

木造住宅の耐震診断のポイント解説 (一般診断法)

2012年改訂版『木造住宅の耐震診断と補強方法』 対応版



2018.10

目次

1章 耐震診断の必要性	1
1. なぜ、耐震診断か	1
2. 住宅の耐震補強事業に携わる人の心得	1
3. 耐震診断の基準	2
4. 耐震補強事業の流れ	2
2章 耐震診断の対象建物	3
1. 耐震診断をすることのできる建物（一般診断法）	3
2. 着工時期	3
3. 用途・所有関係	3
4. 構造・構法	4
5. 階数・形式	4
3章 現地調査	6
1. はじめに	6
2. 事前準備	7
3. 地盤情報の収集	8
4. 現地調査時の服装など	9
5. 現地周辺調査	10
6. 調査前説明とヒアリング	11
7. 屋内調査	13
8. 建物外周調査	15
9. 小屋裏調査	17
10. 床下調査	19
11. 現状説明	21
12. 現地調査票の作成	22
4章 耐震診断書の作成	23
1. 上部構造評点算定の流れ	24
2. 耐震診断の対象物件	26
3. 必要耐力の算定	26
4. 保有耐力の算定	33
5. 総合評価	38
5章 耐震診断の結果報告	39
1. 耐震診断結果報告書の提出	39
2. 耐震改修提案書の提案	39

1章 耐震診断の必要性

1. なぜ、耐震診断か

地震大国である日本は、大地震が起こる度に被害の要因を探り、地震による被害を最小限にするために建築物の地震対策の研究をしてきました。その対策として建設行為という枠組みの中で、規定や法律・基準をつくり、普及を図ってきました。

1995年の阪神・淡路大震災での死者は、6,434名に及び、その80%は家屋の下敷きによる痛ましい圧死でした。また、かろうじて死を免れた人も、その後、長くてつらい避難所生活を余儀なくされ、孤独死なども報道されました。

日本の耐震基準は地震による被害が出る度に見直しが行われ、木造住宅においては現在の最新の基準になったのが2000年6月の技術基準の改正となります。

2016年の熊本地震では、新耐震基準以降である1981年（昭和56年）から2000年（平成12年）の木造住宅にも倒壊などの被害が目立ち、2000年6月の法改正前の木造住宅についても耐震診断を実施すべきという認識が広がりつつあります。

また、熊本地震での死者は、直接死が50名に対し、「関連死」と認定された被害者が2018年8月時点で211名と、直接死の約4倍の方々が亡くなったという事実があります。「関連死」の内訳には、地震のショックや余震の恐怖による肉体的・精神的負担が約4割を占めている集計結果が存在します。

地震に強い家造りは、現在最も急がれる地震防災対策のひとつであり、国民の自助努力そのものです。われわれは、その手助けをする第一線に立っていることを自覚し、日々の活動に努めていきましょう。

2. 住宅の耐震補強事業に携わる人の心得

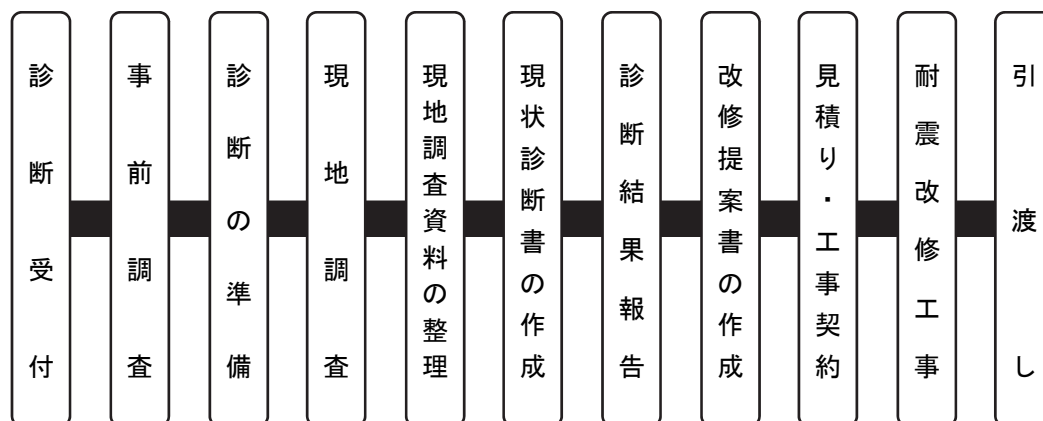
- ◆地震発生の危険性をよく理解している
- ◆阪神・淡路大震災の惨状を忘れている
- ◆耐震に関する建築基準や技術をよく理解している
- ◆耐震診断の手法を理解している
- ◆耐震補強の技術を習得している
- ◆補強の考え方・手順をよく理解している
- ◆各々の家にあった補強提案内容・手法を実施している
- ◆診断依頼者の相談にのっている
- ◆恐怖心を必要以上に煽ることはしていない

3. 耐震診断の基準

- ・耐震診断法は、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえて、建築物の耐震改修の促進に関する法律（耐震改修法）が1995年に制定され、それに基づき国が耐震診断及び耐震改修の促進の基本的方針を定め、その中で「耐震診断の指針」を示したことに由来します（1995年告示2089号の別添（現2006年告示184号））。しかし、この指針は、原則的な考え方を示したものであるため、実務者がこの指針で耐震診断の計算をすることは、実際は大変困難なものとなります。指針では、「この指針の一部または全部と同等以上の効力を有するもの」を国土交通大臣が認定する制度が設けられており、実質的には、認定された耐震診断法が利用されています。
- ・この指針が示された当時、木造住宅の耐震診断法としては、一般財団法人 日本建築防災協会（建防協）『木造住宅の耐震精密診断と補強方法』（1979年に策定）があり、それが大臣の認定を受けました。その後、阪神・淡路大震災を契機に、耐震診断の事例の増加、試験研究の蓄積、2000年建築基準法改正や品確法の制定により木造規準も整備されたのを受けて、2004年に建防協は全面的に改定した『木造住宅の耐震診断と補強方法』を発行し、同じく大臣認定を受けましたが、さらに、それをブラッシュアップした2012年改訂版が大臣認定を取得しました。
- ・木耐協では、建防協の耐震診断法のうち、「一般診断法」を推奨しています。また、耐震診断の解析ソフトは、エイム社の「木耐博士N」を採用しています。

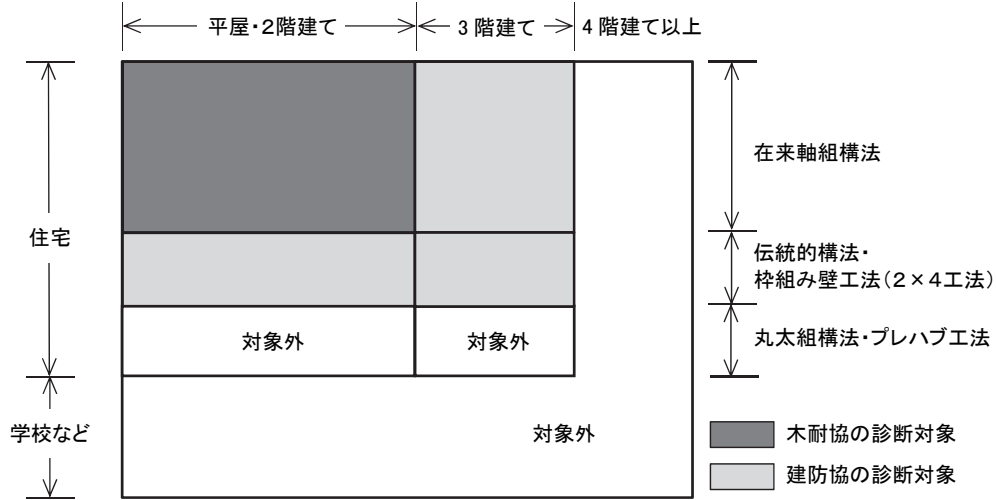
4. 耐震補強事業の流れ

- ・お客様からの耐震診断の依頼から、耐震改修工事の引渡しまでの流れは以下の通りです。



2章 耐震診断の対象建物

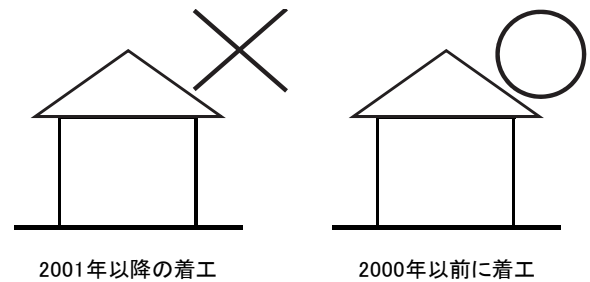
1. 耐震診断をすることができる建物（一般診断法）



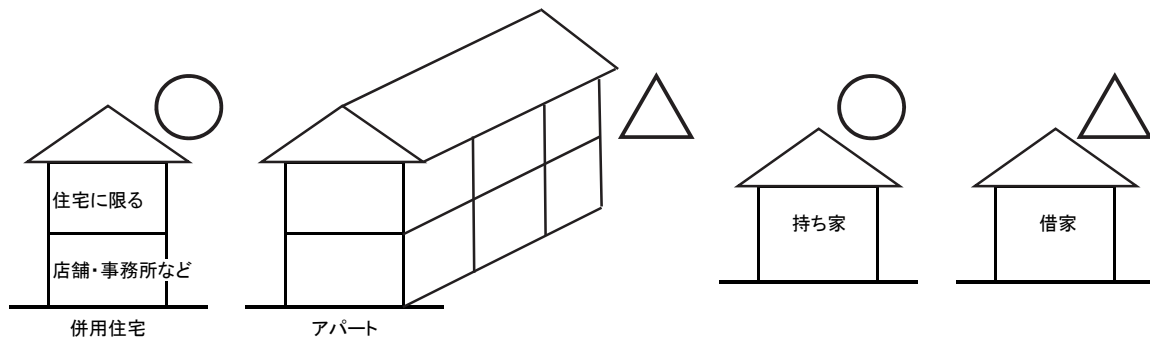
- ・ 建防協の一般診断法は、階数3以下の、在来軸組構法、伝統的構法、枠組み壁工法（2×4工法）の住宅が対象で、丸太組構法やプレハブ工法は適用できません。また、鉄骨構造などの他の工法との混合は、立体的なものは認められますが、平面的な混構造は適用できません。
 - ・ しかし、木耐協では原則、3階建てや伝統的構法などの耐震診断などは行わないなど、耐震診断できる対象を限定しています。
- そのため、お客様から耐震診断を依頼された場合には、診断できる住宅かどうか、はじめに確認する必要があります。

2. 着工時期

- ・ 在来軸組構法の基準は変遷があり、国等の耐震改修の助成対象は、いわゆる新耐震基準の導入された1981年（昭和56年）6月以前に着工されたものに限定していますが、木耐協は、接合金物や壁のバランス規制（4分割法）などの導入時（2000年）以前着工の木造住宅も対象としています。



3. 用途・所有関係



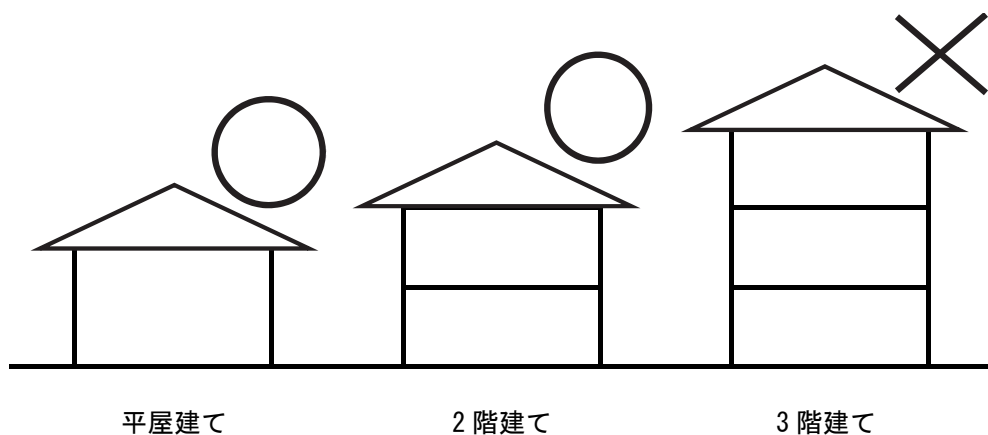
- ・専用住宅のほか、1階部分が店舗や事務所の場合も対象になりますが、想定荷重の関係から、2階部分は住宅用途でなければなりません。
(参考：積載荷重 住宅の居室 600N/m²、事務所 800 N/m²、店舗 1,300 N/m²)
- ・2階にピアノや書庫など積載荷重が大きいものを収納するときには、適宜必要耐力を加算するなどの対応が必要です。
- ・長屋建てや共同住宅などのアパートは対象になりますが、全ての住戸について、診断や改修工事のためが立入ることが条件になります。
- ・原則、持ち家ですが、借家は、家主が申し込んだ場合は診断可能です。

4. 構造・構法

- ・各種の木造構法のうち、木耐協が対象とするのは在来軸組構法です。
 - 在来軸組構法…… 柱・梁などの軸材料を組み立てて木造建物を構成し、それぞれの場所で重量や力を受け止める構造。壁を主な耐震要素とした住宅で、住宅の中で最も普及している構法。
 - ×伝統的構法…… 太い柱や垂れ壁を耐震要素とし、基礎は玉石、束立てであることが多い。農家や町家などの戦前の建物に多く見られる。
 - ×枠組壁工法…… 床を構造用合板で張った後、2×4インチの木材で枠を組み、構造用合板を打ち付けた枠組壁を組み立てる工法。北米で発達した工法で、ツーバイフォー工法(2×4工法)とも呼ばれる。
 - ×プレハブ工法…… 工場生産のパネル部材を現場で組み立てる、規格住宅で、工業化住宅も呼ばれる。特殊な工法で、ハウスメーカーでないとは診断は不可能。
 - ×丸太組構法…… 正倉院の校倉造のように、丸太を井桁に組み積み上げる構法。
- ・混構造は、立体的なものは診断可能ですが、平面的混構造は対象外です。

