

# 耐震リフォーム事例集



**Click ▶ 耐震補強工事のポイント**

**Click ▶ 耐震補強ってどんな工事をするの？**

**Click ▶ 筋かいと構造用合板により補強した事例**

**Click ▶ 工事金額を抑えた事例**

**Click ▶ 床の水平剛性を高めた事例**

**Click ▶ 基礎を補強した事例**

**Click ▶ 既製品の耐力壁を用いて工事費を抑えた事例**

**Click ▶ 屋根の軽量化を行った事例.1**

**Click ▶ 屋根の軽量化を行った事例.2**

**Click ▶ 店舗併用住宅を補強した事例**

# 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。

# 平成20年度 耐震補強工事費



# 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 7.5 mm 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 50 mm の釘を 150 mm 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/ヶ所

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

地盤ごと基礎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適切です。

# 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ります。

参考価格 1～2万円/m<sup>2</sup>

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、屋根が腐んでいたり、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。

# 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。

すじかいの形状、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、ホールダウン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。



# 劣化

## 劣化度の改善例

蟻害や腐朽した柱を新しい柱に取り替えます。



# 筋かいと構造用合板により 補強した事例

補強前 **0.50**  
補強後 **1.26**

## ■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

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	0.56	1.27
	Y方向	<b>0.50</b>	<b>1.26</b>

## ■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	119,000	26ヵ所 亀裂補修 老朽部分改修
解体・復旧	525,000	
耐力壁補強	176,000	
基礎補強	20,000	
床下補強	68,000	
大工手間	483,000	
諸経費	145,000	
消費税	77,000	
<b>工事費計</b>	<b>1,613,000</b>	

## ■耐震補強概要

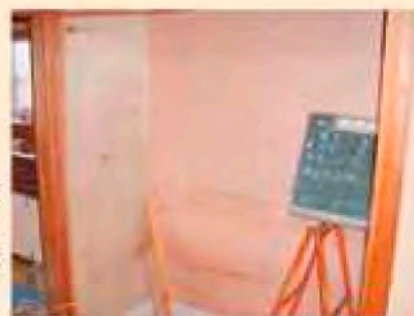
筋かいと構造用合板による補強を行った。建物のねじれを防止するため、バランスよく補強した。併せて、基礎や床組みの補修も行った。

※この費用は目安であり、住宅の状況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

# 工事金額を抑えた事例

補強前 **0.31**  
 ▼  
 補強後 **1.01**

## ■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

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	<b>0.31</b>	<b>1.01</b>
	Y方向	0.71	1.04

## ■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	70,000	10箇所
解体、復旧	100,000	
耐力壁補強	500,000	
基礎補強	30,000	
諸経費	100,000	
消費税	40,000	
<b>工事費計</b>	<b>840,000</b>	

## ■耐震補強概要

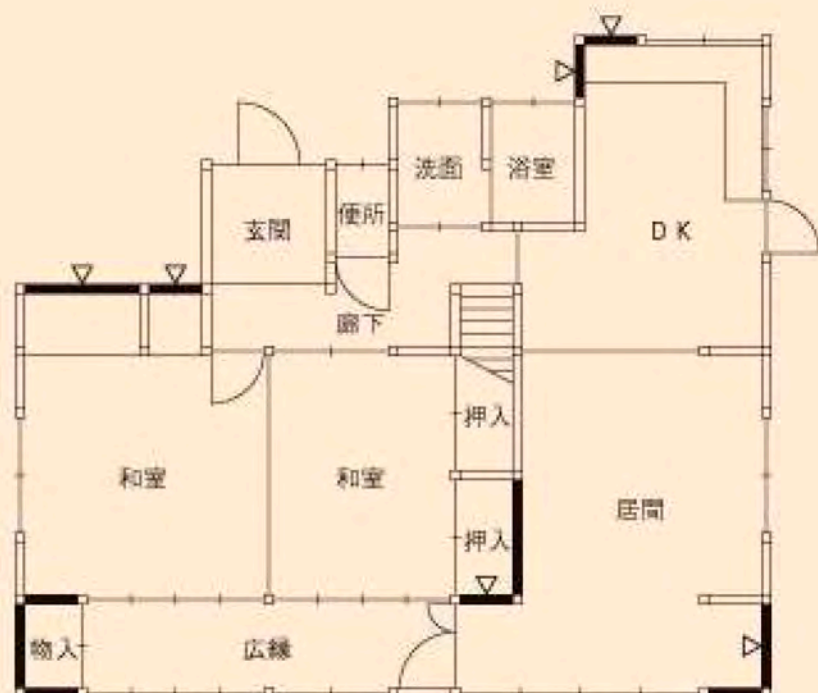
仕上げ工事が不要な押入れ内の補強と既存外壁材の再利用などにより工事費用を抑えた。

