



木造住宅の耐震改修

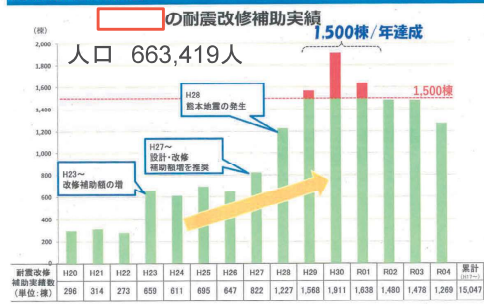
～耐震改修に大切な38のポイント～

(地独) 北海道立総合研究機構 建築研究本部
建築性能試験センター 森松 信雄

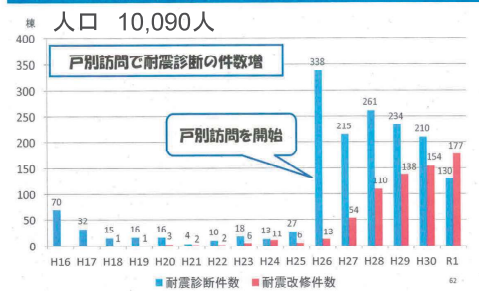
はじめに

住宅の耐震改修工事が進んでいる都道府県はどこ？

住宅耐震化促進事業の状況



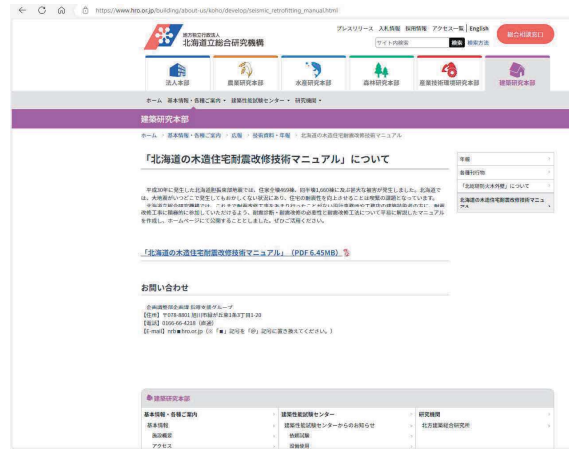
の耐震診断・耐震改修の実績



北海道人口 5,139,913人 人口比で7.7倍北海道が多い 7.7 × 1,000 = 7,700棟以上の実施

紹介

道総研のマニュアル



https://www.hro.or.jp/building/about-us/koho/develop/seismic_retrofitting_manual.html

はじめに

工夫しているところ

県が積極的に住宅耐震改修を促進している。
 補助金が充実（耐震改修設計、耐震改修工事）
 補助金の代理受領制度の導入
 耐震セミナーの開催（設計者＆施工者向け）
 戸別訪問の実施（元郵便局・町職員、町内会）
 のぼり旗の活用
 木造住宅耐震診断士登録制度
 木造住宅耐震化促進事業者登録制度
 などなど

これ！



耐震セミナー（施工演習 高知県）

- ・現場で施工可能な工法・技術習得講習会
- ・木造実験棟を活用した講習会



6

木造住宅の耐震改修工事を少しでも促進させたい！

そして、地震の揺れによる被害を減らしたい。

8

建築性能試験センターの活動

耐力壁の実験、震動台を利用した実験の公開

令和5年度 建築性能試験センター構造セミナー
CPDプログラム認定（予定）
本講座
技術者
向け
耐震改修のための
木造耐力壁加力試験
の見学会のご案内
2024年
1月12日（金）
13:30~15:30
（会場受付開始：13:15~） **参加無料**

主催（協賛）北海道立総合研究機構 建築研究本部 建築性能試験センター
後援 北海道、（一社）北海道建築士会、（一社）北海道建築士事務所協会
（一社）日本建築学会北海道支部（協賛）

開催方法：対面形式
会場：（地強）北海道立総合研究機構 建築研究本部 建築性能試験センター
多目的ホール（実験棟）
（旭川）中野町1条3丁目1-20）
定員：20名（先着順）
対象者：設計・施工建築関係者
プログラム：1）建築研究本部の概要説明
2）木造耐力壁の実験について
3）4号特別の法改正について
4）木造耐力壁の実験
5）観覧の注意事項
6）大型震動台による実験

申込方法：メール又はFAX
申込期限：申込締切日1月10日（水）

問い合わせ先（担当）北海道立総合研究機構 建築研究本部 建築性能試験センター
企画調整課 建築講習（札幌）中野町1条3丁目1-20 受付時間4時
電話：011-264-2000 FAX：011-264-2024 E-mail: rando@nrbp.or.jp