5. 階数・形式

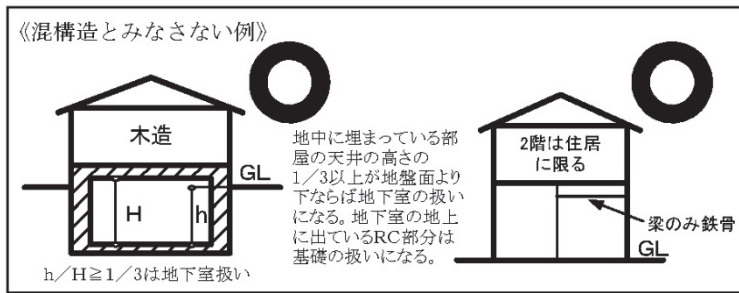
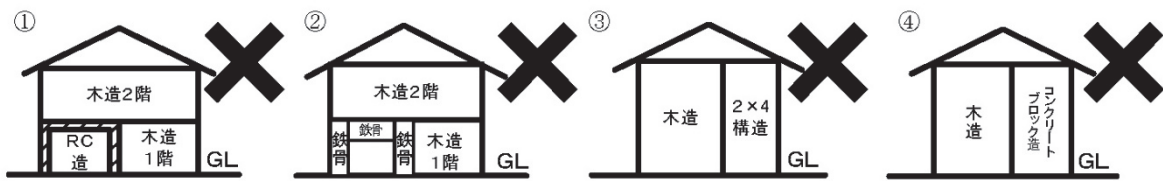
- ・2階建てまでとします。



- ・混構造の場合は、木造部分が2層までであれば診断可能です（例／1階がRC造で、2・3階が木造など）。
- ・半地下式の場合、梁又は柱の一部のみが鉄骨のように、鉄骨がラーメン架構を構成していない場合は、混構造にはなりません。
- ・小屋裏3階は、原則対象外ですが、診断可能のものもあります（床面積算定の「小屋裏物置などの扱い」P30を参照）。
- ・スキップフロア（中2階、階段の途中に部屋があるもの）や高低差のある敷地に立つ場合などは、診断不可となります。

混構造

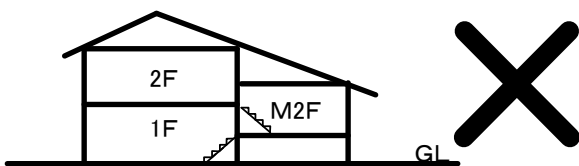
●混構造の例（在来軸組構法は【木造】と略す）



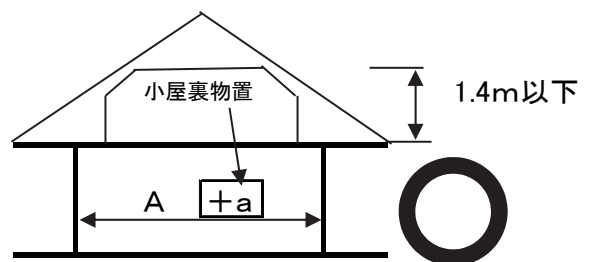
スキップフロア（中2階）

半階ずらした床を連続的に使う空間構成のもので、個別的な検討が必要なので、耐震診断書作成不可となります。

●スキップフロア（中2階）の例



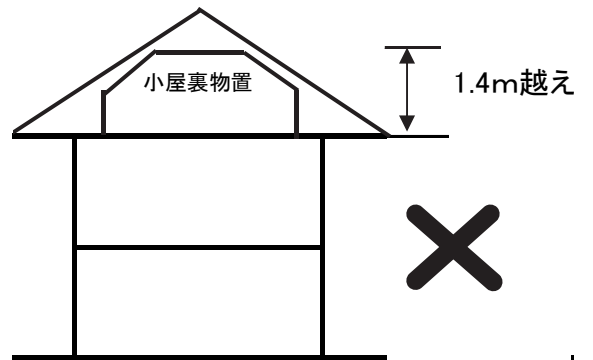
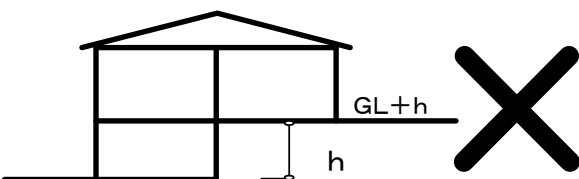
小屋裏



傾斜地

低い方の敷地に建つ2階床レベルの動き（水平変形）と高い方の1階床の動きとが違い、耐震診断書作成不可となります。

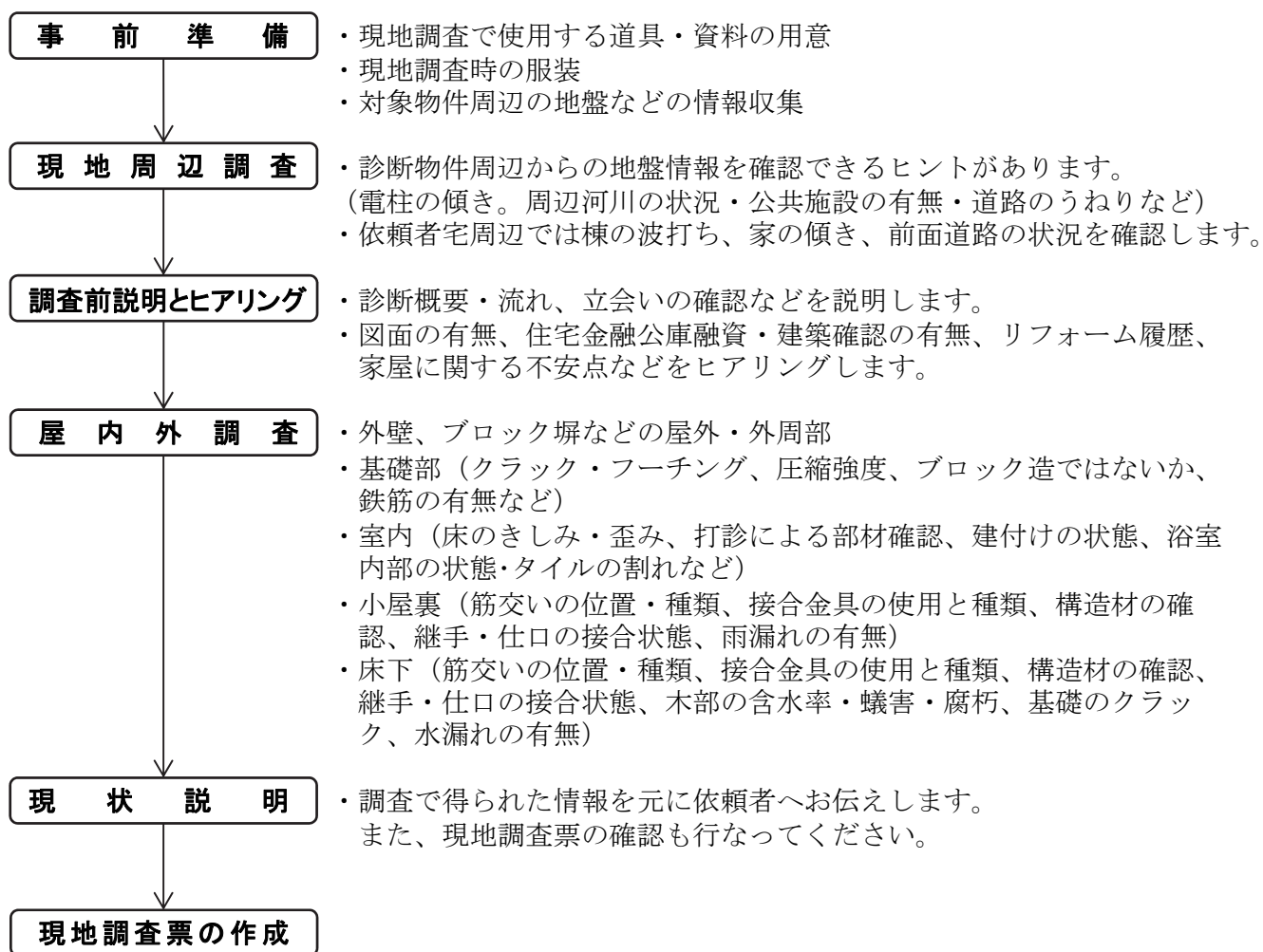
●高低差を有する敷地に建つ住宅（傾斜地）の例



3章 現地調査

1. はじめに

<現地調査の流れ>



2. 事前準備

現地調査に伺う前に、事前準備を行ないます。

＜事前準備のポイント＞

- 依頼者へのヒアリング
- 説明資料の準備
- その他基本情報の収集
- 調査道具の準備
- 地盤情報の収集

・依頼者へのヒアリングと診断概要の事前説明

診断依頼を直接受けた場合は受付時に、間接的に依頼を受けた場合はお電話で診断家屋のヒアリングと診断概要の説明を行ないます。初対面は依頼者との信頼関係を構築する第一歩です。

＜ヒアリングのポイント＞

- 基本情報（名前、住所、連絡先など）
- 診断対象物件かどうかの確認
- 築年数
- 凶面の有無
- 購入形態（注文、分譲、中古）
- (旧)住宅金融公庫融資の有無
- リフォーム履歴・被災歴
- その他家屋に関する不安な点

＜診断概要説明のポイント＞

- 大まかな調査時間を伝える（2時間程度）
- 調査の流れを説明する
- 小屋裏調査のための進入口を確認する
- 床下調査のための進入口を確認する
- 夫婦（家族）同席をお願いする
- 当日は一緒に見てもらうことを伝える

・現地調査で使用する道具・資料

現地調査で使用する道具・資料を準備します。（忘れ物のないようご注意ください。）

＜診断説明時に必要なもの＞

- 『木造住宅の耐震診断と補強方法』（建防協）
- 自分で作成したアプローチブック
- 木造住宅『耐震百科』
- ほぞ抜け模型
- 映像資料（DVD、ビデオ等）
- 診断結果報告書のサンプル
- 会社案内や現地の資料等

＜その他あると便利なもの＞

- 脚立
- 養生シート
- 丸のこ・手のこ・バール等
- 充電式インパクトドライバー・ビス類
- ペンキローラーハンドル+伸縮棒
- レーザー式距離測定器
- 台車（駐車場からの道具移動用）
- パソコン

＜調査時に必要なツール＞

- 現地調査票
- 水平器（レーザーレベル）
- デジタルカメラ
- コンクリートテストハンマー
- 鉄筋探知機
- 打診棒
- 含水率計
- クラックスケール
- 投光機（懐中電灯またはヘッドライト）
- 予備の電池
- 清掃用具（ホウキ・ちりとり・雑巾等）

POINT 「数字の把握は正確に・・・」

地震に関する数字、例えば、発生日時・被害数・震度などを正確にお伝えすることで、依頼者に与える印象も全く変わります。しかし絶対に間違えた数字を覚えないこと！！

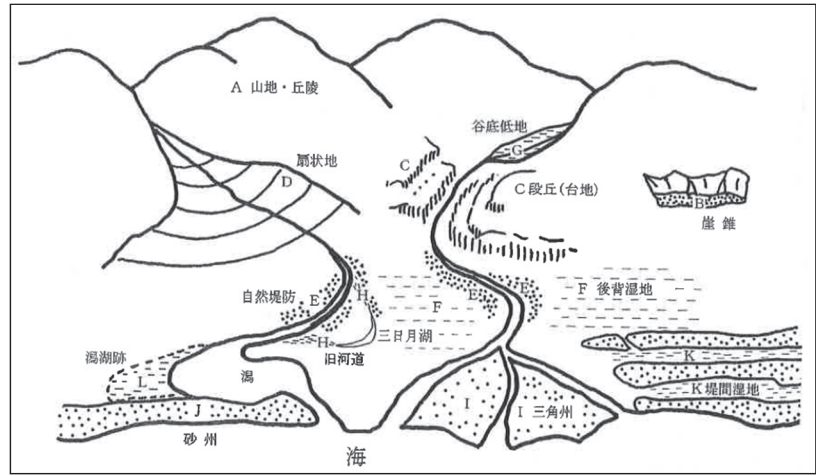
（例）平成7年1月17日、午前5時46分マグニチュード7.3の地震が起こり、死者6,434名でした。

POINT 「話は客観的に展開する事」

診断依頼者により理解を深めていただくには、多くの客観的なデータ・情報が必要です。残念な事に耐震診断の内容や補強方法などの認知度はまだ低く、診断依頼者も判断するための客観的な材料・情報を持ち合わせていません。

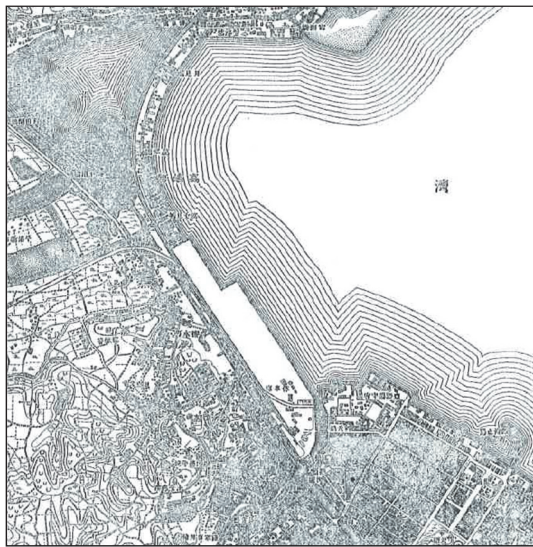
3. 地盤情報の収集

- ・まず、住宅が立地している区域の地形を、右の模式図のように鳥瞰的に把握します。また、造成前の状況は、古い地図からも読み取ることができます。

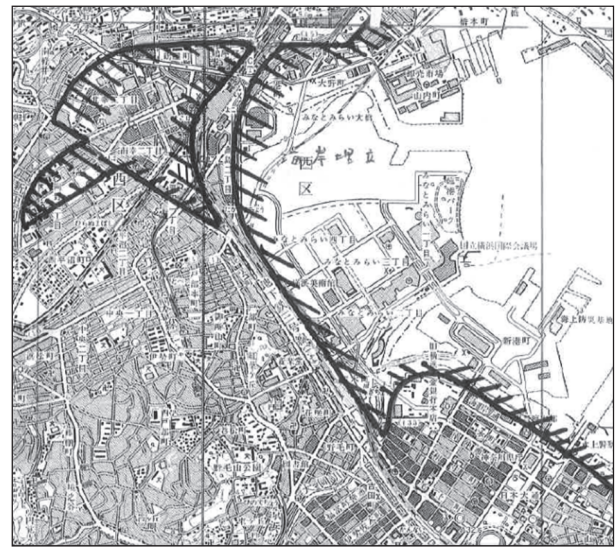


【地形のモデル】

【新旧地形図－横浜中心部】



明治 15 年測量 (2 万分の 1)



平成 10 年修正測量 (2 万 5 千分の 1)

