

木造住宅

耐震改修事例の紹介

第3集



平成17年度版

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

建物の軽量化と新工法の採用により補強を行った事例

住宅の概要

木造在来工法2階建
 延べ面積 175㎡
 屋根：日本瓦葺き（葺き土有り）
 外壁：土塗り壁（一部プリント鋼板）
 基礎：玉石基礎
 築年：昭和33年（築後47年）



住宅の特徴

伝統的な田の字形の和室で構成された住宅です。耐力壁としては土塗り壁のみで構成されており、南北面に対しては開放的な作りになっています。そのため、X方向1階で耐力が大きく不足しています。

現状

- 地盤・基礎：玉石基礎となっており、根がらみ等もなく、補強を要すると考えられます。
- 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：居室や廊下において、床に若干の傾斜が見受けられます。

診断結果

<倒壊する可能性が高いです>

	総合評点
2階X方向	0.61
2階Y方向	0.60
1階X方向	0.33
1階Y方向	0.72

- ・1・2階とも**水平耐力**が不足しており、倒壊する可能性が高い建物であると考えられます。
- ・X・Y方向ともに耐力壁をバランスよく増設する必要があります。

改修計画のポイント

葺き土有りの日本瓦屋根から、軽量瓦に葺き替えることにより、建物重量を軽くし、全体の耐震性能を上げました。また、耐力壁の補強としては構造用合板・木製筋かいで建物をガッチリ固めるとともに、GHハイブリッド制震工法という工法を用いて、地震力を吸収し地震に対する変形を小さくするように計画をしました。さらに、根がらみを設けることによる柱脚の補強も行いました。

補強計画により不足していた1・2階の評点は

2階X方向	1.37	1階X方向	1.07
2階Y方向	1.13	1階Y方向	1.20

となりました。

工事内容

屋根葺き替え 屋根見付面積 約95㎡
 耐力壁の補強 壁長 約56m

工事日数 延べ86人・日

工事費 総工費 871万円（諸経費、消費税含まず）

仮設工事	107万円
解体工事	113万円
耐震補強工事	259万円
内装工事（補強工事部分）	61万円
屋根改修工事	331万円

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、筋かい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。



● 所有者からの一言 ●

家は家族の年輪なのだと考えています。いままで過ごしてきた家をこれからも愛着を持って、暮らしていける家にするために耐震改修を行いました。耐震改修により地震に対しての不安が取り除かれたので、これからは安心して家族の年輪を増やしていきたいと思います。



葺き土有りの瓦屋根を撤去し、重量の軽い軽量瓦に葺き替えました。



既存の建具に面して木製筋かいを設置し、手前に飾り樫を配置することにより、採光も考慮した立体的な意匠となっています。



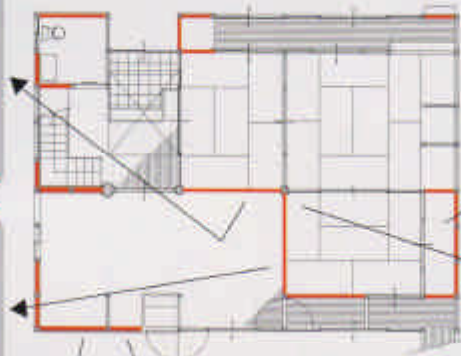
筋かいと建具を組み合わせることで、やわらかい感じのデザインを実現しました。



木製筋かいの端部は、専用の金物で取付けています。



--- 耐震補強をした壁



外壁の一部に、変形が見られたため、水平トラスを組み、変形しにくくしました。



根がらみを設け、柱脚に一体性をもたせました。
また、評定の算定には反映されないものの、コンクリートで玉石基礎の面積を大きくし、柱が基礎から外れ落ちにくくしました。



基礎の補強と併せてコンクリートを打設し、湿気対策も講じました。



GHハイブリッド制震工法という新しい工法を用いて、建物の変形を小さくするよう計画しました。

耐力壁の増設や水平筋かいによる床補強を行った事例

住宅の概要

木造在来工法2階建
延べ面積 120㎡
屋根：日本瓦葺き（葺き土有り）
外壁：土塗り壁木階り下地
ラスモルタル塗り
基礎：無筋コンクリート
築年：昭和54年（築後27年）



