



地方独立行政法人  
北海道立総合研究機構

# 地震による木造住宅の被害想定と 低コストな耐震改修工法について

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 安全性能部  
森松 信雄



# 本日のテーマ

---

1. 地震について
2. 北海道で想定される地震
3. 耐震基準について
4. 耐震診断について
5. 耐震改修について

## 質問

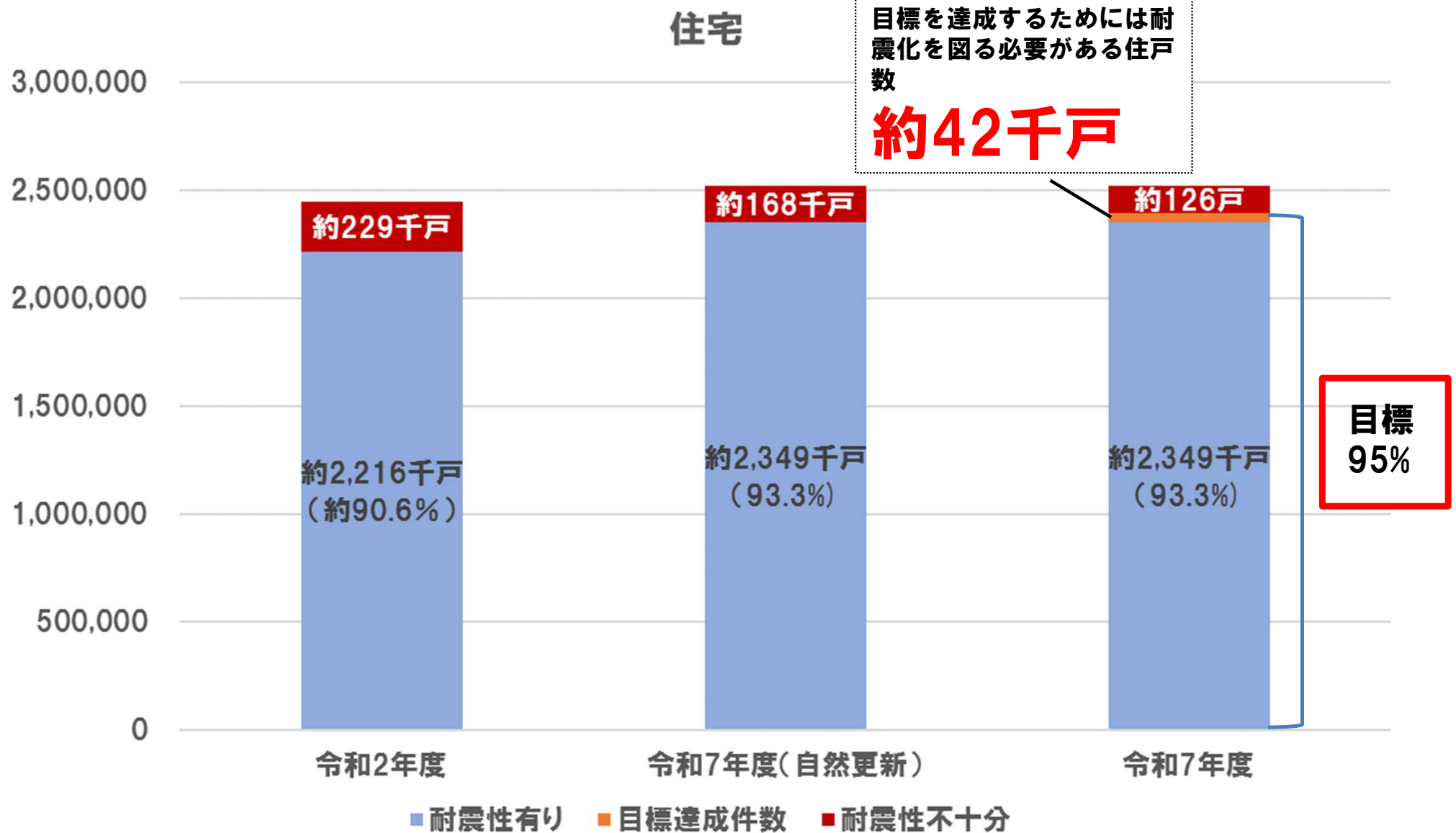
この数字は何の数でしょう？

17万8千

**正解**

# **耐震性が不十分な道内の戸建て住宅の戸数**

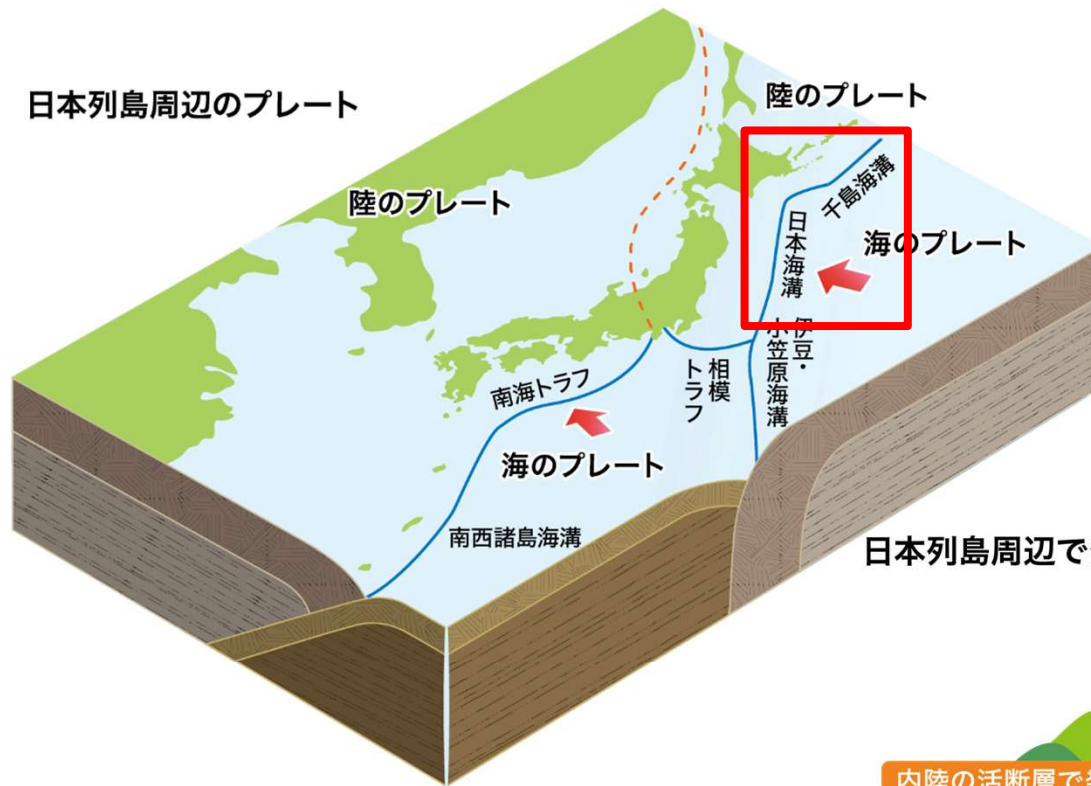
**（共同住宅戸数は除く）**



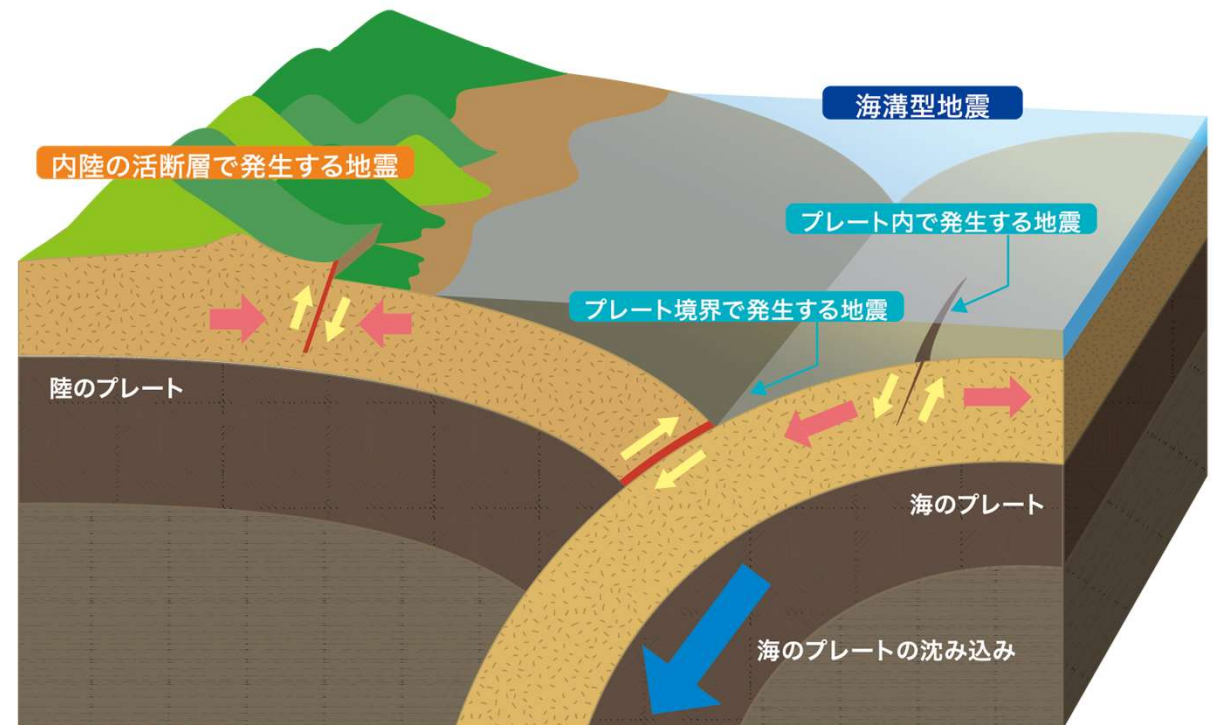
## 北海道耐震改修促進計画（令和3年4月策定）より

# 地震について

日本列島周辺のプレート



日本列島周辺で発生する地震のタイプ



# 地震について

## この1年で、日本全国で 最大震度5(弱)以上の地震 は何回発生していますか？

2021年2月13日 福島県沖の6強の地震から2022年1月22日の日向灘の5強の地震で**12**回も発生しています。

参考:震度5強以上は、2021年2月福島県沖で6強から、2022年1月22日 日向灘の5強までの8回発生しています。

震度7は、2011年3月11日の東日本大地震から、熊本地震(2回)、胆振東部地震の4回発生しています。

# 北海道で想定される地震

昨年12月 内閣府が「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震」の被害想定を公表した。

千島海溝モデルでは、  
道内で揺れによる全壊数が

夏で約1,400棟

冬で約1,600棟

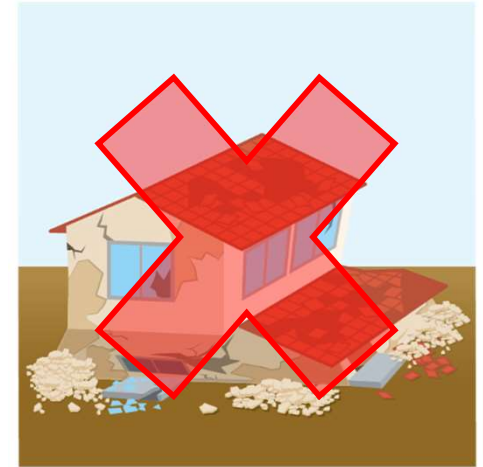
津波によるものが約51,000棟  
と想定されている。

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定について【定量的な被害量】  
令和3年12月21日 より



