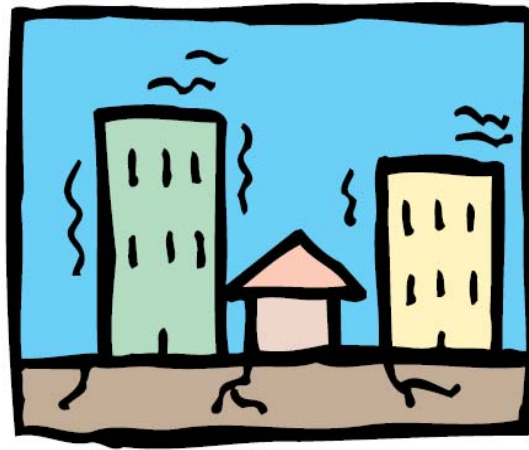


福岡市における 民間住宅の耐震化への取り組み

～知って備えて地震に自信！～



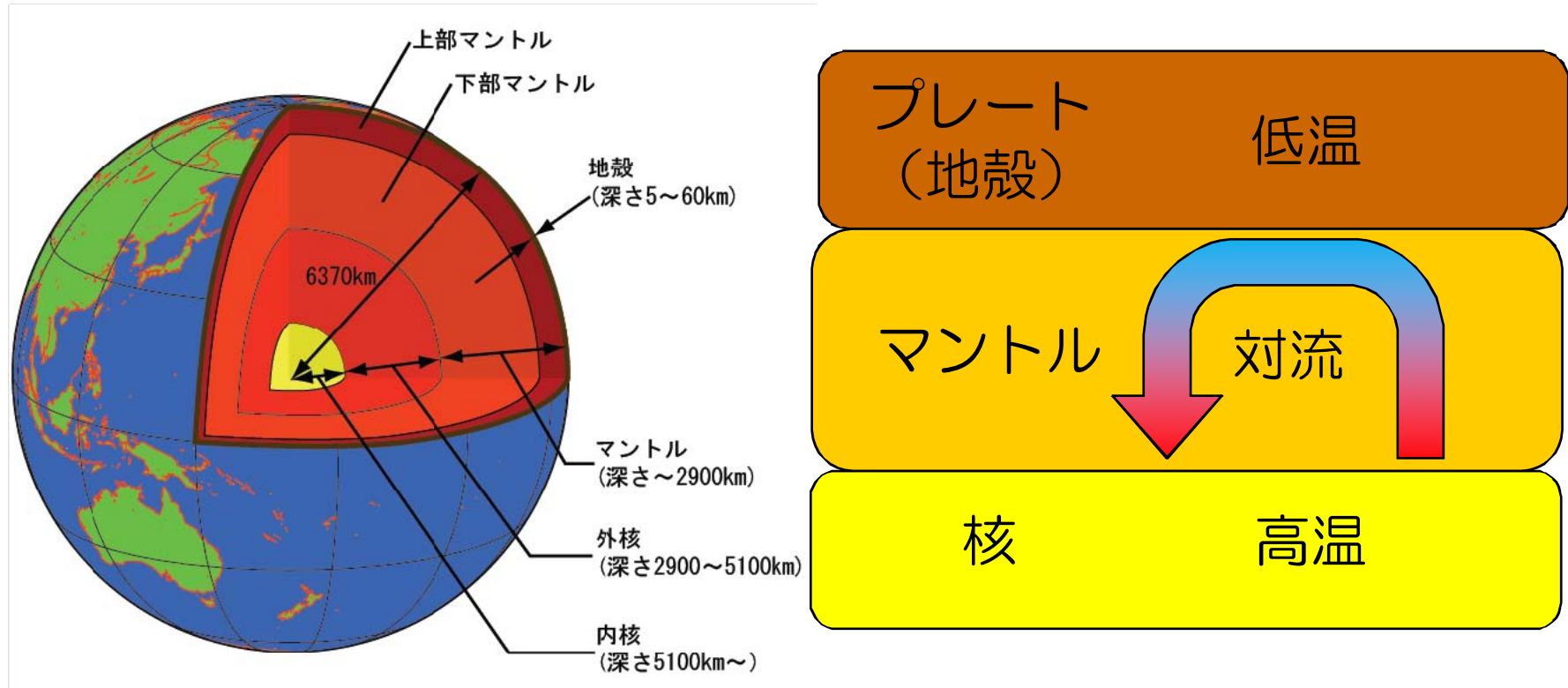
福岡市 住宅都市局 建築物安全推進課
平成29年1月

目次

1. 地震発生のしくみについて
2. 警固断層帯(北西部, 南東部)について
3. 地震と建物の被害の関係について
4. 福岡市の耐震化への取り組みについて
5. 身近な地震対策

地震発生のしくみ

地球の表面は十数枚のプレートで覆われている



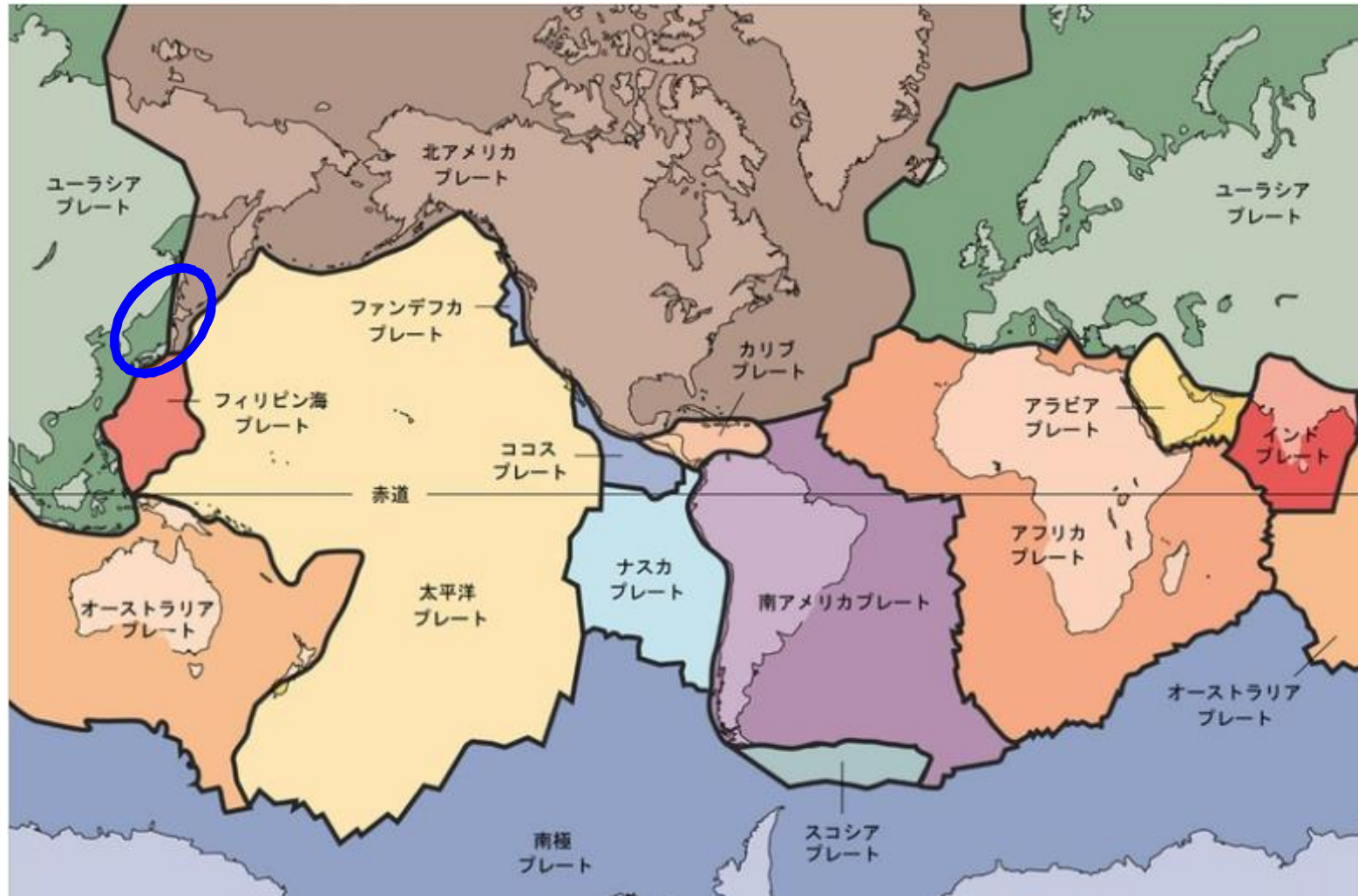
地球の内部構造 (気象庁HPより)