7

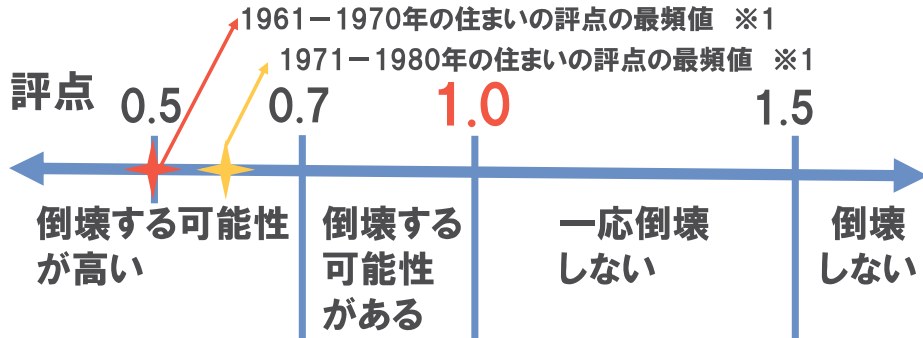
耐震改修工事を促進するためには……

**まずは、耐震診断を普及させることが重要
（ご自宅の性能を知ってもらう）**

9

耐震診断結果について

木造住宅の大地震に対する強さの指標(上部構造評点について)、倒壊する可能性を4段階で判定



※1 北海道建設部住宅局建築指導課が、一般居住者を対象に実施した木造住宅の無料耐震診断のうち、平成18年から21年までの診断結果429件を利用した。

耐震診断結果と地震被害

どの程度の被害を受けるかの**目安**です。

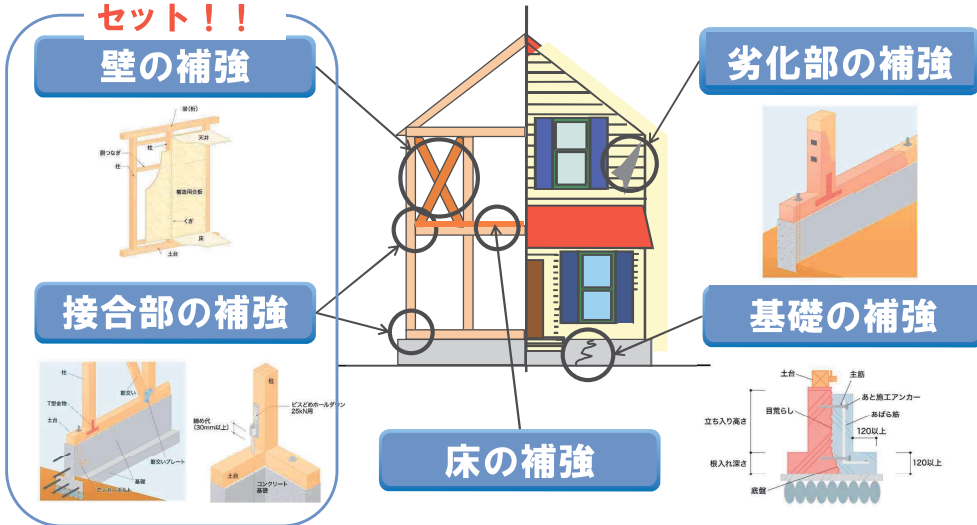
胆振東部地震	木造住宅の評点									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
札幌豊平区 西区、厚別区等	震度5弱 (D2) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	-	1971-1980年の住まいの最頻値	-	-	-	-	-
札幌白石区 北区、清田区等 千歳北栄	震度5強 (D3~4) 半壊~全壊	(D1~2) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	1961-1970年の住まいの最頻値	-	-	-	-	-
札幌東区元町 新千歳空港	震度6弱 (D4~5) 全壊	(D2~3) 一損~半壊	(D2) 一部損壊	(D1~2) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	-	-	-
厚真町京町 安平町早来 むかわ町松風等	震度6強 (D5~6) 全壊	(D4~5) 全壊	(D3~4) 半壊~全壊	(D2~3) 一損~半壊	(D1~2) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊	(D1) 一部損壊
厚真町鹿沼	震度7 (D6) 全壊	(D5~6) 全壊	(D4~6) 全壊	(D4~6) 全壊	(D3~5) 半壊~全壊	(D2~4) 一損~全壊	(D2~4) 一損~全壊	(D1~3) 半壊	(D1~3) 半壊	(D1~2) 一部損壊

耐震改修は 何をすればよい？

耐震改修は、
壁量(耐力壁)を必要な量
を確保することが基本。

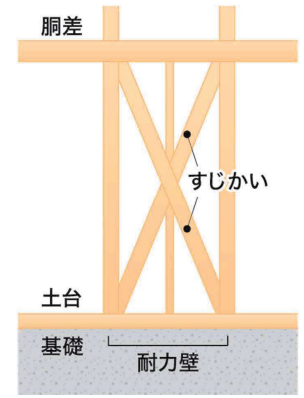
今ある壁を強くする
(筋かいを追加、構造用合板に張り替える)
新たに壁を増設する

診断から見つかった弱点を適切な方法で補強

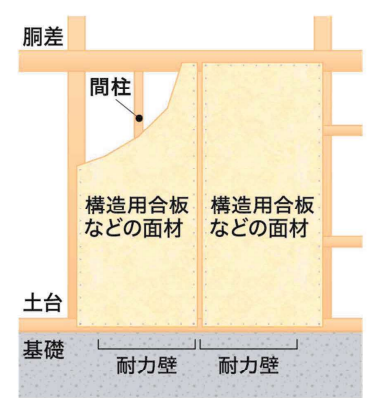


地震に耐える力をもった壁を増設する

筋かいによる補強

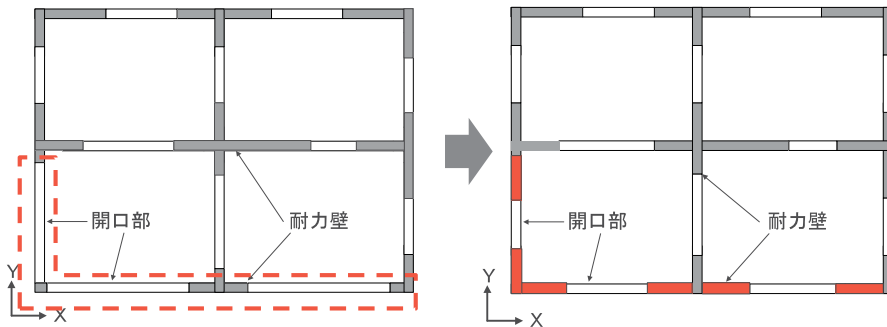


面材による補強



壁をバランスよく配置する

○耐力壁の配置の例



耐力壁のない部分が集中
→被害が大きくなる恐れ

バランス良く配置
赤い壁を新設

地震の力を伝える基礎を補修、補強する

基礎の補修



ひび割れの補修

※エポキシ注入だけでは、耐力向上はしないので注意!

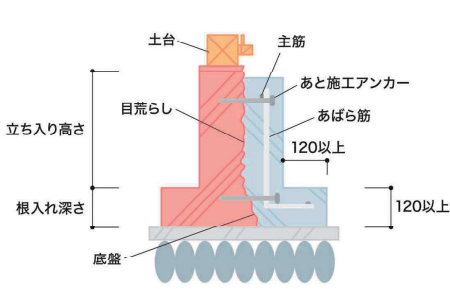
基礎の補強



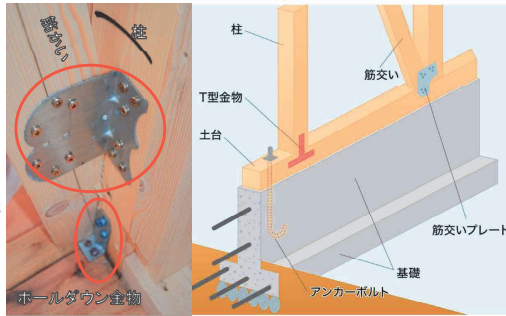
鉄筋コンクリート造基礎を増設

地震の力を伝える基礎を補修、補強する

基礎の補強・接合部の補強



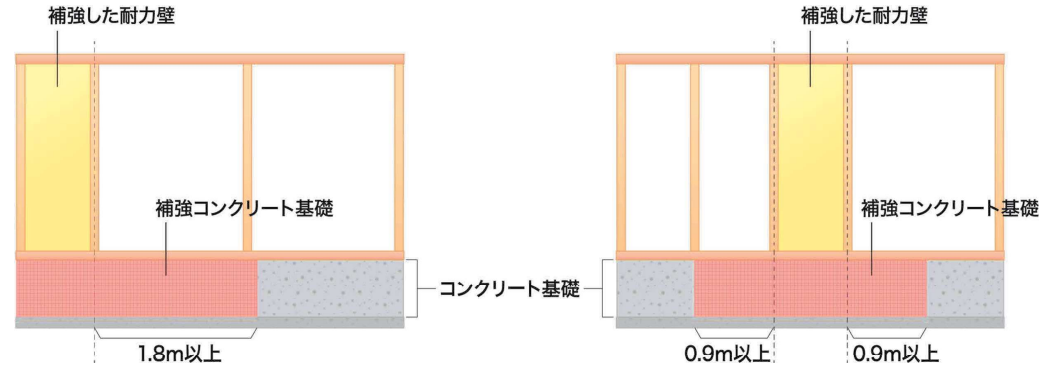
古い建物の基礎は、無筋
コンクリート造が多い



古い建物に多い、釘や「かすがい」による接合は強度が小さい

地震の力を伝える基礎を補修、補強する

基礎の補強範囲について (Point12)



