

地域防災リーダー研修会

～地域防災力向上に向けた災害図上演習(DIG)～



宮本英治

災害対策研究会代表・地域安全学会顧問

- ・トイレ休憩は自由です。
- ・会場が許すなら飲食も自由です。
- ・質問も自由です。

目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

1. 災害図上演習DIG入門



災害 (Disaster)
想像 (Imagination)
ゲーム (Game=ワークショップ)

1. 1. DIGの準備と自己紹介

1. 2. 風水害編の体験(地図を読む①)

1. 3. 新旧地図の比較(地図を読む②)

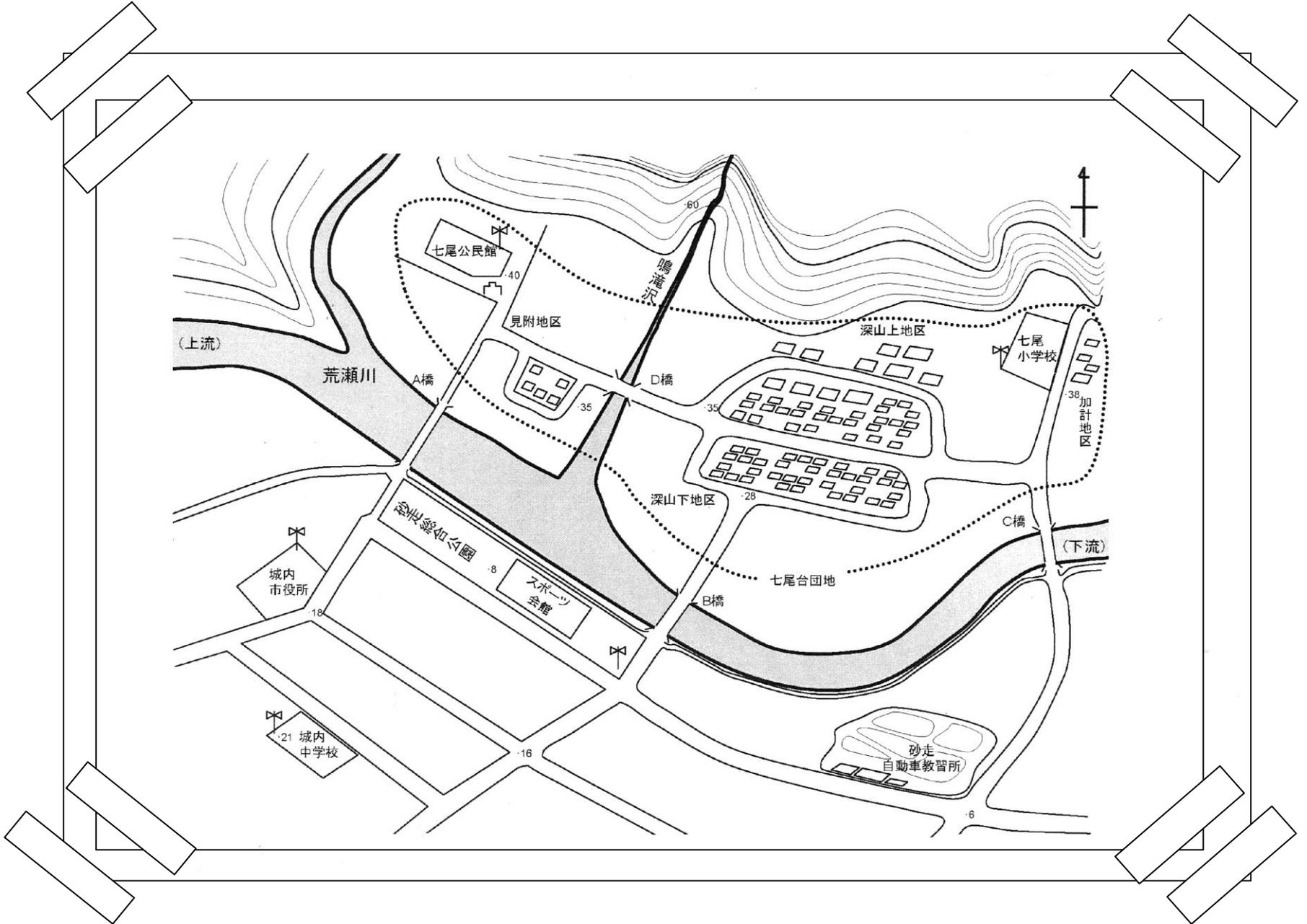
DIGの準備

準備を皆さんで

(テーブルの準備)



まず地図を固定、その上にビニールを固定



自己紹介

宮 本

少年サッカー

16年間(34歳から50歳)
現在はXX歳です
(教職経験はありません)

埼玉県三郷市

生まれは筑豊(飯塚)

講師

(地域安全学会顧問)

みなさんも班ごとに自己紹介を

A4のコピー用紙を四つ折りにして
サインペンで記述してください。

①苗字

○○

③趣味

○○○

②住所

例：○町○丁目

④所属

例：町会長

みなさんも班ごとに自己紹介を

A4のコピー用紙を四つ折りにして
サインペンで記述してください。

一人20秒ぐらいで紹介を。
各グループごとに始めてください

① 苗字

○○

② 趣味

○○○



② 住所

例：○町

属

町会長

1. 災害図上演習DIG入門



災害 (Disaster)
想像 (Imagination)
ゲーム (Game=ワークショップ)

1. 1. DIGの準備と自己紹介

1. 2. 風水害編の体験(地図を読む①)

1. 3. 新旧地図の比較(地図を読む②)

地図を理解する

- 荒瀬川の北側に七尾山、南側に市街地
- 七尾台団地は昭和50年に造成された住宅団地
- 以前も斜面が崩れ住宅や公民館や小学校にも被害
- 七尾台団地では年1回の避難訓練を行っている。
- 公共施設等に防災行政無線の屋外拡声器を設置

- ①標高を確認してください。
 - ・黒のマーカーで数字を囲む
- ②あやしい地名はありますか？
 - ・赤のマーカーで地名を囲む



被害について

- 荒瀬川という名前や、砂走りという地名から、氾濫を繰り返したと予想される。
- 七尾山は尾根と谷の険しさを想起させる。
- 鳴滝沢は、名前と地形から土石流の起こる可能性がある
- 加計地区は土砂災害の危険がある。加計は崖か？
- 降雨が激しくなると屋外拡声器は聞こえない。

①ハザードマップ作り



①ハザードマップ作り

第1問:どこでどんな災害が起きそうですか？

被害が起きそうな場所をマーカーで書き込んでください

- ①河川が決壊しそうなところに大きな **×**
- ②浸水範囲は **青** 



①ハザードマップ作り

第1問:どこでどんな災害が起きそうですか？

被害が起きそうな場所をマーカーで書き込んでください

①河川が決壊しそうなところに大きな **×**

②浸水範囲は **青** 

③斜面崩壊で被害を受けそうな範囲は **茶色** 

④土石流で被害を受けそうな範囲も **茶色** 

⑤洪水時に落ちそうな橋に **×**



状況設定

地域：〇〇市七尾台団地

日時：火曜日の15:00

- 台風が接近、時間雨量は20mm、総雨量は300mm。
- 气象台は、今後200mm以上の降雨があると予想
- 14時に大雨洪水警報
- 15時に土砂災害警戒情報
- 現在の雨は屋根や道路に跳ね返る音が聞こえる程度。
- 荒瀬川の水位は徐々に上がってきており、あと2時間程度で警戒水位に達すると思われる。
- 現時点で市役所から避難勧告は出ていない。
- あと3時間もすればあたりは暗くなる。

氾濫注意情報 ➡ 氾濫警戒情報 ➡ 氾濫危険情報 ➡ 氾濫発生情報
(避難勧告)

②対応の検討

第2問: 自主防災会役員としてどのような判断をしますか？

みなさんで意見交換をしてください。

例

- ①避難時期(様子を見る? **速やかに判断?**)
- ②避難先はどこですか?(地図に書き込んでください)
- ③避難ルートを書き込んでください(**緑色**)
- ※通ってはいけない橋は?

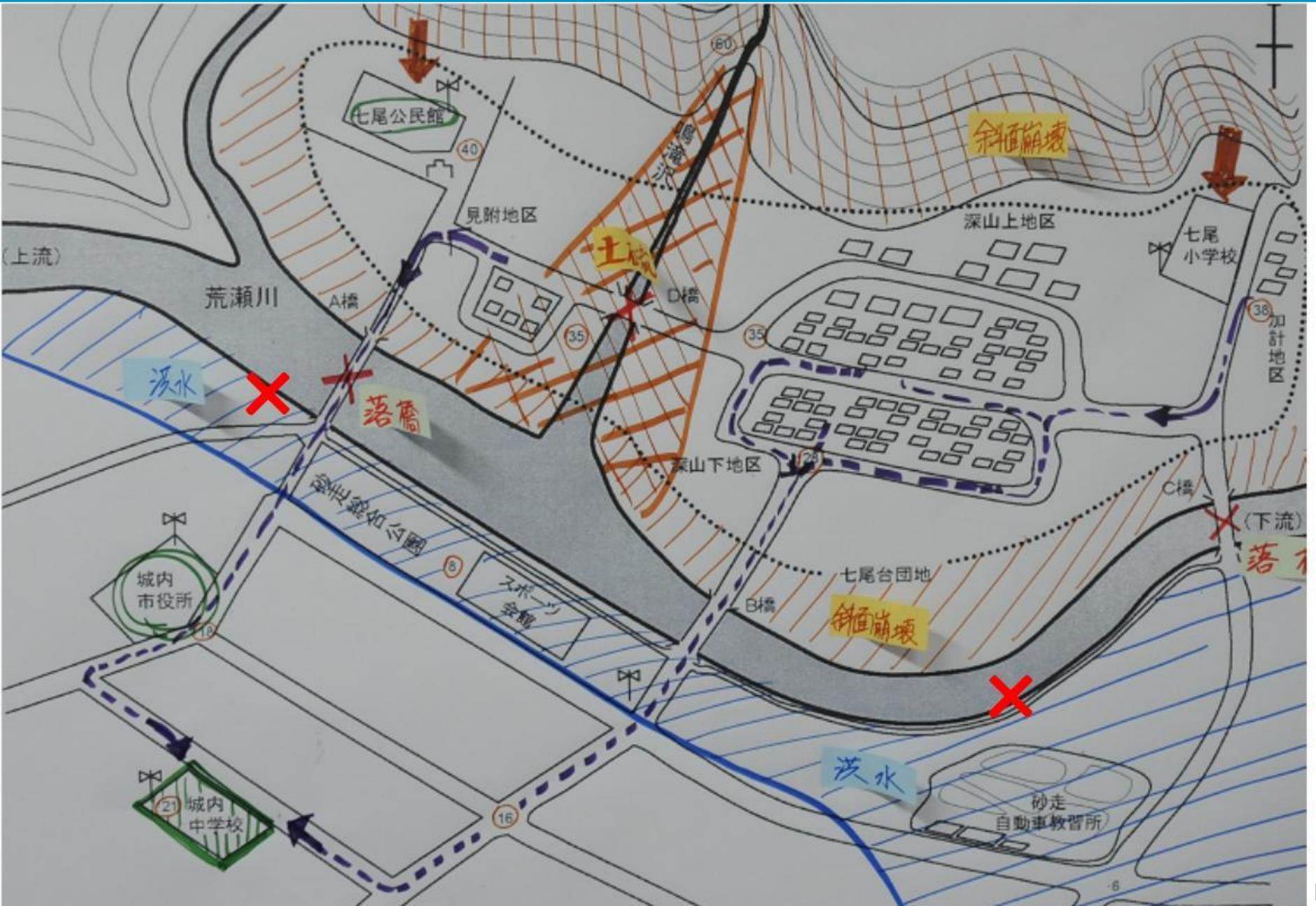


回答例

避難について

- 時刻や気象情報を考えると、手早く判断しなければならない。
- 夜になっての避難は危険である。
- 砂走総合公園は内水氾濫の危険性もある。スポーツ会館は避難に適さない。
- 公民館は裏山の危険度の判断による。孤立する可能性も高い。
- 受入れ先の体制が整っている保証はないが・・・
- 市役所と連絡を取りつつ城内中学校に避難
- 避難はまとまって？分散して？
 - ・D橋は通るべきではない。
 - ・見附地区はA橋が大丈夫なうちに避難

③その他、気になることは？



④その他、気になることは？

小学校に誰がいますか？
どうしますか？

公民館に誰がいますか？
何がありますか？

難聴者多数、連絡方法？
自力歩行出来ない方は
どうしますか？
避難完了確認は？

市役所への依頼事項は

水位の確認は？

受け入れ準備は誰が？

働きにでている方への周知は？

皆さんの意見の例

地域全体について

- ・昭和50年の造成団地の入居者は70歳代と考えられる。
- ・その子供などの若い世代は平日の午後には勤務に出ている。
- ・難聴者もいる。避難の周知に1時間ぐらいかかる。
- ・避難支援も考えておかなければ。
- ・避難完了確認は誰がどうやって？

行政との連携は？(深山上・下)

- ・同報無線で市内全域に周知
- ・車両不足は福祉バスで
- ・避難所の開設支援

小学校との連携は？(加計)

- ・城内中学校に避難することを伝え、一緒に避難。

公民館との連携は？(見附)

- ・公民館には高齢者がいる可能性がある。一緒に避難。
- ・余裕があれば公民館の備蓄を持ち出す。

そもそも、小学校・公民館を移設せよ

1. 災害図上演習DIG入門



災害 (Disaster)
想像 (Imagination)
ゲーム (Game=ワークショップ)

1. 1. DIGの準備と自己紹介
1. 2. 風水害編の体験(地図を読む①)
1. 3. 新旧地図の比較(地図を読む②)

新旧地図の事例

昭和4年



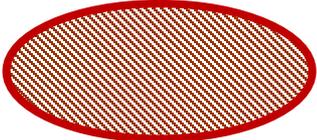
平成17年



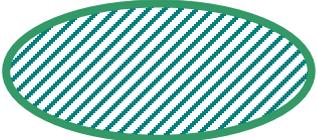
新旧地図の比較作業1/2

- ①古い地図をテーブルに置き、四隅をセロテープでとめる。
- ②その上にビニールを広げ、四隅をセロテープでとめる。
- ③下記を手分けして色塗り

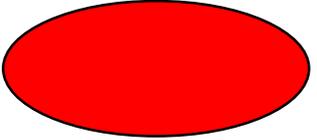
道路  茶

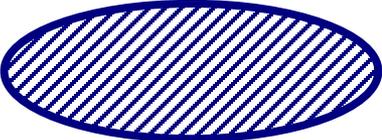
山地  茶

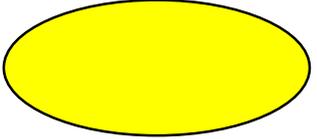
鉄道  黒

水田  緑

河川・海岸線 

市街地  赤

沼・池 

集落など  黄

- ④ご自宅の位置に小さな●シール

新旧地図の比較作業2/2

- ⑤新しい地図をテーブルに置き、四隅をセロテープでとめる。
- ⑥その上にビニールを重ねて……

第1問: 変化したところの確認

- ・水田・池→宅地
- ・山地→宅地
- ・海岸線の変化
- ・その他

第2問: 気になる地名はありますか？

- ・竜ヶ水
- ・

第3問: 過去に災害が起きたところは？

- ・水害 ●
- ・土砂災害 ●

第4問: 古い木造密集地はどこ？

第5問: 津波の危険性(標高10m以下)

新旧地図の比較作業2/2

地域の標高の確認



新旧地図の比較作業2/2

- ⑤新しい地図をテーブルに置き、四隅をセロテープでとめる。
⑥その上にビニールを重ねて……

第1問: 変化したところの確認

- ・水田・池→宅地
- ・山地→宅地
- ・海岸線の変化
- ・そゝの他

第2問: 気になる地名はありますか？

- ・竜ヶ水
- ・

こどもたちの
教育にも。

第3問: 過去に災害が起きたところは？

- ・水害 ●
- ・土砂災害 ●

第4問: 古い木造密集地はどこ？

第5問: 津波の危険性(標高10m以下)

目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

2. 災害図上演習とは

2. 1. DIGの理念

2. 2. 事例紹介

(1) 小学校での防災授業

(2) 地域での事例

2. 3. 地震の規模と被害規模

DIGのイメージ(地域での活用事例)

DIGの開催



対策・対応を知る

- ・事前に行うべきことを知る
- ・災害発生後の役割・行動を知る

まちを知る

- ・まちの特徴を知る
- ・施設や拠点の位置を知る

被害を知る

- ・地震の被害を理解する
- ・津波の被害を理解する



課題の発見と検討の場・出会いの場

2. 災害図上演習とは

2. 1. DIGの理念

2. 2. 事例紹介

(1) 小学校での防災授業

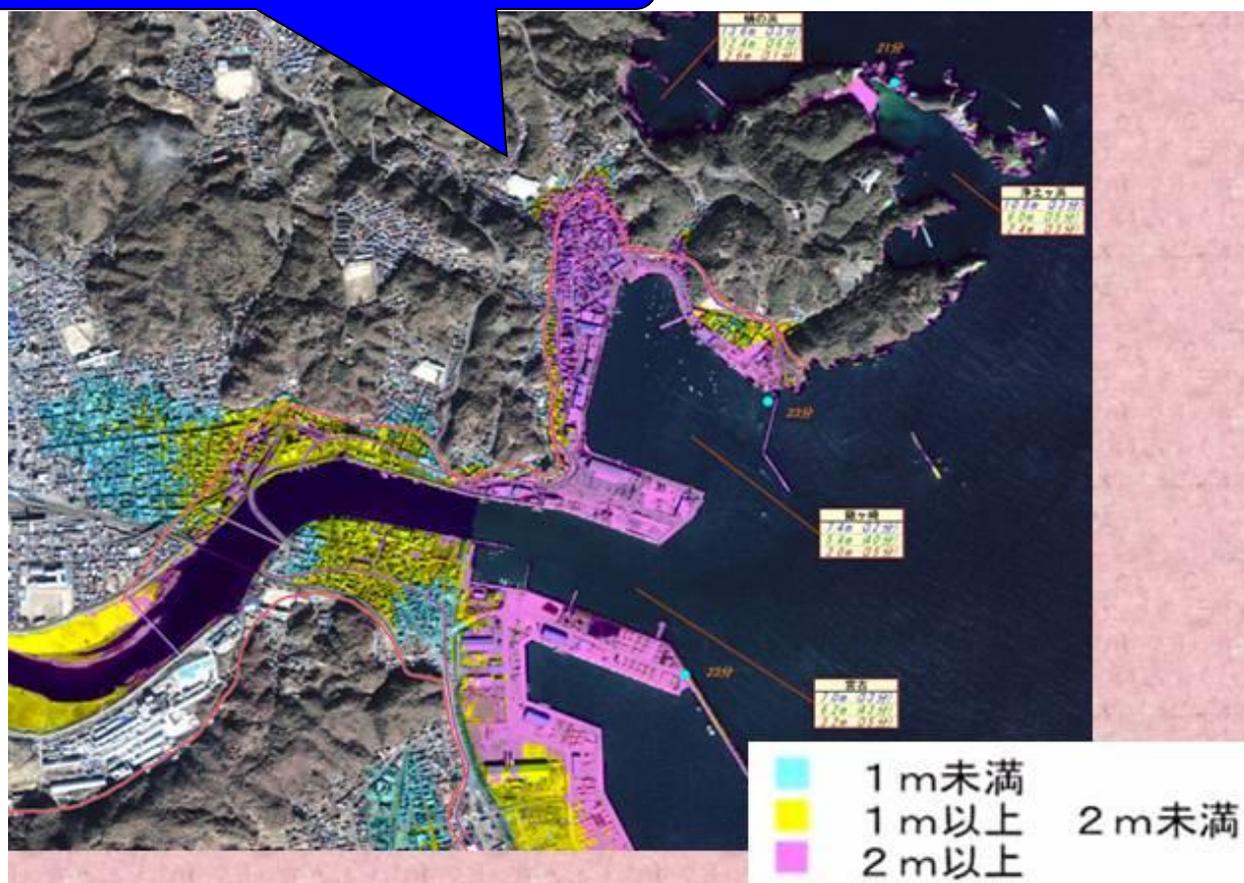
(2) 地域での事例

2. 3. 地震の規模と被害規模

防災教育でのでの活用事例(2005年5月)

明治三陸津波で137人が犠牲になった。
地形の制約で**防潮堤がない**。

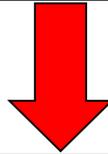
小学校(5, 6年生90人)