住宅の特徴

規模、形態などは奈良県内の住宅地で数多く見かけられるもので、壁は土塗り壁と筋かいを併用した構造です。建設時に住宅金融公庫の融資を受けており、設計・施工の内容は比較的充実しています。

新耐震基準以前の建築基準法で設計されており、耐力壁の絶対量が不足しています。

また、1階と2階の壁位置がずれており、不安定な形態です。

現状

- 地盤・基礎：構造耐力上有害な亀裂は確認されず、良好な状態です。
- 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：外壁のモルタル塗りは開口周囲に0.3mmを超えるひび割れがあります。

診断結果

<倒壊する可能性が高いです>

	総合評点		総合評点
2階X方向	0.71	1階X方向	0.69
2階Y方向	0.49	1階Y方向	0.94

- ・各階において耐力壁が不足しており、釣り合いよく耐力壁を増設する必要があります。特に1階は両側を重点にした補強が必要です。
- ・2階壁の直下に1階の壁がないため、耐力壁の増設とともに2階床面の補強が必要です。
- ・その他、基礎及び壁のひび割れ補修と共に、老朽箇所の改修が必要と考えられます。

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、筋かいなどが配置された地盤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

1・2階とも、既設壁に構造用合板を貼って補強を行いました。1階南側の壁が少ない部分は、新たに基礎を設けるとともに耐力壁を増設しました。

1階の壁と2階の壁がずれている部分の2階床を鋼製筋かいで補強を行いました。

地震時に柱が外れたり梁などが落下しないように、施工できる範囲は全て金物で補強しました。

外壁のふき替えと共に老朽化した部分の改修を行いました。

補強計画により不足していた1・2階の評点は

2階X方向	1.64	1階X方向	1.12
2階Y方向	1.17	1階Y方向	1.23

となりました。

工事内容

構造用合板による既設壁補強	約12㎡
基礎及び耐力壁の増設	約1㎡
鋼製筋かいによる床補強	約17㎡

工事日数 延べ65人・日

工事費 総工費 368万円（諸経費、消費税含まず）

仮設工事	17万円
解体工事	33万円
耐震補強工事	222万円
内装工事	90万円
設備工事	6万円

●所有者からの一言●

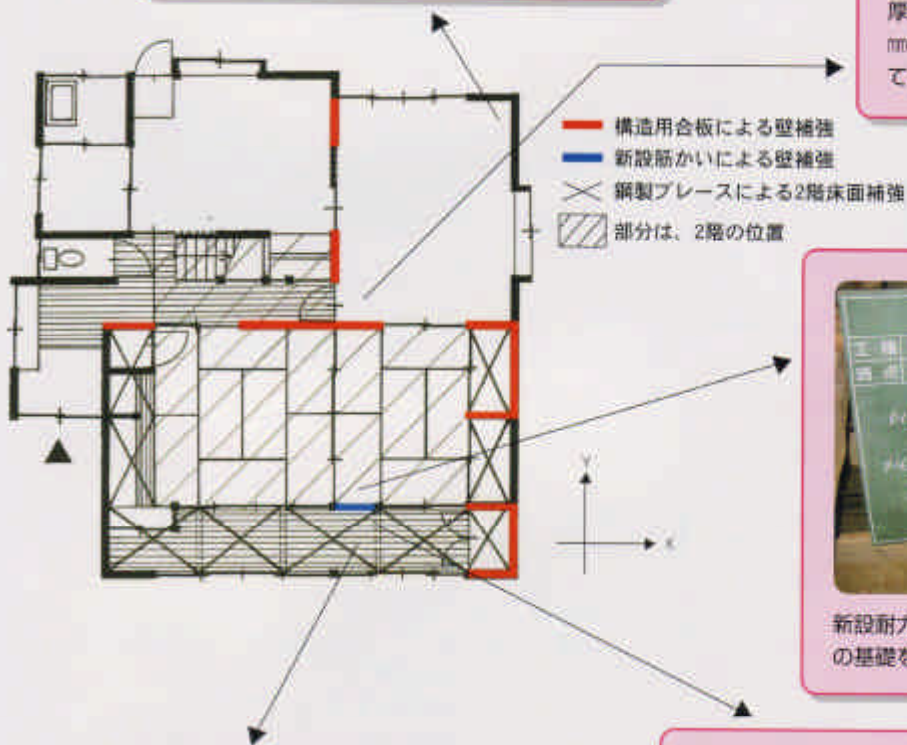
わが家は開口部を多くとった築27年の家で、地震のニュースを聞くたびに不安を感じていました。今回の改修にあたっては、調査、診断、補強設計、施工の各段階で建築士、施工業者、所有者の三者が意見や要望を出し合いながら進める事ができ、これなら大丈夫という感を深めたところで、耐震改修工事が完了したことで、地震による不安が解消され、安心した生活がおくれるものと考えております。