# 北海道で想定される地震

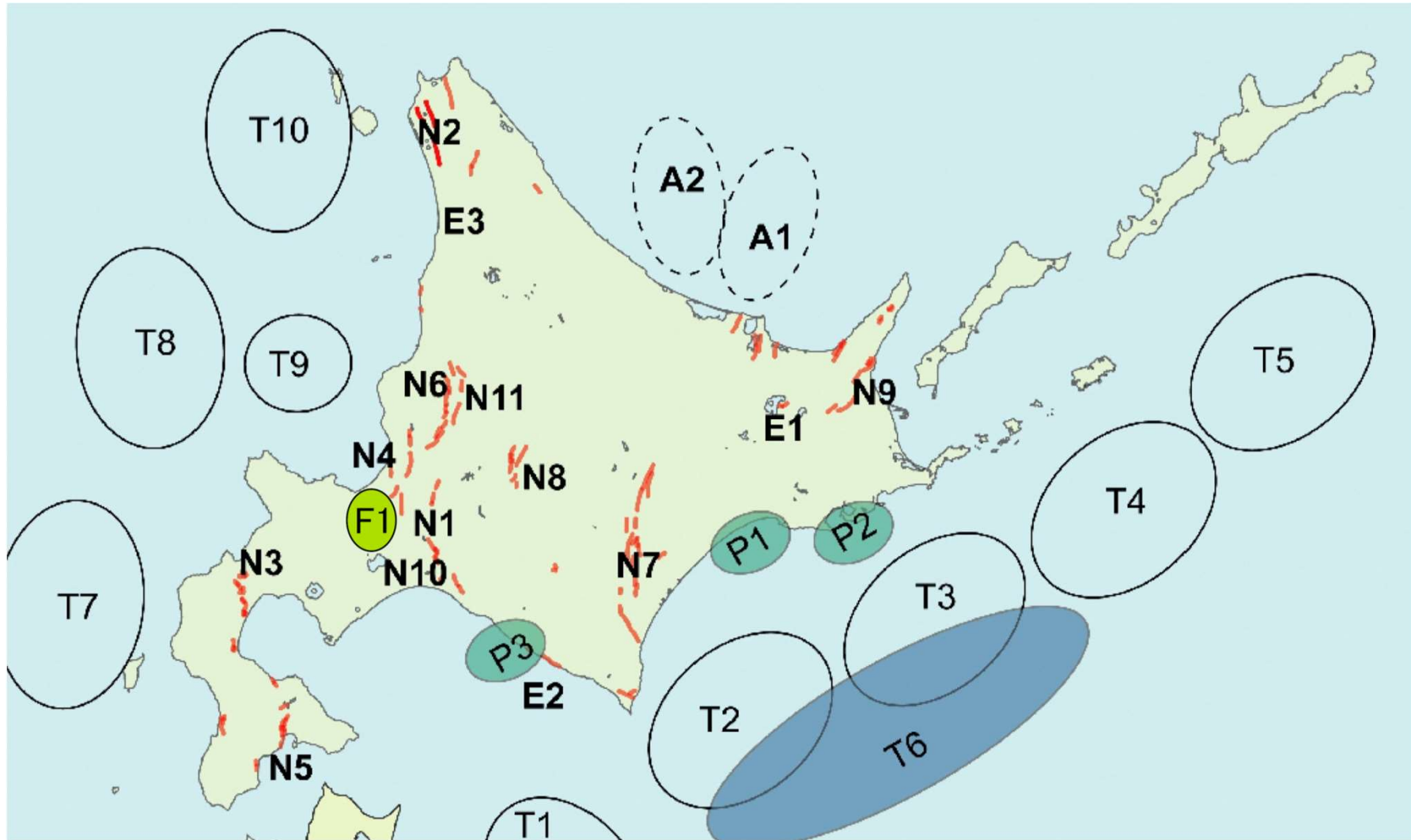
道内では、**震度7**の揺れと沿岸には**20m**を超える津波が想定されている。津波から避難するためには、揺れによる被害を最小限にしなければ、避難ができない恐れがある。（少なくとも**全壊を避け**迅速な避難を可能にする）



