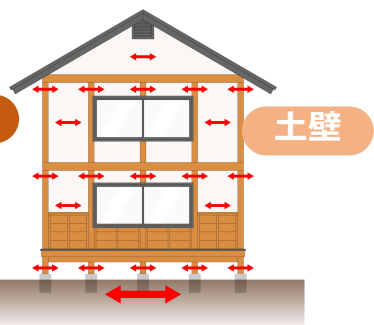
変位	2.3mm	10mm	100mm	200mm
周期	0.1 s	0.2 s	0.6 s	0.9 s

大地震は0.1 s～0.2 sが多い
震源地からの到達エネルギーはほぼ同じ
変位が大きい地盤は周期が遅い



理論上、古建築には
倒壊リスクは無い

石場建、古建築
重量： ≈ 50 t
上部：30 t 仕口減衰



ねこ土台免震住宅の歴史

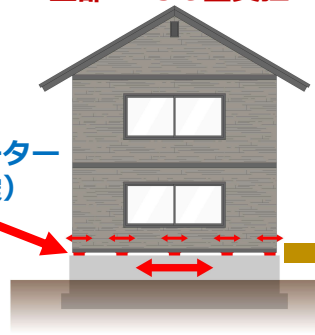
1999年
SMRC株式会社から販売
2014年～ダイカスト技術で量産化に成功
2016年熊本地震30棟被害0
2022年、脱炭素、価格、メンテナンス性のそろったエンブラ
ねこ免震を発売

約4万棟の実績

ねこ土台型免震 被害0
重量： ≈ 50 t
上部：15 t 壁負担

エンブラ
アイソレーター
（ねこ免震）

ねこ土台免震： $\mu \approx 0.3$
加速度0.3 g（震度5強）免震
土台下減衰：摩擦、バネ、衝撃吸収

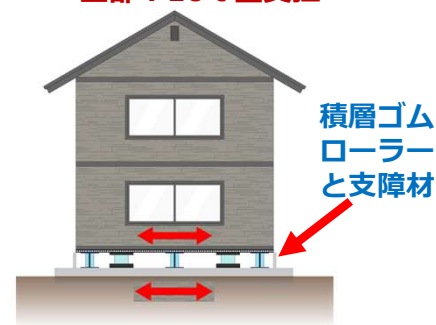


ビル型免震住宅の歴史

2000年から
大手ハウスメーカー
30社以上が販売
挫折
高額+メンテナンス
連続地震でメンテ不足
大手ハウスメーカー
30社以上が販売

約5千棟の実績

ビル型住宅免震
重量： ≈ 50 t
上部：10 t 壁負担



ビル型免震： $\mu \approx 0.2$
加速度0.2 g（震度4）免震

揺れ幅の大きい地震
巨大地震で土台下減衰ができず躯体に伝わった地震力は、低速ランダム波で共振増幅しないので、躯体の耐震力で推定3 g程度まで倒壊しない

土台下分散免震の能力
摩擦とバネで1.5 g～2 g 減衰

※倒壊限界を1 gと推定しています