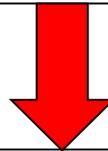
発生確率は30年で99%と言われていた宮城県沖地震の津波ハザードマップ

DI Gの手順

①どんなまち？



②なにを守る？



③どんな被害？



④どうしたらいい？



①どんなまち？ 1 / 2

まちを再点検してみよう

地図をペンで色分けして、どんな地域なのか見てみよう



この地域には何が
ありますか？

道路、川、学校、
公園、海、消防署、
お店、魚市場…



①どんなまち？ 2/2

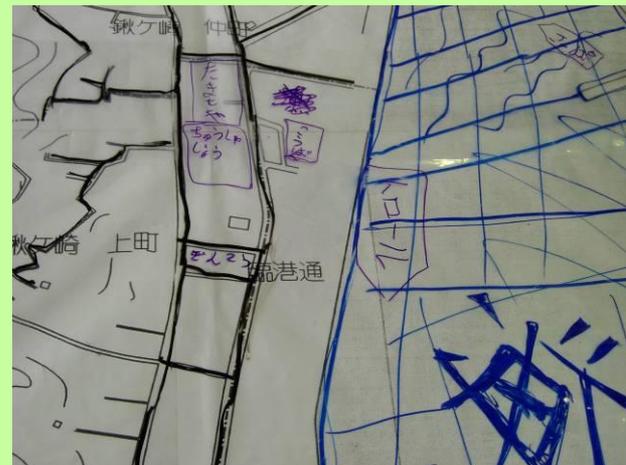
海のめぐみをあげてみよう

すぐそばにある海。たくさんの恩恵を受けていることを忘れてはなりません。いたずらにこわがらないで。



多かったのは「魚」。
「塩」「海水浴」も多数。

「ウミネコ」なども。
海が身近にあるため、かなり詳しい。

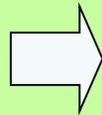


②なにを守るの？

自分にとって大切と思うものを考えてみよう



一人3つずつ、一番大切なものから順に、紙に書いて貼りました。



では、大切なものを守るためにはどうするか、考えていきましょう

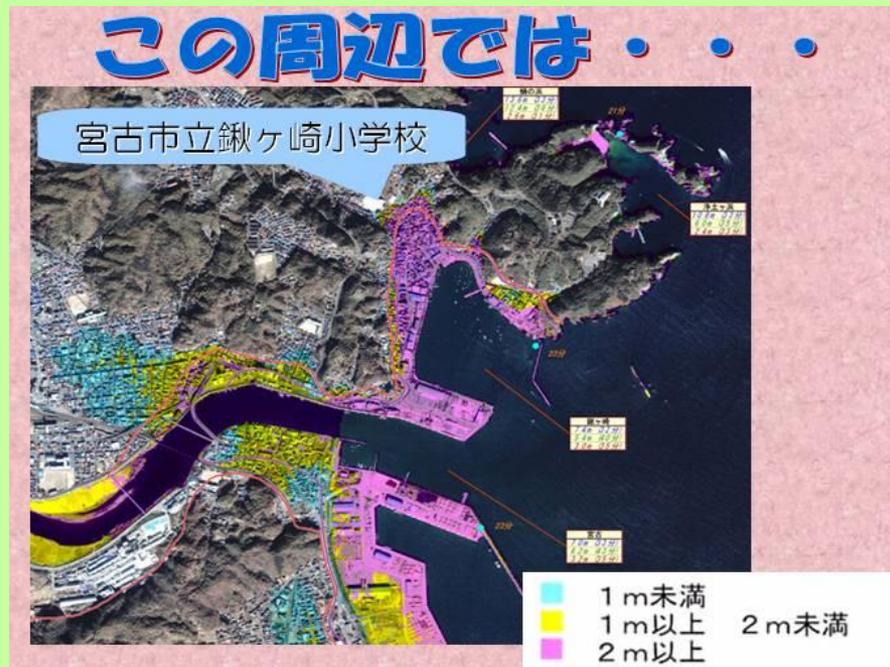
③どんな被害？

地震津波の被害や津波の起こる仕組みを学ぼう

「めぐみの海」も100年に1度くらいは大災害をもたらします。

①最近起こった大災害であるスマトラ地震津波の話を聞きました。

②津波はどうやって起こるのか、津波が来たらこの地域はどのように予想されているのかなども学習しました。



④ どうしたらいい？

では、今、津波が起きたら？



「高い所に逃げる」

この答が圧倒的多数。

2時間半の長丁場を終えて・・・9999日の恵みと1日の災い

「自分のまちを知っているようで知らなかった」

「やっぱり海が大好き」

「津波がこわいこともよく分かった」

➡ 人生設計に織り込む

2. 災害図上演習とは

2. 1. DIGの理念

2. 2. 事例紹介

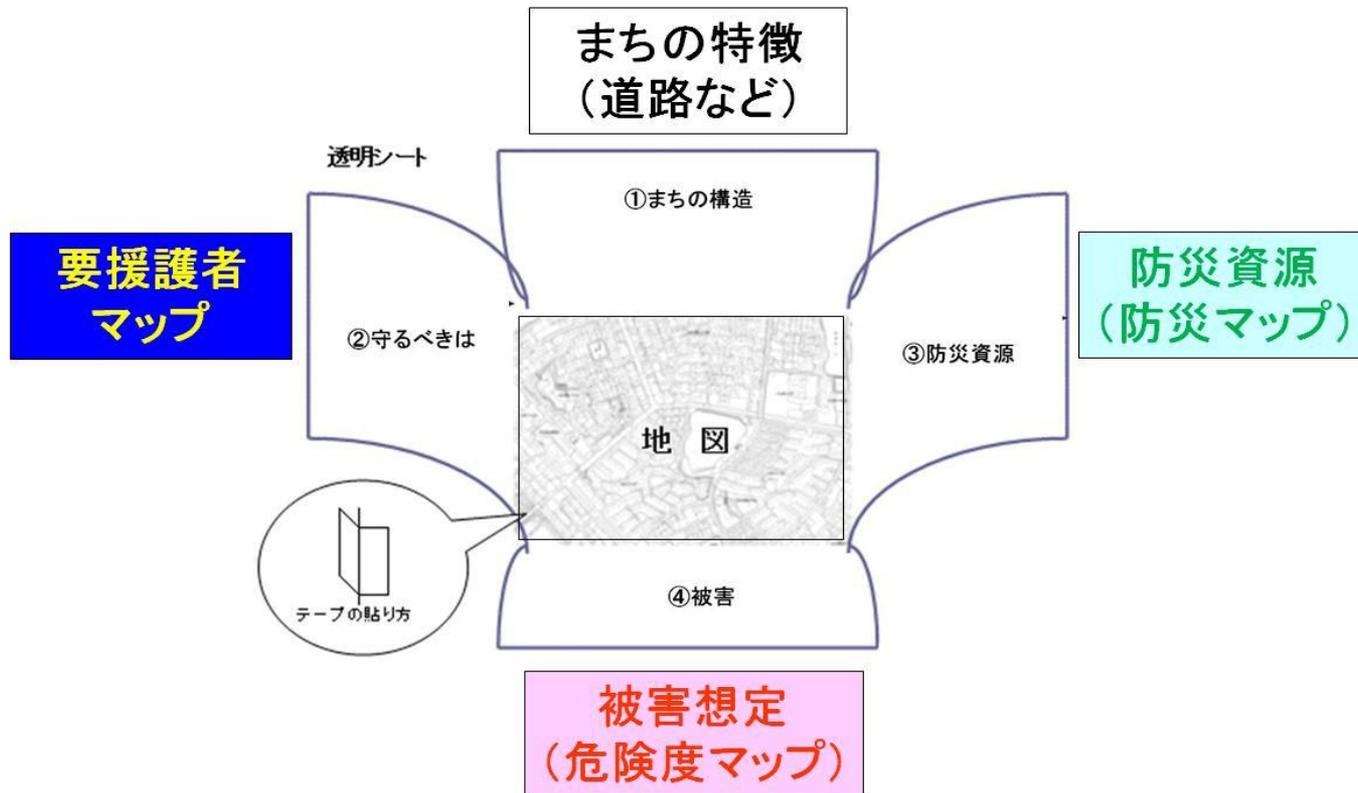
(1) 小学校での防災授業

(2) 地域での事例

2. 3. 地震の規模と被害規模

検討手順

- ①道路、鉄道、河川などの記入
- ②要援護者マップ
- ③防災資源マップ
- ④危険度マップ



①道路・鉄道・河川など

①枚目のビニールシートに
※1枚目はずっと貼ったままとなります

①幹線道路



茶色

②鉄道



黒色

④河川



青色

(イメージは燃え止まりになるもの)

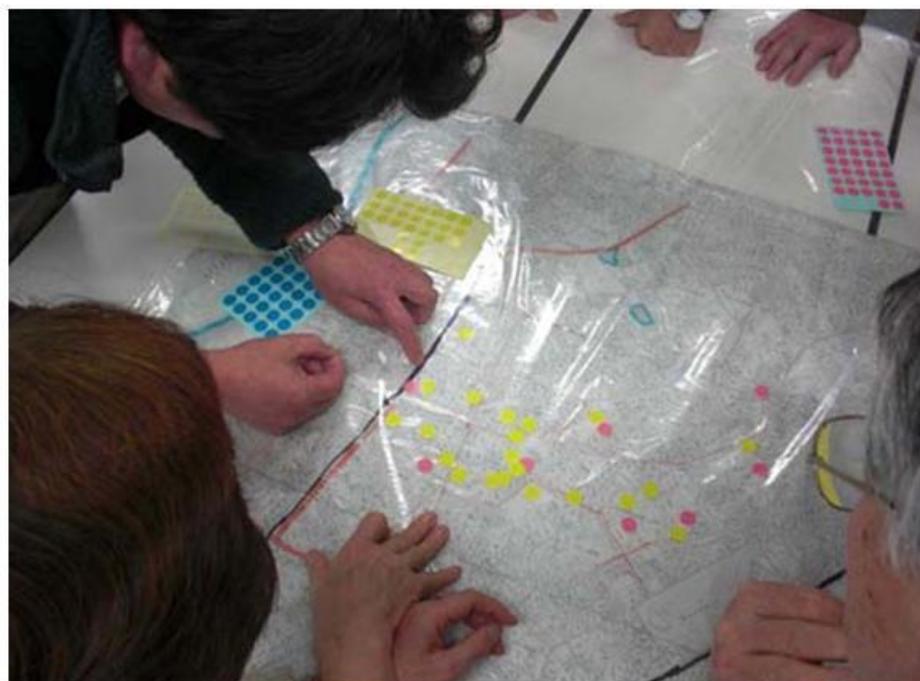


②心配な方＝要援護者マップ作成

①枚目に②枚目のビニールシートを重ねて。

- ・自宅の位置も……………●シール
- ・近所で心配な方(一人暮らしの高齢者など)
……………●シール

(個人情報の問題がある場合は、人口の5～10%程度をランダムに)



③防災資源マップ(拠点・施設・機材など)

②枚目を開いて・・・

①枚目に③枚目のビニールシートを重ねて

①初期消火に役立つ物
・可搬ポンプ、防火水槽など



②生理め者の救出 倉 重 フ
・防災倉庫、重機やフォークリフトを持っている会社・工場など



③病院・医院、介護施設・保育園など



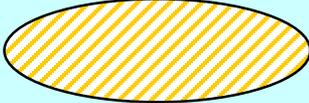
④避難所・会館、津波避難ビル等



④危険なところ＝地域ハザードマップ

(3) 枚目を開いて・・・

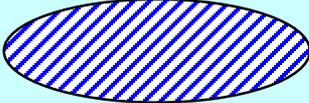
(4) 枚目のビニールシートを重ねて

・倒壊の多い地域・・・・・・・・・・・・・・  黄色

・生き埋め、閉じ込めはどこで？・・・・小さな●シール
(100人に1人)

地域の特徴も

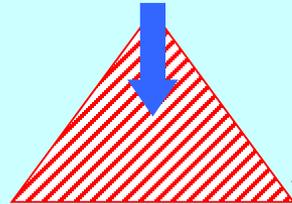
・斜面崩壊  茶色

・津波危険地域  青色

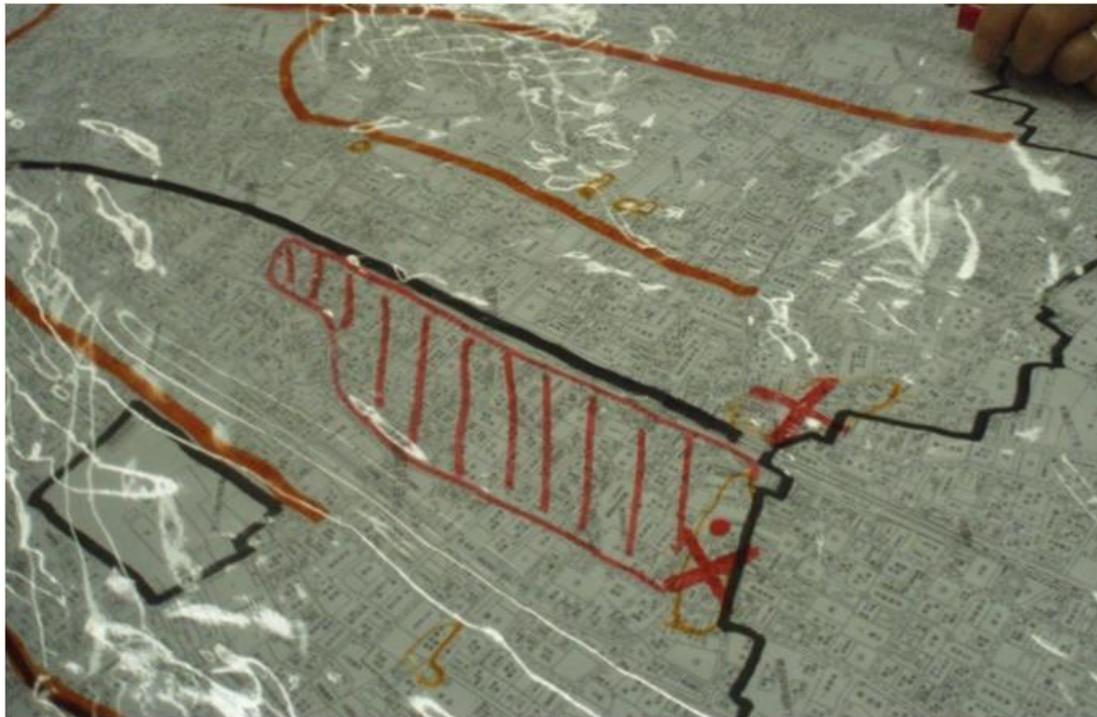


④危険なところ＝地域ハザードマップ

- ・出火しそうな2カ所に赤のマーカで✕
- ・もしも燃え広がったら？



風向きは「いやな方向に」



⑤地域の課題の検討



弱いところほど
戦う道具がない

- ・古い木造密集地に多くの高齢者、生き埋め、火災の心配も
- ・古い木造密集地には防災資源(戦う道具)も少ない

⑤対策・対応の検討

模造紙に整理してください。

①感想

- ・被害など

②初動

- ・救出、消火など

③長期

- ・避難所、要援護者など

④事前

- ・事前の備え

①感想



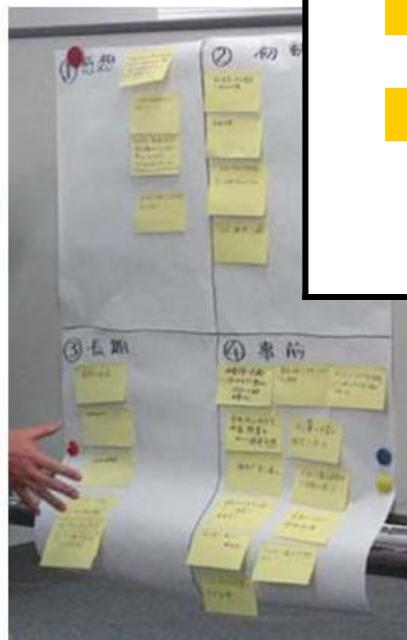
②初動



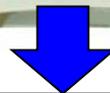
③長期



④事前



⑥発表・意見交換



地域での活動につなげる

初級編3時間

2. 災害図上演習とは

2. 1. DIGの理念

2. 2. 事例紹介

(1) 小学校での防災授業

(2) 地域での事例

2. 3. 地震の規模と被害規模

①南海トラフ地震



東日本大震災

M9

M8.6?

南海トラフ地震

地震規模は1/4
被害規模は？

①南海トラフ地震

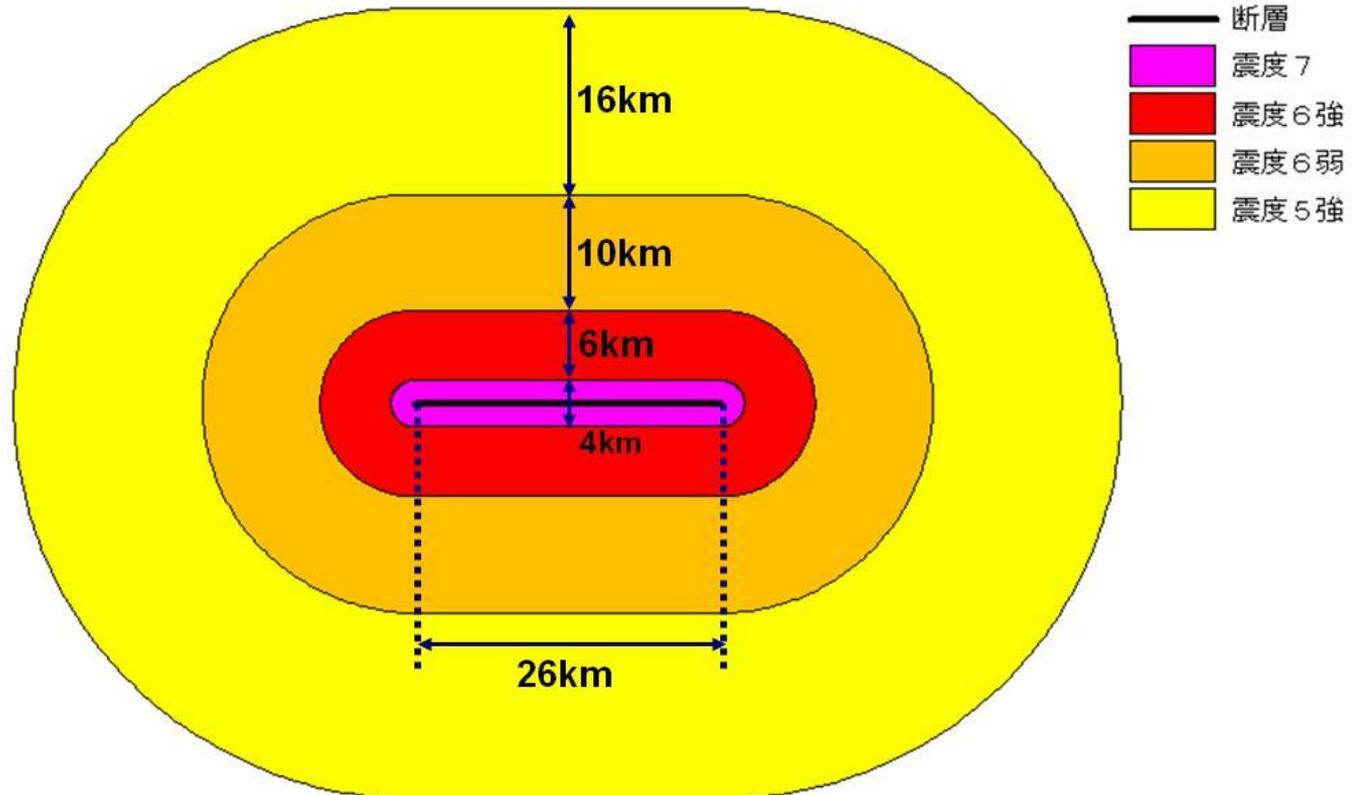
東日本大震災

5倍なら死者10万人
10倍なら死者20万人
20倍なら死者40万人
ライフライン被害は？
物資の不足は？

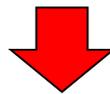
南海トラフ地震

影響は日本全体へ

直下地震による震度分布(平野部の目安)



M7.2(低平地均一地盤(増幅率2.5)の例)