その為には、**建築技術者の力が必要です。**

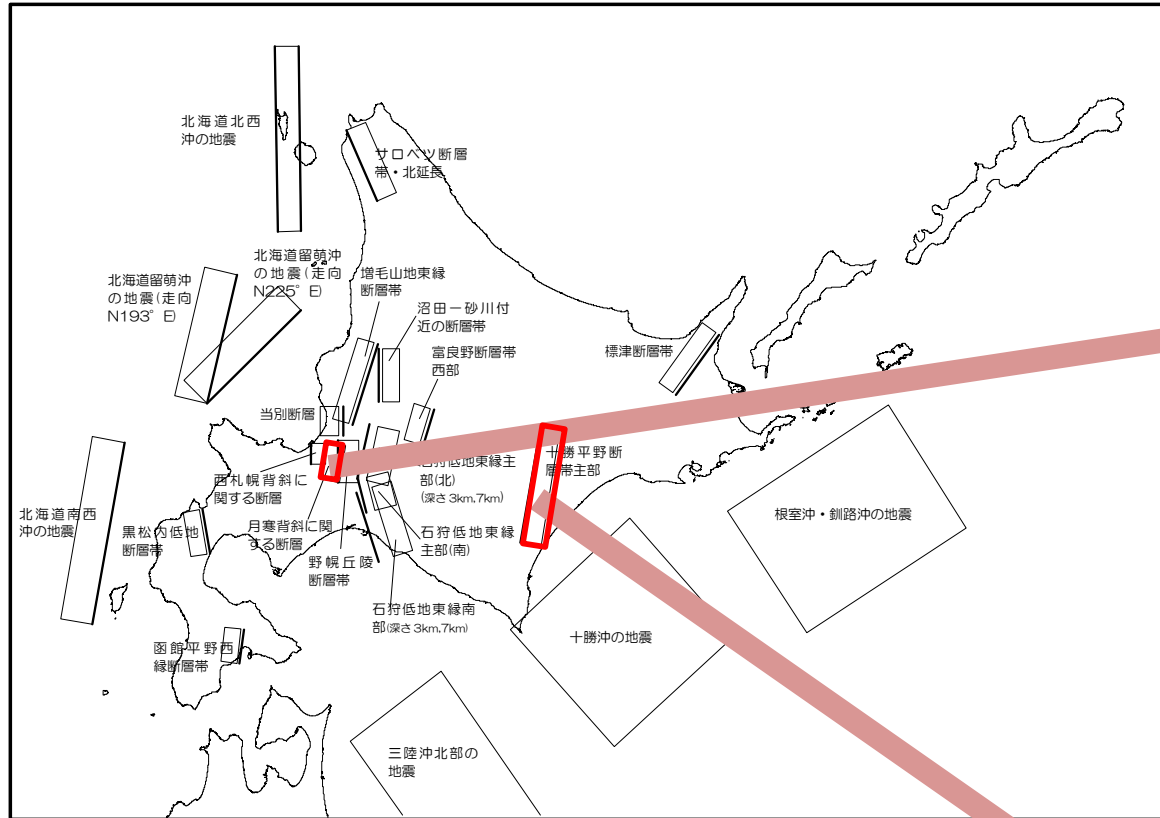
# 北海道で想定される地震

## 北海道周辺で想定される地震(北海道の防災計画より)

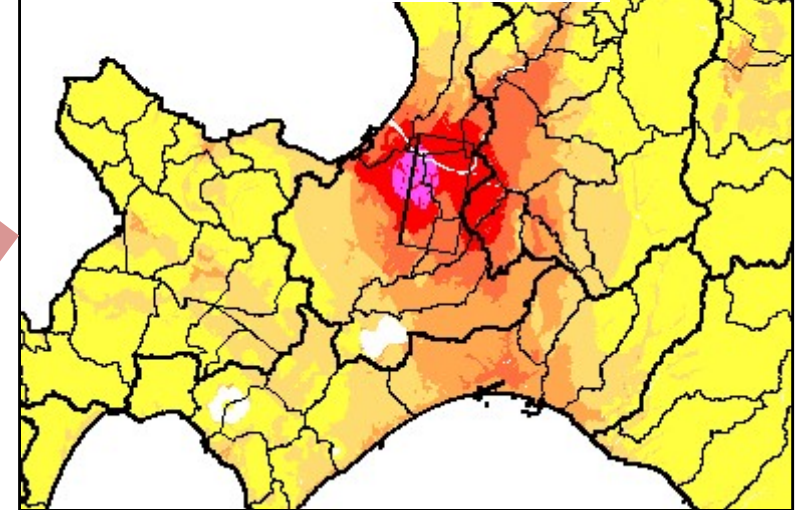


これ以外にも、震源はあるかもしれません

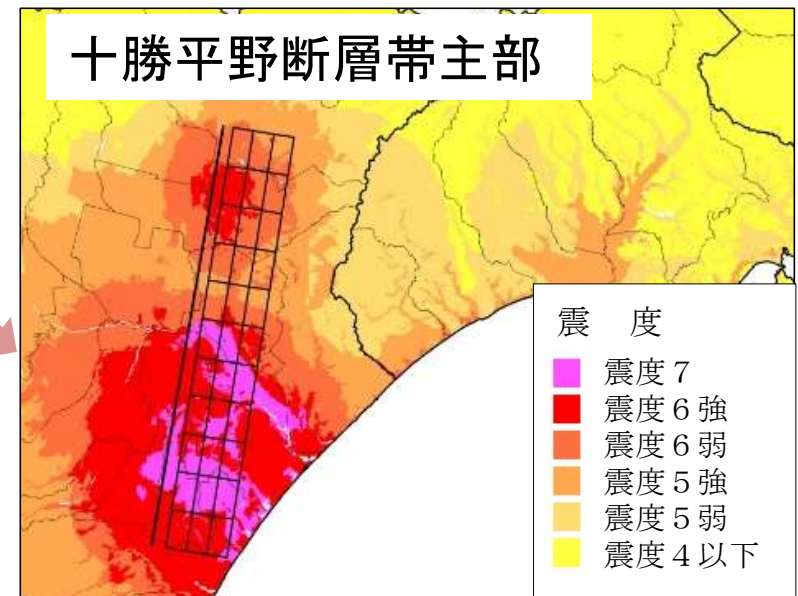
# 北海道で想定される地震



## 月寒背斜に関する断層



## 十勝平野断層帯主部



北海道の地震被害想定の対象地震の例 ※

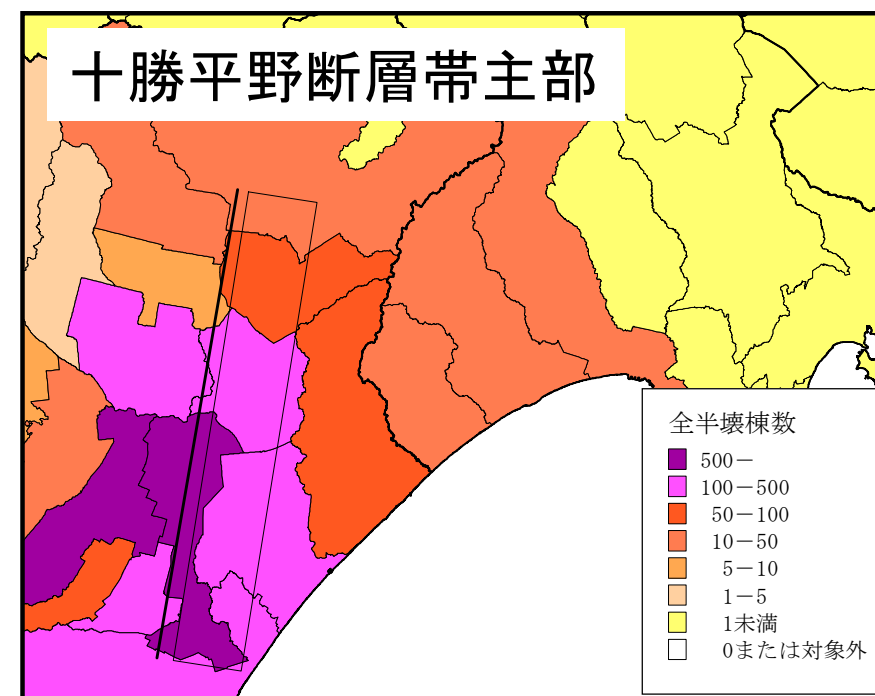
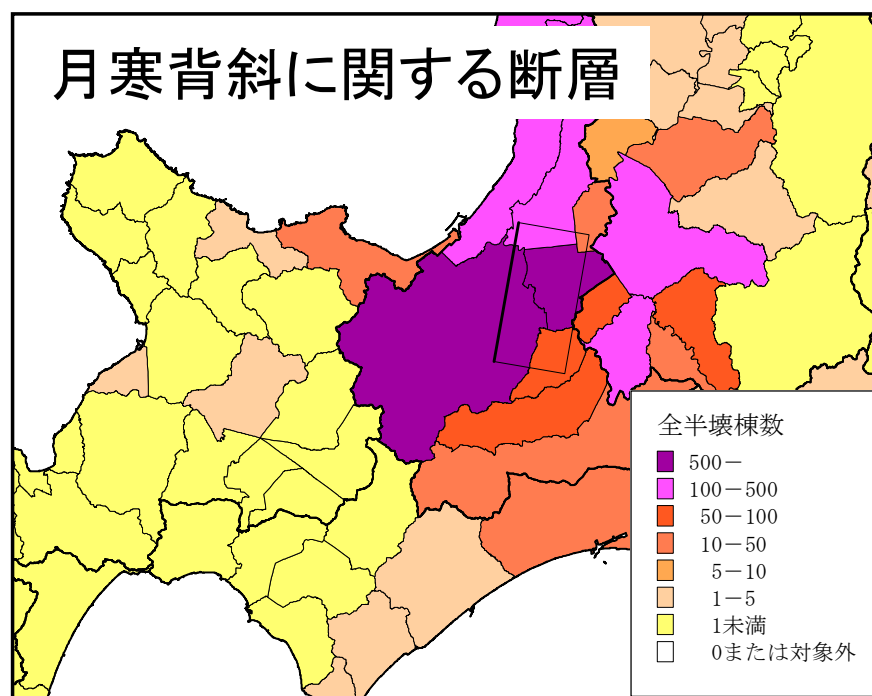
- ・月寒背斜に関する断層: 人口集中する石狩圏
- ・十勝平野断層帯主部: 道内でも長大な断層

➡ 過去の地震被害より大きな被害が予測される

※北海道: [https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/jishin\\_sotei.html](https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/jishin_sotei.html)

# 北海道で想定される地震

## 月寒背斜および十勝平野断層帯で提案関数による被害予測



➡ 月寒背斜では全半壊約1万7千棟以上、十勝平野断層帯主部では約3千棟以上と、過去地震と比べても非常に多くの被害が予測

生存率をあげる耐震対策が必要な地震が北海道にも多数



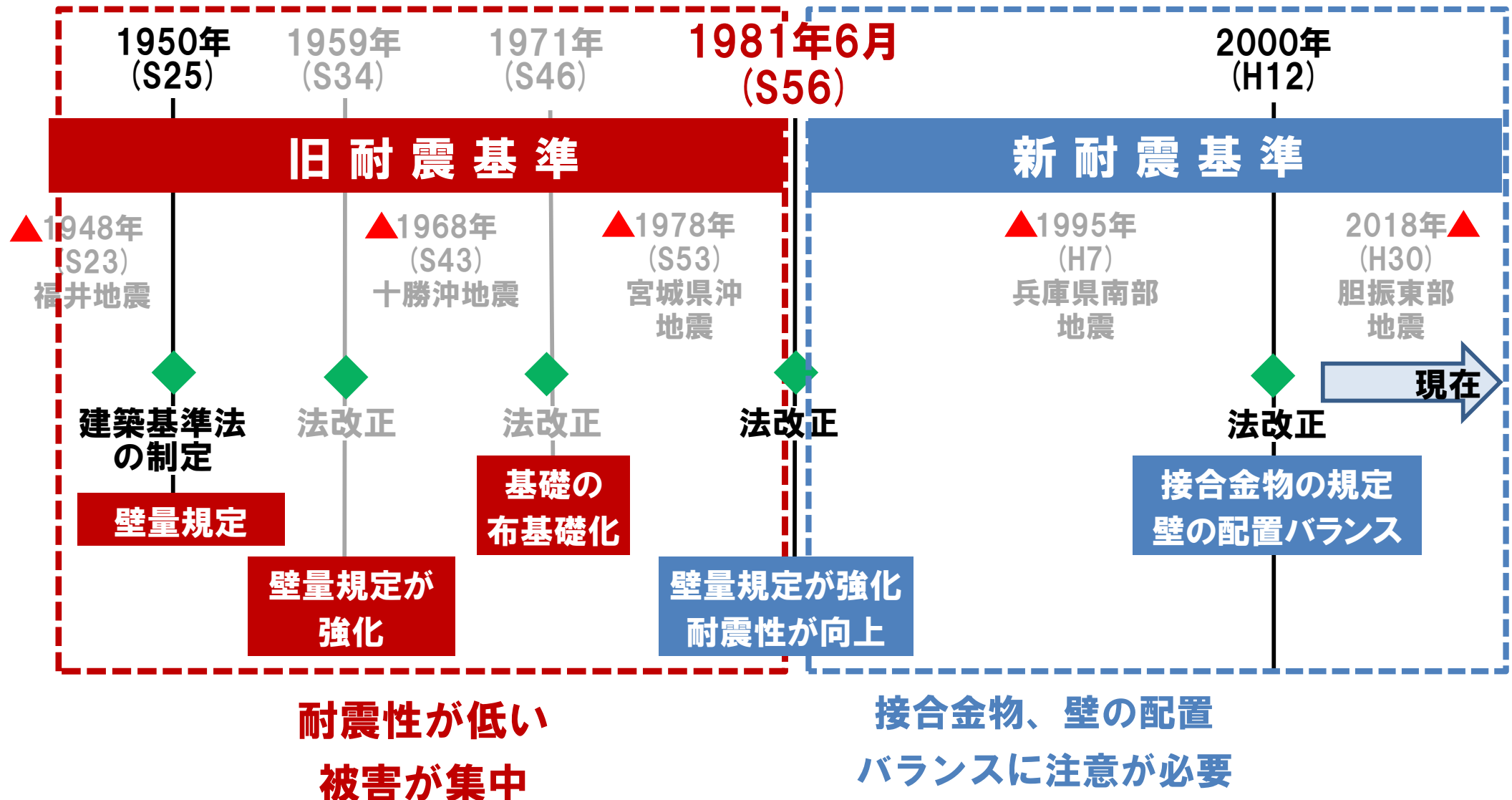
# 北海道で想定される地震

住宅に甚大な被害をもたらした地震（1980年以降で震度6以上、全半壊あり）



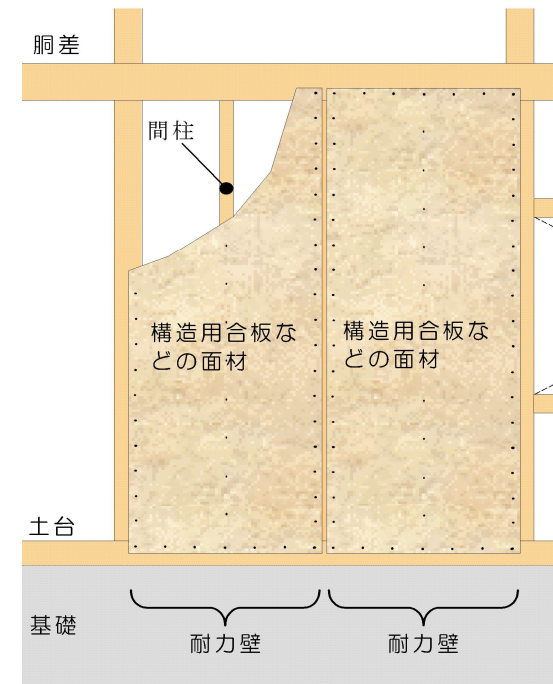
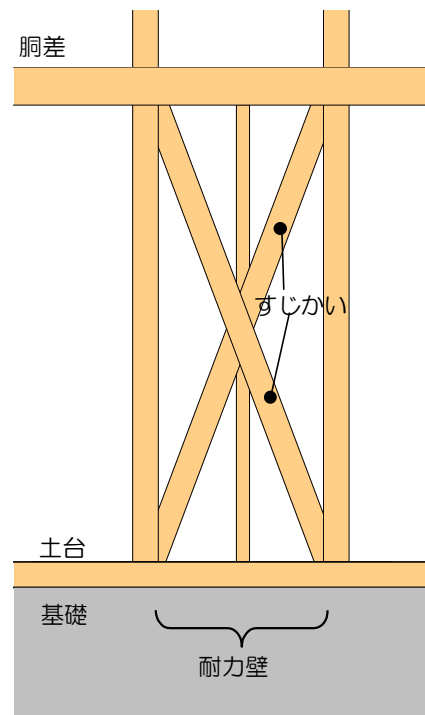
# 耐震基準について

## 建築基準法(耐震基準)の変遷について



# 耐震基準について

頑丈な家には、**壁**がたくさんある！

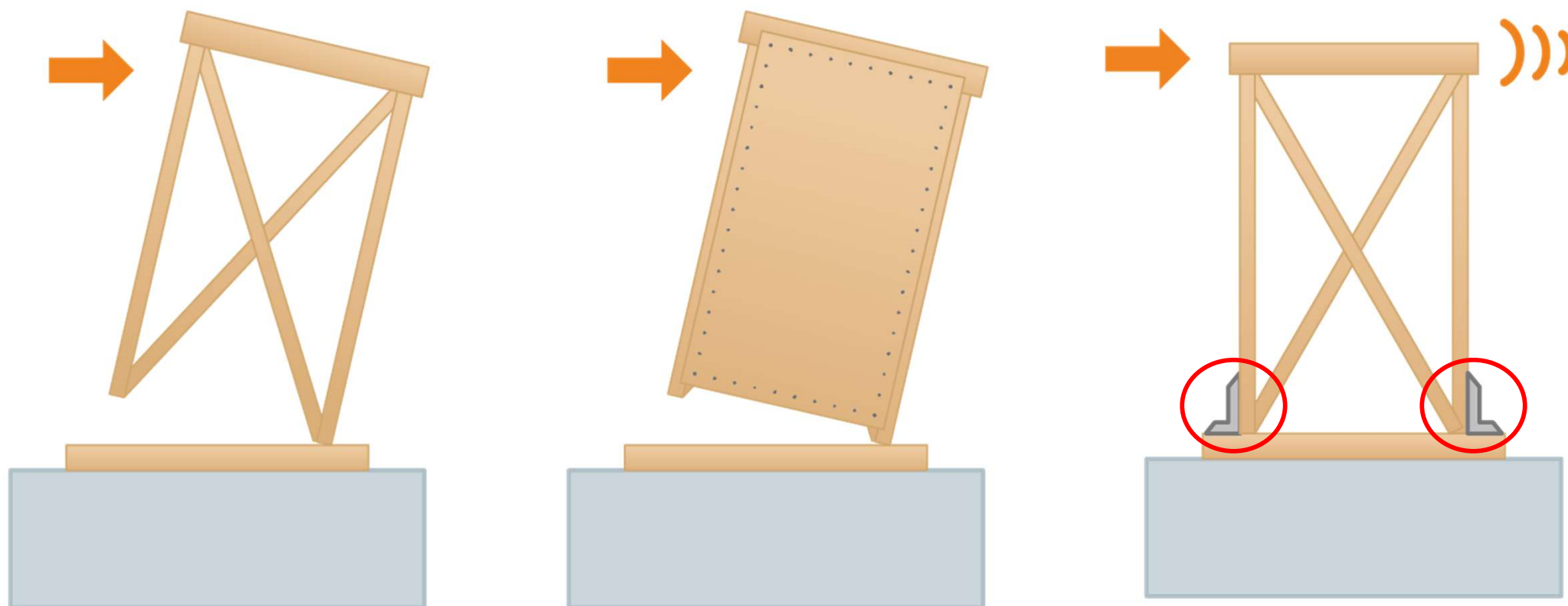


壁量とは、住宅の規模に応じて、耐力壁（筋かい、面材壁）が何枚必要であるかを決めたルールです。



# 耐震基準について

頑丈な家には、**接合金物**がある！



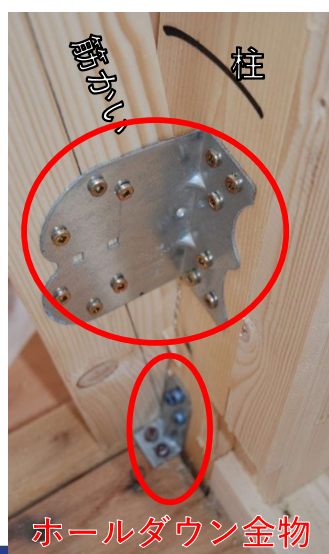
せっかく筋かいや壁があっても、接合金物がないと浮き上がってしまい、大きく変形してしまう。