柱と梁の仕口部分、梁の継ぎ手部、筋かいの端部等の構造上主要な既存の部分は、金物で堅固に固定することにより、耐震効果を高めました。



厚さ9mmの構造用合板は、長さ50mmの釘を、150mm間隔で打ちつけて、堅固に固定しています。



新設耐力壁の下部には、鉄筋コンクリート造の基礎を新設しました。



2階床面の水平剛性を高めるために、水平筋かいを設けました。筋かいには色々な材料を用いたものがありますが、今回は耐力が高く施工性が良い鋼製ブレースを使用しました。



新たに設けた耐力壁は、筋かいを設けながら外の光も取り込めるよう工夫しました。

鉄骨フレームと構造用合板による補強を行った事例

住宅の概要

木造在来工法2階建
 延べ面積 118㎡
 屋根：軽量瓦葺き
 外壁：木張り下地ラスモルタル塗り
 基礎：無筋コンクリート
 築年：昭和48年（築後32年）



住宅の特徴

県内に多く見られる住宅地に建てられた築後32年の住宅です。
 建物重量が比較的軽いことから、全体的な耐震性能は優れていますが、特徴である南面の大きな開口や車庫上部のオーバーハング部分およびスキップフロアの形態により建物バランスが悪くなっています。

現状

- 地盤・基礎：構造耐力上有害な亀裂は確認されず良好な状態です。
- 耐力壁：1階南面の開口が大きく、壁量が少ないため、耐震性が不足し建物バランスを悪くしています。
- 老朽度：土台、柱、梁は健全ですが、水廻りの床材に腐朽が見られます。

診断結果

<倒壊する可能性があります>

総合評点

2階X方向	1.03
2階Y方向	1.25
1階X方向	0.89
1階Y方向	1.21

- ・1階X方向南側の耐力壁の少なさが建物全体としてのバランスの悪さ及び耐力不足の原因になっています。
- ・評点には現れませんが、車庫上部のオーバーハング部分については、上屋を支持する下部柱の耐力増強・腐朽に対する対策が必要と考えられます。

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。総合評価と判定の関係は以下のとおりです。

改修計画のポイント

構造用合板を用いた補強により、建物バランスの改善及び耐力の向上を行ないました。

補強計画により、不足していた1階X方向の評点は1.12となりました。

また、オーバーハング部分に鉄骨フレームを用いた補強を行い、耐力の向上・雨露による腐朽の対策としました。

工事内容

構造用合板による補強 約1.8㎡
 鉄骨フレームによる補強 3面（2.8㎡×2.5㎡）

工事日数 延べ14人・日

工事費 総工費 74万円（諸経費、消費税含まず）

解体工事	8万円
耐震補強工事	45万円
内装工事	21万円

● 所有者からの一言 ●

耐震性に不安があり、リフォームを兼ねた耐震補強を望んでいましたが、実際にどこを補強すればよいか迷っていたところ、県の「耐震改修モデル住宅募集」の話を知りました。熟練の棟梁や建築士の方から適切なアドバイスを頂き、納得のいくプランができ、施工も満足のいく仕上がりになりました。