※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。



### 押入れ内の補強

押入れの壁を筋かいと構造用合板で補強しました。押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

## 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

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	0.78	1.50
	Y方向	<b>0.69</b>	<b>1.35</b>

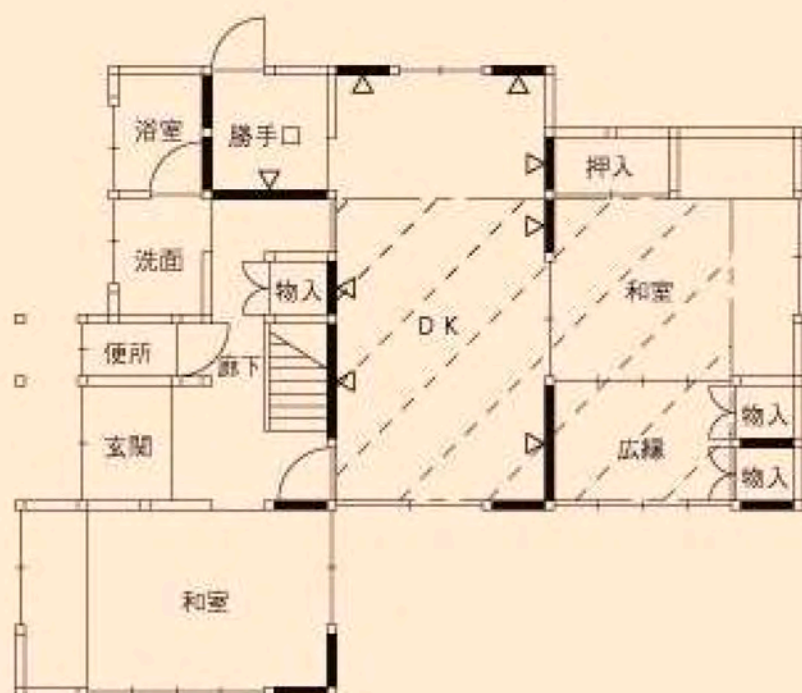
## ■工事費



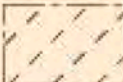
内容	金額(円)	備考
解体、処分	116,800	16箇所
耐力壁補強	1,040,000	
2階梁組補強	98,200	
基礎補強	70,000	
諸経費	75,000	
消費税	70,000	
<b>工事費計</b>	<b>1,470,000</b>	

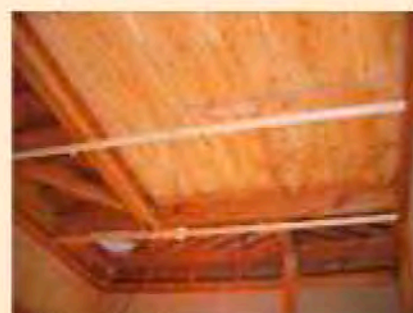
## ■耐震補強概要

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。

※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。



-  構造用合板による補強
-  筋かい(シングル)による補強
-  2階床組みの水平剛性補強



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

## 基礎を補強した事例

補強前 **0.35**  
 補強後 **1.09**

## ■住宅概要

建築年 昭和47年  
 (1972年)  
 階数 2階建  
 2階 約33㎡  
 1階 約85㎡  
 延面積 約118㎡

## ■評点

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	0.41	<b>1.09</b>
	Y方向	<b>0.35</b>	<b>1.09</b>

## ■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	152,000	12箇所
解体、復旧	1,361,000	
耐力壁補強	400,000	
基礎補強	637,000	
諸経費	350,000	
消費税	145,000	
<b>工事費計</b>	<b>3,045,000</b>	

