

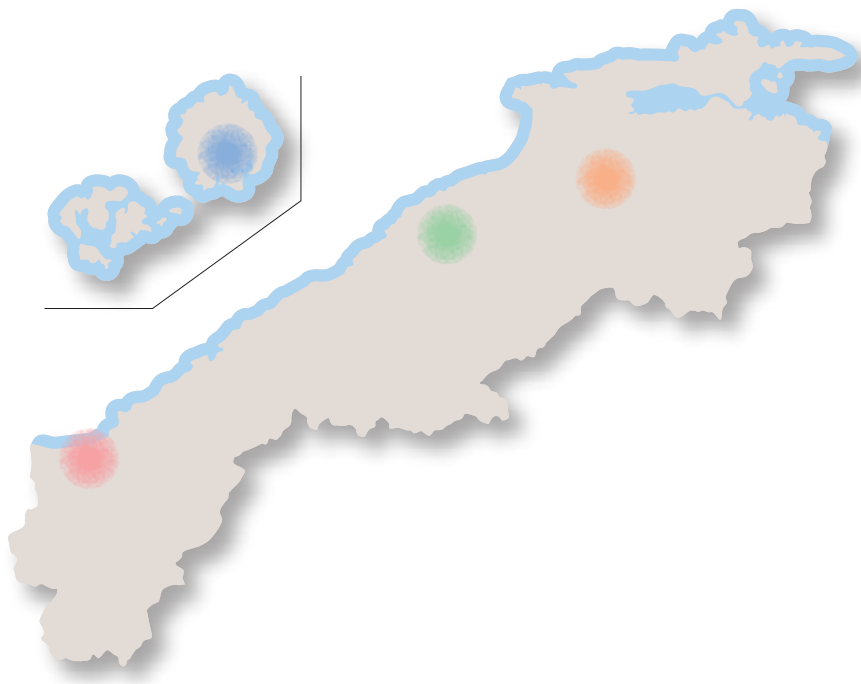
平成21年度

耐震改修 モデル設計による 地域学習会



地震に安心な住まいのために

島 根 県



はじめに

平成20年5月、中国四川省ではマグニチュード8.0の大地震が発生し、6万9千人の方が亡くなられ、1万8千人の方が行方不明となっています。世界的にみても日本は地震が多く発生する地域にあり、全国各地で地震が頻発している状況を見ると、ここ島根で大地震がいつ発生してもおかしくないと言えます。

本県では平成19年2月に「島根県建築物耐震改修促進計画」を策定し、地震による人的被害を最小限に食い止めるため、県民の防災意識の向上と建築物の耐震性の確保を目指して各種事業に取り組んでおります。

「耐震改修モデル設計による地域学習会」は、この計画に基づく事業の一つで、地域に密着し、多くの人々に防災学習の機会を得て頂く様、住民の最小単位となる自治会を対象として開催しております。そのため、参加していただく自治会内でモデル住宅を選定し、実際の耐震診断、耐震改修設計を行い、それに基づき、ワークショップ形式による地震防災学習を行い、参加者の防災意識の向上を目指した活動を行いました。

この冊子は、その地域学習会の成果をとりまとめたもので、県民に広く広報し、地震防災意識の向上と耐震改修の促進に役立てたいと考えております。

終わりに、地域学習会に参加して頂きました住民の皆様をはじめ、モデル地区の選定及び学習会の実施に協力頂きました、益田市、大田市、雲南市、隠岐の島町、学習会の運営をして頂きました(社)島根県建築士会の方々に厚くお礼申し上げます。

平成22年3月

島根県土木部建築住宅課

課長 波多野 修

耐震学習会

安全な住宅に住む

日本という国の地震の多さは古来からのものですが、昨今は特に大きな地震が多発し、各地で被害が出ています。日本以外でも世界中で巨大地震が頻発する傾向もあり、被害は日本を遙かに上回っています。兵庫県南部地震では多くの人が亡くなる甚大な災害でしたが、新潟県、能登、岩手の地震などでは多くの人命を失うような被害ではなかったのは不幸中の幸いでした。しかし、四川地震や最近のハイチ地震などでは、崩れた建物に埋もれ、子供も大人も、とにかくたくさんの人が犠牲になっています。もう少し建物が耐震性をもっていれば、ある程度は防げた被害です。

