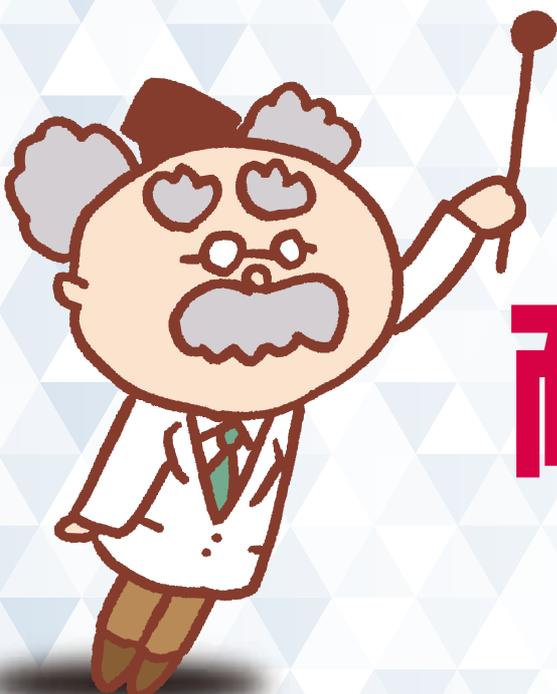


# 耐震診断で わかること



# と耐震補強 の考え方



耐震キャラクター <sup>あん</sup>安じい

■はじめに	1 p
■耐震診断でわかること	2 p
■診断結果報告書の読み方	3 p
■耐震補強の考え方	6 p
■大規模地震と建築基準法の変遷	10 p
■よくある質問	11 p

## ■はじめに

### 耐震診断・補強の基準について

国の基準に  
合わせて行う  
**耐震診断  
&耐震補強**  
じゃよ!



耐震キャラクター **あん 安じい** 皆の安全を案じて耐震普及活動を行う

#### 耐震診断・補強の基準について

木耐協の耐震診断および補強は、(一財)日本建築防災協会により発行された『**2012年改訂版木造住宅の耐震診断と補強方法**』に基づいて行っています。

これは、国土交通省も編集に携わっている、全国で行われている耐震診断の基準となるものです。

(一財)日本建築防災協会発行『2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法』

### 耐震診断結果報告書・耐震改修提案書の発行にあたって

木耐協では、耐震技術認定者講習会を通じて講習・考査を行い、考査合格者を「耐震技術認定者」として認定しています。報告書等の発行については、表紙に記載されている耐震技術認定者と建築士が確認した上で、組合員の責任において発行されています。

なお、耐震診断ソフトは、「木耐博士N」を使用しています。

### 耐震診断の結果と想定する大地震

この耐震診断は、人命保護に重点を置き、「**大地震時に倒壊しない**」ための耐震性確保を目的としています。想定する大地震とは数百年に一度程度起こる震度6強クラスの地震です。

また、診断結果は調査時点での評価であり、その後の維持管理状況によって変わる可能性があります。耐震診断から時間を空けて耐震補強を検討する場合は、お気軽に担当組合員へご相談ください。

### 耐震補強について

耐震診断と補強は異なる事業者が行う場合もありますが、木耐協では、現地調査を通じて建物の現状を把握している事業者が補強工事を行うことが望ましいと考えています。

今回担当した組合員以外に補強を依頼される場合は、必ずその事業者にて耐震診断を再度実施してください。

## ■耐震診断でわかること

建物の地震に対する強さ(耐震性)が「上部構造評点」という点数で示され、その結果が4段階で判定されます。



建物の耐震性は、**点数で判定**されるのじゃ。

上部構造評点	判定
1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一応倒壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い