地震に抵抗する耐震部材について

現行の建築基準法第46条では

構造耐力上主要な部分である壁、柱及び横架材を木造とした建築物にあっては、すべての方向の水平力に対して安全であるように各階の張り間方向及びけた行方向に、それぞれ壁を設け又は筋かいを入れた軸組を釣り合い良く配置しなければならない。

壁倍率は、0.5～5.0倍まであります。

地震に抵抗する耐震部材について

壁・軸組の種類による壁倍率(施行令第46条の4 表1より)

	軸組の種類	倍率
(1)	土塗壁または木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の片面に打ち付けた壁を設けた軸組	0.5
(2)	土塗壁または木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の両面に打ち付けた壁を設けた軸組 厚さ1.5cm以上で幅9cm以上の木材または径9mm以上の鉄筋筋かいを入れた軸組	1
(3)	厚さ3cm以上で幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	1.5
(4)	厚さ4.5cm以上で幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	2
(5)	9cm角以上の木材の筋かいを入れた軸組	3
(6)	(2)～(4)に掲げる筋かいをたすき掛けに入れた軸組	(2)～(4)までのそれぞれの数値の2倍
(7)	(5)に掲げる筋かいをたすき掛けに入れた軸組	5
(8)	国土交通大臣が定めた構造方法又は認定を受けたもの	0.5から5までの範囲内において国土交通大臣が定める数値
(9)	(1)又は(2)に掲げる壁と(2)～(6)までに掲げる筋かいを併用した軸組	(1)又は(2)に掲げる壁と(2)～(6)までのそれぞれの数値との和

地震に抵抗する耐震部材について 壁・軸組の種類による壁倍率

(S56年建設省告示第1100号 別表第1より)

	(い) 軸組の種類	(ろ) くぎの種類 くぎの間隔	(は) 倍率
(1)	構造用パーティクルボード (JIS) 又は構造用MDF (JIS)	N50	1枚の壁材につき 外周部分は7.5cm 以下、その他の部 分は15cm以下
(2)	構造用合板又は化粧張り構造用合板 (JAS) で厚さが9mm以上	CN50	3.7
(3)	構造用パネル (JAS) 厚さが9mm以上 (OSB、LVL、SIP等)	N50	
(4)	構造用合板又は化粧張り構造用合板 (JAS) で厚さが5mm以上 (屋外壁などは7.5mm以上)	N50	15cm以下
(5)	パーティクルボード (12mm以上)、構造用パーティクルボード、構造用MDF、構造用パネル		

(6)～(14) までであるが以下省略

22

壁倍率と壁基準耐力について

耐震診断では、壁基準耐力(kN/m)
新築では、壁倍率(令46条4項表1)
(壁倍率の基本は、長さ1mの壁に200kg(1.96kN)の水平力が作用したとき、層間変形角1/120となる壁を1倍としている)

耐震診断では、壁基準耐力で記載されているので、壁倍率に換算する必要がある。

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

24

地震に抵抗する耐震部材について 壁の耐力とは??壁の仕様によって決まる

工法の種類	壁基準耐力 (kN/m)
筋かい木材15×90以上	びんた伸ばし 1.6
筋かい木材30×90以上	BPまたは同等品 2.4
	釘打ち 1.9
筋かい木材45×90以上	BP2または同等品 3.2
	釘打ち 2.6
木摺り釘打ちした壁	0.8
構造用合板(耐力壁仕様)	5.2(1.5)[5.4]
構造用合板(準耐力壁仕様)	3.1(1.5)
木摺り下地モルタル塗り	2.2
石膏ボード張り(厚9mm以上)	1.1(1.1)
合板(厚3mm以上)	0.9(0.9)

その他仕様の記載あります。

()内は胴縁仕様の場合
【 】内は枠組壁工法の場合

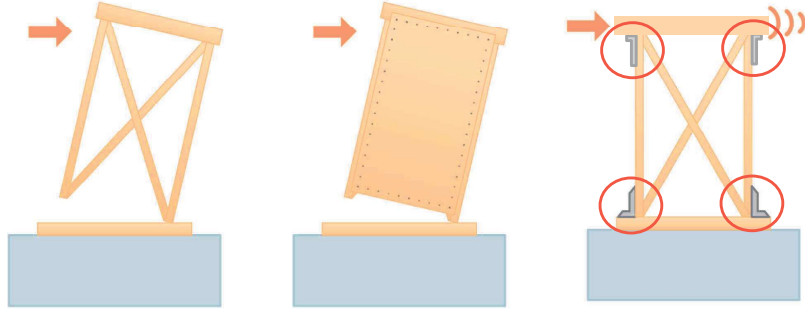
出典：一般財団法人日本建築防災協会
2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法
P31 表3.2 一般診断法での工法と壁規
準耐力 Fw

23

くぎの間隔を、狭くするのは安全側なので問題ない

25

壁の性能が十分に発揮するためには筋かいや耐力壁の両端柱の柱脚と柱頭がしっかりと土台や横架材に**緊結**されていることが重要です。



せっかく筋かいや壁があっても、接合金物がないと浮き上がってしまい、大きく変形してしまう。

接合金物でしっかり**固定**！

2000年の改正で接合金物の規定が具体的に決められた 27

壁の性能が十分に発揮するためには

筋かいや耐力壁の両端柱の柱脚と柱頭がしっかりと土台や横架材に**緊結**されていることが重要です。

耐力壁の両端柱の柱頭柱脚接合部に関しては、終局時に耐力壁よりも先行破壊しないように、存在応力ではなく短期許容せん断耐力時の応力に基づいて構造計算されなければならない。

28



古い店舗併用住宅の倒壊事例
柱に「かすがい」や金物がなく柱が引き抜けてバラバラになってしまった。

29

筋かい端部の接合金物について

平成12年建告1460号 木造の継手及び仕口の構造方法を定める件

図-9-3 筋かい部の端部 (①~③) の具体的仕様 注: □はZマークの金物の場合の記号

① 口	② BP ハ	③ BP-2 ニ
柱及び横架材を欠き込み、それぞれに「鉄丸釘65×5本」	1.6厚以上の鋼板を介し、 ・筋かいには「12φボルト」及び「太め鉄丸釘65×3本」 ・柱には「太め鉄丸釘65×3本」 ・横架材には「太め鉄丸釘65×4本」	2.3厚以上の鋼板を介し、 ・筋かいには「12φボルト」及び「4.5φスクリュー釘50×7本」 ・柱及び横架材には「4.5φスクリュー釘50×5本」
厚さ1.5cm以上で幅9cm以上の木材	厚さ3cm以上で幅9cm以上の木材	厚さ4.5cm以上で幅9cm以上の木材

出典：全道建築行政連絡会議 実務に役立つ 建築法規解説

30

N値計算について (Point12)

