

木造住宅の 耐震リフォーム 事例集



補強前



筋かい設置



仕上げ準備



工事完了

○補助金のお問い合わせ・申込み

詳しくはこちら



- ・お住まいの市町担当窓口（住宅の耐震補強）
- ・静岡県 暮らし・環境部 建築住宅局 建築安全推進課
TEL.054-221-3320 FAX.054-221-3567

耐震ナビ **検索** 「耐震ナビ」から耐震診断の申込みができます。



令和5年7月
静岡県



使用上の注意

この事例集に記載されている費用は、これまでに補助金を活用して施工したお宅のデータを参考としています。

金額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。

伝統的な構法の建物の場合は、専門家に相談してください。

この事例集について

プロジェクト「^{トウ}カ^イー^{ゼロ}」により、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。

「耐震補強工事ってどんな工事をするんだろうか？」

「工事費はどのくらいだろうか？」

「お願いした工事は高くないだろうか？」

「他にもっと良い補強方法がないだろうか？」という疑問のある方は、この事例集を参考にして、ぜひご自宅の耐震化を検討してください。

目次

CONTENTS

- ・耐震診断から耐震補強までのながれ…………… 1
- ・耐震補強による税金の優遇制度…………… 1
- ・耐震診断結果報告書はこうして見ます…………… 2
- ・耐震診断結果報告書の解説…………… 3
- ・耐震補強工事のポイント…………… 4
- ・令和4年度 耐震補強工事費…………… 4
- ・耐震補強ってどんな工事をするの？…………… 5

【補強事例】

- 1 筋かいと構造用合板により補強した事例…………… 8
- 2 工事金額を抑えた事例…………… 9
- 3 床の水平剛性を高めた事例…………… 10
- 4 屋根の軽量化を行った事例…………… 11
- 5 県産材を使用した事例…………… 12
- 6 高齢者の居住に配慮した
バリアフリー工事と併せた耐震補強…………… 14
- ・新しい工法を用いた耐震補強工事…………… 16

耐震診断から耐震補強までのながれ

対象は昭和56年5月以前の木造住宅です。



専門家の無料耐震診断

市町が派遣する専門家による耐震診断を無料で受けられます。耐震補強に関する質問や疑問も相談できます。お住まいの市や町の窓口で電話でお申し込みください。



補強計画の作成

補強箇所、工事費を検討して、補強設計を作成します。誰に頼んでもいいかわからないときは、市町の窓口にある静岡県耐震診断補強相談士の名簿をご覧ください。



耐震補強工事

補強設計に基づき、耐震補強工事を実施します。補助金交付決定前に補強計画や工事をする、補助金がもらえないので、ご注意ください。



安心な住まい



耐震補強による税金の優遇制度

耐震補強を実施すると補助金だけでなく、税金（所得税、固定資産税）の優遇を受けることもできます。

所得税

減税額

- ・令和5年12月末までに工事を完了した場合。
- ・耐震補強工事の標準的な費用から補助額を差し引いた額の10%を所得税額から控除します。（25万円が上限）

申請期限／手続き

- ・補強工事を行った年が属する確定申告時期に市町等発行の証明書を添付して確定申告を行います。（確定申告を行わないと減税の対象になりません。）

住宅の固定資産税

減税額

- ・1戸あたり120㎡相当分までが減税対象です。
- 令和6年3月末までに工事を完了した場合
: 1年間 1/2 に減額

申請期限／手続き

- ・耐震補強工事が完了した日から3ヶ月以内に、市町税務担当課窓口にて固定資産税減額証明書等を添付して申請します。

耐震診断結果報告書はこうして見ます

耐震診断結果報告書の最終ページの例

一般診断法

上部構造の評点 (Pd/Qr)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
階	方向	強さ P (kN)	壁の配置 E	劣化度 D	保有する 耐力 Pd (kN)	必要耐力 Qr (kN)	上部構造 評点 Pd/Qr	上部構造 評点 採用値
2階	X方向							
	Y方向							
1階	X方向	67.59	0.90	0.85	51.70	74.98	0.68	●
	Y方向	83.14	1.00	0.85	70.66	74.98	0.94	

総合評価

⑧ 上部構造評点	評点	判定
0.68	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

【各部の評価】

⑨ 項目	評価		
地盤・地形・基礎	普通	平坦・普通	無筋コンクリート基礎
壁の配置 E	0.90		
劣化度 D	0.85		
評点 Pd/Qr	0.68		

⑩ <所見 補強方法 その他の注意事項>

<所見>

- ・耐震診断の結果、「倒壊する可能性が高い」と診断されました。
- ・基礎に鉄筋が無く、柱の接合部に適切な金物を使用されていないため、地震に対する抵抗力が不足しています。
- ・南面に壁が少なく、壁の配置はあまり良くありません。
- ・北西側の柱脚、土台に腐朽及び蟻害があります。

