

木造住宅の 耐震リフォーム事例集



安心・快適な住宅を



耐震診断・耐震改修



リフォーム



木造住宅 耐震改修 のすすめ

発行 大分県

ひとりでも多くの方が耐震補強工事をしていただけるように、実際の施工事例の中から代表的なものを事例集としてまとめました。「耐震補強工事とは、どんな工事をするのだろうか?」「工事費用は、いくらぐらいかかるのだろうか?」「お願いした工事が高くないだろうか?」「他にもっと良い補強方法はないだろうか?」などといった疑問のある方は、この事例集を参考にして、是非、ご自宅の耐震化を検討していただきたいと思います。

なお、この事例集に記載されている費用は、標準的な工法で補強をした場合の目安であり、家の状態等により異なることがあります。



目 次

耐震改修までの流れ	2
耐震改修などに要する費用について	3
基本となる耐震補強の方法	4
「耐震補強ってどんな工事をするの?」	5
補強計画の進め方	8
リフォームと耐震補強	9
補強事例-1	11
補強事例-2	12
補強事例-3	13
補強事例-4	14
補強事例-5	15
補強事例-6	16
補強事例-7	17
大分県耐震相談窓口一覧	18

1

耐震改修までの流れ

県・市町村は木造住宅の耐震改修を促進するための仕組みを設けています。
是非活用して耐震化を進めて下さい。(対象は、昭和56年以前に建築された木造住宅です。)

耐震診断とは？

現在の住宅が地震に対してどの程度被害を受けにくいといった地震に対する強さ、すなわち「耐震性」の度合を調べるのが「耐震診断」です。

耐震改修とは？

耐震診断の結果、必要な耐震性能を満たしていなかった場合に、現在の基準と同等の耐震性を確保するためにする補強工事です。部分的な工事ですので、住みながらの工事が可能です。

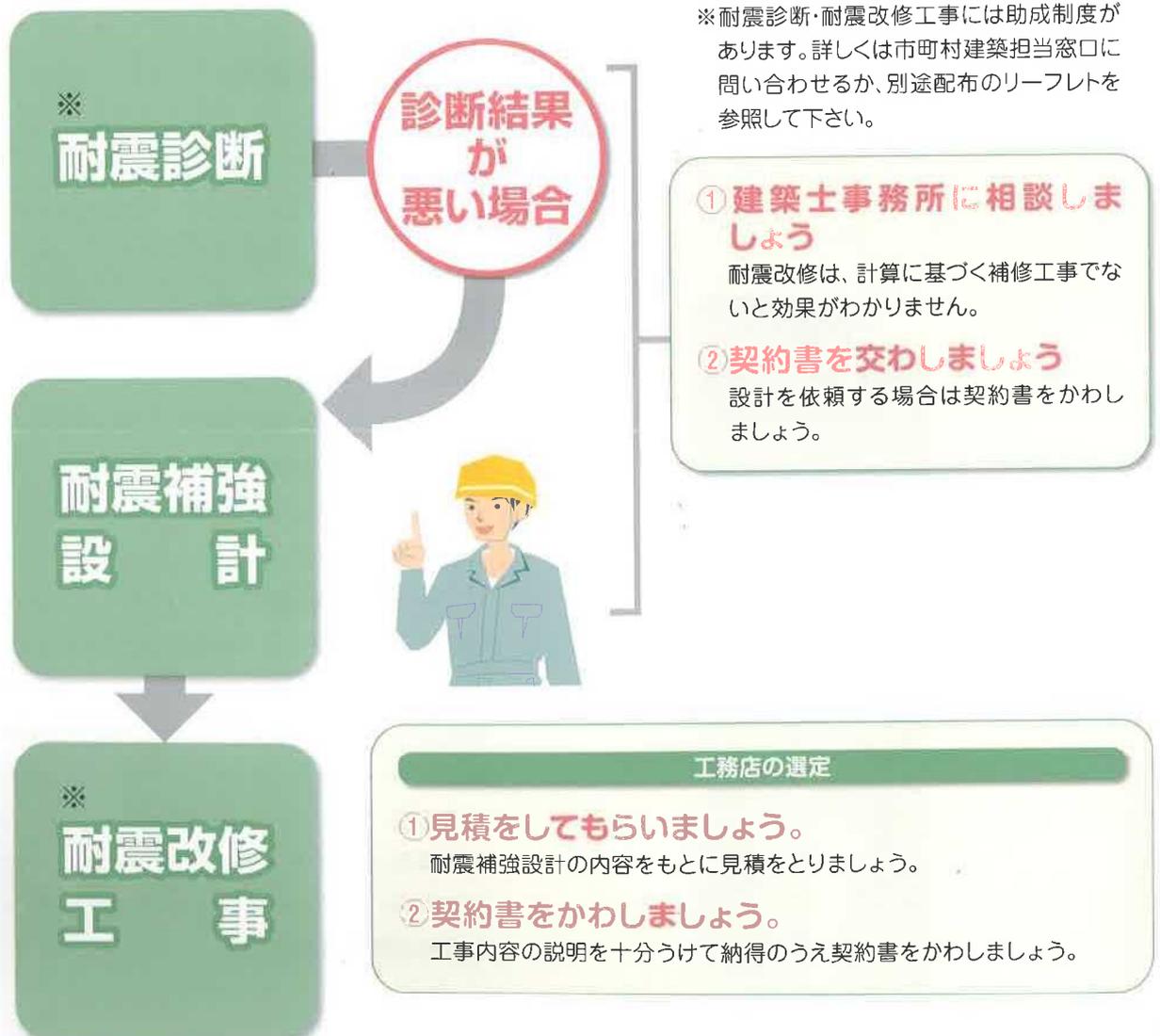
どうして昭和56年以前なの？

昭和56年に、その3年前に起こった宮城県沖地震を教訓に、木造住宅の耐震設計基準が大幅に見直されました。

その際、昭和56年以前に建てられた木造住宅は、地震に対する抵抗力を発揮する壁の量が少ないなど、一部に耐震性が不足していることがわかりました。しかし、昭和56年以前に建てられた全ての住宅の耐震性が不足しているという訳ではありませんので、耐震診断を受けて、耐震性を確かめる必要があります。