- ・地名から推測することもできます。地名の起源は地形にあることも多く、診断場所の地名を調べることによって、周辺地盤状況を把握できる場合があります。

【地形を表す地名の例】

地形	地名
低湿地	アクダ (悪田) アベ (阿部) アワラ (芦原) ウダ (宇田) エダ (江田) カツマタ (勝俣) カマタ (蒲田) クボ (久保) コタ (古田) ゴンダ (権田) トダ (戸田) ドベ (戸部) トロ・ドロ (土呂) ニタ・ニト (仁田) ヌタ (沼田) ノダ (野田) ミドロ (美土呂) ムタ (牟田) ヤノ (矢野) ヤツ (谷津) ヤト (谷戸) クダ (久田) アダチ (足立) ス (州) ヤダ (矢田) イグサ (井草) スガヤ (菅谷) イナギ (稲城)
砂州・干潟	イサ (伊砂) イサゴ (砂子) ス (州) スカ (須賀) ユサ (由佐) ニイガタ (新潟) イワワダ (岩和田) エド (江戸) ヨコハマ (横浜)
崩崖	アヅ (小豆沢) アボ (阿保) ウツ (宇津) オンダシ (押出) カケ (掛) カレ (干) クエ (久江) ザレ (座連) ダシ (出谷) ツエ (津江) ボケ (歩危) トウゲ (峠) イリマ (入間) アサ (阿佐) ガイ (涯) スイ (鍾)
低地	コシガヤ (越谷) シブヤ (渋谷) ソシガヤ (祖師谷) ヒモンヤ (碑文谷) カサヤ (粕谷) セタガヤ (世田谷) ユキガヤ (雪ヶ谷) ミゾノクチ (溝の口) イグチ (井口) オクサワ (奥沢) フカサワ (深沢) フジサワ (藤沢) コマザワ (駒沢) オギクボ (荻窪) コイガクボ (恋ヶ窪) オオサカ (大阪) アカサカ (赤坂) アサクサ (浅草)
水に関わる地名	水 川 海 池 井 田 さんずい 江 沼 島 州 津 泉 橋
新田・開墾	ノダ (野田) マチダ (町田) コウヤ (興谷) コモリ (小森) シンヤシキ (新屋敷) ナンゲンヤ (何軒屋)
干拓地(水辺)	オキ (沖) ベフ (別府) タシロ (田代) シモダ (下田) タナベ (田辺)

・ハザードマップ

最近では、防災対策の基礎データの蓄積が充実し、震度被害・建物被害・地盤被害・液状化などの情報が地震ハザードマップとして公表されていますので、地番から検索することができます。どの市町村が公表しているかは、津波、浸水予想情報などを含め、国土交通省のハザードマップポータルサイト (<http://disaportal.gsi.go.jp/>) に掲載されています。

また、ジャパンホームシールドなどの民間機関からも地盤情報を利用できます。

【各自治体のハザードマップ】

自治体が作成した、洪水・土砂災害・地盤状況・液状化等の各ハザードマップを簡単に検索できます。

<http://disaportal.gsi.go.jp/>

【地盤サポートマップ】

ジャパンホームシールドが提供している地盤サポートマップでは、付近の地盤情報に加え、様々な情報を確認できます。<http://www.jiban-portal.jp/>



4. 現地調査時の服装など

- ・身だしなみが大切です。新品でなくても、洗濯された清潔なものを着ていきましょう。挨拶をしてから家に入り、靴を揃えてから部屋に上がりましょう。

<p><調査時の服装等></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>作業服 <input type="checkbox"/>軍手 <input type="checkbox"/>タオル <input type="checkbox"/>運動靴（動きやすい靴） <input type="checkbox"/>マスク <input type="checkbox"/>ゴーグル 	<p><床下調査時の服装等></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>つなぎ（使い捨てつなぎが便利） <input type="checkbox"/>軍手 <input type="checkbox"/>タオル <input type="checkbox"/>運動靴（動きやすいもの） <input type="checkbox"/>マスク（防塵性の高いものが望ましい） <input type="checkbox"/>ゴーグル <input type="checkbox"/>汚れたつなぎを入れる袋 <input type="checkbox"/>ひじ・ひざパット（あると便利）
<p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>着替え（衣服が汚れるので準備してください） 	

5. 現地周辺調査

現地調査は家屋だけを見るものではありません。特に地盤の状況については家屋そのものだけでは判断できないものもありますので、現地調査のアポイントぎりぎりに現地へ向うのではなく、10分～15分余裕を見てスケジュールを組み、現地調査前に周辺調査を行ないます。

<周辺調査のポイント>

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 塀が傾いていないか？ | <input type="checkbox"/> 周辺家屋の基礎の状況 |
| <input type="checkbox"/> 電柱が傾いていないか？ | <input type="checkbox"/> 周辺家屋の外壁の状況 |
| <input type="checkbox"/> 道路がたわんでいないか？ | <input type="checkbox"/> 診断家屋の外観を目視確認 |
| <input type="checkbox"/> 傾斜地に建っていないか？ | (屋根、外壁クラック、基礎クラックなど) |

・ 塀の傾きを調査



・ 塀の傾きを調査



・ 傾斜地

傾斜地は地盤の影響から基礎・上部構造へ影響を及ぼしている可能性があります。

・ 現地調査前に家屋の周辺調査を行う

依頼者宅へ向う前に、ざっと家屋周辺を目視します

POINT 「診断は 300m手前から始まる！」

現場に到着し、300m 位前から周りの環境を眺めてください。地盤状況が確認できるヒントが周辺に多く存在します。(例) 近くの河川、道路の不同沈下、盛り上がり、電柱の傾き、人通りの有無、近くに公共施設はないか(役所・学校・公民館等)

POINT 「近隣で公共施設があった場合？」

基本的に公共施設は、地盤の良い地域に建てる傾向があるようです。その為、依頼者宅の近隣に、役所や学校、図書館などの公共施設が建っていた場合、その近辺の地盤は比較的良い地盤と判断できるでしょう。

6. 調査前説明とヒアリング

・挨拶と自己紹介

診断依頼者はどのような人物が調査するのか不安に思っています。耐震技術認定者ネームプレートを提示し挨拶を済ませたら、まずは自己紹介を行ないます。自社の会社案内やこれまでの実績を示す資料があると効果的です。

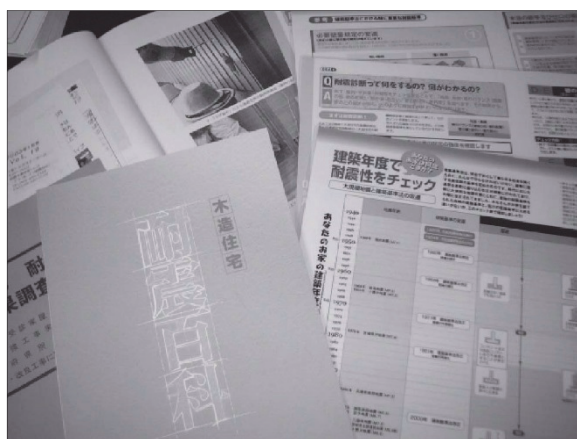
・診断の内容と流れを説明する

これから行う調査の内容と、耐震の考え方などを説明します。写真・模型・ビデオなどを併用すると効果的です。

<使用する資料（参考）>

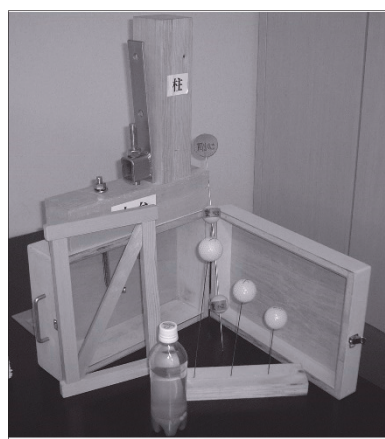
- 『木造住宅の耐震診断と補強方法』（建防協）
- 診断結果報告書のサンプル
- 耐震百科

- ほぞ抜け模型
- 耐震の映像（DVD、ビデオなど）
- 過去の補強事例（写真）



・説明用の資料

耐震診断や補強の考え方をわかりやすく説明するための資料を準備します。



・ツールを使っでの説明

木造住宅の構造面についてわかりやすく解説するために、模型やビデオなどを使用すると効果的です。



現地調査にかかる時間を事前に伝え、依頼者に立会っていただきます

・現地調査チェックリストへの記入

現地調査チェックリストへ依頼者に基本事項を記入いただき、ヒアリングしながら残りをチェックします。図面があればコピーを頂くか、またはトレースします。

・図面の確認と家屋についての問診

図面のコピーを依頼者からお借りし、家屋について問診を行ないます。預かって持ち帰る場合は、図面は原本ではなく、必ずコピーをお借りください。（預かり証を渡して借りるようにしてください。）

ヒアリングは図面の確認（図面と実際と違っているところはないか）から入り、建築当時の状況やリフォーム履歴、家屋の不安な点などを聞いていきます。

<ヒアリング項目>

- 図面の確認（図面と実際と違っているところはないか）
- 建築当時の状況
- リフォーム履歴・被災歴
- 家屋の不安な点

・ヒアリングを通じて「何故耐震診断を申し込んだのか」、「診断の動機」を理解し、「現地調査を一緒に行うこと」でお客様と信頼関係が構築できます。

POINT 「調査にかかる時間を事前に伝える」

皆さんが現地調査にかかる時間は、2時間前後が最も多いようです。診断依頼者のスケジュールを2時間拘束することになるので、事前に伝えておいた方がしっかり現地調査の時間が取れると思います。

7. 屋内調査

屋内調査では以下の調査を実施します。老朽部分については依頼者へヒアリングをしながら進め、依頼者が気になっている箇所を重点的に調査します。

<調査項目>

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 間取りの確認と図面の作成 | <input type="checkbox"/> 柱小径の確認 |
| <input type="checkbox"/> 内壁材と工法の確認
(コンセントカバーを開ける) | <input type="checkbox"/> 雨染み・ひび割れ等の老朽部分の確認 |
| <input type="checkbox"/> 床・柱の傾斜確認 | <input type="checkbox"/> 開口種類の確認 (窓開口・掃出開口・全開口) |
| <input type="checkbox"/> 階高 (階段の蹴上げ×段数) | |

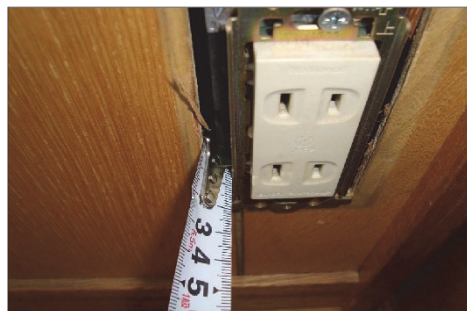
・間取りの確認と図面の作成

屋内をまわり、間取りの確認と図面の作成を行ないます。



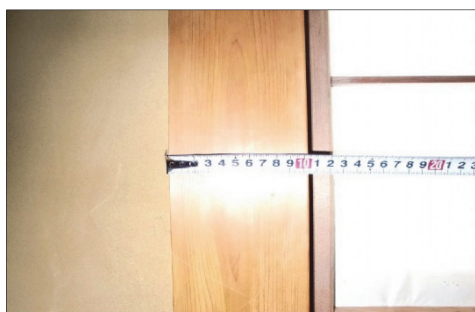
間取りの確認と図面の作成

間取りを確認し、現地調査票の図面を完成させます。図面は正確に表記してください。



内壁材の確認

内壁材をコンセントカバー等から目視で確認します。土壁の場合の壁厚は柱の小径とちり寸法から確認できます。



柱小径の確認

柱の小径の確認を行ないます。



床の傾斜の確認

レーザーレベル等を用いて床の傾斜を計測します。

・浴室の調査

浴室の内装材を確認し、現地調査票へ記入します。また、タイルの割れや水漏れなどがなにか確認します。タイルを打診する場合はタイルを割らないように注意してください。



タイルの割れ

POINT 「とにかく現地調査が重要」

耐震補強は、風呂・キッチンなどを販売する物販的なリフォームではありません。建物の構造そのものに手を加える構造的なリフォームです。徹底した調査をもとに、的確な耐震補強策を検討する事が肝心です。

水回り部屋・浴室や床等の状態

- ◆浴室等についてはまずタイル・モルタルのひび割れが主なチェック対象になります。補修・改修の判断はひび割れ部からの漏水が下部の土台・柱脚・筋かい尻への影響がある場合は待ったなしですが、高基礎の土台等に直接係わっていない場合は直下周辺地盤の「緩み」のチェックにより判断しましょう。
- ◆浴室入口下部（建具角）からの水漏れを疑い、床下調査時に必ず確認します。ここは腐朽菌・シロアリにより重度の劣化に進んでいることが多く、土台交換と柱の根継ぎが必要になることが往々にしてあります。更に筋かいが絡んでいけば大がかりな改修となり、風呂場全体改修、バスユニット化等の提案も検討せざるを得なくなります。
- ◆「床鳴り・軋み」：1階床は地面に最も近いので床構造自体も劣化の進みが早く床鳴り・軋み等が確認される場合もあります。原因として考えられるのは①基礎の局部沈下による床面の歪みに起因するケースや②湿気により根太・床材が劣化（風化：フケ）して撓みや面外変形しやすくなり、荷重がかかってゆがみ、軋むケース等が考えられます。いずれにしても1階床構造自体は主要な構造部分とはみなされていませんので、改修するか否かは依頼者様の判断に委ねるべきです。

2階に床鳴りがある場合①2階床構造（床梁）に問題がある場合、②地盤・基礎の局部沈下による場合が考えられますが、いずれも工事費が高むことが多く、「住生活」に支障をきたさない程度であることを祈るばかりです。
- ◆「カビ」：水回りの部屋では往々にして臭いを伴うカビが確認されることがあります。雨漏り・漏水等による湿気が原因と考えられますが構造材の劣化も疑ってよく確認の上適切な対処が必要となります。
- ◆「床面傾斜」は主に基礎の不同沈下による上部構造への影響として表れると考え、その原因の確定が必要となります。以下のような原因が考えられます。①建物全体の出隅部は地震時に最も強い下向きの荷重を受けやすいところなので、地盤強度に余裕がないと出隅近くだけの局部沈下が発生して床面に影響がでてしまう。②敷地の一部に昔の「ゴミ捨場（生ごみ・空き缶等）」、或いは「木の根の腐敗」とか、「排水桝・管」の施工不良等による漏水で地盤の緩みや空洞化。③傾斜地盤での切土・盛土の境。④造成時の地盤の締固め不足。

これらは、いずれも局部沈下として表面に生じて住生活に悪影響をもたらします。

8. 建物外周調査

外周調査では以下のポイントの調査を実施します。

<調査項目>

- 屋根材・外壁材の確認
- 基礎の調査
- 老朽度の確認（モルタル塗外壁であればひび割れの幅等の確認）

・屋根材による建物の重さ確認

一般診断法における建物の重さは屋根の種類で「軽い建物」「重い建物」「非常に重い建物」として区分されます。目視にて屋根葺き材を確認しますが、1棟の建物に2種類以上の屋根材が用いられる場合があります。その場合は原則として重い方の屋根材として建物の重さを判断してください。（例）1階下屋部分の屋根材が鉄板葺で、2階屋根材が棧瓦葺の場合

