

木造住宅の耐震対策セミナー

～安心して暮らせる住まいを守るために～

令和6年11月

目次

§1	耐震基準・耐震診断について	P.2～
	①耐震診断の変遷	P.2
	②旧耐震基準と新耐震基準、2000年告示の違いについて	P.3
	③被害例	P.4
	④耐震診断のフロー	P.8
§2	耐震性を高める6つのポイント	P.15～
	ポイント1 壁の補強・増設とバランス	P.15
	ポイント2 接合部の補強	P.17
	ポイント3 基礎の補強	P.17
	ポイント4 水平構面の補強	P.18
	ポイント5 劣化部材の補修	P.18
	ポイント6 住宅の軽量化	P.19
§3	福岡市木造戸建住宅耐震改修工事費補助事業について	P.20～
§4	補強工事事例	P.24～
	補強例①	P.24
	補強例②	P.28
	補強例③	P.33
§5	環境配慮について	P.40～
	木造戸建て住宅性能向上改修促進事業補助金	P.42

講師プロフィール



講師 田中 慧

■資格
二級建築士

■略歴
令和3年3月 北九州市立大学国際環境工学部
建築デザイン学科 卒業
令和3年4月 株式会社傳設計 入社
現在に至る



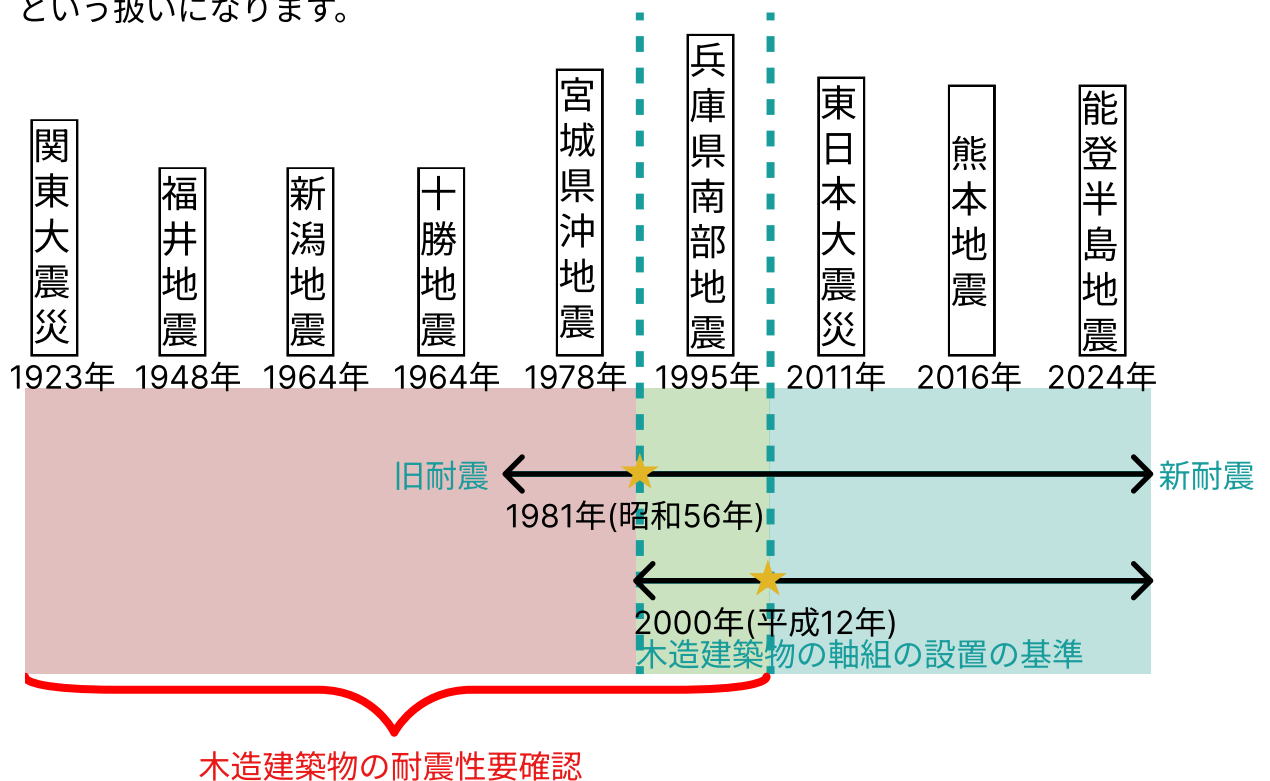
社名	株式会社 傳設計
所在地	〒810-0073 福岡市中央区舞鶴1-6-13 舞鶴DSビル TEL : 092-737-1500 FAX : 092-737-1501
代表取締役	岩本茂美
創立	平成2年8月
法人改組	平成8年8月
資本金	2,000万円
業務内容	意匠設計 構造設計 耐震診断 耐震改修設計 監理 リノベーション 大規模改修 中長期修繕計画 定期報告 コンストラクション・マネジメント (CM) 業務 宅地建物取引業 省エネ (ZEB/ZEH) の推進
従業員	28名 (令和6年7月1日現在)
有資格者数	一級建築士 10名 設備設計一級建築士 1名 二級建築士 3名 建築設備士 1名 構造設計一級建築士 3名
所属団体	一般社団法人福岡県建築士事務所協会 福岡地域会 (代表) 公益社団法人福岡県建築士会 福岡地域会 公益社団法人日本建築家協会 九州支部 福岡会 一般社団法人日本コンストラクション・マネジメント協会 九州支部 (幹事) 一般社団法人日本建築構造技術者協会 九州支部 一般社団法人建築設備技術者協会 九州支部 官公需適格組合福岡設計協同組合 NPO法人福岡設計研究会 (会長・事務局担当) 福岡県弁護士会 住宅専門家相談 補助委員 福岡県弁護士会 住宅紛争処理委員

§1 耐震基準・耐震診断について

①耐震診断の変遷

建物を建てる際の敷地、構造、設備、用途に関する最低の基準を定めた法律である「建築基準法」は1950年(昭和25年)に初めて制定され、その後数回の大地震を経験し、その都度耐震性の向上を目的として建築基準法施行令の改正が行われてきました。そして、1981年(昭和56年)の改正後の法律が、現在の建築基準法の元となっており、一般的に「新耐震基準」と言われています。また、昭和56年以前の建物は「旧耐震基準」と言われています。

よって、1981年(昭和56年)以前に建設された既存の建物は、現在の建築基準法に適合しないものとされます。ただし、改正された基準は、改正前に建設された既設の建物には遡及されないため、既存する建物の多くが現行の基準に満足しない「既存不適格建築物」という扱いになります。



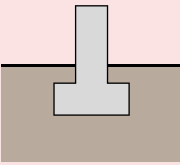
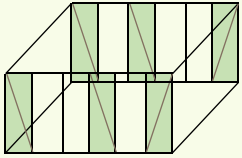
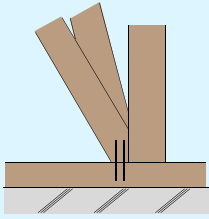
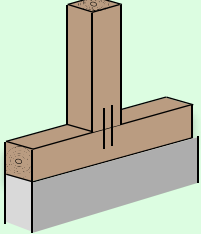
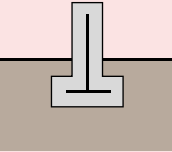
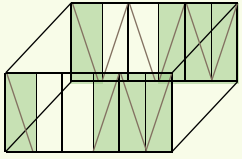
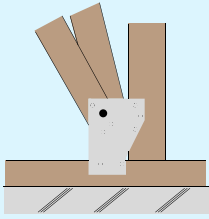
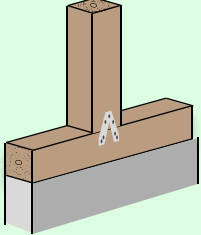
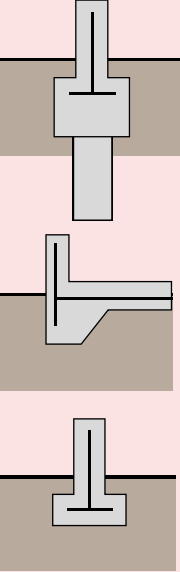
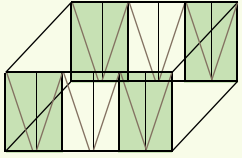
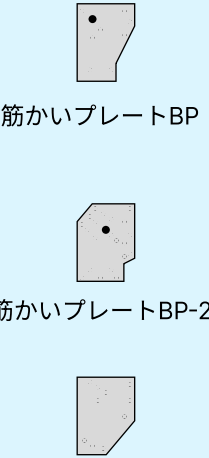
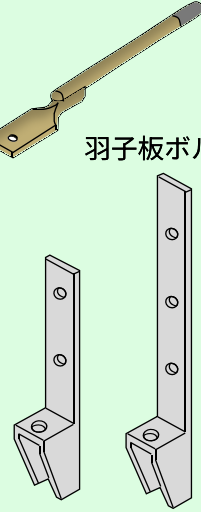
また、1995年の兵庫県南部地震で木造建築物の被害が多くみられたため、2000年に木造建築物の耐震基準の見直しが行われました。さらに、2016年の熊本地震時に新耐震基準以降の木造建築物にも被害がみられ、中でも2000年(平成12年)の木造建築物の軸組の設置の基準の制定以前の住宅に被害が見られたことから、2000年以前のものを中心に接合部等の状況確認を推奨することが国土交通省により示されました。

旧耐震基準の木造建築物における具体的な弱点は？

- ・耐力壁が少ない。
- ・耐力壁の配置が偏っている。
- ・軸組の接合部が弱い。
- ・床・屋根が弱い。
- ・基礎に鉄筋がない。

②旧耐震基準と新耐震基準、2000年告示の違いについて

木造建築物の旧耐震基準(昭和56年6月以前)と新耐震基準(昭和56年6月以降)及びH12年建設省告示(平成12年以降)とは、以下のような違いがあります。

	基礎	必要な筋交いの数	筋交いの固定	柱の固定
旧耐震基準	 <p>鉄筋が入っていない</p>	 <p>必要な筋かい 21cm/m²</p>	 <p>筋かいは釘などで 柱に固定する</p>	 <p>柱はかすがいで留める</p>
新耐震基準	 <p>鉄筋が入っている</p>	 <p>必要な筋かい 29cm/m²</p>	 <p>筋かいプレート等 を使用</p>	 <p>山形プレートやホール ダウン金物等を使用</p>
平成12年告示	 <p>地盤に応じて 採用できる 基礎を規定</p>	 <p>バランスよく配置</p>	 <p>筋かいプレートBP 筋かいプレートBP-2 筋かいプレートBP-3FS</p> <p>筋かいの種類に応じ、 金物の仕様を定める</p>	 <p>羽子板ボルト ホールダウン金物 10kN用・15kN用</p> <p>柱にかかる力に応じ、 金物の仕様を定める</p>

③被害例

平成17年(2005年)福岡県西方沖地震のときの木造住宅における被害を例に挙げます。玄海島における当時の被害状況です。



船着場からの遠景(玄海島)

屋根にブルーシートが多くかけられており、屋根瓦や外壁の落下が多かったことが伺える



敷地と建物の崩壊



1階の傾斜が著しい建物

建物被害だけでなく敷地崩壊や擁壁崩壊による被害も多くあり建物周辺状況の把握も大切



土壁及び屋根の損傷



擁壁と外壁の破壊

「福岡県西方沖地震 現地被害調査報告」2.被害状況 より引用
(国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部、国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ)