## ■耐震補強概要

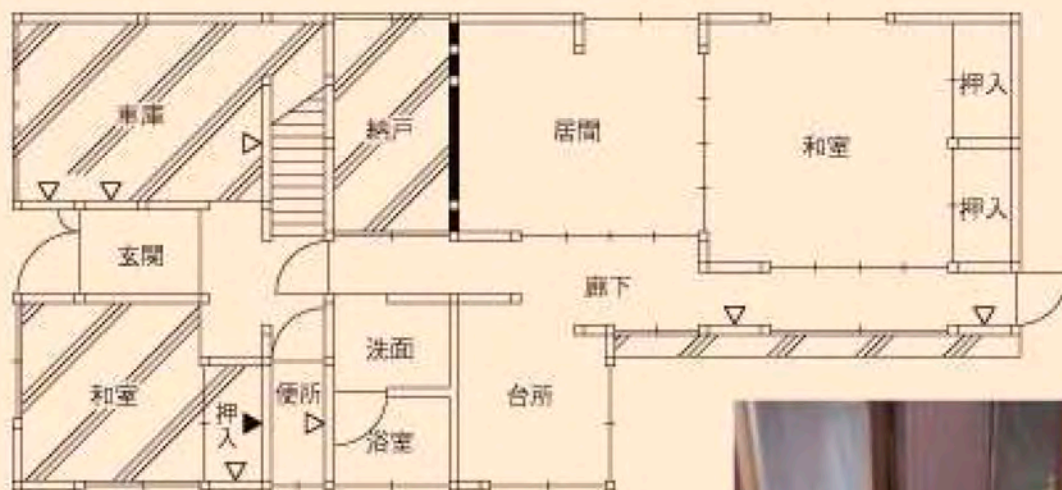
基礎の状態が悪かったので、鉄筋コンクリート基礎を新設して補強した。市街地の狭い敷地の中で可能な工事を優先して補強した。





※この費用は目安であり、住宅の状態等により異なります。

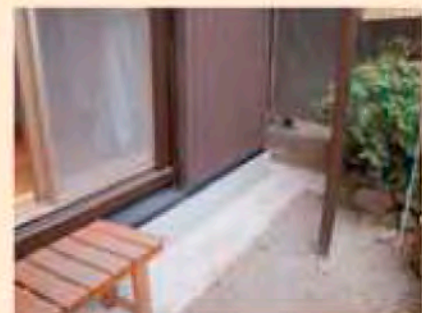


## べた基礎の配筋

基礎の状態が悪かった部分は、新たに鉄筋コンクリートの基礎を作りました。



-  構造用合板による補強
-  筋かい(シングル)による補強
-  筋かい(ダブル)による補強
-  鉄筋コンクリートによる基礎補強



布基礎の新設

# 既製品の耐力壁を用いて 工事費を抑えた事例

補強前 **0.47**  
補強後 **1.02**

## ■住宅概要

建築年 昭和37年  
(1962年)  
階数 2階建  
2階 約50㎡  
1階 約100㎡  
延面積 約150㎡

## ■評点

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	<b>0.47</b>	<b>1.02</b>
	Y方向	0.56	<b>1.02</b>

## ■工事費

内容	金額(円)	備考
解体、復旧	544,600	17箇所
耐力壁補強	510,000	
諸経費	48,000	
消費税	55,130	
<b>工事費計</b>	<b>1,157,730</b>	