→「軽い」と「重い」の混在 →「重い建物」で評価

・外壁材の耐力要素の確認

外壁材で使用されている材質を確認してください。（材質：木ずり下地モルタル塗壁、窯業系サイディング、トタン等）

・戸袋裏外壁材の確認

戸袋裏の仕上げがされているか、またその材質を確認します。戸袋裏の材質がベニヤ・フレキ・トタン等の場合は、不算入（仕上無）にチェックします。



・老朽部分の確認

屋根は、目視できる範囲内の屋根葺き材の不具合事象を診ます。金属板葺き材、瓦、スレート、シングル葺き、樋に関しては、劣化度の調査票に従って、劣化度の判断をしてください。

外壁に関しても基本的には同じ調査方法で行ってください。雨水浸入の痕跡やチョーキング現象により調べます。また、貫入検査を行う方法もあります。貫入深さが10mm以上の場合は、腐朽材、蟻害材と判断します。



瓦のずれ



縦樋の劣化（金具の錆）外れる恐れ有り



外壁のひび割れ



外壁のひび割れ幅の確認

POINT 「内外壁の状態確認」

◆モルタル外壁の場合、圧倒的に多いのはひび割れです。この現象が下地に影響を与えていれば、打診で「浮き」具合をチェックして、浮いていれば下地の防水紙劣化と同時に雨水侵入による構造材の腐朽を疑う必要があります。特に注意が必要なのは、窓開口回りのコーナー部分です。モルタルを剥して劣化の程度と範囲を確認し改修をしないと、構造材（柱・土台・筋かい）への影響は必至です。

◆また、最近の建物で軒・ケラバの出寸法が少なすぎる為に暴風を伴う降雨時に屋根先端部分から雨水が侵入することもあるので、チェック個所として挙げておきましょう。

◆次に気を付けたいのは、一体型バルコニー回りの水漏れによる劣化現象です。この現象の結果は、離れた外壁などに現れます。この因果関係の経路を特定するのが難しいのが難点です。よくある原因となる場所は①笠木下端と手すり壁上端との境、②防水立上りが少ない場合に毛細管現象により、跳ねた水が浸入、③FRP 防水立上り上端と手すり壁との境目辺りがチェック個所となります。下の天井からの確認の上、場所の特定をしますが簡単にはいきません。（不明な場所を探す為に壊しと復帰に多くの費用をかけるよりも、考えられる位置・範囲をコーキングして様子を見ながら段階的に攻めていく方が実用的ではないでしょうか。）

◆内壁回りでは前述の雨水によるシミ痕・クロスの剥れ、クロスのよじれや下地ボードの浮き等を確認しましょう。

- ・シミ、クロスの剥れについては、漏水を疑い、侵入箇所の特定・対処が必要です。また、湿気にも注意を払い、釘のサビによる壁自体の耐力低下も疑ってみましょう。
- ・クロスのよじれや下地ボードの浮きは、過去の地震動により壁材の水平方向の（回転を伴う）変形により釘が浮き出した可能性を疑ってください。この場合は総じて耐力要素の不足・偏在を視野に入れたチェックが必要になります。いずれのケースでも程度により対処が必要になります。

9. 小屋裏調査

小屋裏調査では以下のポイントの調査を実施します。小屋裏調査は危険を伴いますので、周囲の安全を確認し、無茶な調査をしないように心がけてください。また、依頼者にも小屋裏を見て頂き、筋かいや接合の状況を説明すると効果的です。

<調査項目>

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 筋かいの確認 | <input type="checkbox"/> 老朽度の確認（主に屋根からの雨漏りに注意） |
| <input type="checkbox"/> 野地板・火打ちの確認 | <input type="checkbox"/> 内壁材・外壁材の材質（厚み含む）確認 |
| <input type="checkbox"/> 柱頭接合状況の確認 | <input type="checkbox"/> 雲筋かいの確認 |
| <input type="checkbox"/> 湿気の有無や換気等の小屋裏環境の確認 | |

・準備

小屋裏調査の準備を行ないます。押入れのベニヤを割らないように注意してください（足場板等があると便利）。また、脚立があると依頼者も小屋裏を覗きやすくなります。脚立を使用する場合は、養生を忘れないようにしてください。

断熱材が外周部に設置されている場合は、目視のみで筋かいの位置を把握することが困難となるため、断熱材をめくためのツールを用意しておくことをお勧めします（例：ペンキローラーハンドル+伸縮棒）。



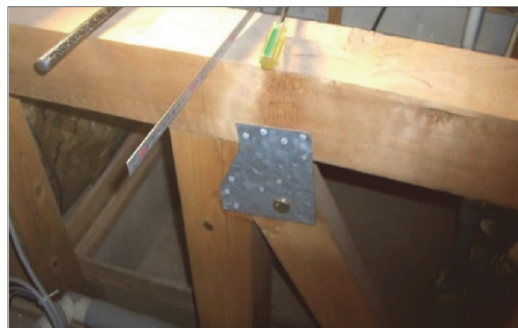
老朽度の調査

・筋かいの確認

筋かいの位置、サイズ、接合状況を確認します。



筋かいの確認（断熱材の裏）



筋かい接合の確認

・柱頭金物の確認・火打ちの確認

柱頭金物の接合状況や火打ちの有無を確認します。



接合金物の様子（山形プレート・平金物）



火打ちの確認（ボルトの有無）

・ 接合部の確認



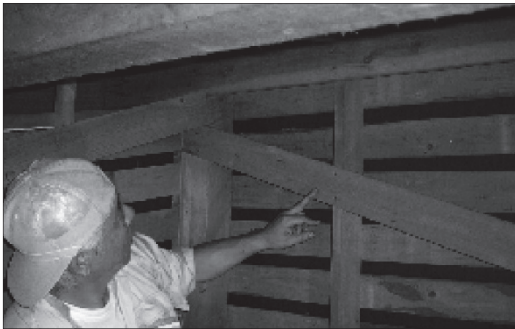
小屋束接合金物（かすがい）



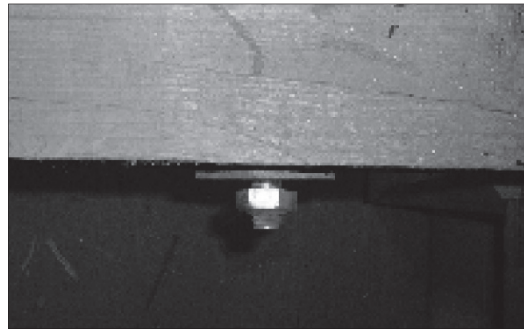
横架材接合金物（羽子板ボルト）

・ その他

その他気になるポイントがあれば、その都度現地調査票へ記入します。



雲筋かい



ボルトの緩み

POINT 「現地調査時に大事な項目を箇条書きでまとめてみました。」

◆Check1：建物調査は、依頼者と一緒に調査する

建物を見て回る際は、必ず依頼者と見て回ってください。ご主人などは普段家を見て回ったことがありません。じっくり見ることで普段何気なく思っている所も、気になる修繕ポイントとして上がってきます。

◆Check2：デジタルカメラの活用（特に床下部、小屋裏部）

建物の診断の際、各部に老朽部や施工不良部が見られたら、カメラに撮り、診断依頼者にあらためて見ていただく事も客観的に伝えられる情報のひとつです（できれば、すぐにテレビで映し出せるもの）。

◆Check3：小屋裏・床下は必ず見ること！

小屋裏・床下は、かなり多くの判断材料になります。ボルト・ナットの緩み、接合不良、金物不足、筋かい端部、湿度、束の状況、蟻害、木部の腐食、基礎のクラック等、いろいろな項目があり、耐震性を判断する上で非常に重要なポイントとなります。筋かいの位置は図面がなければ小屋裏・床下で確認が必要です。

劣化改善について 屋根下地材の劣化改善

古い住宅の屋根下地材のアスファルトルーフィングが劣化してボロボロ状態となり、棧瓦屋根の場合には、小屋裏で明るい空の光が漏れて見えることもあります。降雨時には雨水が小屋裏に侵入、内部木材を濡らすことが確実です。このような事象が確認された場合は、最低でも野地板（野地板合板）・アスファルトルーフィングは張替えをしましょう。（天井だけでなく壁にも雨漏りのシミが確認されれば相当進んでいます。小屋裏も湿度が高い可能性があります）

10. 床下調査

床下調査では以下の調査を実施します。床下調査時は体が汚れてしまうので、依頼者宅を汚さないように、進入口付近を養生する、着替えを用意するなどの配慮を忘れないでください。

また、依頼者に床下の状況を見てもらい、床下の湿度や匂いを体感して頂く事が重要です。

<調査項目>

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 筋かいの確認 | <input type="checkbox"/> 老朽度・雨漏れの確認 |
| <input type="checkbox"/> 柱脚接合部金物の確認 | <input type="checkbox"/> 基礎立ち上がり範囲の確認（基礎伏図を作成） |
| <input type="checkbox"/> 含水率の計測 | <input type="checkbox"/> 基礎の調査（鉄筋の有無・ひび割れ・コンクリート強度等） |



床下収納庫からの調査



和室からの調査



筋かい断面の確認



筋かい端部接合金物の確認

劣化改善について 腐朽・蟻害、ひび割れ補修

◆腐朽については①局部的な腐朽、②広範囲の腐朽が考えられます。前者は浴室入口下部の水濡れによる局部腐朽やモルタル外壁のひび割れによる限定範囲に絞りこめるケースの雨漏り等が代表的で部分補修・改修となる場合です。後者については、屋根や外壁上部からの雨漏り等により、長期間に亘って広い範囲に被害が拡大する場合があります。スケルトン状態にしての大改修になることがしばしばです。それでも現在の住まいに愛着をお持ちの依頼者様はこれを実施する例も度々あります。

◆蟻害（蟻壘・蟻土・蟻道）が確認された場合は、その浸食範囲を追う必要があります。打診・細径のドリルでの内部確認等困難が伴いますが、その生態や特徴と対策を専門家の意見を聞きながらの対応が望まれます。

◆基礎のひび割れ補修については、解説編(P128)・資料編(P123)にあるように、補修により評点上がる場合とそうでない場合があるので、しっかり把握しておきましょう。進行中又はその可能性のあるひび割れの場合は、例え補修をしても補修した位置の近傍に新たなひび割れが生じる事があるので油断は禁物です。

・基礎の調査

探知機を使って基礎の有筋・無筋を測定します。また、コンクリートテストハンマーを使って基礎の圧縮強度を測定します。



基礎の有筋・無筋の確認



基礎の圧縮強度の測定



基礎ひび割れの確認

0.3mm 程度以上の構造クラックが生じている場合は「ひび割れあり」と評価する



含水率の計測

<診断の目安：木材腐朽菌の繁殖条件>

酸素・温度・水分・栄養の4条件である。このどれか1つの条件を欠けば、腐朽菌は繁殖しない状態になります。目安は、**温度：5～45℃、湿度：85%以上、含水率：28～30%以上**です。**木部が腐朽しているか、腐朽の危険性がないかを診断します。**

含水率が30%を超えても一時的であれば問題はありません。しかし、30%を超える含水率が比較的頻繁に起こりそうであれば、いずれ木部が腐朽する恐れがあるため注意が必要です。また釘などの金物の錆が多い場合には周囲の木部に腐朽の危険性がありますので注意してください。



腐朽の様子



浴室土台腐朽の様子

11. 現状説明

現地調査が完了したら、作成した現地調査票を元に調査報告を行ないます。進入口が確保できず床下・小屋裏調査が実施できなかった場合、筋かいが完全に把握できず、「筋かいなし」と判断せざるを得ない場合もあります。

<調査項目>

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 現地調査票の確認 | <input type="checkbox"/> 各項目に対する判断基準と根拠の説明 |
| <input type="checkbox"/> 調査時のイレギュラー報告（調査不能箇所など） | <input type="checkbox"/> 依頼者からの質問に対する応対 |
| <input type="checkbox"/> 今後の流れの説明 | |

・ 現地調査票の確認

完成された現地調査票を元に記入漏れをチェックし、調査報告を行ないます。当日行った調査内容の再確認を行ない、各調査で発見された不具合の報告をします。

・ 診断時のイレギュラー報告

進入口が確保できず床下・小屋裏調査が実施できないなど、調査が完全に実施できなかった場合は、その理由をきちんと説明しご理解頂きます。ここでの説明を怠ると、診断が手抜きではないかというクレームに発展する可能性がありますのでご注意ください。

・ 各項目に対する判断基準と根拠の説明

接合部レベルの判定、床仕様レベルの判定、劣化度（D）の判定、筋かいの確認が不完全だった場合の評価など、診断担当者が判断をしなければならない項目があります。それぞれに対して、判断基準と根拠を説明します。

・ 依頼者からの質問に対する応対

調査報告の過程で依頼者から質問が出てきた場合は、わかりやすく説明してください。即答ができない場合は後日結果報告を行う時までの宿題としてください。また、補強工事にかかる費用に関する質問が出る可能性高いのですが、診断結果が出るまで判断できませんので、回答は次回結果報告時まで待って頂くようにしてください。

・ 今後の流れの説明

診断結果報告書の作成から結果報告、補強提案までの流れを説明します。なるべく次回結果報告の訪問のポイントはこの時に設定しておく、以後の流れがスムーズになります。

<診断の判断目安（品確法平 12 告示 1653 号より）>

不具合事象が発生している場合における構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性を下記の通りとする。
レベル 1：低い レベル 2：一定程度存する レベル 3：高い

- ひび割れ
 - ・ 壁、柱、床、天井、梁又は屋根（庇の部分を除く）乾式の仕上材による仕上げ
 - レベル 1：レベル 2 及びレベル 3 に該当しないひび割れ
 - レベル 2：複数の仕上材にまたがったひび割れ（レベル 3 該当を除く）
 - レベル 3：複数の仕上材（直下の部材が乾式であるものに限る）にまたがったひび割れ
仕上材と乾式の下地材又は構造材にまたがったひび割れ
 - ・ 湿式の仕上材による仕上げ
 - レベル 1：レベル 2 及びレベル 3 に該当しないひび割れ
 - レベル 2：乾式の下地材又は構造材の表面まで貫通したひび割れ（レベル 3 該当を除く）
 - レベル 3：仕上材と乾式の下地材又は構造材にまたがったひび割れ
 - ・ 基礎
 - レベル 1：レベル 2 及びレベル 3 に該当しないひび割れ
 - レベル 2：幅 0.3mm 以上 0.5mm 未満のひび割れ（レベル 3 該当を除く）
 - レベル 3：幅 0.5mm 以上のひび割れ、さび汁を伴うひび割れ
- 傾斜
 - ・ 壁又は柱（測定間距離 2.0m 程度）
 - レベル 1：3/1,000 未満の勾配の鉛直線に対する角度をいう
 - レベル 2：3/1,000 以上 6/1,000 未満の勾配の傾斜
 - レベル 3：6/1,000 以上の勾配の傾斜
 - ・ 床（測定間距離 3.0m 程度）
 - レベル 1：3/1,000 未満の勾配の水平線に対する角度をいう
 - レベル 2：3/1,000 以上 6/1,000 未満の勾配の傾斜
 - レベル 3：6/1,000 以上の勾配の傾斜