平成28年(2016年)熊本地震のときの木造住宅における被害を例に挙げます。

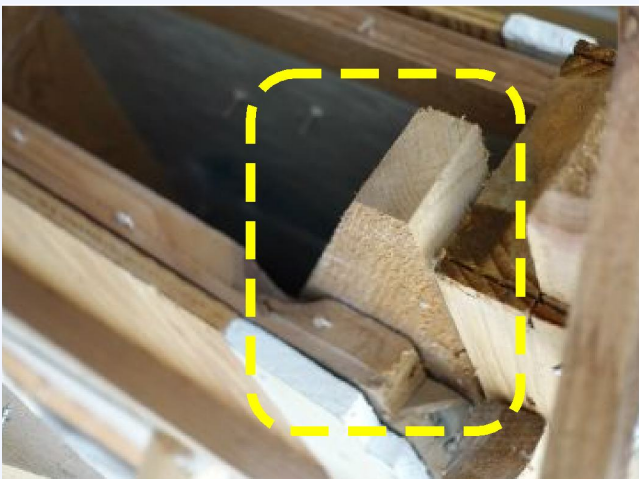


1階が層崩壊した2階建て木造アパート

蟻害を放置していると、
建物崩壊の危険性が高くなるため
対策を行うことが望ましい



アパートの筋交い端部(蟻害による断面欠損)



アパートの筋交い端部(釘1~2本打ちによる接合)

接合部を金物で補強することで
崩壊の可能性を低くできる

接合部は金物で補強
することが望ましい



倒壊した木造住宅



倒壊した木造住宅の柱頭部(金物確認できず)

「平成28年(2016年)熊本地震建築物被害調査報告」5.3木造建築物の被害 より引用
(国土交通省 国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人 建築研究所)



1回目の地震で壁が外れた木造住宅(左)が、2回目の地震で倒壊した(右)した例



大きく傾斜した店舗併用住宅

熊本地震のように震度7の地震が連続して起こることもあるため無理に住宅に留まるのは避けたい

店舗で出入口を多く確保すると壁が少なくなるので注意したい

住宅が無事でも周辺の建物や擁壁の崩壊で被害を受けることも



地盤に生じた亀裂



崩壊した擁壁

「平成28年(2016年)熊本地震建築物被害調査報告」5.3木造建築物の被害 より引用
(国土交通省 国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人 建築研究所)

令和6年(2024年)能登半島地震のときの木造住宅の被害を例に挙げます。



隣家と衝突した可能性がある住宅



大きな残留変形のある木造家屋

平面バランスと立面バランスが悪いと
建物が変形しやすくなる



倒壊した木造家屋群



2階が崩壊した木造住宅

2度の大きな地震を受けると
建物が倒壊する危険性が高くなる



2023年地震時に倒壊を免れた家屋(2023年撮影)

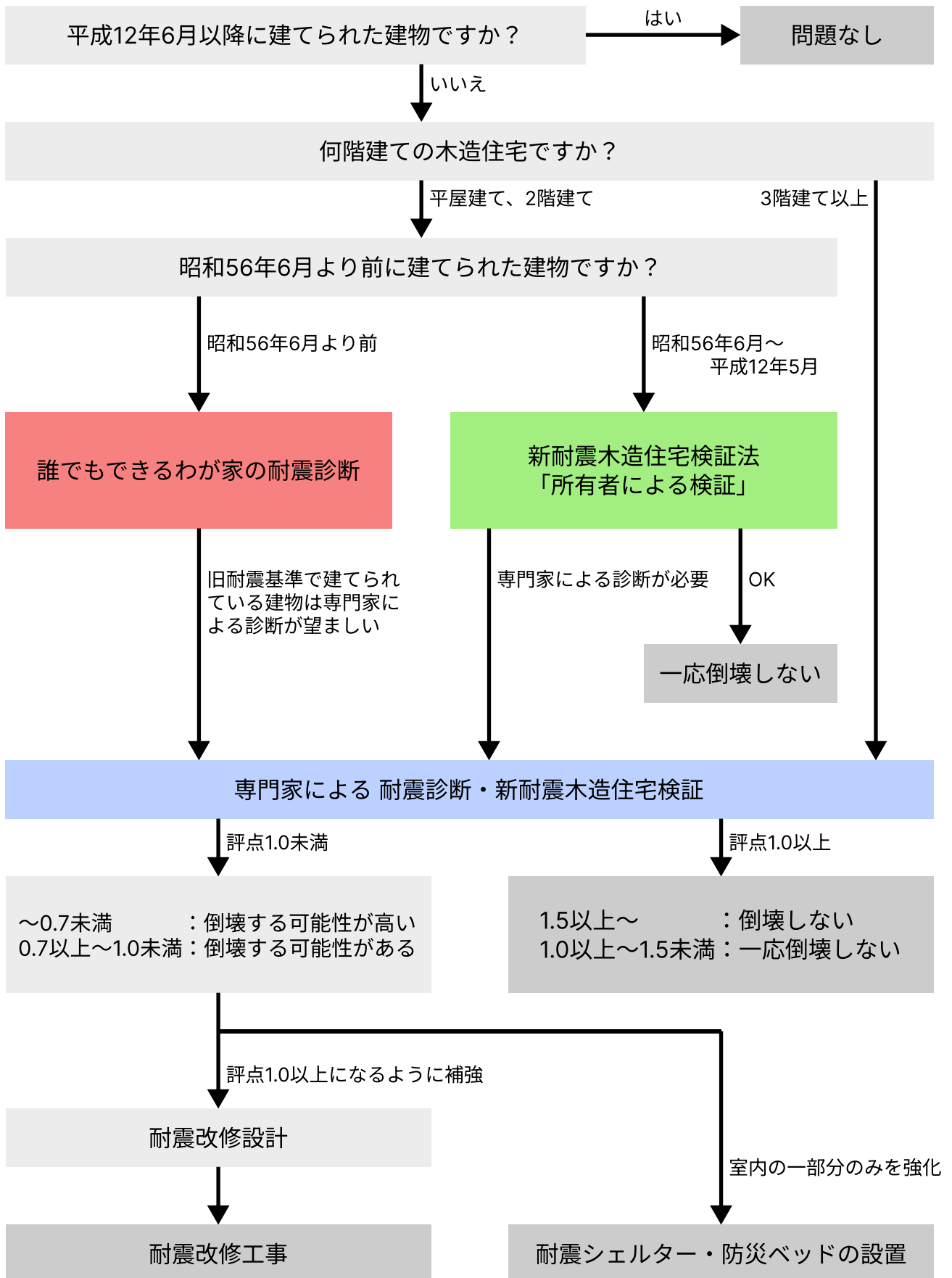


2023年地震時に倒壊を免れたが倒壊に至った家屋

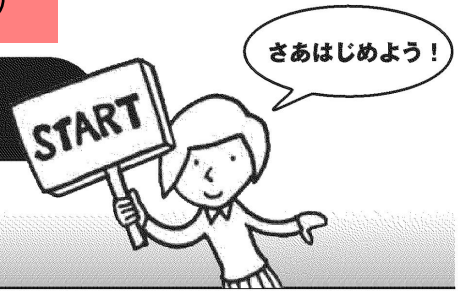
「令和6年能登半島地震による木造建築物の被害調査報告(速報)」より引用
(国土交通省 国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人 建築研究所)

④耐震診断のフロー

以下に耐震診断のフロー図を示します。



耐震診断問診表



問診
1

建てたのはいつ頃ですか？

評点

項目	評点
建てたのは1981年6月以降	1
建てたのは1981年5月以前	0
よく分からない	0

以前
1981年5月
1981年6月
以降

説明 1981年6月に建築基準法が改正され、耐震基準が強化されました。1995年阪神淡路大震災において、1981年以降建てられた建物の被害が少なかったことが報告されています。

問診
2

いままでに大きな災害に見舞われたことはありますか？

評点

項目	評点
大きな災害に見舞われたことがない	1
床下浸水・床上浸水・火災・車の突入事故・大地震・崖上隣地の崩落などの災害に遭遇した	0
よく分からない	0



説明 ご自宅が長い風雪のなかで、床下浸水・床上浸水・火災・車の突入事故・大地震・崖上隣地の崩落などの災害に遭遇し、わずかな修復だけで耐えてきたとしたならば、外見では分からないダメージを蓄積している可能性があります。この場合専門家による詳しい調査が必要です。

問診
3

増築について

評点

項目	評点
増築していない。または、建築確認など必要な手続きをして増築を行った。	1
必要な手続きを省略して増築し、または増築を2回以上繰り返している。増築時、壁や柱を一部撤去するなどした	0
よく分からない	0



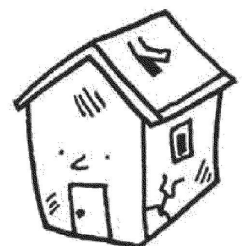
説明 一般的に新築してから15年以上経過すれば増築を行う事例が多いのが事実ですが、その増築時、既存部の適切な補修・改修、増築部との接合をきちんと行っているかどうかのポイントです。

問診
4

傷み具合や補修・改修について

評点

項目	評点
傷んだところは無い。または、傷んだところはその都度補修している。健全であると思う	1
老朽化している。腐ったり白蟻の被害など不都合が発生している	0
よく分からない	0



説明 お住いになっている経験から、建物全体を見渡して判断して下さい。屋根の棟・軒先が波打っている、柱や床が傾いている、建具の建付けが悪くなったら老朽化と判断します。また、土台をドライバー等の器具で突いてみて「ガサガサ」となっていれば腐ったり白蟻の被害にあります。とくに建物の北側と風呂場廻りは念入りに調べましょう。白蟻は、梅雨時に羽蟻が集団で飛び立ったかどうか判断材料になります。

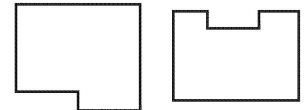
問診

5

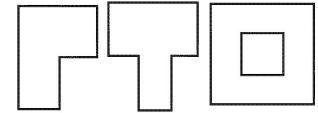
建物の平面はどのような形ですか？ (1階の平面形状に着目します)

評点

項目	評点
どちらかというとき長方形に近い平面	1
どちらかというときLの字・Tの字など複雑な平面	0
よく分からない	0



長方形に近い平面



複雑な平面

説明

整形な建物は欠点が多く、地震に対して建物が強い形であることはよく知られています。反対に不整形な建物は地震に比較的弱い形です。そこでまず、ご自宅の1階平面形がだまかに見て、長方形もしくは長方形と見なせるか、L字型・コの字型等複雑な平面になっているのかを選びとって下さい。現実の建物は凸凹が多く判断に迷うところですが、ア) 約91cm (3尺) 以下の凸凹は無視しましょう。
イ) 出窓・突出したバルコニー・柱付物干しバルコニーなどは無視します。

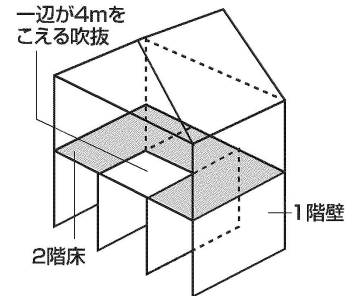
問診

6

大きな吹き抜けがありますか？ (1辺の長さが4.0m以上かどうかに着目します)

評点

項目	評点
一辺が4m以上の大きな吹き抜けはない	1
一辺が4m以上の大きな吹き抜けがある	0
よく分からない	0



説明

外見は形の整っている建物でも大きな吹き抜けがあると、地震時に建物をゆがめる恐れがあります。ここでいう大きな吹き抜けとは一辺が4m (2間) をこえる吹き抜けをいいます。これより小さな吹き抜けはないものと扱います。

問診

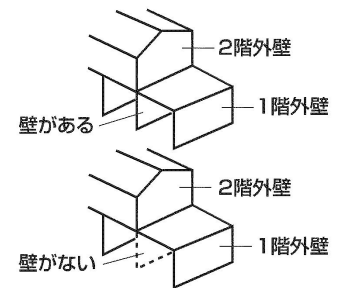
7

1階と2階の壁面が一致しますか？

(ご自宅が桢組壁工法の木造(ツーバイフォー工法)なら、この評点1とします。)

評点

項目	評点
2階外壁の直下に1階の内壁または外壁があるまたは、平屋建である	1
2階外壁の直下に1階の内壁または外壁がない	0
よく分からない	0



説明

2階の壁面と1階の壁面が一致していれば、2階の地震力はスムーズに1階壁に流れます。2階壁面の直下に1階壁面がなければ、床を介して2階の地震力が1階壁に流れることとなり、床面に大きな負荷がかかります。大地震時には床から壊れる恐れがあります。桢組壁工法の木造(ツーバイフォー工法)は床の耐力が大きいため、2階壁面の直下に1階壁面がなくても、評点1とします。

