

地震…その時に備えて

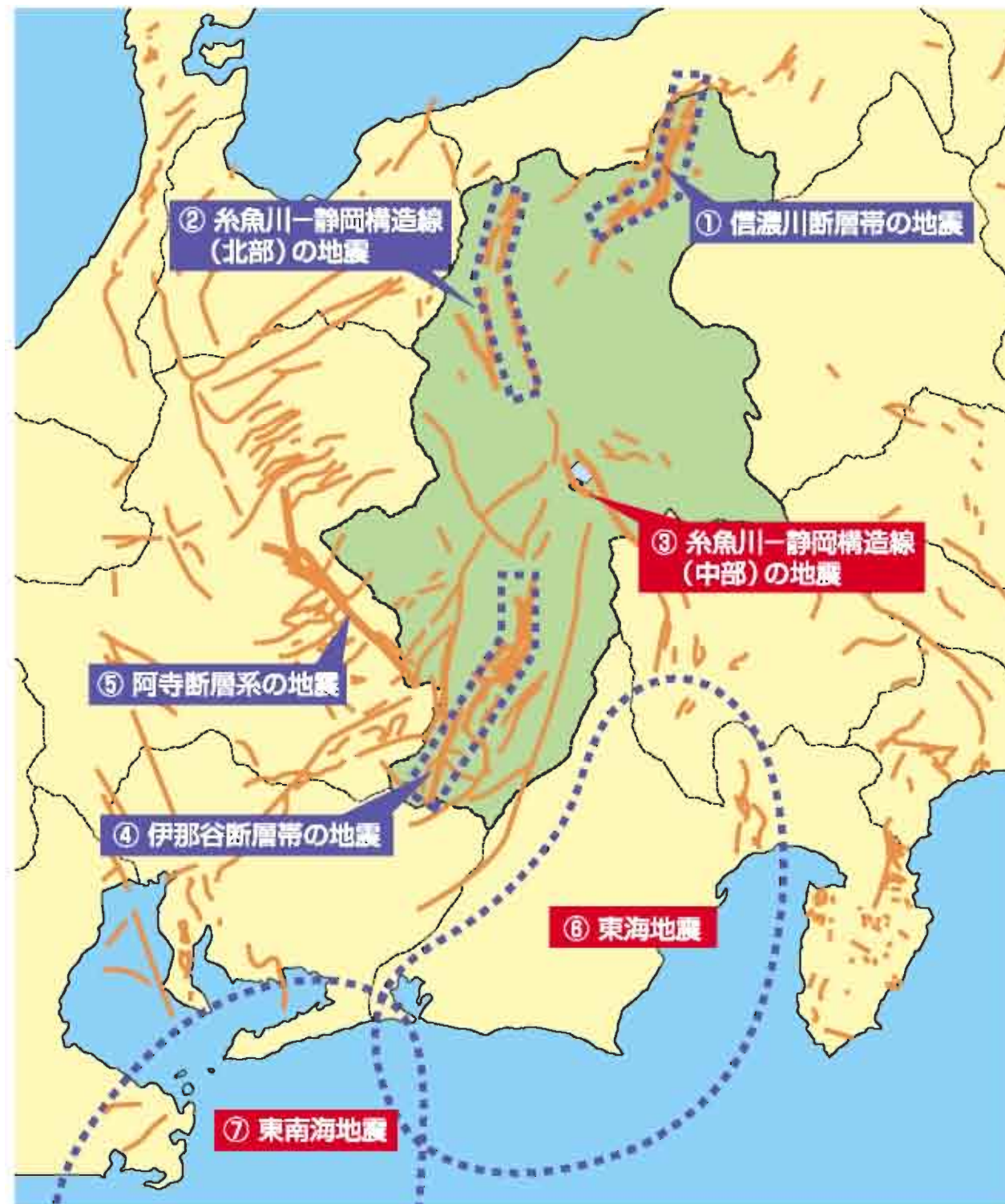
住宅耐震化編



長野県を襲う巨大地震



長野県は糸魚川―静岡構造線断層帯をはじめ、数多くの活断層が存在しています。これらの中で代表的な5つの活断層による地震に、東海地震・東南海地震を加えた7つの地震に襲われる可能性があります。とくに赤で示されている地震は、諏訪地域で大きな被害が想定される地震や、地震防災対策強化地域や推進地域に指定されている地震です。



① 信濃川断層帯の地震

② 糸魚川―静岡構造線(北部)の地震

③ 糸魚川―静岡構造線(中部)の地震

諏訪地域に最も大きな被害が想定される地震。松本市の牛伏寺断層、岡谷市から小淵沢町にかけて分布する諏訪断層群・岡谷断層群・釜無山断層群などが属し、国の地震調査研究推進本部の発表では、今後の地震発生確率は30年以内で14%、50年以内で23%、100年以内で41%と内陸の活断層では1番高い発生確率となっています。