※この費用は目安であり、住宅状態等により異なります。

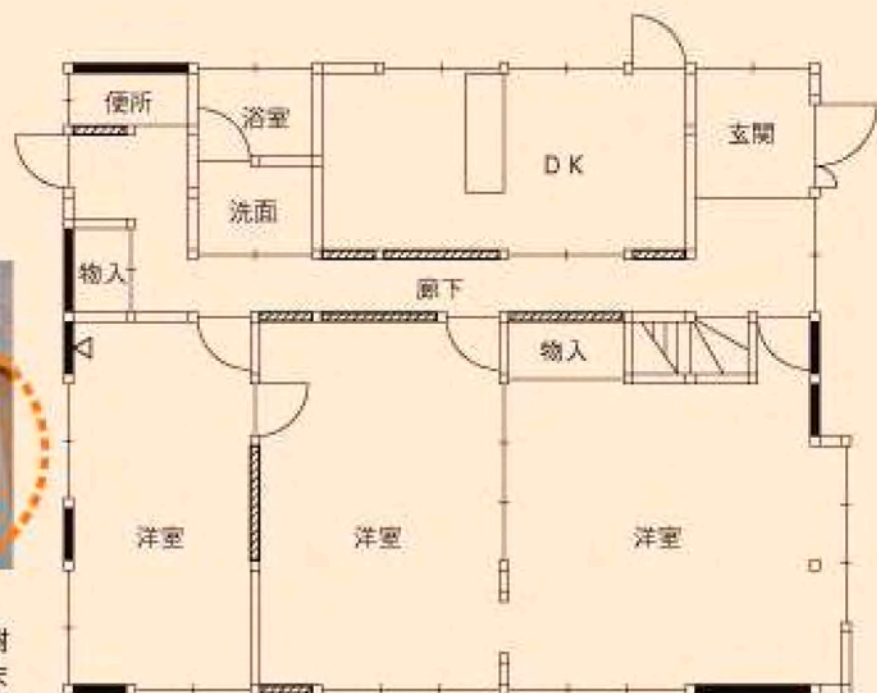
## ■耐震補強概要

解体費用を抑えるため、壁の上下にすき間を設ける事ができる既製品の耐力壁を使用し、床と天井を壊さずに施工した。



### 既製品の耐力壁

天井や床を壊さずに、新たな耐力壁を作る工法も開発されています。住宅の状態や補強する場所により使用できます。



- 構造用合板による補強
- ▽ 筋かい(シングル)による補強
- ▨ 既製品の耐力壁による補強

# 屋根の軽量化を行った事例 (その1)

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

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	0.42	1.37
	Y方向	0.44	<b>1.36</b>

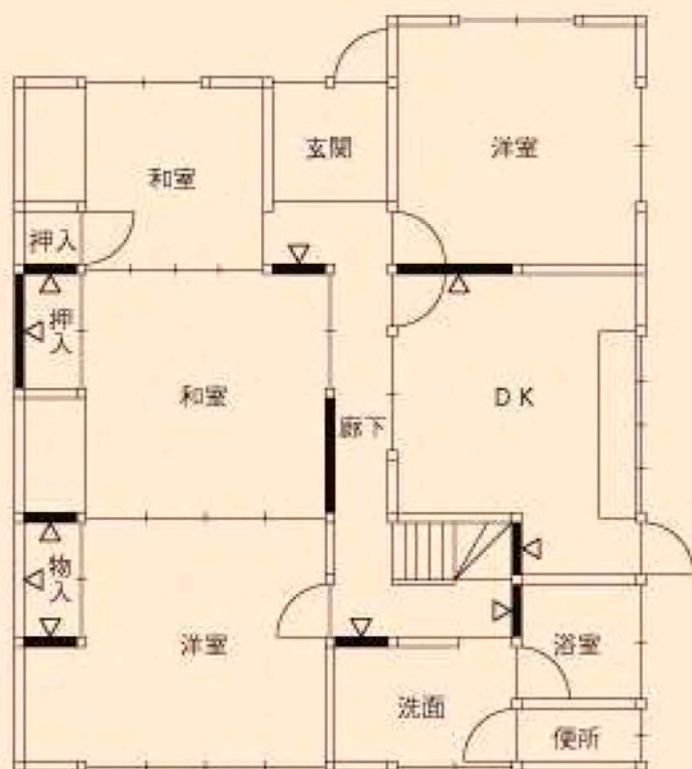
## ■工事費



内容	金額(円)	備考
仮設工事	248,000	10カ所
解体、復旧	319,000	
耐力壁補強	827,000	
床下補強	21,000	
屋根軽量化	784,000	
諸経費	209,000	
消費税	120,400	
<b>工事費計</b>	<b>2,528,400</b>	

## ■耐震補強概要

2階のみ重い屋根だったため、2階の屋根を軽量化した。併せて、2階直下の壁を補強した。

※この費用は目安であり、住宅の状況等により異なります。



 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  
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。

# 屋根の軽量化を行った事例 (その2)

補強前

0.08

補強後

1.13

## ■住宅概要

建築年 昭和44年  
(1969年)  
階数 2階建  
2階 約30㎡  
1階 約60㎡  
延面積 約90㎡

## ■評点

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Qr	上部構造 評点 Pd/Qr
1階	X方向	0.18	<b>1.13</b>
	Y方向	<b>0.08</b>	1.22

## ■工事費

内容	金額(円)	備考
仮設工事	128,000	13カ所
解体、復旧	590,000	
耐力壁補強	1,270,000	
屋根軽量化	774,000	
諸経費	128,000	
消費税	144,500	
<b>工事費計</b>	<b>3,034,500</b>	