日本でも耐震性を明確にする法律が適用され始めたのは、さほど古いことではありません。それ以前に建築されたものには、耐震性の低い建物も多く存在しているのが現実です。その上、建物は老朽化によって、さらに耐震性能は低くなっていきます。理屈ではわかっている、
「では、どうしたらよいか?」「本当に自分の家は危ないのか危なくないのか?」といったことは一般の人にはわかりにくいものです。耐震診断は、建築の専門家が住宅などの建物を調べてやっとわかるのです。そのことは、一般の人にも知っていただかなければなりません。

3年間にわたって県内各地で開催した耐震学習会は、地震の基礎から住宅の耐震性能について、誰にでもわかりやすいように説明し、よく理解していただくことを目的に行ってきました。家の耐震性をどんなところから判断するのか、そして耐震性を高めるためにはどんな補強をすればいいのか、その費用はいくらかかるのか、など説明してきました。これから先、島根県を大きな地震が襲うか襲わないか、わかりません。しかし、もしものとき、できるだけ悲惨な状況にならないようにしておくことは必要です。脆弱な建物がつぶれて、尊い命が奪われていくのは、ある意味人災とも言えます。被害を最小限に食い止め、悲しい思いをす
る人が出ないように、今から手を尽くすことが必要です。

地域学習会によって、できるだけ多くの人に耐震住宅のことを知っていただき、島根の住宅の耐震化率が高まっていく契機となることを願っています。



雲南地区

地域の特色

斐伊川中流域に開ける木次町は、雲南地域の中心として行政機関も集中する。江戸の昔から二大産業（和紙と千歯）と斐伊川運を得て商業町が確立し、多くの物資が集結した。今でもかつての地域の中心としての町の姿が残影として留まっている。

■対象地域

雲南市木次町／三新塔あきば協議会／世帯数100

地域学習会

平成21年12月8日(火)

19:00~16:30

木次経済文化会館

「チェリヴァホール」

大会議室

参加者／100名

スタッフ／10名

耐震改修
モデル住宅

- 耐震診断
- 設計概要

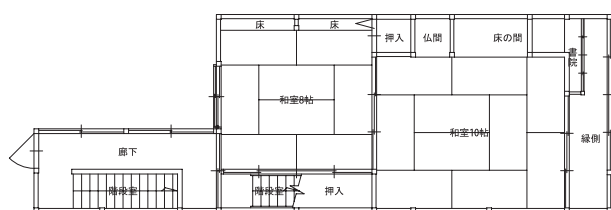
■雲南地区耐震改修モデル
住宅データ

所在地 雲南市木次町
建築年 80年以上（大正年間）
構造 木造（軸組構法）2階建て
規模 1F：66.36㎡（19.9坪）
2F：57.78㎡（17.5坪）
計：124.14㎡（37.4坪）

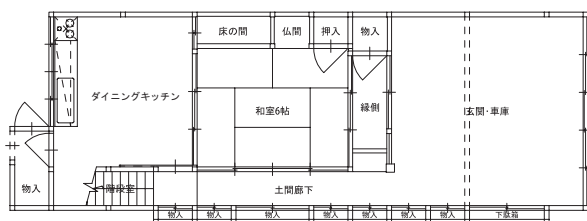
■耐震診断の結果

- ①大正年間に建ち並んだ街並に位置し、間口が狭く奥行き長い典型的な「うなぎの寝床」。商家として利用されたモデル住宅は道路側に壁がなく、石積み基礎で、耐震性能は極めて低い
- ②今回は、現行の法律に則した金物補強で計画したが、モデルのような町家住宅では大改修になってしまう。町家住宅は、限界耐力計算を用い、本来の造りを生かすように、ダンパーや横架材による補強方法が安価で実用的であるとする