各柱、各方向でN値を求め、前項の表に掲げる継手・仕口の仕様または同等以上となっていれば、接合部Ⅰの仕様となり低減の必要がなくなります。

平屋建て若しくは2階建ての2階柱
 $N=A1 \times B1 - L$

A1：当該柱の両側における軸組の倍率の差
B1：周辺部材の押さえ効果を示す係数、出隅柱で0.8 その他柱0.5
L：鉛直荷重における押さえ効果を示す係数、出隅柱で0.4
その他階の柱で0.6

2階建ての部分における1階柱
 $N=A2 \times B2 + A1 \times B1 - L$

A2、B2：当該柱の両側における軸組の倍率の差
A1：当該柱に連側する2階柱の部材の両側における軸組の倍率の差
B1：2階周辺部材の押さえ効果を示す係数、出隅柱で0.8 その他柱0.5
L：鉛直荷重における押さえ効果を示す係数、出隅柱で1.0
その他階の柱で1.6

接合金物について

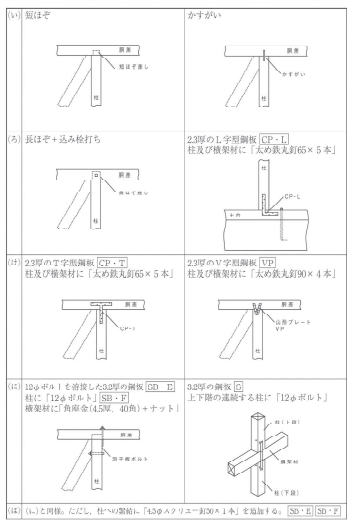
出典：一般財団法人日本建築防災協会
2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法
解表3.7 接合部の仕様

Nの値	継手・仕口の仕様	許容耐力または降伏耐力 (kN)	告示表3
0	短ぼぞ差し	0	い
	かすがい打ち	1.1	
0.65	長ぼぞ差し込み栓	3.8	ろ
	かど金物CP-L	3.4	
1.0	かど金物CP-T	5.1	は
	山形プレートVP	5.9	
1.4	羽子板金物、短冊金物(スクリュー釘なし)	7.5	に
1.6	羽子板金物、短冊金物(スクリュー釘あり)	8.5	ほ
1.8	引き寄せ金物 HD-10	10.0	へ
2.8	引き寄せ金物 HD-15	15.0	と
3.7	引き寄せ金物 HD-20	20.0	ち
4.7	引き寄せ金物 HD-25	25.0	り
5.6	引き寄せ金物 HD-15 × 2	30.0	ぬ

※接合部の仕様について
接合部Ⅰの仕様については、N値計算と同様の方法を用いるなどして確認することができる。各柱について各方向に計算をしてN値を求める。その大きな方の値に応じて接合部の仕様が、解表3.7にあげる継手・仕口仕様または同等以上となっていればよい。

接合金物について

図-9-4 柱の継手(イ)～(カ)の具体仕様 注：□は7マークの金物の適合の記号



N50くぎとCN50くぎは、どちらを使っても問題はない

接合金物を、より強い金物に変更することは問題ないか

36

接合金物について

出典：一般財団法人日本建築防災協会
2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法
P32 表3.3 壁筋柱の柱頭・柱脚接合部の種類による耐力低減係数 K1

積雪無し
の場合

2階建ての2階

壁基準耐力 (kN/m) 接合部の仕様	2.0	3.0	5.0	7.0
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0
接合部 II	1.0	0.8	0.65	0.5
接合部 III	0.7	0.6	0.45	0.35
接合部 IV	0.7	0.35	0.25	0.2

この低減率、大きいですね

2階建ての1階

壁基準耐力 (kN/m)	2.0			3.0			5.0			7.0		
基礎の仕様 接合部の仕様	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	1.0	0.85	0.7	1.0	0.8	0.6
接合部 II	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6
接合部 III	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6

例 2階建ての1階柱 壁基準耐力3kN/m 基礎III、接合部IV $3 \times 0.8 = 2.4 \text{ kN/m}$
2階建ての2階柱 壁基準耐力3kN/m 接合部IV $3 \times 0.35 = 1.05 \text{ kN/m}$

39

接合金物について

接合部 I ~ IV の仕様は以下の通り N値計算を行い満足している接合部のこと。
計算でOKなら「かすがい」でも接合部 I となる

接合部 I 平成12年告示1460号に適合すること

接合部 II 羽子板ボルト、山形プレートVP、かど金物CP-T、CP-L、込み栓

接合部 III ほぞ差し、釘打ち、かすがい等(構面の両端が通し柱の場合)

接合部 IV ほぞ差し、釘打ち、かすがい等

基礎 I ~ III の旧耐震住宅なら、ほとんどこの仕様!

基礎 I 健全な鉄筋コンクリート造の布基礎またはべた基礎

基礎 II ひび割れのある鉄筋コンクリート造の布基礎またはべた基礎
無筋コンクリート造の布基礎、柱脚に足固めを設け鉄筋コンクリート底盤に柱脚または足固め等を緊結した玉石基礎、軽微なひび割れのある無筋コンクリート造の基礎