この上部構造評点は、大まかに言うと下の4つで割り出されます。

**壁の量(強さ)**

強い壁がどのくらい入っているか

1

**壁の配置バランス**

強い壁がバランス良く配置されているか

2

**柱と土台・梁の接合**

柱と土台や梁がどのようにつながっているか

3

**劣化状況**

腐っていないか、シロアリに食われていないか

4

これらの基準は、建築基準法で決められていますが、大きな地震が発生し木造住宅に被害が生じると、その都度基準が見直されています。



### ● 地盤や基礎は影響しないの？

地盤や基礎は家を支える大切な要素ですが、上部構造評点に直接は含まれず、地震時に注意すべき点として確認します。

#### <地盤>

・地盤は、自治体や民間企業の地盤情報や、過去の土地情報などで確認します。実は“地名”にも地盤情報のヒントが隠れています！



**水にまつわる地名** 水・川・泉・橋・田・稻・崎・谷・島

**水辺の動物・植物** 鶴・鷺・鵜・亀・荻・芦・蓮・蒲

**サンズイが付く** 池・沼・沢・溝・洲・潟・泥・湘・渡・汲

#### <基礎>

・基礎は、①鉄筋が入っているかどうか、②ひび割れ(クラック)が無いかなどを確認します。



基礎のひび割れ

総合評価1 建物概要

建物を調査した際の、各調査項目や地域ごとの状況がまとまっています。

建物概要	
建物名称	サンプル邸診断 様邸
建築地	〇〇県〇〇市
備考	
構法	在来軸組構法
1階構造種別	木造
外壁材種	木ずり下地モルタル塗り壁
基礎仕様	無筋コンクリート
柱頭柱脚接合部	Ⅲ、Ⅳほぞ差し、釘打ち、かすがい等
下屋部低減係数	平屋建てもしくは最上階として計算する
必要耐力計算方法	精算法(各階の床面積比を考慮した方法)
床面積	Ⅱ 火打ち+荒板(想定床倍率0.5以上1.0未満)
床仕様	2階 71.22㎡(21.54坪)
床面積	1階 83.64㎡(23.30坪)
建物階数	2
診断の方法	方法1
低減係数E	偏心率
軟弱地盤割増係数	1.0
竣工年月	1973年1月(昭和48年)
築年数(劣化低減表)	築10年以上
建物重量	重い
混構造割増係数	1.0
積雪	0.0
地域係数Z	1.0
形状割増	2階 6m以上
短辺の長さ	1階 6m以上

主な項目の解説



**①基礎仕様**  
建物を支える基礎の種類・状態によって3段階に分かれます。

- I 鉄筋コンクリート基礎 健全
- II 鉄筋コンクリート基礎 ひび割れあり  
無筋コンクリート基礎 健全  
無筋コンクリート基礎 軽微なひび割れあり  
玉石基礎(コンクリートと緊結)足固めあり
- III 無筋コンクリート基礎 ひび割れあり  
玉石基礎 足固めなし  
その他の基礎(ブロック基礎など)

【耐震性】…… I > II > III

**②柱頭柱脚接合部**  
柱と土台・梁との接合部分の状況です。これは、建築基準法によって定められていますが、建てた年代により使われている金物が変わります。

- I 現行の建築基準に準じた接合(H12告示1460号)
- II 山形プレートVP、かど金物CP-T、CP-L、込み栓
- III ほぞ差し、釘打ち、かすがい等(構面の両端が通し柱の場合)
- IV ほぞ差し、釘打ち、かすがい等

【耐震性】…… I > II > III・IV

**③建物重量**  
建物が重いほど、その建物に必要な強さ(耐力)が大きくなります。屋根の材質などを確認します。

石綿スレート板、鉄板葺      葺瓦葺      土葺瓦屋根

軽い      重い      非常に重い

**④積雪**  
雪の多い地域は、予め定められた係数を用いて、雪の重みも計算に入れます。

**⑤地域係数Z**  
地震地域係数のことで、過去の地震活動や被害などから都道府県ごとに定められています。

※その他、ご不明な点は担当組合員へお気軽にご相談ください

総合評価2 上部構造評価の数字とグラフ

各項目の調査結果を数値化し、具体的に建物がどのくらいの強さを持っているか、住宅の方向別に算出します。

床面積等から求めた「その家が本来持つべき強さ(必要耐力)」に対して、壁の量・配置や劣化等から求めた「実際に持っている強さ(保有耐力)」がどの程度あるのか、で評価します。必要耐力80、保有耐力40であれば評点は0.5となります。