改修前



2階 既存(改修前)平面図



1階 既存(改修前)平面図



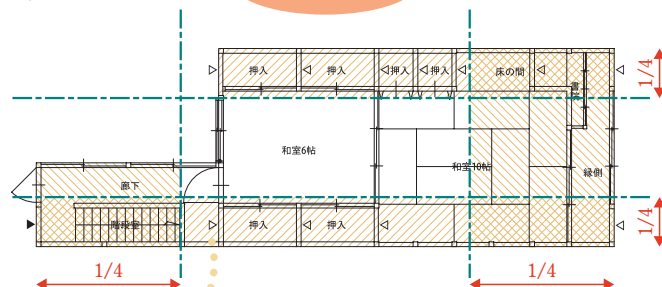
〈凡 例〉

▷ 筋違い 90×45mm シングル

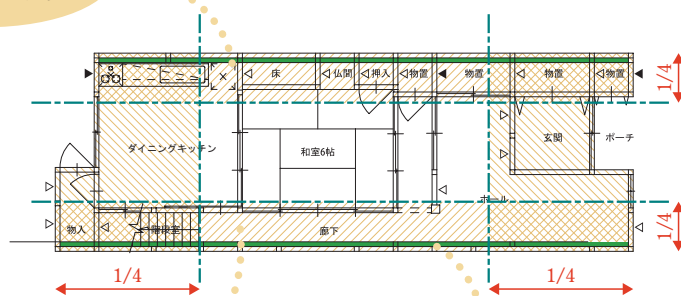
▶ 筋違い 90×45mm ダブル

— 新設ベタ基礎・内壁

改修後



2階 改修後平面図



1階 改修後平面図

Point!

1階と2階の
壁を緊結します

Point!

耐力壁を確保するために
収納スペースを撤去します

Point!

基礎と外壁の内側に
新たにベタ基礎で補強します

診断
結果

■耐震性能総合評価
0.11 (倒壊の危険性大)

補強
計画

■耐震性能総合評価
1.28 (一応倒壊しない)

※倒壊しないためには、評価1.0以上が必要

地域学習会

県担当者と建築士会雲南支部長のあいさつの後、建築士会会員から、映像で地震の怖さや耐震改修の意義、モデル住宅の耐震診断の報告などがありました。

■これまでの地震被害の説明

全国の過去10年と県内でのこれまでの大地震の発生状況等について説明しました。

■わが家の耐震診断の実施

チェックシート「誰でもできるわが家の耐震診断」を用いて、参加者一人一人が自宅の耐震診断を行い、結果をテーブル毎に発表しました。

低い評点に残念がる参加者、逆に満点近い結果に喜ぶ参加者もいました。

■モデル住宅の耐震診断結果の報告

築後80年以上経過したモデル住宅は、石積み基礎で土台との緊結はなく、間口方向にも耐震壁がないため、必要耐力に対する保有耐力の比率を示す評点が極めて低い結果となりました。町家住宅の耐震性の低い現実に参加者も複雑な反応でしたが、耐震改修の必要性を認識しました。

■モデル住宅の耐震改修設計の報告

1階は、既存の外壁及び基礎の内側に新たにベタ基礎を造り、既存の外壁及び2階床と新設内壁とを緊結して補強する方法を提案しました。2階は、耐震壁や筋違いを設置し既存の軸組を補強しています。これらの補強で保有耐力が増加し、大地震が来ても一応倒壊しない評定レベルまで改善されました。

■様々な診断方法及び補強方法の説明

建築構造や診断精度に応じた様々な耐震診断の方法と一般的な補強方法について説明しました。今回は一般的木造住宅の評価方法を用いたため大規模な改修となりましたが、揺れながら地震力を吸収する伝統的木造構法の評価手法を用いれば、簡易な補強方法になる可能性もあります。

■耐震診断及び耐震改修に係る支援制度の説明

県職員より、耐震診断及び耐震改修を促進するための支援制度を紹介し、広く活用していただくようPRしました。個人負担5,000円で耐震診断ができる「木造住宅耐震診断事業費補助制度」は多くの方に利用していただくようご案内しました。