④ 伊那谷断層帯の地震

⑤ 阿寺断層系の地震

⑥ 東海地震

駿河湾の駿河トラフと呼ばれる海溝の周辺を震源域とする地震で、100年～150年周期で発生しています。1854年に起きた「安政東海地震」から約150年間発生していないため、いつ発生してもおかしくないとみられています。震源域の見直しにより平成14年4月、諏訪地域6市町村が地震防災対策強化地域に指定されました。

⑦ 東南海地震

南海トラフと呼ばれる海溝の周辺を震源域とする地震で、おおむね100年～150年周期で発生しています。前は1944年(昭和19年)に発生して、諏訪市で建物倒壊などの被害がありました。今世紀前半での発生が懸念されていて、平成15年12月対策推進地域が指定され、長野県では諏訪市が指定されました。

被害想定

実際に大地震が起ったら、諏訪地域ではどれくらいの被害が発生するのでしょうか。

諏訪地域で最も被害の大きいと考えられる糸魚川－静岡構造線（中部）の地震では、下記の被害が想定されます。

市町村	建物被害（棟）		出火・延焼被害		人的被害			ライフライン			
	木造全壊・ 非木造大破	木造半壊・ 非木造中破	出火件数 （件）	焼失棟数 （棟）	死者 （人）	重傷者 （人）	避難者 （人）	断水世帯数 （世帯）	ガス 供給	停電世帯数 （世帯）	電話支障 （回線）
岡谷市	6,074	6,268	27	1,427	103	246	25,269	18,820	停止	8,223	18,505
諏訪市	2,575	3,099	15	1,072	54	153	12,822	18,575	停止	7,830	18,150
茅野市	9,302	8,679	41	614	170	228	22,883	17,040	停止	7,108	18,176
下諏訪町	1,767	2,261	9	615	34	80	8,482	8,306	停止	3,657	18,200
富士見町	3,794	3,110	16	126	74	69	7,324	4,737	—	1,742	3,162
原 村	1,711	1,380	8	22	36	29	2,872	1,977	—	726	3,543
諏訪地域計	25,223	24,797	116	3,876	471	805	79,652	69,455	—	29,286	79,736