4章 耐震診断書の作成

サンプル 様 邸

耐震診断結果報告書

担当組員 【 電話番号 : 03-1234-5678 】	
株式会社 モクタイリフォーム	
建築士事務所登録会社	建築士事務所登録番号
株式会社 モクタイリフォーム	東京都知事許可(般-00)第000000号
担当耐震技術認定者	組員担当建築士名
木耐 博 認定番号 00000000 号	氏名: 耐震 剛史 印 一級/二級/木造 No. 00000

※本診断書は、2012年改訂版の「木造住宅の耐震診断と補強方法」に準じて作成されています。
建物の耐震性を判断していただく上での目安としてご利用ください。
また、欠陥住宅等、各種保身等などの判断材料や資料としてのご利用はご遠慮ください。
※上記「組員担当建築士」は、担当組員会社に所属する建築士です。
組員担当建築士の印が無い結果報告書は無効です。

日本木造住宅耐震補強事業者協同組合

住宅リフォーム
事業者団体
国土交通大臣登録

総合評価

あなたの家の強さ(保有・必要耐力)

◆建物概要

建物名称	サンプル2012改訂版 様邸		
建築地	埼玉県川口市弥平2-20-3	建物階数	2
備考		診断の方法	方法1
構法	在来軸組構法	低減係数E	偏心率
1階構造種別	木造	軟弱地盤割増係数	1.0
外壁材種	仕上げなし	竣工年月	1984年9月(昭和59年)
基礎仕様	鉄筋コンクリート	築年数	築10年以上
柱頭柱脚接合部	Ⅲ、Ⅳほぞ差し、釘打ち、かすがい等		
下層部低減係数	③平層建てとして計算する		
必要耐力計算表	精算法(各階の床面積比を考慮した方法)		
床仕様	Ⅱ 火打ち+荒板(想定床倍率0.5以上1.0未満)		
床面積	2階 37.26㎡ (11.27坪)	形状割増	2階 4m未満
	1階 41.57㎡ (12.57坪)	短辺の長さ	1階 4m未満

単位: kN
Qu 必要耐力 ——— 壁・柱の耐力 - - - 保有耐力

■上部構造の評価

階	方向	壁・柱の耐力 Qu (kN)	配置 ekf1	劣化度 dk	保有耐力 (kN) edou=Qu*ekf1-dk	必要耐力 Or (kN)	評点 edou/Or	判定
2F	X	7.65	1.0000	0.7000	5.36	14.37	0.37	倒壊する可能性が高い ×
	Y	16.53	1.0000	0.7000	11.57	14.37	0.80	倒壊する可能性がある △
1F	X	19.64	0.6975	0.7000	9.59	36.49	0.26	倒壊する可能性が高い ×
	Y	26.40	0.7618	0.7000	14.08	36.49	0.38	倒壊する可能性が高い ×

◆注意事項: 地盤・基礎

地盤・地形・基礎	対策	注意事項
地盤: 悪い		
地形: 平坦		
基礎: 鉄筋コンクリート	健全	

サンプル2012改訂版様邸 診断書作成日時: 2013年03月03日21:08 Ver. 0.0.0 物件コード: 現状 0.26

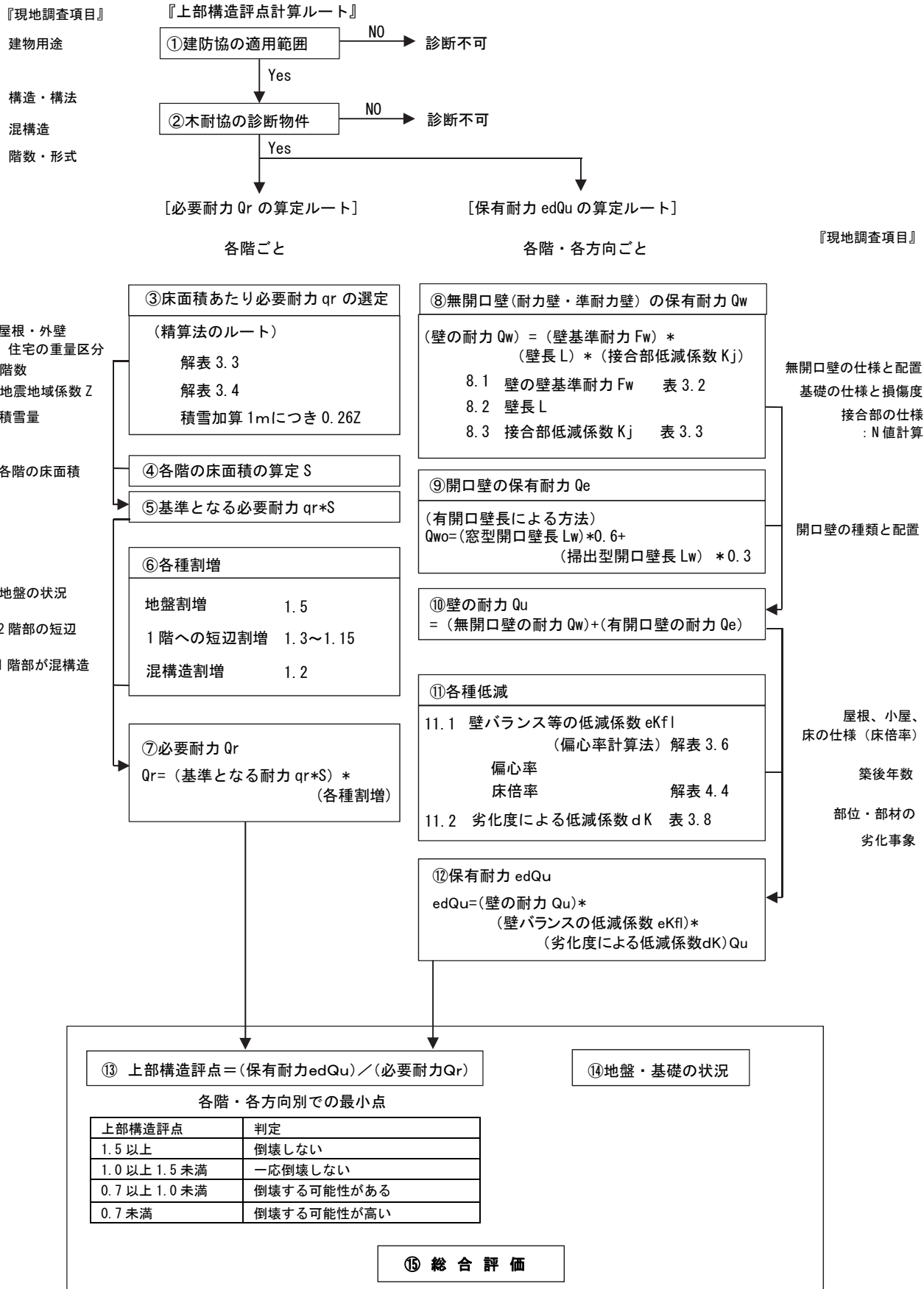
本書は、国土交通省住宅用建築基準法施行令(附)日本建築防災協会発行の「木造住宅の耐震診断と補強方法」の一般診断法に基づき結果を出力しています。
本書の診断結果に問題が無くても、地震による被害を受けないことを保証するものではありません。

(財)日本建築防災協会 木耐博士N 評価4★

1. 上部構造評点算定の流れ

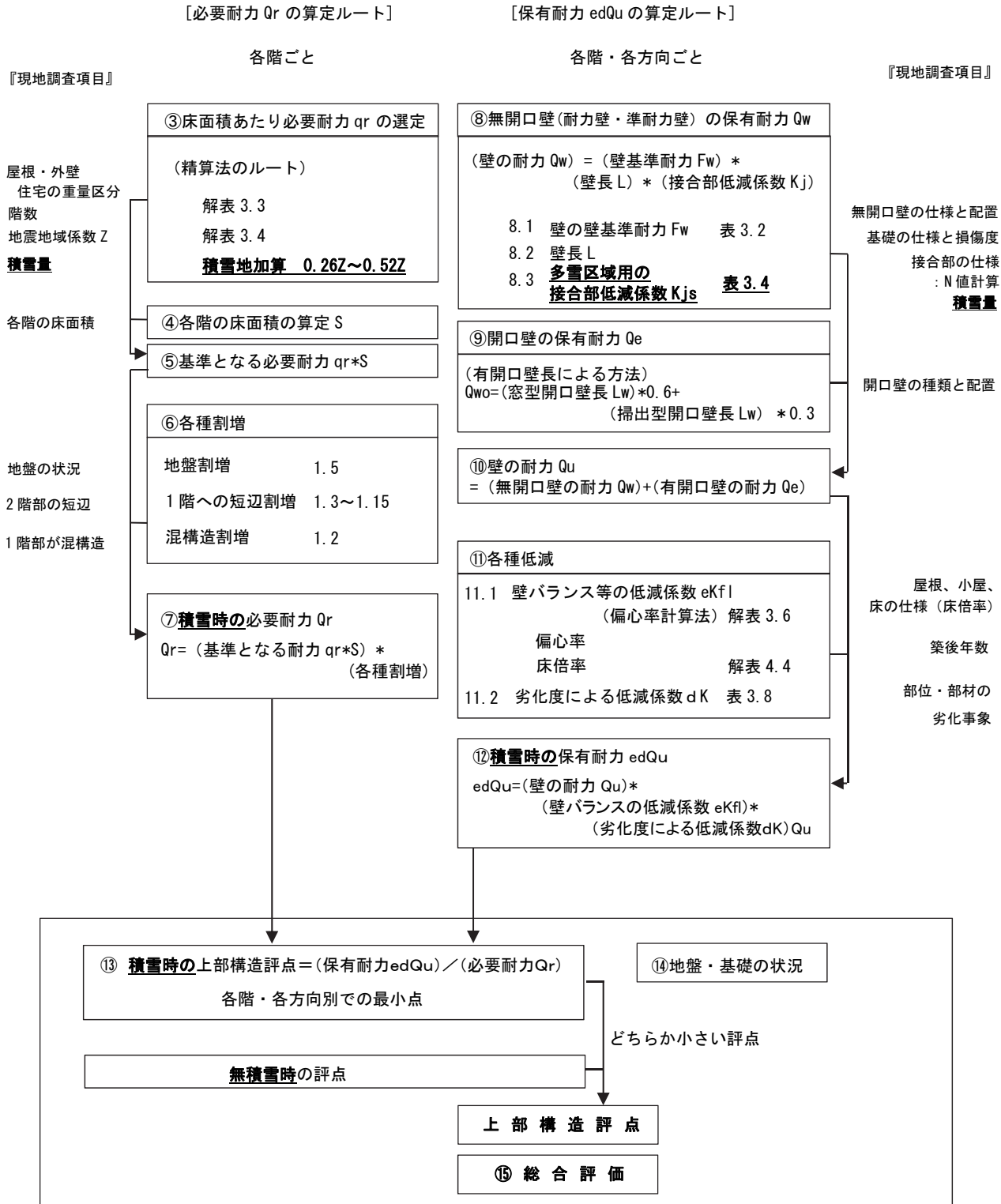
- ・ 両端にある現地調査項目を元に、必要耐力と保有耐力を算定していきます。
- ・ 多雪区域では、無積雪時と積雪時の2通りの評点を求め、低い方を上部構造評点とします。

<一般地の場合>



<多雪区域の場合>

[多雪区域での積雪時評価：追加]



2. 耐震診断の対象物件

- (1) 建防協の適用範囲
- (2) 木耐協の診断物件

(1)、(2) は、「2章 耐震診断の対象建物」を参照してください。

3. 必要耐力の算定

(3) 床面積あたり必要耐力

- ・必要耐力は、住宅の重量区分と階数による「床面積あたり必要耐力」に床面積を乗じた数値に、地盤・形状などの各種割増を行ない、算出します。総2階を前提とした「床面積あたり必要耐力」の算定法(解説編P26, 表3.1)と「各階の床面積を考量した必要耐力の算出法」(精算法)(解説編P28, 解表3.3)がありますが、木耐協は精算法を用いています。
- ・住宅の重量区分は、基本的には屋根仕様としていますが、外壁や床・積載荷重も加味したものを参考に示します。

「軽い建物」・・・石綿スレート板 (950)、ラスモルタル壁 (750)、ボード壁 (200)

「重い建物」・・・棧瓦葺 (1300)、土塗壁 (1200)、ボード壁 (200)

「非常に重い建物」・・・土葺瓦 (2400)、土塗壁 (外・内壁) (1200+450)、床荷重 (600)、積載荷重 (600)

※ () 内は想定床面積あたり重量 (N/m²)

- ・なお、多雪区域では、積雪量 1m あたり 0.26Z の割合で加算しますが、多雪区域以外でも、降雪状況に合わせて加算します。

また、屋根重量について、参考に横浜市の例を紹介します。

屋根の荷重 $W \leq 0.8$: 軽い屋根

$0.8 < \text{屋根の荷重} W \leq 1.22$: 重い屋根

$1.22 < \text{屋根の荷重} W$: 非常に重い屋根 単位 : kN/m^2

・屋根の荷重は、以下のように算定します。

一重葺き : 葺き材+野地板等 (0.1) +垂木等 (0.04) +小屋組等 (0.15) +天井 (0.15)
= 葺き材+0.44 [kN/m^2]

二重葺き : 葺き材 1+野地板等 (0.1) +垂木等 (0.04) +小屋組等 (0.15) +天井 (0.15)
+葺き材 2+野地板等 (0.1) +垂木等 (0.04)
= 葺き材 1+葺き材 2+0.58 [kN/m^2]