必要耐力  
理想



自分の家の  
理想と現実  
を比べる



保有耐力  
現実

参考例

階	方向	壁・柱の耐力 Qu(kN)	配置 eKfl	劣化度 dk	保有耐力 edQu=Qu × eKfl × dk	必要耐力 Qr(kN)	評点 edQu/Qr
2F	X	34.54	1.0000	0.7000	24.18	44.27	0.54
	Y	37.73	1.0000	0.7000	26.41	44.27	0.59
1F	X	47.95	0.8435	0.7000	28.31	78.83	0.35
	Y	48.02	1.0000	0.7000	33.61	78.83	0.42

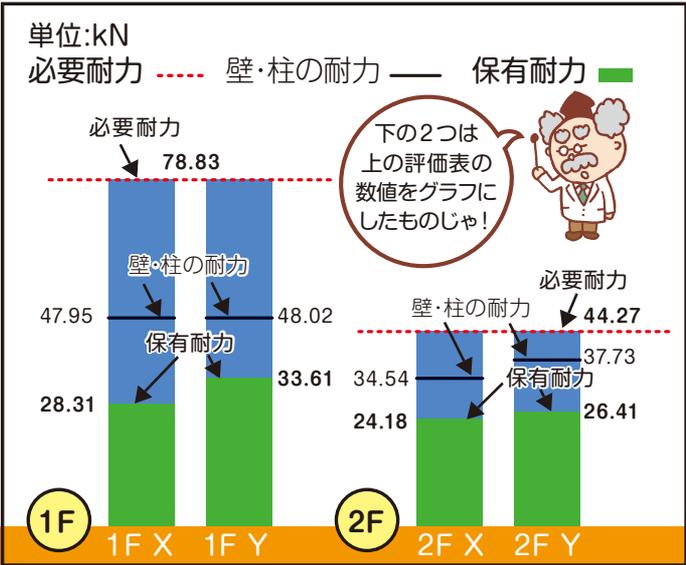
上記「上部構造評価表」の①～⑥の内容です。

- ①1階・2階の方向(X軸・Y軸)別に壁・柱の耐力を合計します。
- ②壁の配置バランスを計算して、低減係数を求めます。
- ③劣化状況を調査し、低減係数を求めます。
- ④①～③を掛け合わせ、**建物の持っている強さ(保有耐力)**を出します。
- ⑤今の建築基準法に照らし合わせて、床面積に対する**本来持つべき強さ(必要耐力)**を計算します。
- ⑥各階・方向別に、保有耐力を必要耐力で割って、**上部構造評点**を出します。(④÷⑤=⑥)

少し内容は難しいが、全て**数字**で評価されてるということじゃ!