基礎 III 玉石、石積、ブロック基礎、ひび割れのある無筋コンクリート造の基礎等

38

告示を満たす接合金物について

Zマーク表示金物

木造軸組工法(在来工法)を対象に「財団法人日本住宅・木材技術センター」によって品質保証された信頼性の高い金物です。

第三者の性能試験・性能評価を受けた金物を必ず使用してください。

カタログを見て、必ず確認してください。

40

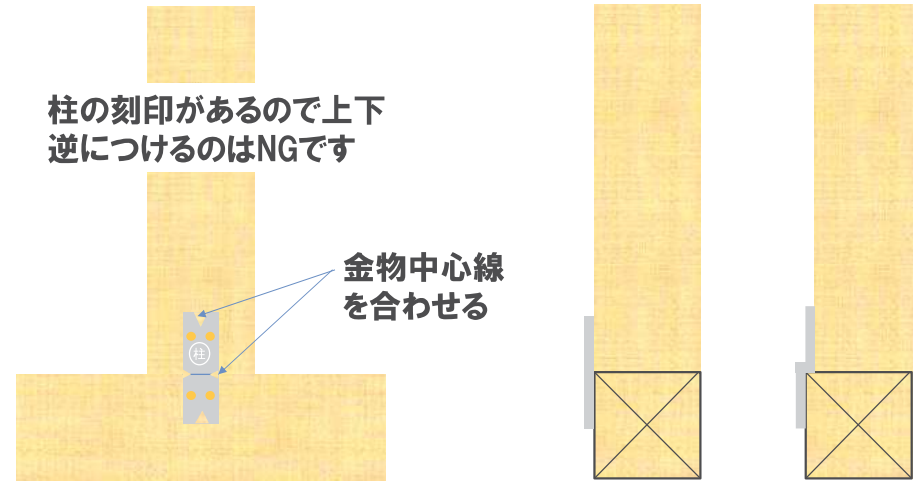
使用する接合金物について

使用するに当たり、金物の取扱説明書をしっかりと読んでください。

くぎ、ねじの種類、金物強さ、取り付け位置など勝手に変更し設置するのはNGです。収まらない場合は、設計変更をしてください。

41

使用する接合金物について

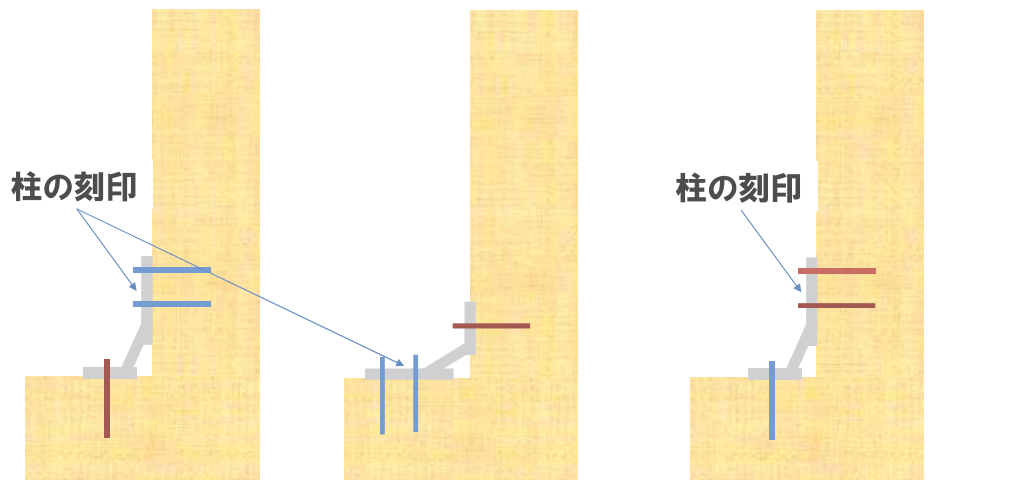


専用のビス、くぎで留める

折り曲げは厳禁!

42

使用する接合金物について



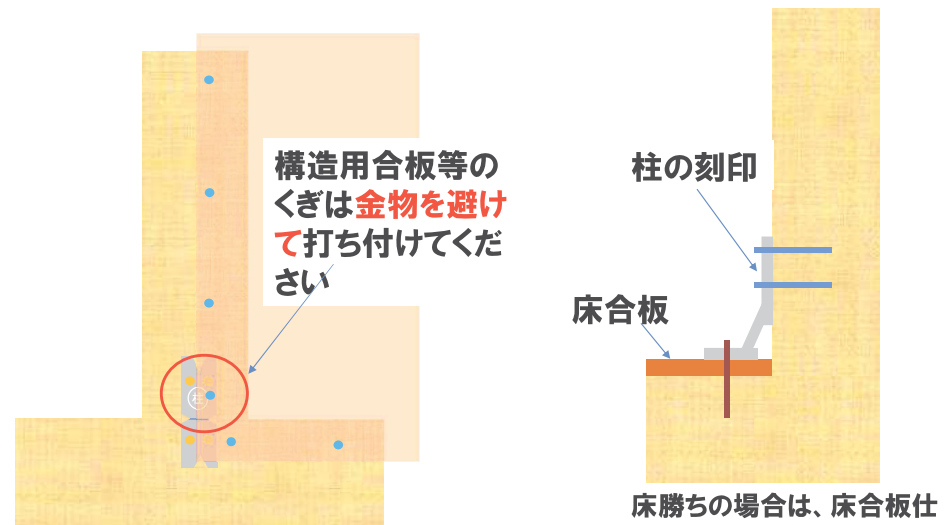
専用のビス、くぎで留める

金物の向きを逆に取り付けは厳禁!

柱側と横架材側のビスを逆に取り付けは厳禁!

43

使用する接合金物について



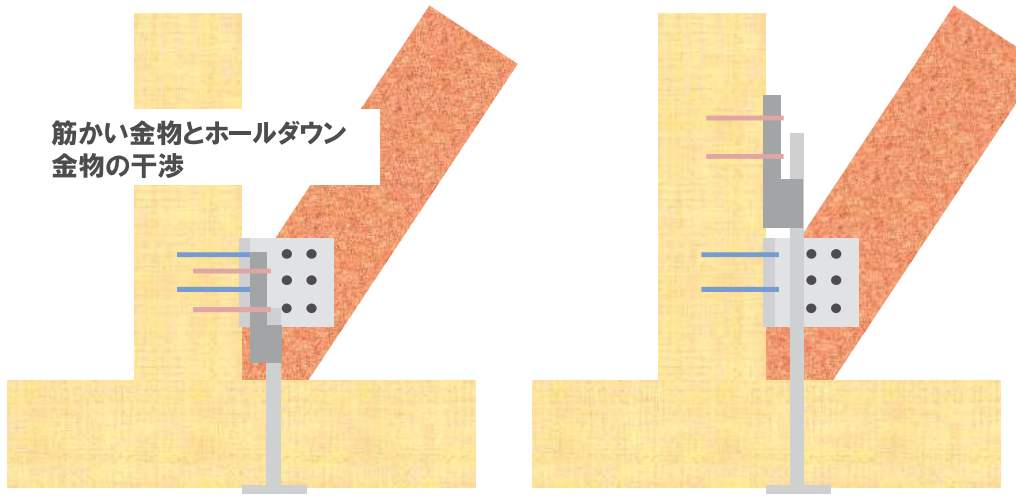
構造用合板等のくぎは**金物**を選んで打ち付けてください

柱の刻印
床合板

床勝ちの場合は、床合板仕様を選択してください

44

使用する接合金物について



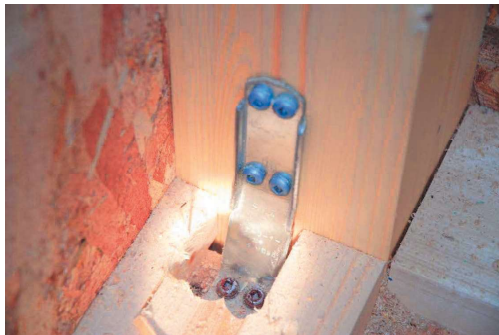
45

耐震改修の現場



46

耐震改修の現場



47

耐震改修の現場



48

耐震改修の現場



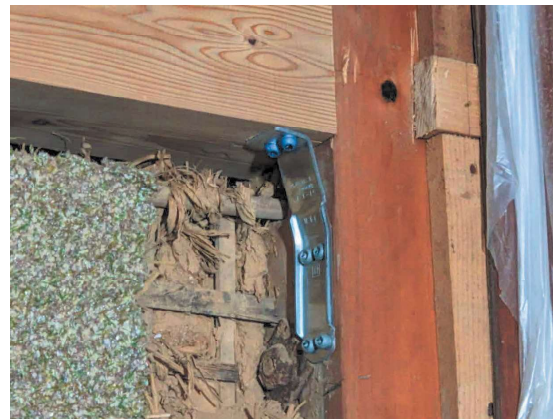
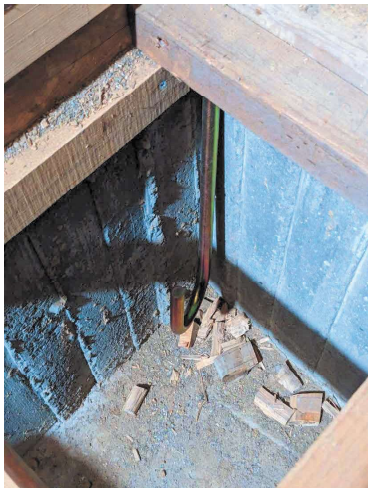
49