<補強方法>

- ・地震に対する抵抗力を大きくするため、筋かいなどの耐力壁をバランスよく配置する必要があります。
- ・腐朽及び蟻害部分を補修する必要があります。

<その他>

- ・家具の転倒防止及び落下防止などの対策をおすすめします。
- ・専門家とよく相談して補強されることをおすすめします。

耐震診断結果報告書の解説

① 方向

ご自宅を上から見たときのX、Yで耐震診断を行います。

② 強さ P (kN)

壁の耐震強さ、柱などの接合部、基礎の状態など、地震に対する抵抗力の値です。
(数字が大きいほど地震に強い)

③ 壁の配置 E

壁や筋かいの配置のバランスを表す値です。
バランスが悪い建物は、地震のときにねじれてしまいます。
(1.0 良い～0.3 悪い)

④ 劣化度 D

屋根や外壁、内壁の劣化状態を表します。
(1.0 良い～0.7 悪い)

⑤ 保有する耐力 Pd (kN)

ご自宅の地震に対する耐震性能を表します。
②③④から総合的に算定されます。
(数字が大きいほど地震に強い)

⑥ 必要耐力 Qr (kN)

地震で倒壊しないために、ご自宅が必要とする耐震性能です。

⑦ 上部構造評点 Pd/Qr

各方向の「必要耐力」に対する「保有する耐力」の割合で、ご自宅の各方向の耐震性能の評価です。

⑧ 上部構造評点

⑦のうち評点の低いほうが、ご自宅の耐震性能の総合評価です。
1.0未満の場合は、倒壊の可能性がありますので、耐震化をご検討ください。

⑨ 各部の評価

地盤・地形・基礎などの評価です。

⑩ 所見など

耐震診断結果から、ご自宅の弱い部分や今後の補強方針、注意事項などが記入されます。

⑧の「上部構造評点」が1.0以上になるように耐震補強をしよう！



- ※ 耐震診断プログラムによって報告書様式が異なる場合があります。
- ※ 精密診断法による耐震診断の場合は、報告書様式が異なります。
- ◎ 詳しくは、ご自宅を診断した専門家にお問い合わせください。