総合評価はココ

⑥で出した  
上部構造評点のうち  
**最も低い値**が  
「総合評価」  
となります。



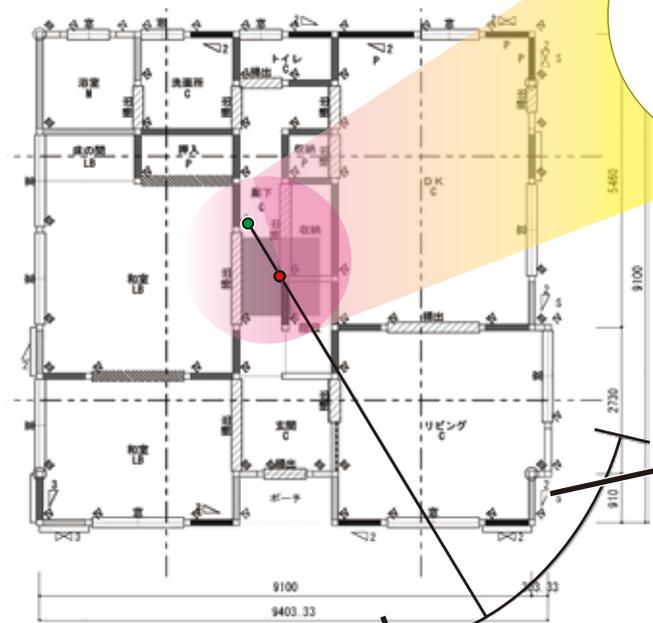
■診断結果報告書の読み方③

ポイント 平面図

各階の壁や筋かいが、それぞれどのくらいの強さで、どのように配置されているかわかります。

また、建物の重心(重さの中心)位置と剛心(強さの中心)位置のズレから、建物のバランスを確認します。

平面図



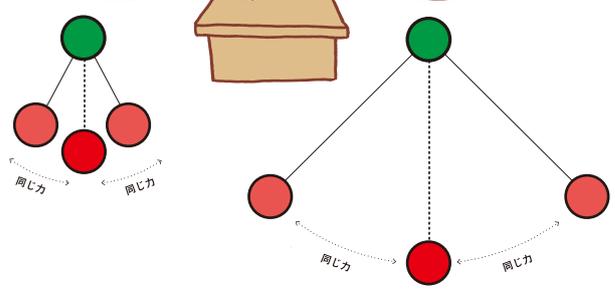
● ⇒ 剛心  
(建物の強さの中心)

● ⇒ 重心  
(建物の重さの中心)

剛心と重心を振り子に例えると、**剛心は支点**となり、**重心は重り**となって家が揺れる。

近いと振れ幅は **小さく**なるのじゃ!

遠いと振れ幅は **大きく**なるぞい!



●(剛心)から●(重心)に向かって線を引いた先にある円弧は、揺れによる建物の「ねじれ」が大きい方向を示しています。

**筋かいの表記について** ※筋かいの有無や方向・サイズによって表記が変わります(例: 2)

<p>左の柱頭と右の柱脚に筋かいが取り付けられている</p>	<p>右の柱頭と左の柱脚に筋かいが取り付けられている</p>	<p>筋かいがたすきがけに入っている</p>	<p>筋かいが入っているが向きが不明</p>
<p><b>1</b> 90×90mm以上 柱と同じサイズの筋かい</p> (同寸)	<p><b>2</b> 45×90mm以上 柱の半分のサイズの筋かい</p> (二つ割)	<p><b>3</b> 30×90mm以上 柱の3分の1のサイズの筋かい</p> (三つ割)	<p><b>4</b> 15×90mm以上 柱の6分の1のサイズの筋かい</p> (六つ割)

## ■ 耐震補強の考え方

### 《優先順位が大切》

相手が天災である以上、絶対に倒れない建物は造れません。  
だからこそ、

あと何年くらい住むか

予算はどのくらいか

これからのライフスタイルはどうか

など

を考慮することと、費用対効果の高い耐震補強を計画することが大切です。



### 耐震改修の項目と優先順位 項目

- ・劣化(腐れや蟻害)を直す
- ・壁を強くする
- ・壁の配置バランスを整える
- ・柱と基礎を金物で固定する
- ・基礎に鉄筋を入れて強くする
- ・基礎のひび割れを直す
- ・屋根を軽くする
- ・2階の床面や屋根面を強くする