コンクール入賞建築物等のパネル展示

学習会会場の後方スペースを活用して、平成21年度「しまね建築・住宅コンクール」で入賞の建築物及び防災活動等の概要パネルを展示し、県内における地震防災対策の取り組みについて紹介しました。



地域の
特色

三瓶山の南に位置し、昔ながらの温泉街(三瓶温泉)がある。この辺りは、志学と呼ばれ以前は温泉も「志学温泉」と名乗っていた。山間の長閑な町だが、登山や散策、キャンプ、スキーの後、疲れを癒すための県外客で賑わう。

地域学習会

平成22年1月10日(日)
9:00~11:00
志学文化センター会議室
参加者/45名
スタッフ/6名

大田地区

対象地域

大田市三瓶町志学/上山地域自主防災会/世帯数270

耐震改修
モデル住宅

- 耐震診断
- 設計概要

■大田地区耐震改修モデル
住宅データ

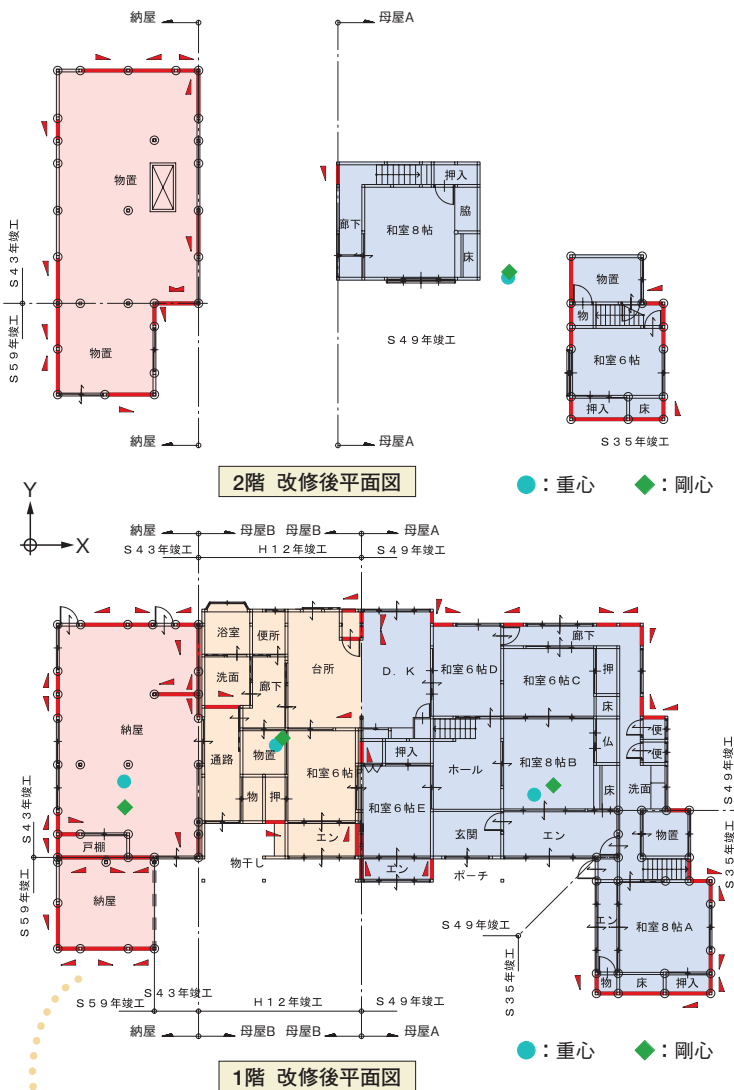
所在地 大田市三瓶町志学
建築年 50年(昭和35年新築、昭和43・49・59年、平成12年増改築)
構造 木造(軸組構法)2階建て
規模 1F:311.00㎡(94.1坪)
2F:129.00㎡(39.0坪)
計:440.00㎡(133.1坪)

■耐震診断の結果

- ①4回の増改築もあり、440㎡と規模が大きく、現在は凹型であるため、耐震診断の難易度が高く、評点も低い
- ②建物を3つのブロックに分けて改修案を検討

■改修工事費

〈母家A〉 仮設工事	336,880円
補強工事	110,050円
内装工事	51,390円
外壁工事	466,400円
解体工事	335,240円
取り合い工事	106,035円
外壁クラック工事	384,500円
屋根替え工事	1,224,000円
小計	3,014,495円
〈母家B〉 仮設工事	192,800円
補強工事	214,900円
内装工事	216,695円
解体工事	146,850円
取り合い工事	235,960円
小計	1,007,205円
〈納屋〉 仮設工事	128,400円
補強工事	204,500円
小計	432,900円
諸経費	1,045,400円
消費税	257,000円
合計	5,775,000円(税込)
(内 耐震補強関係 529,450円)	



Point!