なお、昭和56年以降に建てられた木造住宅は、阪神・淡路大震災やその後の地震後の調査でも、被害が少なかったことがわかっています。

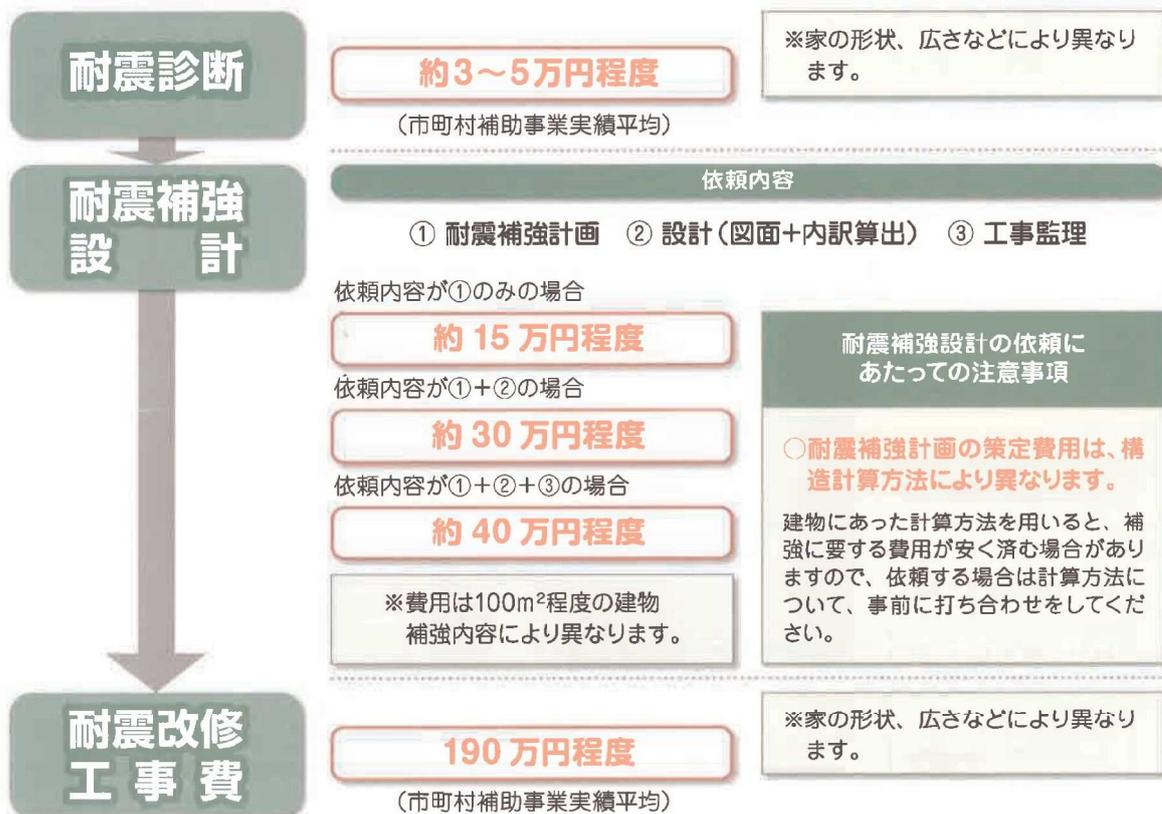
耐震改修の流れ



2

耐震改修などに要する費用について

耐震改修等に要する費用の目安です。



費用については、(社)大分県建築士事務所協会会員からの情報提供や市町村が実施する耐震改修実績によるもので、あくまで目安として考えて下さい。
実際に行う場合は、事前に専門家、工務店等から費用の説明を受けて、依頼内容と金額を決めた上で契約を結ぶようお願いします。

こんな時は… 耐震リフォームアドバイザー派遣制度をご利用ください。

建築士がご自宅へうかがい、現地調査(2時間程度)の上、アドバイスをを行います。

- 耐震診断・改修に興味があるが、わが家の場合のだいたいの改修規模を知りたい。
- リフォームを考えているが、工事にかかる前に内容について専門家の意見が聞きたい。
- 耐震改修工事の見積もりを取ったが、契約前に適切な工事であるか専門家の意見が聞きたい。
- 建具の開閉に問題が生じてきたが、住宅の耐震性に問題があるのか専門家に相談したい。 などなど。

費用：1,000円

費用：3000円

派遣の対象となる住宅

県内の昭和56年5月以前に建てられた木造戸建住宅。

お申し込み先

(社)大分県建築士事務所協会
TEL.097-537-7600

建築士事務所、工務店の選定は… 「おおいた住まい守り隊」から選定することをおススメします。

「おおいた住まい守り隊」とは「良心的な耐震補強業務の遂行にあたることの宣誓書を提出し、県・市町村が実施する補助金の申請手続きを手伝える専門家」として組織されています。
※名簿は市町村窓口・県HP (<http://www.pref.oita.jp/18500/taishin/mamoritai.html>) で公表しています。