優先順位

高い

低い

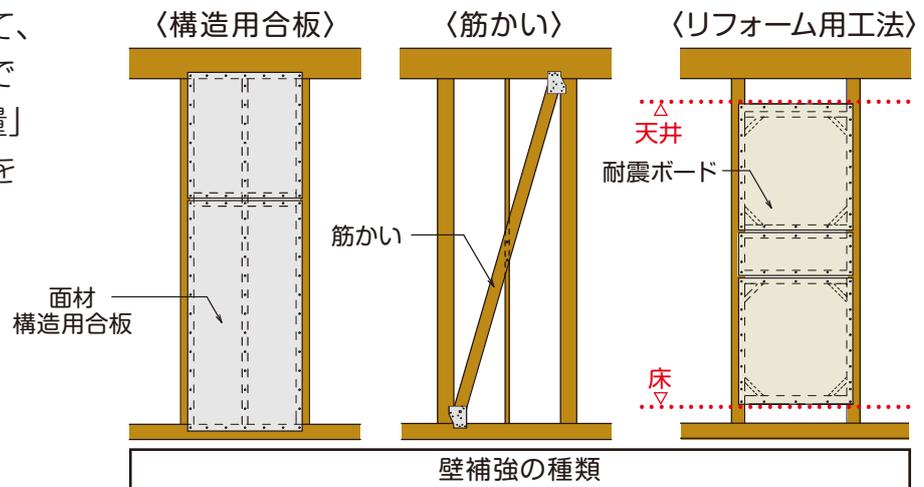


## No. 1 壁を強くする／壁補強

### 壁補強で

- ・強い壁の量を増やす
- ・壁の配置バランスを整える

面材や筋かいを使って、強い壁を増やすことで耐震性で重要な「壁の量」「壁の配置バランス」を改善できます。



オススメ

## 木耐協推奨 耐震補強部材

「かべつよしシリーズ」は、天井・床を壊さずに壁補強が行えるので、工期短縮・工事費用削減に繋がる耐震リフォーム用部材です！

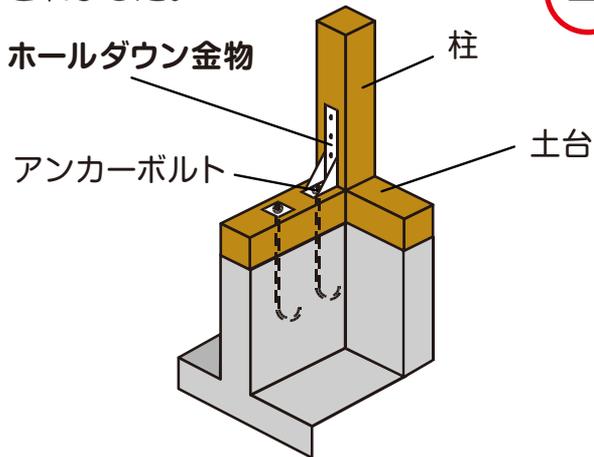
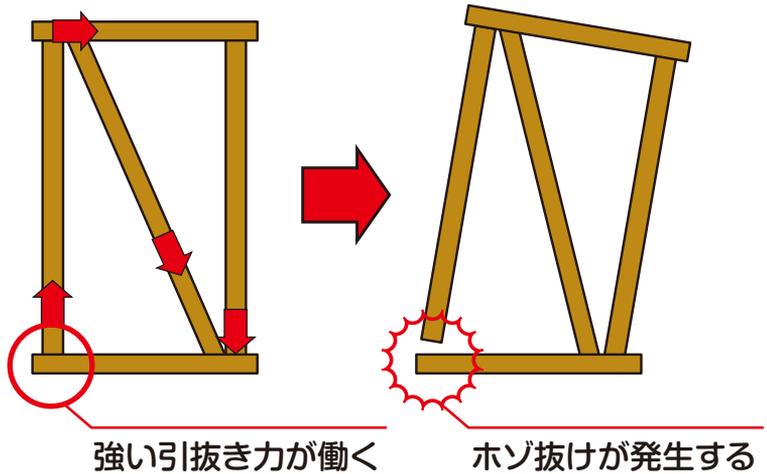
- 天井・床を壊さないから、  
工期短縮&工事費用削減
- 耐力が強いから、施工箇所が減らせる

