

木造住宅 耐震改修事例の紹介



このパンフレットは、木造住宅の耐震改修やリフォームを計画されているみなさまの参考になるように、所有者の方の協力を得て、県内に実在する木造住宅の耐震改修の実例を掲載したものです。

奈良県



事例 1

既存の壁を活かし鋼製筋違により補強をした事例

住宅の概要

木造在来工法2階建
延べ面積：172㎡
屋根：日本瓦葺き
外壁：土塗り壁木摺下地ラスモルタル塗り
基礎：無筋コンクリート
築年：昭和53年（築後25年）



住宅の特徴

規模、形態など最も一般的で奈良県内の住宅地などで数多く見かけることができます。

土塗り壁と筋違を併用した構造で比較的多く配置されています。

新耐震基準（昭和56年に改正された耐震基準）以前の基準で耐力壁が配置されているため、耐力壁の絶対量がやや不足します。

現況

地盤・基礎：構造耐力上有害な亀裂は確認されず、良好な状況です。

耐力壁：筋違が均等に配置されているが、耐力壁の絶対量が不足しています。

老朽度：健全に維持されています。

診断結果

<やや危険です>

	総合評点
2階X方向	1.85
2階Y方向	1.63
1階X方向	0.91
1階Y方向	0.94

- ・1階では水平抵抗力が若干小さく、やや危険な建物と考えられX、Y方向ともに**水平耐力**要素を増すことが必要です。

1 新耐震基準

1981年6月に地震に対する建物の耐震性能の基準を定めた建築基準法が大幅に改正されました。この時改正された耐震基準を一般的に「**新耐震基準**」と呼んでいます。

例えば木造住宅では、その一つとして、筋違などが配置された地震に抵抗するために求められる有効な壁の量が多くなっています。

改修計画のポイント

若干**水平耐力**の不足する1階にステンレス丸鋼による鋼製筋違をたすきがけに配置し、同時に仕口補強を行うよう計画しました。

補強計画により、不足していた1階の評点は
X方向1.19 Y方向1.24
となりました。

工事内容

ステンレス製筋違 壁長約13.5m
(15セット/1セット：たすき掛け2本組)

工事日数

延べ約20人・日

工事費

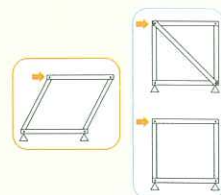
総工費	94万円（諸経費、消費税含まず）
（内訳）	
仮設工事	2万円
解体工事	8万円
耐震補強工事	41万円
内装仕上工事	34万円
設備工事他	9万円

所有者からの一言

東南海・南海地震に関するニュースで地震に対する不安を持っていましたが、今回の改修計画により住まいながら、また、比較的安価に補強工事ができ、その効果に期待と安心を得ることができました。

2 水平耐力

地震力は、右図のような横方向の水平力と考えられています。従って、これに耐えられるようにするには、筋違や構造用合板を取り付けることで**水平耐力**を増すことができます。





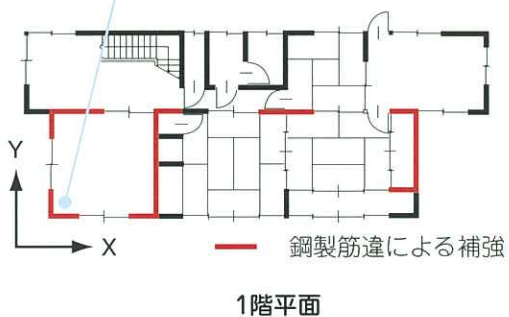
内装材撤去



鋼製筋違取付

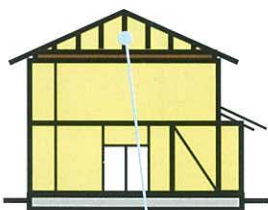


壁下地取付



ステンレス丸鋼による鋼製筋違を設けて補強をしました。

土塗り壁に筋違を設ける場合は、塗り土や小舞竹をはつり取る必要がありますが、鋼製筋違では、取付部分の小範囲をはつり取るだけで済み施工性があがります。真壁の場合にも取まりが良いでしょう。また、金物で柱と土台や梁との緊結も同時に行うことができます。