工事中も建築士の方が足を運んでくれ、対話していただいたので安心でした。

総合評点

判定

1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一部倒壊しない
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



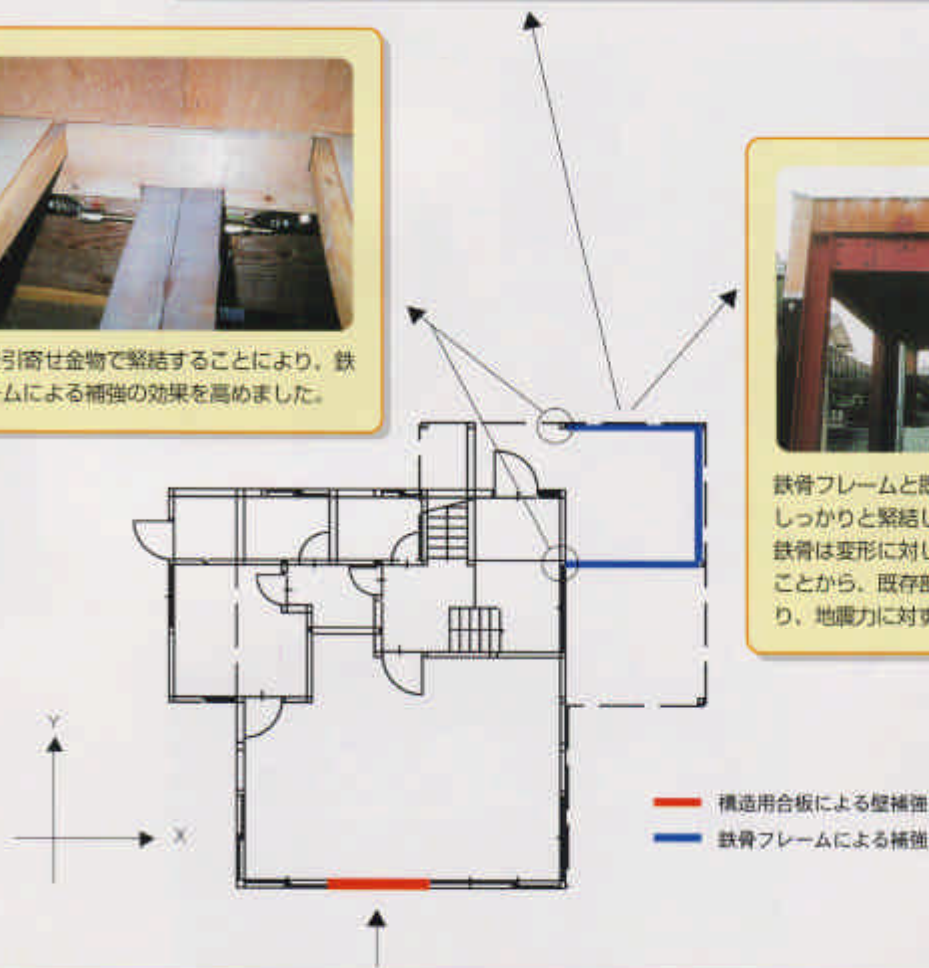
鉄骨フレームを設け、オーバーハングした2階部分を支える柱を補強しました。



既設梁を引寄せ金物で緊結することにより、鉄骨フレームによる補強の効果を高めました。



鉄骨フレームと既設の梁や柱をボルトでしっかりと緊結しました。鉄骨は変形に対して粘り強い性質があることから、既存部分と緊結することにより、地震力に対する効果が期待できます。



(工事中)



(構造用合板貼り)



(仕上げ後)

既設筋かいの壁に構造用合板を取付け、より強い耐力壁をバランスよく配置しました。

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、和風住宅にあう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
(助言：事例集作成技術委員会)
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



R100