天井・床を壊さない  
**耐震補強**

かべつよしシリーズ



1995年の阪神・淡路大震災では、土台から柱が引き抜けてしまう「ホゾ抜け」(右図)が発生し、住宅が倒壊しました。その後、2000年に建築基準法が改正され、「ホゾ抜け」を防止するためのホールダウン金物の取り付け(下図)が義務づけられました。



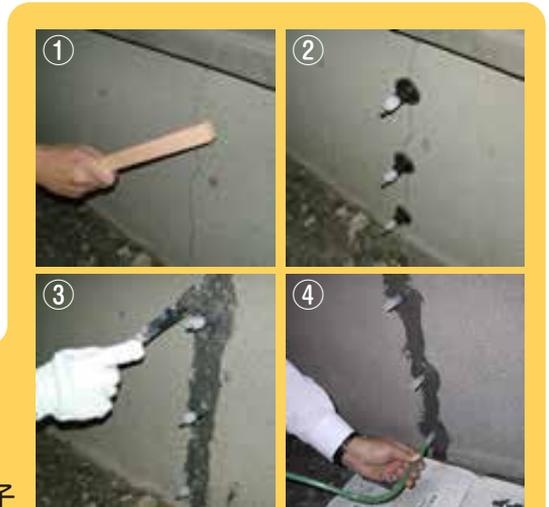
木耐協推奨

「外付けホールダウン金物」

建物の外側から取り付けられる、外付けホールダウン金物「いのちまもる」なら、手軽にホゾ抜け対策が行えます。

基礎にひび割れが生じたままでは、せっかく壁や接合部を強くしても、その効果が正しく発揮されません。ひび割れを直す。また無筋基礎の場合は有筋の基礎を抱き合わせるなど、足元をしっかりと改善しましょう。

(基礎の増し打ち)



木耐協推奨

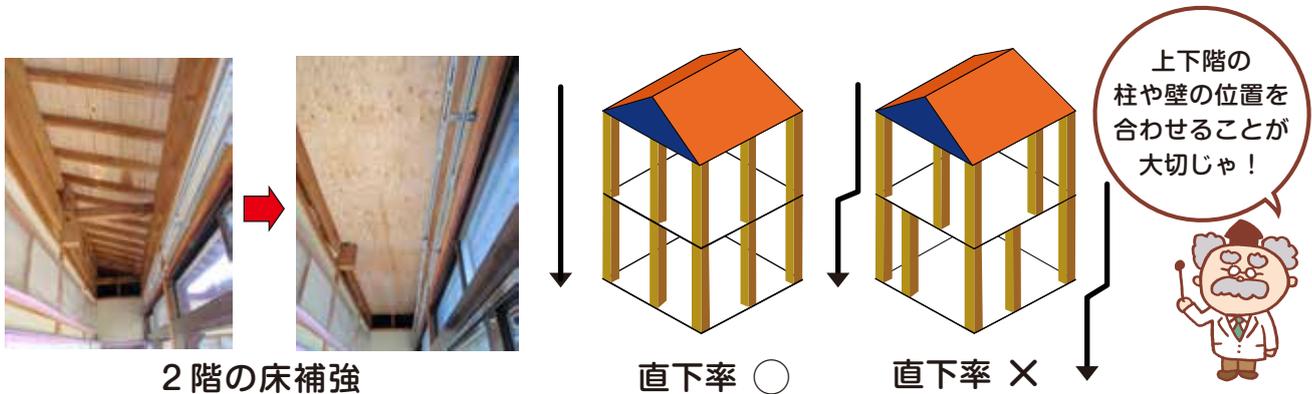
手軽に行える基礎の補修キット「きそきょうこ」による補修の様子



No. 4

## 建物の一体性を確保する

柱や壁などの上下階の位置がずれていると、地震発生時に力がうまく伝わらずに被害を大きくする可能性があります。それらの上下階の位置が一致するようにして、屋根・床・壁などの荷重と地震時に生じる力が円滑に基礎まで伝わるように、補強計画を立てることが重要です。