**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



# 耐震基準について



接合金物で緊結されている状態。



胆振東部地震より

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

# 耐震診断について

## 技術者による耐震診断

### STEP 1

### 現地調査

- ・図面と現状の違いを調査、**柱や壁、筋かいの位置**をすべての部屋を調査。
- ・**接合金物**の有無の確認。  
（押し入れの中の天井裏、床下点検口から床下を覗く等）
- ・壁にセンサー等をあてて、**筋かい**の有無の確認。
- ・**雨漏り**や**腐朽**部位などの劣化調査。（すごく重要です）
- ・コンクリート基礎、外壁に**ひび割れ**がないか
- ・周辺の地盤について調査
- ・基本的に非破壊調査が基本。

詳細な調査が低コストな耐震改修に繋がります。



# 耐震診断について

## 技術者による耐震診断

### STEP2

## 床面積から地震時に作用する力を決める

- ・現地調査で確認した図面と建物の仕様(外壁の種類、屋根の種類)に基づき耐震診断を行う。

### STEP3

## 地震の力に抵抗できる壁は足りているか確認

- ・STEP2で求めた地震時に作用する力に対して、建物にある壁や筋かいで抵抗できるかを判断します。
- ・評点は、簡単に説明すると「建物の抵抗力／作用する力」になります。

診断時には、詳細に現地調査をした結果に基づき、極力不明な壁をなくした状態で評点を算出する。**不明な箇所ばかりだと評点が低く出すぎるため、高額な改修費用**になってしまい、住まい手様が諦めてしまう恐れがある。

耐震診断の詳細は、(一財)日本建築防災協会「木造住宅の耐震診断と補強方法」をに基づき実施してください。





# 耐震診断について

## 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

### 上部構造評点の見方

| 上部構造評点      | 判定         |
|-------------|------------|
| 1.5以上       | 倒壊しない      |
| 1.0以上～1.5未満 | 一応倒壊しない    |
| 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 |

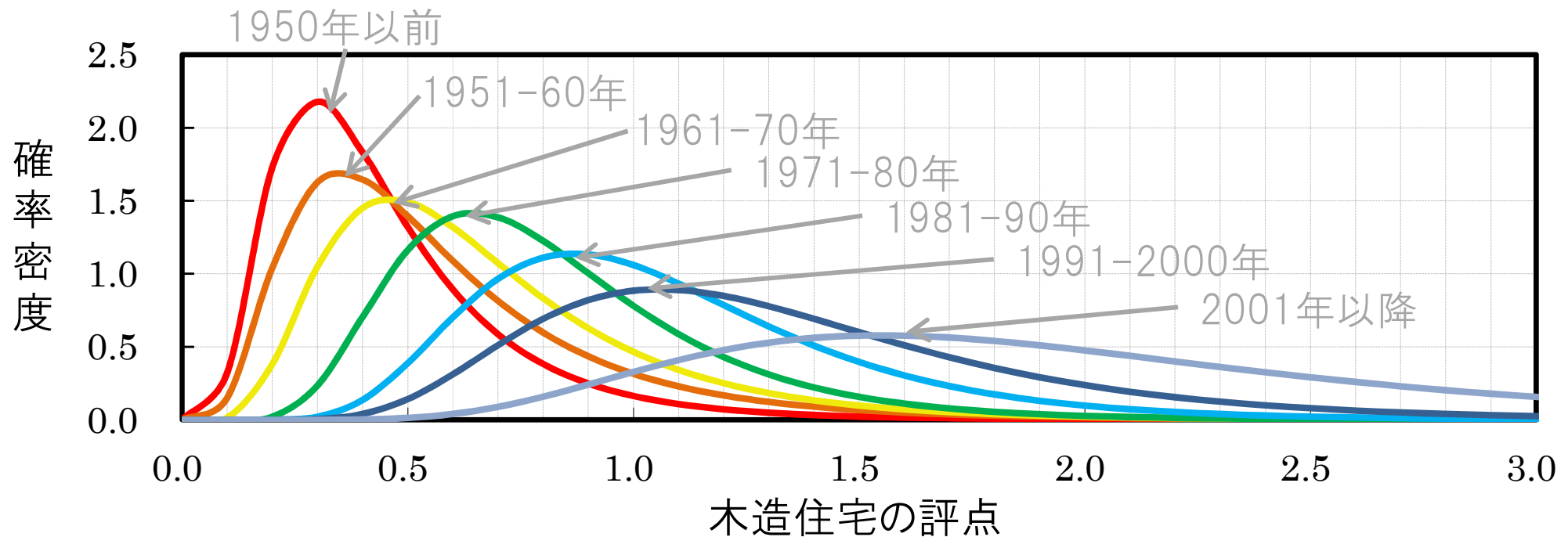
※1. 大地震とはどんな地震？：数百年に一度起こる震度6強程度以上の地震。阪神・淡路大地震以降、震度6強以上は20回も発生している。

※2. 評点が1.0以上でも、現行の建築基準法を満足している建物と全く同じ性能とはいえません。

# 耐震診断について

## 耐震診断結果について

※ 北海道建設部住宅局建築指導課が、実施した木造住宅の無料耐震診断の診断結果を利用し分析した。(平成18年～21年:429件)



|        | 1950年以前 | 1951-1960年 | 1961-1970年 | 1971-1980年 |
|--------|---------|------------|------------|------------|
| 評点の最頻値 | 0.3程度   | 0.4程度      | 0.5程度      | 0.6程度      |
| 評点の平均値 | 0.5程度   | 0.6程度      | 0.7程度      | 0.8程度      |



# 耐震診断について

## 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。

|          | 木造住宅の評点                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                                        | 木造住宅の評点と震度によるダメージレベルの関係(高井・岡田1999他※)                                                                     |                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 0.1                                                                                                  | 0.2                                                                                                   | 0.3                                                                                                    | 0.4                                                                                                    | 0.5                                                                                                      | 0.6                                                                                                      | 0.7                                                                                                      | 0.8                                                                                                   | 0.9                                                                                                   | 1.0                                                                                                     |
| 震度<br>5弱 | (D2)<br><br>一部損壊    | (D1)<br><br>一部損壊     | (D1)<br><br>一部損壊      | —                                                                                                      | —                                                                                                        | —                                                                                                        | —                                                                                                        | —                                                                                                     | —                                                                                                     | —                                                                                                       |
| 震度<br>5強 | (D3~4)<br><br>半壊~全壊 | (D1~2)<br><br>一部損壊   | (D1)<br><br>一部損壊      | (D1)<br><br>一部損壊      | —                                                                                                        | —                                                                                                        | —                                                                                                        | —                                                                                                     | —                                                                                                     | —                                                                                                       |
| 震度<br>6弱 | (D4~5)<br><br>全壊   | (D2~3)<br><br>一損~半壊 | (D2)<br><br>一部損壊     | (D1~2)<br><br>一部損壊   | (D1)<br><br>一部損壊     | (D1)<br><br>一部損壊     | (D1)<br><br>一部損壊     | —                                                                                                     | —                                                                                                     | —                                                                                                       |
| 震度<br>6強 | (D5~6)<br><br>全壊  | (D4~5)<br><br>全壊   | (D3~4)<br><br>半壊~全壊 | (D2~3)<br><br>一損~半壊 | (D1~2)<br><br>一部損壊  | (D1~2)<br><br>一部損壊  | (D1)<br><br>一部損壊    | (D1)<br><br>一部損壊 | (D1)<br><br>一部損壊 | (D1)<br><br>一部損壊   |
| 震度<br>7  | (D6)<br><br>全壊    | (D5~6)<br><br>全壊   | (D4~6)<br><br>全壊    | (D4~6)<br><br>全壊    | (D3~5)<br><br>半壊~全壊 | (D2~4)<br><br>一損~全壊 | (D2~4)<br><br>一損~全壊 | (D1~3)<br><br>半壊 | (D1~3)<br><br>半壊 | (D1~2)<br><br>一部損壊 |

1961~  
1980年

# 耐震改修について

## 耐震改修設計について

### STEP 1

## 耐震診断から弱点を見つける

専門家によって**弱点**を見つけます。補強した状態で再度評点を算出します。

### STEP 2

## 壁・筋かいをバランスよく増設する

ただ**壁**や**筋かい**を増やすだけではなく、**バランス**を考え壁を増やすと、丈夫な住まいになります。また、壁を補強するときには、計算をして必要な**接合金物**や**アンカーボルト**も新たに設置します。

### STEP 3

## 必要ならコンクリート基礎の補強もする

基礎が弱いといくら上部を補強しても耐震性が向上しない時もあります。既存の基礎の横に**新しい鉄筋コンクリートの基礎**を添えます。

# 耐震改修について

## 耐震診断の結果から弱点を見つける

### 診断結果を見る

### 減点はどこでされているか？

#### 8. 上部構造評点

| 階 | 方向 | 壁・柱の耐力<br>Qu (kN) | 配置等による<br>低減係数 eKfl | 劣化度<br>dK | 保有する耐力<br>edQu=Qu*eKfl*dK | 必要耐力<br>Qr (kN) | 上部構造評点<br>edQu/Qr |
|---|----|-------------------|---------------------|-----------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 2 | X  | 27.70             | 0.758               | 0.70      | 14.71                     | 29.53           | 0.49              |
|   | Y  | 20.01             | 1.000               | 0.70      | 14.01                     | 29.53           | 0.63              |
| 1 | X  | 59.77             | 0.743               | 0.70      | 31.08                     | 72.84           | 0.42              |
|   | Y  | 50.14             | 1.000               | 0.70      | 35.10                     | 72.84           | 0.48              |

(注) プログラムの計算は実数で行っている。上部構造評点(edQu/Qr)に対しては小数点第3位を切り捨てる。

$$59.77\text{kN} \times 0.743 \times 0.7 = 31.08\text{kN}$$

**減点**

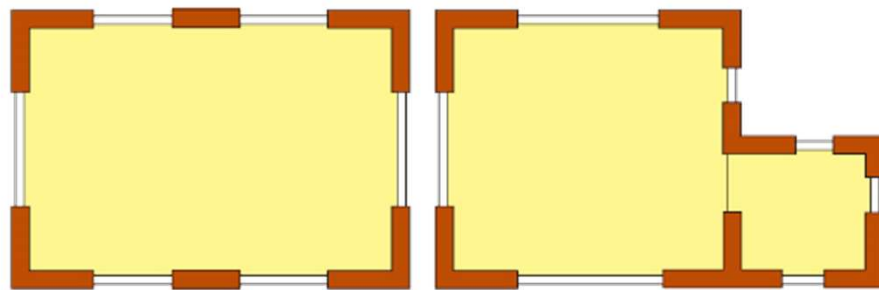
配置等による低減係数及び劣化度によって減点されている。劣化度は通常0.7を採用。配置等による低減係数は、壁のバランス程度によって決まる値。