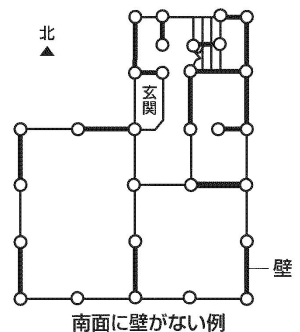
問診

8

壁の配置はバランスがとれていますか？ (1階部分の外壁に着目します)

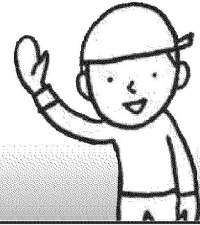
評点

項目	評点
1階外壁の東西南北どの面にも壁がある	1
1階外壁の東西南北各面の内、壁が全くない面がある	0
よく分からない	0



説明

壁の配置が片寄っていると、同じ木造住宅の中でも壁の多い部分は揺れが小さく、壁の少ない部分は揺れが大きくなります。そして揺れの大きい部分から先に壊れていきます。ここでいう壁とは約91cm (3尺) 以上の幅を持つ壁です。せまい幅の壁はここでは壁とみなしません。



問診

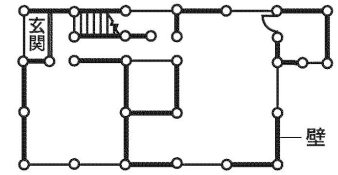
屋根葺材と壁の多さは？

9

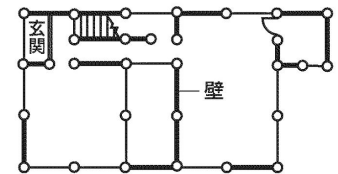
評点



項目	評点
瓦など比較的重い屋根葺材であるが、1階に壁が多い。 または、スレート・鉄板葺・銅板葺など比較的軽い屋根葺材である	1
和瓦・洋瓦など比較的重い屋根葺材で、1階に壁が少ない	0
よく分からない	0



1階に壁が多い例



1階に壁が少ない例
(縦方向の壁が少ない)

説明 瓦は優れた屋根葺材のひとつです。しかし、やや重いため採用する建物ではそれに応じた耐力が必要です。耐力の大きさは概ね壁の多さに比例しますので、ご自宅は壁が多い方かどうか判断して下さい。

問診

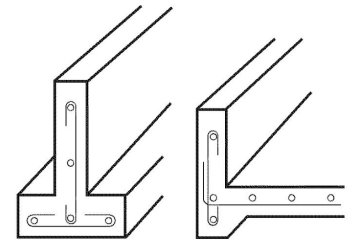
どのような基礎ですか？

10

評点



項目	評点
鉄筋コンクリートの布(ぬの)基礎またはベタ基礎・杭基礎	1
その他の基礎	0
よく分からない	0



鉄筋コンクリート
布基礎の代表例

鉄筋コンクリート
ベタ基礎の代表例

説明 鉄筋コンクリートによる布基礎・ベタ基礎・杭基礎のような堅固な基礎は、その他の基礎と比べて同じ地盤に建っていても、また同じ地震に遭遇しても丈夫です。改めてご自宅の基礎の種別を見直して下さい。

判定

問診1～10の評点を合計します

ご苦労さまでした



評点合計



合計は何点になりましたか？



評点の合計

10点	➡
8～9点	➡
7点以下	➡

判定・今後の対策

10点	ひとまず安心ですが、念のため専門家に診てもらいましょう
8～9点	専門家に診てもらいましょう
7点以下	心配ですので、早めに専門家に診てもらいましょう

※ご注意)

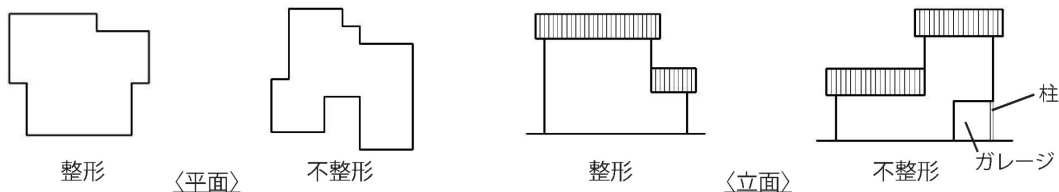
この診断では地盤については考慮していませんので、ご自宅が立地している地盤の影響については専門家におたずねください。

「所有者等による検証」

チェック1 平面の形状、立面の形状は整形ですか？

- はい (比較的整形です)
- いいえ (不整形・よくわからない)

以下の図を参考に、平面・立面の形状が整形か確認してください。
1階がガレージなどで、2階が飛び出ているような形状は不整形とします。

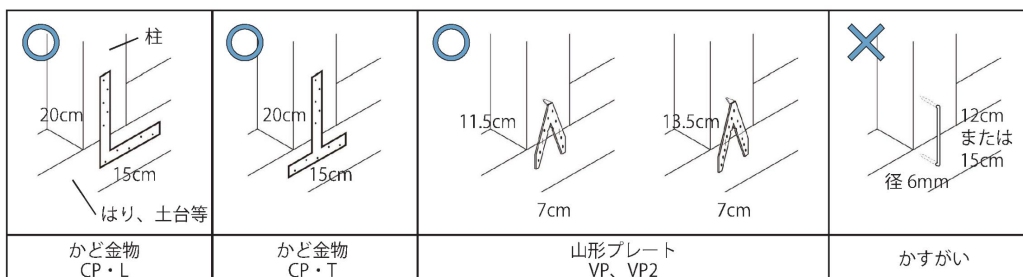


チェック2 柱とよりの接合部に接合金物が使われていますか？

- はい (接合金物が使われている)
- いいえ (接合金物が使われていない・よくわからない)

○接合金物の例

接合金物は以下のような金物です。(下の図は柱の下部ですが、柱の上部にも同様に金物を使用されます。) かすがいや釘打ちのみの場合は接合金物に該当しませんのでご注意ください。



図面から接合金物が確認できる場合もありますが、確認できない場合には、天井裏や床下からのぞいて、柱とよりの接合部に、接合金物が使われているかどうかを確認してください。(P.7 参照)

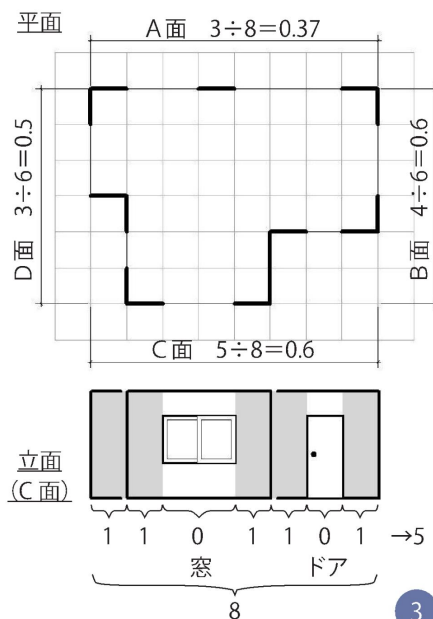
チェック3 1階の外壁面(4面)で、窓やドアなどの開口のない壁の長さの割合は0.3以上ですか？

- はい (すべての面で0.3以上である)
- いいえ (ひとつの面でも0.3未満がある・よくわからない)

○計算方法

1階の外壁面について4面とも個別に計算します。
窓やドアなどの開口のない壁(右の図のグレーの部分)の長さの割合
(窓やドアなどの開口のない壁の長さ/壁の長さ全体) ≥ 0.3

右の例は、A面が最も低い値となりますが、窓やドアなどの開口のない壁の長さの割合は全ての面で0.3以上が確認された例です。



チェック4 劣化のチェック

以下のイ～ホの5項目について、写真を参考に点数を付けてください。

イ. 外壁は健全ですか？

- 1点 ひび割れや剥落、水浸み痕、こけ、腐朽などが全くない。
あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。
- 0点 ひび割れや剥落、水浸み痕、こけ、腐朽などがある。



外壁のひび割れ・こけ



健全な外壁（ひび割れ等がない）

 点

ロ. 屋根は健全ですか？

- 1点 瓦やスレートが健全で、棟や軒がまっすぐで波打ったりしていない。
あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。
- 0点 瓦やスレートが割れたり、棟や軒が下がったり波打ったりしている。



健全な瓦屋根

 点

ハ. 基礎は健全ですか？

- 1点 ひび割れが無く健全である。
あるいは、定期的にメンテナンスを行っている。
- 0点 ひび割れが散見される。



基礎のひび割れ

 点

ニ. 居室や廊下の床は健全ですか？

- 1点 傾斜が無く、大きなたわみや振動が無い。
あるいは、リフォームを行っている。
- 0点 傾斜がある。または過度のたわみや振動がある。

 点

ホ. 浴室周りはどのような作りですか？

- 1点 ユニットバス。あるいは、
リフォームを行っている。
- 0点 タイル貼りなどの在来浴室。



ユニットバスの例

 点

以上、5問の合計点数を記入してください。

 合計点数 点

回答	判定
チェック1～3ですべて「はい」 かつ チェック4で4点以上の場合	一応倒壊しない※1
チェック1～3でひとつでも「いいえ」 がある または チェック4で3点以下の場合	専門家による検証が必要

専門家による耐震診断・新耐震木造住宅検証法

診断をするために、図面の確認と現地調査を行います。図面で柱や壁、筋交いの位置やそのバランスを確認します。その図面をもとに現地で以下のポイントを確認します。

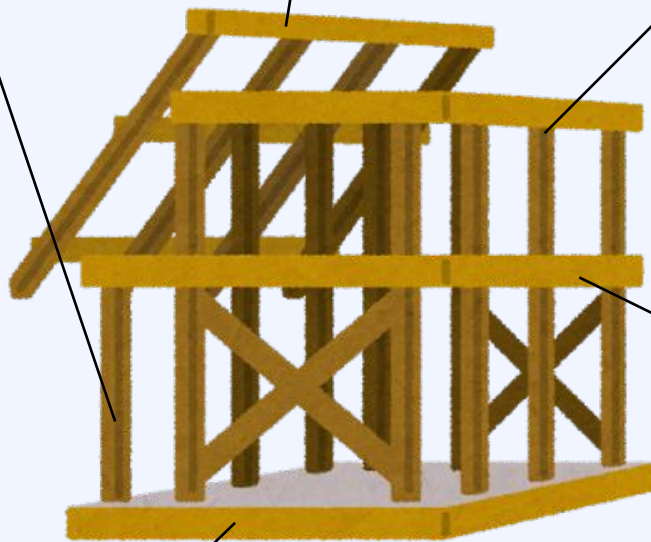


柱・壁
種類や位置を確認します



接合部
柱や壁、床等をどのように固定しているか確認します

屋根
種類を確認します



劣化
建物強さに関わる劣化がないかを確認します

床・横架材
種類や位置を確認します

基礎
種類や固定方法を確認します



§2 耐震性を高める6つのポイント

ポイント1 壁の補強・増設とバランス

ポイント2 接合部の補強

ポイント3 基礎の補強

ポイント4 水平構面の補強

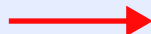
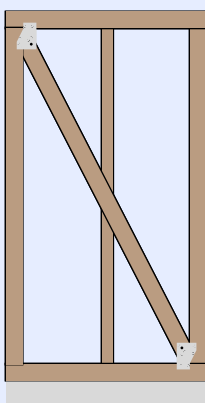
ポイント5 劣化部材の補修