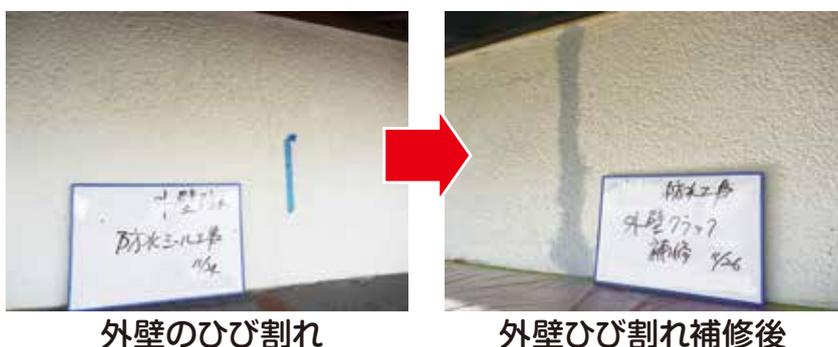
No. 5

## 外壁のひび割れや腐朽・蟻害等の劣化を直す

建物の外壁にひび割れが生じていたり、土台や柱などの構造部材に腐れやシロアリ被害があると、どれだけ壁などを強くしてもその効果を十分に発揮することができません。

そのため、耐震診断の調査時に劣化部分が無いかしっかりと確認し、劣化部分を改善することが重要です。

特にお風呂や洗面所等の水回りが集中する北側などは注意が必要です。



建物は重量が重いほど、支える壁(必要耐力)が多く求められます。そのため、屋根を軽くすることも、耐震性を改善する一つの方法になります。

(屋根葺き替え)



工事前(瓦)

工事後(金属)

《プラスα 制震ダンパーで揺れを軽減!》

2016年4月に発生した熊本地震では震度7の揺れが2回も発生し、1回目の揺れでダメージを受けた建物が再び大きく揺らされることで倒壊被害が拡大しました。

そこで注目されているのが「制震ダンパー」です。

「ダンパー」と呼ばれる特殊な装置で揺れを吸収することで、建物に伝わる地震の揺れを軽減します。

耐震に制震をプラスアルファすることで、より安全・安心な住まいになります。

制震イメージ

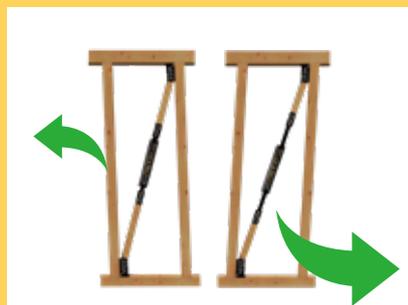


オススメ

木耐協推奨 制震部材

繰り返す地震の揺れには耐震+「制震」が効果的!  
「TRCダンパー」は、新築・リフォームどちらにもご利用いただける制震ダンパーです。内部の“特殊減衰ゴム”が伸び縮みすることで、地震エネルギーを熱エネルギーへ変換し揺れを吸収します

熊本地震、東日本大震災の揺れにも耐え抜いた!