耐震補強工事のポイント

壁の補強

壁に筋かいを入れたり構造用合板を張ると、地震に抵抗する力が増して**②強さP(kN)**の値が上がります。

また、壁をバランスよく補強すると**③壁の配置E**の値上がり、より効果的です。

基礎の補強

玉石基礎を鉄筋コンクリート基礎に直したり、ひび割れた鉄筋コンクリート基礎を補修すると**②強さP(kN)**の値が上がります。

劣化度の改善

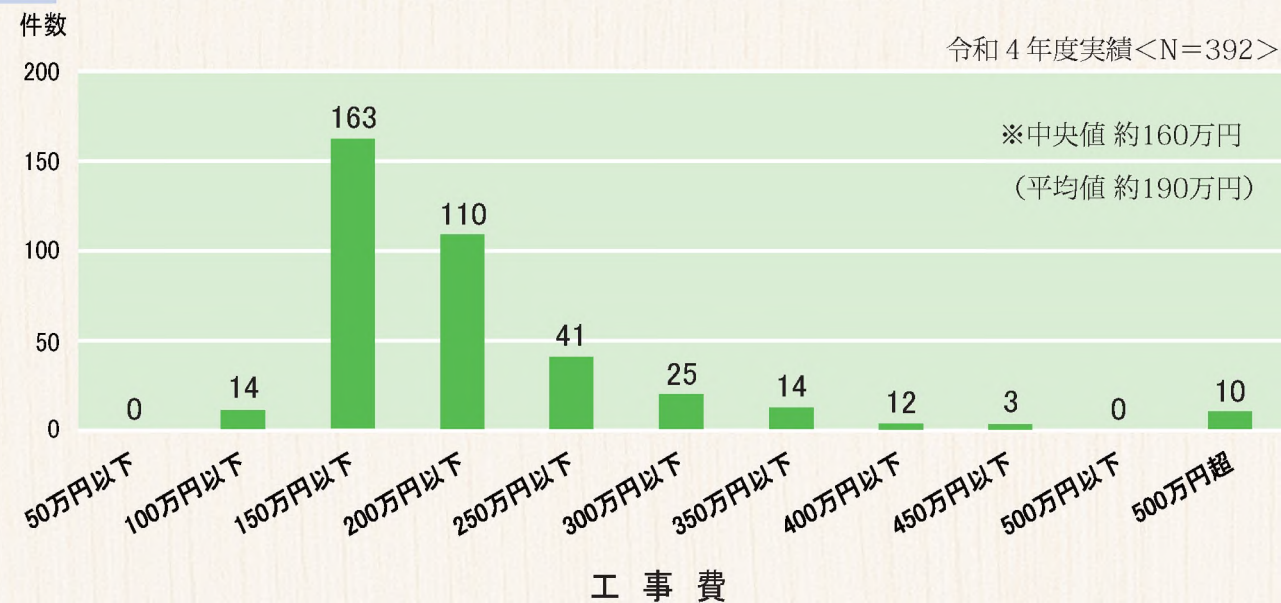
リフォーム工事にあわせて耐震補強工事を行いましょう。外壁や浴室などを改修すれば

④劣化度Dの値が上がります。

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て軽量化をすると、**⑥必要耐力Q_r(kN)**の値が下がり、耐震性能の評価が向上します。

耐震補強工事費



※中央値とは、大きさ順に並べた時に全体の中央にくる値

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

壁の補強

●筋かいによる補強



筋かい（斜めに設置した木材）により、横揺れに強い壁にします。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



厚さ7.5mm以上の構造用合板（強度の高い板材）により横揺れに強い壁にします。長さ50mmの釘を150mm以内の間隔で土台、柱、間柱、梁、(胴差)に打ち付けます。

参考価格

筋かい、構造用合板とも

室内

8～15万円/カ所

外部

10～20万円/カ所

押入れ内

6～9万円/カ所

(通常の仕上げ材料を含みます) 通常、補強カ所が多くなると、1カ所あたりの単価は安くなります。

●筋かいと構造用合板による補強 (写真は押入れ内部の壁の補強)



壁に筋かいを入れ、さらに構造用合板を打ち付け、横揺れに強い壁にします。筋かいだけ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☆☆☆☆相当のものを使用しましょう。

基礎

基礎の補強



参考価格 2 ~ 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の基礎を打ち増します。

基礎の補修



参考価格 1 ~ 2 万円/カ所

基礎にひび割れがある場合は、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なることはありません。

●ポイント

基礎の一部が沈下してひび割れが発生している場合は、基礎を打ち増すほうが効果的です。

金物

接合金物の設置 (Zマーク表示金物、同等認定金物で接合します)

壁の補強にあわせて金物を設置することで、より効果的な耐震補強となります。

●筋かい接合金物

地震時の揺れで部材が接合部で分解しないように、筋かいの両端を接合金物で固定します。筋かいの形状や強度に適合する認定金物を取り付けます。

【ボックスタイプ】



【プレートタイプ】



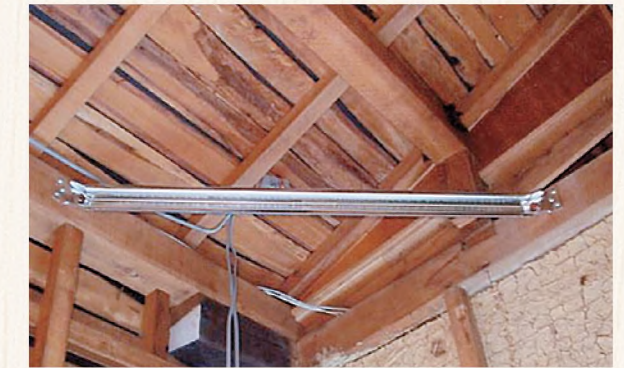
●ホールダウン金物

耐力壁を補強して住宅全体の耐震性がより高くなった住宅は、地震時に柱が土台から抜けようとする力が大きくなるため、隅部の柱にホールダウン金物(柱と土台の緊結金物)を取り付けるとよいでしょう。



●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。



屋根

屋根の軽量化

瓦などの重い屋根の場合、軽い屋根材に葺き替えることで、建物にかかる地震時の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、他の屋根材よりも優れた点があるので、葺き替える材料によっては居住性を損なう恐れがあるので注意が必要です。

参考価格 1 ~ 2 万円/m²

屋根勾配を考慮した実面積 (屋根葺き面積) 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をするとういでしょう。

劣化

劣化度の改善例

蟻害や漏水により腐朽した柱を新しい柱に取り替えます。



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



補強前 **0.50**
補強後 **1.26**

1 筋かいと構造用合板により補強した事例

■住宅概要

建築年 昭和50年 (1975年)
階数 2階建
2階 約50㎡
1階 約125㎡
延面積 約175㎡

■評点 (上部構造評点 Pd/Gr)