ポイント6 住宅の軽量化

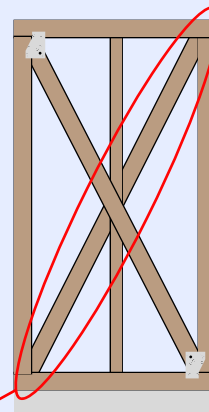


ポイント1 壁の補修・増設とバランス

・筋かいを追加して補強します

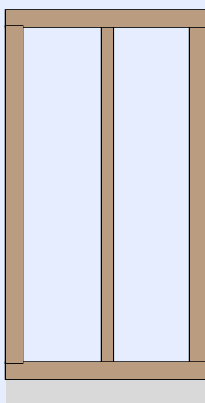


両側に筋かいを配置する

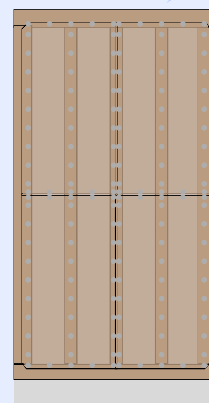


筋かいを追加

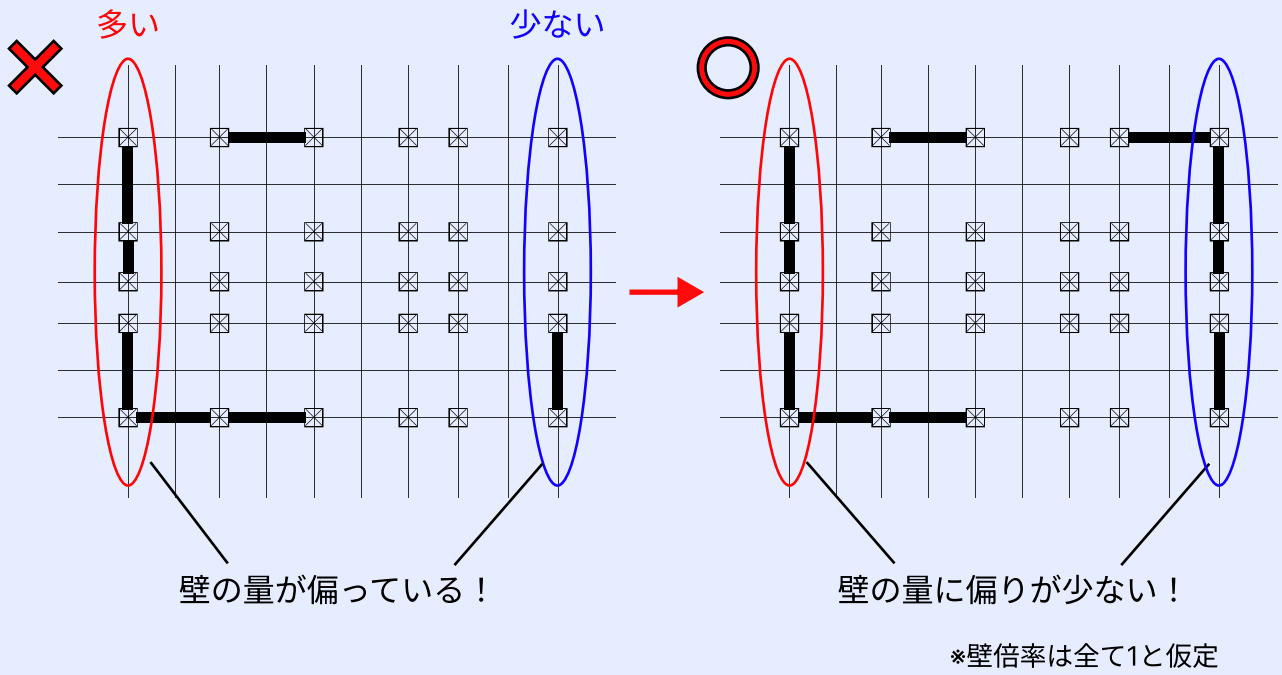
・構造用合板を張って壁を補強します



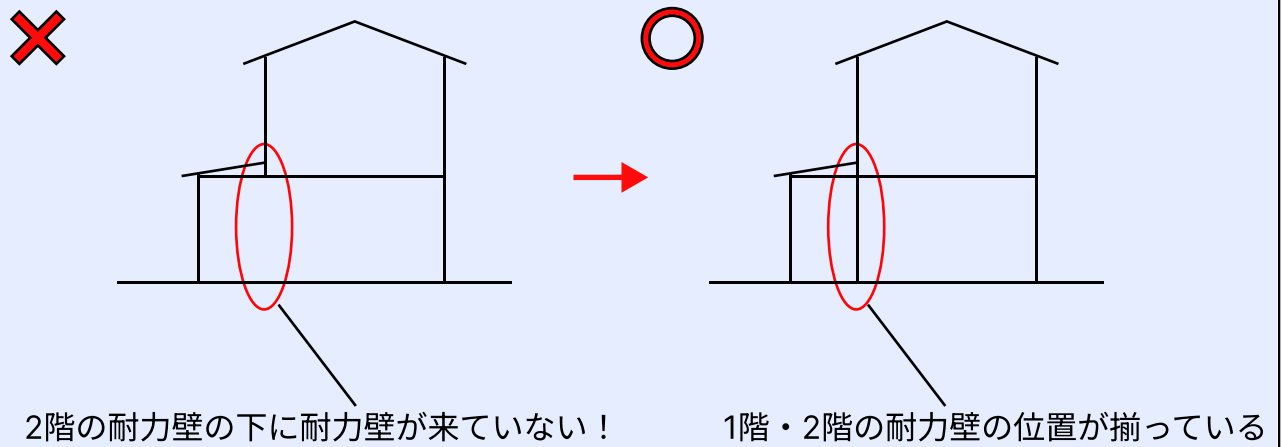
筋かいとの併用も可能



・平面的なバランス



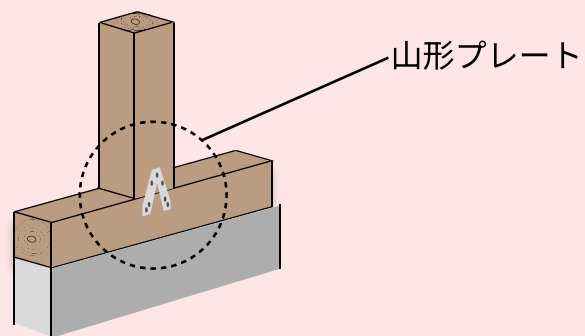
・立面的なバランス



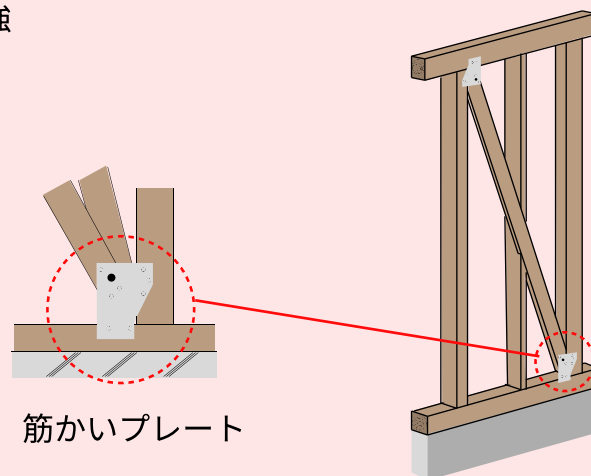
ポイント2 接合部の補強

- ・ 柱上下の補強

適切な金物を用いて接合部を補強する



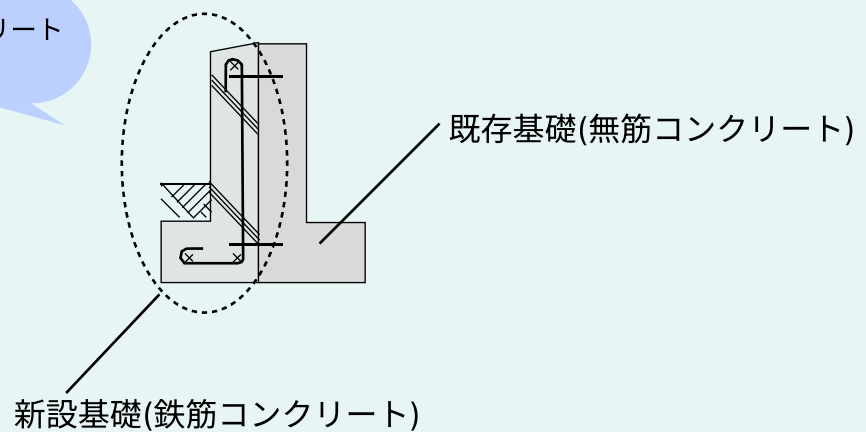
- ・ 筋交い端部の補強



ポイント3 基礎の補強

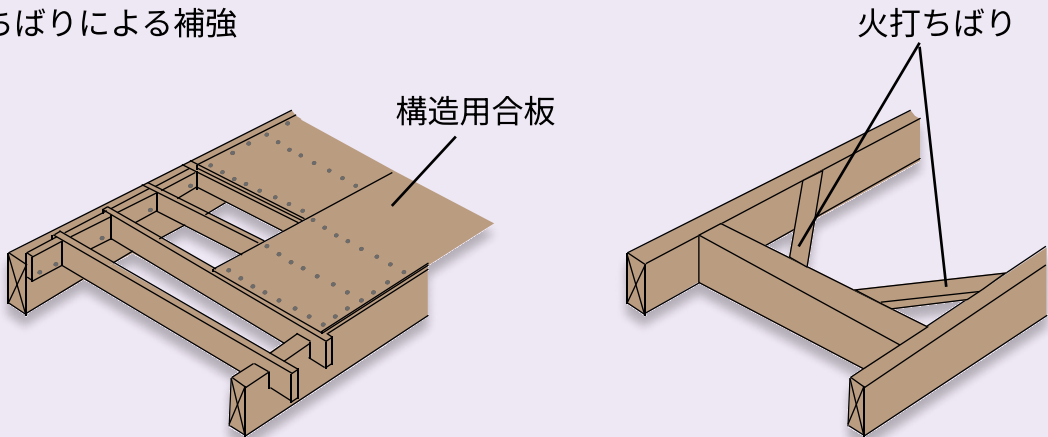
- ・ 鉄筋コンクリート基礎の増し打ち補強

耐震性を考慮して鉄筋コンクリートの基礎を新設して一体とする

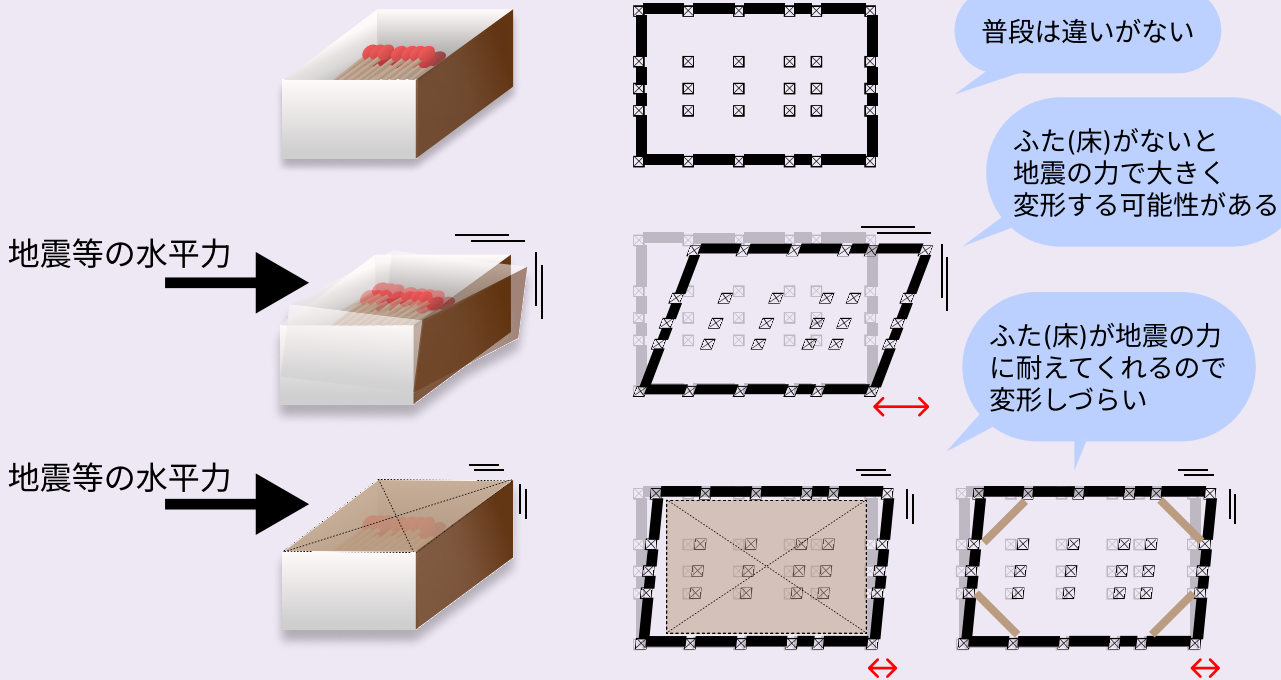


ポイント4 水平構面の補強

- ・床面の構造用合板張りによる補強
- ・火打ちばりによる補強

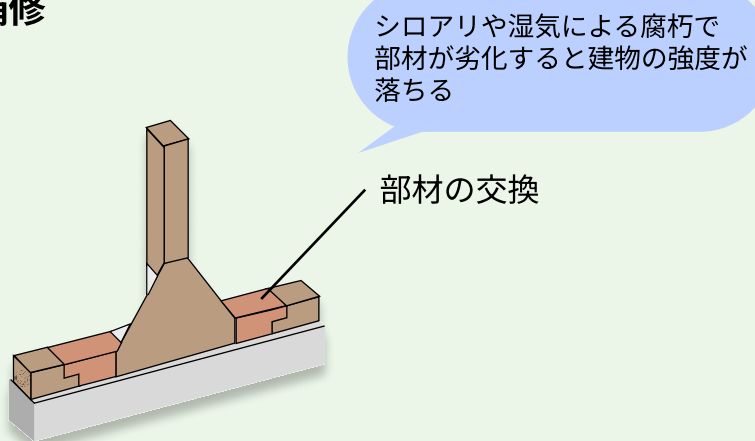


マッチ箱を例にしてみると...