対流によりプレートが少しずつ動く
→プレート同士がぶつかる



地震発生のしくみ

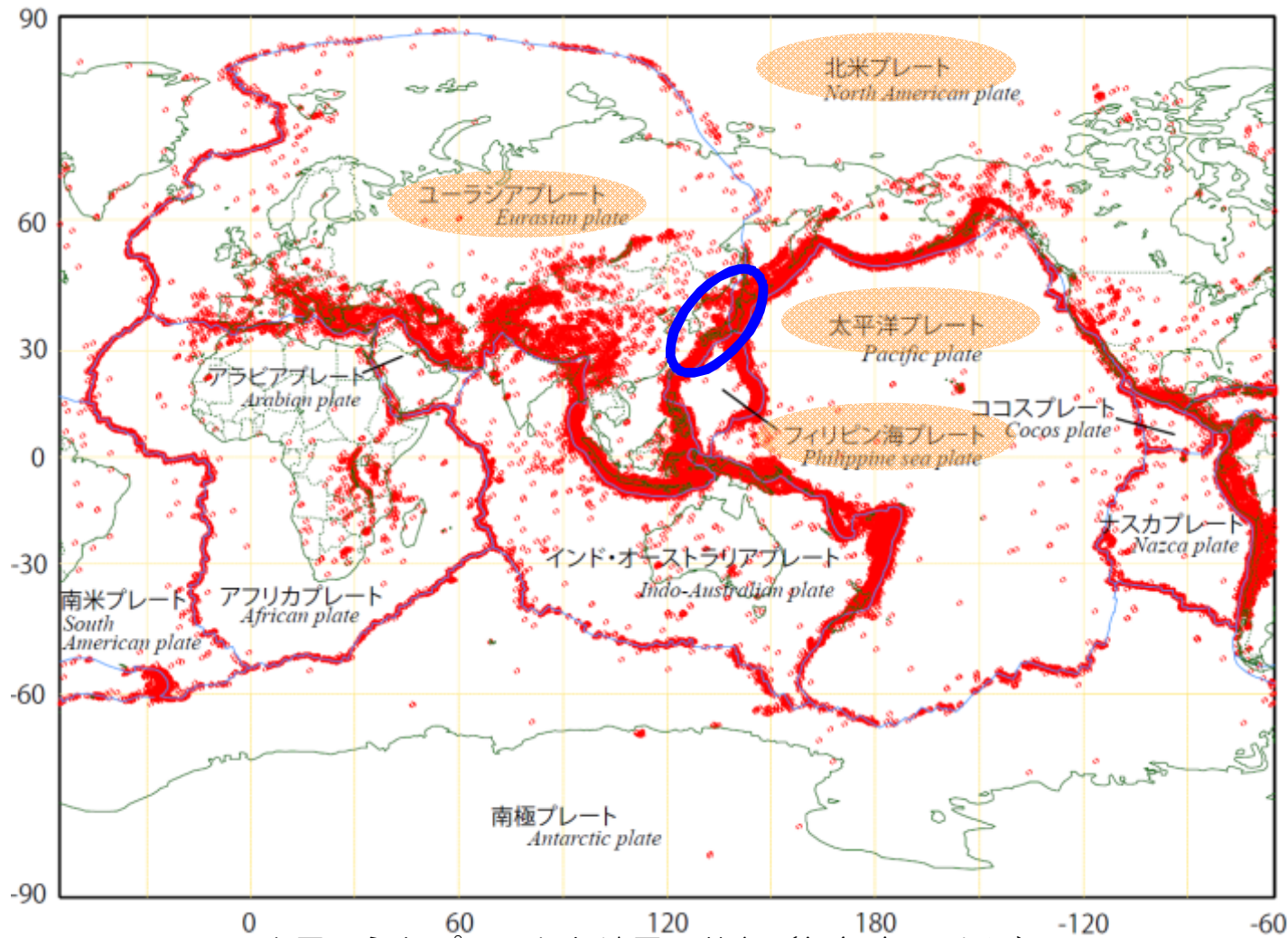
日本周辺には4つのプレートがある



世界の主なプレートとその境界

地震発生のしくみ

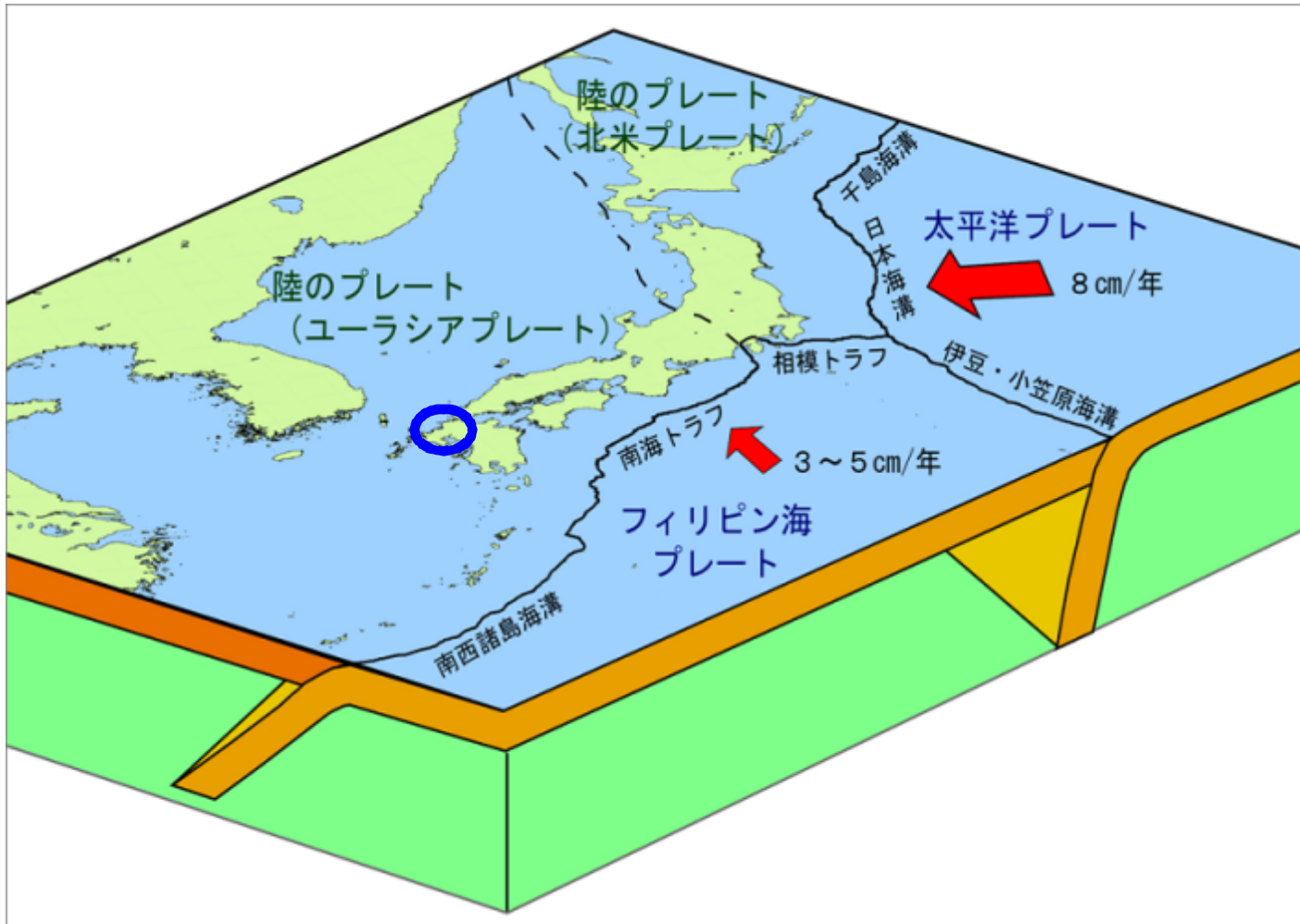
地震の多くはプレートの境界で発生している



世界の主なプレートと地震の分布（気象庁HPより）

地震発生のしくみ

海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでいる

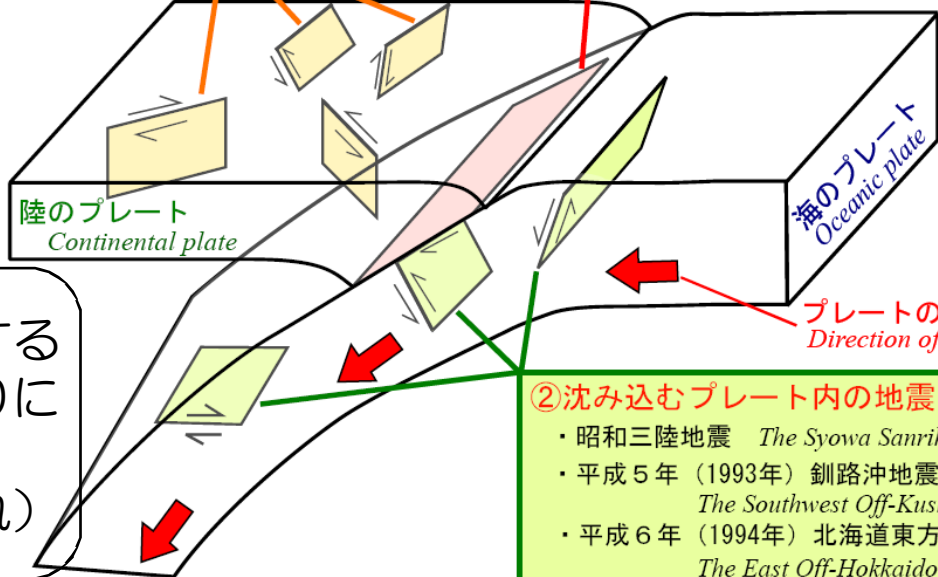


日本付近のプレートの模式図（気象庁HPより）

地震発生のしくみ

- ③陸域の浅い地震 *Shallow Crustal Earthquakes*
- ・平成7年（1995年）兵庫県南部地震
The Southern Hyogo Prefecture Earthquake of 1995
 - ・平成16年（2004年）新潟県中越地震
The Mid-Niigata Prefecture Earthquake of 2004
 - ・平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震
The Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake of 2008
 - ・長野県・新潟県県境付近の地震（2011.03.12）
The earthquake around the border of Nagano and Niigata prefectures on March 12 2011
など

- ①プレート境界の地震 *Interplate Earthquakes*
- ・南海地震 *The Nankai Earthquake*
 - ・東南海地震 *The Tonankai Earthquake*
 - ・平成15年（2003年）十勝沖地震
The Tokachi-oki Earthquake of 2003
 - ・平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震
The 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake
など



居住地域で発生するため、規模のわりに被害が大
(警固断層もこれ)

太平洋側で発生するため、福岡は影響がやや小さい

- ②沈み込むプレート内の地震 *Intraplate Earthquakes*
- ・昭和三陸地震 *The Syowa Sanriku Earthquake*
 - ・平成5年（1993年）釧路沖地震
The Southwest Off-Kushiro Earthquake of 1993
 - ・平成6年（1994年）北海道東方沖地震
The East Off-Hokkaido Earthquake of 1994
など