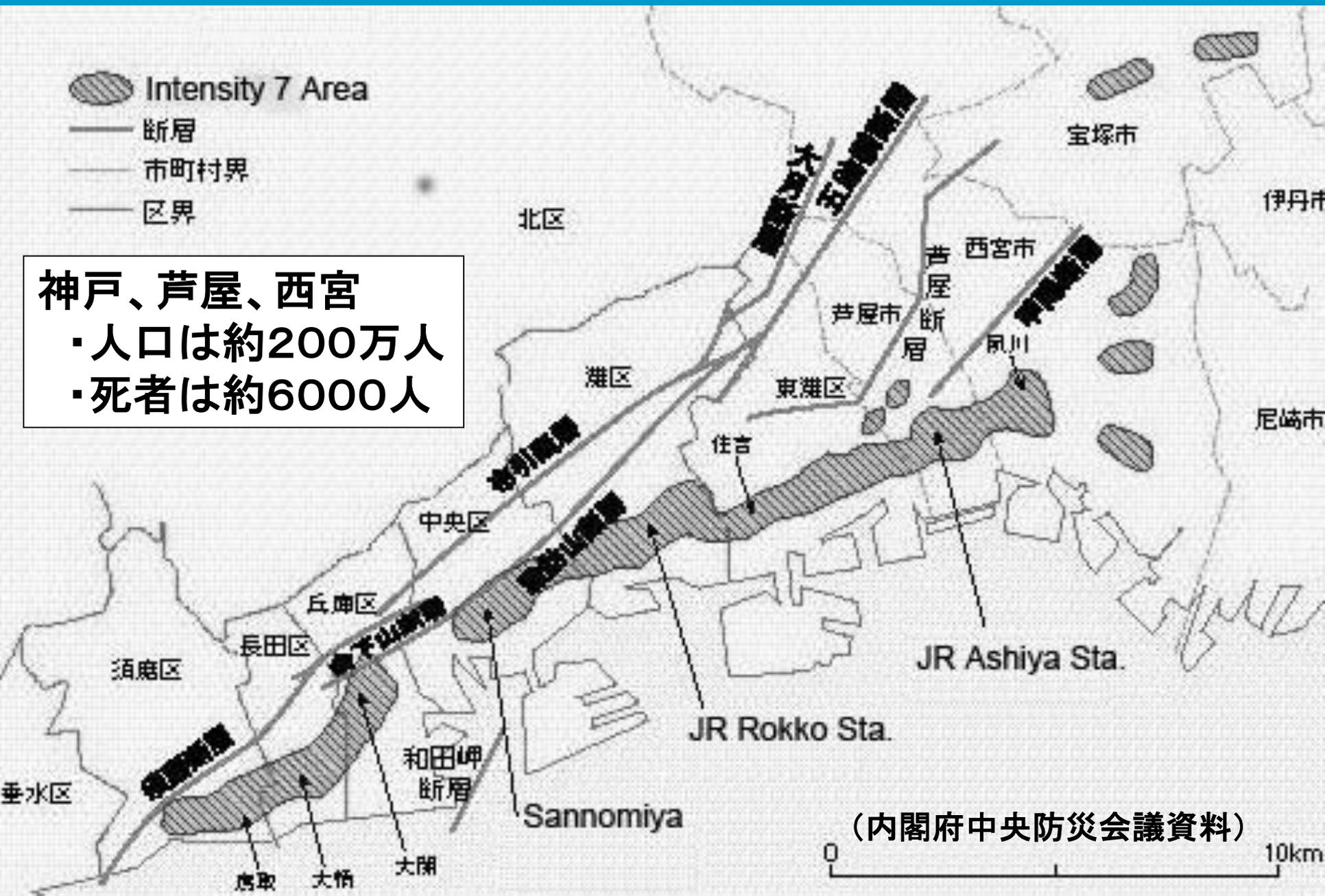


断層から数km以内では6強になる可能性がある

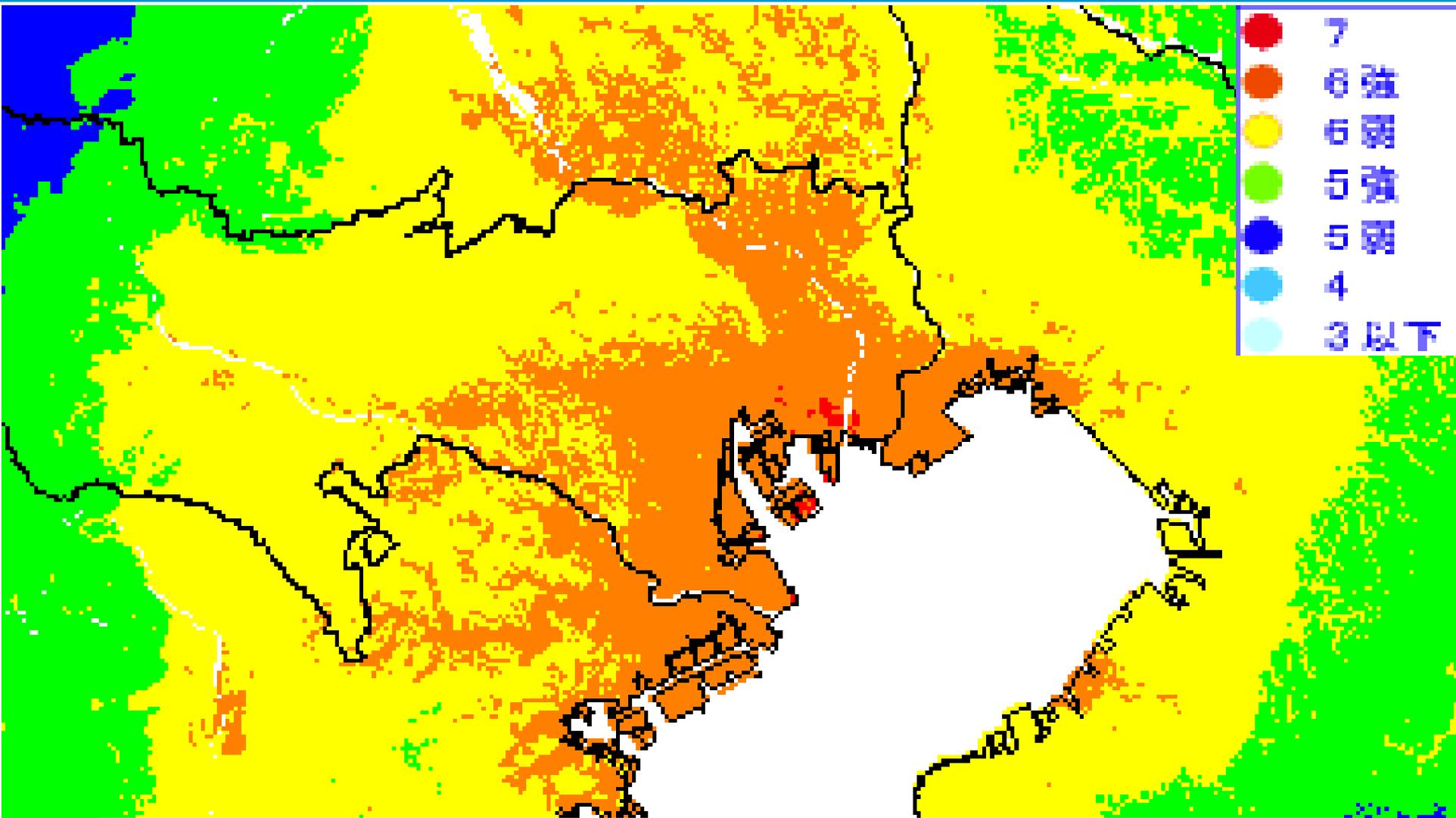
阪神淡路大震災(1995年 M7.3)

- Intensity 7 Area
- 断層
- 市町村界
- 区界

神戸、芦屋、西宮
・人口は約200万人
・死者は約6000人



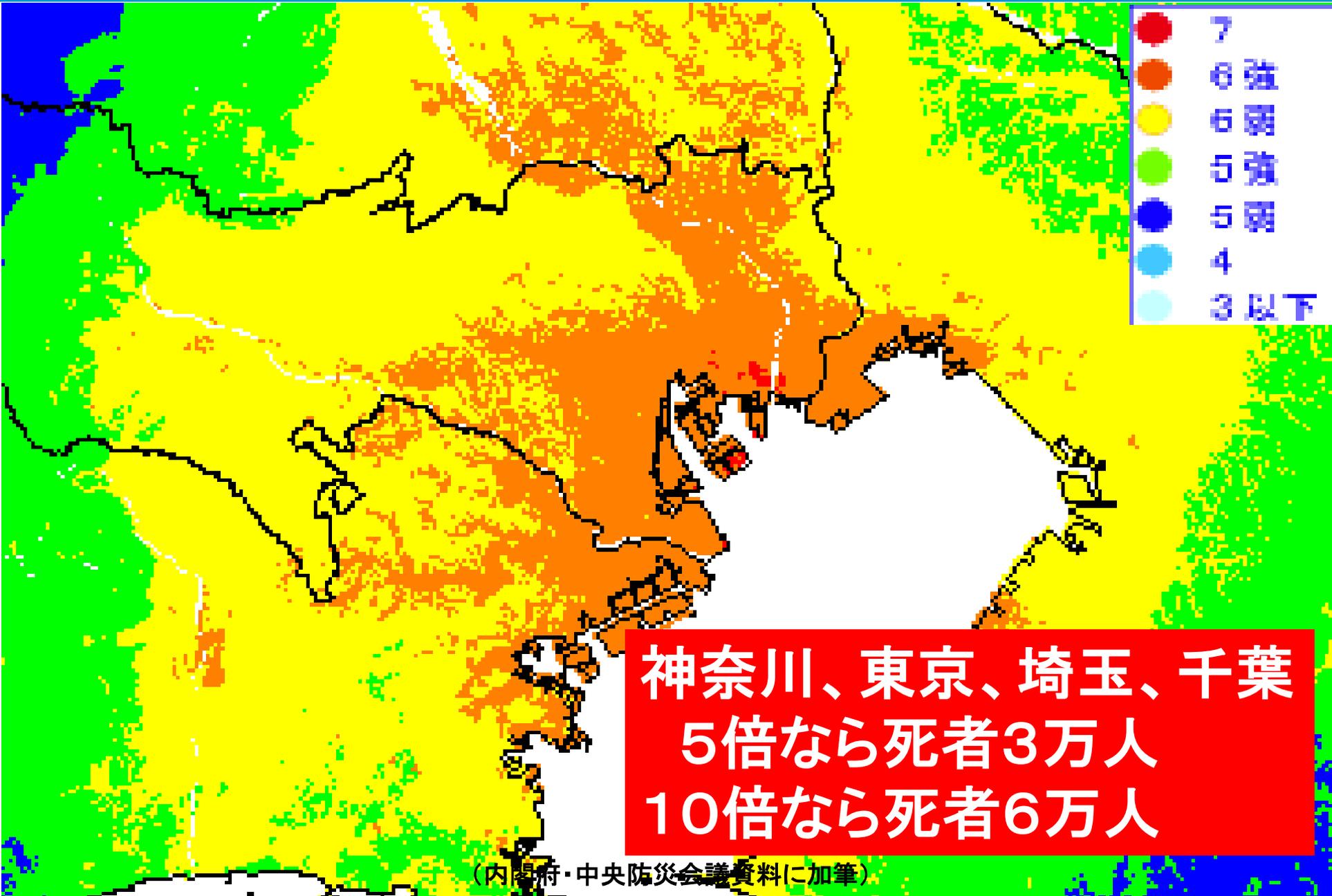
都心南部直下地震(M7.3)



阪神淡路大震災と比べて被害規模は？

(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

都心南部直下地震(M7.3)



目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

スタートは

震度6強～とは ONHKの放送局の内部

自宅を想像してください

- ・宿直の記者が映っています。
- ・地震に見舞われた時の状況をご理解ください。
 - ・家具の転倒
 - ・停電によるものです。

家庭での対応(演習1)

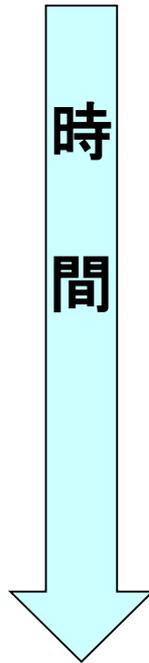
地震が発生してから一段落するまであなたの行動は？

(条件設定: 停電、外は明るい、家族全員が在宅、服は着ている)

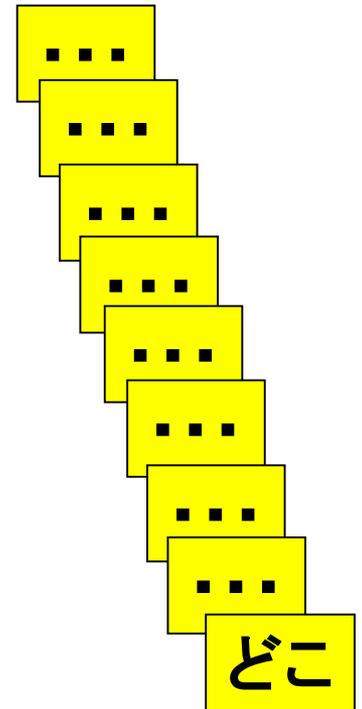
津波の心配はないとして

一市民として(消防、警察官・・・ではない)

地震発生



- ①身の安全
- ②.....
- ③窓を開ける？
- ④.....
- ⑤火元確認？
- ⑥.....
- ⑦外に出る？
- ⑧.....
-
-
- どこにいる？



家庭での対応(演習1)



家庭での対応(演習1)

地震が発生してから一段落するまであなたの行動は？

(条件設定: 停電、外は明るい、家族全員が在宅、服は着ている)

津波の心配はないとして

一市民として(消防、警察官・・・ではない)

地震発生

時間
↓

自宅		深夜	対策
①身の安全			
②.....			
③.....			
④.....			
⑤.....			
⑥外に出る			
⑦.....			
⑧.....			
⑨.....			
⑩.....			
⑪どこにいる			
時間			

木造住宅の振動実験

木造建物の倒壊実験 (耐震補強あり、なし)

(独)防災科学技術研究所ホームページ
<http://www.bosai.go.jp/>

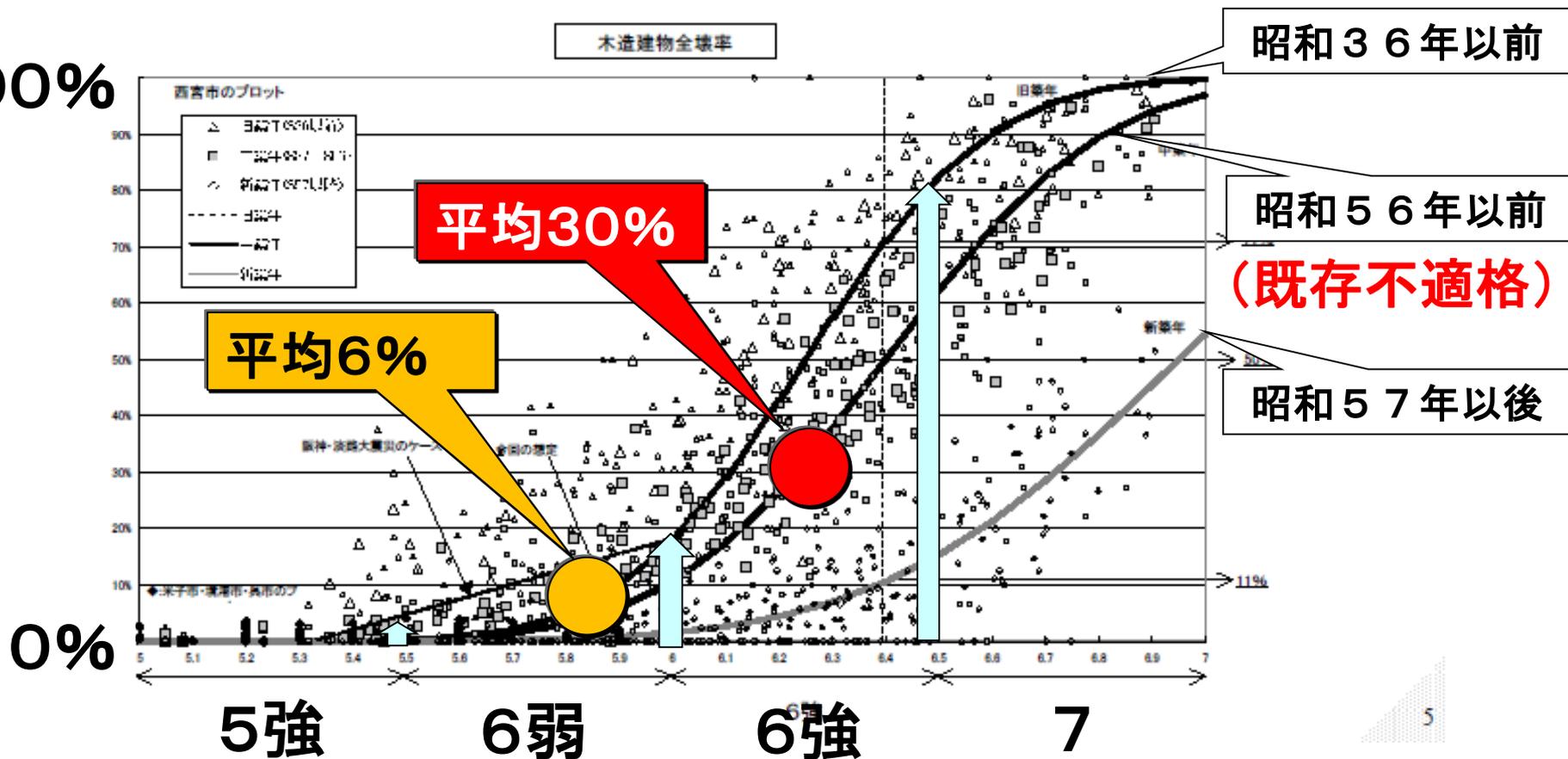
全壊率は？（倒壊はおおよそこの1割）

○全壊率テーブル

木造：3区分

- ・ 建物が全壊するときの震度が正規分布に従うと仮定（全壊率テーブルに正規分布の累積確率密度関数を使用）。
- ・ 阪神・淡路大震災における西宮市、鳥取県西部地震における鳥取市、芸予地震における呉市のプロットデータをもとに設定。

100%



人口1万人(大きめの小学校区)あたり

人口	10,000	人
世帯数	4,000	世帯
木造棟数	3,000	棟
全壊	900	棟
倒壊	90	棟
生埋め	90	人
重傷者	45	人
⇒死者	15	人
出火件数	6	件

約100人当たり1人

死者率は0.15%

約2,000人当たり1件

※神戸市の死者率は0.3%、芦屋市は0.5%

家族が生き埋め

地震発生からの皆さんの行動は？



両親 下敷きの救出にお手伝
いいただきました方々へ
無事にしておりま
す。
ありがとうございます。

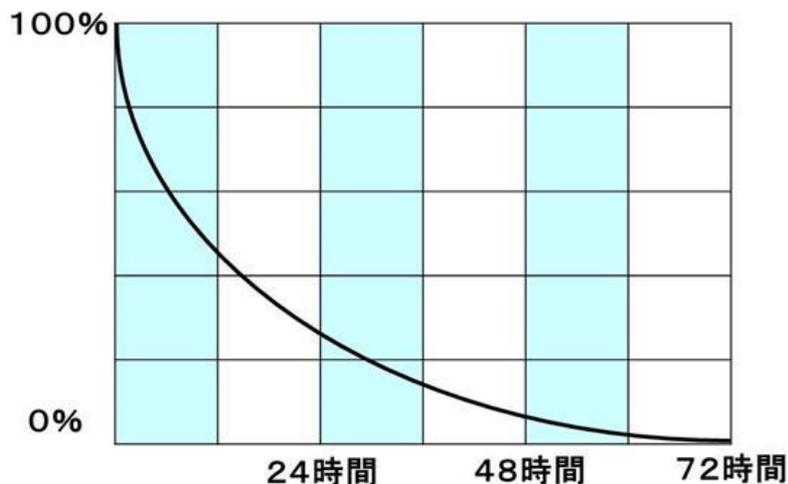
- 近所の助けを求める
-
- 救出(人、道具)
-
- 搬送(搬送先、手段)
-

家族(または自分)を救出するまでの時間は？

72時間は生きている？

- ・初日の生存率は80%
- ・2日目の生存率は20%
- ・3日目の生存率はゼロ

(芦屋市の救出活動)



補足:

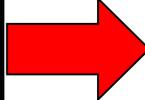
- ・被害情報収集はするな！(元・芦屋市建設部長)
- ・人命救助隊の出動(西宮市職員マニュアル)

時間	自宅・早朝	深夜	対策
1		
2		
3		
4		
5
6
7		
8	
9	○時間	○時間	○時間

- ・母親は？
- ・消防団は？
- ・平均的には？
- ・自治体は？
- ・社内の被害では？

人口1万人(大きめの小学校区)あたり

人口	10,000	人
世帯数	4,000	世帯
木造棟数	3,000	棟
全壊	900	棟
倒壊	90	棟
生埋め	90	人
重傷者	45	人
⇒死者	15	人
出火件数	6	件

 2,000人超

約100人当たり1人

死者率は0.15%

約2,000人当たり1件

※神戸市の死者率は0.3%、芦屋市は0.5%

津波避難所
広域避難所
收容避難所



神戸市HPより

津波では早期避難ですが

収容避難所は家を失った方が身を寄せる場所、守ってくれる所ではない(収容所)

家を失った方や要援護者は遅れてくる。
最初に駆けつける若い方は地域の戦力。

そもそも地震だ！避難だ！は大間違い。
空爆の後に防空壕に逃げますか？

消防力の例(相場観では・・)

標準的な消防・救急搬送力

人口1000人あたり1人

1万人あたりでは

署員10名(2交代とすると5人)