ポイント5 劣化部材の補修

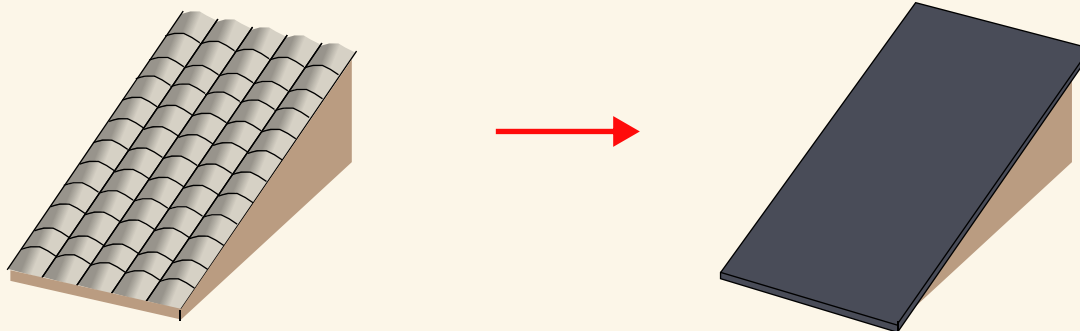
- ・防腐・防蟻処理
- ・部材の交換



ポイント6 住宅の軽量化

・屋根・外壁の軽量化

【屋根】



瓦



スレート



金属板

重い屋根



軽い屋根

【壁】



モルタル



サイディング
(窯業系・金属系)



下見板

重い壁



軽い壁

→ 建物が重くなるとそれだけ地震時にかかる力が大きくなる！
つまり、必要な壁が増える

福岡市木造戸建住宅



耐震改修工事費 補助事業

について

福岡市では、震災に強いまちづくりを目的に、平成18年5月30日から住宅の耐震化を促進する支援策の一つとして「福岡市木造戸建住宅耐震改修工事費補助事業」を実施しています。

これは、昭和56年5月31日以前に建築された住宅の耐震改修に要する費用の一部に補助金を交付するものです。住宅の耐震改修を予定されている方は、まずご相談下さい。

事前相談

申請者は、補助金の交付を受けようとする前に、耐震改修工事を予定している住宅の内容などについて市と必要な協議をお願いします。

- ※既に工事契約をした場合や、工事を開始・完了した場合は、この事業の対象となりませんのでご注意ください。
- ※補助戸数に限りがありますので、耐震改修をご検討中の方は、お早めにご相談下さい。

補助対象住宅

昭和56年5月31日以前に建築確認を得て着工した以下の条件を満たす木造戸建住宅。

- 2階建て以下のもの（共同住宅は対象外）
- 耐震診断をした結果、上部構造評点が1.0未満のもの
- 耐震シェルター等の設置については、高齢者、障がい者等の方が居住している世帯

補助対象工事

以下のいずれかの条件を満たす工事

- 建物全体の上部構造評点が1.0以上となる耐震改修工事または1階部分の上部構造評点が1.0以上となる耐震改修工事を行うもの
- 国、地方公共団体等により一定の評価を受けた耐震シェルターまたは防災ベッドの設置工事を行うもの

補助内容、補助金の額

- 耐震改修工事
耐震改修工事に要する額の80%に相当する額。ただし、150万円を上限とする。
- 耐震シェルター等の設置
耐震シェルター等の設置に要する額の40%に相当する額。ただし、25万円を上限とする。

★事前相談及び問い合わせ先

福岡市住宅都市局建築指導部 建築物安全推進課

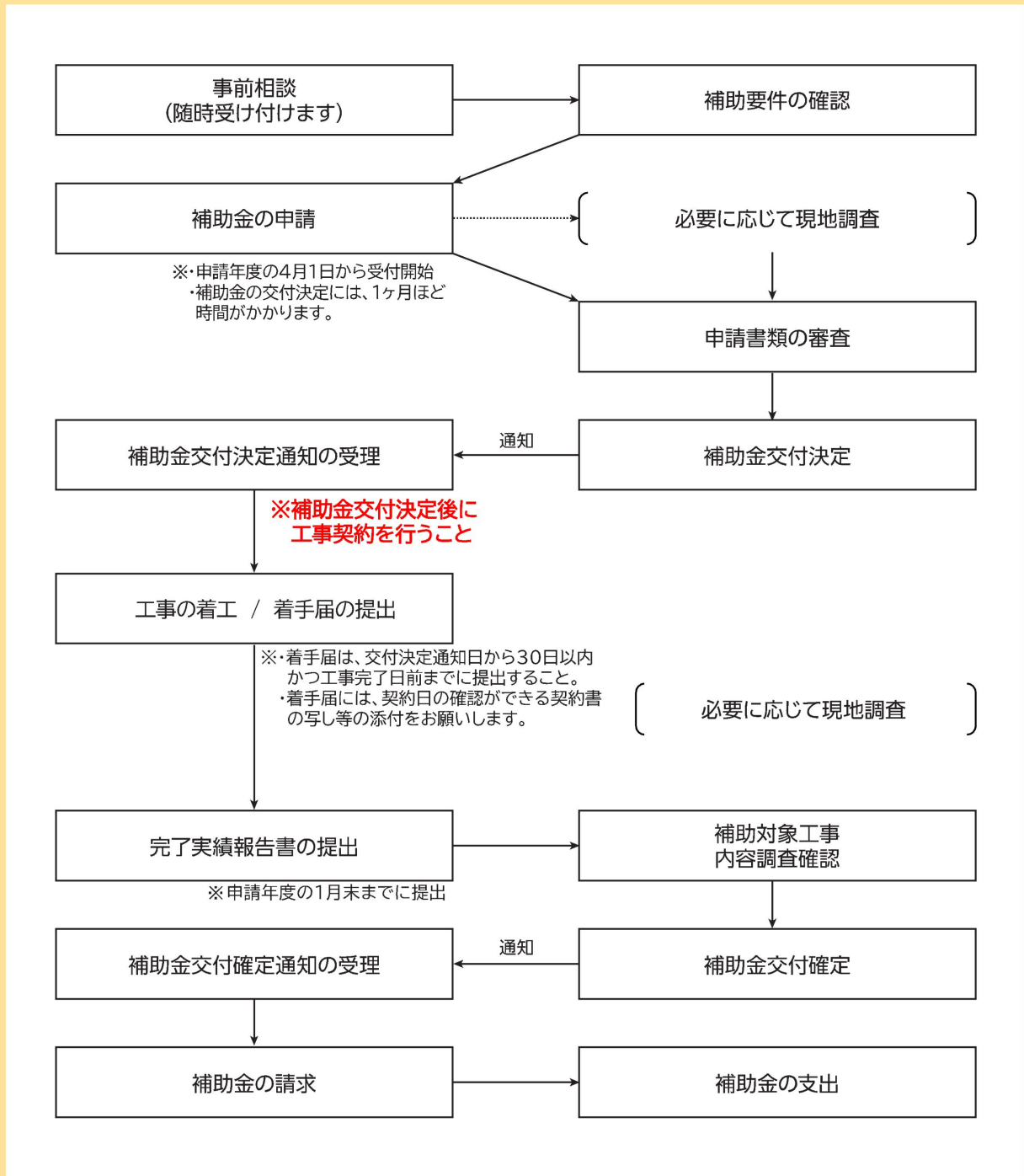
〒810-8620 福岡市中央区天神1丁目8番1号
TEL:092-711-4580 FAX:092-733-5584

(裏面の「手続の流れ」をご覧ください)

福岡市木造戸建住宅耐震改修工事費補助事業『手続きの流れ』

申請者

福岡市



福岡市には、建物の耐震補強工事に対する補助事業があります。

昭和56年6月までに旧耐震基準で建築された木造住宅が対象です。評点1.0未満の建物を評点1.0以上に補強する工事で補助があります。なお、昭和56年6月～平成12年5月までに建てられた木造住宅は補助の対象外なのでご注意ください。

また、耐震シェルターや防災ベッドの設置工事にも補助があります。高齢者や障害者の居住している世帯が補助の対象です。

補助の内容は以下の通りです。

耐震改修工事

耐震改修工事費の80%(上限150万円)の補助金が交付されます。

補助金額計算例：耐震改修工事費用が300万円の場合

300万円 × 80% → 240万円

補助金の上限は150万円のため、上限の150万円の補助金が交付されます。

実質の負担額は、工事費300万円－補助金150万円＝150万円です。

耐震改修工事費用が180万円の場合

180万円 × 80% → 144万円

補助金上限の150万円以内であるため、144万円の補助金が交付されます。

実質の負担額は、工事費180万円－補助金144万円＝36万円です。

耐震シェルター等の設置

耐震改修工事費の40%(上限25万円)の補助金が交付されます。

設置工事費が100万円の場合

100万円 × 40% → 40万円

補助金の上限は25万円のため、25万円の補助金が交付されます。

実質の負担額は、工事費100万円－補助金25万円＝75万円です。

設置工事費が50万円の場合

50万円 × 40% → 20万円

補助金上限の25万円以内であるため、20万円の補助金が交付されます。

実質の負担額は、工事費50万円－補助金20万円＝30万円です。

耐震シェルターについて

建物の補強工事はハードルが高いと感じる場合は、命を守るために建物の一部だけを強くする耐震シェルターの設置なども地震対策になります。

耐震シェルターは、建物の内部に地震に強い空間を作ります。建物を補強するものではないので、**地震で建物が倒壊する可能性は残ります**。しかし、万が一、地震が起こり建物が倒壊してしまっても耐震シェルターは壊れにくいいため、**耐震シェルターに避難することで命を守ることに繋がります**。

耐震シェルターは既製品が多く、部屋の形のもの、ベッドやテーブルの形をしたものなどたくさん種類があります。ご自宅の状況や予算にあわせて選ぶことができます。

ただし、耐震シェルターも補助制度の対象ですが、自治体によって補助対象外の製品もあるため、事前の確認を忘れないようにご注意ください。



部屋の形の例

木造軸組耐震シェルター

6畳 : 間口2,730mm×奥行2,330mm×高さ2,241mm
4畳半 : 間口2,400mm×奥行2,150mm×高さ1,987mm

費用：税抜46万円～
(設置費含む。運搬諸経費、オプション別途)



ベッドの形の例

ベッド型シェルター

幅1,140mm×長さ2,100mm×高さ1,850mm～

費用：税抜40万円～
(輸送費、組立費、オプション別途)