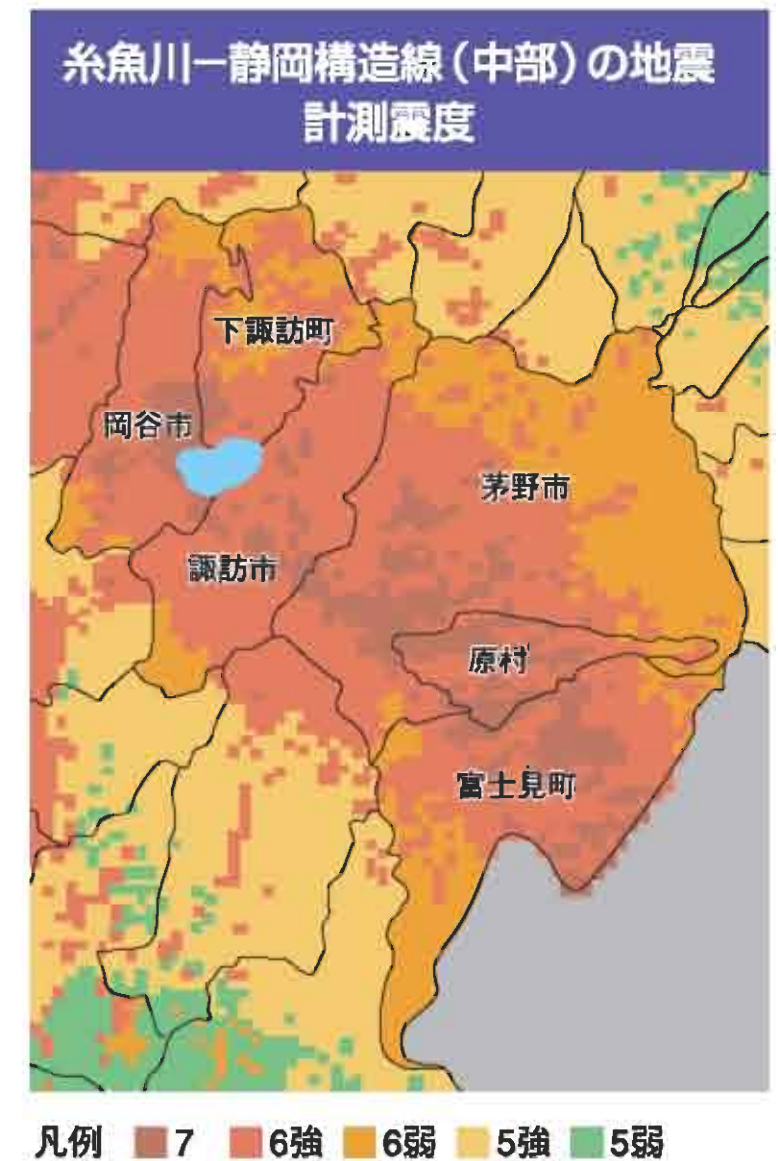
深さ：20km

震源：糸魚川－静岡構造線（中部）

マグニチュード：8

震度：7

長野県地震対策基礎調査報告書（長野県）H14.3より



地震のメカニズム（地震とは何？）

日本では地震がとて多く発生します。どのようにして起きるのでしょうか？

地震とは何？

地震の主な原因は、地下の急激な断層運動（岩石のずれや破壊）です。

断層運動は、プレート（地球を被う岩盤）の移動によって起こります。

地震には大きく分けて次のような種類があります。

①プレート境界型地震（東海地震等）