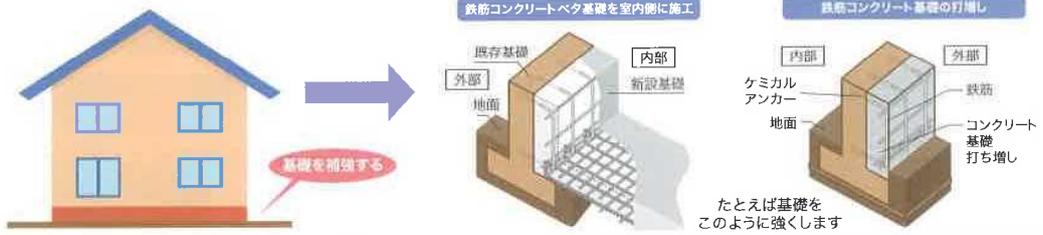
3

基本となる耐震補強の方法

耐震補強は、家全体を考えて総合評点が上がるように行いましょう。

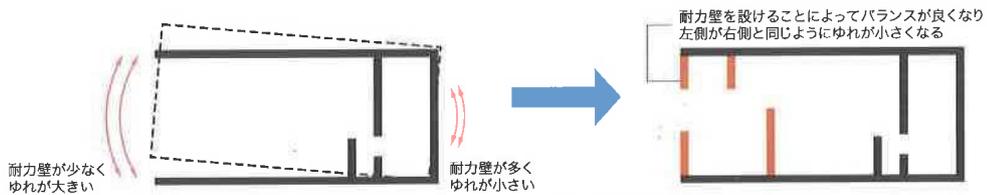
A 地盤・基礎 の評点を上げるには…

基礎を補強します (地盤を良くすることは難しいため)



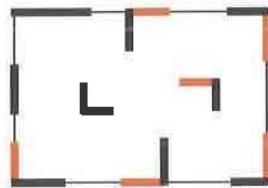
B 偏心 の評点を上げるには…

耐力壁 (すじかいの入った壁や合板を貼った壁など) をバランス良く配置します



C 水平抵抗力 の評点を上げるには…

耐力壁の数を増やします



耐力壁を設ける ※壁を増やす場合も、家全体でバランス良く配置します

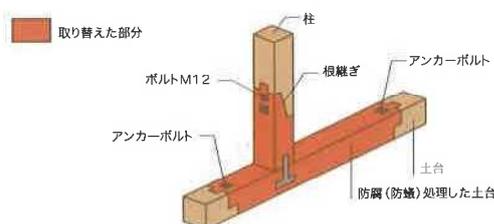
弱い耐力壁を強くします

- すじかいを設ける
- 構造用合板を貼る
- 細いすじかいを太くする
- すじかいをタスキ掛けにする



D 老朽度 の評点を上げるには…

腐朽や蟻害 (シロアリの被害) のある土台、柱などを改善します



金物による接合部の補強について

評点を上げることにはなりません、土台、柱、梁、すじかいがはずれたり抜け落ちたりしないように、金物等で補強します。



4

耐震補強ってどんな工事をするの？

在来工法による、部位ごとの補強事例写真を掲載しています。

壁の補強

「かべ」

すじかいによる補強



すじかい（斜めに設置した木材）により、横揺れに強い壁に補強します。各部材の接合部は専用の金物で補強します。

構造用合板による補強



壁に厚さ7.5mm以上の構造用合板（強度の強い板材）を貼り、横揺れに強い壁に補強します。

長さ50mmの釘を150mm間隔に土台、柱、間柱、梁（胴差）に打ち付けます。

参考価格

すじかい、構造用合板とも
室内
8~15万円/ヶ所
押入内
6~9万円/ヶ所
外部
10~20万円/ヶ所
通常の仕上げ材料を含みます

通常、補強箇所が多くなると1ヶ所当りの単価は、安くなります。

すじかいと構造用合板による補強



壁にすじかいを入れ、さらに構造用合板を貼り、横揺れに強い壁に補強します。

すじかいだけの壁や構造用合板だけの壁よりも強い壁になります。

ポイント

シックハウス対策として構造用合板にはF☆☆☆☆（相当）のものを使いましょう。



すじかいを追加



構造用合板

基礎

「きそ」

基礎の補修



参考価格 1~2万円/ヶ所

既存の基礎にひび割れがある場合に、エポキシ樹脂を注入して補修します。

この場合、基礎は元の強度以上に強くなることはありません。

ポイント

地盤ごと基礎が沈下して、ひび割れが生じている場合は基礎を打ち増すほうが適切です。

基礎の補強



参考価格 2.5~3万円/m

既存の基礎の外側または内側に鉄筋コンクリート基礎を打ち増します。

屋根

「やね」

屋根の軽量化

瓦などの重い屋根の場合、軽い屋根材料に葺き替えることで建物にかかる水平力を減らすことができます。

ただし、瓦屋根には遮音性、耐熱性、耐久性など他の屋根材料よりも優れた点があり、葺き替えによって居住性を損なうことがあります。

参考価格 1.2~2万円/m²

(屋根勾配を考慮した実面積あたり)

ポイント

一般的には屋根の軽量化をするよりも壁の補強をする方が耐震補強のコストは安く済むので、屋根が傷んでいたり、雨漏りがある場合に屋根の軽量化工事をすると良いでしょう。

老朽

「らうきゅう」

老朽度の改善例



シロアリに喰われてドライバーが簡単にささる



防蟻材を塗布した柱材に交換

土台、柱の取替え

シロアリなどの蟻害や腐朽により使えなくなった部分を交換します。

床下・屋根裏

「ゆかした
やねうら」

金物

「かなもの」

床下・屋根裏の補強

根がらみ(床下)



根がらみにより床下の束(床を支えている部材)が動かないように連結します。

※通常、束と束石を固定する必要はありません。

小屋すじかい(屋根裏)



小屋すじかいにより小屋組みの部材が動かないように連結します。

接合金物 (Zマーク表示金物・同等認定金物で接合します)