# 耐震改修について

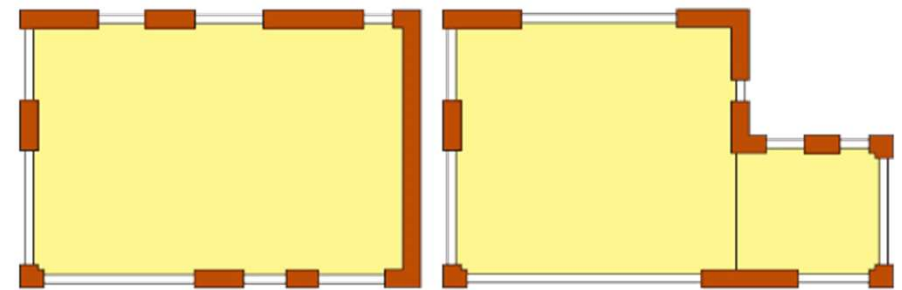
## 耐震診断の結果から弱点を見つける

### 壁のバランスを考え配置する

比較的新しい建物でも、ある方向だけ**壁**が少ないタイプは要注意です。一部に壁が少ないことで全体の**バランスが悪く**、地震に対して弱くなる場合があります。



○ バランスの良い壁の配置



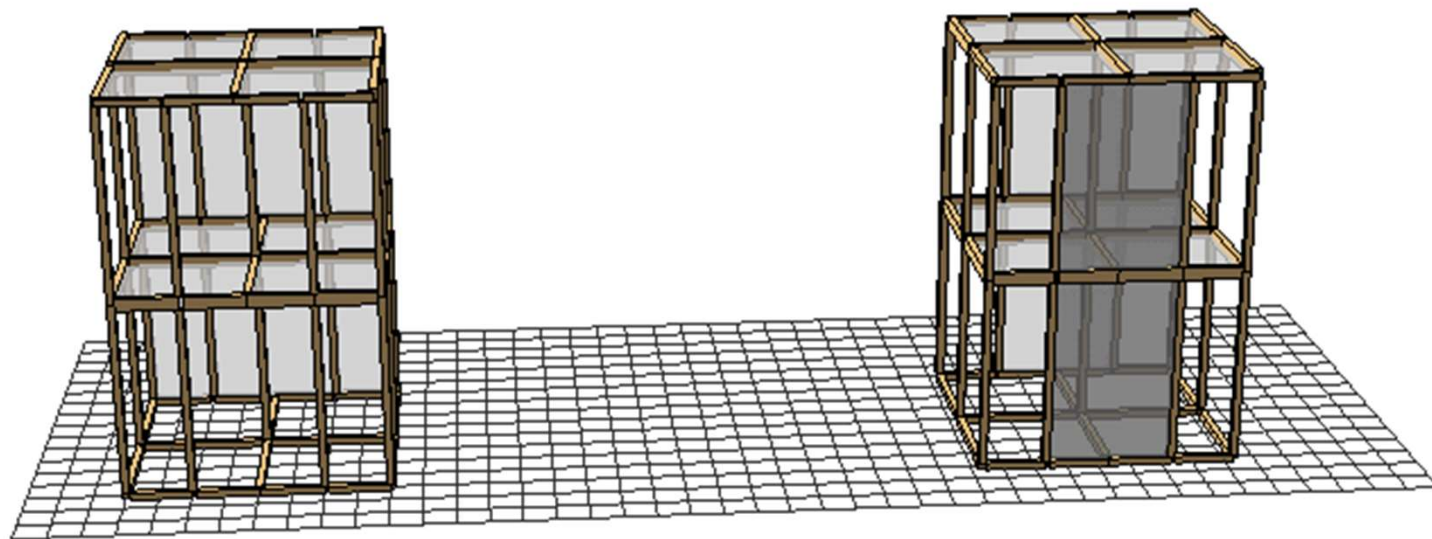
✕ かたよりの大きいバランスの悪い壁の配置

※2000年の基準法の改正で壁の配置(バランス)を考慮するようになった

# 耐震改修について

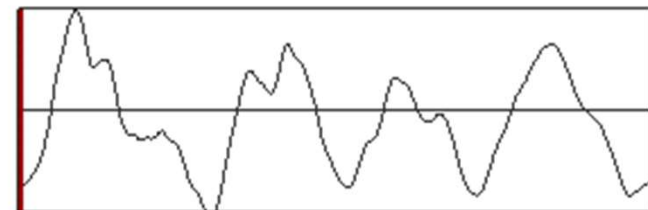
## 偏心建物のシミュレーションの映像

**ねじれて壊れた！**



**壁が後ろのみ  
(バランスが悪い)**

**壁が前後にある  
(バランスが良い)**





# 耐震改修について

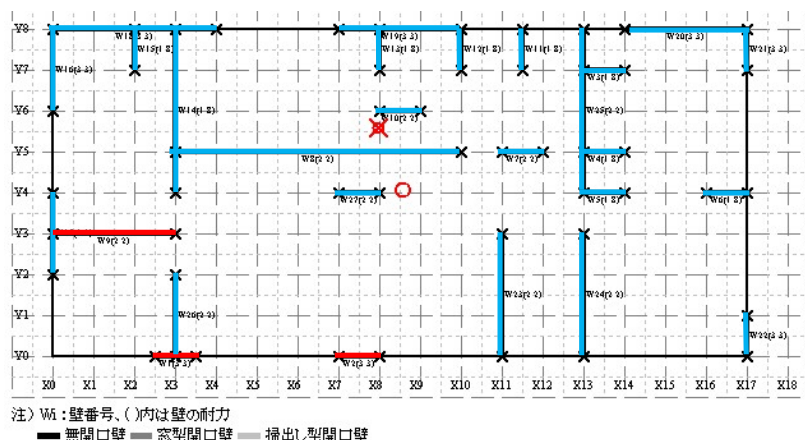
## 耐震診断の結果から弱点を見つける

### 診断結果を見る

### 減点を減らす

劣化度は、補強後の診断においても補強前の劣化低減係数を用いる。下地材を取り除き、詳細に調査を行います。すべての劣化事象について補修・補強をしたとしても、上限は0.9とする。

配置等による低減係数を減らす。開口が多い側の壁を補強の実施または耐力壁を増設すると、全体の耐力が増加するとともに低減係数が少なくなり、評点が向上します。



— 既存壁位置

— 補強壁位置

既存壁が、図面上側に偏っている  
 ので、下側の既存壁を補強したり  
 新設すると非常に効果的

# 耐震改修について

## 耐震診断の結果から弱点を見つける

さらに、診断結果を見る

減点はどこでされているか？

| 階 | 方向 | No. | Fw   |   | sKj (sKa) |   | L     |   | Qwi   | Y     | Qwi×Y | Yk   | Qwi×(Y-Yk)2 |
|---|----|-----|------|---|-----------|---|-------|---|-------|-------|-------|------|-------------|
| 1 | X  | W3  | 1.80 | × | 1.000     | × | 910   | = | 1.64  | 6.370 | 10.43 | 5.09 | 2.700       |
|   |    | W10 | 2.20 | × | 1.000     | × | 910   | = | 2.00  | 5.460 | 10.93 |      | 0.280       |
|   |    | W18 | 3.30 | × | 0.778     | × | 3,640 | = | 9.35  | 7.280 | 68.03 |      | 44.977      |
|   |    | W19 | 3.30 | × | 0.778     | × | 2,730 | = | 7.01  | 7.280 | 51.03 |      | 33.733      |
|   |    | W20 | 3.30 | × | 0.778     | × | 2,730 | = | 7.01  | 7.280 | 51.03 |      | 33.733      |
|   |    |     |      | × | 1.000     | × | 910   | = | 1.64  | 4.550 | 7.45  |      | 0.471       |
|   |    |     |      | × | 1.000     | × | 910   | = | 1.64  | 3.640 | 5.96  |      | 3.426       |
|   |    |     |      | × | 1.000     | × | 910   | = | 1.64  | 3.640 | 5.96  |      | 3.426       |
|   |    |     |      | × | 1.000     | × | 910   | = | 2.00  | 4.550 | 9.11  |      | 0.576       |
|   |    |     |      | × | 0.958     | × | 6,370 | = | 13.43 | 4.550 | 61.09 |      | 3.860       |
|   |    |     |      | × | 0.958     | × | 2,730 | = | 5.75  | 2,730 | 15.71 |      | 31.943      |
|   |    |     |      |   |           |   |       |   |       |       |       |      |             |
|   |    |     |      |   |           |   |       |   |       |       |       | Σ=   | 284.189     |

力3.3kN/mが  
=2.56kN/m  
ている。

減点

を満足する金物にすることで、接合部  
よる耐力低減係数を減らすことがで

壁の基準耐力3.3kN/mが  
( $\times 0.778$ )=2.56kN/m  
に低減されている。

減点

N値計算を満足する金物にすることで、接合部の種類による耐力低減係数を減らすことができる。

# 耐震改修について

## 耐震診断の結果から弱点を見つける

### 接合部の種類による耐力低減係数について 2階建ての1階 積雪1.0m

| 壁基準耐力 | 3.0kN/m |     |     | 7.0kN/m |      |      |
|-------|---------|-----|-----|---------|------|------|
|       | 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     | 0.85 | 0.75 |
| 接合部Ⅱ  | 1.0     | 1.0 | 1.0 | 0.95    | 0.85 | 0.75 |
| 接合部Ⅲ  | 1.0     | 1.0 | 1.0 | 0.75    | 0.75 | 0.75 |
| 接合部Ⅳ  | 1.0     | 1.0 | 1.0 | 0.75    | 0.75 | 0.75 |

|        |               |
|--------|---------------|
| 接合部Ⅰ   | 告示1460号に適合    |
| 接合部Ⅱ   | 羽子板ボルトなど      |
| 接合部Ⅲ・Ⅳ | ほぞ差し、釘打ち、かすがい |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 基礎Ⅰ | 健全な鉄筋コンクリート基礎                     |
| 基礎Ⅱ | ひび割れのある鉄筋コンクリート、<br>無筋コンクリート造の布基礎 |
| 基礎Ⅲ | 玉石、ひび割れのある無筋コンクリート基礎              |

# 耐震改修について

## 低コストな耐震改修工事について

### 1. 解体する場所をなるべく減らす。

天井・床を壊さずに壁を補強する。  
工事する壁をなるべく集中させる。

### 2. 耐震改修用の構法、接合金物を利用する。

### 3. 見栄えの悪さはある程度許容する。

補強した部位のみクロスが周りと異なる  
補強した外壁が周辺と色味が異なる  
メーカー在庫品での対応、造作家具にしてもらう等

### 4. 押し入れの中の壁を補強、水回りの壁は避ける。

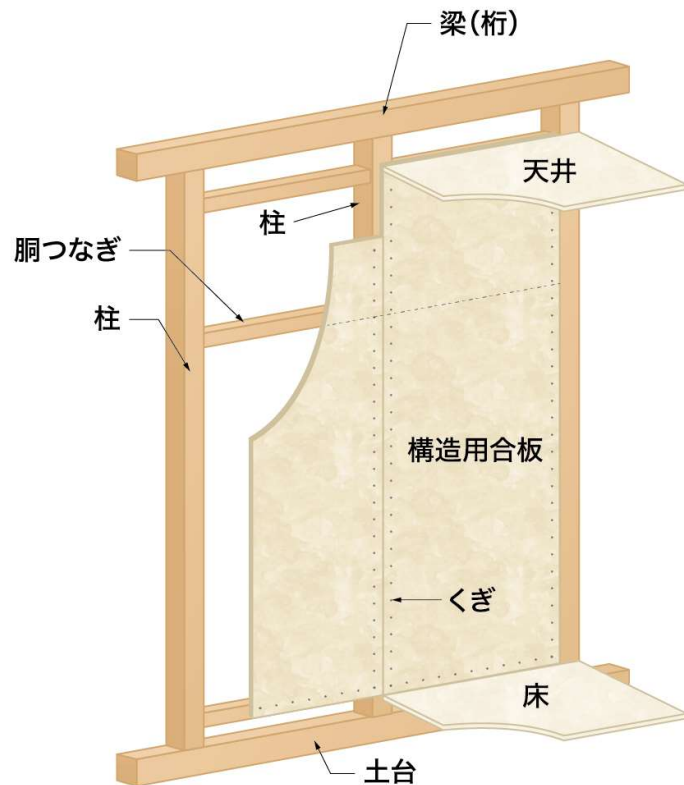
### 5. 断熱改修と併せて工事をする。(絶対合理的です)