耐震改修の現場



50

耐震改修の現場



51

耐震改修で追加する金物

なるべく告示表示でいう**(へ)相当、10kN用未満の金物**を使用すると、金物のサイズが比較的小さく、現場施工がしやすい。

(へ)より強度の大きな(と)以上を使う場合には、必ずホールダウン金物(アンカー含む)になり、後施工アンカーを必ず設置することになる。

52

耐震改修で追加する金物

N値計算で必要な金物を補強できない場合には、告示の(ろ)と(は)のCP-L、CP-T、VPの金物を使用して**接合部II**にして、少しでも低減係数を小さくすることが大事！
かすがいと違い、上記金物はある程度の強度があり柱の引き抜け防止になるので、ほそよみの接合部は必ず接合部IIへ補強すべき。

53

安価な耐震改修計画のポイント

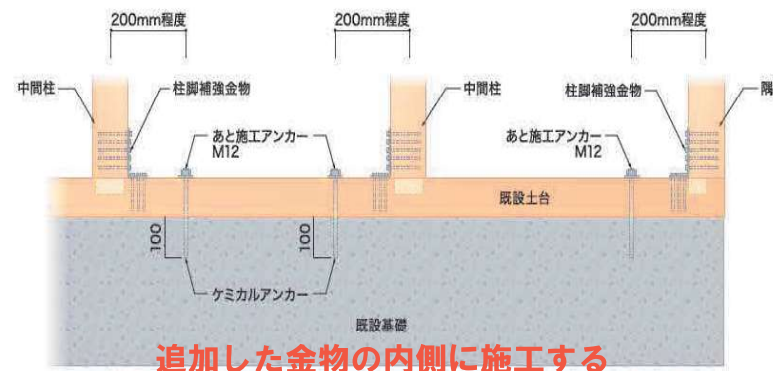
- (1) 建物重量を軽くする(瓦屋根を軽い屋根へ変更) 北海道では考えにくい
- (2) 建物の耐力を上げる(耐力壁の増設、壁の補強、接合部の補強)
- (3) 耐震要素のバランスをとる(耐力壁の増設、壁の補強)(Point25)
- (4) なるべく基礎の補強は行わず、弱い壁をたくさん配置する(基礎工事は施工が大変であること、工事費用が掛かるため、必要最低限にする)(Point20)

55

耐震改修で追加する金物 (Point26)

アンカーボルトが近くにありますか？

新築では、アンカーボルトは2階建ての場合2.7m以内にM12またはM16が設置されているはず。



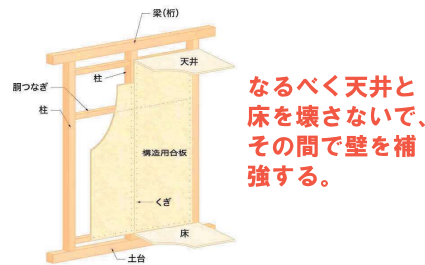
54

安価な耐震改修計画のポイント

- (5) 改修計画は、なるべく壊さない、廃棄物を出さない工法を採用する。(Point18)
(解体・リフォーム時はアスベスト対策が必要)
- (6) 外側からの補強も考える(室内側からの補強は、ほこり養生や手間が増えること、住人のプライバシーの問題が発生する)(Point18)
- (7) 室内側補強の場合には、補強箇所を出来るだけ**一部屋に集中させる**。
- (8) **見栄え**については、意匠的に工夫をする。また、住人とよく**協議をする**。(Point22)

56

安価な耐震改修計画のポイント



57

安価な耐震補強計画のポイント

- (9) 極力出隅部分に耐力壁を配置しない (Point21)
- (10) **押し入れの壁**を利用する (Point18,22)
- (11) 大壁仕様の方が施工が楽
- (12) 1階壁の補強は、2階外壁直下になるべく配置する。
- (13) 耐震補強には、従来の構法である筋かいや構造用合板や、第三者機関等により評価された構法を用いる。
- (14) 断熱改修 (**リフォーム工事**) と併せるとお得 (Point36)

58

リフォーム工事と同時に耐震改修
(Point36)

- ・**外壁のリフォーム**工事で、外壁を剥がす場合などは、壁を強くする絶好のチャンス(金物、アンカーボルトも付けやすく、耐力壁も施工が楽)
- ・部分的リフォーム時の**ついで**の**組み合わせ**が建物を強くする。(水廻りのリフォーム、バリアフリーのリフォームをするとき、周辺の土台・柱の腐朽箇所の取り換え、壁の耐力強化)
- ・壁の張替え時には、柱脚・柱頭の金物を設置する。

リフォーム工事と同時に耐震改修を行うと、金物と合板材の材料費と施工費用の増加のみで実施可能では

今より、強くする。

59

耐震改修設計の目標

- (1) ゴールは評点1.0
- (2) 命を守る補強もあり(評点0.7)
- (3) 段階的改修もある。(1度、評点0.7にしてから1.0に再工事)
- (4) 費用対効果を調べる
(評点が0.7と1.0の工事費の比較)
- (5) 今後のどんな暮らし方を望んでいるか
- (6) 耐震改修補助制度の利用の有無

住まい手とよく相談をし、決めましょう。

60

耐震改修工事中の確認事項

- (1)居ながら工事か否か(工事期間中の**居場所**の確認)
- (2)部屋内への**工事関係者の出入り**があること
- (3)建物周辺に足場を組むことがあること
- (4)室内工事は、工事する部屋を養生しても**埃**がでること
- (5)**家具を移動**する必要があること
- (6)工事中の**騒音が発生すること**。(ご近所さまへのご挨拶)

61

耐震改修工事の施工上の注意点

- ・改修工事中に、新たなことがわかり**設計変更**が発生することは、**当たり前**です。
- ・設計者と連絡を密にとり、**設計変更を積極的に実施**
- ・施工側からの**提案も積極的に**

63

耐震改修工事のトラブル防止

必ず、耐震改修工事費の見積をして**見積書**を住まい手に提出してください。

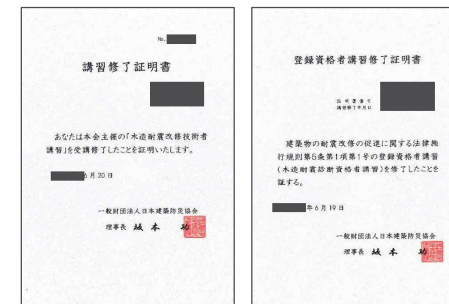
内容を説明後、工事前には**契約書**を作成し、契約を必ずしてください。

耐震改修工事は、工事中に新たな事実がわかり設計・工事の変更が発生し、**工事費用が追加**になることをあらかじめ説明しておきましょう。(設計変更が当たり前)