※壁の補強とセットで補強することで、より効果が上がります。

ホールダウン金物



地震時に、すじかいや構造用合板などにより壁を強くした部分に対して、柱が土台から抜けようとする力が大きく働きます。

ホールダウン金物は、そのような場所に取り付けます。

柱引抜き防止金物



施工上ホールダウン金物を取付けるのが困難なところに代替として鋼板を加工したものを取付けた例(認定金物ではありません)

すじかい接合金物



地震時に、揺れで部材が分解しないように、すじかいの両端を接合金物で固定します。

火打ち金物



小屋組みや梁の部分を斜めに連結し、変形を抑えます。

5

補強計画の進め方

地震に強い家にするには、**まず壁の補強が基本**です。
あわせてそれ以外の評点の低いところの改善を検討しましょう。
できるだけコストをかけないで評点を上げるためには下記の順に検討すると良いでしょう。

1

基礎のひび割れ補修

基礎に地盤沈下を伴わない小規模のひび割れがある場合
専用の接着剤などでひび割れを補修します。

A

地盤・基礎
の評点が上がります。

2

壁の補強

壁にすじかいを入れたり構造用合板を貼って、建物が地震に抵抗する力を増やします。

C

水平抵抗力
の評点が上がります。

壁のバランスが良くなるように補強すると、より効果的です。

B

偏 心
の評点が上がります。

①と②のみの工事で十分な耐震性が確保できない場合には、次の③や④の工事を検討しましょう。

3

基礎を改善

基礎・地盤の評点が低く、壁の補強では補強箇所が多くなりすぎてしまう場合
地盤が悪いところでは、地盤を良くするのは難しいため、建物の基礎を鉄筋コンクリートで補強して応じます。

A

地盤・基礎
の評点が上がります。

4

屋根の軽量化

瓦などの重い屋根の場合は、軽い屋根に葺き替え軽量化を図ります。

C

水平抵抗力
の評点が上がります。

老朽度の改善

補強工事とあわせて、雨漏りや土台の腐食など、家の耐久性に関する部分は、専門家と良く相談して、優先的に補修しましょう。

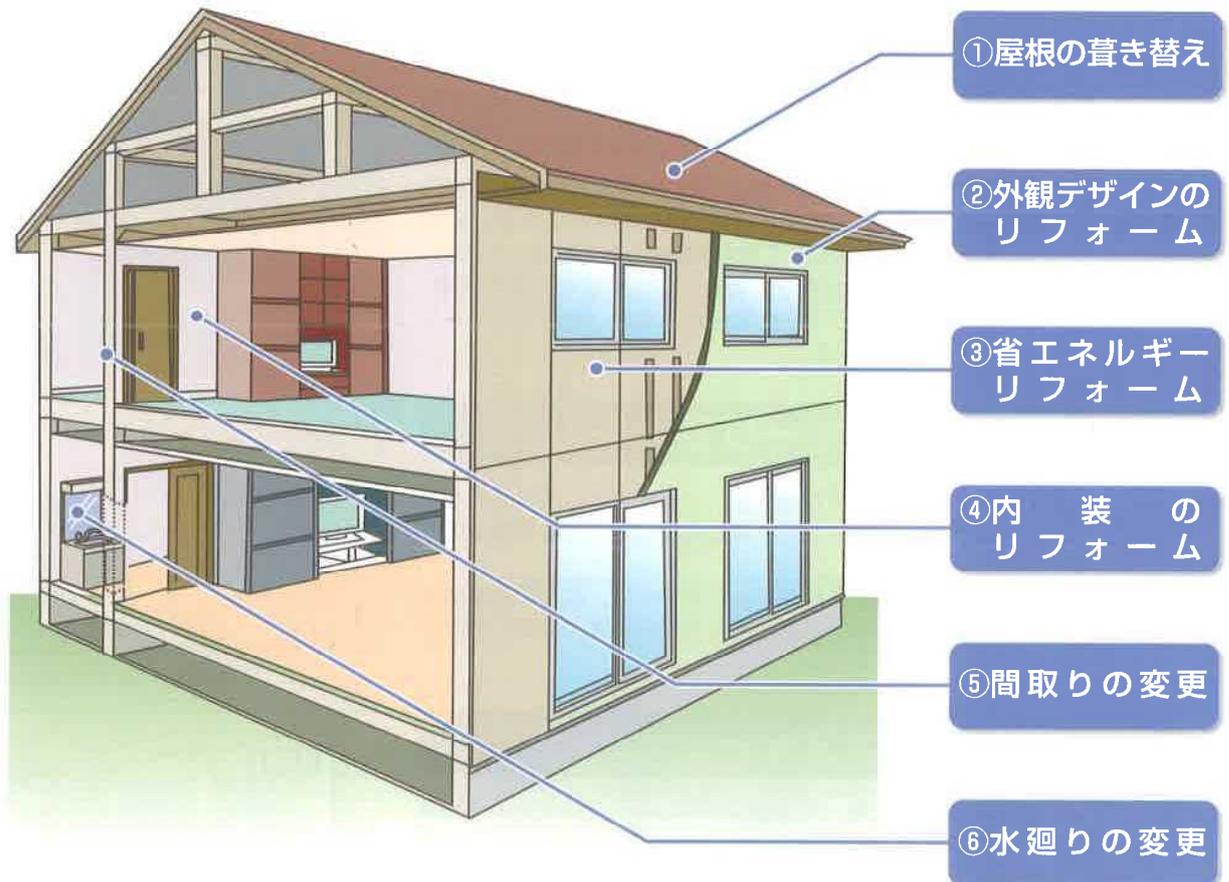
D

老 朽 度
の評点が上がります。

6

リフォームと耐震補強

リフォームと同時に耐震補強することには、解体・仕上げ工事の共通化により工事費を抑える、工事の煩わしさが一度で済むなど、便利と安全を効率よく得られる大きなメリットがあります。