日本付近で発生する地震（気象庁HPより）

国内の主要活断層帯の地震発生確率

日本には約2,000の活断層がある。このうち、97断層帯について地震規模と発生確率を評価している。

糸魚川—静岡構造線断層帯 中北部
M7.6程度
30年以内の発生確率
13% ~ 30%

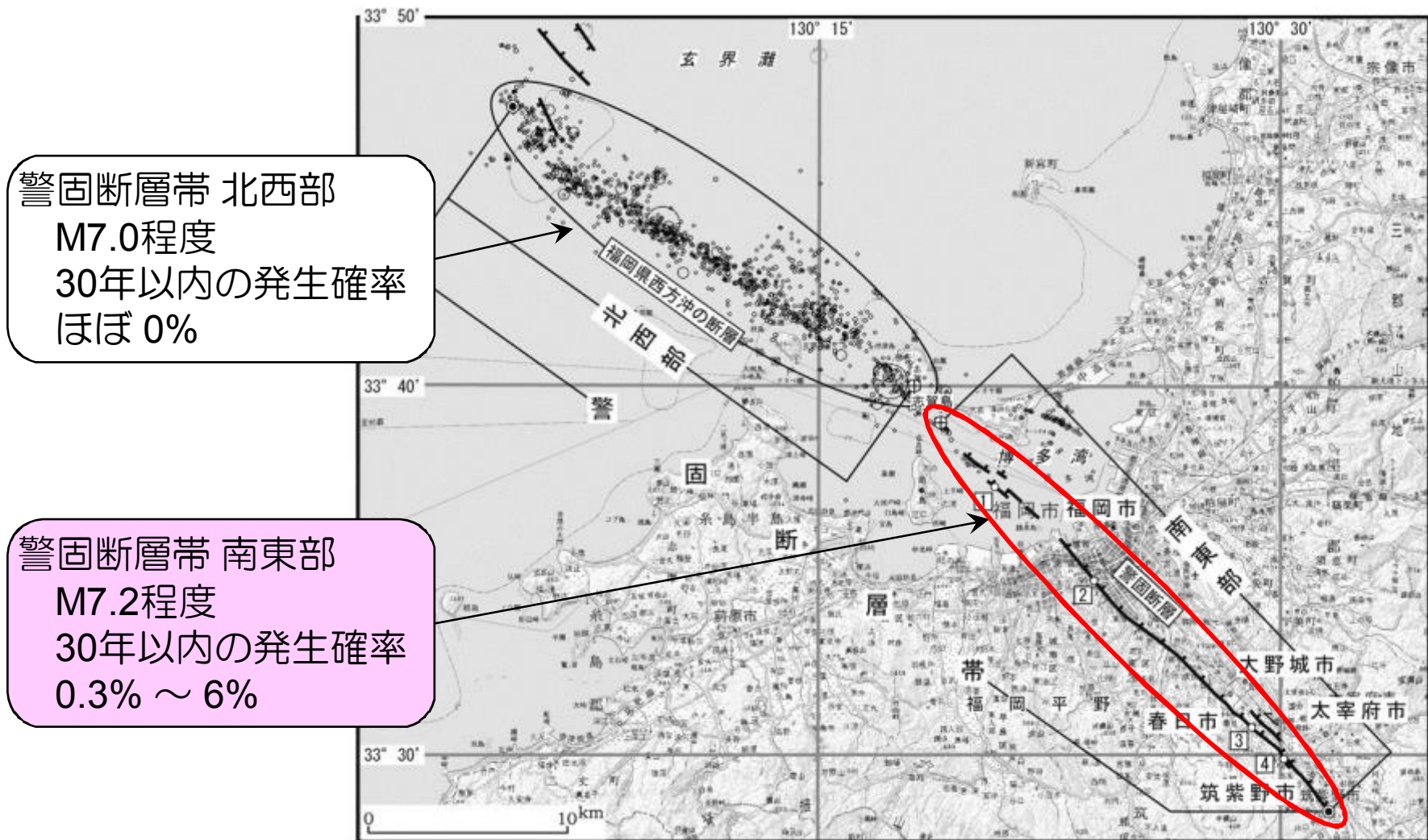
警固断層帯南東部
M7.2程度
30年以内の発生確率
0.3% ~ 6%

発生確率は国内でも高い
評価となっている



主要活断層帯の概略位置図（地震調査研究推進本部HPより）

警固断層帯の地震規模と発生確率



警固断層帯の位置と主な調査地点
(地震調査研究推進本部HPより)

(参考)熊本の主な活断層について

30年以内の発生確率

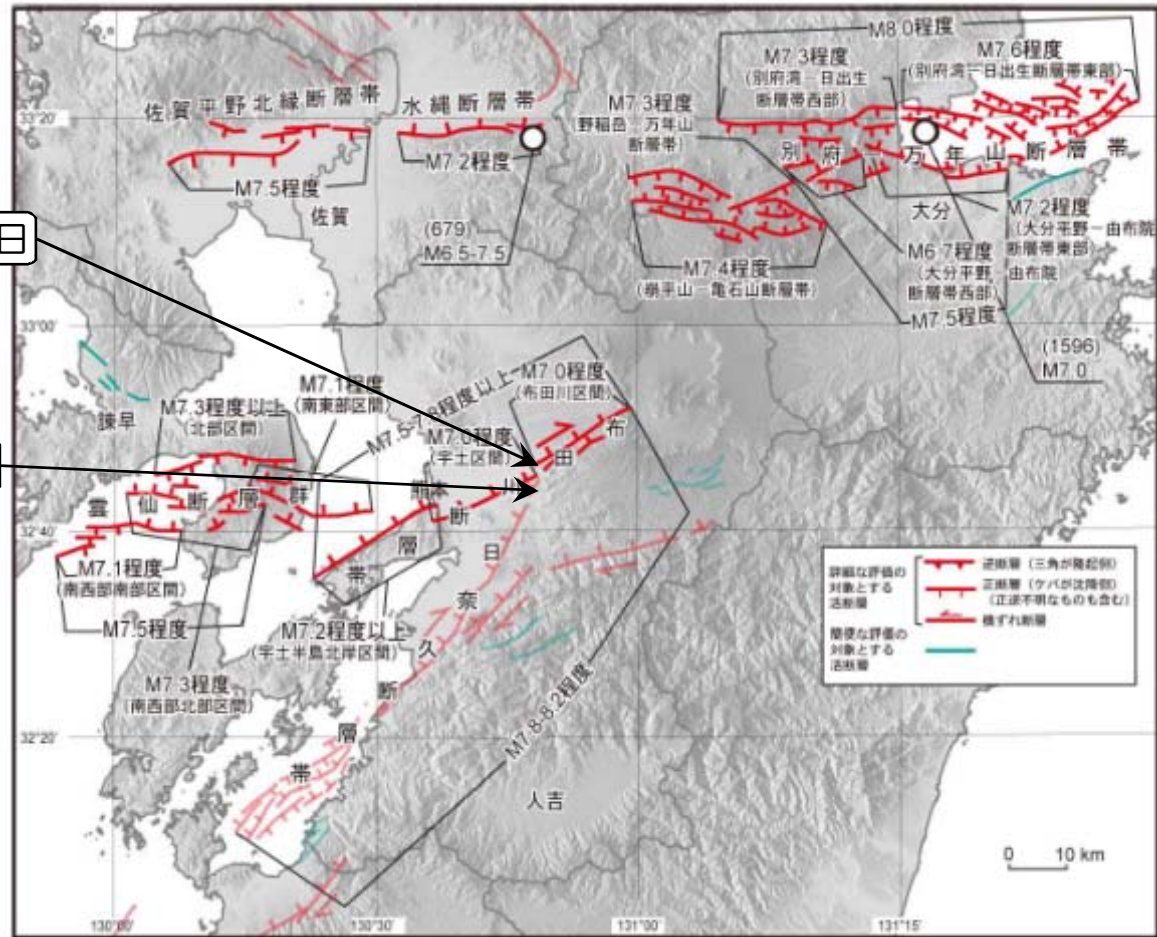
布田川断層帯

布田川区間 **ほぼ0~0.9%** 4月16日
 宇土区間 0.7%
 宇土半島北岸区間 0.5%

日奈久断層帯

高野-白旗区間 **ほぼ0%** 4月14日
 日奈久区間 ほぼ0~6%
 八代海区間 ほぼ0~16%

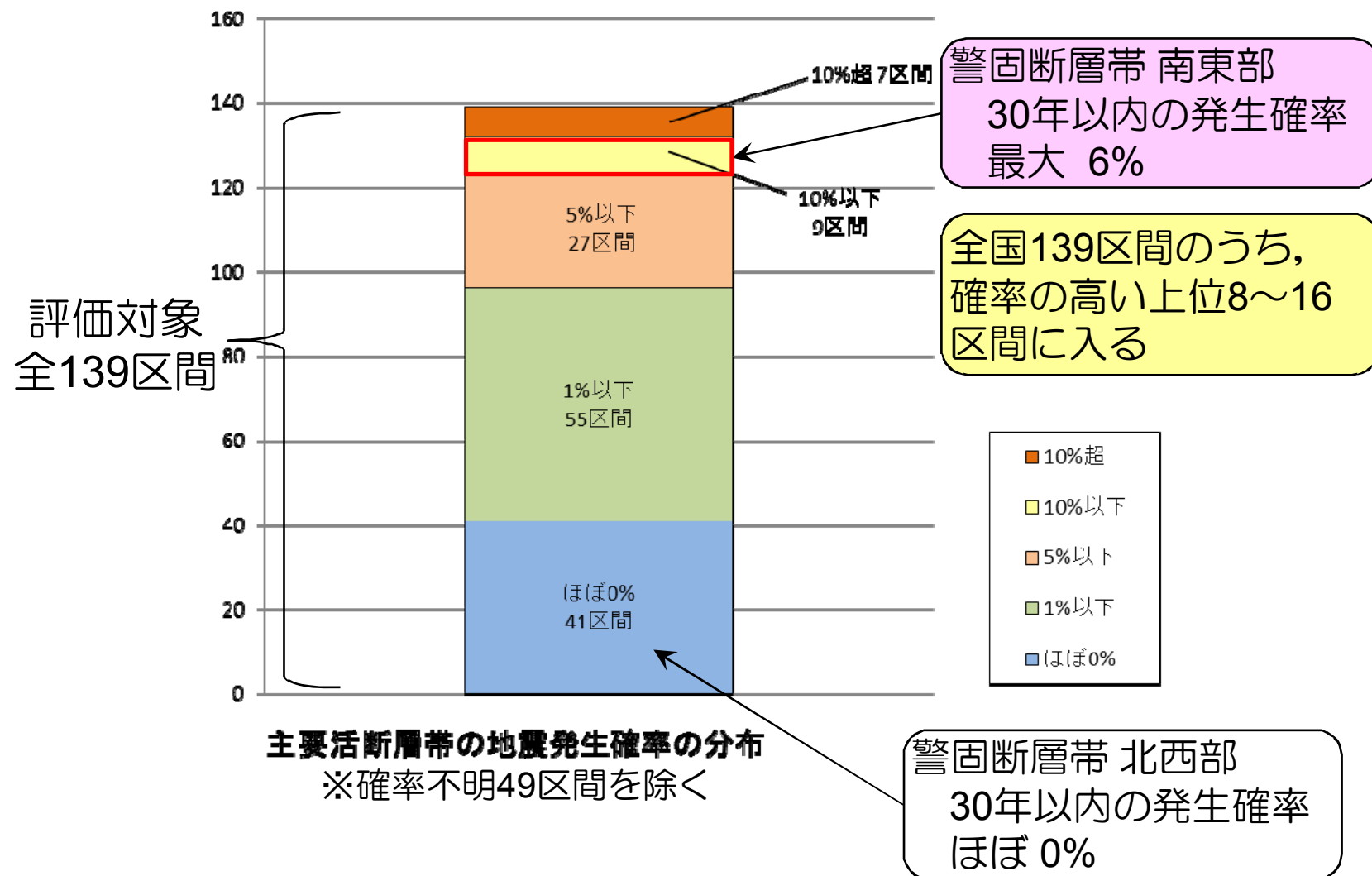
阪神・淡路大震災の地震
 発生直前における確率
0.02% ~ 8%



九州中部の活断層の特性と想定される地震の規模
 (北部, 南部の活断層は薄色で示す)