※葺き材以外はすべて同一重量と仮定

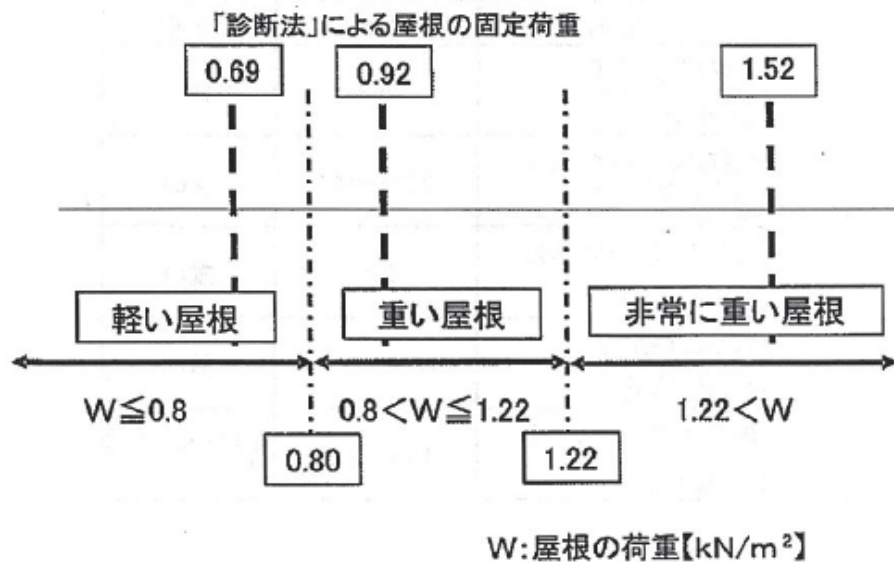


図 屋根の重さ区分の目安

表 屋根部材、屋根葺き材の重量の目安

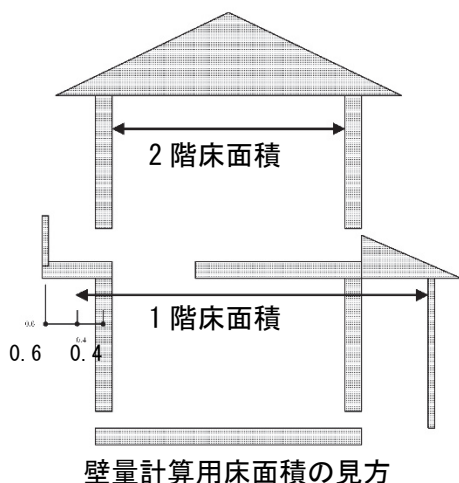
共通仕様	重量[kN/m ²]	葺き材	重量[kN/m ²]
①野地板等	0.10	⑨ガルバリウム鋼板	0.11
②垂木等	0.04	⑩銅板、カラー鉄板	0.05
⑤合計(=①+②)	0.14	⑦化粧スレート (通称:カラーベスト/コロニアル)	0.18~0.25
③小屋組等	0.15		
④天井	0.15	⑧セキスイ瓦U	0.18
⑥合計(=①+②+③+④)	0.44	⑪厚形スレート(プレスセメント)	0.48
		(通称:洋風瓦)	
		⑫天然スレート(玄昌石)	0.50
		⑬コンクリート	0.44
		(通称:モニエル瓦)	
		⑭釉薬瓦(陶器瓦)	0.42
		(通称:洋風瓦)	
		⑮無釉薬瓦(素焼瓦)	0.39
(通称:S型瓦)			
⑯土葺き瓦	1.08		

表 二重葺き屋根の重量の目安と屋根重さ区分

二重葺き	重量[kN/m ²]	重さ区分
金属板+金属板 <small>0.44 0.11 0.14 0.11</small> ⑥+⑨+⑤+⑨	0.8	軽い
化粧スレート+金属板 <small>0.14 0.2 0.14 0.11</small> ⑥+⑦+⑤+⑨	0.87~0.94	重い
セキスイ瓦U+金属板 ⑥+⑧+⑤+⑨	0.87	重い
陶器瓦+金属板 ⑥+⑭+⑤+⑨	1.11	重い
陶器瓦+化粧スレート ⑥+⑭+⑤+⑦	1.18~1.25	重い~非常に重い

(4) 各階の床面積

- 必要耐力を算定する際の各階の床面積は、壁と支えている床を一体と考えるので、上を見て、1階では1階の壁が支える面積が、2階では2階の壁が支える面積が、床面積となります。(品確法の考え方と同じ)。これは、各階で下を見て床面積を算定する建築基準法とは違いますので十分注意してください。



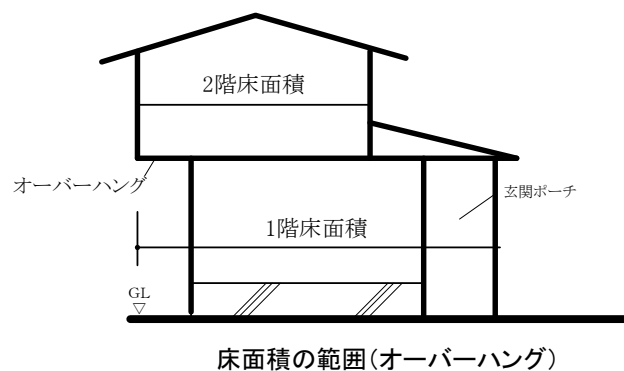
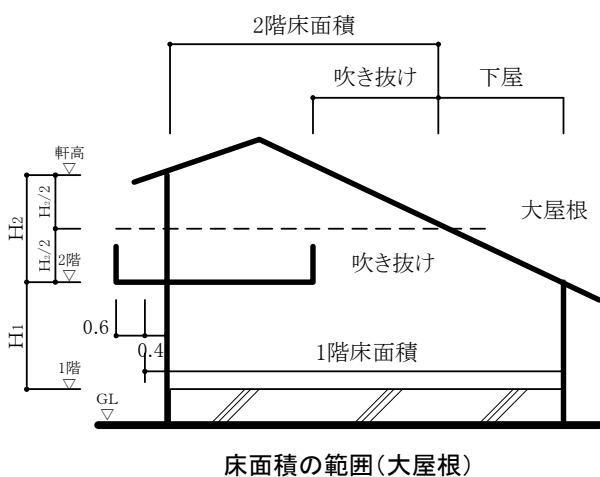
1階の必要耐力算定用の床面積

- 1階の壁量計算用床面積=2階床レベルの外周横架材で囲まれた面積。2階床レベルで外周に横架材が回っている部分は、以下のように算入します。
 - ・吹抜け・2階オーバーハング部・外部(玄関ポーチ)などの面積
 - ・建物本体と一体化した床組の2階バルコニー面積に0.4を掛けたもの(バルコニーは加重が軽いため、0.4掛けとする)

2階の必要耐力算定用の床面積

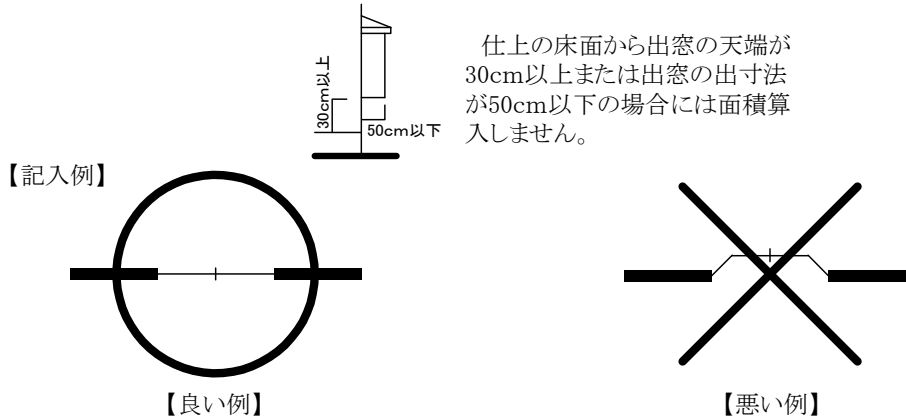
- 2階の壁量計算用床面積=小屋床レベルの外周横架材で囲まれた面積(バルコニーは2階には含みません。)

<大屋根、オーバーハングの扱い>



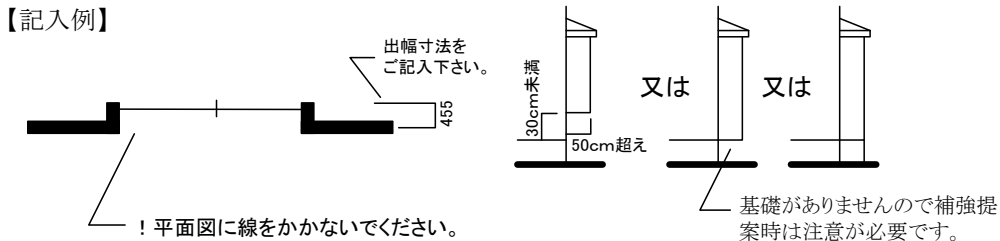
<出窓の扱い>

- 面積算入不要の場合の出窓は、通常の開口部として記入してください。



- 面積算入必要な場合の出窓は、下記のように記入してください。

仕上の床面から出窓の天端が30cm未満または出窓の出寸法が50cmを超える場合には面積算入しません。



<小屋裏物置などの扱い>

- ・ 小屋裏物置などは、その内法高さの最高が 1.4m 以下で、かつ、その床面積が当該階（下階）の床面積の 2 分の 1 未満の場合には、階とみなさず、物置などの荷重相当分を、下の式に従い、当該階の床面積に加算します。（平成 12 年告示 1351 号）

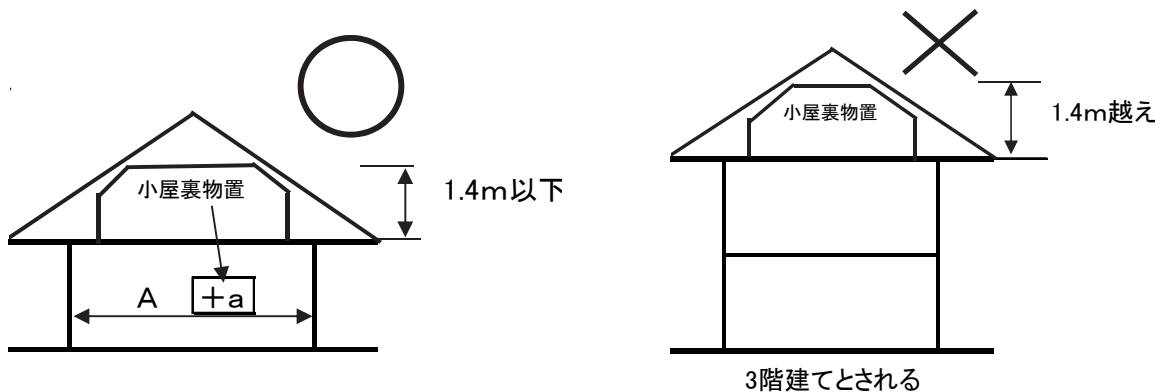
小屋裏とは・・・

$$a = \frac{h}{2.1} A$$

a：階の床面積に加える面積（単位：㎡）
 h：当該物置等の内法高さの平均の値（ただし、同一階に物置等を複数個設ける場合にあっては、それぞれの h のうち最大の値をとるものとする）（単位：m）
 A：当該物置等の水平投影面積（単位：㎡）

ただし、当該物置等の水平投影面積がその存する階の床面積の 8 分の 1 以下である場合は、0（零）とすることができる。また、h は 1.4m 以下で面積は当該階床面積の 2 分の 1 未満であること（平 12 住指発 682）

- ・ この要件に該当しない小屋裏物置などは、階数に算入されるので、2 階建ての小屋裏物置などは 3 階建てとなりますから、木耐協としては、耐震診断書作成不可となります。



(5) 基準となる必要耐力

- ・基準となる各階の必要耐力は、[床面積あたり必要耐力]に各階ごとの[床面積]を乗じて、求めます。

(6) 各種割増

- ・地盤状況や、建物形状、構造型式に応じて、構造的に不利になる場合は、必要耐力を割増します。

<地盤割増>

- ・地盤が悪い場合は、建物の共振など地震動が増幅されるので、必要耐力を割増する必要がありますが、「非常に悪い地盤」は、1.5倍としますが、それ以外でも、状況に応じて割増を考慮してください。
- ・「非常に悪い地盤」とは、長期許容地耐力 20 kN/m^2 未満の地盤ですが、具体的には①建築基準法に基づき特定行政庁が「地盤が軟弱な区域」と指定する区域内 ②海、川、沼、水田などの埋立地や丘陵部の切盛土で軟弱な地盤（宅地造成等規制法によらない小規模宅地造成工事のもの）③30mよりも深い沖積層④液状化地盤などが挙げられます。
- ・また、「非常に悪い地形」としては、①液状化地盤 ②危険ながけ地 ③すべり、沈下などの危険な造成地 ④危険な護岸（地盤側方流動）があげられています。

注：側方流動とは、傾斜や段差のある地形では液状化現象が起きたときに液状化した地盤が水平方向に移動する現象で、護岸や擁壁では、地震時に護岸や擁壁自体が移動し、後背の地盤が側方流動することがあります。

<短辺割増>

- ・「床面積当たりの必要耐力」は、平均的な木造住宅で建物整形な建物（形状比を短辺：長辺を1：2程度）を想定しているため、細長い住宅では床面積に対する外壁・軒ケラバの出の割合が大きくなります。そのような場合、必要耐力が低めに算出される傾向がある為、精算法の場合には、2階部分の短辺が6m未満のケースに、下階（1階部分）の必要耐力を1.15または1.3倍します。平面形状が著しく不整形な場合には、荷重応力の分担が均されない為、建物を分割して検討する等の配慮が必要になることもあります。
- ・なお、1階部分の短辺による割増は、精算法の場合には適用されません。

<短辺の捉え方>

- ・複雑な形状の場合に、どの辺をもって短辺とするか戸惑うことがありますが、横浜市では、次の方法によって求めているので、参考にしてください。

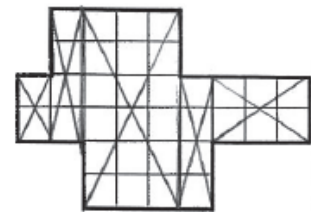
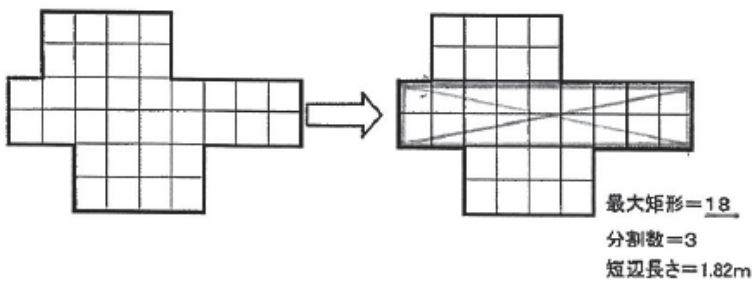
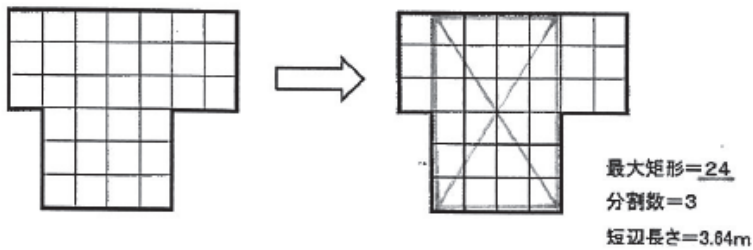
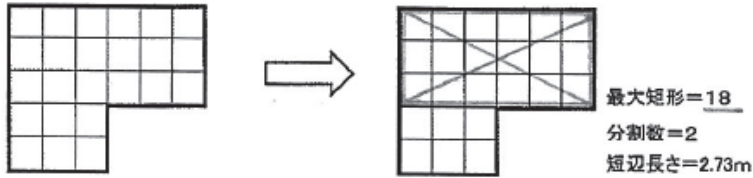
・【参考】短辺長さの判断例（横浜市）