耐震補強のポイント	基礎の補修・補強	壁の補強	接合部の補強	水平構面等の補強	腐朽・蟻害への対応	住宅の軽量化等
リフォームの種類	ひび割れの補修、無筋コンクリートの補強等	耐力壁面材・すじがいの設置等	すじがいの端部・柱頭柱脚接合部の補強	床・屋根面に構造用合板設置、火打ち梁設置等	腐朽した柱・土台の補強・交換、腐食防止対策等	
①屋根の葺き替え				●	●	●
②外観デザインのリフォーム	●	●	●		●	●
③省エネルギーリフォーム		●	●	●	●	
④内装のリフォーム	●	●	●	●	●	
⑤間取りの変更	●	●	●	●	●	
⑥水廻りの変更	●	●	●	●	●	

●リフォームの種類によって、補強を行いやすい各耐震要素

出典：(財)日本建築防災協会：木造住宅の耐震補強マニュアル

① 屋根の葺き替え

- 建物の軽量化は耐震性の向上につながるため、屋根を瓦等の重い材料から金属板等の軽い材料に変更することは有効な手段です。
- 屋根材の葺き替えと同時に屋根下地の補強、尖打ち梁の追加による耐震補強や雨漏りによる腐食部材の交換等による耐震性能の回復、維持が可能です。



② 外観デザインのリフォーム

- 外壁リフォーム時には屋外から合板、すじかい、金物等の設置や追加により効果的な耐震補強ができるとともに、室内への影響が比較的少なく工事中の煩わしさも軽減されます。
- 木材に腐食被害等があった場合には、部材の交換や防腐、防蟻処理等を行うことが耐震性能の回復、維持につながります。



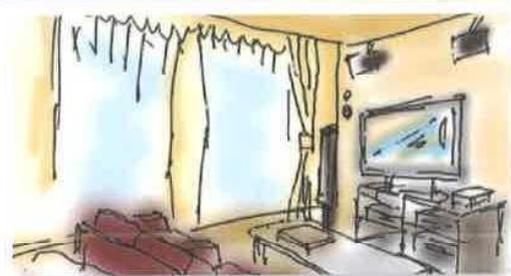
③ 省エネルギーリフォーム

- 断熱材の付加等による省エネルギーリフォームで、既存の壁を工事する場合は外壁リフォームと同様に効果的な耐震補強が可能です。
- 結露等による腐食被害があった場合には、部材の交換や結露防止措置等を行うことが耐震性能の回復、維持につながります。



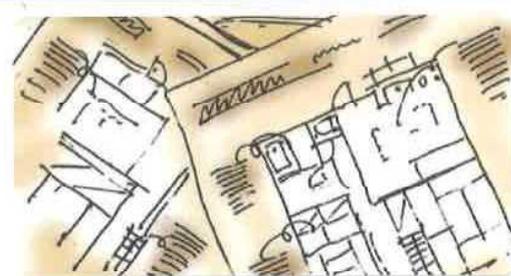
④ 内装のリフォーム

- 壁材や床材の交換、床段差解消のために既存部材の下地等をはがす場合には既存すじかい接合部の補強、すじかい新設、床や壁の面材補強、基礎補強等による耐震補強が行いやすくなります。
- 家具の配置換えや新設をする場合には、転倒防止とともに就寝時の安全確保や避難ルートも考えてください。



⑤ 間取りの変更

- 間取り変更にあわせた耐力壁の新設やバランスを考慮した配置により効果的な耐震補強が可能になりますが、リフォームにより壁が減る場合には住宅全体の強さやバランス等への注意が必要です。
- 増築が伴う場合には、住宅全体の形状が整形になるように考慮すると、耐震性の向上につながります。



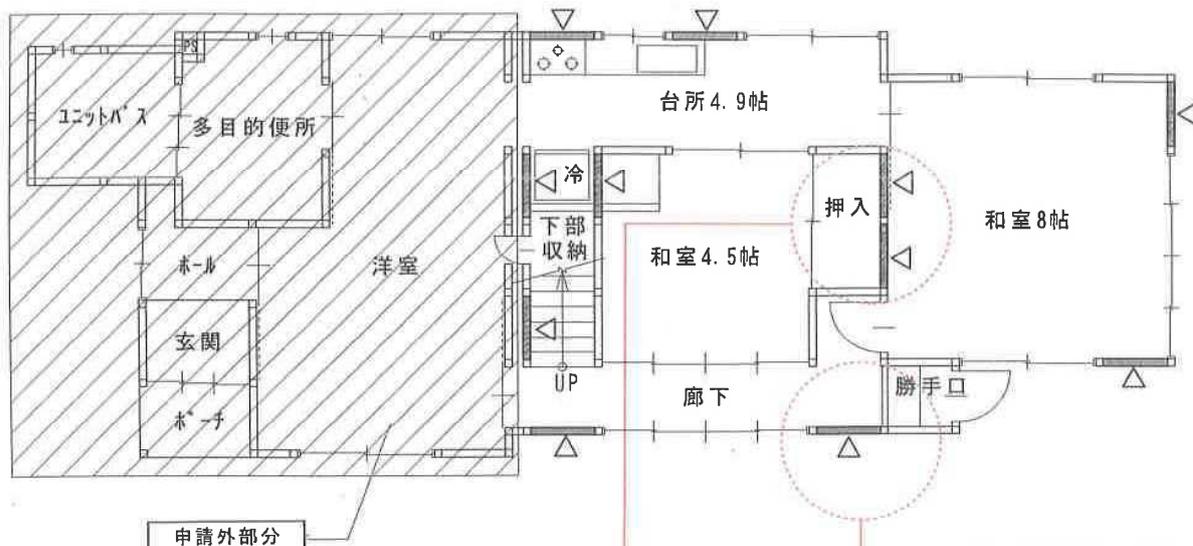
⑥ 水廻りの変更

- 器具の変更や配置の変更により、既存部材の下地等をはがす場合には既存すじかい接合部の補強、すじかい新設、床や壁の面材補強、基礎補強等による耐震補強が行いやすくなります。
- 木材に腐食被害等があった場合には、部材の交換や防腐、防蟻処理等を行うことが耐震性能の回復、維持につながります。