→消防車1台

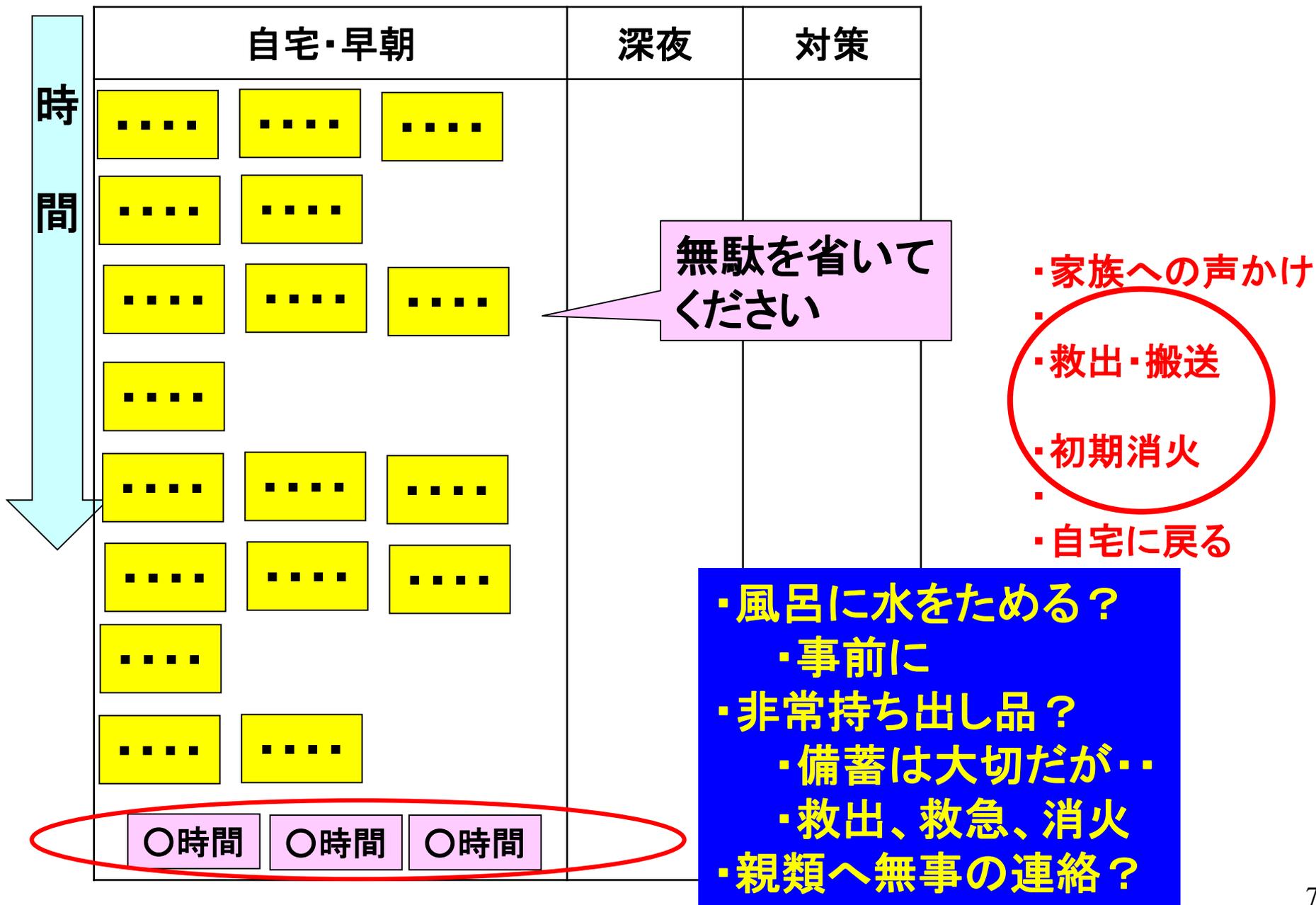
人口	10,000	人
世帯数	4,000	世帯
木造棟数	3,000	棟
全壊	900	棟
倒壊	90	棟
生埋め	90	人
重傷者	45	人
⇒死者	15	人
出火件数	6	件

家庭での対応(演習2)

- **戸建の家庭。夫婦＋子ども**
- 早朝(夜は明けている)、強烈な揺れが1～2分
- 大きな揺れは収まったが・・・まだ揺れている
- **自宅は倒壊せず、被害は軽微。**
- 食器棚などが転倒、割れた食器・ガラスなどが散乱
- 家族に声かけ、幸い家族も無事なようだ
-
- なんとか外に出て見ると・・・
- 電柱が傾き、電線が垂れ下がっている
- 近所では数軒が倒壊している(両親に家も?)
- 1ヶ所、煙も上がっている(隣から?)

地震発生からの皆さんの行動は？

家庭での対応

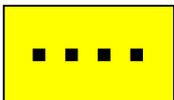
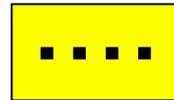
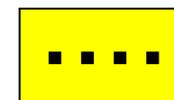
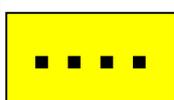
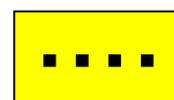
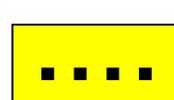
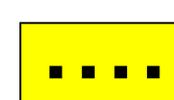
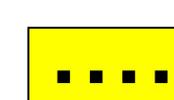
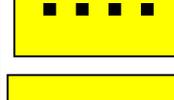
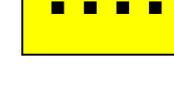
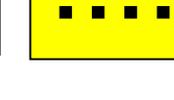
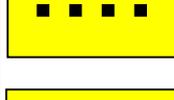
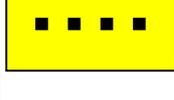
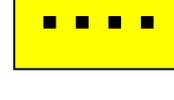


家庭での対応 (深夜発生)

時間	自宅・早朝			深夜	暗闇でも出来ますか？
		○
		△	
	×	
			×	
	△	
	×	
			×	
		△	
	○時間	○時間	○時間		



家庭での対応 (事前対策)

時間	自宅・早朝			深夜	対策
	  	 		○	
  			△		
			×	...	
  			×	...	
  			△		
  			×	...	
			×	...	
 			△		
	○時間	○時間	○時間		

家庭での対応(事前対策)

時間	自宅・早朝			深夜	対策
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	○	
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	案1) <ul style="list-style-type: none"> ・家族全員がヘルメットをかぶって寝る ・靴を履いたまま、眼鏡をかけたまま寝る ・非常袋を持って避難所へ！ 			
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>				
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>				
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>				
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	△	日本のスタンダード	
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	×		
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	×		
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	△		
<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;">.....</div>			
	○時間	○時間	○時間		

家具の転倒

家具の転倒実験映像

(全日本地震防災推進協議会)

深夜

自分の身の安全も
守れない！

家庭での対応(事前対策)

時 間 ↓	自宅・早朝		深夜	対策
	○
	
		
		
		
		
		
	○時間	○時間	○時間	

案1)

- ・家族全員がヘルメットをかぶって寝る
- ・靴を履いたまま、眼鏡をかけたまま寝る
- ・非常袋を持って避難所へ！

日本のスタンダード

案2)

- ・家具の転倒防止、ガラスの飛散防止
- ・地域での協力、装備
- (全員が自主防災員の気持ちで)

ベストの危機管理とは

ベストの危機管理とは？

→危機に陥らないこと(被害を出さないこと)

セカンドベストは

- 迅速・的確な対応で被害を最小に抑え、早期復旧
- ・臨機応変に的確な対応を取れるリーダー(人材育成)
 - ・防災対策としての備え(資機材、備蓄など)

予防対策＋人材育成

検討手順(地震防災を例に)

STEP1 被害想定

- ・広域
- ・自宅、地域

STEP2 方針策定

- ・人命を守る
- ・生活を守る

STEP4. 対応立案

- ・対応計画(初動、緊急対応、復旧)
- ・組織

STEP5 防災装備

- ・備蓄、資機材、通信、保険、..

STEP3. 予防立案

- ・耐震対策
- ・転倒防止

STEP6 実効性向上

- ・啓発、訓練

目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

(1) 東日本大震災の被害

(2) 東日本大震災での対応

(3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

(1) レベル1 (従来型)

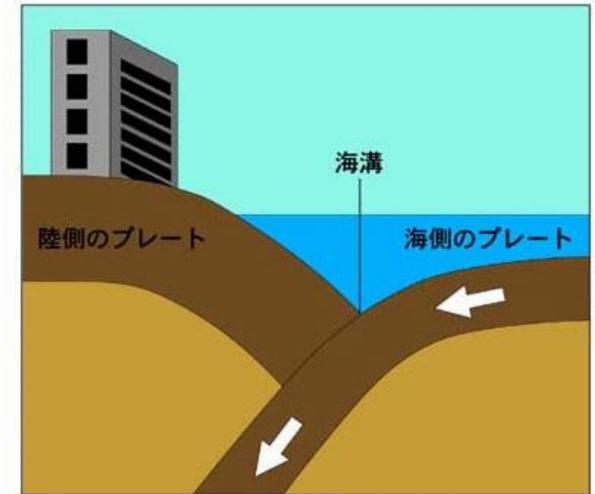
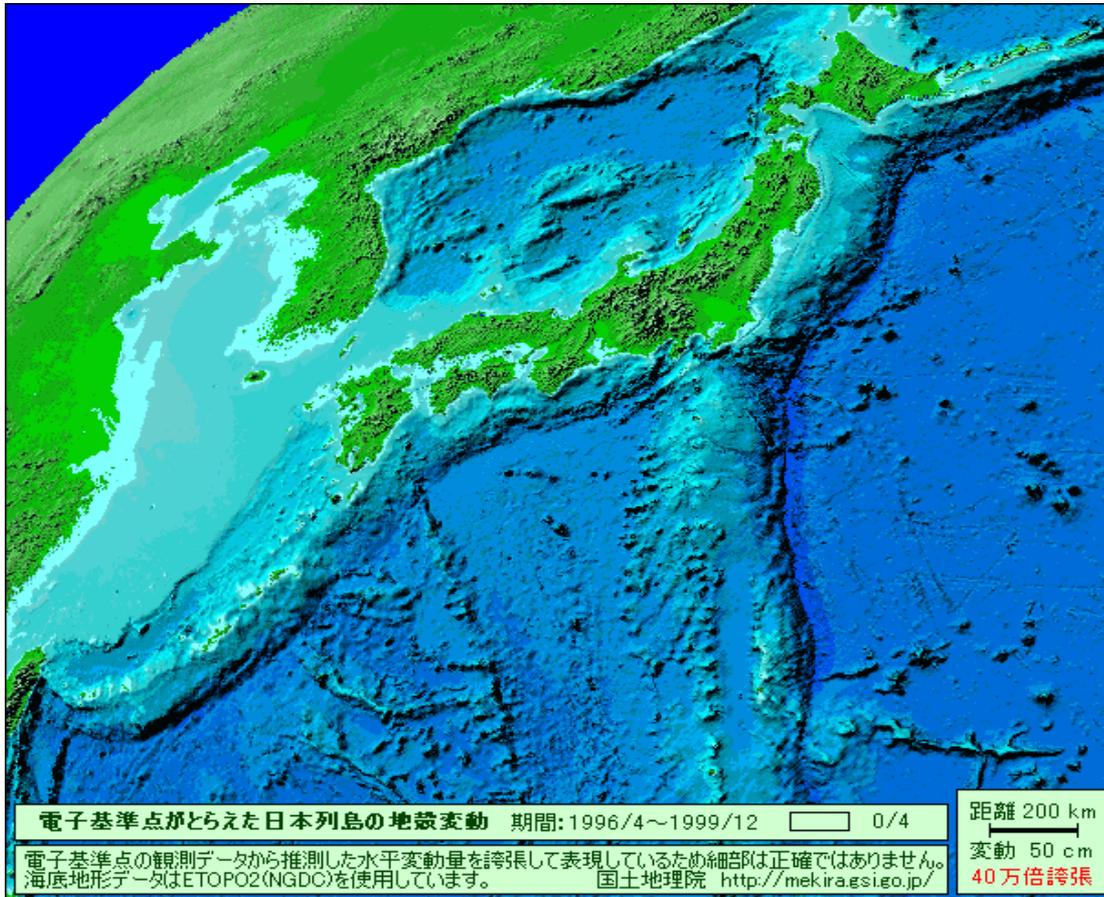
(2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

3. 4. 首都直下地震

海溝型地震の原因

(国土地理院ホームページより)



(地震調査研究推進本部資料)

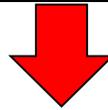
http://mekira.gsi.go.jp/JAPANESE/crstanime9604_9912b.html

プレートの移動 ≡ 爪の伸びるスピード
(月5ミリだと、1年6cm、100年で6m、1000年で60m)

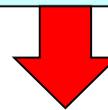
地震発生直後の気象庁発表

気象庁が発表した地震の規模

地震発生直後	M7.9
3月11日16:00	M8.4
3月13日 9:00	M8.8
3月13日13:00	M9.0



気象庁は現在、地震計のデータから地震の規模や沿岸各地の津波の高さを計算している。ただ、**マグニチュード(M)**が8以上だと、**規模や津波を過小評価しがち**である。



日経2012年7月17日(火)

南海トラフ地震でもMは小さめに出る

地震発生直後の気象庁発表

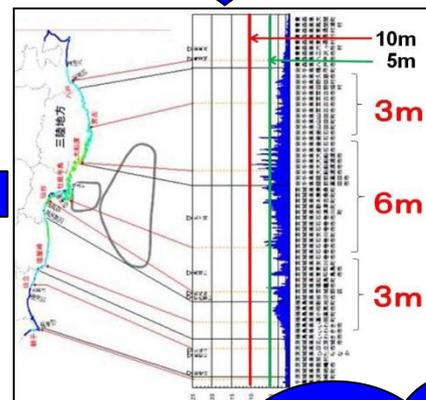
警報が間に合わなかった北海道南西沖地震の奥尻島の津波

事前に多くの計算を行い、**震源の位置とマグニチュードから合致する計算ケースを選び**、津波高、到達時刻を発表する

東日本大震災での推定マグニチュードは7.9

M7.9の津波注警報

地域	到達時刻	津波高
岩手	到達した模様	3m
宮城	3時	6m
福島	3時	3m



3時になっても来ない

たいした事はない

沿岸を襲った津波は10m以上
巨大津波の到達は3:20~3:50

- ・Mが小さければ津波も小さい
- ・到達時間は最初の小さな津波

一方で命を守った地域も

①宮古市姉吉地区

石碑「高き住居は児孫の和樂 想へ惨禍の大津浪 此処より下に
家建てるな」

高台移転

②岩手県普代村

標高15.5mの堤防で村を守る

ハード対策

③宮古市鍬ヶ先地区角力浜町内会

- ・水産業のため防潮堤はない
- ・実動避難訓練の成果
- ・40世帯110名
- ・死者1名

ソフト対策

①姉吉と重茂(高台移転)

2012年4月

(姉吉)

姉吉の石碑



海岸から石碑まで



(重茂)



②岩手県普代村太田名部地区(防潮堤)

2011年4月

防潮堤は標高15.5m
浸水高は約14m



明治の三陸津波で1000人以上の死者・不明者
東日本大震災では死者・行方不明者1名



③宮古市鍬ヶ先(避難)

2011年4月

鍬ヶ先小学校
(児童は全員無事)