横浜市では下記のような判断基準により短辺長さを区分して取り扱っています。

- 1.建物の平面を、最も大きい面積の矩形が含まれるように分割する。
- 2.上記分割が複数ある場合は、分割された矩形の数が最小の場合とする。
- 3.各階の最も大きい面積の矩形の短辺を、各階の形状割増係数用の短辺長さとする。

例)

目盛=0.91m



縦では分割数が5となる

(7) 必要耐力

- ・必要耐力は、「基準となる耐力」に「各種割増」を乗じて求めます。

4. 保有耐力の算定

(8) 無開口壁の保有耐力

- 保有耐力は、各階、各方向ごとに、「無開口壁」（耐力壁・準耐力壁）と「開口壁」（窓型・掃出型）の保有耐力を合計して求めます。

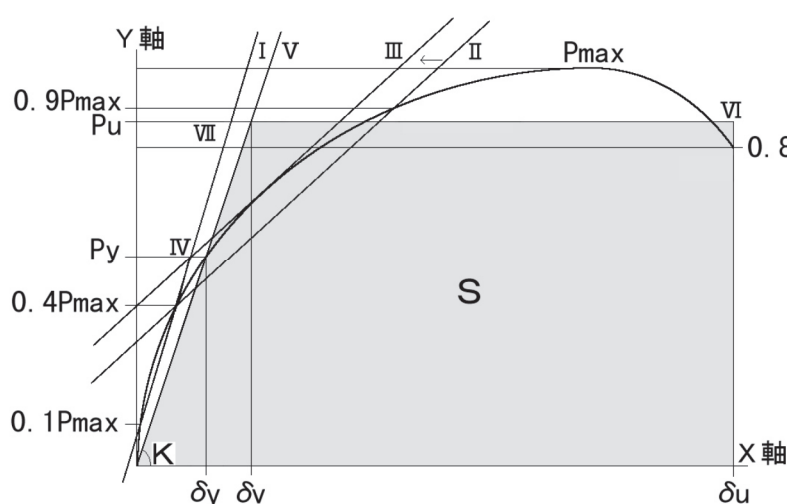
(8) -1 壁基準耐力

- 無開口壁の耐力は、壁の仕様に応じて1 mあたりの壁基準耐力(単位 kN/m)が指定されています。一般診断法で指定されている仕様（解説編 P31, 表 3.2）の外、精密診断法の仕様（解説編 P66 以下、表 4.5, 表 4.6, 表 4.7）も使用できます。
- また、国土交通大臣の認定した耐力壁も使用できますが、壁倍率で表示されていますので、次の式により、壁倍率から壁基準耐力に換算します。

$$\text{「壁基準耐力」} = \text{「壁倍率」} \times 1.96 \text{ (kN/m)}$$

・【注記】壁基準耐力と壁倍率

建築基準法のいわゆる壁量計算では、壁の耐力は伝統的に壁倍率で表示されます。これは耐震診断では、大地震時の倒壊防止のみを判断基準にしているのに対し、建築基準法は、中規模地震時の損傷防止や大風時の性能を対象にしていることなどによるからです。



(水平荷動—変位曲線)

壁基準耐力と壁倍率

$$P_0 = \left\{ \begin{array}{l} P_y \\ 0.2\sqrt{2\mu-1} \cdot P_u \\ 2/3P_{\max} \\ P_{120} \text{ (または } P_{150}) \end{array} \right\} \text{の最小値}$$

P_a : 短期許容せん断耐力 (kN)
 1.96 : 基準耐力 (kN)
 L : 壁長 (m)
 α : 耐久性、施工性などによる低減係数 (0.85~1.0程度)
 P_y : 降伏耐力の下限値 (kN)
 P_u : 終局耐力の下限値 (kN)
 P_{\max} : 最大耐力の下限値 (kN)
 μ : 靱性率 (δ_u / δ_v)
 P_{120} (または P_{150}) : 特定変形時耐力の下限値。
 柱脚緊結式の場合、見かけの変形で120分の1変形時、タイロッド式の場合、真の変形で150分の1変形時の耐力

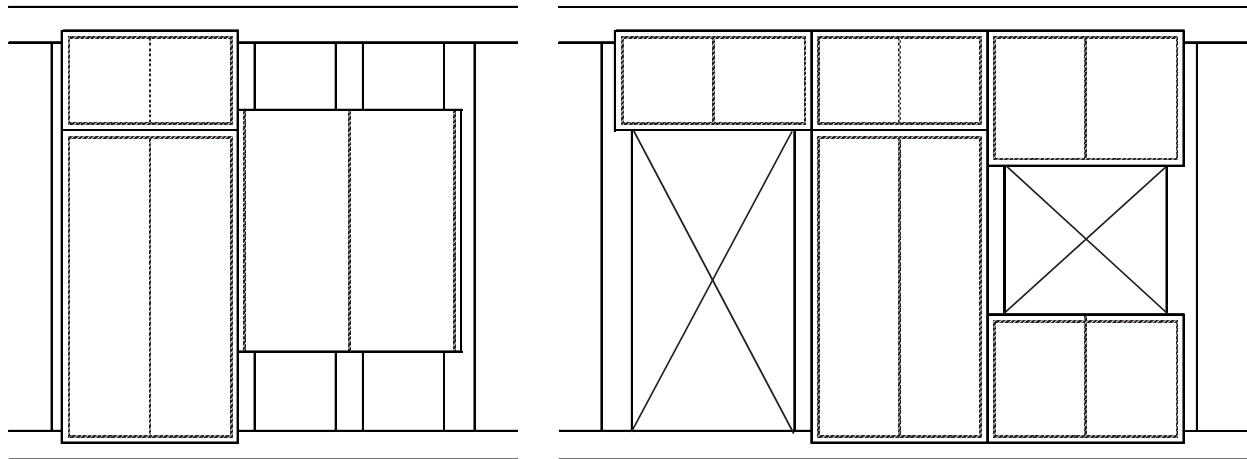
$$\text{壁基準耐力} = \alpha P_0$$

$$= \alpha \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1} \cdot P_u$$

$$\text{壁倍率} = P_a / 1.96L$$

< (耐力) 壁・準耐力壁・有開口壁 >

- ・ (耐力) 壁：横架材間の軸組に貼られた面材（四周釘打ち）・木ずり、筋かい
- ・ 準耐力壁：床から天井までの面材（川の字打ち）
- ・ 有開口壁：開口～床枠や開口上枠～上階横架材の面材・木ずり



耐力壁
4周釘打ち

準耐力壁
川の字釘打ち

掃出型開口壁

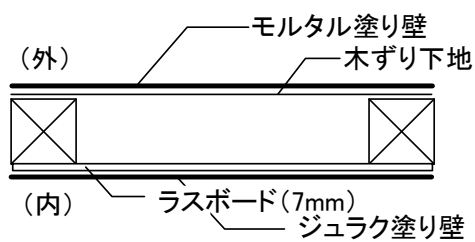
耐力壁

窓型開口壁

< 軸組・面材の組合せの場合の扱い >

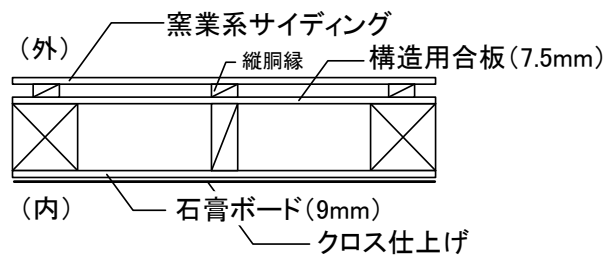
- ・ 壁の耐力は、壁内部の軸組、両側の面材等の構造要素の耐力から構成されています。この場合、面材は構造体に直接打付けられたものに限られますので、重ね張りの場合は、多くのケース、表材については構造体に直接打付けられていないので、耐力要素とはなりません。

【軸組・面材の組み合わせの一例】 構造体に直接打ち付けられている材の耐力を採用します。



外) 木ずり下地モルタル: 2.2kN/m
内) ラスボード7mm: 1.0kN/m

$$2.2 + 1.0 = 3.2\text{kN/m}$$



外) 構造用合板7.5mm: 5.2kN/m
内) 石膏ボード9mm: 1.1kN/m

$$5.2 + 1.1 = 6.3\text{kN/m}$$

※外は窯業系サイディングは直接柱に打ち付けられていないため、構造用合板で評価する。

<高基礎、母屋下がりの扱い>

- ・高基礎や母屋下がりなどで、基礎と横架材の高さが不足する寸法の無開口壁については、横架材間の2分の1以上、かつ、360mm以上ある場合に限り、補正なしで本来の壁基準耐力としてもよいとします。ただし、その場合は、基礎は、健全な鉄筋コンクリート造または補強コンクリートブロック造でなければなりません。

<仕様の不明壁の扱い>

- ・建防協では、仕様不明の壁についても壁基準耐力を「2.0kN/m」として、代用を認めています。木耐協では、壁基準耐力をゼロとし、現地調査の徹底を期しています。

(8) -2 壁長

- ・耐力壁は、筋かいの場合は壁長 900mm 以上、無開口面材の場合は 600mm 以上とします
- ・準耐力壁は、壁長 600mm 以上とします。
- ・事務局で使用する耐震診断ソフト「木耐博士 N」では、連続した壁であっても、単独で柱間 600mm 未満の場合は耐力として認識されません。

(8) -3 接合部低減係数

- ・接合部の低減は、壁本体の破壊より前に壁周辺の柱接合部で破壊しないようにするもので、積雪の有無や階の状態ごとに表になっています。即ち、壁基準耐力の大小（直近の壁基準耐力間は直線補完）、柱頭・脚の接合部の仕様 4 区分と基礎の状態 3 区分で低減係数が決定されます。

<接合部>

- ・接合部の最上ランクの「接合部 I」は、2000 年建築基準法施行令改正により新設された接合仕様ですが、告示では構造計算にもよることができるとされており、いわゆる N 値計算がそれに相当します。
- ・接合部 II は、3kN 以上の金物に相当します。接合部 III と接合部 IV は、それ以下の接合方法です。
- ・なお、木耐協では、耐震補強計画にあたっては、全て、N 値計算によることとしています。

<基礎>

- ・基礎の仕様区分は、現地調査の結果に従います。

(9) 開口壁の保有耐力

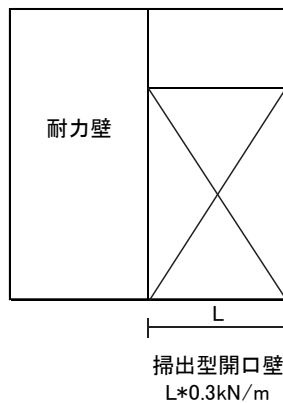
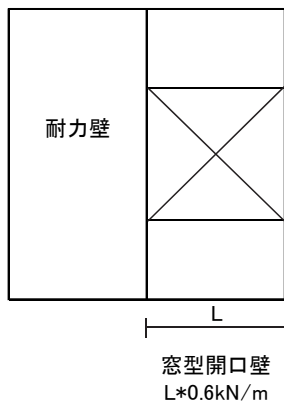
- ・その他の耐震要素としては、開口壁などを想定しています（方法1）。伝統的構法の場合は、壁付きの独立柱の耐力で求めますが（方法2）、この構法は木耐協では扱いません。
- ・方法1は、「有開口壁長」による算定方法と「無開口壁率」による算定方法がありますが、木耐協は、前者を採用しています。

<有開口壁>

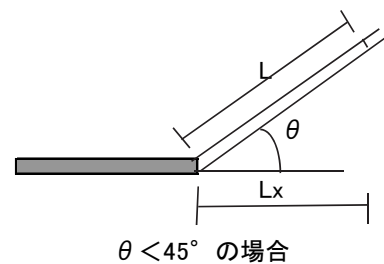
- ・開口壁のうち、窓型開口と掃出し型開口を耐力要素としますが、その面材仕様は、耐力壁として認められているものに限定します。
- ・評価できる開口壁は、少なくとも片側に耐力壁があるものに限られます。なお、最小壁長の制限は、ありませんが、両端に柱が必要とされます。
- ・開口壁が連続している場合は、それらを一体として開口壁として扱いますが、その耐力は小さいほうの数値（掃出し型開口） 0.3kN/m とします。
- ・耐力壁でない無開口壁は、有効な開口壁として扱うことができます。
- ・開口壁（連続した場合を含む）の長さが 3m を超える場合は、 3m として耐力算定します。

<開口壁のいろいろ>

耐力算定できる有開口壁
耐力壁に隣接

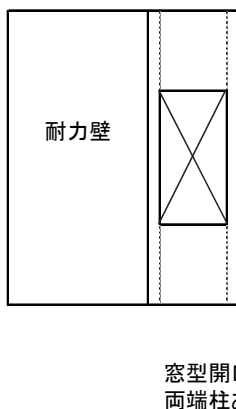


斜め開口壁の場合

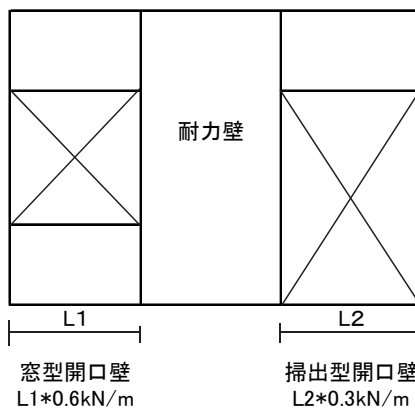


$L_x = L * \cos \theta$
y方向成分は、角度が 45° を超えるので評価できない

最小幅員の規定なし

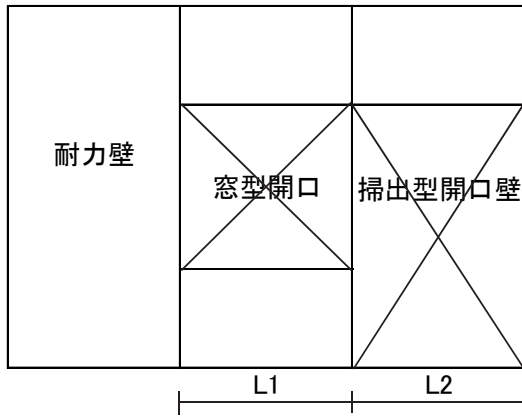


ひとつの耐力壁で二つの開口壁



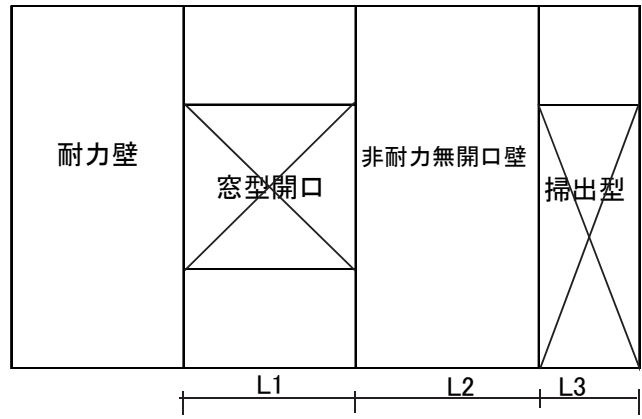
連続する開口壁

異なるタイプの連続



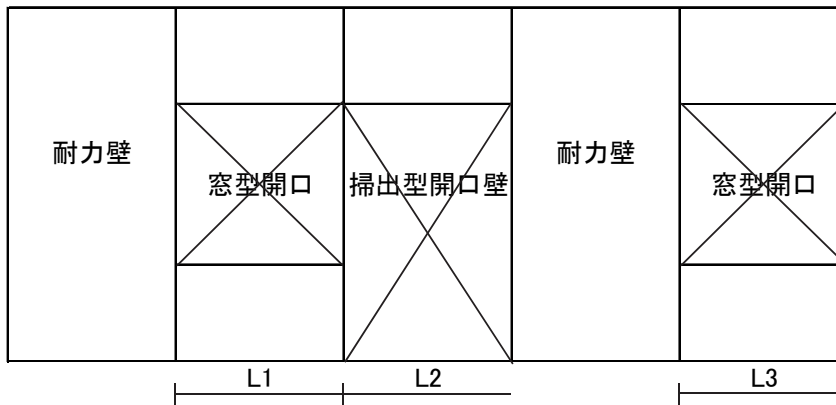
一体の開口壁
 $(L1+L2)*0.3\text{kN/m}$
 掃出型として算定