事例 **1** 屋根を葺き替え 壁を補強している事例

評点 改修前 **0.53** → 改修後 **1.01**



既設の壁補強(耐力壁)	
1階	11ヶ所
2階	4ヶ所



建物概要

所在地 白杵市
 建築年 昭和43年
 階数 2階
 1階床面積 43.18m²
 2階床面積 15.52m²

工事費

解体・復旧 744,000
 壁の補強(すじかい設置、ボード貼) 364,000
 屋根の葺き替え工事 1,114,600
 産廃処分費 150,000
 諸経費 250,000
 消費税 131,130
工事費合計 2,753,730

耐震補強概要

屋根仕様を重い桧瓦葺きから軽いガルバリウム鋼板葺きに改修するとともに外壁・内壁にすじかい設置等の補強を行った。

事例

2

壁の補強と基礎の補修をした事例

評点

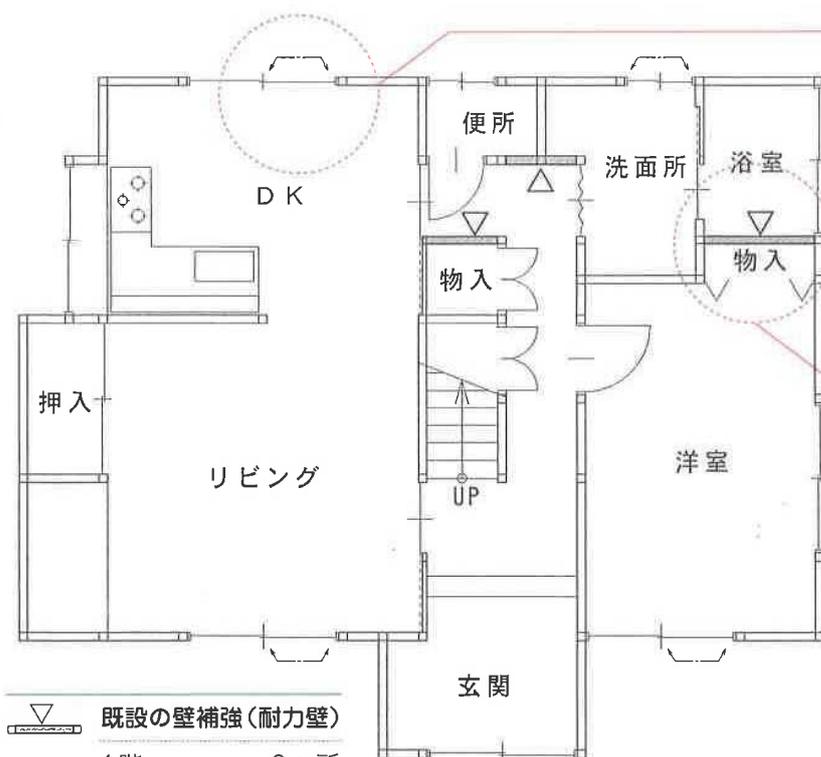
改修前

0.78

→

改修後

1.00



▽	既設の壁補強(耐力壁)	
	1階	3ヶ所
	2階	3ヶ所
- - -	基礎補修範囲	5ヶ所

建物概要

所在地 大分市
 建築年 昭和56年
 階数 2階
 1階床面積 58.21m²
 2階床面積 26.50m²

工事費

屋外耐震補強(基礎クラック)	33,500
屋内耐震補強(すじかい・根がらみ取付等)	63,800
階段押入壁面倍すじかい取付等	110,000
トイレ廊下壁面倍率すじかい取付等	135,000
洋間収納壁面倍率すじかい取付等	114,000
和室内壁補強キット取付	667,000
諸経費	110,000
消費税	61,665