宮古市鍬ヶ先地区角力浜町内会

- ・実動避難訓練の成果
- ・40世帯110名
- ・死者1名
- ※つなみてんでんこ

釜石の奇跡と鵜住居防災センターの悲劇

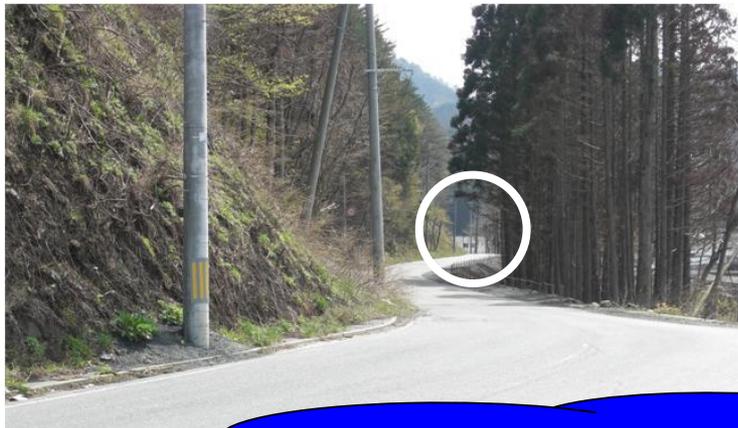
2012年4月



釜石東中学校

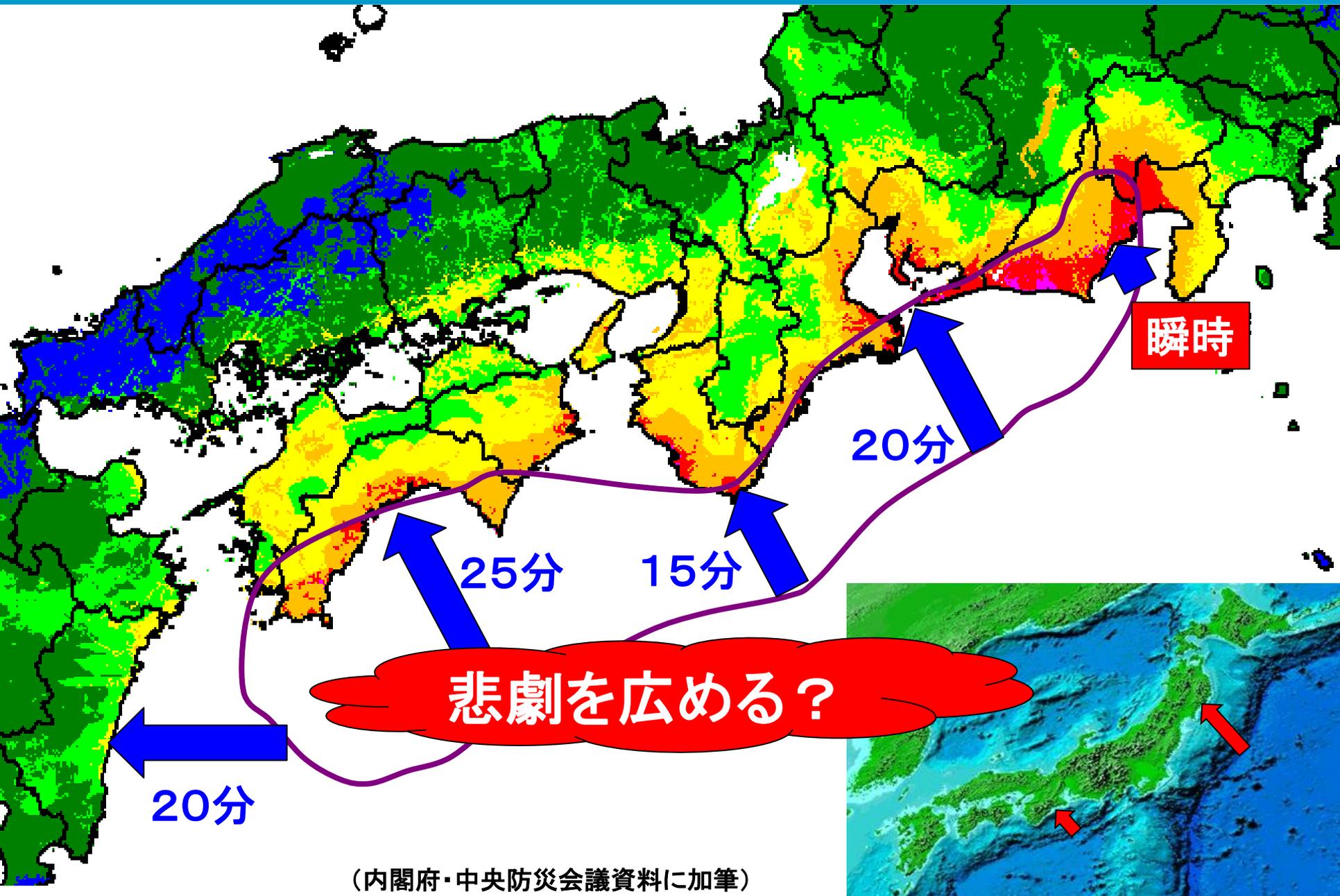
鵜住居小学校

鵜住居防災センター



釜石の奇跡を広める？

東海・東南海・南海地震の津波到達時間



久慈市小袖

小袖漁村センター



小袖保育所



小袖小学校



久慈市小袖

小袖漁村センター



小袖保育所



小袖小学校



奇跡が起きなくても
も子供の命を守る



津波対策は避難路か？

避難では命を守れても生活は守れない

- ・一時避難場所で孤立
- ・避難所生活→仮設住宅→復興住宅
- ・この間に多数の関連死

- ・危険な町に嫁は来ない！
- ・嫁が来ない町から若者が出ていく！
- ・津波は来る前に町は崩壊

津波避難がBCPですか？

津波対策は避難路か？

避難では命を守れても生活は守れない

- ・一時避難場所で孤立
- ・避難所生活→仮設住宅→復興住宅
- ・この間に多数の関連死

せめて高台に保育園、学校、病院、スーパーを！
→若い人が、家を建てる時には便利な高台へ
3. 11を目撃した大人の責任として計画を！

地震による現象

断層の破壊

揺れ

津波

地盤の沈降

余震

液状化

斜面崩壊

死傷者、建物・設備・ライフライン等の被害

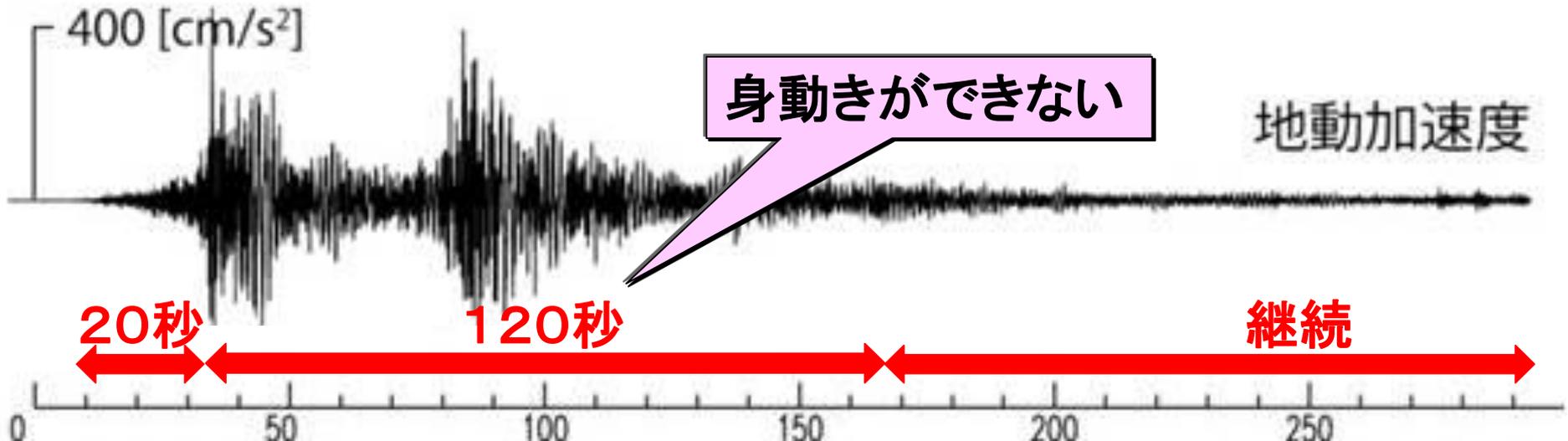
冠水

地震観測波形の例

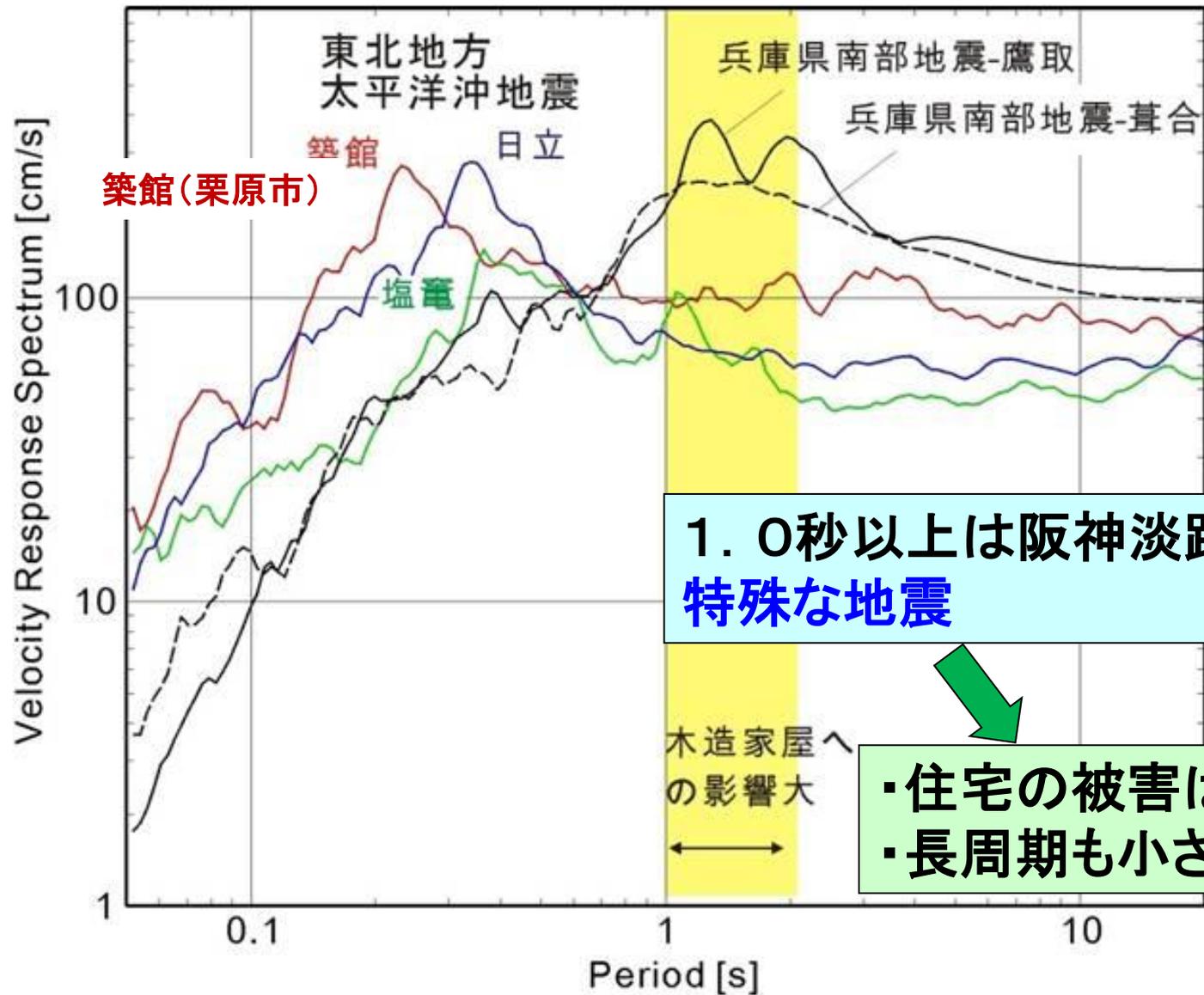
KiK-net 陸前高田 (IWTH27) 南北成分



K-NET 石巻 (MYG010) 南北成分



地震波の成分(阪神淡路大震災との比較)



(東京大学地震研究所HP資料に加筆)

建物被害は比較的少ないが・・・(仙台市内)

2:46勤務時間中・・・経営責任(宮城県沖 99%)

近隣は被害軽微

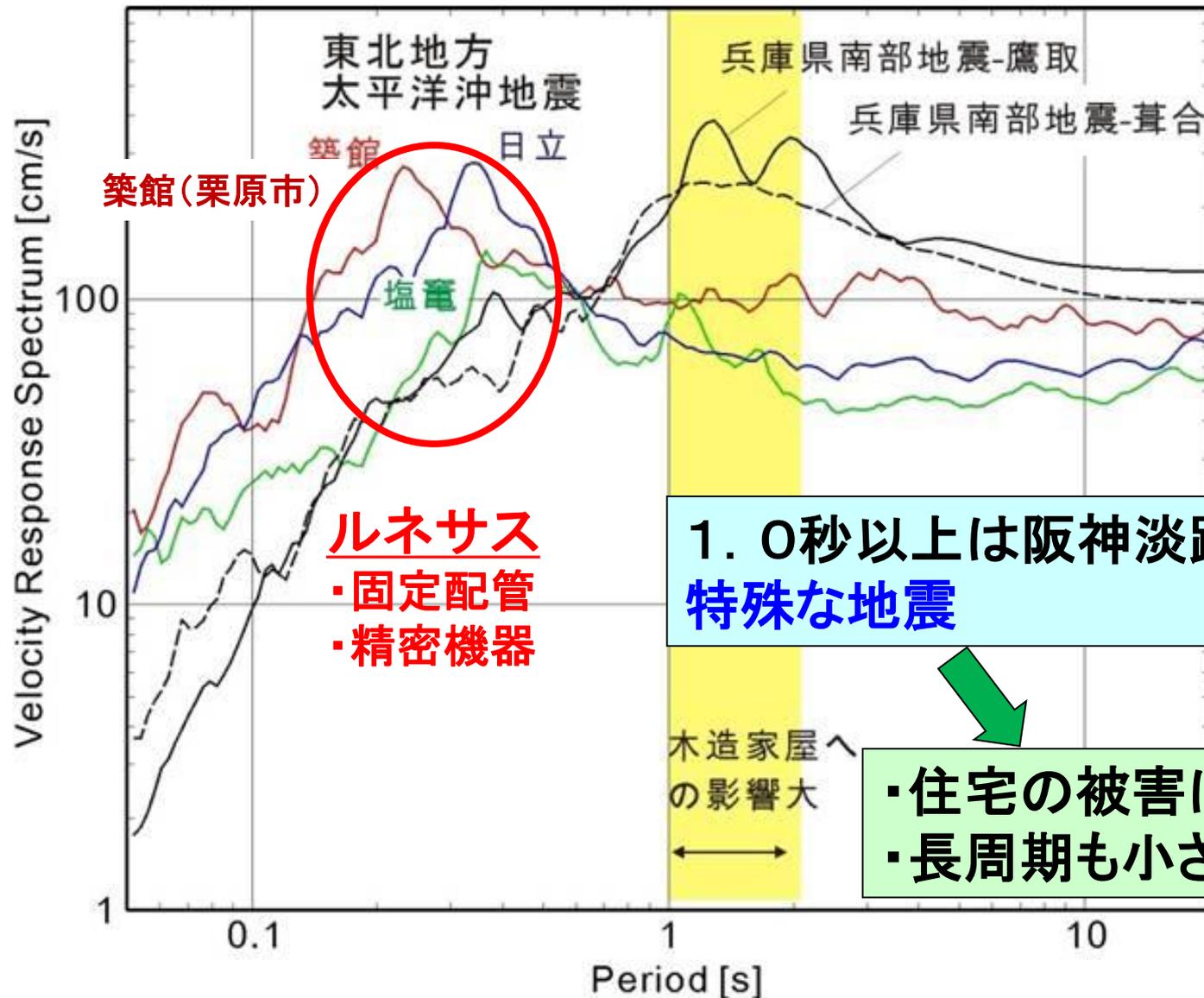
危険

危険

2011年4月



地震波の成分(阪神淡路大震災との比較)



(東京大学地震研究所HP資料に加筆)

プロメテウスの罠(2013. 7. 19)

作業員の中に塾の教え子が何人かいた。

「先生、逃げろ！ ここはもだめだ。配管がむちゃくちゃだ」

まだ津波が来る前だ。

それでも作業員は原発から逃げ始めていた。

原発は津波襲来前に揺れで壊滅的な被害

地殻変動

地殻変動(牡鹿半島沖)

水深	水平移動量	隆起量
水深1700m	24m	3m
水深3200m	30m	4~5m
プレート境界	50m	6~8m

狭い範囲で巨大な滑り ➡ 巨大津波の原因

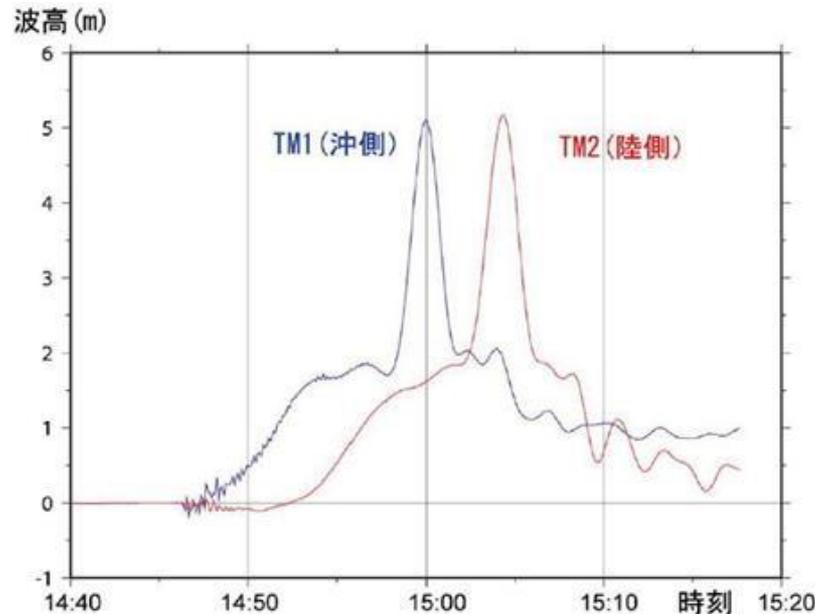
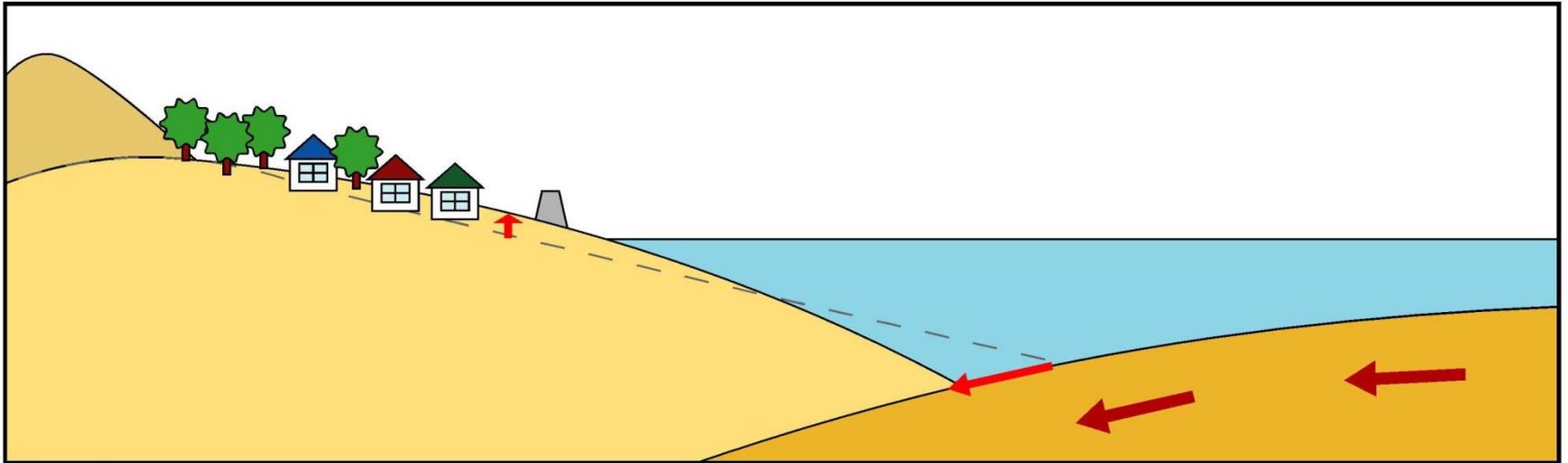


図4 東北地方太平洋沖地震の沖合での津波実測波形
(東京大学地震研究所による)

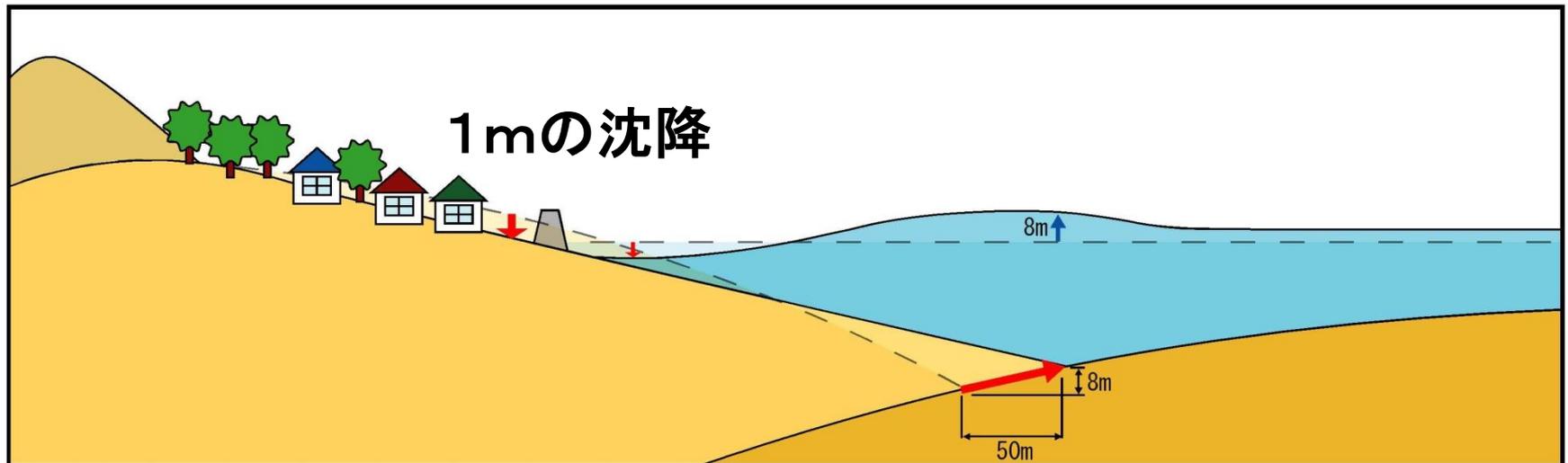
津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降



津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降

8m

6~8mの隆起



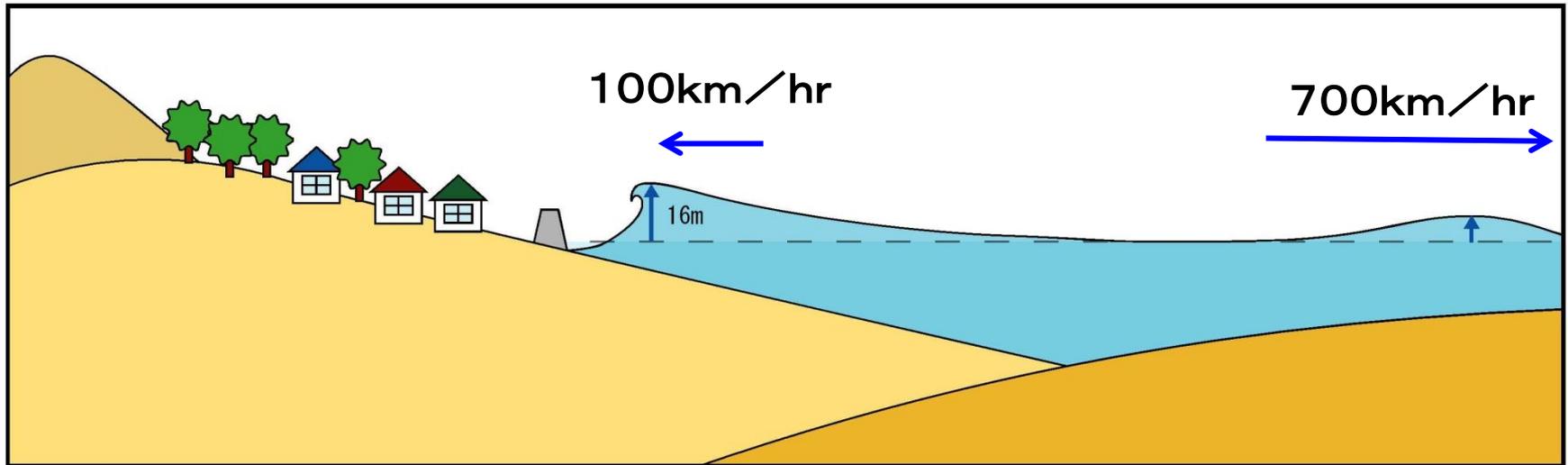
50mの水平移動

(月に5mm、年間6cm、100年で6m、830年で50m)

津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降

16m ← 8m

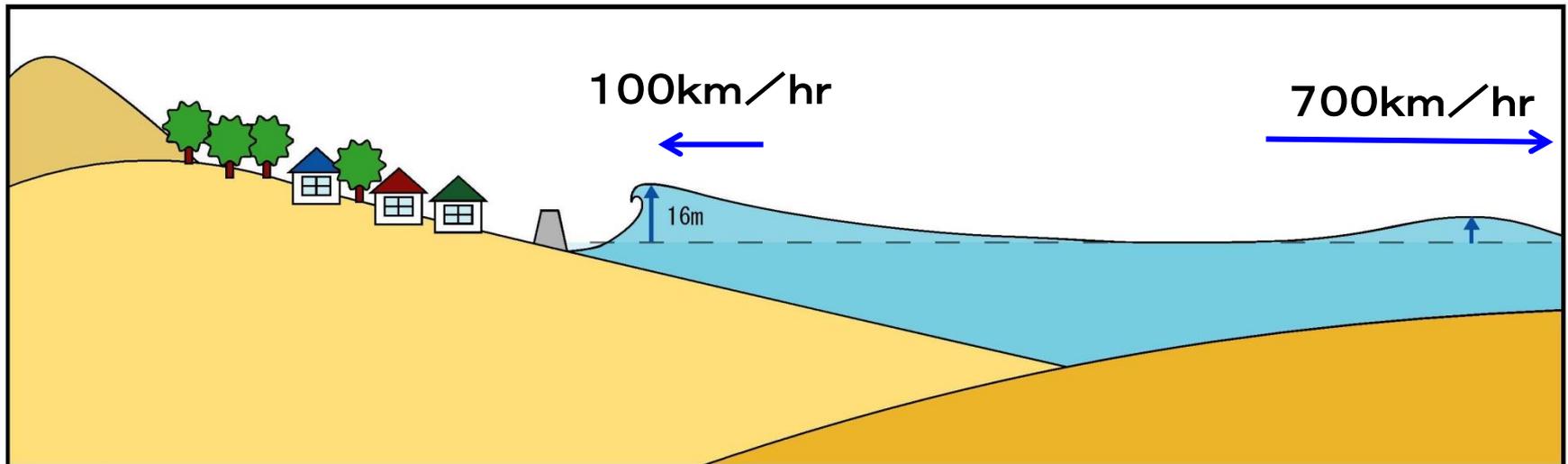
浅くなるとスピードが落ちて倍の16m(釜石湾・宮古湾)