# 耐震改修について

## 低コストな耐震改修工事について

### 壁・筋かいの増設



**室内側から壁を補強**  
**天井・床を壊さない**



**外壁の上から補強**  
**外付け鉄筋ブレースタイプ**



# 耐震改修について

## 低コストな耐震改修工事について

### 改修工事専用の金物について



出展：(株)住宅構造研究所ホーム  
ページより

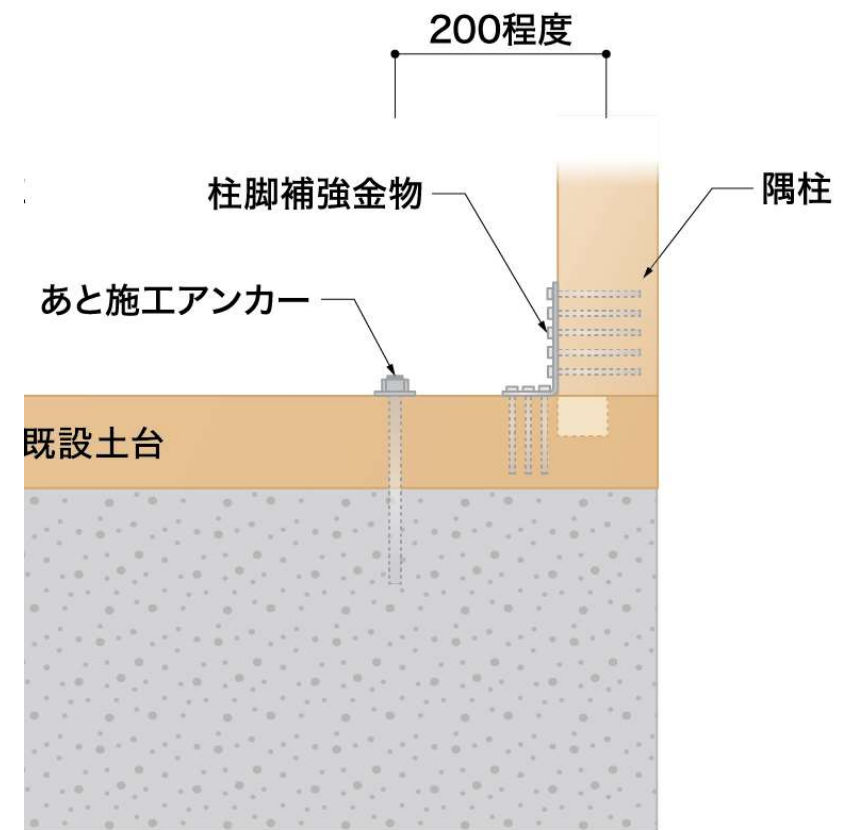
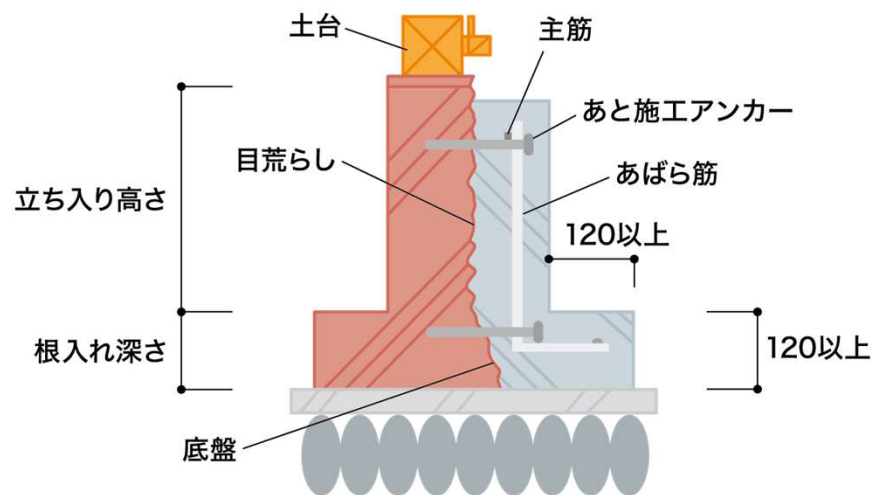


出展：(株)タナカ ホームページより

# 耐震改修について

## 低コストな耐震改修工事について

### 基礎の補強(1カ所3.6m 20~30万円程度)・接合部の補強



### 接合部金物の補強

# 耐震改修について

## 低コストな耐震改修工事について

1. 現地調査で、壁・筋かい配置、金物の有無、腐朽状況などを把握し、診断に反映する。
2. 耐震診断においては、各階の床面積を考慮した必要耐力の算出法【精算法】とN値計算を利用する。（柱脚・柱頭の金物をN値計算に基づき変更するだけで評点が上がる。）
3. 耐震診断結果の弱点を補強する。
4. 耐震改修工事用の構法、金物を使用する。  
（新築工事とはノウハウが多少異なる）
5. 耐震改修においては、解体箇所を減らす。

# 耐震改修について

## 耐震改修工事費の概算について

### 木造住宅の耐震改修費について

一般的な耐震改修工事のみを行った場合の平均工事費用は  
**150～200万円**程度が多いようです。

日本木造住宅耐震補強事業者共同組合のプレスリリース2019年  
1月16日(水)の耐震診断基本データでは、

平均施工金額は、約170万円(平均築年数 約37年)

旧耐震基準住宅の  
平均施工金額は、約190万円(平均築年数 約45年)

# 耐震改修について

## 耐震改修工事費の概算について

### 目安になる工事費概算式

木造住宅(2階建て)の場合

$$\text{耐震改修工事費(万円)} = 17.4 \times (\text{評点差} \times \text{延床面積})^{0.53}$$

( (一財)日本建築防災協会 耐震改修工事費の目安 より引用 )

例 耐震診断時の評点が0.5 改修後の評点1.0

延床面積が120m<sup>2</sup>

$$\begin{aligned}\text{耐震改修工事費(万円)} &= 17.4 \times ((1.0 - 0.5) \times 120)^{0.53} \\ &= 152\text{万円}\end{aligned}$$



# 耐震改修について

## 耐震改修工事費の概算について

- ・工事費については、一概には言えません。住宅は、各棟で条件が異なるからです。
- ・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**になることが多い。



住まい手様に事前に説明をし、トラブルを防止する。

- ・家具等の移動、引越や仮住まいの費用が別途必要。

# 耐震改修について

## 耐震改修設計の目標決定について

- ・ゴールは評点1.0だけではない(目標は1.0ですが)
- ・命を守る補強もあり(たとえば評点0.7)
- ・段階的改修もある(評点0.7にしてから1.0 に再工事)
- ・費用対効果を調べる(評点が0.7と1.0の工事費の 比較)
- ・今後のどんな暮らし方を望んでいるか(あと何年住む)
- ・耐震改修補助制度の利用の有無

**住まい手と建築技術者がよく相談をし、決めましょう。**

**耐震補強はしないより、  
少しでもしたほうがより安全になります。**

# 耐震改修について

## 耐震改修工事の注意事項

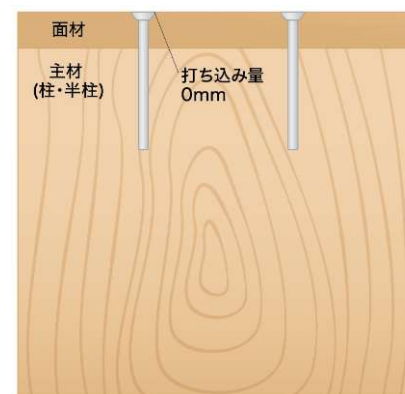
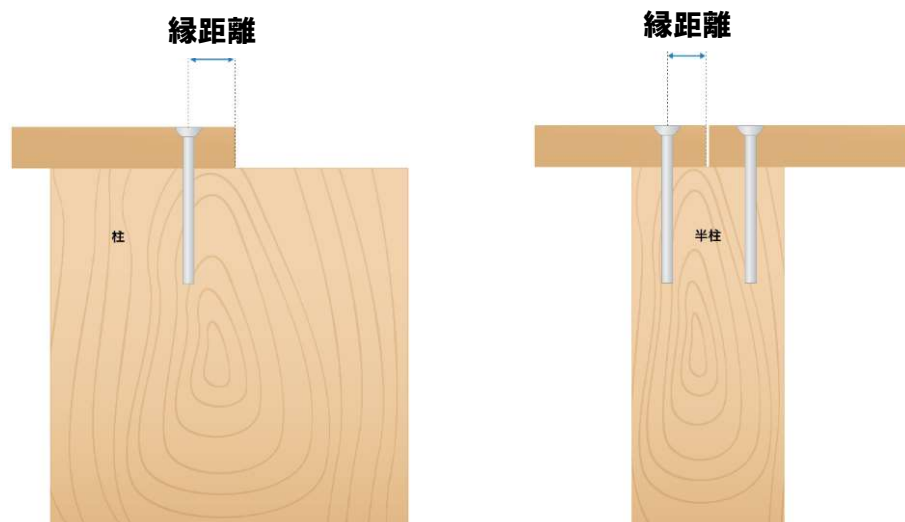
- ・契約を結ぶ(契約書と見積書) 後日のトラブル防止
- ・耐震改修前と改修後の写真をたくさん撮影しておく。(特にくぎ間隔、接合金物の種類、アンカーボルトの径と位置などが後から分かるように)
- ・想定していた梁がない、腐朽が酷い時は、臨機応変な設計変更をためらわず行う。
- ・耐力壁の施工は、指定された釘の種類、間隔を守ること。
- ・耐震補強設計・施工者は、各メーカーの講習を受講し、認定を受ける必要があります。また、建築士等の資格要件等もあります。

# 耐震改修について

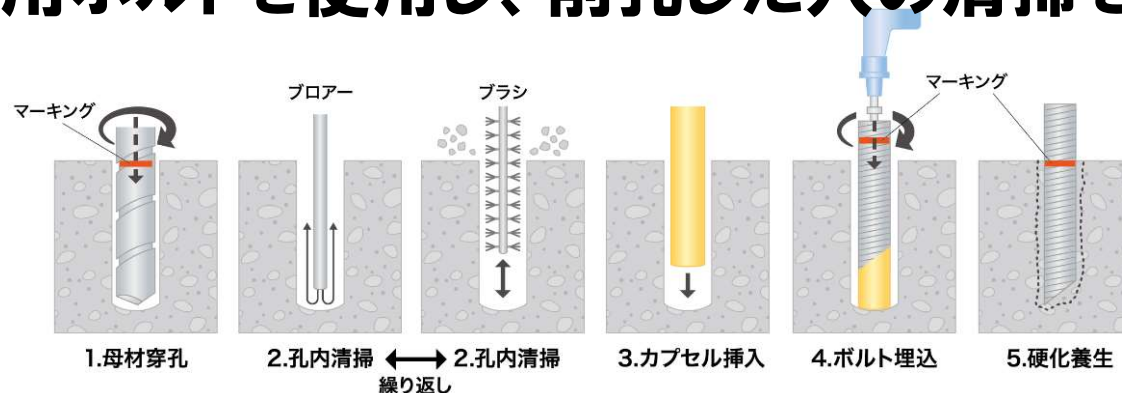
## 耐震改修工事の施工上の注意事項

釘の縁距離は15mm以上

釘の打ち込み深さ1mm以下



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



# 耐震改修について

## リフォーム工事と同時に耐震改修

- ・**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。**



# 耐震改修について

## 無料耐震診断、耐震化補助制度

2021年度  
札幌市木造住宅耐震診断員派遣制度のご案内

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56年5月以前に建てられた木造住宅の耐震化に対する取組みを支援します