工事費合計

1,294,965

耐震補強概要

壁面に倍率すじかい・後付ビス止めHD金物取付に改修するとともに屋外の基礎クラック等の補修を行った。また、2階小屋裏に雲すじかいを取り付けた。

事例

3

壁の補強をした事例

評点

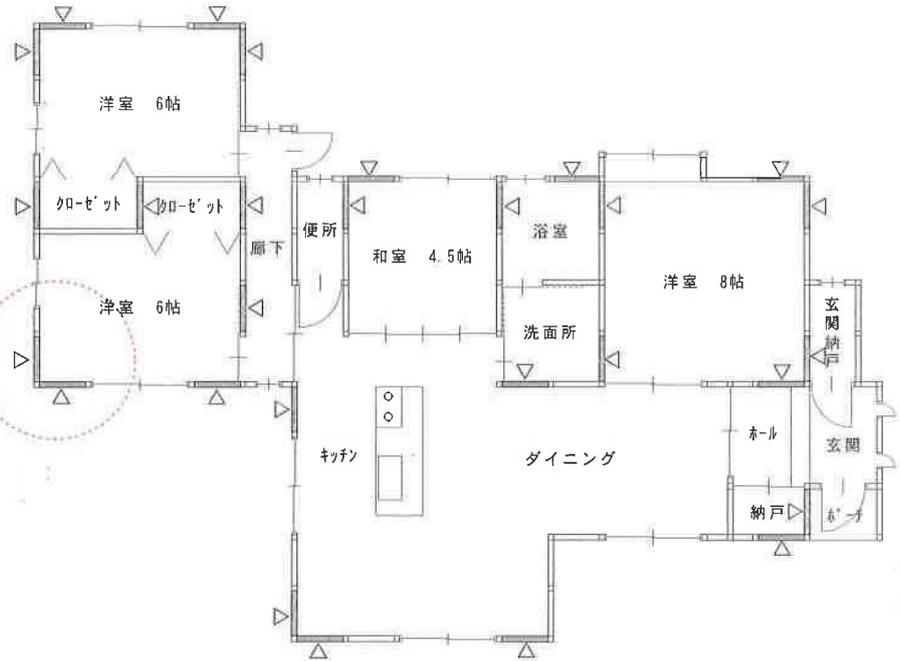
改修前

0.36



改修後

1.03



▽ 既設の壁補強(耐力壁)
1階 28ヶ所

建物概要

所在地 大分市
 建築年 昭和38年
 階数 1階
 1階床面積 105.79m²

工事費

解体・復旧 2,304,365
 壁の補強(すじかい設置、ボード貼り) 708,000
 産廃処分費 200,000
 諸経費 348,135
 消費税 178,025

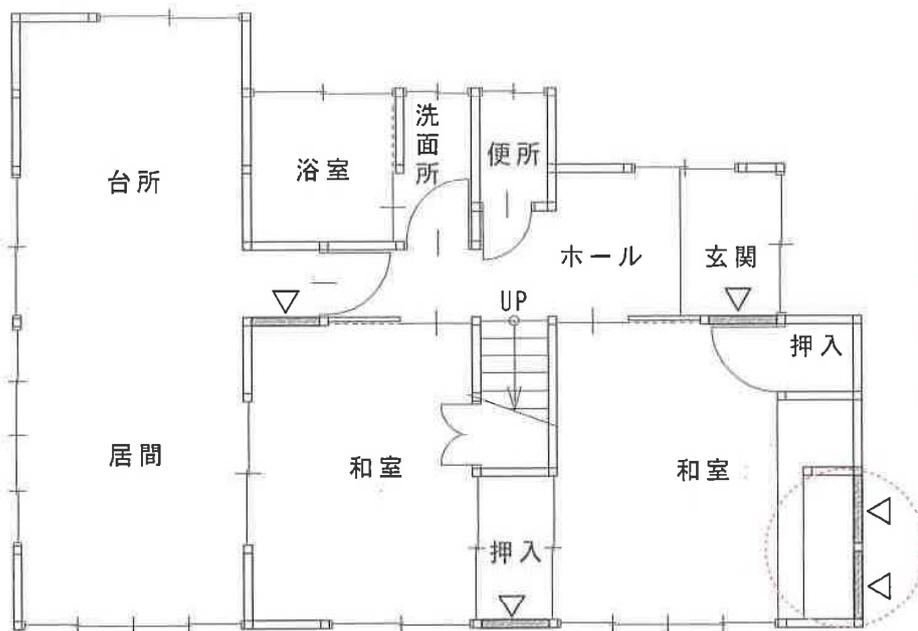
工事費合計 3,738,525

耐震補強概要

壁に耐力壁を新設、すじかい設置し補強を行った。

事例 4 屋根を葺き替え 壁を補強している事例

評点 改修前 0.52 → 改修後 1.01



▽ 既設の壁補強(耐力壁)
1階 5ヶ所

建物概要

所在地 大分市
 建築年 昭和53年
 階数 2階
 1階床面積 61.28m²
 2階床面積 23.19m²

工事費

解体・復旧 630,000
 壁の補強(耐力壁キット) 600,000
 屋根の葺き替え工事 630,000
 諸経費 186,000
 消費税 102,300

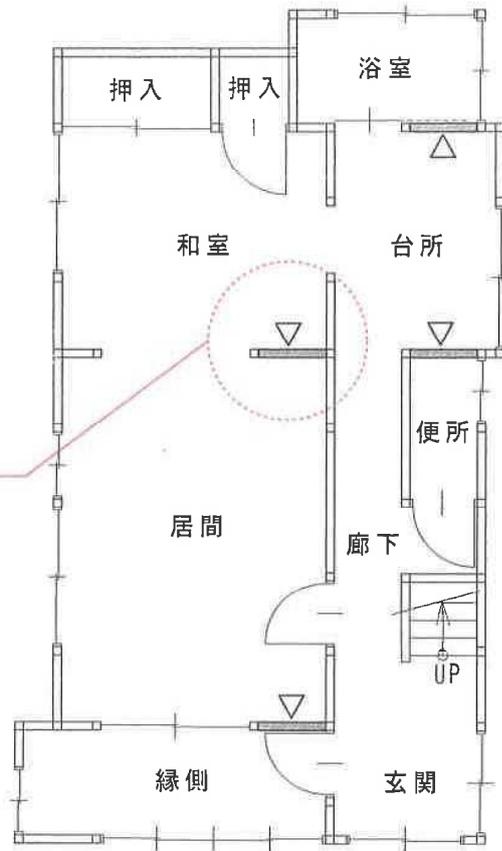
工事費合計 2,148,300

耐震補強概要

屋根仕様を重いセメント瓦葺きから軽いガルバ鋼板葺きに改修するとともに外壁・内壁に耐力壁キットで補強を行った。

事例 **5** 屋根を葺き替え 壁を補強している事例

評点 改修前 **0.40** → 改修後 **1.05**



▽ 既設の壁補強(耐力壁)
1階 4ヶ所

建物概要

所在地 別府市
 建築年 昭和50年
 階数 2階
 1階床面積 50.07m²
 2階床面積 32.40m²

工事費

内壁補強(耐震ボード等) 710,000
 屋根瓦葺き替え工事 758,000
 仮設工事 100,000
 諸経費 32,000
 消費税 80,000
工事費合計 1,680,000