形が複雑なので
3つのブロックに分けて
考えました。

診断
結果

■耐震性能総合評点
0.33 (倒壊の危険性大)

補強
計画

■耐震性能総合評点
1.10 (一応倒壊しない)

※倒壊しないためには、評点1.0以上が必要

■耐震診断

モデル住宅居住者の迷惑が軽減することを優先し、短時間での作業となるように総勢7名で行いました。まず全員で聞き取り調査。住み慣れた家で特に不便はなく、平成12年の増築の際、雨漏りの修繕もされています。昭和53年6月の三瓶地震（震度5）で生じた壁のひび割れを確認しました。手分けして小屋裏・内部・外部を調査し、約2時間で調査は終了しました。



■調査の問題点と課題

図面に記載されている筋違いが、実際には設置されていなかったり、小屋裏からでは確認できない箇所があるなど、調査員の判断に委ねる点がありました。小屋裏に入れない箇所は常識的判断とし、不明箇所・壊さなければ確認できない箇所は安全性の低い側に判断しました。

■耐震補強設計

実現可能な改修案

内外部・屋根・基礎の一部に於いて劣化が認められ、また壁量が少なく、筋違い・柱共に金物接合ではありませんでした。かなりのレベルの補強を必要とし、補強案として二通りで検討しましたが、劣化箇所を改修し、劣化度を1.0に引き上げる耐震補強設計案を採用しました。その結果、改修箇所も少なくなり、実現可能な改修案となりました。

耐力壁の補強法

母屋A、母屋B、納屋共にプレート（金物）を使用した筋違いを入れ、柱脚・柱頭を金物補強した上に構造物合板を耐力壁とした構造を基本としました。その結果、壁量は評点が1.0以上をマークしました。バランス上は、重心と剛心が少し離れたものの、偏心率の許容範囲内で納まり、耐震上で一応倒壊しないというレベルになりました。

様々な補強の考え方

現実的には、改修箇所のみならず、補強に伴う他の部分も改修しなければ、建物の内外観でのアンバランスさを感じます。

補強工事には、様々な考え方があり、またその方法によって工事費も相当な金額の変動が生じます。

地域学習会

志学・上山地域自主防災会の鈴木会長と市担当者2名による挨拶で開会し、鳥取県西部地震の被害記録のビデオを30分間鑑賞。

その後、モデル住宅の耐震診断結果報告を聞き、参加者とスタッフがテーブルに分かれてワークショップ行いました。



参加者の声



このような意見がありました！

- うちの人は防災についての関心が高いぞ。
- 行政は恐怖心を煽っておいで、実際補助金は出るのかな？
- わしら皆高齢者だし、周りも皆高齢者だし、家を直す金などないよ。
- 評点が1.5点以上で絶対倒壊せんようにするには、いったいなんぼかかるのかな？
- うちの家はだいぶ古いに、何年前の三瓶地震はすごかったにめげなかったでな。

益田地区

地域の特色

県西端に位置し、山陰と山陽を結ぶ交通の要衝地。一級河川高津川及び益田川下流部には益田平野が三角州状に広がる。対馬海流の影響を受け温暖で積雪量も少ない。柿本人麻呂や雪舟ゆかりの地で、中世の文化が今に受け継がれている。