**耐震診断**

耐震診断員を無料で派遣します

- 対象・・・・・・このページ
- 手続き・診断の流れ・・・・次のページ
- 申請書・・・・・・添付（見開き右側）

**対象者（申請できる方）**

次の要件の全てに該当する方が対象です

- ・対象となる住宅の所有者（団体にあっては代表者）
- ・専任役員及び専任関係事業者に該当しない方

**！注意！**  
申請者以外の方が居住している場合  
や区分所有している住宅の場合は全  
員の同意が必要です

**対象となる住宅**

次の要件の全てに該当する住宅が対象です

- ・札幌市内にある木造の戸建て住宅、長屋、共同住宅
- ・昭和56年5月31日以前に建築された住宅
- ・在来軸組工法で建てられた住宅  
（在来軸組工法とは、柱や梁などを組み合わせて骨組みをつくり、  
家を建てる工法です）
- ・地上階数が3以下で、木造部分の階数が2以下
- ・建物面積の1/2以上を住宅として利用している  
（住宅以外の用途がある場合は、その部分が住宅の半分以上のものに限ります）
- ・過去に札幌市が実施した補助制度や派遣制度を利用して耐震診断をしていない

**！注意！**  
ツーバイフォーやパネル工法で建て  
られた住宅は対象になりません

**！注意！**  
同一階で2つ以上の構造が混在する  
住宅は原則対象になりません

**申請受付期間**（受付期間中の申請はご遠慮ください）  
※市内に於ける新型コロナウイルス感染症の今後の状況により  
受付を中止する場合があります

1期：2021年4月1日（木）から2021年4月20日（火）  
2期：2021年7月1日（木）から2021年7月20日（火）  
3期：2021年9月1日（水）から2021年9月17日（金）

お問い合わせ・申請窓口



札幌市 都市局 建築指導部 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  
<https://www.city.sapporo.jp/toshi/k-shido/taishin/index.html>



2021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56年5月以前に建てられ、耐震診断の結果、地震時に倒壊する可能性がある  
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**

耐震改修工事  
の費用を

**120** 補助します  
万円（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
- パッケージ型の手続き・・・・P3～P4
- 旧制度型の手続き・・・・P5～P6
- その他・・・・・・P7

**耐震改修工事**

**申請受付期間**

2021年4月1日（木）から2021年9月30日（木）  
※2022年3月17日（木）までに工事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 建築指導部 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  
<https://www.city.sapporo.jp/toshi/k-shido/taishin/index.html>



# 耐震改修について

## 道総研 建築研究本部が開発した性能向上リフォーム工法

### 住宅の性能向上 リフォームマニュアル 耐震・断熱改修方法 編



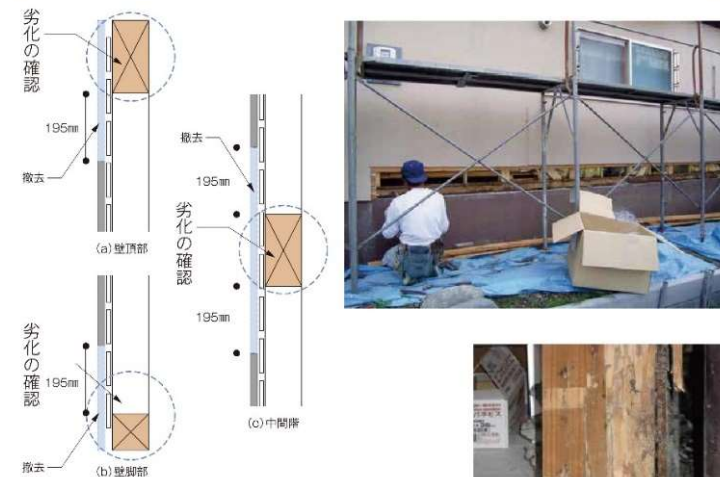
地方独立行政法人北海道立総合研究機構  
建築研究本部 北方建築総合研究所

#### 4. A工法の施工手順とポイント(Step1~5)

##### 1 外装材の部分撤去と躯体の劣化確認 (Step1、2)

###### ●外装材の部分撤去の方法

- 1階壁脚部は、土台の上端から高さ195mmまでの既存の外装材と下地をカッター等で撤去します。
- 中間階は、上階へは横架材上端から195mmまで、下階へは横架材下端から195mmまでの既存の外装材と下地をカッター等で撤去します。
- 最上階壁頂部は、壁頂部横架材の下端から下へ195mmまでの既存の外装材と下地をカッター等で撤去します。



###### 目視による劣化の確認

本改修方法では、構造上重要な接合部が腐朽劣化していないかを、目視により確認することができます。接合部の腐朽が認められた場合は、補強処置を施してから次の「気流止め」の施工を行って下さい。  
くれぐれもそのままにしておくことのないように！





# 耐震改修について

## 道総研 建築研究本部が開発した性能向上リフォーム工法

### A工法 耐力壁の頂部と脚部の“気流止め + 接合部補強”

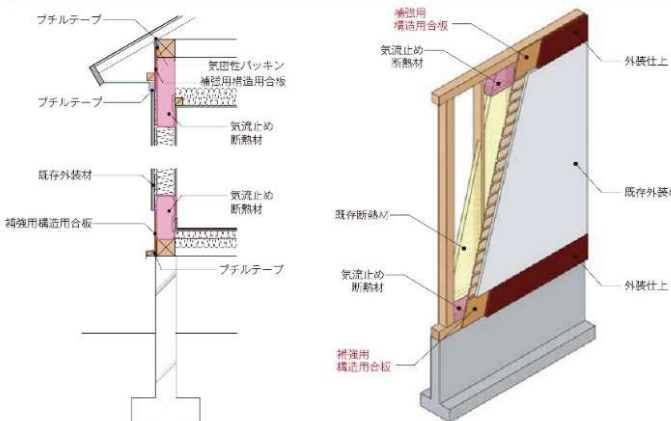
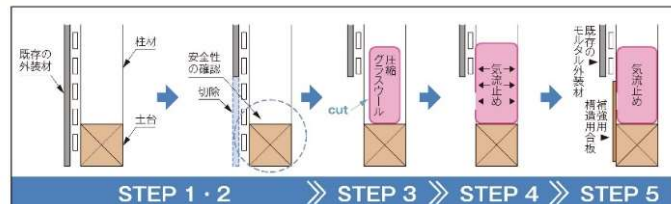
#### 概要

A工法の施工手順はp7～p12を参照

壁の下からの冷気の流入と、壁の上からの暖気の抜けを防止した後に、壁の上下の接合部の補強を行います。施工手順は概ね次の通りです。

- ▶ Step1: 壁の上部と下部の外装材とその下地を一定幅で切り取る。
- ▶ Step2: 軸組みが腐っていないか目視で確認する。腐っている場合、補強あるいは部材交換を行う。
- ▶ Step3: 圧縮したグラスウール断熱材を軸組みの中へ詰め込む。
- ▶ Step4: ビニール袋に傷を付けて、挿入した断熱材の圧縮をとく = 気流止め
- ▶ Step5: 厚さ12mmの構造用合板をCN50釘で打ち付けてふたをする。
- ▶ Step6: 必要であれば付加断熱を施した後に、外装仕上げを行う。

「Step2」と「Step5」で耐震改修の要素が、「Step3」と「Step4」で断熱改修の要素がでてきます。

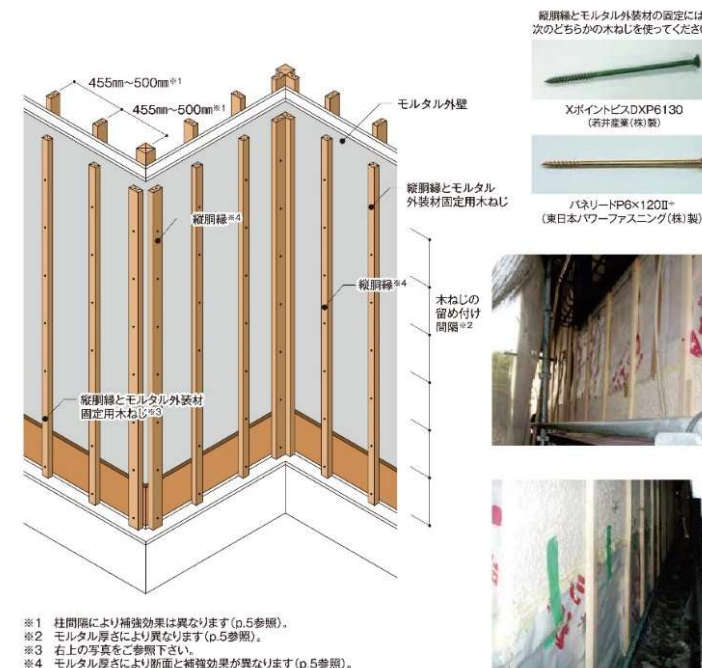


### 5. B工法の仕様 (Step5～9)

#### ●既存のモルタル外装を活用すれば耐力アップ！ 廃材も減少

A工法を実施後、モルタル外装材上から複数の縦筋線を並列にあてて、柱材・間柱・横架材へ指定した木ねじ<sup>※</sup>で固定します。これにより、モルタル外装材と躯体との固定度が高まり、モルタル層が壁体のせん断抵抗力を高めます。また、縦筋線はそのまま通気層と外装材下地を形成する筋線材の下地として使用できます。付加断熱材は、並列となっている縦筋線間、即ち、既存モルタルと新規外装材の間に配置することができ、縦筋線の厚さが外張り付加断熱厚さとなります。

※指定された木ねじを用いなければ期待している耐力が発揮できません。



※1 柱間隔により補強効果は異なります (p.5参照)。

※2 モルタル厚さにより異なります (p.5参照)。

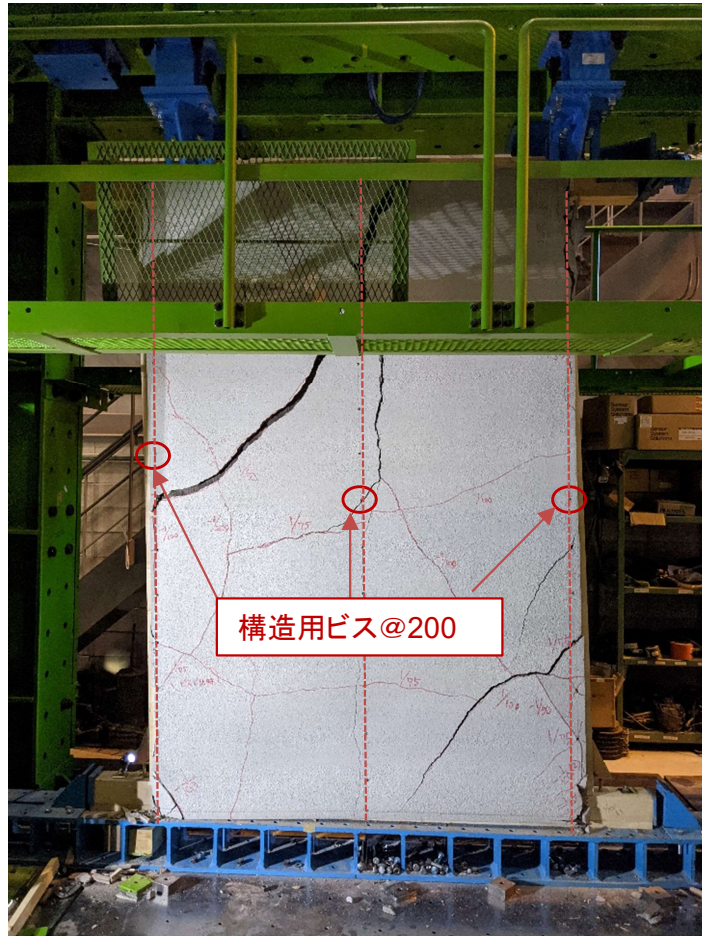
※3 右上の写真をご参照下さい。

※4 モルタル厚さにより断面と補強効果が異なります (p.5参照)。



# 耐震改修について

## 道総研 建築研究本部での耐力壁の実験



既存モルタル木摺り壁の加力状況  
(パネリードをモルタルに打ち込み  
木枠に固定し補強)