津波(津波高、**浸水高**、遡上高)と地盤沈降

16m ← 8m

浅くなるとスピードが落ちて倍の16m(釜石湾・宮古湾)



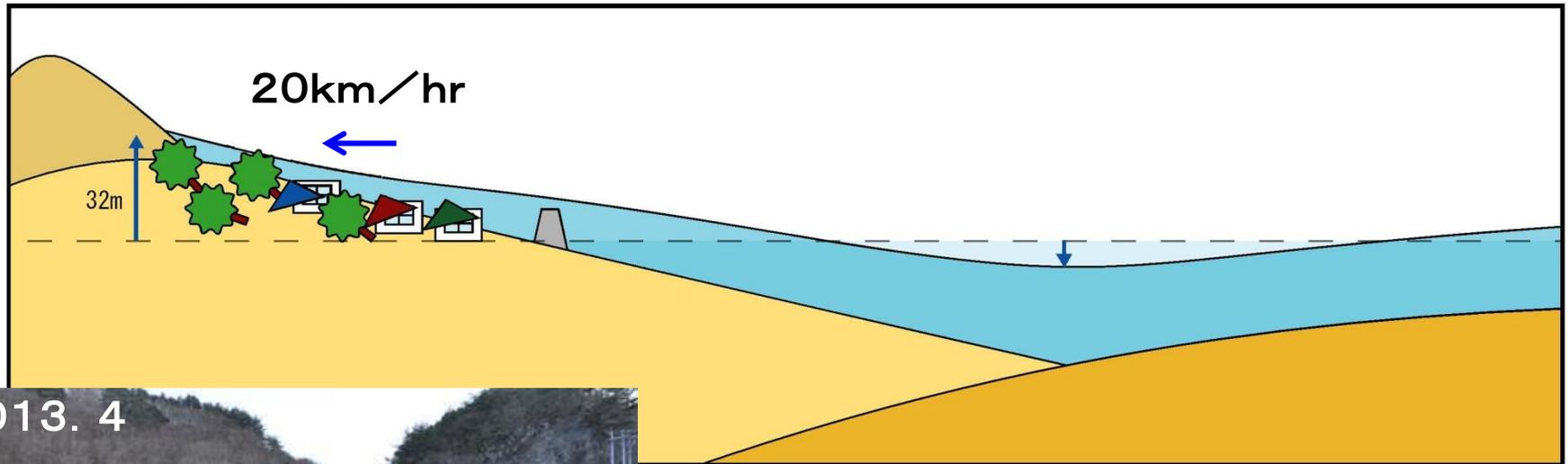
・平野部では内陸5kmまで



津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降

32m ← 16m ← 8m

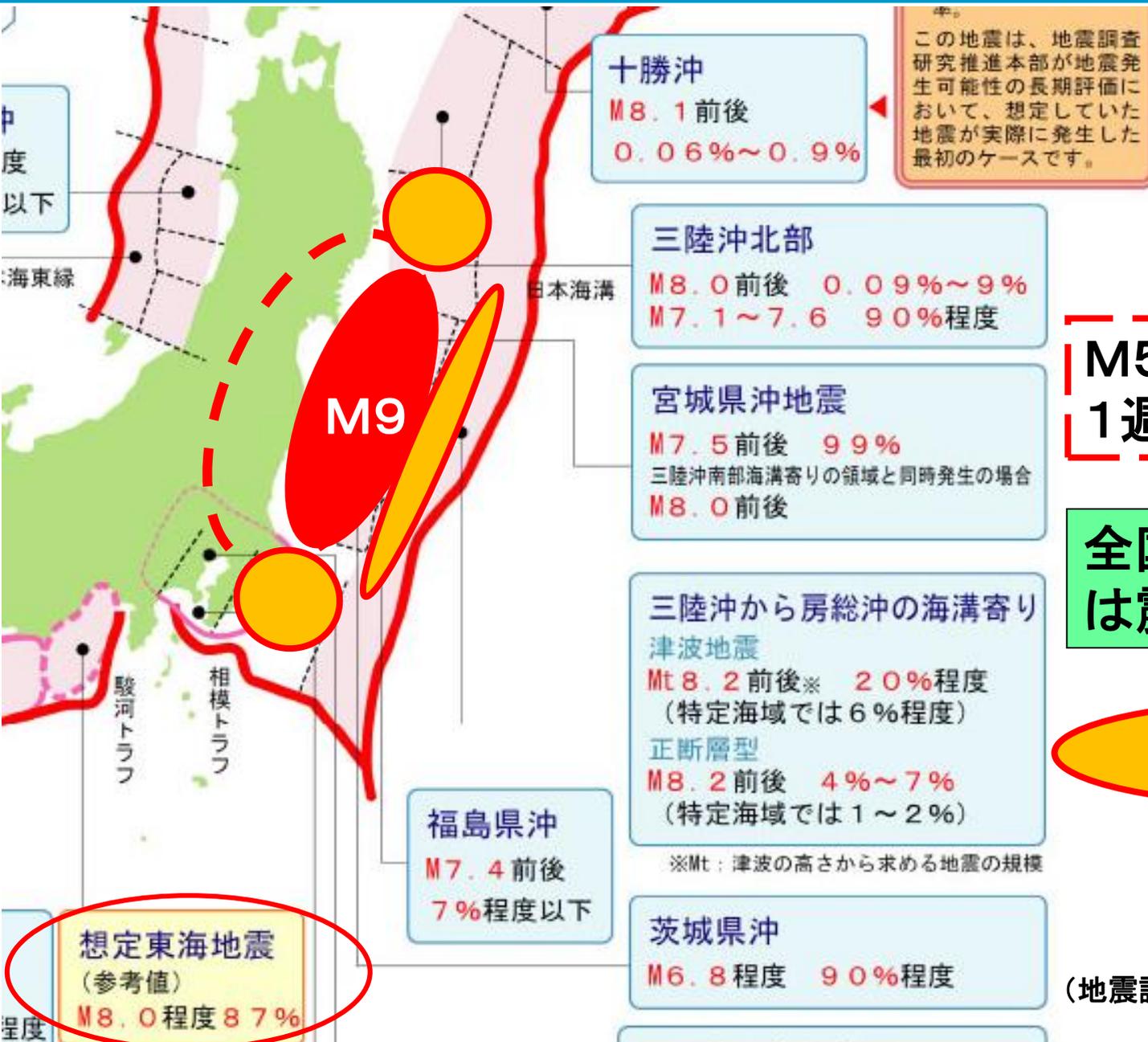
斜面に沿って遡上する



2013. 4



余震はどこで？



**M5.0以上の余震
1週間で250回**

**全国地震の活動
は震災前の数倍**

M8の余震？

(地震調査研究推進本部資料に加筆)

3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

(1) 東日本大震災の被害

(2) 東日本大震災での対応

(3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

(1) レベル1 (従来型)

(2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

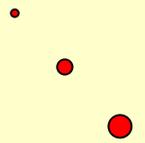
3. 4. 首都直下地震

東日本大震災での自衛隊の初動対応

偵察／情報将校

①戦場の霧

・偵察(戦闘機やヘリ25機)

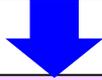


災害の規模を誤るな！



東日本大震災での自衛隊の初動対応

偵察／情報将校



作戦参謀

①戦場の霧

- ・偵察(戦闘機やヘリ25機)

②勝つための戦略

③活動計画(時間との戦いも)

- ・戦力配分(短期戦or長期戦)
- ・前線基地
- ・進入路
- ・兵站計画

撮影：陸上自衛隊

陸上自衛隊
東北方面隊



気仙沼市

11-03-11 20:12:58

陸海空自衛隊の統合(JTF-TH)

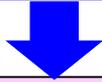
統合部隊の指揮官の訓話

・我々の前に道はない。我々を作る。

指揮官の役目

東日本大震災での自衛隊の初動対応

偵察／情報将校



作戦参謀

①戦場の霧

- ・偵察(戦闘機やヘリ25機)

②勝つための戦略

③活動計画(時間との戦いも)

- ・戦力配分(短期戦or長期戦)
- ・前線基地
- ・進入路
- ・兵站計画

陸上自衛隊の当初の部隊配置例

担当地域	部隊配置	人数
岩手県北部	第2師団(北海道)	4,500人
岩手県南部	第9師団(青森)	4,000人
宮城県北部	第4師団(福岡)	4,000人
宮城県石巻	第14旅団(香川)	2,000人
宮城県東松島	第5旅団(北海道)	1,500人
宮城県中部	第6師団(山形)	5,500人
宮城県南部	第10師団(愛知)	4,500人
福島県北部	第13旅団(広島)	1,000人
福島県中部	第12旅団	2,500人

- ・首都直下地震や東海・東南海・南海地震の図上訓練の成果
(8.5万人) (11万人)

- ・緊急消防援助隊等の配置も同様

宮城県石巻市立雄勝病院



海に見える病院、津波は屋上を超えた



住民の避難路



入院患者(40名)全員死亡
在院の職員(28名)の生存者は4名のみ

石巻赤十字病院

旧・石巻赤十字

3mの浸水

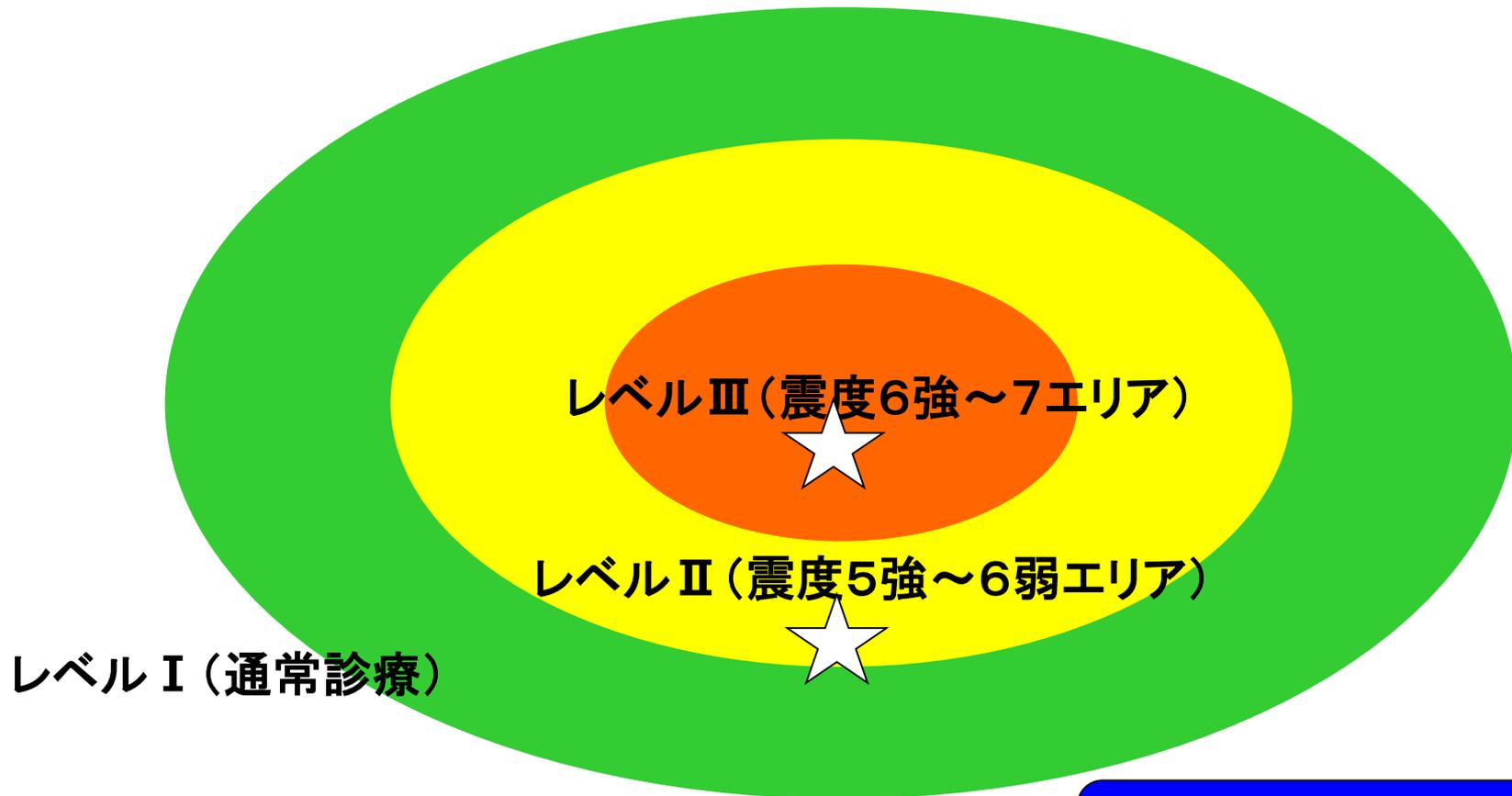
2012年4月

道路・建物に津波被害なし、免震建屋

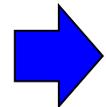
(石巻圏合同救護チーム・石井正先生)

- ・備え(立地、ハードやライフライン)
- ・リアルな初動マニュアル、リアルな訓練
- ・顔の見える関係
- ・困難に負けないハート(スピリット)

医療機関の活動



全国から応援



レベルⅢ 石巻赤十字

被災地の病院を疲弊させるな
全ての受入れ要請にこたえよ

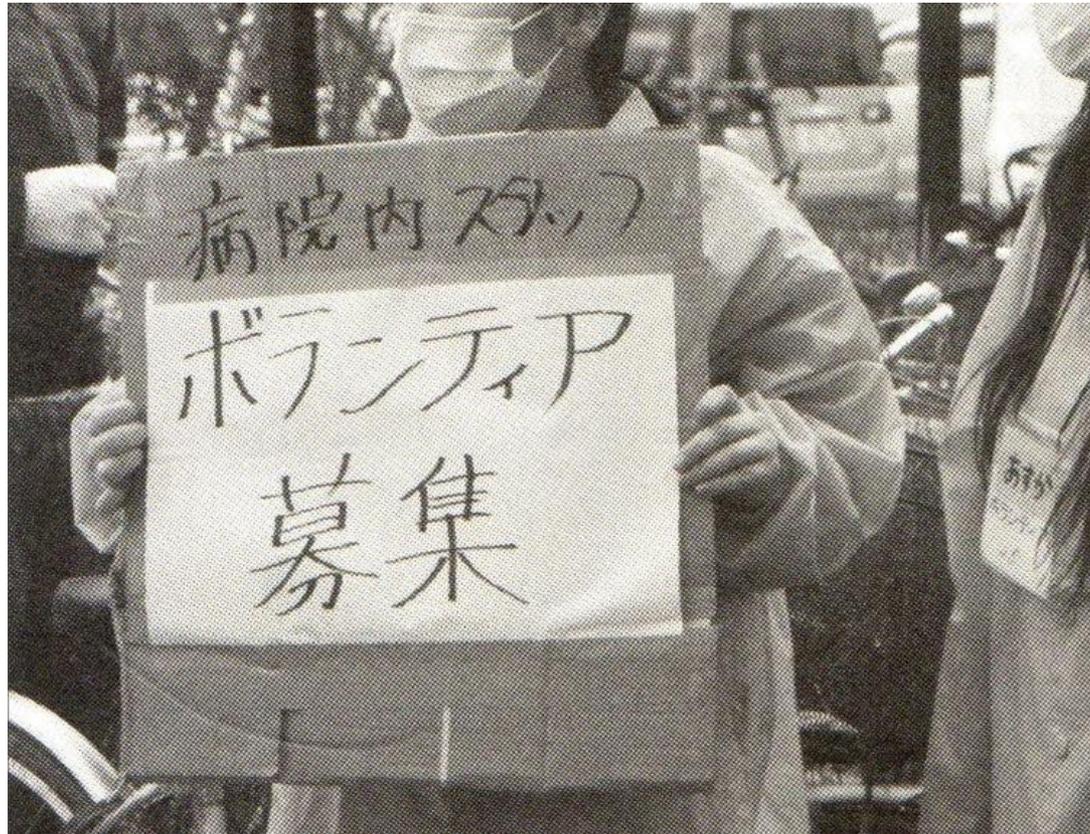


レベルⅡ 東北大学病院(後方支援拠点)



協力可能な医療機関・介護施設へ

災害時の病院の状況(石巻赤十字病院)



石巻赤十字病院、気仙沼市立病院、東北大学病院が救った命
監修 久志本成樹

- 医師・看護師のみならず、**スタッフが不足**
- 職員の高校や中学の子供たちが掃除や荷物運び
- 病院を頼るなら、**病院への支援が必要**

総力をあげて支援活動展開中のはず..

震災4日後の東北自動車道



2011年3月15日

東日本大震災での死者・行方不明者

死者	15,000人
行方不明者	4,000人
計	19,000人

●浸水範囲（津波が襲った地域）

160,000世帯、人口500,000人

浸水地域の死者率は4%（25人に1人）

→親類・知人に死者が必ずいる。

●浸水範囲の人口は日本全体の0.4%

99.6%は活着ている。

●震災関連死は約3,000名

・避難者を30万人とすると1.0%

総力をあげて支援活動展開中のはず..

震災4日後の東北自動車道

南海トラフ地震ではもっとひどい

2011年3月15日

3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

(1) 東日本大震災の被害

(2) 東日本大震災での対応

(3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

(1) レベル1 (従来型)

(2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

3. 4. 首都直下地震

東日本大震災での液状化被害（習志野市）



遠く離れた東京湾岸
地震波の長周期成分
は小さかったのに
→東海・東南海では？
→首都直下地震では？



（写真提供：習志野市商工会議所 建設業部会）

プラントの被害被害



- ・首都直下地震では？
- ・東海・東南海・南海地震では？
- ※プラントのある市町村は60を超える

東京湾内の発電所の被害

東日本大震災で被害を生じた(一部停止)東京湾岸の火力発電所

横浜、磯子(電源開発)、東扇島、大井、千葉、五井の6火力発電所



東海・東南海地震では？

首都直下地震では？

東日本大震災での首都圏の被害について

●高層ビルの揺れ

- ・東日本大震災でも大きく揺れた

・東海・東南海では5倍か？

●エレベータ停止状況

- ・震度3～4程度なら機械が自動で安全を確認し運転再開。
- ・今回の大きな揺れでは作業員が目視で安全確認し、比較的早期に再開。

・首都直下では膨大

●帰宅困難者

- ・都内避難施設 9万4000人
- ・会社やホテルを含め300万人

・首都直下では落橋、家屋倒壊、火災、渋滞

●首都高の被害と対応

- ・安全確認のため入口を閉鎖
- ・道路点検(8割が高架)
 - ※一般道を使って点検(終了は翌朝8時)
- ・14日に大半で再開、全面開通は16日

・首都直下では甚大

※過去の板橋タンクローリー横転では全面復旧まで73日

※なお、帰宅困難者は「無事」なら被災者ではない。共助の一員。

3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

- (1) 東日本大震災の被害
- (2) 東日本大震災での対応
- (3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

- (1) レベル1 (従来型)
- (2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

3. 4. 首都直下地震

東海・東南海・南海地震(90年～150年間隔)



東海・東南海・南海沖における巨大地震の震源地
1994年東南海地震で東海地方は未破壊領域として取り残された

1707年
宝永地震

↓147年

1854年
安政地震

↓90年

1944-46年
昭和の地震

東海・東南海・南海(十日向灘)
富士山の噴火

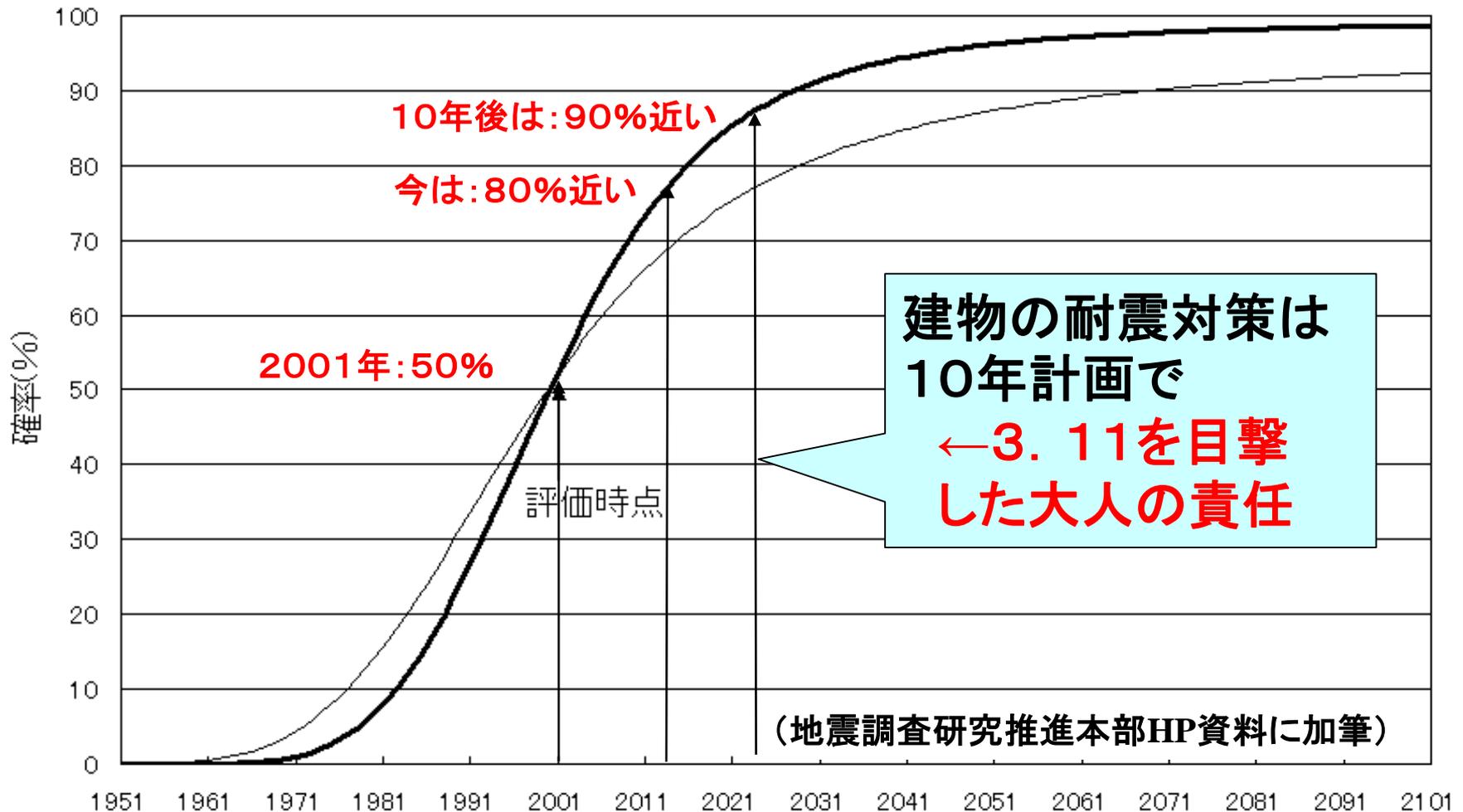
東海・東南海
↓32時間
南海

小さ目の東南海
↓2年
南海

・東海地震は？

- ・前回の東南海地震から約70年、余震ではなく本震に備えよ
- ・今度は大きめの東南海(連動型)
- ・ $1945 + 90 = 2035 \pm \alpha$?