対象地域

益田市／あけぼの東自治会／世帯数17

講演会

平成21年9月29日(火)
13:30~16:00
益田合同庁舎5階会議室
参加者／40名
スタッフ／5名

地域学習会

平成21年12月5日(土)
13:30~16:00
小野沢ビル1階会議室
参加者／9名
スタッフ／12名

耐震改修モデル住宅

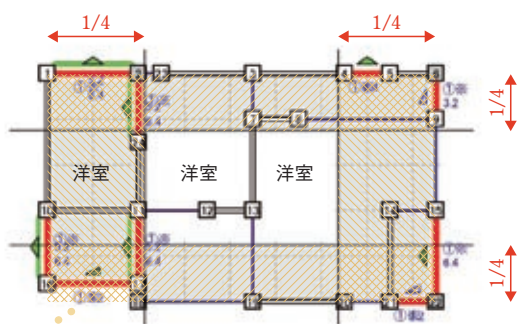
- 耐震診断
- 設計概要

■益田地区耐震改修モデル住宅データ

所在地 益田市あけぼの東町
建築年 29年（昭和56年新築）
構造 木造（軸組構法）2階建て
規模 1F：96.81㎡（29.3坪）
2F：40.05㎡（12.1坪）
計：136.86㎡（41.4坪）

■耐震診断の結果

- ①全体的に耐力壁が不足している
- ②昔ながらの和風住宅で、耐力壁の設置のできない場所が多く、真壁も多い
- ③基礎コンクリートにひび割れ有り
- ④昭和58年の豪雨で1階部分は水没していると考えられる



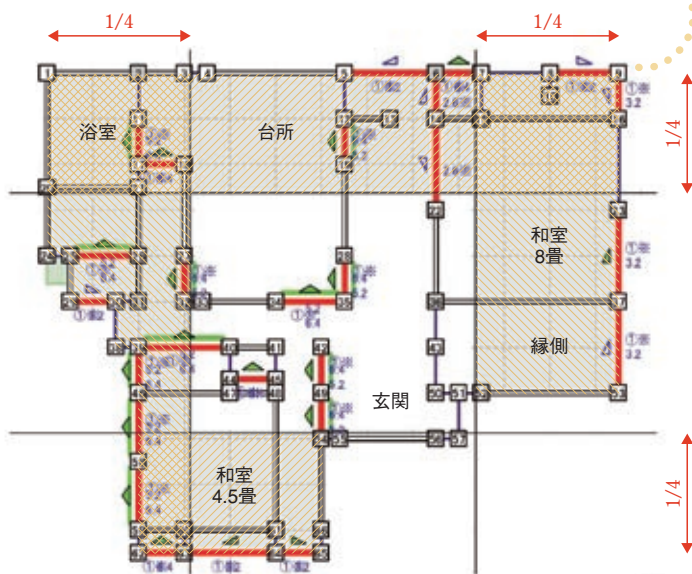
2階 改修後平面図

Point!

窓や出入口は生かし、壁を補強しました

Point!

X方向・Y方向とも
両端1/4部分を補強すると
効果的です



1階 改修後平面図

■特徴

益田川と高津川に挟まれた場所で、典型的な中洲という立地条件です。地区住民も大きな地震に襲われることもなく、防災意識は低いのが現状です。

■改修工事費(概算額)

仮設工事	382,000円
外壁補強・補修	334,000円
物入れ補強	233,000円
真壁部補強	527,000円
浴室壁補強	85,000円
諸経費	284,000円

合計 **1,855,000円(税込)**
(内 耐震補強関係 1,179,000円)

〈凡 例〉

- 柱
- 一般壁
- 〇 間口部
- 耐力壁
- △ 現状筋違いシングル
- ▲ 改修筋違いシングル
- ▲ 改修筋違いダブル

診断結果

■耐震性能総合評点
0.60 (倒壊の危険性大)

補強計画

■耐震性能総合評点
1.05 (一応倒壊しない)

※倒壊しないためには、評点1.0以上が必要

講演会

益田を知ろう！

地域学習会で、益田の地域特性、現状、木造住宅の耐震の重要性を語っていきこうと、勉強の機会をつくりました。

■講演会 「益田市の地盤の特性」

ワークショップに先立ち、県職員から木造住宅の耐震の必要性、益田地域の地盤の特性などの説明を受けました。地震に対する建物の安全性、自己保護、地域での防災、住民として取り組まなければいけないことなどの理解を深めました。