地震調査研究推進本部「九州地域の活断層の長期評価(第一版)」(平成25年2月1日)及び「平成28年(2016年)熊本地震の評価」(平成28年5月13日)をもとに作成

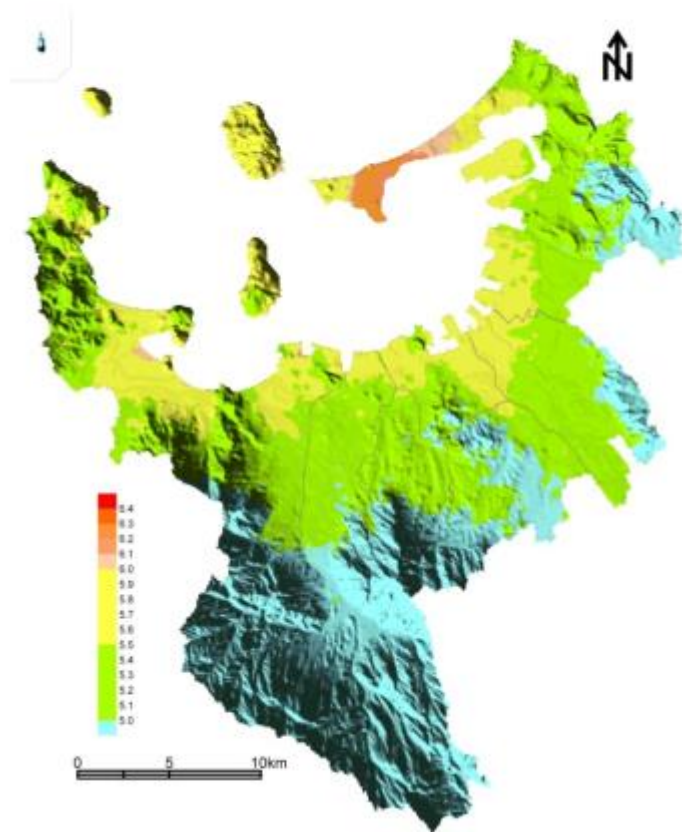
警固断層帯の地震規模と発生確率



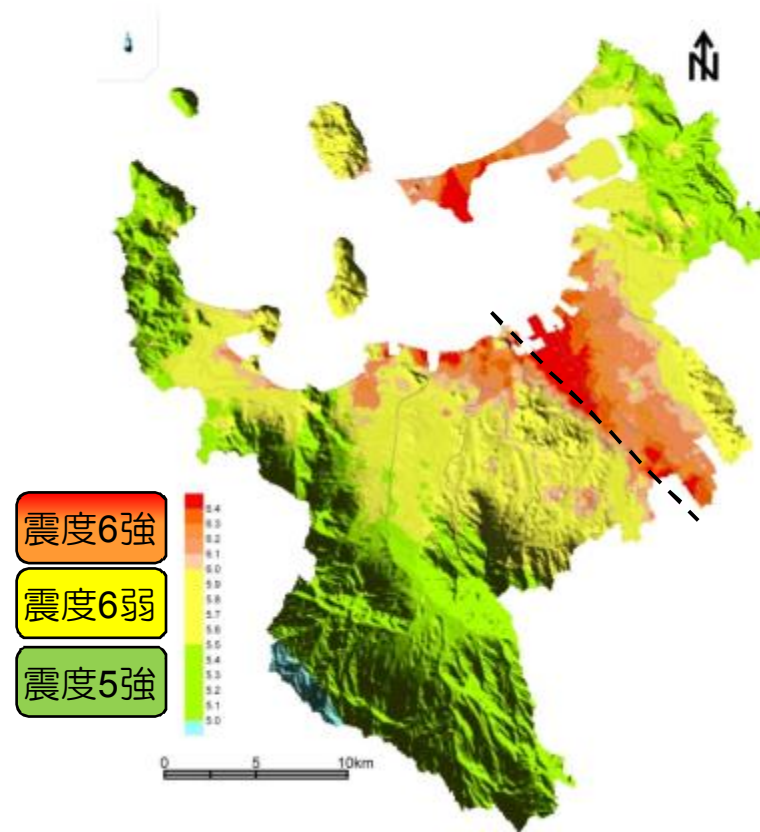
地震調査研究推進本部「今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧」をもとに作成