東南海地震はいつ来るのか？



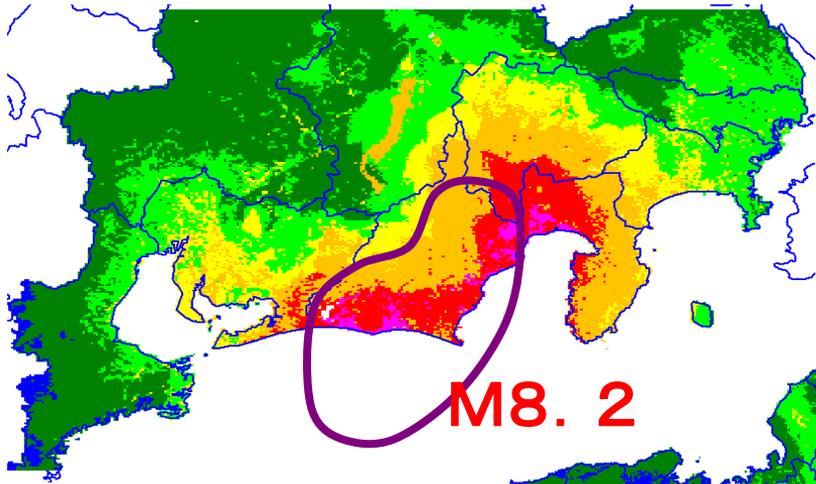
宝くじとは違う。日めくりカレンダーの残り枚数は何枚？
残り1枚かもしれないが・・・
個人的には 1945年+90年±α=2035年±α

連動型とは(震度)

マグニチュードが0.2違うと
エネルギーは2倍

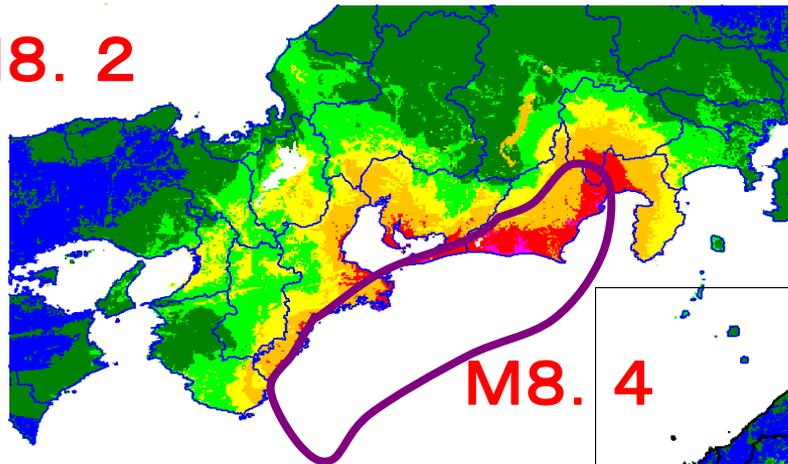
愛知県にとっては大違い

愛知県にとっては同じ
(揺れる時間は長い)



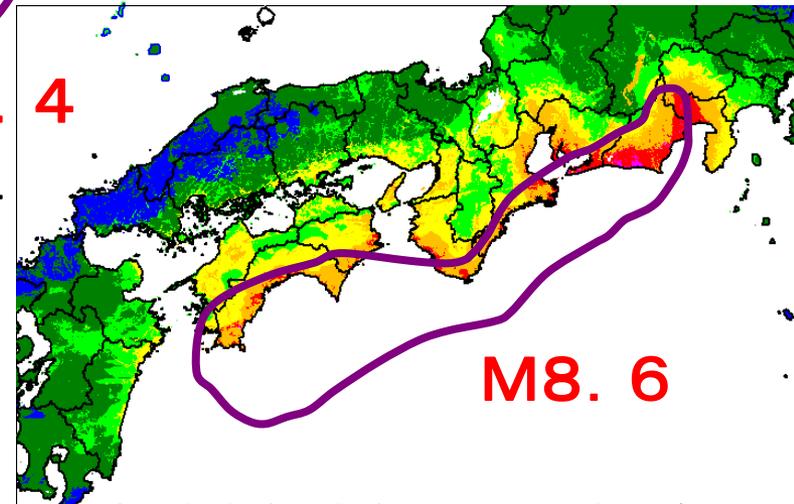
M8.2

東海地震の震度分布



M8.4

東海・東南海地震の震度分布

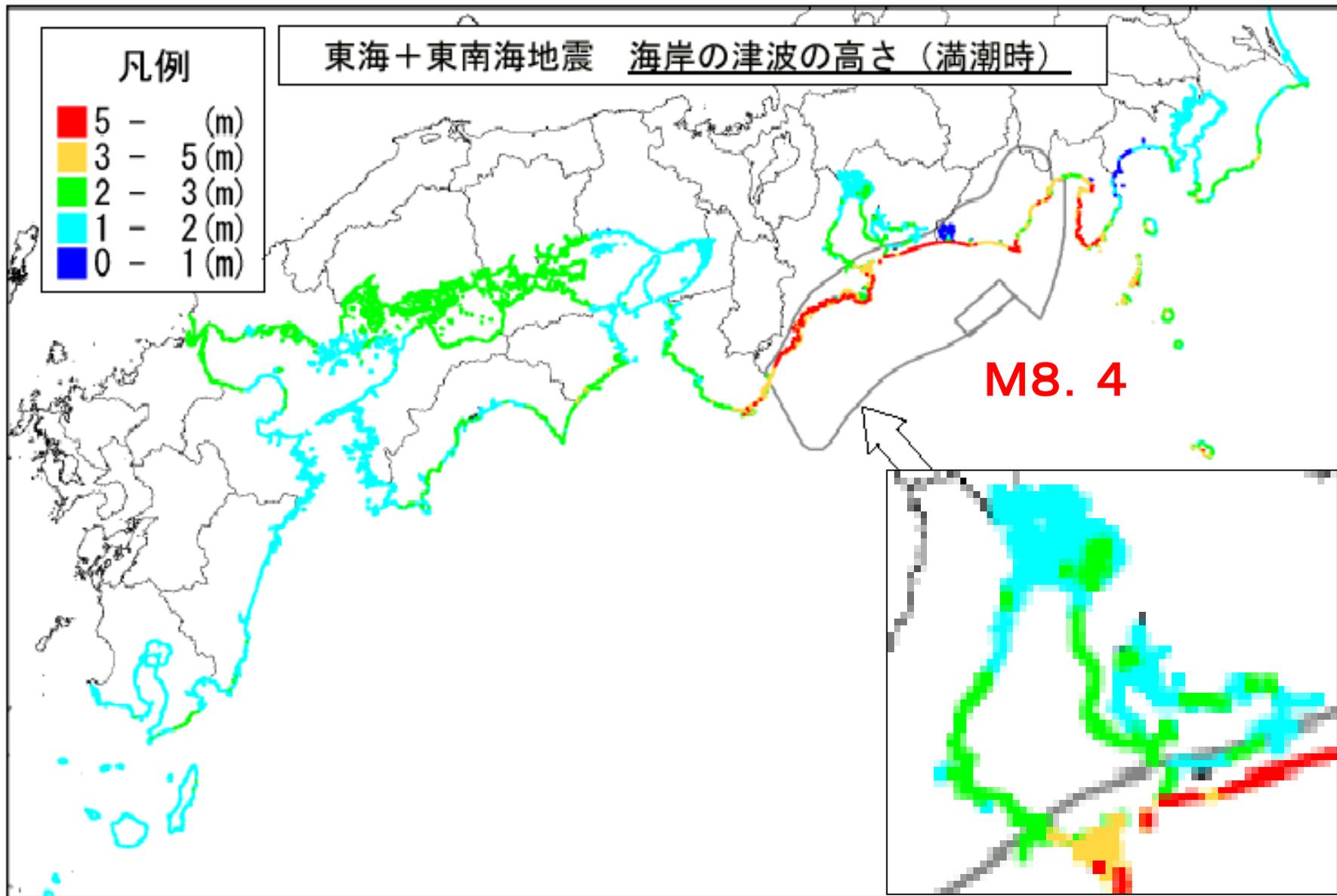


M8.6

東海・東南海・南海地震の震度分布

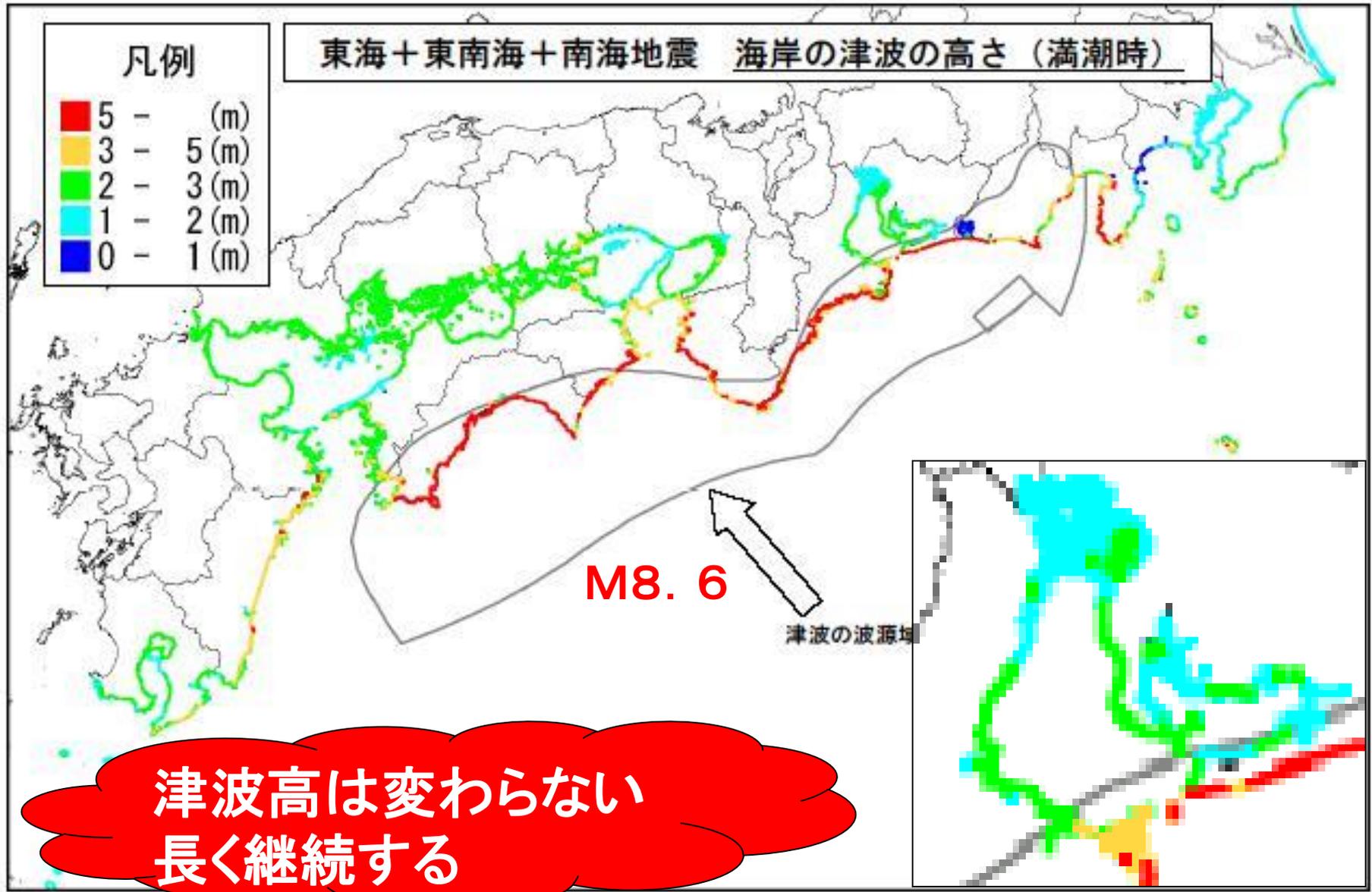
震度は変わらない
長い時間揺れる

連動型とは(津波)



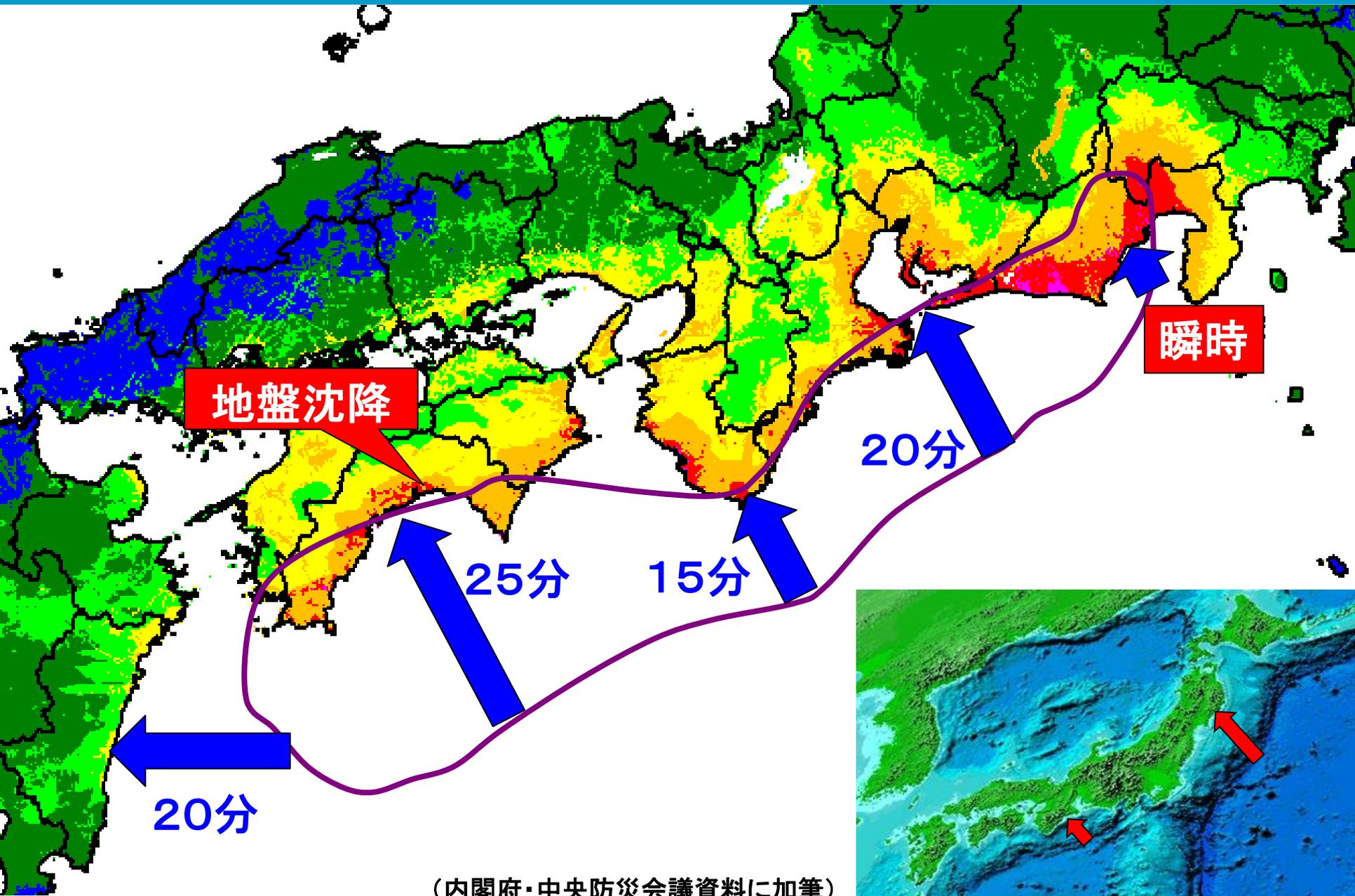
(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

連動型とは(津波)



(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

津波の到達と地盤沈降



(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

地盤沈降(昭和南海地震 高知市)

高知市の五台山公園から見た高知市街

昭和21年の南海地震直後(1.2m程度の地盤沈降)



近年の高知市街



(資料提供:高知大学理学部岡村真教授)

電力(発電所)の被害について

東北電力 ホームページより

日本海側の火力発電所

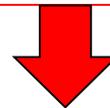
火力発電所	発電量(万KW)
能代	120
秋田	130
酒田共同	70
東新潟	480
新潟	40
計	840