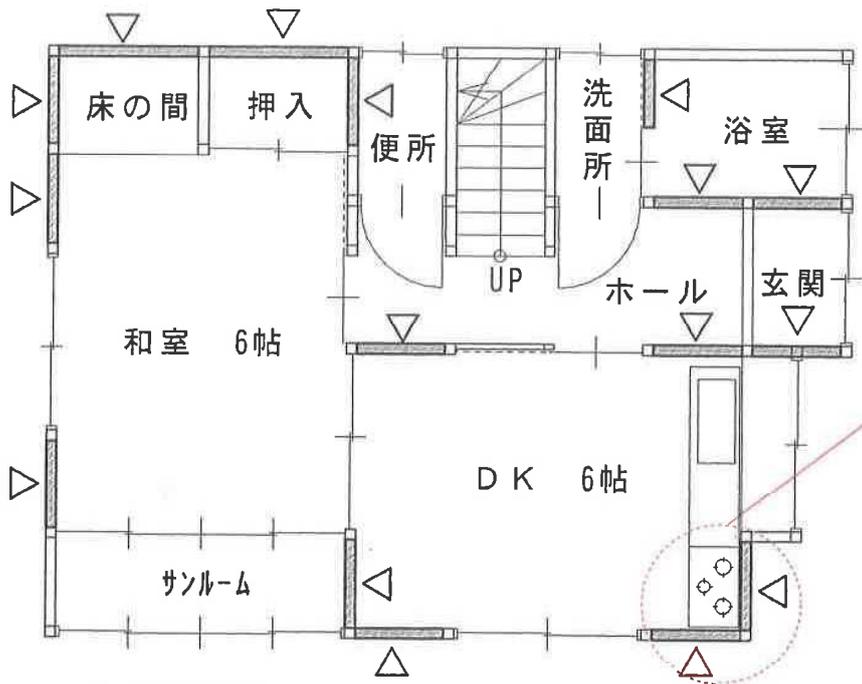
耐震補強概要

屋根仕様を重い素材の瓦葺きから軽い素材の瓦葺きに改修するとともに内壁に耐震ボードで補強を行った。

事例

6 壁を補強している事例

評点 改修前 **0.59** → 改修後 **1.01**



既設の壁補強(耐力壁)	
1階	16ヶ所
2階	11ヶ所

建物概要

所在地 別府市
 建築年 昭和53年
 階数 2階
 1階床面積 37.90m²
 2階床面積 37.90m²

工事費

解体・復旧 1,217,000
 壁の補強(耐力壁(すじかい+構造用合板設置)) 883,000
 防蟻工事 112,000
 諸経費 212,000
 消費税 121,200
工事費合計 2,545,200

耐震補強概要

1階、2階の壁に耐力壁(すじかい+構造用合板)を設置し補強を行った。

事例

7

壁の補強と基礎の補強をした事例

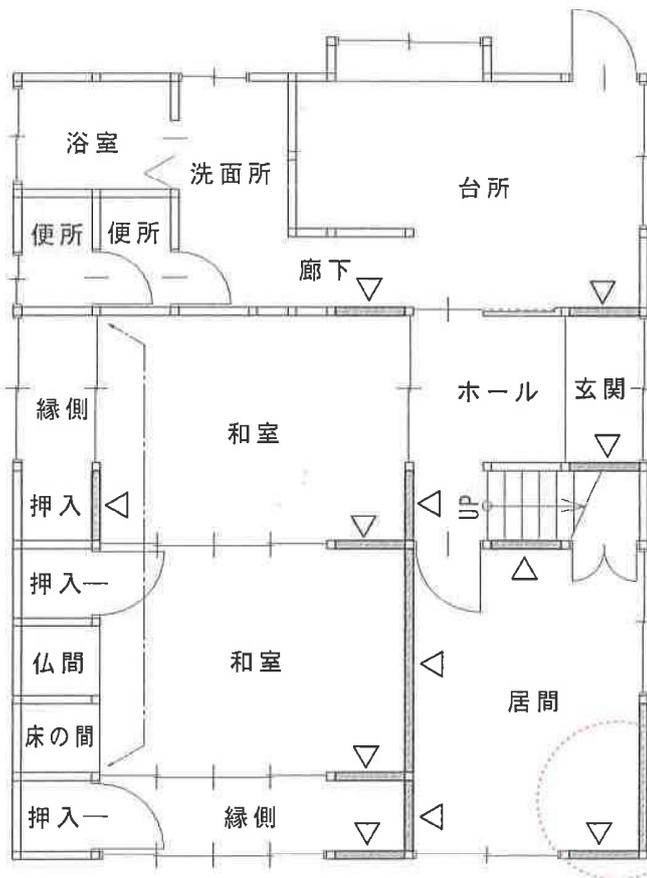
評点

改修前

0.46 →

改修後

1.15



	既設の壁補強(耐力壁)
1階	13ヶ所
	基礎打増 1ヶ所(5.5m)



建物概要

所在地 別府市
 建築年 昭和43年
 階数 2階
 1階床面積 72.20m²
 2階床面積 38.81m²

工事費

解体・復旧 716,240
 壁の補強(耐力壁新設・すじかい設置等) 763,800
 基礎増し打ち 137,500
 仮設工事 144,000
 諸経費 112,060
 消費税 93,680

工事費合計 1,967,280

耐震補強概要

1階の壁に耐力壁を新設、すじかいを設置し耐震補強をするとともに基礎増し打ちを行い基礎の補強を行った。