警固断層帯南東部で地震が発生した場合

福岡県西方沖地震の再現（警固断層帯 北西部）
M7.0

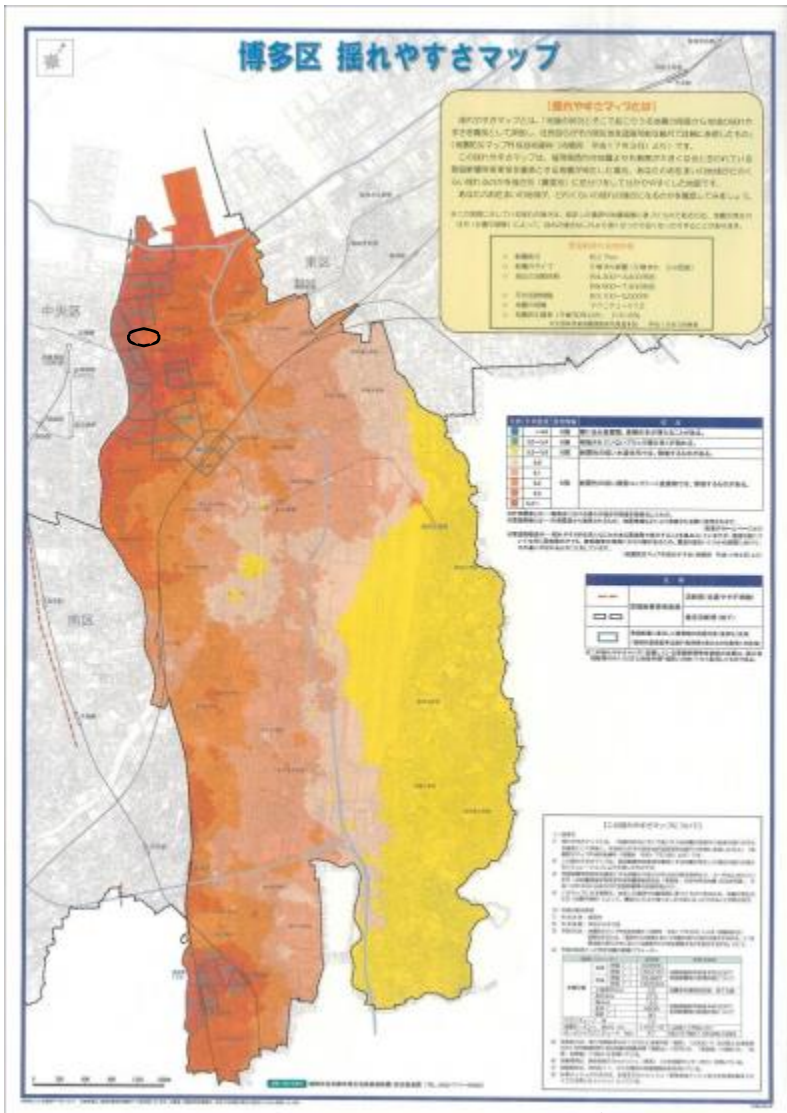


警固断層帯南東部で地震が発生した場合
M7.2

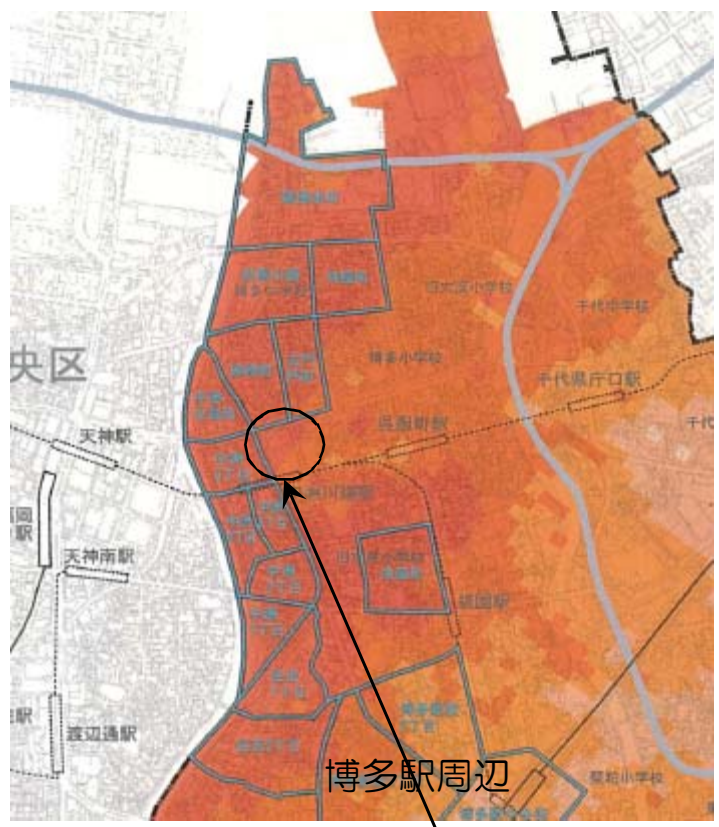


断層に近いほど、地盤が軟らかいほど揺れやすい 揺れやすさマップ

福岡市揺れやすさマップ



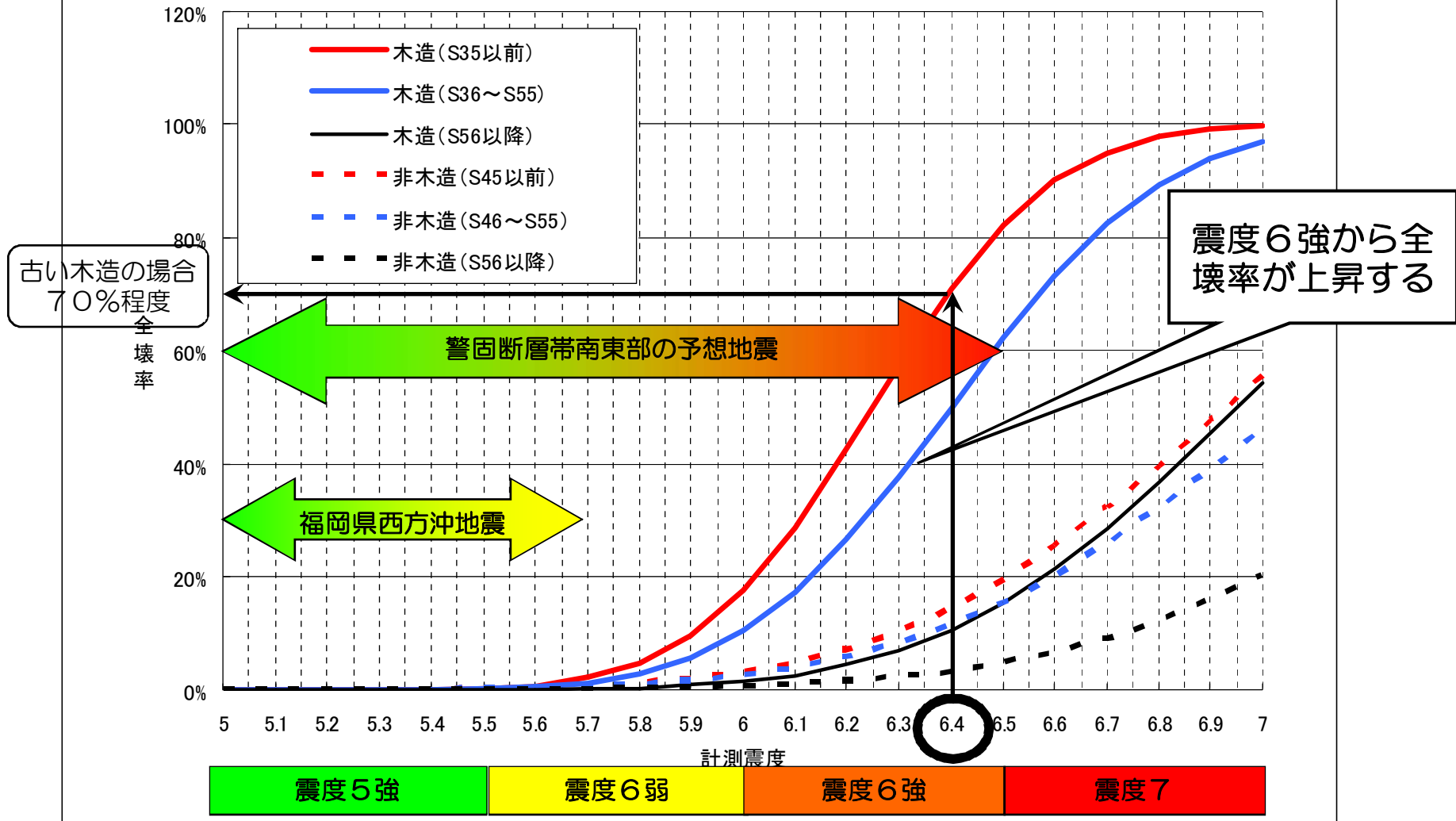
博多区揺れやすさマップ



予想される計測震度6.3～6.4
(震度6強)

震度と建物の壊れやすさの関係

計測震度と建物全壊率の関係



震度と揺れの状況の関係

6弱



耐震性が高い **耐震性が低い**

【震度6弱】

- 立っていることが困難になる。
- 固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。
- 壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。
- **耐震性の低い木造建物は、瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。**

6強

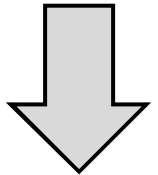


耐震性が高い **耐震性が低い**

【震度6強】

- はわないと動くことができない。飛ばされることもある。
- 固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。
- **耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものが増える。**
- 大きな地割れが生じたり、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある。

耐震性の低い
(≒建設年の古い)
木造建築物の被害



建築基準法の改正（耐震基準の強化）のため
建設年により建物の強さ（耐震性）が異なる

震度と揺れの状況（気象庁パンフレットより抜粋）

震度と揺れの状況の関係（木造）

震度 階級	木造建物(住宅)	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5強	—	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。
6弱	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。 壁などに大きなひび割れ・亀裂が入ることがある。 瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。
6強	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などに大きなひび割れ・亀裂が入るものが多くなる。傾くものや、倒れるものが多くなる。
7	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。まれに傾くことがある。	傾くものや、倒れるものがさらに多くなる。

(注1) 木造建物(住宅)の耐震性により2つに区分けした。耐震性は、建築年代の新しいものほど高い傾向があり、概ね昭和56年(1981年)以前は耐震性が低く、昭和57年(1982年)以降には耐震性が高い傾向がある。しかし、構法の違いや壁の配置などにより耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

(注2) この表における木造の壁のひび割れ、亀裂、損壊は、土壁(割り竹下地)、モルタル仕上壁(ラス、金網下地を含む)を想定している。

下地の弱い壁は、建物の変形が少ない状況でも、モルタル等が剥離し、落下しやすくなる。

(注3) 木造建物の被害は、地震の際の地震動の周期や継続時間によって異なる。平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震のように、震度に比べ建物被害が少ない事例もある。

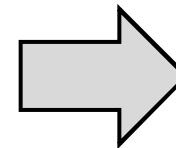
震度と揺れの状況の関係（鉄筋コンクリート造）

震度階級	鉄筋コンクリート造建物	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5強	—	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。
6弱	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。
6強	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。	壁、梁(はり)、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂がみられることがある。1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものがある。
7	壁、梁(はり)、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂がさらに多くなる。 1階あるいは中間階が変形し、まれに傾くものがある。	壁、梁(はり)、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂が多くなる。1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものが増える。

(注1) 鉄筋コンクリート造建物では、建築年代の新しいものほど耐震性が高い傾向があり、概ね昭和56年(1981年)以前は耐震性が低く、昭和57年(1982年)以降は耐震性が高い傾向がある。しかし、構造形式や平面的、立面的な耐震壁の配置により耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

(注2) 鉄筋コンクリート造建物は、建物の主体構造に影響を受けていない場合でも、軽微なひび割れがみられることがある。

地震被害を受け、耐震基準を強化

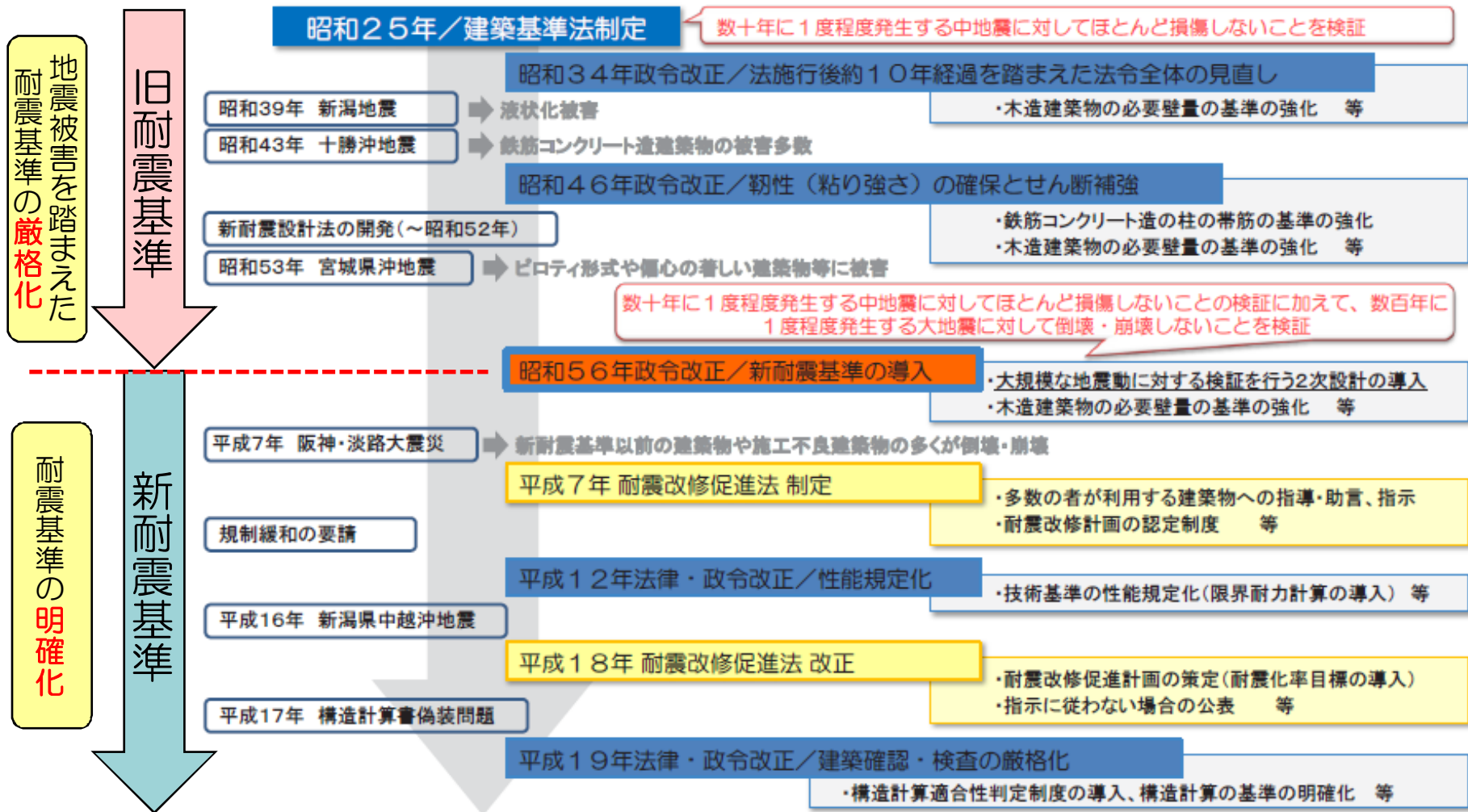


耐震性が低い
(≒建設年の古い)