テーブルの形の例

耐震小型シェルター

幅900mm×長さ1,500mm×高さ750mm～

費用：税抜27万円～
(梱包料、送料、組立費別途)

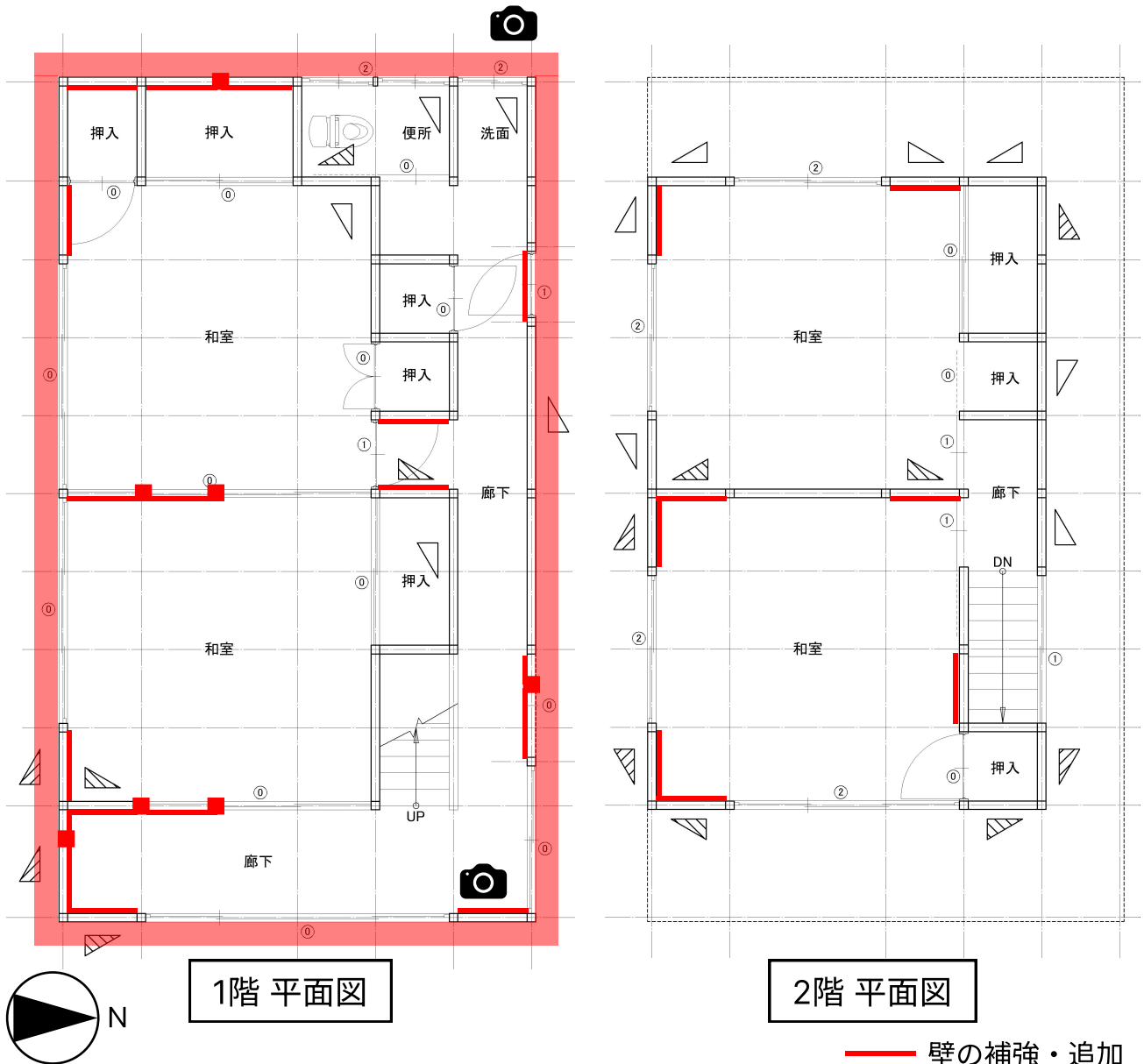
§4 補強工事事例

補強例 ①

補強例についてご紹介します。

1つめは昭和56年6月より前に旧耐震基準で建てられた2階建ての木造住宅で、専門家による診断の結果、評点0.43で「倒壊する可能性が高い」評価でした。

補強前の評点 0.43 → 補強後の評点 1.03



ポイント1 壁の補強・増設とバランス

- 屋根は瓦葺き、壁はモルタルの重たい建物で壁量が足りていないので、壁倍率の高い壁に補強して壁量を増やします。
- 東面と西面は壁補強だけでは足りないので、ふすまがあった所に壁を追加します。
- バランスを整えるように壁を配置します。

ポイント3 基礎の補強

- 鉄筋の入っていないコンクリートに鉄筋コンクリート基礎を増し打ちして補強します。
(この例では工事のしやすい外周のみ)

壁の補強



壁倍率1の筋交い入りの壁です。普段見えている壁を剥がすと、このように部材が出てきます。この部分に壁倍率2.9相当の耐震パネルを設置します。



この例では、構造用合板ではなく、耐震パネルを設置しました。壁製品には工事を簡略化して費用も抑えられるなどのメリットがあります。



仕上げを貼って完成です。中身が強くなっていることは見た目からはあまり分かりません。

基礎の補強



基礎の補強をするために、既存のコンクリートの目荒らしをします。目荒らしすることで既存と新設のコンクリートが一体化しやすくなります。



既存の基礎の横に新しい鉄筋を新設します。既存部分と新設部分を一体化するため、鉄筋で固定します。



コンクリートを打設して完成です。

補強費用

こちらの事例では、壁補強、壁追加、基礎補強と、壁補強に伴う押し入れと天井の撤去新設を行いました。

費用は合計で税抜300万円程度でした。昨今の物価上昇などを考慮すると、工事費用は当時よりも割高になる可能性があります。

御 見 積 書

平成29年6月2日

下記の通り御見積り致します。

補強設計費用の御見積の例
税抜20~30万円

御見積金額 210,000.- (税込)			
業務名称			
延床面積 82.8㎡			
業務内容、内訳			
件名	数量	単価	金額
耐震診断士業務報酬 (設計図書作成に係る費用) ※再診断にかかる費用も含む			
工事費の積算に係る費用			
大工業務報酬			
交通費			
端数処理			
		小計	
		消費税	
		合計金額	
支払条件 一括	納品後1ヵ月以内		
納入期日 要相談			

※変更については、受注者、発注者で協議いたします。
※壁引き剥がし調査箇所の仕上げ本復旧費用は含みません。

御 見 積 書

2017年 8月 17日

補強工事費用の御見積の例
税抜250~300万円

御見積もり金額 (消費税含む)

項目	適用	数量	単価	金額	備考
1	土工事	1 式			
2	基礎工事	1 式			
3	木工事	1 式			
4	内装工事	1 式			
5	木製建具工事	1 式			
6	雑工事	1 式			
7	諸経費工事	1 式			
8					
9					
10					
11					
12			小計		
13			消費税		
14			調整費		
15			合計		

補強費用 (内訳)

内訳明細書

No.1

	項目	摘要	数量	単価	金額	備考
1	土工事					
2	基礎廻り研り、床掘、埋戻し		1 式			
3				小計		
4	基礎工事					
5	外部基礎補強		31.7 m			
6				小計		
7	木工事					
8	材木	柱、間柱、胴縁、野縁	1 式			
9	壁大将(大壁用)		7 ヶ所			
10	壁大将(真壁用)		19 ヶ所			
11	別売横棧キット		4 ヶ所			
12	別売入隅キット		4 ヶ所			
13	プラスターボード	9.5mm	16 枚			
14	和室天井材(ラミ天)		8 坪			
15	長押	8畳用	2 セット			
16	押入れ棚材(3尺)	中段	1 ヶ所			
17	押入れ棚材(6尺)	中段	1 ヶ所			
18	ベニア	12mm	3 枚			
19	部品費	ボンド、ビス、金物等	1 式			
20	施工費		1 式			
21				小計		
22	内装工事					
23	壁クロス	必要最低限	80 m ²			
24				小計		

内訳明細書

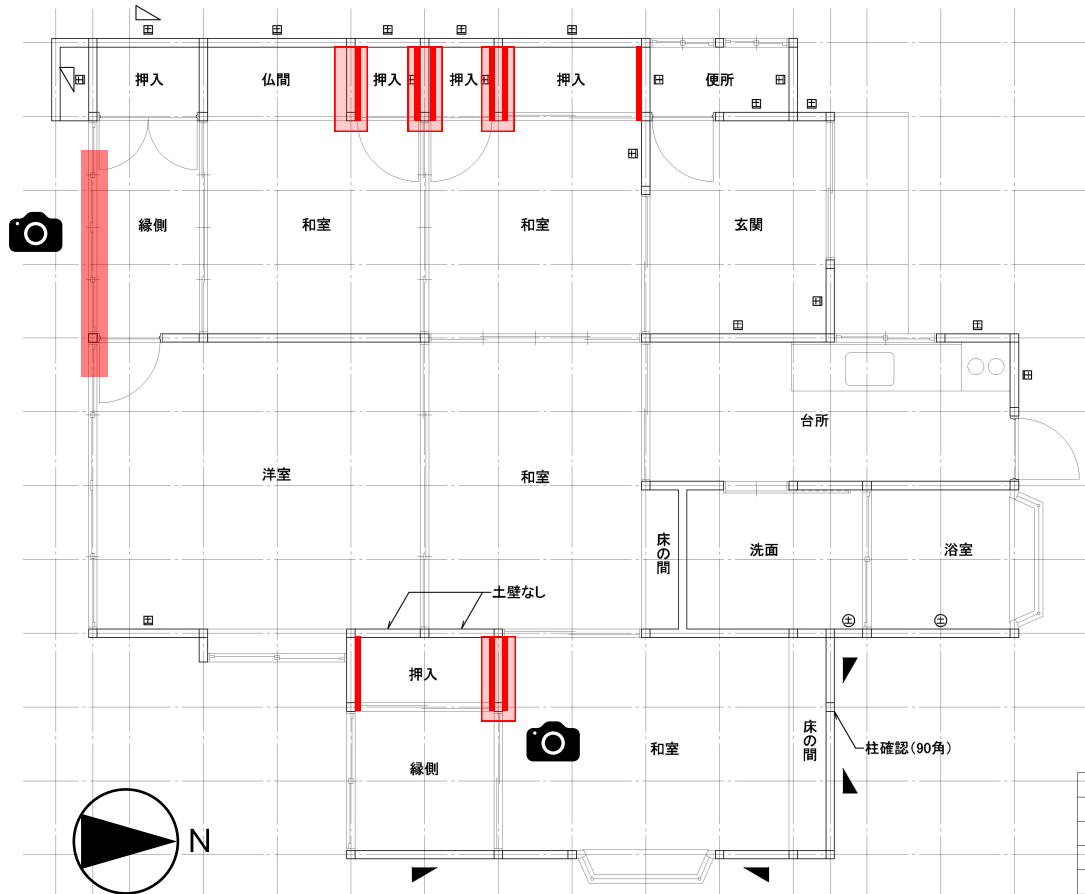
No.2

	項目	摘要	数量	単価	金額	備考
1	木製建具工事					
2	和室、和室フスマ		2 枚			
3	広縁、和室障子		2 枚			
4	取付、調整費		1 式			
5				小計		
6	雑工事					
7	壁天井解体		1 式			
8	照明、コンセント取外し取付		1 式			
9				小計		
10	諸経費工事					
11	残材、廃材処理		1 式			
12	清掃、現場管理費		1 式			
13				小計		
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

補強例 ②

2つめは、昭和56年6月より前に旧耐震基準で建てられた平屋の木造住宅で、専門家による診断の結果、評点0.56で「倒壊する可能性が高い」評価でした。

補強前の評点 0.56 → 補強後の評点 1.00



1階 平面図

- 壁の補強
- 基礎の補強
- 基礎の新設

ポイント1 壁の補強・増設とバランス

- 屋根は瓦葺き、壁は土壁(リシン吹付仕上)の重たい建物です。壁量が足りていないので、壁倍率の高い壁に補強して壁量を増やします。
- 特に東西方向の壁量が足りていないので東西方向の壁を補強します。
- 壁や筋交いの配置バランスが悪いので壁の補強位置でバランスを整えます。