## ■耐震補強概要

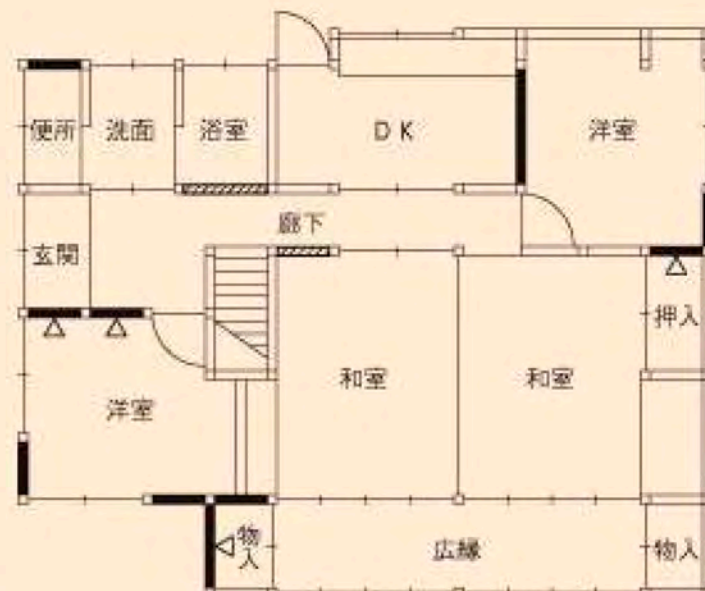
補強前の評点が低かったため、壁の補強で窓が少なくならないように、屋根の軽量化を行った。




※この費用は目安であり、住宅の状況等により異なります。



## 屋根材の軽量化

重い瓦葺き屋根を軽い鋼板平葺き屋根に改修しました。  
屋根の軽量化により、耐力壁の数を少なくでき、既存開口部を残すことができました。



-  構造用合板による補強
-  筋かい(シングル)による補強
-  既製品の耐力壁による補強

# 店舗併用住宅を補強した事例

補強前 **0.04**  
補強後 **1.07**

## ■住宅概要

建築年 昭和44年  
(1969年)  
階数 2階建  
2階 約60㎡  
1階 約70㎡  
延面積 約130㎡

## ■評点

	方向	補強前	補強後
		上部構造 評点 Pd/Gr	上部構造 評点 Pd/Gr
1階	X方向	<b>0.04</b>	<b>1.07</b>
	Y方向	0.36	1.26

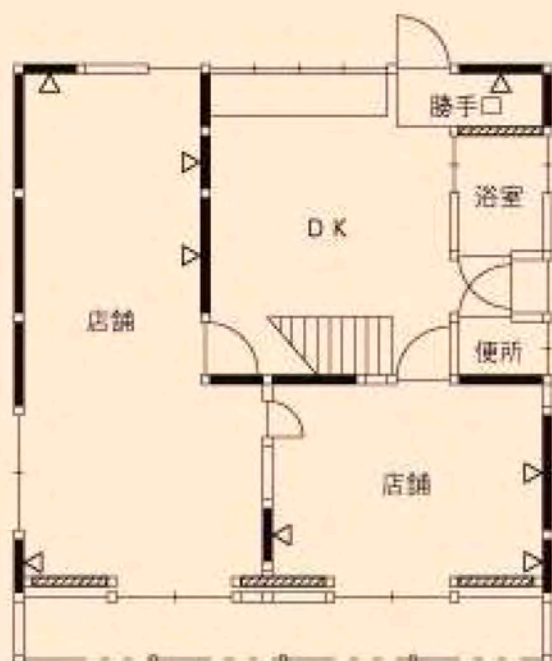
## ■工事費




内容	金額(円)	備考
仮設工事	158,000	20箇所
解体、復旧	344,000	
耐力壁補強	853,000	
基礎新設	425,000	
床下補強	75,000	
諸経費	445,000	
消費税	115,000	
<b>工事費計</b>	<b>2,415,000</b>	

## ■耐震補強概要

1階が店舗で、正面に壁がなかったため、耐力壁を新設した。採光、通風とデザインを考慮して筋かいを露出させている。

※この費用は目安であり、住宅の状況等により異なります。



-  構造用合板による補強
-  筋かい(シングル)による補強
-  新設した耐力壁



### 新設の耐力壁

店舗の正面に筋かいによる耐力壁を作りました。筋かいを意図的に露出にして、採光、通風に考慮しました。



### 基礎工事

新たな耐力壁のために鉄筋コンクリート基礎を新設しました。