気象庁震度階級の解説（平成21年3月）

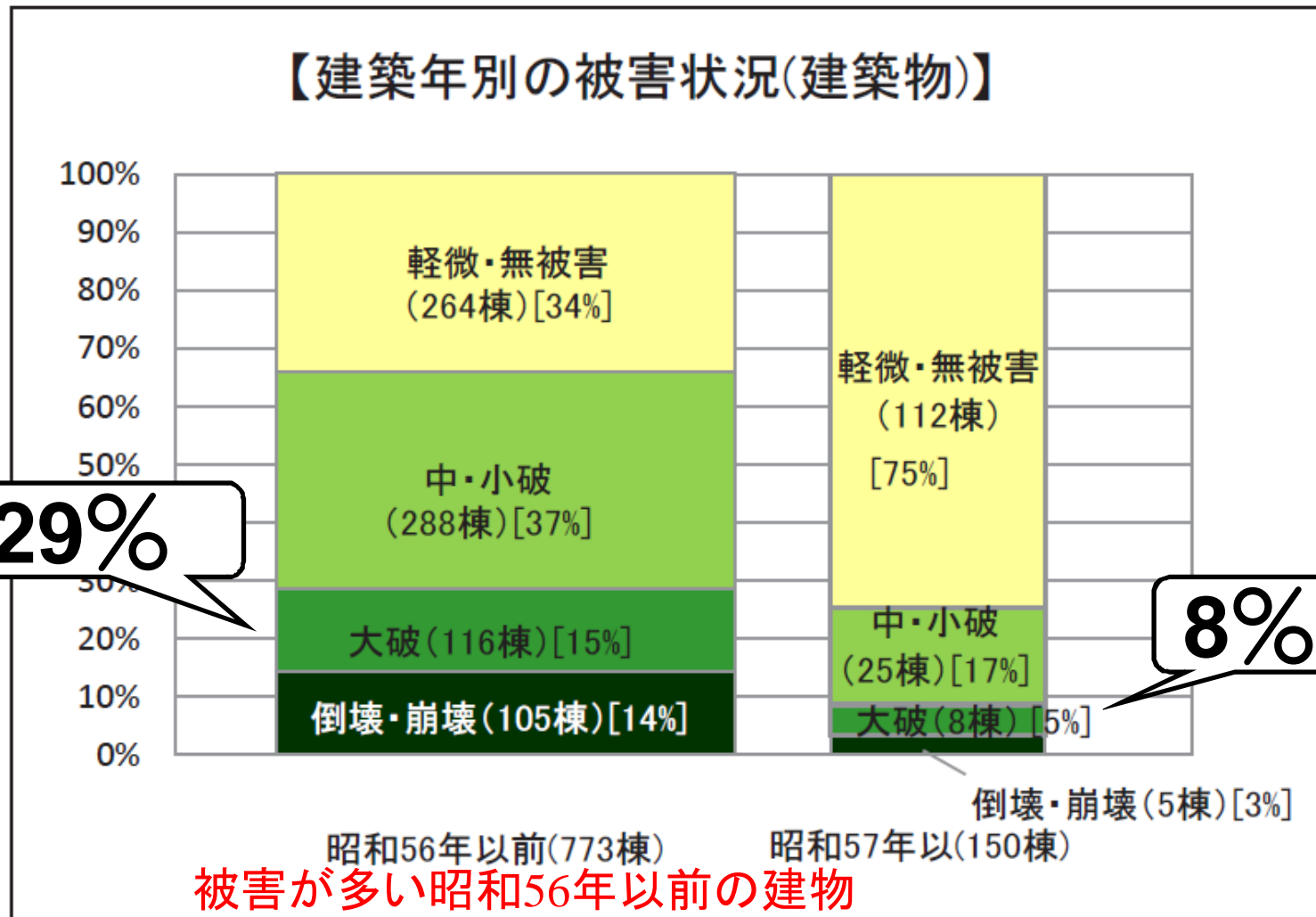
新耐震基準と旧耐震基準

建築基準法構造関係規定の主な改正経緯



（日本建築防災協会HPより）

新耐震基準と旧耐震基準



(出典)平成7年阪神淡路大震災建築震災調査委員会中間報告

被害想定(警固断層帯南東部で地震が発生した場合)

木造建物は**25棟に1棟**の割合で全半壊

福岡県より平成24年3月に公表された地震被害想定の数値では、警固断層帯南東部の地震で、福岡市内の

・木造

約168,000棟のうち、**約6,500棟(約4%)**が全壊・半壊

・非木造

約86,000棟のうち、**約1,500棟(約2%)**が大破・中破
(木造建物での全壊・半壊に相当)

また、死者は、**約460名**となっています。

※福岡県西方沖地震における福岡市の被害は、
住家の全壊が141棟、半壊が323棟、死者は1名

福岡県西方沖を震源とする地震(確定報)，平成21年6月12日，消防庁

福岡県西方沖地震の被害



屋根瓦の被害



1階部分の倒壊

福岡県西方沖地震の被害



がけ崩れ等の地盤被害



ガラスの破損落下

福岡県西方沖地震の被害



マンション1階柱の被害
(ピロティ柱)

駐車場等，耐震壁の少ない
1階に被害が集中する



非耐震壁の被害
(ドアが開かない)

建物が倒壊する被害ではな
いが，避難に支障がある

福岡県西方沖地震の被害



地盤の液状化被害

埋立地等，地盤のゆるい
ところで生じやすい



ブロック塀の倒壊

平成28年熊本地震の被害



外観（南西側、県道側、東西軸住棟）



L字型平面形状の入り隅部

平成28年熊本地震の被害



外観（南西側）



外観（北西側）



1 階柱のせん断ひび割れ

平成28年熊本地震の被害



外観（北側）



エキスパンションジョイント部の破壊

平成28年（2016年）熊本地震による建築物等被害第二次調査報告（速報）：建築研究所HP

平成7年兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)の被害

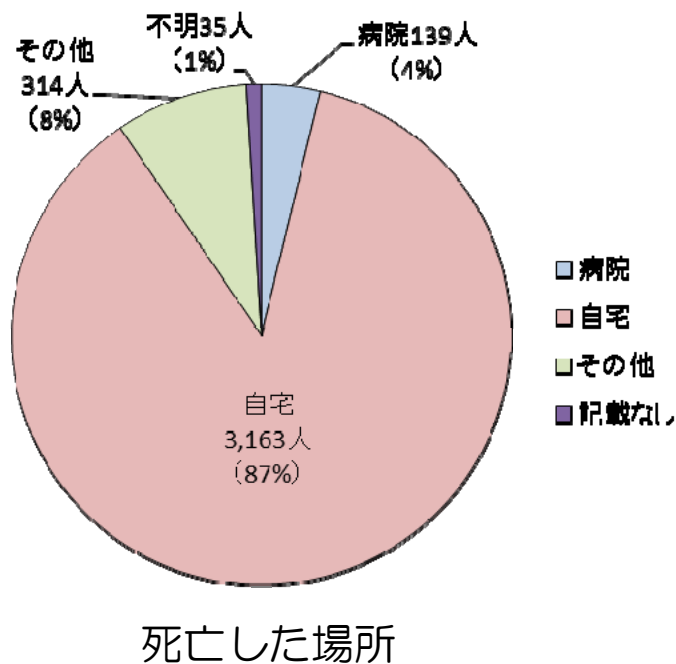
被害の概要

人的被害及び住家の被害			阪神・淡路大震災	福岡県西方沖地震	熊本地震
人的被害	死者	人	6,434	1	88
	行方不明者	人	3	0	0
	重傷者	人	10,683	164	683
	軽傷者	人	33,109	874	1,490
	死傷者計	人	50,229	1,039	2,261
住家被害	全壊	棟	104,906	141 (0)	8,125
	半壊	棟	144,274	323 (13)	28,424
	一部破損	棟	390,506	4,756 (151)	133,140
	住家被害計	棟	639,686	5,220 (164)	169,689

※()は、共同住宅の棟数で内数

阪神・淡路大震災について(確定報)、平成18年5月19日、消防庁
 福岡県西方沖地震記録誌、平成19年3月、福岡市
 熊本県熊本地方を震源とする地震(第72報)、平成28年8月15日、消防庁

平成7年兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)の被害

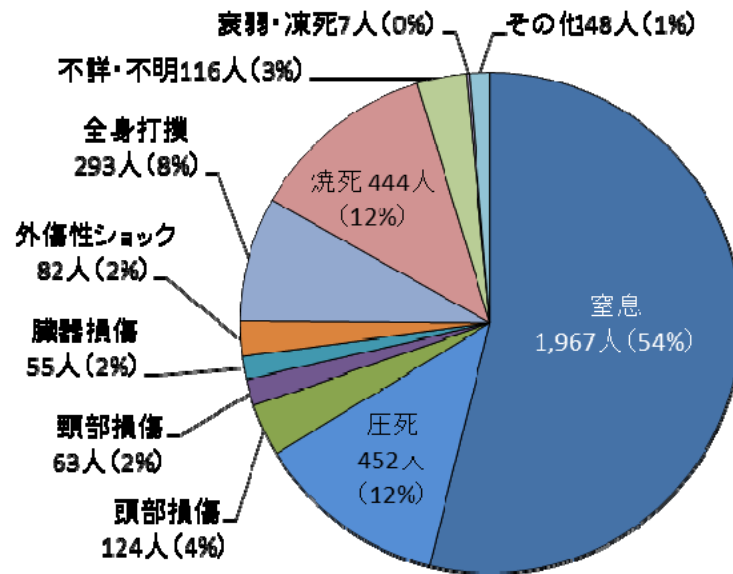


死亡推定時刻(監察医検案分, 不詳データ削除後)

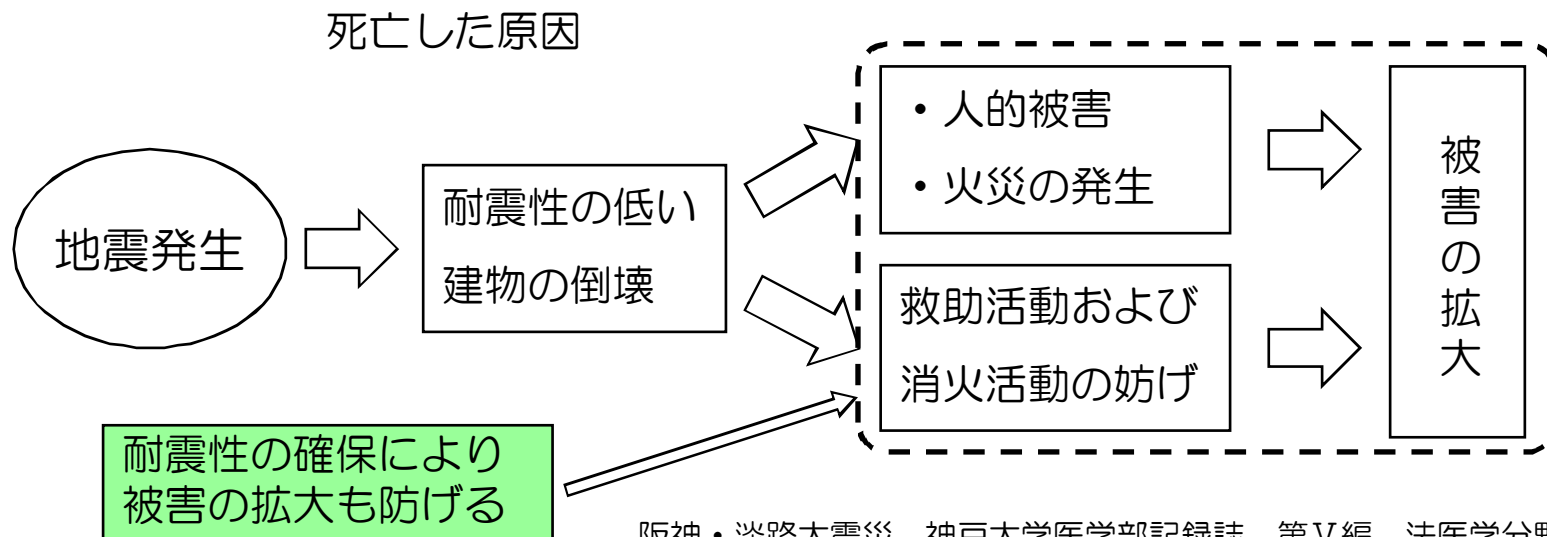
死亡日時	死亡者数	死亡者数 累計	
1/17~ 6:00	2,221	2,221	96.3%
~ 9:00	16	2,237	97.0%
~12:00	47	2,284	99.0%
~23:59	12	2,296	99.6%
1/18	5	2,301	99.8%
1/20	2	2,303	99.9%
1/21	1	2,304	99.9%
1/22	1	2,305	100.0%
1/25	1	2,306	100.0%
計	2,306		