繰り返す地震対策に  
**耐震+制震**  
TRCダンパー



あなたの  
お家は何歳  
ですか？

# 建築年度で耐震性をチェック 大規模地震と建築基準法の変遷

- チェック表の使い方
- ◆ ご自宅の建築年度に線を引き、適用されている建築基準を確認しましょう
- ◆ 表の右側は、建築基準の中でも耐震性に関する項目です

- 本年表の対象住宅
- ◆ 木造在来工法住宅
- ◆ 平屋もしくは2階建て

地震年表	建築基準の変遷	基礎	壁の量	筋交い	壁の配置バランス	接合部
1923	1923年 関東大震災(M7.9)					
1948	1948年 福井地震(M7.1)					
1950	1920年 市街地建築物法施行 1924年 市街地建築物法の大改正			1924年 筋交い等の耐震規定が新設された		
1950	1950年 建築基準法制定 壁量の規定		規定 8/12 必要壁量が制定された	筋交いはボルト・かすがい・くぎ・その他の金物で緊結しなければならないと規定。(施行令45条)	「張り間方向、及びけい行方向に、釣り合い良く配置しなければならない」と規定。(施行令46条)	柱はかすがいで止める
1959	1959年 建築基準法改正 壁量の強化		規定 12/21 必要壁量が改正された	平金物が使われ始める		
1971	1971年 建築基準法改正 基礎の布基礎化	規定 コンクリート造又は鉄筋コンクリート造の布基礎とすることが規定された				
1981	1981年 建築基準法改正 壁量の再強化	規定 鉄筋入りの基礎が徐々に広まる	規定 15/29 必要壁量が改正された	筋交いプレートが使われ始める		1982年頃から平金物などの金物が公庫で推奨され始める
1995	1995年 阪神・淡路大震災(M7.3)	規定 地耐力に応じた基礎構造が規定された				1988年頃から3階建てでホールダウン金物が使われ始める
2000	2000年 建築基準法改正			規定 筋交いのサイズによって筋交いを止めめる金物が指定された	規定 1/4 1/4 1/4 1/4 はじめて壁の配置バランスに関して規定された	規定 強い壁には強さに応じた金物を使用する事が規定された
2017	2017年 新耐震木造住宅 5月 検証法公表					

※平成28年4月に発生した熊本地震では、旧耐震基準(昭和56年5月以前)だけでなく、新耐震基準(昭和56年6月以降、平成12年5月以前)の木造住宅にも多くの被害があったため、新たに耐震性能を検証する方法(新耐震木造住宅検証法)が国土交通省より公表されました。



## ■よくある質問

Q

耐震補強は「総合評点1.0」になる工事をしなければいけないの？

A

今後の住まい方や予算によりますが、少しでも対策することが大切です

予算やこれから何年ぐらい住むのかなどを考慮して補強計画を立てましょう。もちろん「1.0 一応倒壊しない」を超えた方がより安全ですが、大地震発生時に命を守るために、少しでも対策を施すことが重要です。

Q

耐震補強をする場合、仮住まいに引っ越さないとダメなの？

A

ほとんどの場合は住みながら耐震補強工事ができます

全ての部屋をまとめて工事するケースはほとんどありません。一部屋ごと、一箇所ずつ行うため、住みながらの工事が可能です。また、必要に応じてリフォーム工事も合わせて行えます。

Q

耐震補強工事の補助金をもらうことはできますか？

A

お住まいの自治体によって異なりますので、組合員にご相談ください

補助制度は、自治体によって対象物件の築年数や補助金額などの要件が異なります。補助制度の詳細については担当組合員にご相談ください。

Q

いざという時のために、耐震補強の他に何を準備しておけばよいの？

A

家族との連絡手段と集合場所を決めておきましょう

大地震発生時に、全員が家にいるとは限りません。また、大規模災害となると電話も繋がりにくくなります。大切な家族との連絡が取りやすいよう、災害伝言ダイヤル「171」の使い方を確認しておき、自宅付近の避難所など集合場所を決めておきましょう。

水や食料などの備蓄も大事ですが、家族と家が無事であってから役立つ物なのです。

お住まいのことなら、なんでもお気軽にご相談ください

お気軽にお問い合わせください



日本木造住宅耐震補強事業者協同組合  
〒102-0083  
東京都千代田区麹町2-12-1 グランアクセス麹町7階  
TEL:03-6261-2040 FAX:03-6261-2041  
<http://www.mokutaikyo.com/>