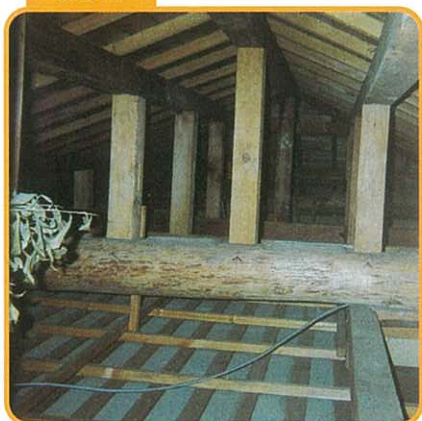
取付金物



内装完了

小屋裏では、雲筋違等で小屋組を補強しています。

改修前



改修後



事例2

和風の格子組壁を利用して補強をした事例

住宅の概要

木造在来工法2階建
延べ面積：224㎡
屋根：日本瓦葺き
外壁：木摺下地ラスモルタル塗り
基礎：鉄筋コンクリート
築年：昭和48年（築後30年）



住宅の特徴

造成された住宅地に建築された注文住宅の事例で軒の深い和風の佇まいをもつ住宅です。
筋違を耐力要素とした構造ですが、**新耐震基準**以前の基準で耐力壁の量が決定されているため、絶対量がやや不足しています。

現況

地盤・基礎：基礎については、深基礎の採用により切土部分の良好な地盤に支持されています。構造耐力上問題となる不同沈下もなく、良好な状態です。
耐力壁：筋違がバランス良く配置されていますが、耐力壁の絶対量が不足しています。
老朽度：健全に維持されています。

診断結果

<倒壊又は大破壊の危険があります>

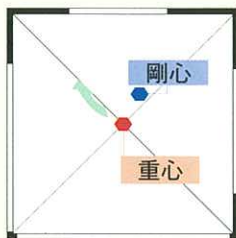
	総合評点
2階X方向	2.02
2階Y方向	1.20
1階X方向	0.64
1階Y方向	1.00

・1階X方向の**水平耐力**の評点が0.64で**水平耐力**が不足していることから、1階X、Y両方向ともに耐力壁をバランスよく配置し、**水平耐力**を確保するとともに**偏心率**を小さくする必要があります。



偏心率

建物の重さの中心を「重心」、強さの中心を「剛心」と呼び、「重心」と「剛心」のずれを「偏心」。この比率を「**偏心率**」と呼びます。
地震時に水平力がかかると剛心を支点として重心が作用点となって揺れようとします。偏心率が大きいほど揺れの度合いが大きくなります。



改修計画のポイント

1階の**水平耐力**確保には構造用合板と格子組壁を用いて、補強を行う計画としました。
また、建物本体から突き出している玄関屋根部分は、仕口ダンパーを用いて水平力を吸収するよう計画しました。
補強計画により、不足している1階の評点は
X方向1.15 Y方向1.25
となりました。

工事内容

構造用合板による補強 壁長約15m
格子組壁による補強 (0.9×3m) 2面
仕口ダンパーに拠る補強 4ヶ所

工事日数

延べ約45人・日

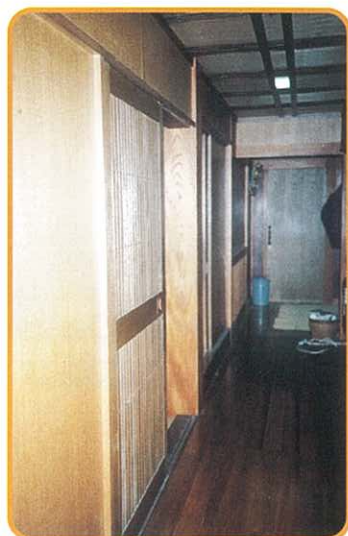
工事費

総工費 239万円（諸経費、消費税含まず）
（内訳） 仮設工事 15万円
解体工事 23万円
耐震補強工事 108万円
内装仕上工事 75万円
設備工事他 18万円

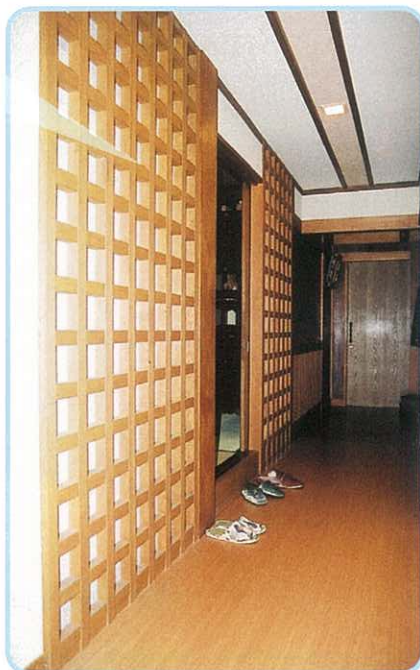
所有者からの一言

阪神・淡路大震災による被害を経験したことで、築30年が経つ家わが家の耐震性に不安を感じていたことや、この家を次世代に引き継いで安全な家で暮らしたいとの思いから、このモデル住宅の募集に応募するきっかけとなり耐震改修に踏み切りました。
耐震改修後は、家が強くなったことで、地震に対する安心感をもって暮らせるようになりました。さらに工夫された改修方法により改修された部屋は、以前に比べ心と共に明るくなりました。