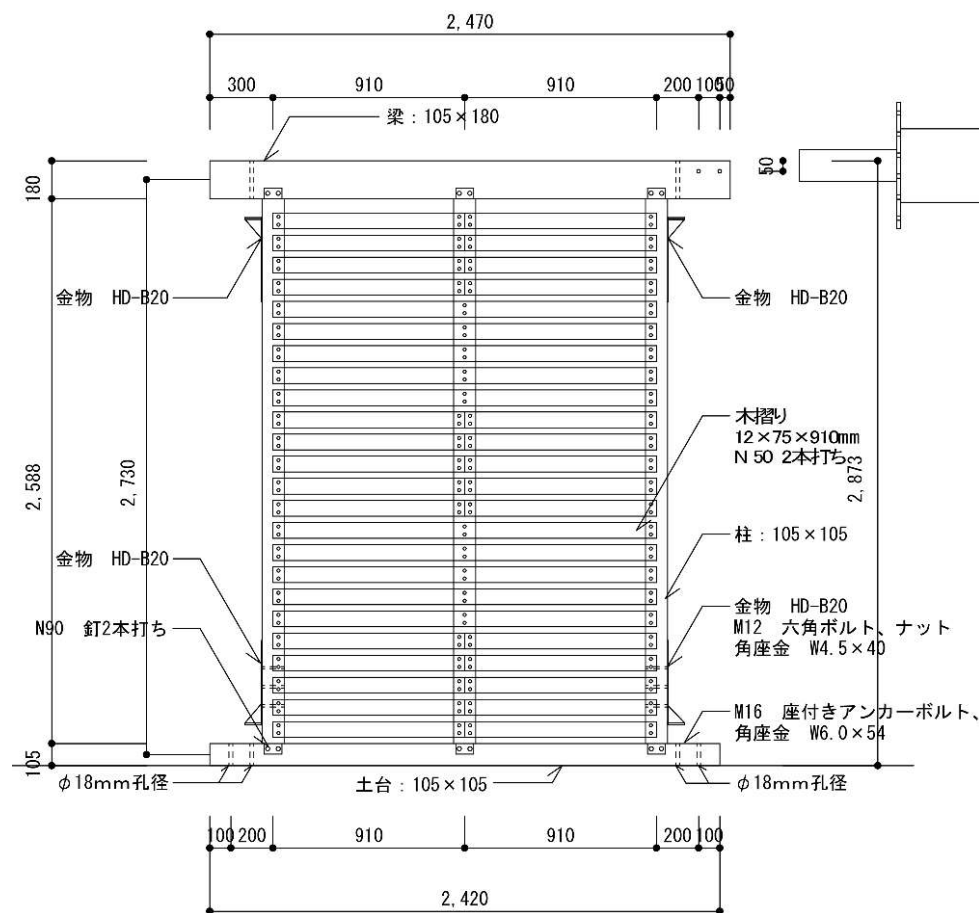


合板耐力壁の加力状況  
(上下空き 準耐力壁仕様)

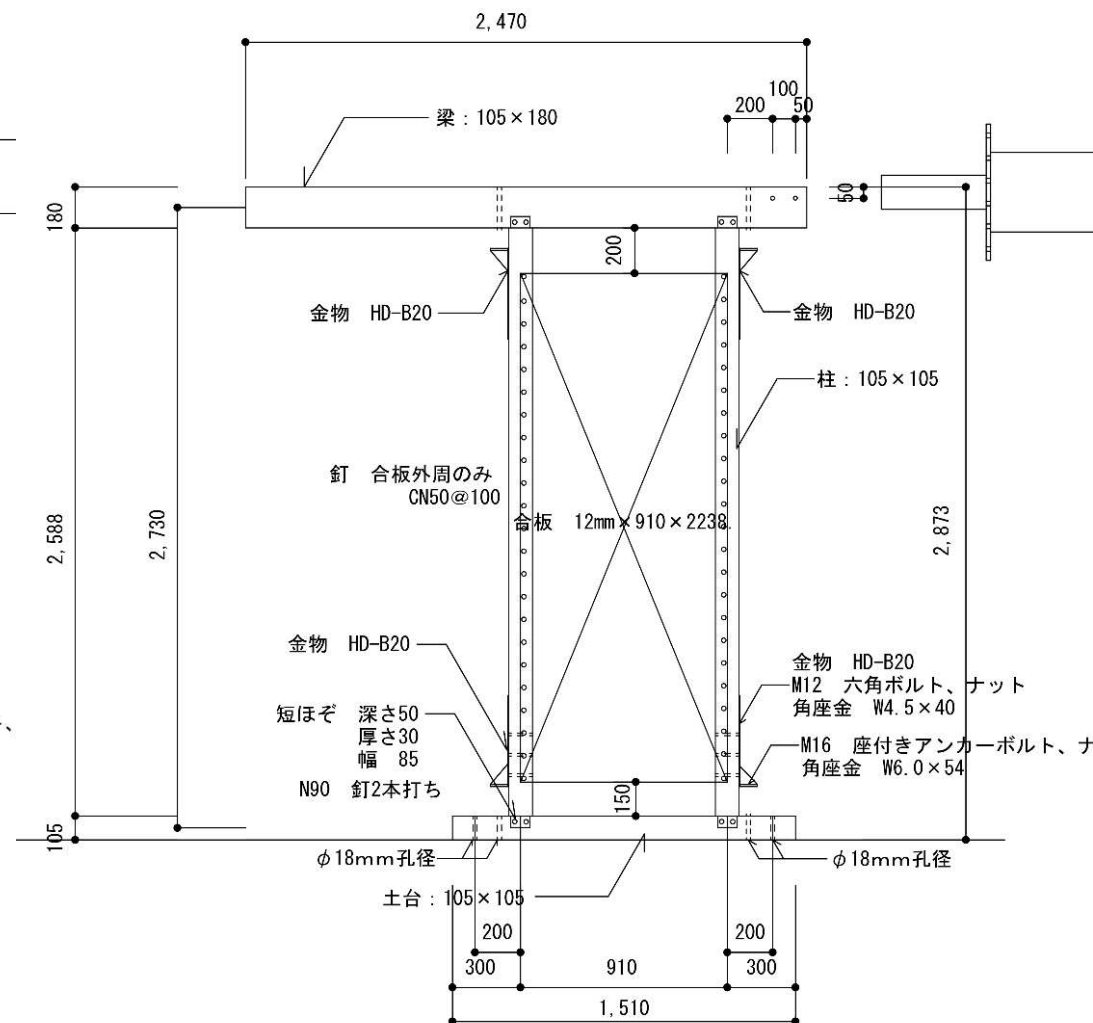


# 耐震改修について

# 道総研 建築研究本部での耐力壁の実験



## 既存モルタル木摺り壁の試験体図 (パネリードをモルタルに打ち込み 木枠に固定し補強)



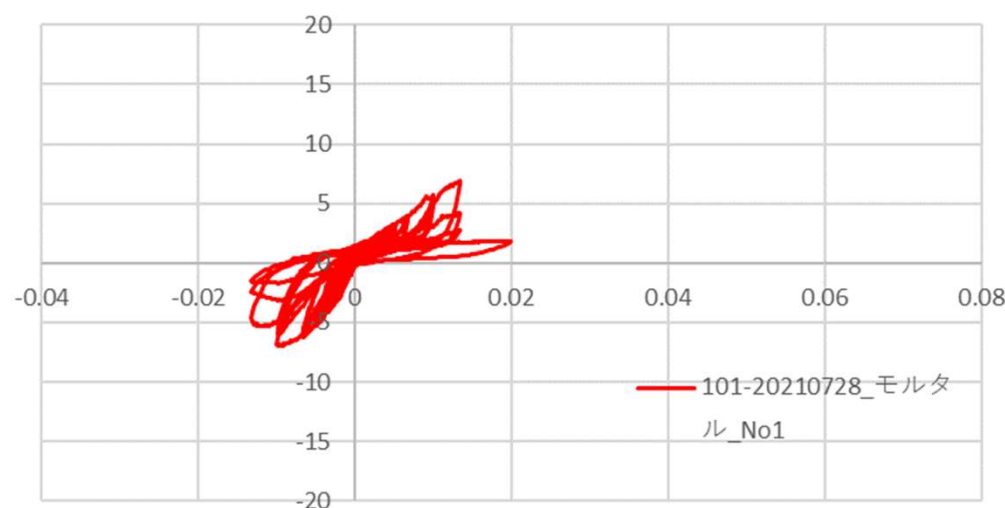
### 合板耐力壁の試験体図 (上下空き 準耐力壁仕様)



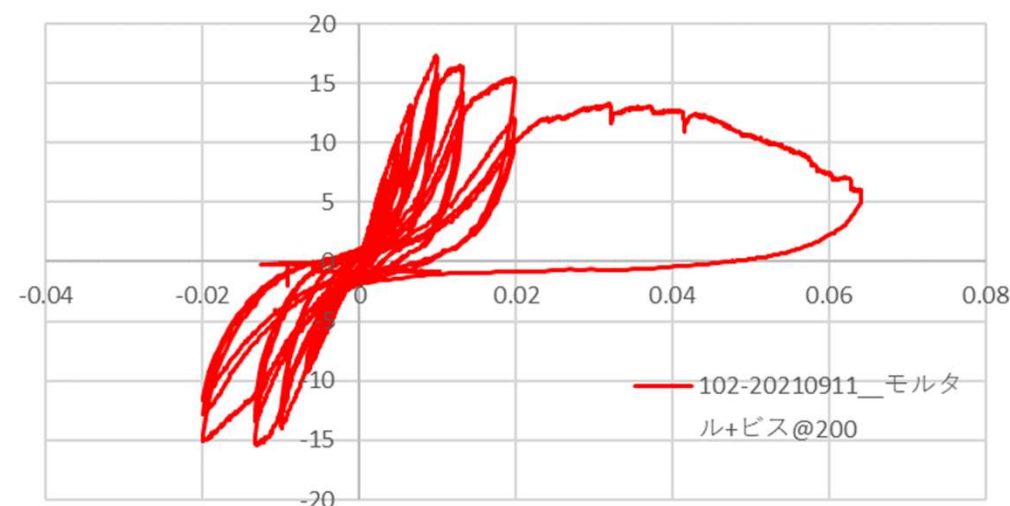
# 耐震改修について

## 道総研 建築研究本部での耐力壁の実験

ケース①補強無し



ケース②補強有



既存モルタル木摺り壁の補強効果の試験結果

**補強は柱のみに、先穴を削孔した後に構造ビスを200mm間隔で留めた。**  
**補強効果があることが確認できている。**

想定されている地震被害想定は甚大な被害が想定されていますが、はじめから**諦めること**は避けなければいけません。

住宅の耐震化などの**防災対策**を進めれば、**必ず減災効果**があります。

みなさま、一緒に住宅の耐震化を進めていきましょう。