1階	方向	補強前	補強後
	X方向	0.56	1.27
Y方向	0.50	1.26	

■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	119,000	
解体、復旧	525,000	
耐力壁補強	176,000	24ヵ所
基礎補強	20,000	亀裂補修
床下補強	68,000	老朽部分改修
大工手間	483,000	
諸経費	145,000	
消費税	153,600	10%
工事費計	1,689,600	

■耐震補強概要

筋かいと構造用合板による補強を行った。建物のねじれを防止するため、バランスよく補強した。併せて、基礎や床組みの補修も行った。

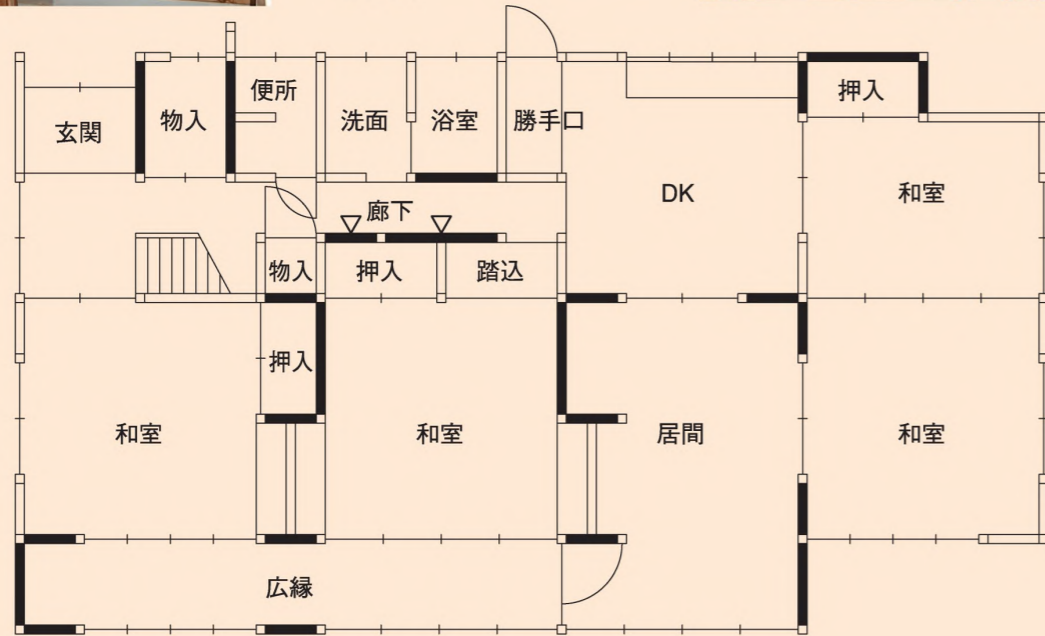
※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。



筋かいによる補強
耐震補強の基本は、新たに筋かいを増やし、耐力壁を増やすことです。



構造用合板による補強
筋かいと構造用合板で補強した箇所です。筋かいだけの補強よりも強い耐力壁にすることができます。



■ 構造用合板による補強
▽ 筋かい (シングル) による補強

補強前 **0.31**
補強後 **1.01**

2 工事金額を抑えた事例

■住宅概要

建築年 昭和53年 (1978年)
階数 2階建
2階 約30㎡
1階 約80㎡
延面積 約110㎡

■評点 (上部構造評点 Pd/Gr)

1階	方向	補強前	補強後
	X方向	0.31	1.01
Y方向	0.71	1.04	

■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	70,000	
解体、復旧	100,000	
耐力壁補強	500,000	11ヵ所
基礎補強	30,000	
諸経費	100,000	
消費税	80,000	10%
工事費計	880,000	