日本列島について考えてみると、太平洋から沸き上がったプレートが、年間数cmの速さで、ユーラシアプレートの下に沈んでいきますが、この時、ユーラシアプレートの下部分を摩擦の力で下にひきずり込んでいきます。

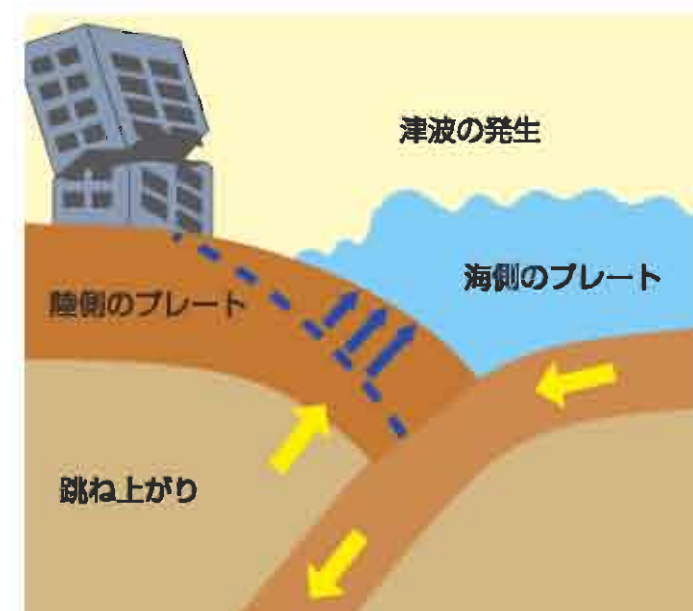
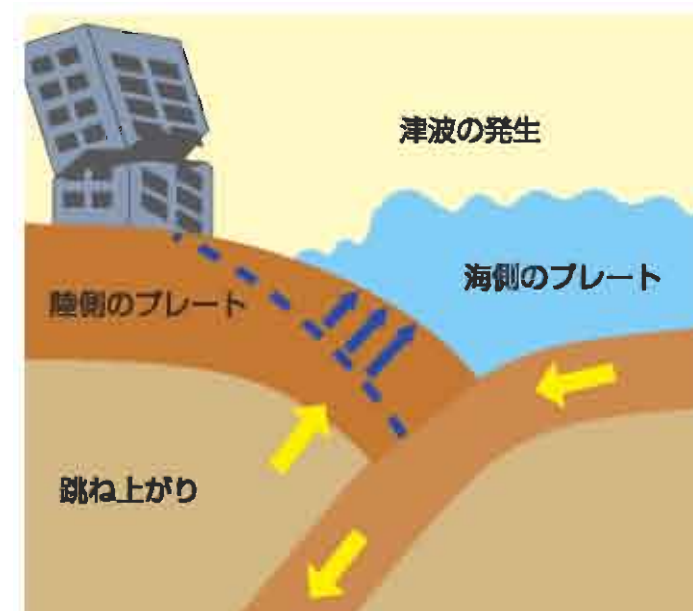
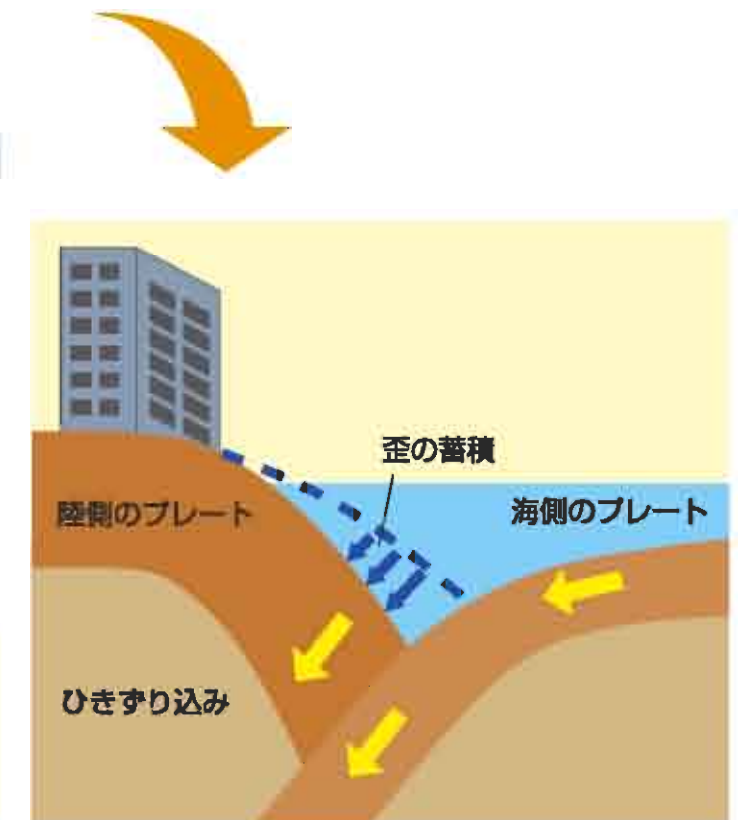
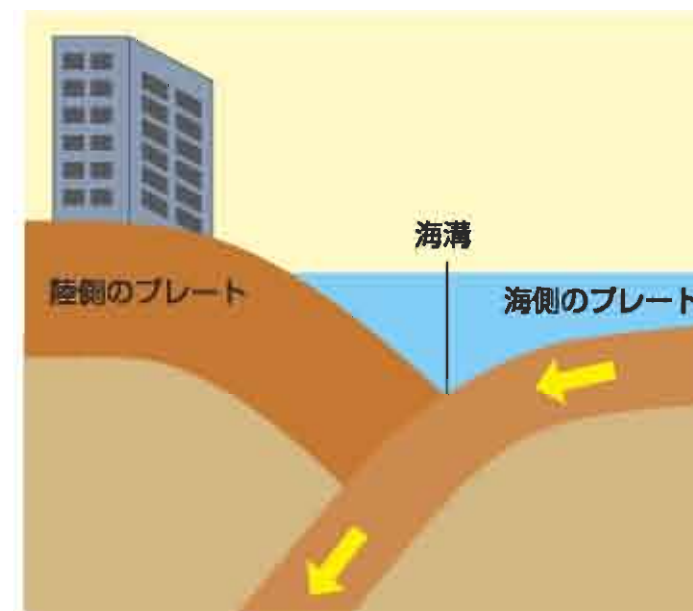
ユーラシアプレートの端はこれにより年間数cmずつひずみ、100～150年たち数mのひずみになると、耐えられなくなり、ユーラシアプレートがはね返ることによって発生する地震のことをいいます。