地域学習会

皆で地域の耐震を考えよう！

地震に対しての知識と、自分・家族・地域をどのように守っていくかを参加者で考えました。

■ビデオ視聴 「E-ディフェンスによる実物大住宅の振動破壊実験等」

誰もが遭遇する可能性を秘めたもの。補強したものと補強しない実物大の住宅に同時に地震の揺れを与える実験です。倒壊によりわずか30秒で生活が一変する様を視聴しました。

■ワークショップI 「モデル住宅の耐震診断」

講演会を受け、建築士会会員が調査を行ったモデル住宅の、耐震改修前後の耐震診断の比較を地域特性をふまえて説明しました。

■ワークショップII 「誰でもできるわが家の耐震診断」

耐震診断の第一段階です。参加者の住宅を簡単に診断しました。

■ワークショップIII 「テーブルごとに6つの問いかけ」

- Q1) 大規模地震がこの地域で起こると思うか？
- Q2) 学習会に参加して今後考えられる対策は？
- Q3) 耐震改修を行う場合の条件などは？
- Q4) 耐震改修を進める上での心配は？

などの問いかけに対して、積極的な意見が出され、参加者が地震への心配や不安を持つことがわかりました。

まとめ

益田での開催は初めてで、参加者にどの程度の関心があるのか見当もつかなかったのですが、見るものと体で感じるものとの違いがわかってもらえた気がします。参加者にはこの学習会をきっかけに地震への感心を持ち続けてもらいたいものです。一方、建築士も地震に対しての理解と知識を深め、伝えることの重要性を再確認しました。

記念品として、参加者全員に防災ホイッスルをプレゼントしました。



■防災ホイッスル（呼び笛）

地震で倒壊家屋や家具などの下敷きになったときなど、救助を求める際に使用します。笛の中に名前・住所・血液型を書いたIDカードを入れておくことさらに有効です。

隠岐地区

地域の特色

日本海に囲まれた隠岐の島町には、豊かな自然に恵まれる。多くの流人がもたらした雅な貴族文化。江戸時代隆盛を極めた北前船の往来による多種多様な文化。これらは島の風土に溶け込み、独自の伝統と文化が育まれてきた。

地域学習会

平成21年2月13日(土)
14:00~16:00
隠岐島文化会館大集会室
参加者/10名
スタッフ/4名

対象地域

隠岐島後地区全域

耐震改修モデル住宅

- 耐震診断
- 設計概要

■隠岐地区耐震改修モデル住宅データ

所在地 隠岐の島町中町
建築年 39年（昭和45年新築）
構造 木造（軸組構法）2階建て
規模 1F：92.79㎡（28.2坪）
2F：42.45㎡（12.9坪）
計：135.24㎡（41.1坪）

■耐震診断の結果

- ①1階中央部分に耐力壁が不足している
- ②2階は評点が目標値1.0を上回っているため補強の必要なし
- ③1階の評点は0.54である

Point!