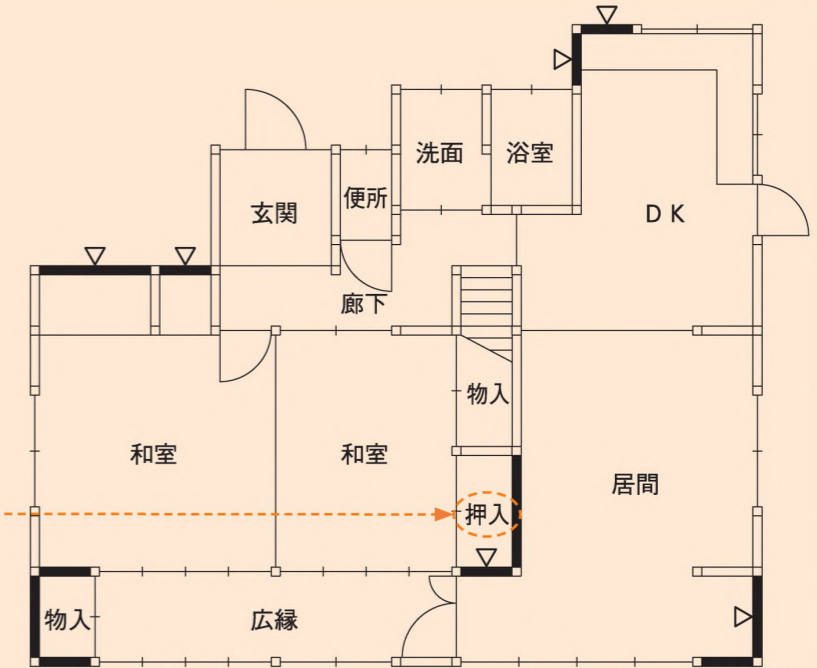
※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。

■耐震補強概要

仕上げ工事が不要な押入れ内の補強と既存外壁材の再利用などにより工事費用を抑えた。



押し入れ内の補強
押し入れの壁を筋かいと構造用合板で補強しました。押し入れ内は塗装や壁紙の工事が不要なので工事費用を抑えることができます。



■ 構造用合板による補強
▽ 筋かい (シングル) による補強

3 床の水平剛性を高めた事例

補強前 **0.69**
補強後 **1.35**

■住宅概要

建築年 昭和51年
(1976年)
階数 2階建
2階 約27㎡
1階 約77㎡
延面積 約104㎡

■評点 (上部構造評点 Pd/Qr)

方向	1階	
	補強前	補強後
X方向	0.78	1.50
Y方向	0.69	1.35

■工事費

内容	金額(円)	備考
解体、処分	116,800	
耐力壁補強	1,040,000	17ヵ所
2階梁組補強	98,200	
基礎補強	70,000	
諸経費	75,000	
消費税	140,000	10%
工事費計	1,540,000	

※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。

■耐震補強概要

筋かいと構造用合板による補強に加え、2階の床組みを構造用合板補強して水平剛性を高めた。



床剛性の確保
2階の床組みを補強することによって、1階に新設した筋かいなどの耐力壁の補強効果が高まります。



1階に新設した筋かい

- 構造用合板による補強
- ▽ 筋かい (シングル) による補強
- ▨ 2階床組みを構造用合板による水平剛性補強

4 屋根の軽量化を行った事例

補強前 **0.42**
補強後 **1.36**

■住宅概要

建築年 昭和42年
(1967年)
階数 2階建
2階 約40㎡
1階 約95㎡
延面積 約135㎡

■評点 (上部構造評点 Pd/Qr)

方向	1階	
	補強前	補強後
X方向	0.42	1.37
Y方向	0.44	1.36

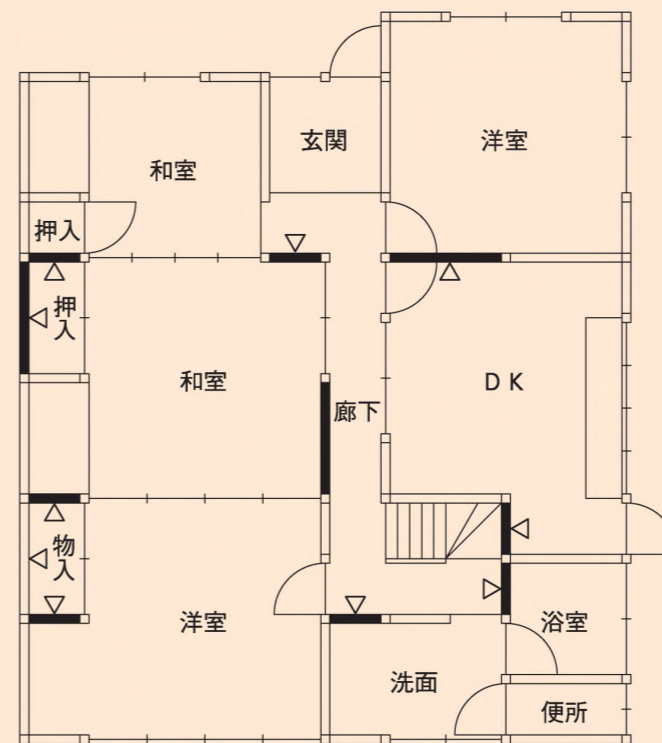
■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	248,000	
解体、復旧	319,000	
耐力壁補強	817,000	11ヵ所
床下補強	21,000	
屋根軽量化	784,000	
諸経費	209,000	
消費税	239,800	10%
工事費計	2,637,800	