②内陸直下型地震（糸魚川－静岡構造線による地震等）

陸地内に発生する地震で、陸地の下プレートのひずみの力を活断層が部分的に吸収する際に活断層がずれて動くことによって起ります。震源が内陸であるために大きな被害をもたらします。

特に内陸の直下の浅いところで起きた場合は突き上げるような上下動と激しい水平動が入り混じり、ものすごい震動となり、局部的に大きな被害が発生します。阪神・淡路大震災や、新潟県中越地震もこのタイプの地震です。

プレートの移動とプレート境界型の地震

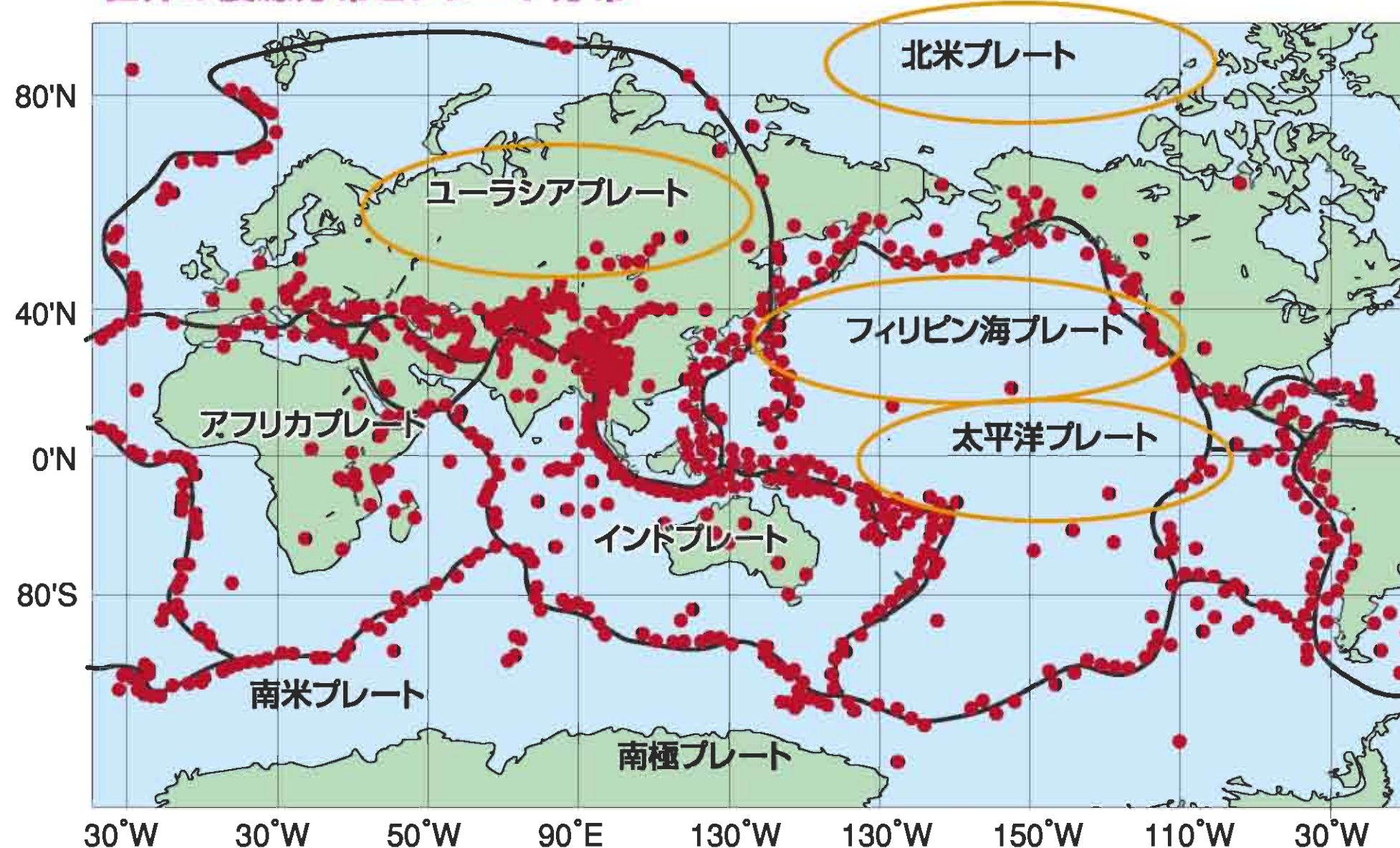


地震のメカニズム（日本に集中する震源とプレート）

日本に集中する震源とプレート

図の赤い点は地震が起きる地域を、黒い線はプレートの境界を示しています。

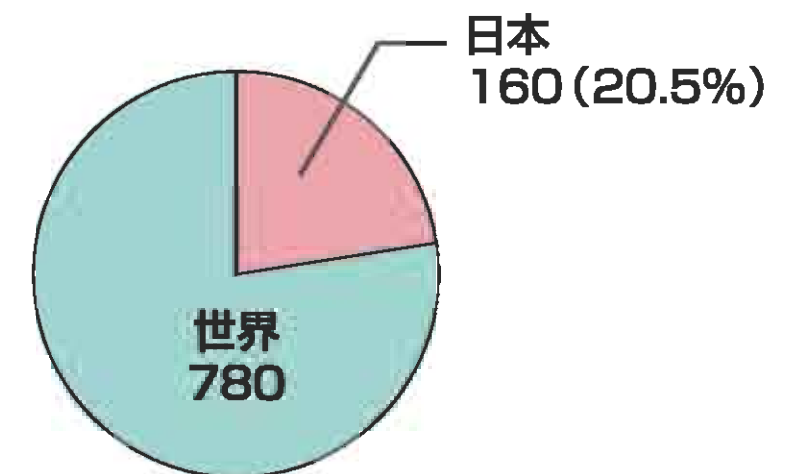
世界の震源分布とプレート分布



注) 1991年～2001年、マグニチュード5以上、100kmより浅い地震。
資料: アメリカ地質調査所の震源データをもとに気象庁において作成

- ◆ マグニチュード6以上の地震の20.5%は日本で起きています。
- ◆ ほとんどの地震は、プレートの境界で起きます。
- ◆ 日本列島の周辺には4つのプレート境界があるため、地震がとても多く起きます。

マグニチュード6.0以上の地震回数



注: 1994年から2002年の合計。日本については気象庁、世界についてはUSGS資料をもとに内閣府において作成。

地震被害の基礎知識

第1問：昭和56年以降の建物

◎ 問題

阪神・淡路大震災のときに、神戸市中央区では、昭和56年までに建てられた建物の多くが倒壊してしまいました。しかし、昭和56年以降に建てられた建物のうち、約75%はほとんど被害にあわずに済みしました。

その理由は何でしょうか？

Ⓐ 解答

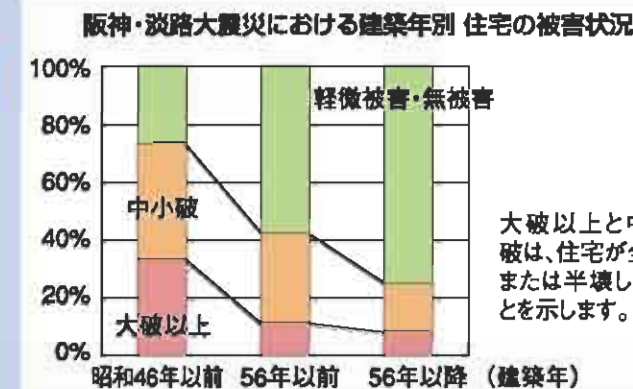
- A. 年々地盤が良くなっているため
- B. 耐震設計基準が強化されたため
- C. 地震の起きにくい場所に家を建てる人が増えたため