開口部があった部分を活かし明かりの採れる格子組壁による補強をしました。



改修前

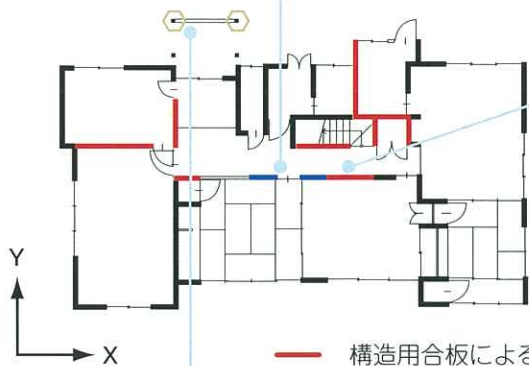


改修後

格子組壁と同時に一般の壁には構造用合板による補強をしました。

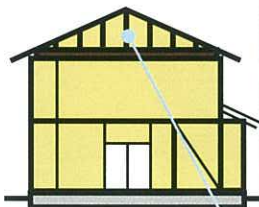


構造用合板取付



- 構造用合板による補強
- 格子組壁による補強
- 仕口ダンパーによる補強

1階平面



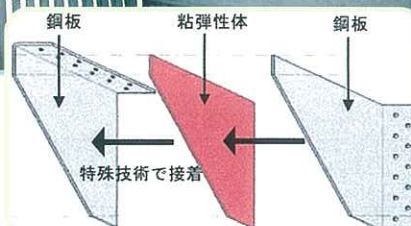
改修後

小屋裏では、ひび割れが入った棟木を鉄板で補強しました。

● 改修後



改修前



張り出した玄関部分では、水平力を吸収するために仕口ダンパーを設置しました。

事例 3

木製筋違を室内の意匠として活用した事例

住宅の概要

木造在来工法2階建
 延べ面積：252㎡
 屋根：日本瓦葺き
 外壁：土塗り壁木摺下地ラスモルタル塗り
 基礎：無筋コンクリート
 築年：昭和37年（築後41年）



住宅の特徴

田の字形の和室で構成された重厚な日本家屋で奈良県内の古い集落などで数多く存在します。土塗り壁と貫による構法であるとともにふすま障子で間仕切られ、南側に広縁と掃き出し窓があるため、有効な耐力壁が不足します。

現況

地盤・基礎：構造耐力上有害な亀裂は確認されず、良好な状況です。
耐力壁：均等に配置されていますが、耐力壁の絶対量が不足しています。
老朽度：大引きの間隔が広いため不陸が生じています。鴨居のたわみによりふすまの開閉が困難です。

診断結果

<倒壊又は大破壊の危険があります>

	総合評点
2階X方向	1.28
2階Y方向	1.14
1階X方向	0.34
1階Y方向	0.29

・1階において**水平耐力**が不足しており、倒壊又は大破壊の危険性がある建物と考えられます。X・Y方向ともに耐力壁をバランスを考慮して増設する必要があります。

4 総合評点

木造住宅の耐震診断は、地盤・基礎、壁の配置のバランス、壁の量の評価、老朽度の各項目についてそれぞれの状況により評点をつけたうえで各評点を掛け合わせて総合評点を求めます。総合評点と判定の関係は以下のとおりです。

総合評点	判定
1.5以上	安全である
1.0以上1.5未満	一応安全である
0.7以上1.0未満	やや危険である
0.7未満	倒壊または大破壊の危険があります

改修計画のポイント

田の字形で構成された空間や和室の真壁を生かしつつ耐力壁の増設を行うため、主として押入などを中心としてバランスに配慮した筋違の増設を計画しました。さらに、一層の安全確保のため、田の字形を構成する和室の1室についても意匠に配慮した筋違を新設することとしました。補強計画により、不足していた1階の評点は
 X方向1.30 Y方向1.25
 となりました。