※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。

■耐震補強概要

2階が重い屋根だったため、軽量化した。併せて、2階直下の壁を補強した。



補強前
2階の屋根は瓦葺きの重い屋根でした。



補強後
化粧スレート葺きの軽い屋根に改修しました。

- 構造用合板による補強
- ▽ 筋かい (シングル) による補強

補強前 **0.50**
 補強後 **1.09**

5 県産材を使用した事例

■住宅概要

建築年 昭和49年
 (1974年)
 階数 2階建
 2階 約 33㎡
 1階 約 66㎡
 延面積 約 99㎡

■評点 (上部構造評点 Pd/QR)

方向	1階	
	補強前	補強後
X方向	0.50	1.09
Y方向	0.53	1.11

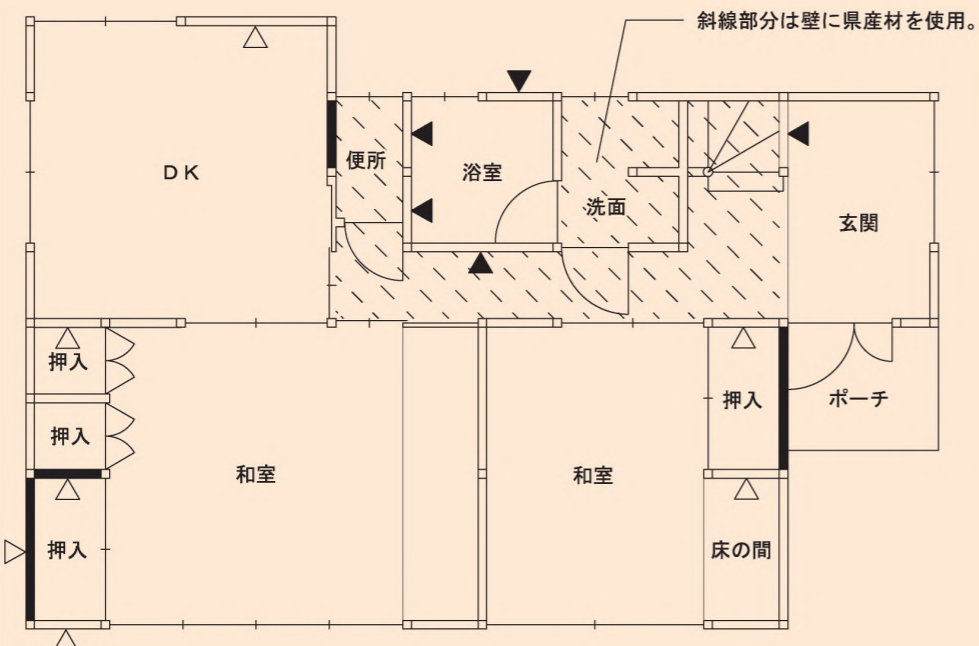
■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	186,000	
解体、復旧	297,000	
耐力壁補強	864,000	13カ所
基礎工事	123,000	
諸経費	50,000	
消費税	152,000	10%
工事費計	1,672,000	

※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。
 ※水回りのリフォーム工事費は上記金額に含まれていません。

■耐震補強概要

耐震補強と水回り、廊下のリフォームを兼ねた工事で腰壁に県産材を仕上げ材として使った。



- 構造用合板による補強
- ▽ 筋かい (シングル) による補強
- ▼ 筋かい (ダブル) による補強

●住宅所有者のコメント

家族が安心して長く住む為に今回耐震補強を決断しました。少し不便になった部分のリフォームも兼ねて耐震補強工事の相談をしました。設計者さん、工務店さんの奨めもあって、子供もまだ小さいので自然材を生かした仕上げをどこかに使えたらと思い、県産材を仕上げ材として使用する耐震補強工事をお願いしました。

●設計者のコメント

子供さんもまだ小さいご家族のリフォームを兼ねた耐震補強工事でしたので、どこかに人に優しい木の温もりのある雰囲気を作ればと思い、腰壁に県産材をご提案させて頂きました。県産材を仕上材に使用するリフォーム工事は、県産材の家づくり支援制度の補助対象にもなっていますので、耐震補強の補助と合わせて工事費を圧縮できたと思います。