正解=B.耐震設計基準が強化されたため

第1問の解説

耐震設計基準は、昭和46年の十勝沖地震を機に、さらに昭和53年の宮城県沖地震を教訓に強化されました。

昭和56年6月1日以降に建築確認された住宅は「新耐震設計基準」に従って建てられ、安全性が増えています。



第3問：家具の上の危険な物

◎ 問題

大地震が起きると、家具の上に置かれているさまざまなものが落下します。特に陶器やガラスのような重いものは、体にあたっけがをしたり、壊れて破片が飛び散るので、たいへん危険です。

次の中で阪神・淡路大震災のときに、家具の上に置かれた陶器やガラス類などが落下した割合はどれくらいでしょうか？

Ⓐ 解答

- A. 70%近くが落下した
- B. 50%近くが落下した
- C. ほとんど落下しなかった

正解=A.70%近くが落下した

第3問の解説

阪神・淡路大震災では、70%近くの物が落下しました。

テレビ、オーディオ・ビデオ機器、花瓶、大きな額などの危険な物は、高いところには置かないようにしましょう。

家具の上に置かれた物の落下率(Nは調査数)

物が置かれていた率	上に乗かれた物の落下率
23.5% 本棚 (N=285)	64.2%
41.7% 食器棚 (N=264)	69.1%
44.5% 和ダンス (N=119)	77.4%
26.4% ピアノ (N=87)	60.9%

第2問：家具が倒れやすい床

◎ 問題

大地震が起きると、家具の下敷きになってけがをしたり、倒れた家具に出口をふさがれて避難できなくなることがあります。家具が倒れやすいかどうかは、家具が置かれている床の材質と関係があります。

次の中で、最も家具が転倒しやすいものは、どれでしょうか？

Ⓐ 解答

- A. じゅうたん
- B. たたみ
- C. フローリング

正解=A.じゅうたん

第2問の解説

じゅうたんは最も家具が倒れやすく、続いて、たたみ、フローリングの順となっています。

万一来て、家具を固定しておきましょう。

床材別の家具転倒率比較(Nは調査数)

独立住宅の場合

じゅうたん	29.7%	(N=123)
たたみ	26.2%	(N=137)
フローリング	19.3%	(N=95)

集合住宅の場合

じゅうたん	42.6%	(N=235)
たたみ	37.9%	(N=117)
フローリング	23.7%	(N=66)

第4問：大地震発生時の死因

◎ 問題

阪神・淡路大震災では、神戸市で約3,700の方が亡くなりました。この中で、8割をこえる方が亡くなった原因とは何でしょうか？

Ⓐ 解答

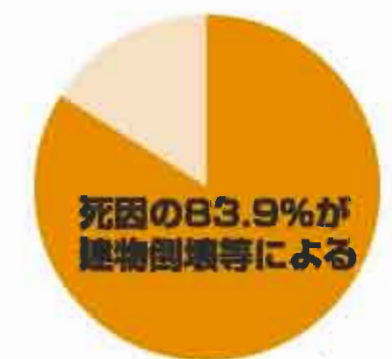
- A. 土砂崩れや地滑り
- B. 食糧の不足
- C. 建物の倒壊や家具の転倒

正解=C.建物の倒壊や家具の転倒

第4問の解説

窒息や圧死など建物の倒壊や家具の転倒による死亡は、83.9%も占めています。

建物の倒壊などによる死因の割合



死者 3,651人

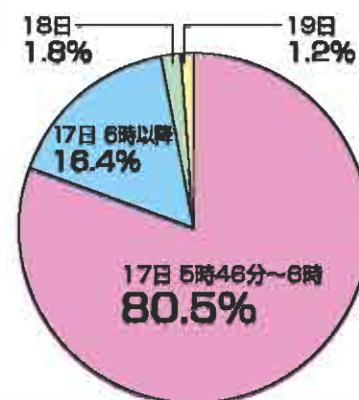
なぜ耐震補強が必要か

平成7年1月17日に起きた阪神・淡路大震災の研究データを例にして、なぜ耐震補強が必要なのかについて考えてみましょう。

1. 死者の数と死亡推定時刻

地震の発生した17日午前5時46分から最初の15分間に80.5%の方が亡くなっています。
地震発生直後を生き抜くことが大切です。
地震の発生直後に、多くの命を奪った原因とは何なのでしょう。