地震発生直後に、自宅で亡くなっている人がほとんど → 建物の倒壊による被害

平成7年兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)の被害



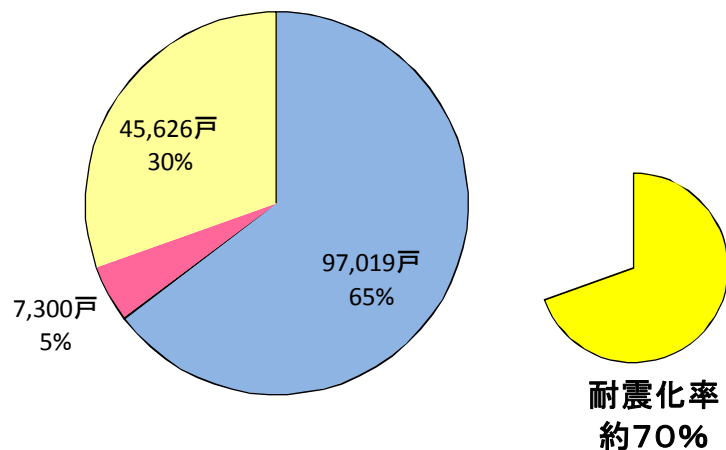
窒息，圧死など建物の倒壊による被害と，その後発生した火災による被害がほとんどを占める



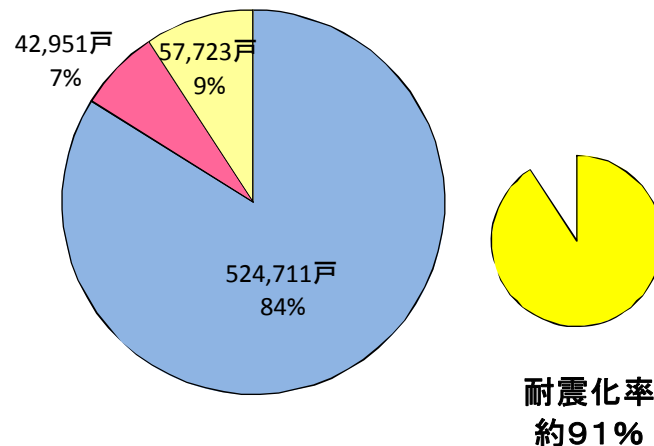
福岡市内の住宅の耐震化率の現状

H28年3月末現在

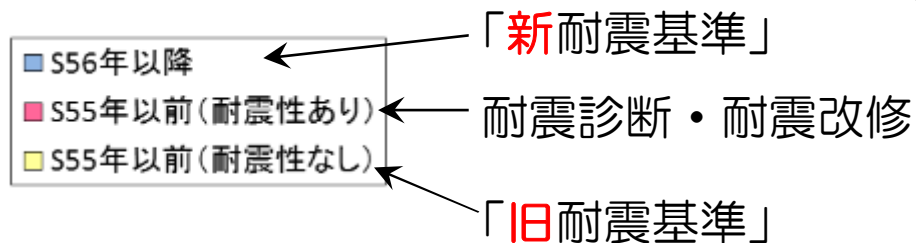
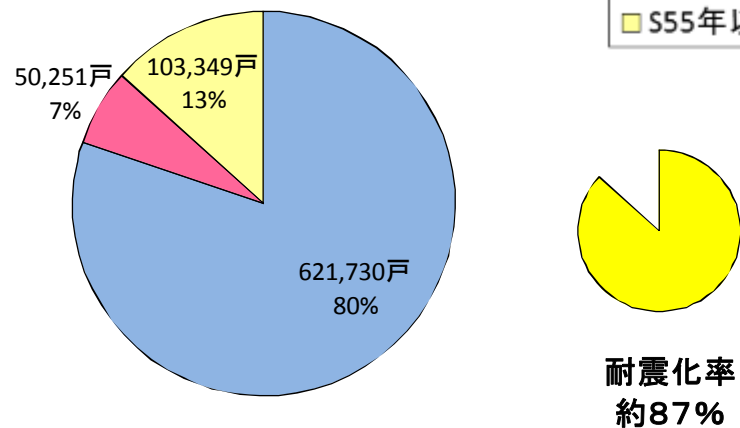
[木造戸建の耐震化の現状]



[共同住宅等の耐震化の現状]



[住宅全体の耐震化の現状]



福岡市の耐震化率目標
90%
(H28年度)

耐震化が進まない原因(主に木造戸建住宅)

警固断層帯南東部の
地震発生確率は国内で
高いグループに属する。
0.3% ~ 6%

建設年等により耐震性は異なる。
旧耐震基準で設計された木造建物の
多くは耐震性が不足。

- もう地震は来ないと思っている。
- 自分の家は大丈夫だと思っている。
- 誰に頼んだらいいかわからない。
- 耐震改修にお金がかかる。

福岡市の
耐震化への取り組み

- 福岡県耐震診断アドバイザー派遣制度
- 福岡県建築士会
- 福岡市耐震推進協議会 ...など

耐震診断について（木造戸建住宅）

福岡県 耐震診断アドバイザー派遣制度

- 依頼者負担：3,000円（耐震診断）
- 電話 092-781-5169

※平成28年7月から追加予定
• 依頼者負担：6,000円
（耐震診断，補強提案，概算見積り）

（一般財団法人 福岡県建築住宅センター企画情報部）

公益社団法人 福岡県建築士会

- 依頼者負担：3,000円（耐震診断アドバイザー派遣制度による）
- 電話 092-441-1867

一般社団法人 福岡市耐震推進協議会

- 依頼者負担：3,000円（耐震診断，補強提案，概算見積り）
- 電話 092-724-7744

耐震診断について（マンション等）

一般社団法人 日本建築構造技術者協会 九州支部（JSCA九州）

（ホームページ : <http://jscakyushu.jp/>）

■耐震診断実施等に関する相談窓口

- 耐震診断・耐震改修の相談窓口を開設
- 相談申し込み用紙をFAX等で送付

FAX 092-627-1389 Eメール : taishin@jscakyushu.jp

■耐震診断及び耐震補強設計業務 受託可能事務所リスト

ホームページにて、耐震診断とその補強設計の業務を受託可能な設計事務所の地区毎の一覧表を公開している。



福岡市の耐震化への取組み

福岡市 木造戸建住宅耐震改修工事費補助事業

■補助対象住宅

木造戸建住宅で、

- ・昭和56年5月31日以前に建築確認を得て着工したもの
- ・2階建て以下のもの
- ・上部構造評点が建物全体で1.0以上または1階部分で1.0以上となる耐震改修工事を行うもの

■補助金の額

- ・1戸につき70万円を上限とする
- ・下記のいずれか低い額
 - (a) 耐震改修工事費の46%相当額
 - (b) 33,500円×延べ面積 (m²) の46%相当額

※工事を既に着手または完了した住宅は対象外です。

※補助戸数に限りがありますのでお早めにご相談下さい。



福岡市の耐震化への取組み

福岡市 木造戸建住宅耐震建替費補助事業

■補助対象住宅

木造戸建住宅で、

- ・昭和56年5月31日以前に建築確認を得て着工したもの
- ・2階建て以下で、耐震診断の結果「倒壊する可能性が高い」（上部構造評点0.7未満）と判定されたもの

■補助金の額

- ・1戸につき一律20万円

※解体工事を既に着手または完了した住宅は対象外です。

※補助戸数に限りがありますのでお早めにご相談下さい。

福岡市の耐震化への取組み

福岡市 共同住宅耐震診断費補助事業

■補助対象住宅

共同住宅（店舗等の床面積が全体の1 / 2未満のものを含む）で、

- ・昭和56年5月31日以前に建築確認を得て着工したもの
- ・建築基準法及び関係法令の規定に適合しているもの
- ・3階建て以上かつ延べ面積1,000㎡以上のもの

■補助金の額

- ・下記のいずれか低い額

(a) 耐震診断費×2 / 3

(b) 1,030円×住宅部分の延べ面積 (㎡) の2 / 3

※耐震診断を既に着手または完了した共同住宅は対象外です。

※補助戸数に限りがありますのでお早めにご相談下さい。



福岡市の耐震化への取組み

福岡市 共同住宅耐震改修工事費補助事業

■補助対象住宅

共同住宅（店舗等の床面積が全体の1 / 2未満のものを含む）で、

- ・昭和56年5月31日以前に建築確認を得て着工したもの
- ・3階建て以上かつ延べ面積1,000㎡以上のもの
- ・現行の耐震基準に適合する耐震改修工事を行うもの
- ・耐震改修促進法の認定等を受けたもの

■補助金の額

- ・1戸につき40万円を上限とする
- ・下記のいずれか低い額
 - （a）耐震改修工事費の23%
 - （b）49,300円×延べ面積（㎡）の23%

※工事を既に着手または完了した共同住宅は対象外です。
※補助戸数に限りがありますのでお早めにご相談下さい。



福岡市の耐震化への取組み

福岡市 ブロック塀等除却費補助事業

■補助対象工事

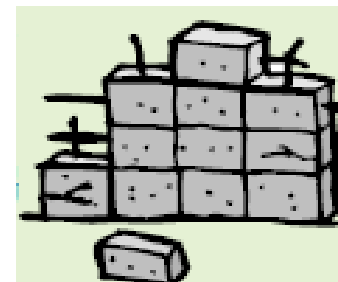
ブロック塀等で、

- 道路に面して設けられているもの
- 高さが概ね1 m以上のもの
- 特に危険な状態にあるもの（調査による）

を除却する工事

■補助金の額

- 1件につき45,000円を上限とする
- 下記のいずれか低い額
 - (a) 除却費用×1/2
 - (b) 4,500円×除却するブロック塀等の長さ (m)