1階玄関ホールに新設した筋かい



廊下、階段の腰壁に県産材を使用
 筋かい設置に伴う内壁復旧工事にあたり、内壁の仕上げ材として県産材を使用しました。



便所、浴室間に新設した筋かい



便所の腰壁に県産材を使用

補強前 **0.68**
 補強後 **1.10**

6 高齢者の居住に配慮した バリアフリー工事と併せた耐震補強

■住宅概要

建築年 昭和56年
 (1981年)
 階数 2階建
 2階 約46㎡
 1階 約85㎡
 延面積 約131㎡

■評点 (上部構造評点 Pd/Qr)

	方向	補強前	補強後
1階	X方向	0.68	1.10
	Y方向	0.72	1.12

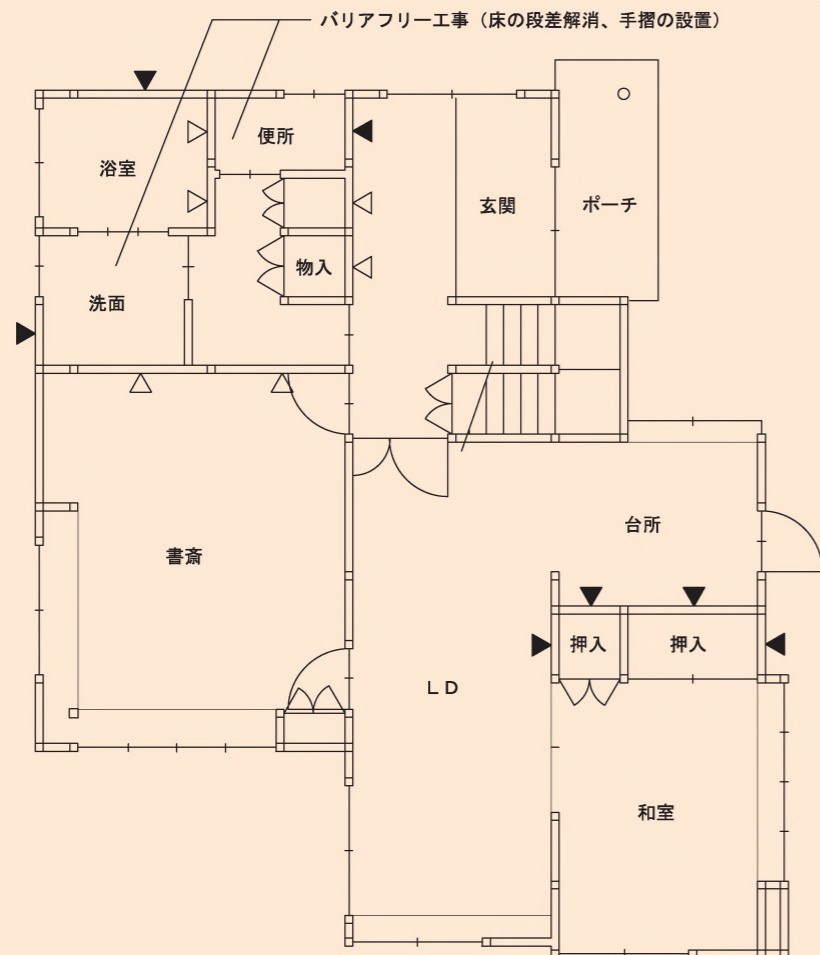
■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	370,000	
解体、復旧	300,000	
耐力壁補強	950,000	13カ所
基礎工事	300,000	
諸経費	50,000	
消費税	197,000	10%
工事費計	2,167,000	

■耐震補強概要

耐震補強と併せて、高齢者の居住に配慮したリフォーム
 (バリアフリー工事)をした。

※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。
 ※トイレ・浴室の改修及び床段差解消工事費は上記金額に含まれていません。



▽ 筋かい (シングル) による補強
 ▼ 筋かい (ダブル) による補強

●住宅所有者のコメント

夫婦で長年住んできた家も老朽化が進みあちこち修繕の時期と思っていましたが、来るべき地震の備えも考え、耐震補強とリフォームを同時に行うこととしました。設計者さんと相談しながら、これからの住まい方を考えながら体力の衰えの中で、耐震補強工事と併せてバリアフリー工事をお願いしました。

●設計者のコメント

家も住む人の年齢と共に変化していきます。いつか来る老後の住まいも、住む方の体力や使い勝手、サポートする同居家族に合うようであればなりません。耐震補強工事+バリアフリー工事により安全で安心して過ごせる工夫と仕掛けをご提案しました。