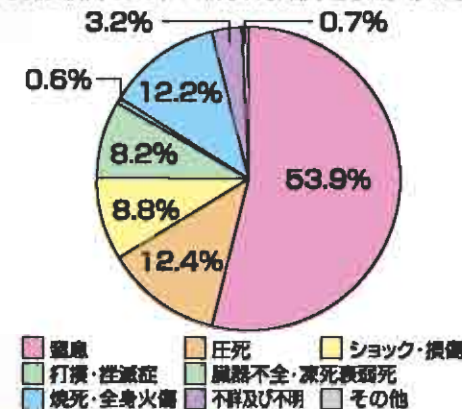
阪神・淡路大震災における死者(神戸市)の死亡推定時刻



2. 一瞬で命を奪う建物の倒壊 (1)

窒息や圧死など、建物の倒壊や家具の転倒による死因は合計83.9%になります。
臓器不全や凍死、衰弱死も、倒壊した建物の下敷きになって逃げられなかったことによるものと考えられます。

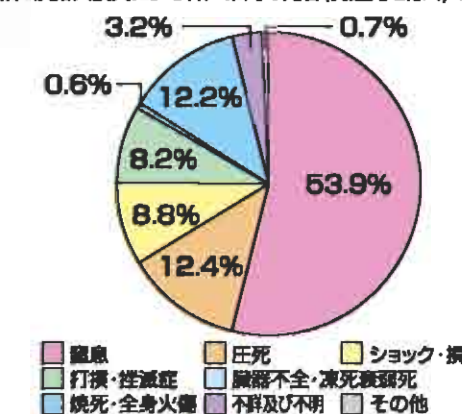
阪神・淡路大震災による神戸市内の死者(関連死を除く)の死因分析



3. 一瞬で命を奪う建物の倒壊 (2)

火災による死者と直接の死因がわからない死者は、あわせて15.4%です。
これらの方は、建物の倒壊や、家具の転倒により、火災から逃げられなかったと考えられます。
死因のほとんど(99.3%)は、地震発生直後の家屋の倒壊によるものです。

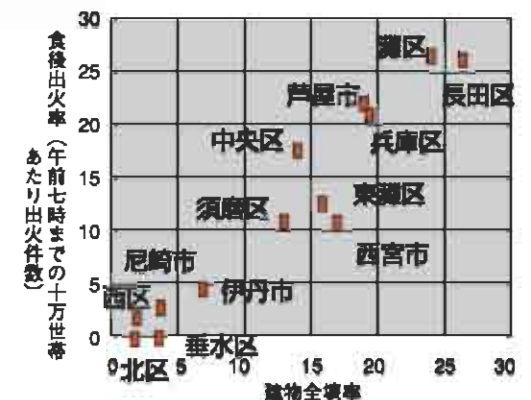
阪神・淡路大震災による神戸市内の死者(関連死を除く)の死因分析



4. 火災の発生しにくい建物とは

建物の全壊率が高いほど出火率も高くなります。
地震に強い建物は家具の落下や倒壊からだけではなく、火災からも人を守ることができます

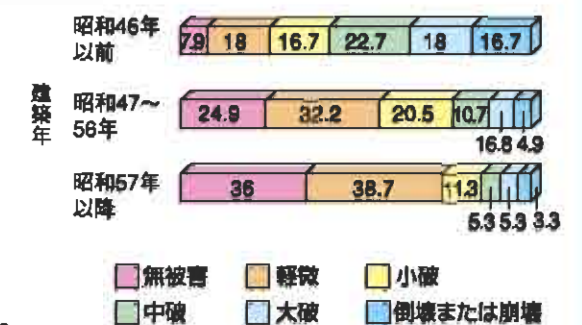
建物全壊率と直後出火率



5. 耐震基準で変わる倒壊率 (1)

建築年が新しくなるほど、建物の被害は少なくなります。
昭和57年以降の建物では、74.7%もの建物にはほとんど被害がありませんでした。
昭和56年の建築基準法改正にともない、耐震基準が強化され、建物の安全性が高められたためです。

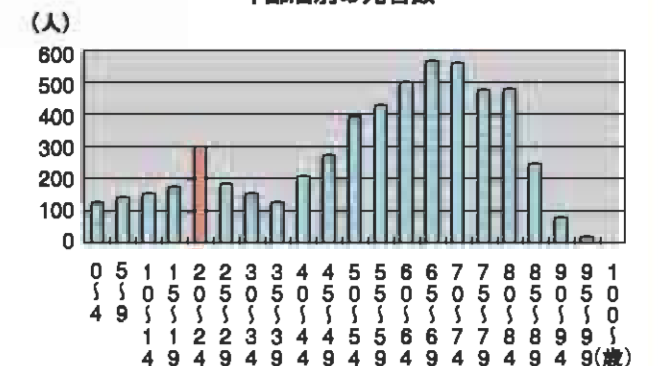
建築年と被害状況の関係(神戸市中央区)



6. 耐震基準で変わる倒壊率 (2)

死者は高齢者と20歳から24歳の層に多くなっています。
二つの年齢層は、古い木造家屋に住んでいた可能性があります。
地震から命を守ることは、どれだけ建物安全であるかに大きくかかっています。