構造用合板を両面に張る方法で耐力壁を1、2階合わせて15箇所配置し、目標値をクリアする。

■調査しての問題点

（耐震調査スタッフ7名）

- ①基礎は無筋コンクリートで一部にひび割れ
- ②地盤は不等沈下無し。両側に家並みが続く町屋

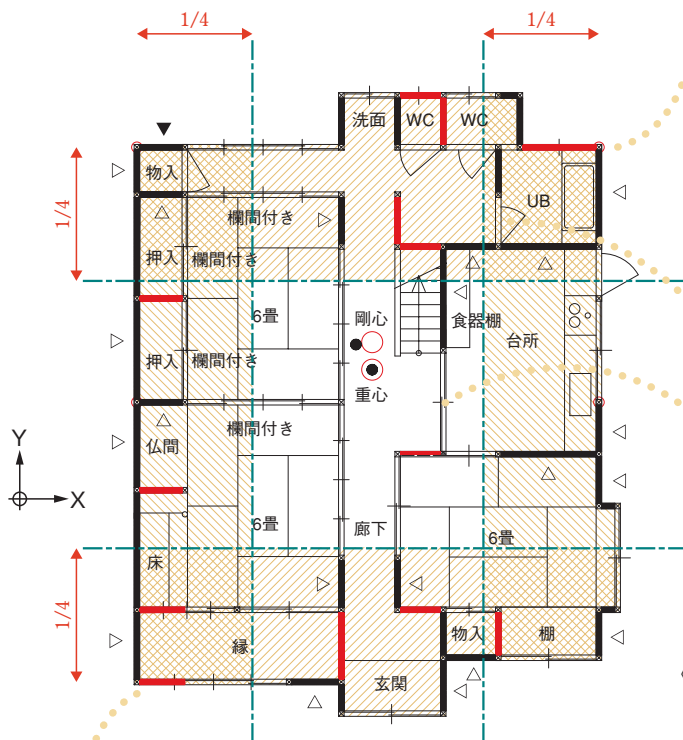
■改修工事費(概算額)

解体撤去	150,000円
補強復旧(内装共)	1,250,000円
材料費	650,000円
基礎補強	50,000円
諸経費	300,000円

合計 **2,400,000円(税込)**
(内 耐震補強関係 1,300,000円)
〈別途〉外壁改修 2,500,000円(税込)

Point!

補強工事に合わせ、床の段差をなくします



1階 改修後平面図

〈凡 例〉

- ◀ 筋違い W 耐力改修部（構造用合板両面張り）
- ◁ 筋違い S ○ 改修後の剛心・重心

Point!

建物の角も耐力壁にしました

診断結果

■耐震性能総合評点
0.54 (1階部分/倒壊の危険性大)

補強計画

■耐震性能総合評点
1.00 (一応倒壊しない)

※倒壊しないためには、評点1.0以上が必要

地域学習会

■改修のポイント

- 出来るだけ内部の補強で改修金額を抑えます。
- 床を改修に合わせて段差をなくします。
- 耐震改修だけでは重い腰を上げることが容易ではないが、一般改修と同時にすれば改修の可能性が大となります。

■誰でもできるわが家の耐震診断 —自宅を自己診断—



●耐震診断問診表の10項目

1. 着工年次
2. 災害の有無
3. 増築について
4. 痛み具合・補修・改修
5. 平面形状
6. 吹き抜けの有無
7. 1階と2階の壁の位置
8. 壁のバランス
9. 屋根材と壁の多さ
10. 基礎形状

チェックシート「誰でもできるわが家の耐震診断」を使い、スタッフの説明を聞きながら、10の設問に対して参加者自らわが家の耐震性能を調べました。

住宅の地震に対する強さ、弱さのポイントがどのようなところにあるかなども合わせて学習しました。

■組み立て式振動模型「紙ぶるる」

1階の筋違いの有効や耐力壁の重要性を体感してもらいました。



■まとめ

地震はいつ起こるかわかりません。たとえ地震の確率が低くても、台風や暴風雨の災害は身近に起こっています。今回の講習会を住民の意識改革の第一歩と考え、耐震への認識が広まっていくことを期待します。



○
K
I
A
R
E
A
A

参加者の声



このような意見がありました！

■地震被害のビデオ

- 大多数の島民は、隠岐には地震がないと思っている。しかし断層が近くにあると聞き、まず意識改革が必要である。
- E-ディフェンス映像を見て、金物の重要性を再認識した。

■手廻しぶるる、紙模型ぶるる

- 耐力壁不足、屋根等上部が重いと揺れが大きいなどが良くわかった。
- 模型ぶるるを小学生に作らせ、この年代から意識づくりに役立てたい。

■我が家の耐震診断 —「誰でもできるわが家の耐震診断」を使って—

- 耐参加者のほとんどが5～7の評点であった。
- 改めて耐力壁の必要性を感じる。



平成21年度
耐震改修モデル設計による
地域学習会

発行日 平成22年3月
発行 島根県土木部建築住宅課
編集 社団法人島根県建築士会
編集協力 社団法人島根県建築士会
雲南支部・大田支部・益田支部・隠岐支部