ポイント3 基礎の補強

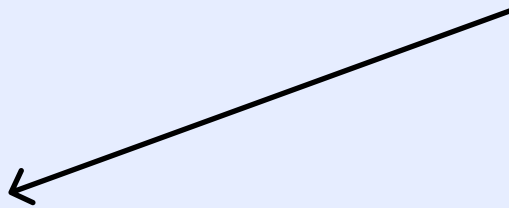
- 建物南面の開口下に基礎の立ち上がりがなく、床が傾斜していることが確認されたので、鉄筋コンクリートで基礎を補強します。
- 押入の壁の補強に伴って、基礎を新設します。

壁の補強



押入の壁を補強をします。この壁の両面から耐震パネルを設置して耐力壁に作り変えます。

押入を撤去し耐震パネルの受け材を設置します。



壁倍率2.9相当の耐震パネルを設置します。裏面にも同じよう様に耐震パネルを設置しています。

押入を新設し、壁の仕上げ貼って補強完了です。工事前と比べても見た目はもちろん、スペースが狭くなったりなど、使用感に違いはありません。

基礎の補強



建物南側の縁側の開口の下に基礎がなく、室内の床も傾斜が確認されました。外周部の基礎を新設します。



既存の基礎の横に新しい鉄筋を新設します。既存部分と新設部分を一体化するため、鉄筋で固定します。



コンクリートを打設して完成です。

補強費用

こちらの例では、壁の補強、基礎の補強、壁の補強に伴う押し入れの撤去新設を行いました。

費用は合計で税抜150万円程度でした。昨今の物価上昇などを考慮すると、工事費用は当時よりも割高になる可能性があります。

御見積書

平成29年5月25日

補強設計費用の御見積の例
税抜20~30万円

下記の通り御見積り致します。

御見積金額	216,000.- (税込)		
業務名称	[Redacted]		
延床面積	91.21㎡		
業務内容、内訳	件名	数量	単価
	耐震診断士業務報酬 (設計図書作成に係る費用) ※再診断にかかる費用も含む	[Redacted]	[Redacted]
	工事費の積算に係る費用	[Redacted]	[Redacted]
	大工業務報酬	[Redacted]	[Redacted]
	交通費	[Redacted]	[Redacted]
支払条件	一括	納品後1ヵ月以内	
納入期日	要相談		

※変更については、受注者、発注者で協議いたします。
※壁引き剥がし調査箇所の仕上げ本復旧費用は含みません。

御見積書

平成30年2月19日

補強工事費用の御見積の例
税抜100~150万円

御見積り金額 [Redacted] (消費税含む)

	項目	適用	数量	単価	金額	備考
1	耐震補強工事		1 式		[Redacted]	
2	リフォーム工事		1 式		[Redacted]	
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12				小計		
13				消費税		
14				調整費		
15				合計		

補強費用 (内訳)

内訳明細書

No.1

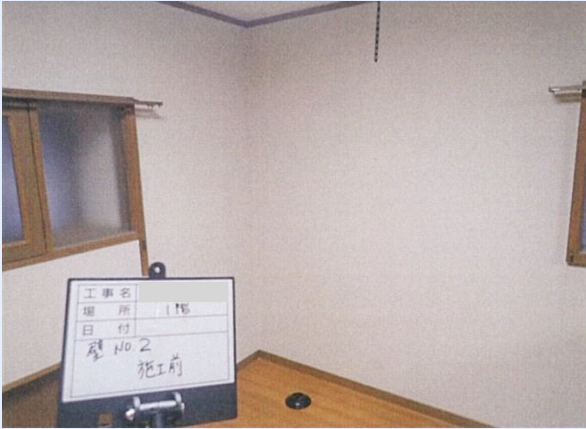
	項目	摘要	数量	単価	金額	備考
1	基礎工事					
2	床、基礎解体		1 式			
3	布基礎新設(4か所)	土工事含む	1 式			
4	木材	土台、大引、根太等	1 式			
5	押し入れ床ベニア	12mm	3 枚			
6	縁側、仏間床		3.3 m ²			
7	解体部分復旧施工費		1 式			
8	部品費	ビス、ボンド等	1 式			
9				小計		
10	壁耐震補強工事					
11	材木	添柱、間柱、胴縁、野縁	1 式			
12	壁大将(大壁用)		9ヶ所			
13	押し入れ天井ベニア	2.5mm	3 枚			
14	和室天袋床ベニア	12mm	3 枚			
15	押し入れ棚材(6尺)	中段	2ヶ所			
16	押し入れ棚材(3尺)	中段	2ヶ所			
17	天井プラスターボード	9.5mm	1 枚			
18	耐震壁施工費	壁解体含む	1 式			
19	部品費	ボンド、ビス、金物等	1 式			
20	和室天井クロス	解体部分のみ	1 式			
21	和室壁ジュラク		1 式			
22				小計		
23						
24						
25						

内訳明細書

No.2

	項目	摘要	数量	単価	金額	備考
1	諸経費工事					
2	残材、廃材処理		1 式			
3	清掃、現場管理費		1 式			
4				小計		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

壁の補強



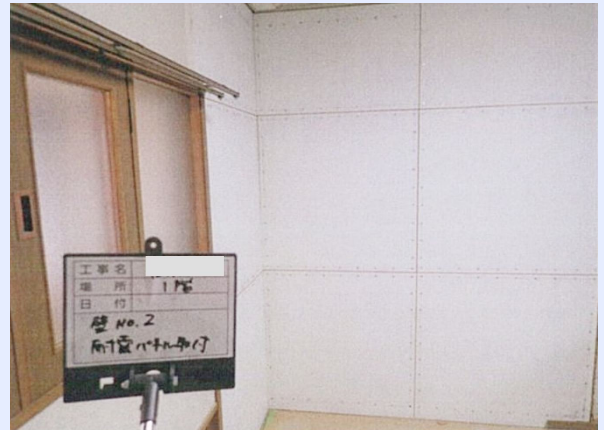
工事前の壁です。



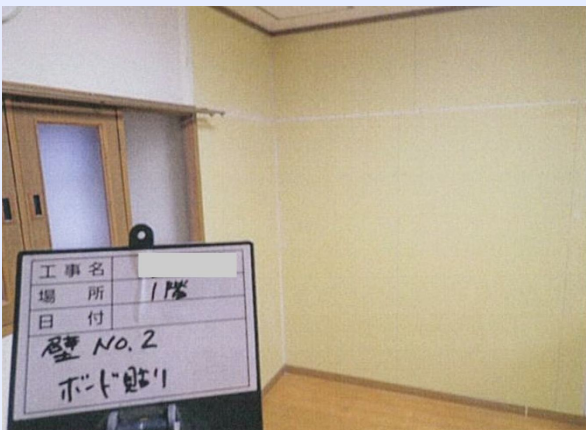
仕上げを撤去します。



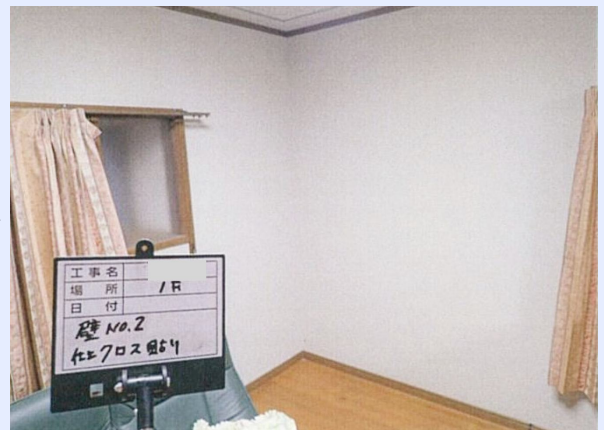
耐震パネル設置のため柱を新設します。



耐震パネルを設置します。



ボードを取り付けます。



工事後の壁です。
仕上げのシートを貼って完成です。

基礎の補強



工事前の状況です。



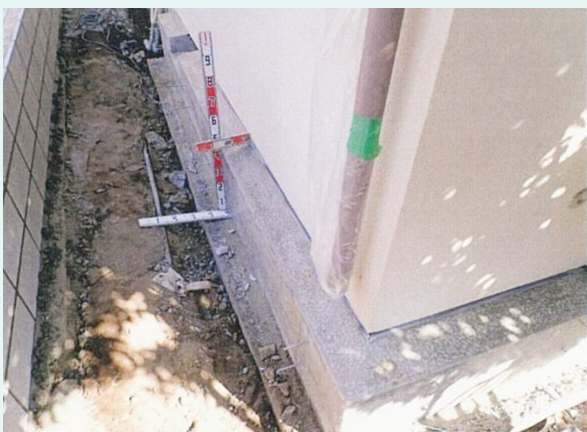
補強する部分の土を掘削します。



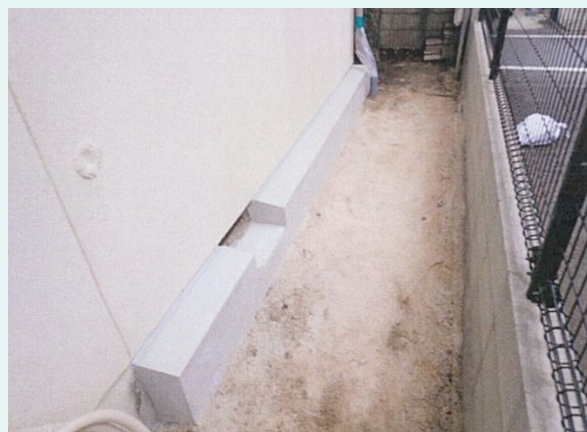
コンクリートを目荒らしして配筋します。



型枠を設置しコンクリートを打設します。



コンクリートの型枠を取り外します。

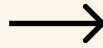


工事完了後の状況です。

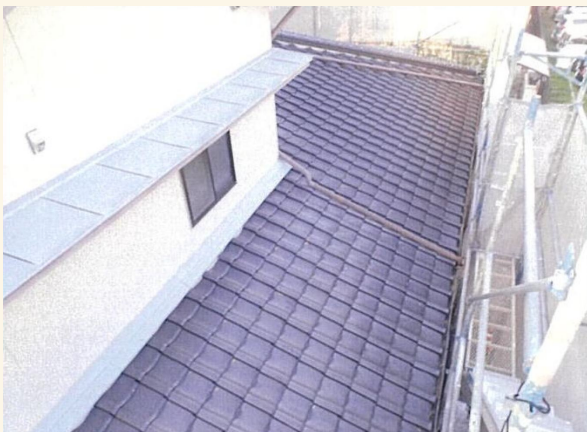
屋根の葺き替え



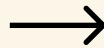
工事前の瓦葺きの屋根です。



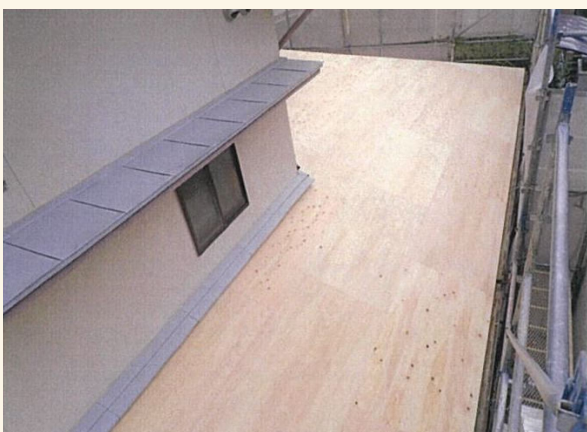
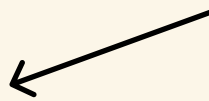
工事後のスレート葺きの屋根です。
重量が軽くなるので建物の負担が小さくなります。