年齢層別の死者数



耐震補強をするには（１）



古い木造家屋の危険性

下の写真は、阪神・淡路大震災を再現し、昭和56年以前の木造家屋がどのように倒壊するかを調べた実験の様子です。

実験の結果、昭和56年以前の耐震基準に従って建てられた木造家屋は、倒壊する可能性が高いことがわかりました。

古い木造家屋を地震から守るには、耐震補強が必要です。



①



①



②



②



③



③

耐震補強の進め方

耐震補強は三つのステップで進めます。

ステップ 1 耐震診断

建物が地震に対してどの程度の強さを持っているかを調べます。



ステップ 2 耐震設計

耐震診断の結果にもとづいて具体的な補強方法を決めます。



ステップ 3 施 工

耐震補強設計に従って実際に工事が行われます。

耐震補強をするには (2)



耐震診断(簡易診断)

耐震診断とは、建物がどれだけ地震に強いかを点数化して評価することです。

耐震診断には簡易診断と精密診断の二種類があります。

簡易診断は、専門知識のない人でも診断ができるように工夫されています。

簡易耐震診断表

耐震診断(精密診断)

精密診断とは、専門の建築士が建物を調査する診断方法です。

建築士が説明する内容をよく理解しましょう。

正確で合理的な耐震診断は、続く耐震設計と施工への重要な第一歩です。

精密診断の様子



耐震設計

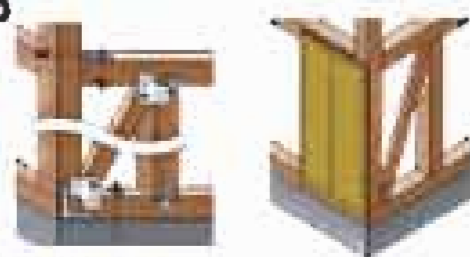
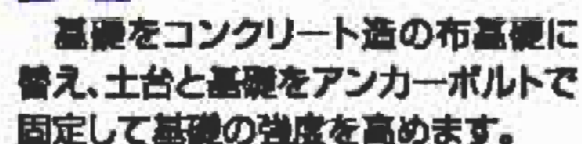
耐震設計とは、耐震診断の結果にもとづいて、どのような補強を行うかを検討することです。

工法は、補強後の効果だけではなく、予算や工期も考慮するようにします。

耐震設計の様子



基礎の構造 玉石基礎 コンクリート造花基礎



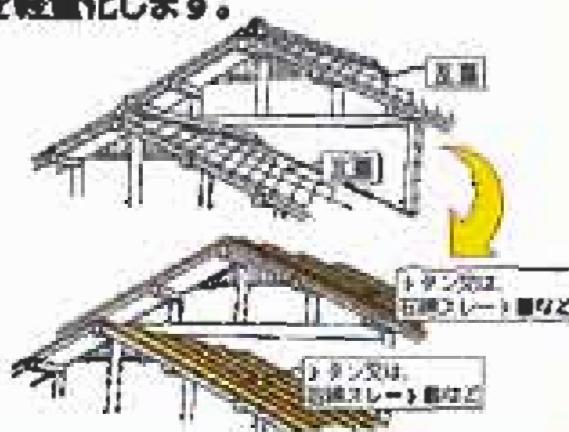
接合部分を金物でとめ、抜け落ちないようにします。

柱や、はり、筋かいや構造用合板(歪みに強い合板)で補強します。柱、筋かいの補強

■ 建物の隅の壁を補強すると地震に対する強度が格段に増します。



厚根を軽量化します。



「国産やシロアリ」の害

腐食している箇所は取り替えや補強が必要です。
腐食やシロアリ被害が発生しそうな箇所には防腐剤や防虫剤を塗ります。

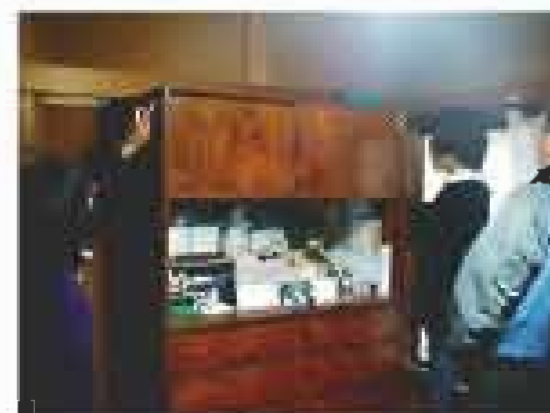
第Iが変わったら

耐震設計で決めたとおりの強さをもっているかを調べるため、もう一度精密診断を行います。



地域によっては、自主防災組織やボランティア団体が、要援護世帯(重度の身体障害者や高齢者のいる世帯)などに対して、簡易耐震診断の実施、家具の固定などを行っています。

地域住民の防災意識を高め、地震に備えるこのような取組みは、全国各地で行われています。



**建物と耐震補強について、
自ら進んで調べましょう。**

ポイント ② 診断業者、施工業者は慎重に選びましょう。

3 施工前に、耐震補強の効果をよく知っておきましょう。