※工事を既に着手または完了した場合は対象外です。

※補助件数に限りがありますのでお早めにご相談下さい。

耐震改修促進税制について

◆所得税

旧耐震基準（昭和56年5月31日以前の耐震基準）により建設された住宅で、個人が自己居住用の住宅を現行の耐震基準に適合させる一定の耐震改修工事を行った場合、当該耐震改修工事に要した費用（補助金相当額を除く）の**10%相当額**を所得税額から控除します。

◆固定資産税

旧耐震基準（昭和56年5月31日以前の耐震基準）により建設された住宅で、個人が現行の耐震基準に適合させる一定の耐震改修工事（工事費用30万円以上のもの）を行った場合、当該住宅に係る固定資産税（120㎡相当部分まで）を以下の通り減額します。

- 平成**18~21**年に工事を行った場合：**3年間1/2**に減額
- 平成**22~24**年に工事を行った場合：**2年間1/2**に減額
- 平成**25~30**年3月に工事を行った場合：**1年間1/2**に減額

耐震改修が上手く進んだ事例(マンション等)

■ タイミング

- 大規模修繕と合わせて耐震改修を実施した。
- 地震の記憶の新しい時期に住民の合意形成を図った。

■ 新たな費用負担がなく、資金面での苦労はなかった。

- 修繕積立金が十分にあった。
- 福岡市の補助金を活用した。

■ 管理組合役員の強いリーダーシップ

- 理事長や地震専門委員会役員等の強いリーダーシップのもとに住民の合意形成を図った。

■ 大規模修繕に精通したコンサルタントの存在

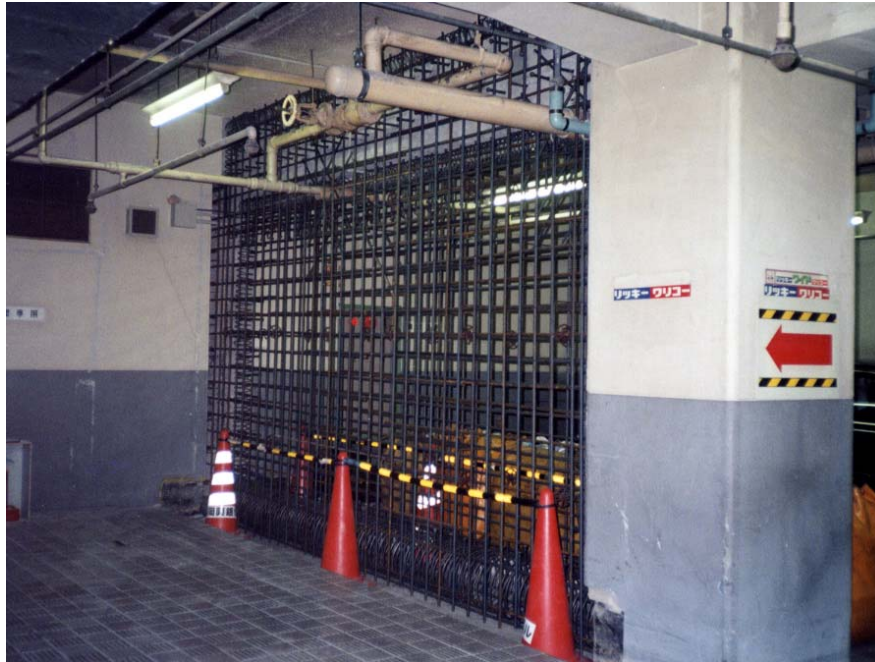
- 大規模修繕を担当した設計事務所が耐震診断や改修にあたり、いろいろとアドバイスをしてくれた。

耐震改修工事施工例(木造戸建住宅)



面材(繊維板)による補強

耐震改修工事施工例(マンション等)



鉄筋コンクリート造耐震壁の増設
(施工中)

建物の強度を高める



柱ぎわにスリットを追加

柱の靱性(粘り強さ)を高める

福岡市の耐震化への取組み

ブロック塀の点検

自己診断

5つのチェックポイントを確認してください。
5つのチェックポイントのうちひとつでも該当するところがあれば専門家に相談しましょう。

チェックポイント 1

塀に鉄筋は入っていますか？

塀の中に、直径9mmの鉄筋が次のように入っているか調べて下さい。この点検は、塀を造った施工者などと相談して行って下さい。

- 鉄筋は縦横ともに80cm間隔に入っていますか？
- 鉄筋は頂部の横筋にかぎがけされていますか？
- 基礎の下側の横筋にかぎがけされていますか？
- 控壁の鉄筋は、図のように入っていますか？



チェックポイント 2

塀の傾き、ひび割れはないですか？

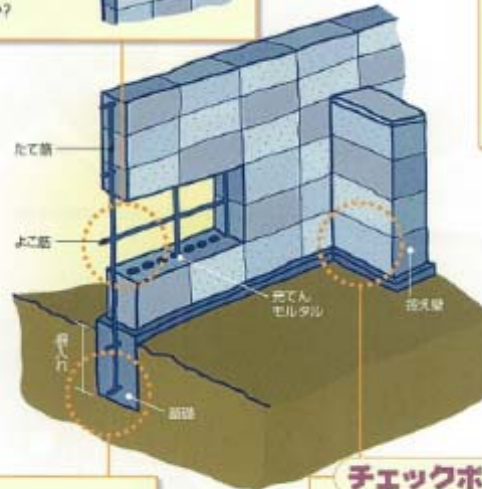
塀が傾いていたり、ひび割れていたりしていませんか？また、鉄筋が錆びていないか調べて下さい。



チェックポイント 3

塀の高さが高すぎませんか？

塀の高さは、地盤面から2m以下か調べてみて下さい。



ぼくは
だいじょうぶ
かな？



チェックポイント 4

基礎あり、根入れの深さは十分ですか？

鉄筋コンクリートの基礎は、地盤面から30cm以上の根入れがされていることが必要。まわりを掘って調べてみて下さい。（「根入れ」とは、基礎のうち土の中に入っている部分のことをいいます。）



チェックポイント 5

控壁はありますか？

控壁は、次の2点について調べてみて下さい。

- 控壁は塀の長さ3.4m（ブロック8個程度）ごとにありますか？
- 控壁の長さは40cm以上ありますか？



ブロック塀の管理は
所有者の責務です

所有者の求めに応じ、市
職員が現地で危険度の判
定を行います。

古さ、高さ、土留めを兼
ねる、鉄筋の有無、
傾き、ひび割れ、等

危険と判定

所有者にて、

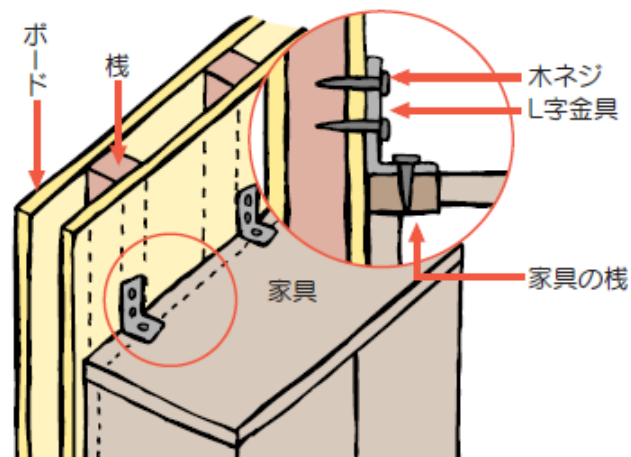
- ・ブロック塀の除却
（補助制度活用）
- ・ネットフェンス、
生垣等へのやり替え

身近な地震対策

家具を壁に固定する

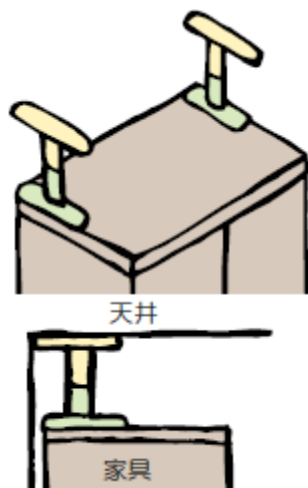


壁を叩いて桟を探す



L字金物などで固定する

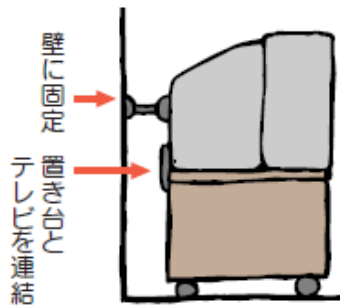
※共同住宅の戸境壁など、取り付けられない場合があります。



壁に固定できない場合、
突っ張り棒などを使用する

※家具の両端の奥に取り付ける。
※家具と天井のすきまが大きいと効果が期待できない場合がある。
※天井に家具を支えるだけの強度が必要。

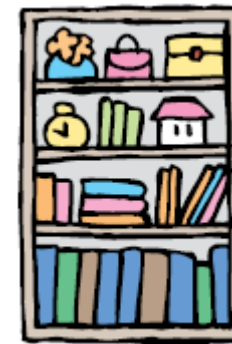
身近な地震対策



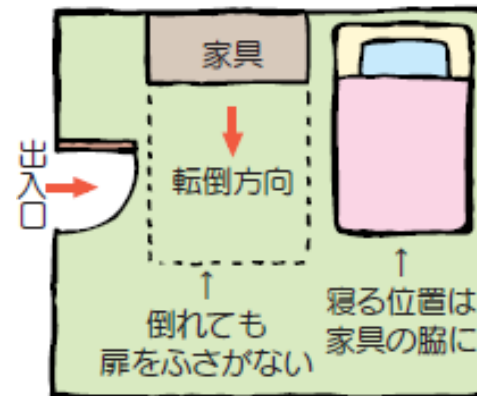
メーカー，販売店にご相談を！



下段の引き出しを手前に出す



重いものは下に置く



まとめ

- 日本周辺には4つのプレートがあり，地震が多い
- 警固断層帯南東部の地震発生確率は国内でも高い部類
30年間の発生確率は最大で6%
福岡市内で最大震度6強が予想される（揺れやすさマップ）
- 耐震基準は地震被害の経験を踏まえて強化されてきている
⇒ 古い建物ほど地震に弱い
- 阪神淡路大震災では昭和56年以前（旧耐震基準）の建築物の被害が顕著であった。 ⇒ 耐震診断・耐震改修
- 木造戸建住宅の耐震診断の自己負担3,000円～
- 耐震改修等に対する福岡市の補助制度の活用

ご静聴ありがとうございました

★問い合わせ先

福岡市 建築物安全推進課 TEL：092-711-4580

★福岡市HP (<http://www.city.fukuoka.lg.jp>)

HOME > 防災・危機管理情報 > 住宅及び公共施設等の耐震化について
(補助制度の概要, 手続きの流れ, 要綱, 様式をダウンロードできます。)