62

耐震補強工法使用の注意点

接合金物、壁倍率や壁基準耐力の認定を受けている工法は、耐震診断でも補強設計でも評価できるが、**設計者および施工者の登録や講習受講が認定条件**となっているも工法もあるので採用にあたっては**注意が必要!**



64

耐震改修工事の施工上の注意点

- ・ 同一柱の柱頭・柱脚の金物は同一仕様で取り付ける。(Point27)
- ・ 1階柱頭と2階柱脚の柱を緊結する金物も同一仕様で取り付ける (Point28)



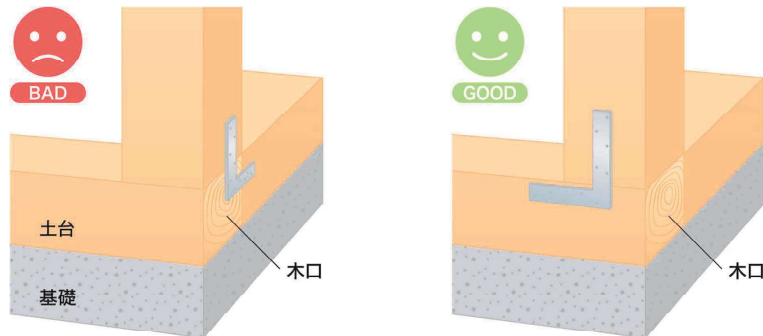
耐震改修工事の施工上の注意点

(Point31, 32)



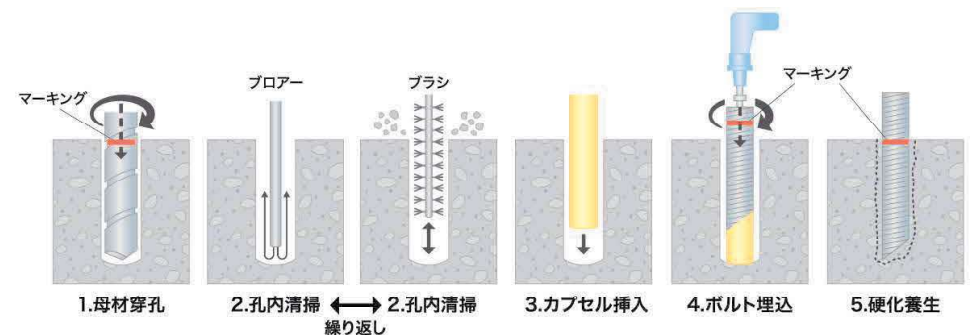
耐震改修工事の施工上の注意点 (Point33)

柱頭・柱脚の接合金物を留めつける際、釘やビスの打ち込み方向と木口の繊維方向が同じになるため十分な力が発揮されません。木口面への釘の打ち込みは避けてください。

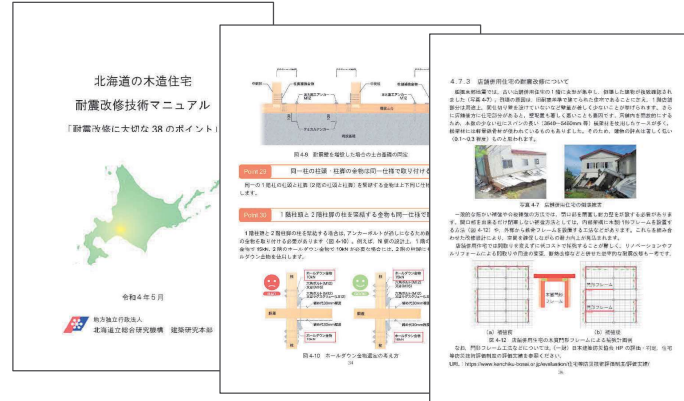


耐震改修工事の施工上の注意点 (Point34)

後施工アンカーボルトは先端が45度の片面カットまたはVカットに切断した専用ボルトを使用し、削孔した穴の清掃を徹底して行う



※ これまで耐震改修工事をあまり行ったことのない技術者に配慮した内容としています。
当研究本部のホームページから無料でダウンロードできます。

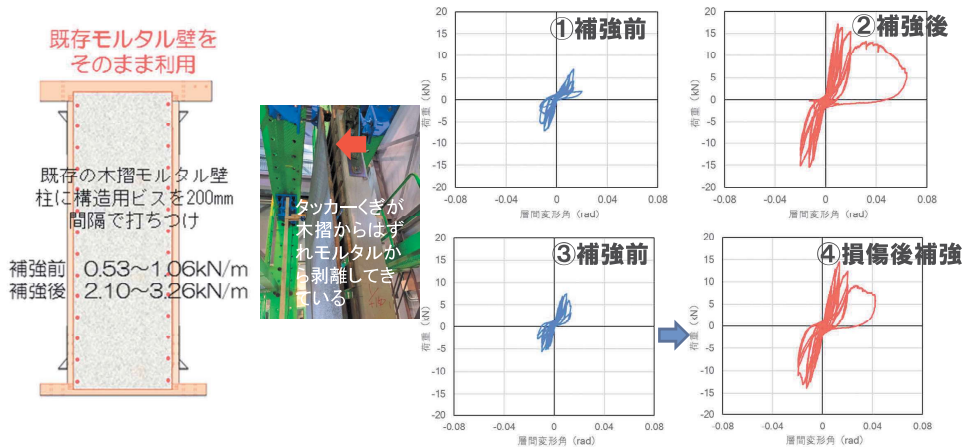


https://www.hro.or.jp/building/about-us/koho/develop/seismic_retrofitting_manual.html 69

復旧・耐震改修用の工法例 (Point38)

建築研究本部で実験をし性能を確認した工法

モルタル壁の補強法について

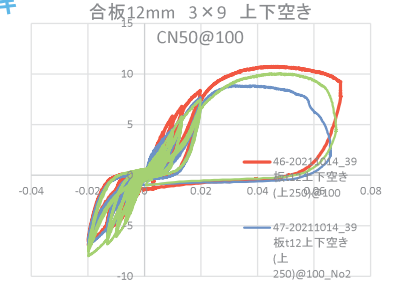
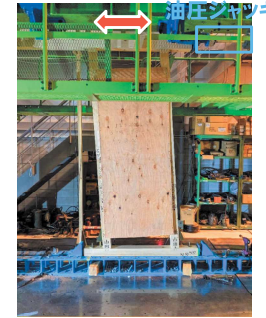
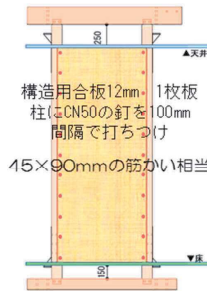


復旧・耐震改修用の工法例 (Point19)

建築研究本部で実験をし性能を確認した工法

上下空き合板耐力壁

天井・床の解体は不要



壁基準耐力 3.67kN/m~4.95kN/m ($\alpha=1.0$ として)
これは、一般的な補強法の筋かい 木材45mm×90mm以上の耐力(3.2kN/m)と同等以上の性能が確認できた。