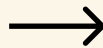
既存の瓦葺きの屋根です。



瓦と瓦棧を撤去します。



垂木と野地板合板を設置します。



ルーフィングとスレートを設置します。

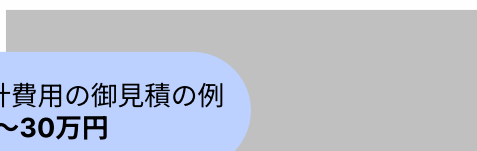
補強費用

こちらの例では、壁の補強、基礎の補強、屋根の葺き替えを行いました。

費用は合計で税抜500万円程度でした。昨今の物価上昇などを考慮すると、工事費用は当時よりも割高になる可能性があります。

御見積書

平成29年5月25日



補強設計費用の御見積の例
税抜20~30万円

下記の通り御見積り致します。

御見積金額 216,000.- (税込)			
業務名称			
延床面積 169.78㎡			
業務内容、内訳			
件名	数量	単価	金額
耐震診断士業務報酬 (設計図書作成に係る費用) ※再診断にかかる費用も含む			
工事費の積算に係る費用			
大工業務報酬			
交通費			
		小計	
		消費税	
		合計金額	
支払条件 一括		納品後1ヵ月以内	
納入期日 要相談			

※変更については、受注者、発注者で協議いたします。
※壁引き剥がし調査箇所の仕上げ本復旧費用は含みません。

<h2>御見積書</h2>		註見積有効期限 30 日以内	
<div style="background-color: #cccccc; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div>		※消費税は含んでおります。	
		建設リサイクル法 <input type="checkbox"/> 適用 <input checked="" type="checkbox"/> 適用外	
工事価格 消費		工事番号	積算者
工事名称			
工事場所			
工期	お打合せによる		
御支払方法	工事完了翌月末迄現金一括支払い		
<p>上記の通り御見積致します</p> <p>平成 30年 1月 29日</p> <div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 40px; margin-top: 10px;"></div>			

補強工事費用の御見積の例
税抜450~500万円

§5 環境配慮について

木造住宅の耐震性とは直接関係はありませんが、木造住宅でなされる環境配慮の手法についてご紹介いたします。

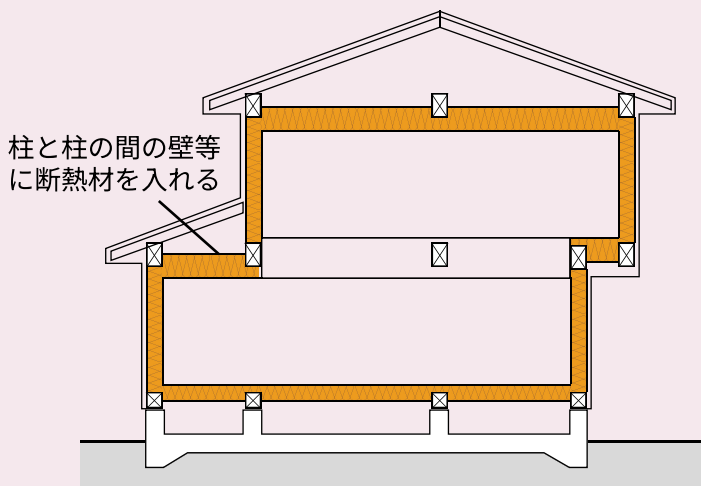
手法1 断熱性能の向上

断熱性能は快適に暮らすために必要な性能です。断熱性能が低いと建物内の室温が、外気温の影響を強く受けてしまい、夏は熱しやすく冬は冷めやすい建物になります。結果、空調の効率が悪くなり快適な室温に調整するためには空調機器を過剰に運転しなければなりません。断熱性能が高いと空調を使う頻度が減って省エネな建物となるのです。

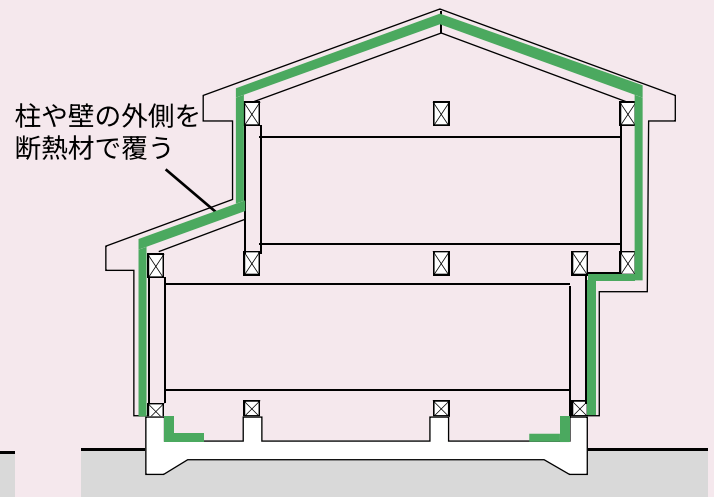
効果的な断熱には断熱性能のほか結露の発生を減らす防露性能、建物に外気の通り道を作らない気密性能があり、すべてが欠かせない性能です。

断熱工法

断熱工法は大別して以下の2つがあります。どちらの工法でも共通して隙間なく断熱を行うことが大切です。



充填断熱工法(内断熱)



外張断熱工法(外断熱)

断熱材

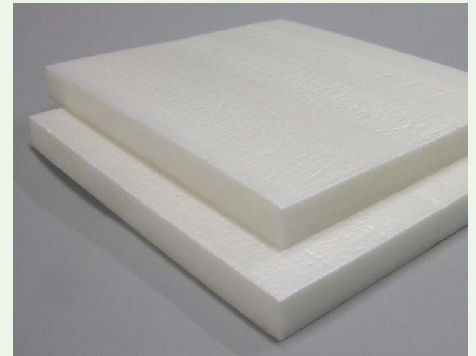
以下は代表的な断熱材です。



グラスウール



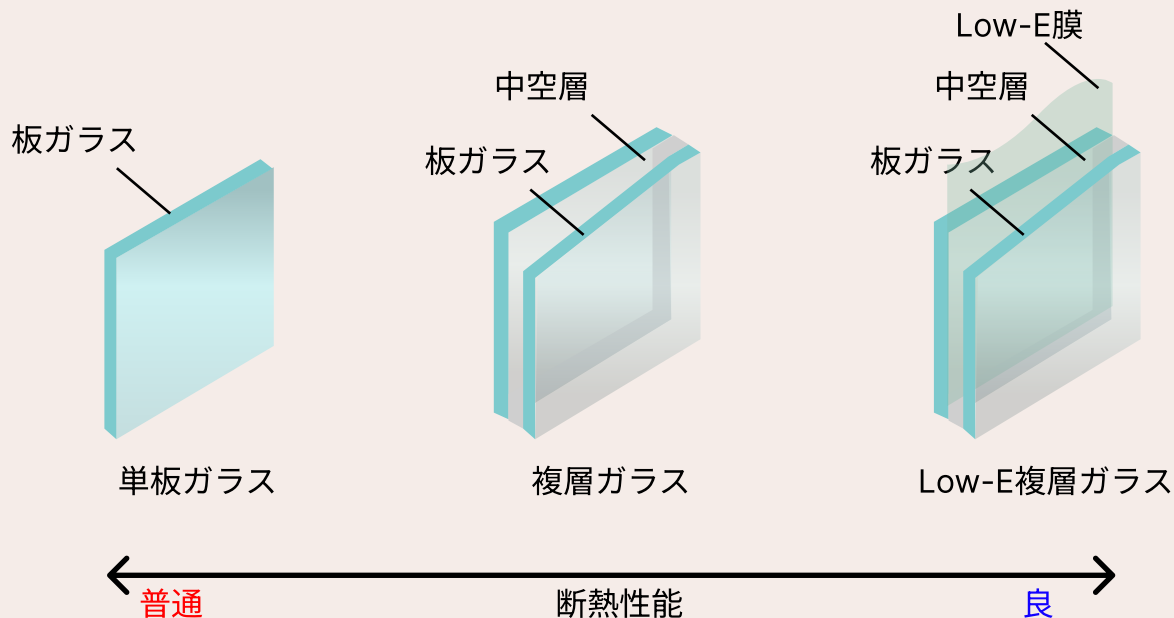
ロックウール



ポリエチレンフォーム

ガラス

- ガラスの枚数・・・多いほど高性能
- ガラスの種類・・・Low-Eの方が高性能
- 中空層の厚さ・・・厚い方が高性能



手法2 太陽光発電等による創エネルギー

環境配慮の手法として、前述のように消費するエネルギーを抑制することのほかに、再生可能エネルギーと呼ばれる環境に配慮したエネルギーが挙げられます。現在住宅等で採用される再生可能エネルギーの利用方法は一般的に太陽光発電システムが多く採用されています。

再生可能エネルギーを利用した発電方法の例



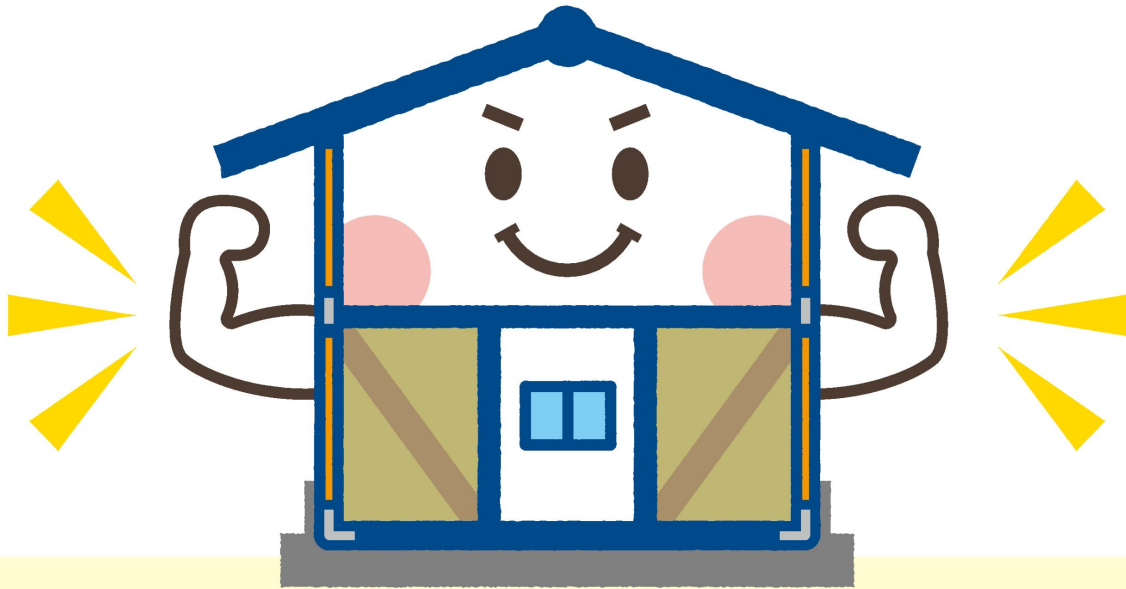
太陽光発電



風力発電

令和6年版

耐震化と省エネ化による 安全・快適な住まいづくりを支援します!



「木造戸建て住宅性能向上改修促進事業補助金」のご紹介

福岡県は、木造戸建て住宅性能向上改修工事等に要する費用の一部を、市町村を通じて補助しています。

対象となる住宅

- ① 昭和56年5月以前に建築された2階建以下の木造戸建て住宅
- ② 耐震診断の結果、倒壊の危険性があると判断された住宅

※補助の実施状況や条件等は、市町村によって異なります。
お住まいの市町村にご確認ください。
(市町村の連絡先は、裏面をご参照ください。)

補助対象経費

- 性能向上改修工事*
①、②の条件を満たした住宅の性能向上改修工事費用
- 建て替え等に伴う除却
①+②の条件を満たした住宅を除却し、耐震性のある住宅への建替えや転居を行う場合の除却費用

〈性能向上改修工事の例〉

耐震改修

- 壁を補強する。
筋交いを配置
構造用合板を貼付けて剛性を高める
- 金物で補強する。
- 基礎を補強する。
鉄筋コンクリートの基礎を打ち増し



省エネ改修

- 窓を二重サッシにする。
- 外壁に断熱材を入れる。
- 節水型トイレを設置する。
SAVE