工事内容

木製筋違による補強 壁長約91m

工事日数

延べ約120人・日

工事費

総工費 834万円（諸経費、消費税含まず）
 （内訳） 仮設工事 55万円
 解体工事 74万円
 耐震補強工事 257万円
 内装仕上工事 344万円
 建具工事他 104万円

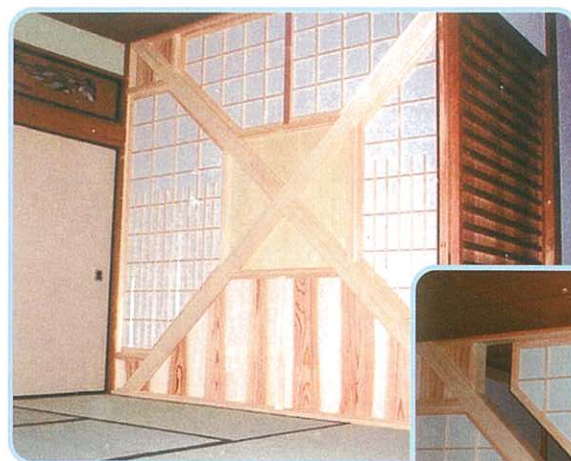
所有者からの一言

阪神・淡路大震災以来、各地での地震による被害を伝えるニュースが大きく取り上げられる度にわが家の耐震性能に不安を抱いていたところ、モデル住宅の募集があり、今後の人生をより安全な家で過ごしたいとの思いから応募したところでした。

今回の改修では、2階及び1階において目に見える形で補強を行ったことに加えて、特に夜間の地震にも考慮し、1階の寝室である和室4.5帖を十分に補強を行ったことで、大きな安心を実感しているところです。

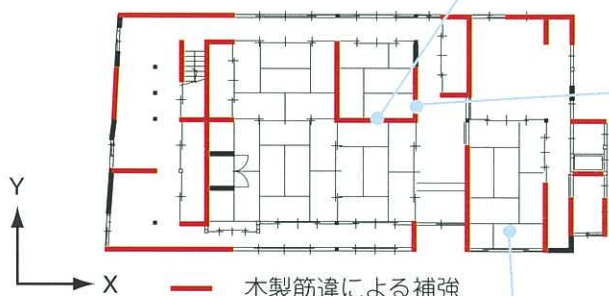


筋違取付



改修後

襖で区切られていた部分に意匠的に木製筋違を新設しました。全面を明り取りの建具とし、欄間部には通風の為の引き違い窓を設けました。



— 木製筋違による補強

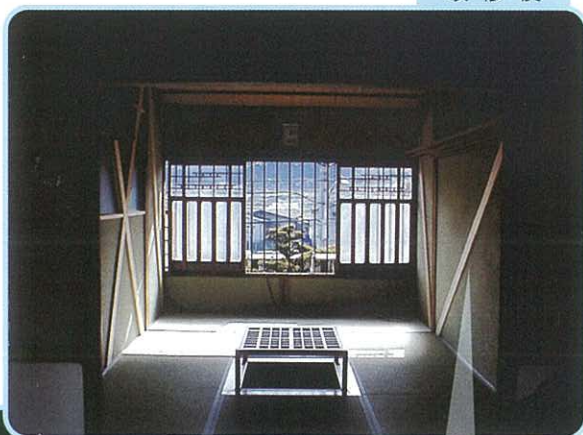
1階平面

改修後



木製筋違を新設し、ここにも通風の為の引き違い窓を上下に新設しました。

改修後



和室の真壁を活かすため、土壁を欠き込んで木製筋違を新設しました。

開口部を撤去し、意匠に配慮した木製筋違を新設しました。採光を確保するために中央部には明り取りの窓を設置しました。



筋違を設ける部分に柱と土台や梁があることが重要です。これらが無い場合は、新たに設け、仕口を金物で緊結して一体化します。

古い木造住宅の地震に対する安全性を向上させるためには、専門家による診断に基づいて適切な耐震改修工事を行うことが必要です。このパンフレットには、奈良県内の実例をもとに比較的簡易にできる補強や、和風住宅に合いやすい補強方法の紹介をしていますので、改修工事の検討にあたって参考にしてください。



編集 奈良県土木部建築課
〒630-8501 奈良市登大路町30
TEL 0742-27-7561

協力 財団法人 なら建築住宅センター
社団法人 奈良県建築士会
社団法人 奈良県建築士事務所協会
社団法人 日本建築家協会近畿支部奈良会
奈良県建築協同組合

平成16年3月