非耐力無開口壁の介在・長幅員壁の壁長



一体の開口壁
 $(L1+L2+L3)*0.3\text{kN/m}$
 $(L1+L2+L3)$ が3m超の場合は $3*0.3\text{kN/m}$

連続する開口壁



一体の開口壁
 $(L1+L2)*0.3\text{kN/m}$
 掃出型として算定

窓型開口
 $L3*0.6\text{kN/m}$

(10) 壁の耐力

- 壁の耐力は、各階・各方向ごとに、それぞれの無開口壁の耐力と開口壁の耐力の合計です。

(11) 各種低減

(11) -1 壁配置等による低減

- 壁配置等による低減は、壁の量が十分存在していても、それが偏在していると、地震時にねじれ変形を起こし、壁の少ないほうにより大きな力が作用するのに対応するためのものです。その低減係数の算定法には、いわゆる4分割法と偏心率による方法の2通りがありますが、必要耐力を精算法により求めた場合は、4分割法でなく偏心率による方法に限定されます。
- 木耐協は、必要耐力を精算法にて算定しているので、偏心率による算定法になります。
- 偏心率に基づく低減率は、偏心率のほか、住宅全体の力の流れ、特に上階から下階への応力伝達を考慮して、床、屋根などの水平構面の剛性（床倍率）との関係で決まります。

<偏心率の算定>

- 偏心率を求めることは、相当に面倒な計算になりますが、解析ソフトであれば、瞬時に計算してくれます。

<平均床倍率>

- ・平均床倍率は、各階ごとに、平面的に構造ブロックに区分し、2階部分にあつては、2階の屋根について、各構造ブロックの小屋屋根構面、小屋構面と小屋火打ち構面の仕様による床倍率をブロックごとの床面積比重で平均したものであり、1階にあつては、各構造ブロックの下屋屋根構面、2階床構面と2階火打ち構面の仕様による床倍率をブロックごとの床面積比重で平均したものです。
- ・平均床倍率の算定方法は、品確法の住宅性能表示の「構造の安定」の考え方が参考になります。
(例えば、(公財)日本住宅・木材技術センター平成21年7月発行の「木造住宅のための住宅性能表示」の構造編)
- ・偏心率は、構造設計上0.3以下とすることが常識的であり、耐震補強計画の段階では、その範囲に収めるので、壁バランス等による低減は、平均壁倍率に関係なく、偏心率のみで決定されます。

(11) -2 劣化度による低減

- ・劣化の低減は、築後10年を前後に2分して、構造部位ごとの持ち点を与え、その部分に老朽や不具合などがあると持ち点をゼロして、低減率を算定するものです。劣化度は、部位ごとに判定していますが、劣化低減は、住宅全体の存在耐力に影響させているので、その値は、ひとつだけです。

(12) 保有耐力

- ・各階、各方向別の保有耐力は、各階・各方向別の「壁の耐力」に、各階ごとの「壁バランスの低減率」と住宅全体の「劣化低減率」を乗じて求められます。

5. 総合評価

(13) 上部構造評点と判定

- ・上部構造評点は、各階・各方向別に保有耐力を必要耐力で割って算出します。2階建ての場合4つの、平屋の場合2つの構造評点のうち、最も小さいものを上部構造評点とします。
- ・その上部構造評点を4区分(0.7未満、0.7以上1.0未満、1.0以上1.5未満、1.5以上)して、判定します。

(14) 地盤・基礎の状況

- ・地盤と基礎は、地震時にそれが原因と予想される被害について、その注意点を記述します。

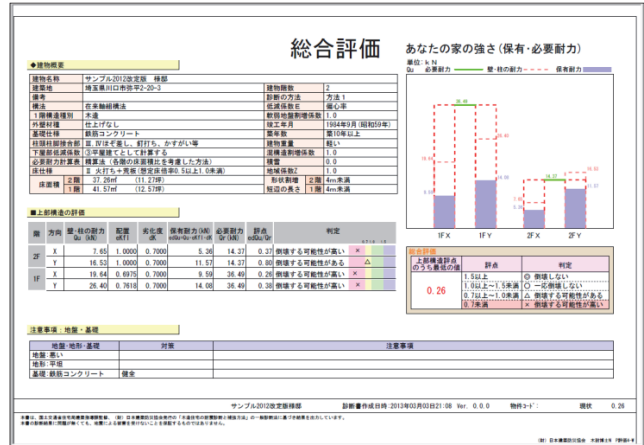
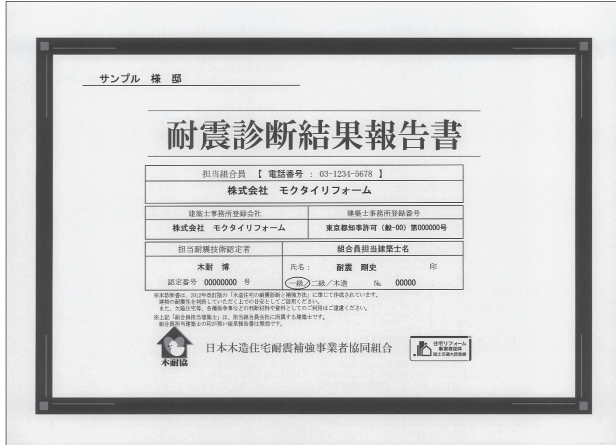
(15) 総合評価

- ・総合評価は、上部構造評点による判定と地盤・基礎の状況からなります。

5章 耐震診断の結果報告

1. 耐震診断結果報告書の提出

- 耐震診断の結果報告は、耐震診断結果報告書に従って、できるだけ早い時期に、ご依頼のお客様に、わかりやすく丁寧に説明します。

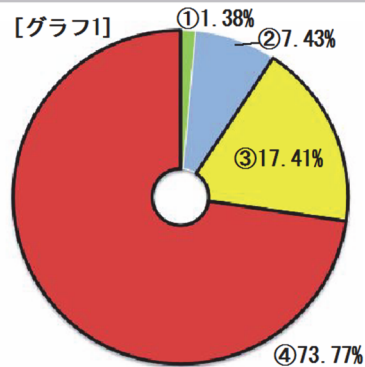


2. 耐震改修提案書の提案

- 木耐協で実施した耐震診断の結果によると、残念ながら、「倒壊する可能性が高い」とされる上部構造評点が0.7未満のものが診断件数の4分の3に達しており、しかもそのうち改修されたものは約3分の1に止まると推定されている。このことは、「倒壊する可能性が高い」住宅の4分の3は、危険な状態で存置されているのです。

耐震診断結果（基本データ）

判定	評点	件数	割合
①倒壊しない	1.5以上	364	1.38%
②一応倒壊しない	1.0~1.5未満	1,956	7.43%
③倒壊する可能性がある	0.7~1.0未満	4,582	17.41%
④倒壊する可能性が高い	0.7未満	19,415	73.77%
合計		26,317	



耐震補強工事の平均施工金額 163万9,081円
 耐震補強工事の施工金額中央値 140万0,000円
 平均築年数 36.09年

平成18年4月1日から平成30年6月30日に木耐協で実施した耐震診断のうち、木耐協で耐震診断結果の詳細を把握している26,317件の耐震診断結果を分析したものです。

- お客様は、様々な問題を抱えておられます。少しでも耐震性の向上するようお客様のご事情にあった柔軟な耐震補強計画を立て、できれば複数案を提案いたしましょう。

<高知県のパンフレット>

- ・高知県は、耐震診断から耐震改修工事へ進捗する比率が高い県です。耐震診断を実施した方向けにパンフレットを作成しています。

耐震診断を実施した方へ

耐震改修のすすめ

診断結果はどうでしたか？
もし、耐震性が不足していた場合は、なるべく早く耐震改修することをおすすめします。

高知県

耐震改修の犬ちゃん
7月4日〜7月10日

※イラストはイメージです。
耐震改修をしなければ必要な家が倒壊するというものではありません。

1. 診断の結果はどうでしたか？

今後30年以内に南海トラフ地震が発生する確率は70%とされています。耐震診断は、地震に対し、住宅がどの程度の安全であるかを判定するものです。
『倒壊する可能性が高い』、『倒壊する可能性がある』と判定された場合は、耐震改修工事の必要があります。
次の南海トラフ地震は震度5強から7程度の揺れが約100秒以上続くとされています。
もし、今地震が起きたら、あなたやあなたのご家族、住宅はどんな状況になっているでしょうか。地震発生後の状況について、イメージしてみてください。

- あなたやご家族は無事ですか？
 - ・全員無事である。
 - ・地震の揺れで飛んできた家具などが当たって怪我をしている。
 - ・家族の誰かが倒壊した住宅の下敷きになって大怪我をしたり、最悪の場合、亡くなっている。
- あなたの家はどうなっているでしょうか？
 - ・少し被害を受けたが大修補の必要はなく、続けて住むことができる。
 - ・倒壊はしていないが、大修補しないと住めない。
 - ・倒壊している。
 - ・津波の被害を受けている。
- 住宅が倒壊してしまった場合、生活の再建はどうしますか？
 - ・新しく建て直す。
 - ・賃貸住宅に引っ越す。
 - ・知人の家に住まわせてもらう。
 - ・被害を受けていない他地域へ引っ越す。
- 住宅が倒壊してしまった場合、電化製品等の家財もほとんど使えなくなりますが、あなたはどうしますか？
 - ・ダメになったものは仕方ないのであきらめる。
 - ・新たな住宅を用意し、順次買い揃える。

次の南海トラフ地震が発生したとき、あなたやあなたのご家族の命を守ることができず、もし、住宅が倒壊したら、元の生活に戻れると思いますか。
南海トラフ地震は、起こるか起こらないか分からない地震ではありません。必ず起こる地震です。今、あなたが住宅の耐震改修を行わなければ、誰が、いつ耐震改修を行うのでしょうか。守るのは家ではなくあなたやあなたのご家族の命です。この機会にご家族で住宅の耐震化について話し合ってみてください。

それでは、先ず耐震診断結果報告書の見方について解説します。

-1-

<新耐震基準の木造住宅の耐震性能検証法（新耐震木造住宅検証法）>

- ・2017年5月に国土交通省から依頼を受け、(一財)日本建築防災協会が発行した、昭和56年6月～平成12年5月までに建築された木造住宅をチェックするリーフレットです。本リーフレットを用いて、リフォームを依頼されたお客様とともに一度チェックを実施し、耐震化促進の活動を進めていただければ幸いです。

昭和56年6月から平成12年5月までに建築された

木造住宅の耐震性能チェック (所有者等による検証)

本協会では、昭和56年6月から平成12年5月までに建てられた木造住宅を対象として、効率的に耐震性能を検証する方法（新耐震木造住宅検証法）を作成いたしました。
本リーフレットでは、新耐震木造住宅検証法のうち、「所有者等による検証」を行うことができるとともに、「専門家による効率的な検証」に必要な追加のチェックもできるようにしています。

まず、お住まいの住宅がリーフレットの対象となるかどうかをチェックし、対象となる場合は、所有者等による検証（チェック1からチェック4）を行い、耐震性能を判定します。
判定の結果、「専門的による検証の必要」となり、専門家による効率的な検証を希望する場合には、追加の建物チェック（チェック5とチェック6）に追加、チェック1からチェック6までの結果など（図章・写真を含む）を専門家に提供してください。
リフォームなどを希望する場合には、最初に、本リーフレットを活用して、お住まいの住宅の耐震性能をチェックしてみてください。

このリーフレットは専門的による効率的な検証の手続きを兼ねています。
専門家による効率的な検証を希望する場合には、以下の欄を併用してください。

氏名		住所	〒
連絡先	()		
番号			

協賛団体 **日本建築防災協会**

国生指第496号
国住生第74号
平成29年5月16日

日本木造住宅性能評価協会 協同組合
代表理事 小野 秀男 殿

国土交通省住宅局建築指導課長
国土交通省住宅局住宅生産課長

新耐震基準の木造住宅の耐震性能検証法について

平素より建築行政にご理解とご協力を賜り、感謝申し上げます。
平成28年4月に発生した熊本地震においては、旧耐震基準による建築物に加え、新耐震基準の在来軸組構法の木造住宅のうち、接合部等の規定が明確化された平成12年5月31日以前に建築されたものについても、倒壊等の被害が見られました。
このため、国土交通省としては、既存の木造住宅について、平成12年以前のものを中心に、リフォーム等の機会をとらえ、再年に明確化した仕様に照らして、接合部等の状況を把握することを推奨することとし、建築物の耐震改修の促進に関する法律（平成7年法律第123号）に基づく耐震改修支援センターとして指定した一般財団法人日本建築防災協会に対し、効率的な検証方法の検討を依頼していただくことです。
今般、同協会において、新耐震基準の在来軸組構法の木造住宅について接合部等を検証することで効率的に耐震性能を検証する方法として、「新耐震基準の木造住宅の耐震性能検証法（新耐震木造住宅検証法）」がとりまとめられ、同協会ホームページ（<http://www.kenchiku-boss.or.jp/>）において公開されましたので、お知らせします。住宅の所有者等が耐震性の検証に活用できるよう、本検証法を委員会等に広く周知いただければ幸いです。

【別添】新耐震基準の木造住宅の耐震性能検証法（新耐震木造住宅検証法）

問合せ先：
国土交通省 住宅局 建築指導課 企画課付官 池田、築山 穂佳 高木
電話 09-6069-8111 内線 39632、39636
住宅生産課 企画課付官 野口
内線 39402

※国土交通省からの通知
木耐協宛に検証法を組合員様に周知するよう、通知が届きました。