耐震改修工事費の概算について (Point35)

費用・期間の目安は、在来工法(構造用合板や筋かいによる補強)、標準的な上部構造評点差(補強前が0.5程度~補強後が1.0程度)の場合を想定。

(日本建築防災協会木造住宅の耐震化推進テキストより)

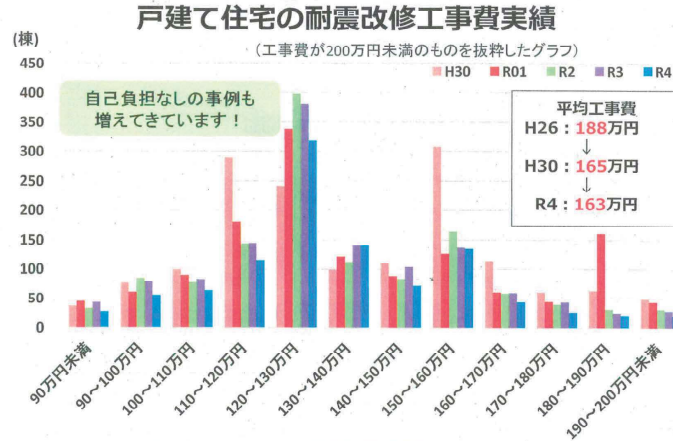
工事費用の目安
100~200万円 程度

工事期間の目安
おおよそ1~2ヶ月 程度

- ・工事費については、一概には言えません。住宅は、各棟で条件が異なります。同条件の建物が1棟も無いからです。
- ・耐震改修工事は、工事中に新たな事実がわかり設計、工事の変更が発生し、工事費用が追加になることもある。
- ・別途、引越や仮住まいの費用が必要な場合もある。

耐震改修工事費の概算について 高知県の資料より

住宅耐震化促進事業の状況

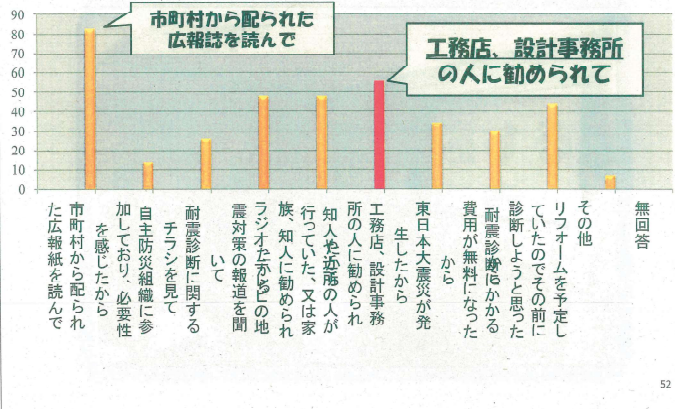


耐震改修を実現するために

- 改修費用が安価であること
- 信頼関係の構築（町内会の活用）
- ネットワークづくり（設計者と施工者）
- 耐震改修の必要性の説明（説得）技術
- 耐震改修工事をブランド化

耐震改修を実現するために 高知県の資料より

耐震改修を実施することにしたきっかけは？（アンケート結果より）



建物の耐震化

住み続けられる住宅

家具・設備の固定

圧死を避ける・避難通路の確保

補助金等の有効活用

2023年度（令和5年度）
札幌市木造住宅耐震化補助制度のご案内

木造住宅の地震に対する安全性を高め、災害に強いまちづくりを進めるために昭和55年5月以降に建てられ、耐震診断の勧告、地震時に倒壊する危険性があると診断された木造住宅の耐震化に対する取組みを支援します

耐震設計
耐震設計費 120万円（限度額）
の費用を補助します

耐震改修工事
補助メニューと補助限度額

● 対象	● P1
● 対象者（申請できる方）	● P1
● 対象となる住宅	● P1
● 対象となる設計・工事	● P1
● 補助メニューと補助限度額	● P2
● 申請書の提出	● P3
● 申請書類	● P4～P6
● その他	● P7

申請受付期間
2023年4月3日（月）から2023年9月15日（金）
※2024年3月15日（金）までに工事を完了報告を行ってください

お問い合わせ・申請窓口
札幌市 都市局 建築指導課 建築安全推進課
電話 011-211-2867
〒060-8611 札幌市中央区北1条西2丁目
札幌市役所2階
http://www.city.sapporo.lg.jp/infocenter/naikaku/

補助メニューと補助限度額

●補助メニュー
●補助対象と改修方法の組み合わせにより、補助率と補助限度額が変わります

補助対象	改修方法	補助率	補助限度額
バリアフリー型 （階段の上昇部分で補助するもの対象です）	高層型 （階高が1.0m以上）	8/10	120万円
	低層型 （階高が1.0m未満）	8/10	70万円
	2段階目改修型 （1.0m以上の高層型と併せて実施するもの対象です）	8/10	50万円

●補助率・補助限度額（バリアフリー型）
補助対象費用に補助率を乗じた額と、補助限度額の低い方が補助金額です

住宅エコリフォーム補助制度との併用について
住宅の断熱化などの省エネ手帳へ改修や段差の解消などのバリアフリー改修に対し、その費用の一部（最大50万円）を補助する住宅エコリフォーム補助制度と併用して補助を受けることができます。

札幌市 都市局 市役所2階 住宅課（札幌市役所2階） TEL. 011-211-2807

補助金等の有効活用

釧路市既存住宅
耐震改修費補助金交付制度のご案内

最大で45万円

●対象の住宅
●申請の要件
●補助率
●申請書の提出
●申請書の提出先
●申請書の提出期間

●住宅エコリフォーム補助制度との併用について

●住宅エコリフォーム補助制度とは？

●申請書の提出先

無料耐震診断のご案内

釧路市一戸建て住宅の無料耐震診断のご案内

対象となる住宅

診断方法

まずは 補助金などを有効活用して 耐震診断を実施

そして、最後に 決して、あきらめない。



出典：第6次 黒潮町南海トラフ地震・津波防災計画の基本的な考え方

https://www.town.kuroshio.lg.jp/img/files/pv/sosiki/2023/05/jisintunamibousaikaikaku_kangaekata0.pdf

過去の教訓を活かし あきらめさせないことが重要。

82

道総研 建築研究本部では、住宅等の耐震改修技術の普及・開発にも取り組んでいます。実務でご活躍の設計者・工務店のみなさま、アドバイスやご助言等のご協力よろしくお願いたします。

ご清聴ありがとうございました。

84

北総研の性能向上リフォーム

北総研が開発した工法です。外壁改修や断熱改修などリフォームにあわせて、耐震改修を行うことで、個別に改修をおこなうコストの合計より、コストがかからない。



住宅の性能向上リフォームマニュアル
ー耐震・断熱改修方法編ー

(地独)北海道立総合研究機構
建築研究本部北方建築総合研究所

HPよりダウンロード可能

<https://www.hro.or.jp/upload/43722/taishindannetu1.pdf>

83