便所、浴室間に新設した筋かい



洗面と浴室の床段差解消



便所のバリアフリー工事

耐震補強工事と併せて便所のバリアフリー工事 (床の段差解消、手摺の設置)を行いました。

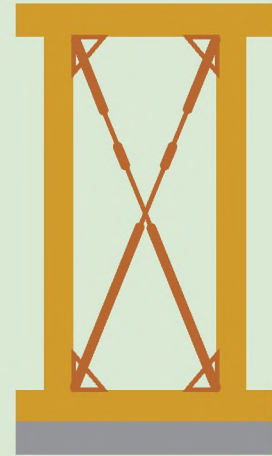
新しい工法を用いた耐震補強工事

近年では、従来の筋かいや構造用合板等による壁補強や基礎補強等以外にも、新しい耐震補強工法が数多く開発されています。

それぞれの工法には独自の効果を持つものや室内工事が少ないもの、採用可能な住宅の種類や施工技術者を限定しているもの等、様々な特徴や条件がある場合が多いので、採用に当たっては、目標とする耐震性能、予算、暮らし方、傷み具合、リフォームの同時施工等の諸条件を設計者とよく相談しながら、それぞれの住宅に適した工法を採用し、適切な施工を行うことが大切になります。

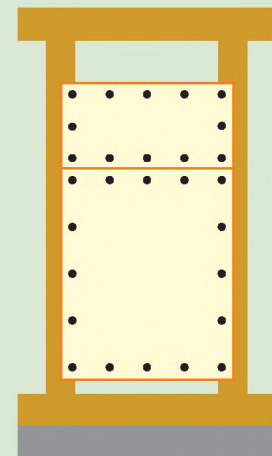
筋かいタイプ

鋼製の筋かいと仕口の金物を組み合わせた耐力壁を設置して補強する。
壁全体を解体しなくても施工できるもの、意匠として壁を作らずに耐力壁になるものなどの特徴がある。



壁面タイプ

新たに壁材を設置して補強する。
木材、石膏ボード、FRP、仕口の鋼製方づえなど様々な製品がある。天井・床を壊さずに設置できるもの、採光・通風が可能なものなど、それぞれに特徴がある。



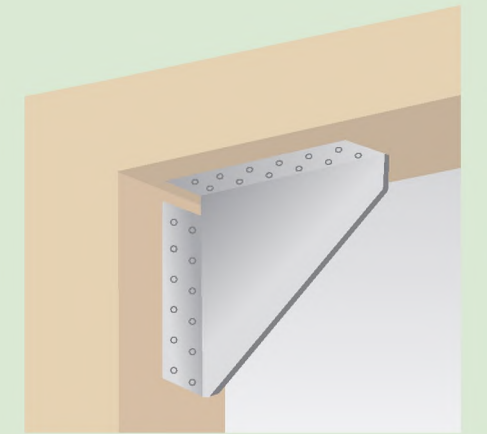
フレームタイプ

鋼材、木材のフレームを大きな開口や窓に取り付けて補強する。
正面に大きな開口部のある店舗などで開口部を閉塞することなく補強でき、採光、通風、通行を従来どおり確保できるメリットがある。



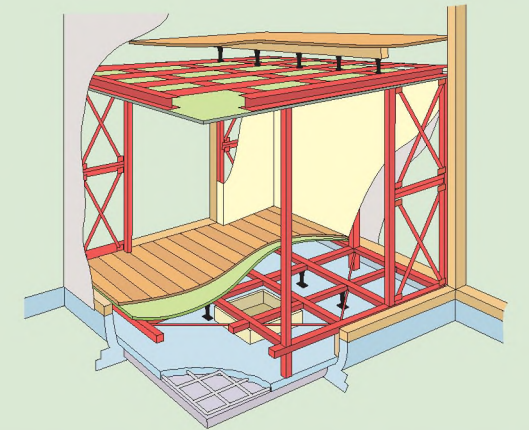
制震タイプ

柱・梁の仕口や壁内などにオイルダンパーや粘弾性のエネルギー吸収部材を装着して建物の揺れを抑える。
他の補強工法と併用する事で補強効果がより高まる。



シェルタータイプ

一部屋を鉄骨や木材の骨組みで補強し、安心・安全空間の確保ができる工法。
生活の中心となる部屋に設置する事が望ましい。



その他

基礎の補強、柱等引き抜け防止、屋外からの耐震補強など様々な工法、製品が開発されている。



- ポイント1
増築を伴う耐震補強で、建築確認申請が必要となる場合などでは、これらの新しい工法は使用できない場合がありますのでご注意ください。
- ポイント2
新しい工法の耐震性評価には、1.0等の数値による評価ではなく、建物の傾きを数値化した1/30等の分数（層間変形角：階の高さと傾きを比較した数値で、分母が大きくなるほど変形が少ない）により評価するものもあります。