参考・原子力発電所

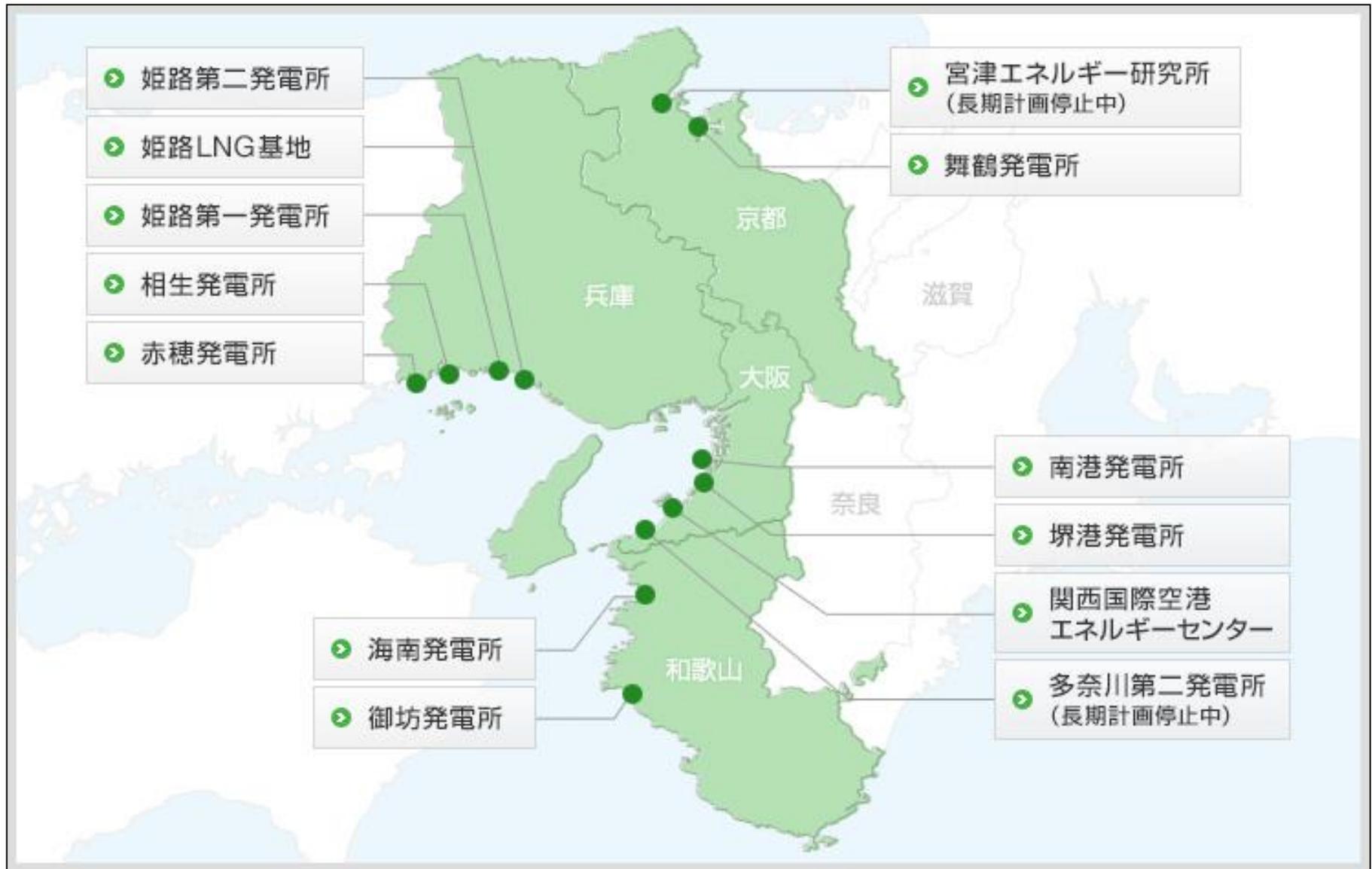
原発	発電量(万KW)
東通1号	110
女川1~3号	220
計	330

東北電力は日本海側の火力発電所が充実している
太平洋岸で大きな地震が発生しても内陸部までは3日で復旧可能



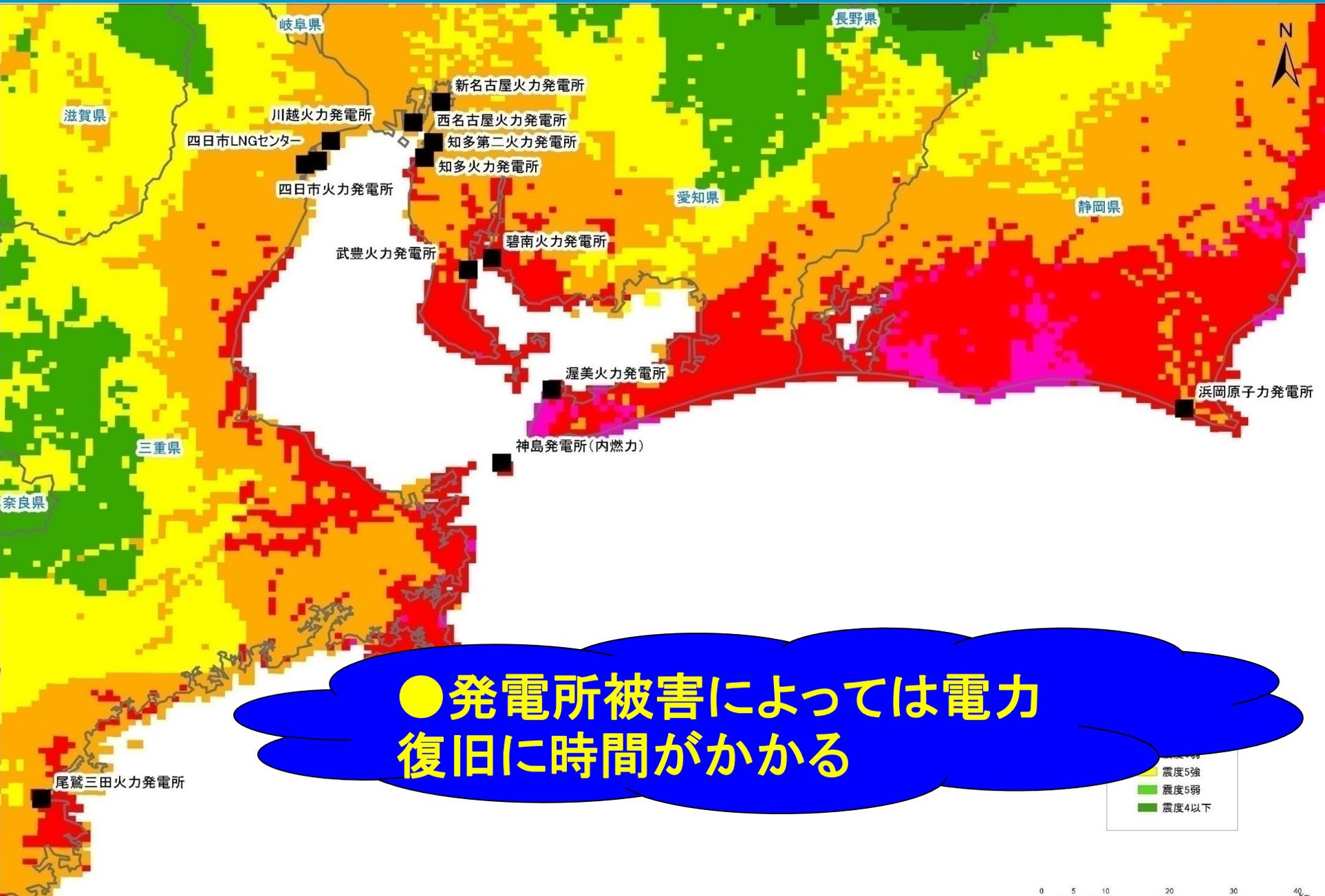
南海トラフの地震では？

関西地方の電力



(関西電力のホームページより)

中部地方の発電施設



通信被害など

- **固定電話**は

交換局の非常用電源は**約12時間**

その後は電力が戻るまで不通

復旧したら音声は通信規制

- **携帯**は

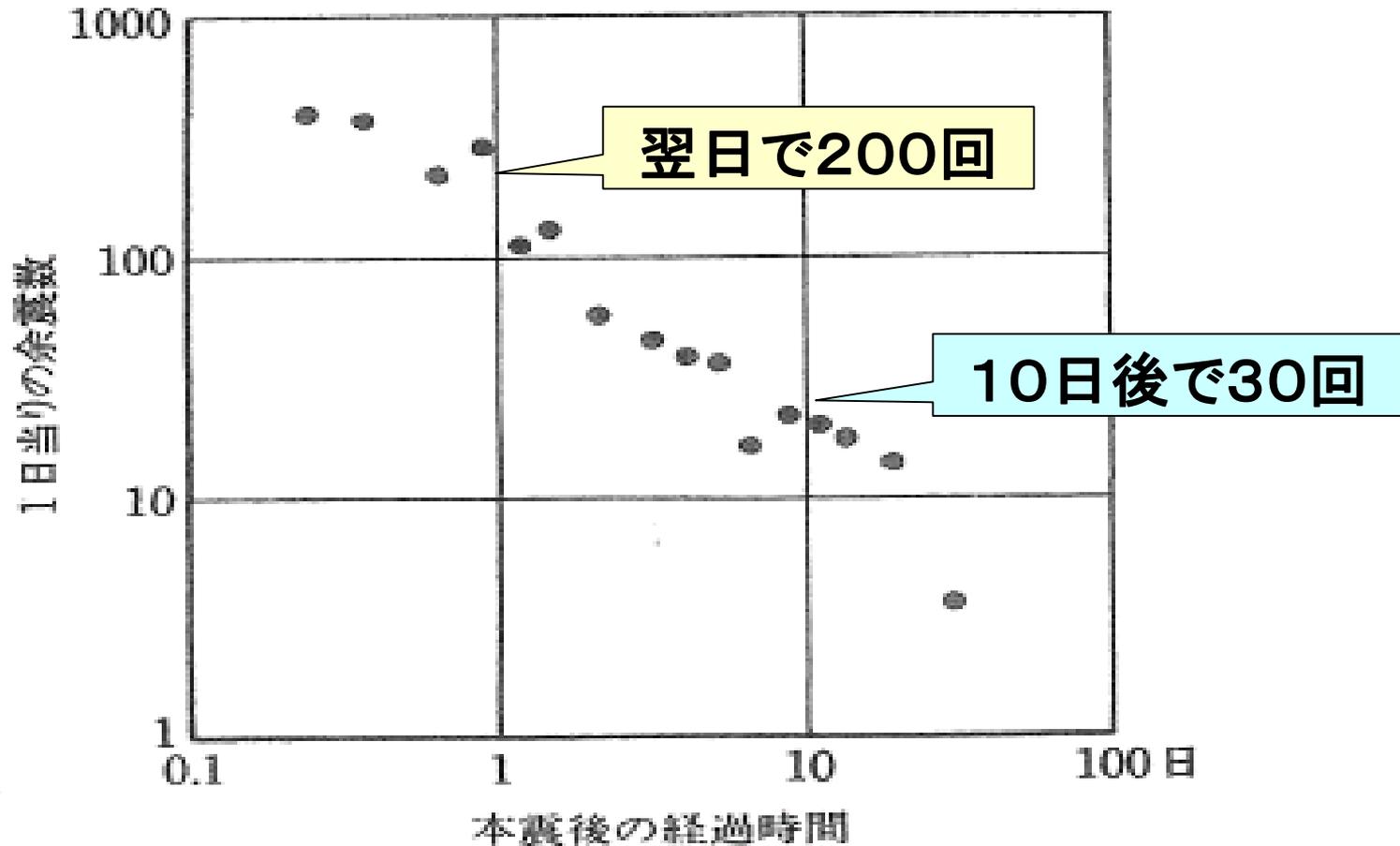
受信アンテナが倒壊

受信アンテナが無事でもバッテリーは**約6時間**

復旧したら音声は通信規制

余震

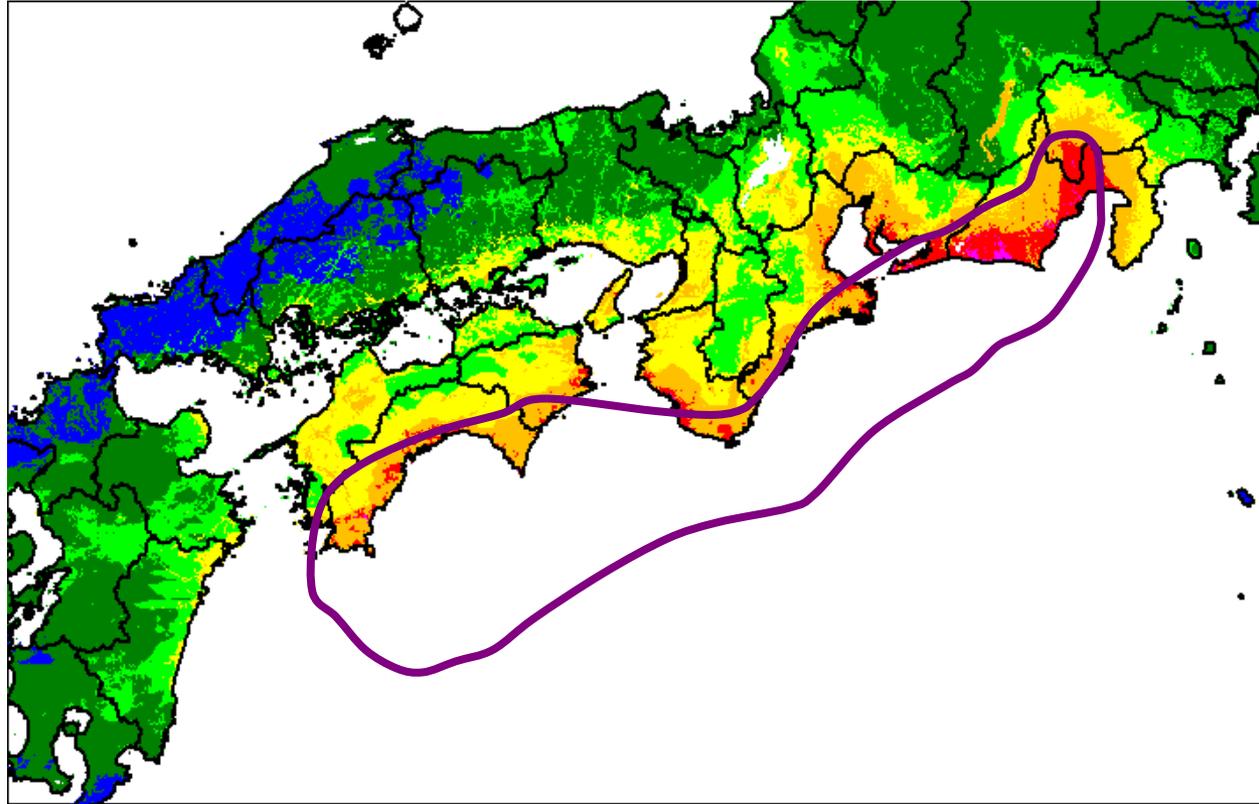
昭和の東南海地震の余震回数(24時間当たり)



帰宅困難者はたき火をしながら・寝たい者は車の中で

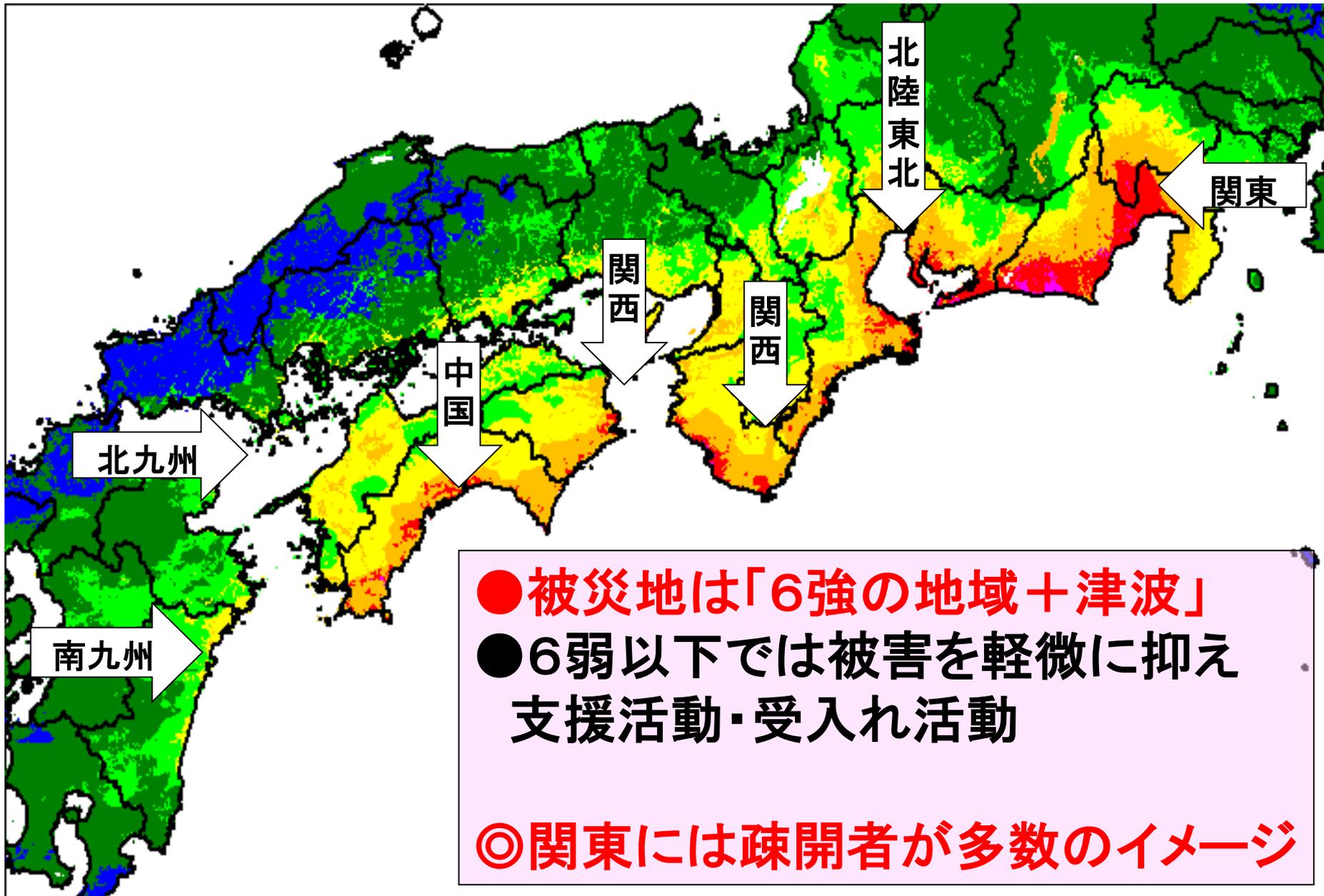
大きな被害を受けるところは？

- 静岡
- 山梨(南部)
- 愛知(南部)
- 三重県
- 和歌山
- 徳島(南部)
- 高知
- 愛媛(南部)
- 宮崎(沿岸部)

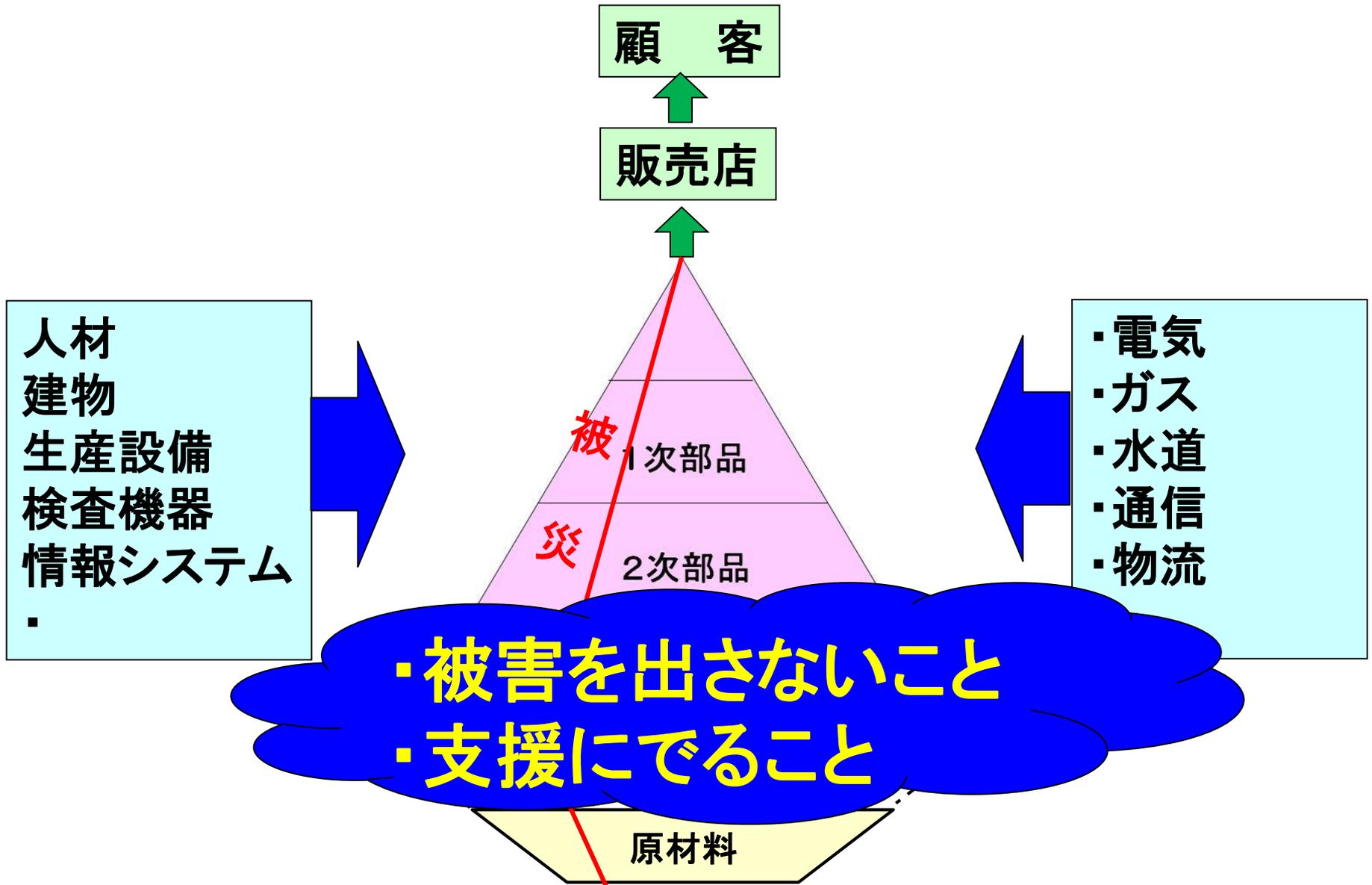


甚大な被害地域は500～1000万人
東日本震災の10～20倍
それでも日本全体の5～10%

オールジャパンでの協力



企業は？



3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

(1) 東日本大震災の被害

(2) 東日本大震災での対応

(3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

(1) レベル1 (従来型)

(2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

3. 4. 首都直下地震

内閣府・中央防災会議の見直しのイメージ



東日本大震災でM9が起きたので南海トラフでも起きるかも。

日向灘	南海	東南海	東海
8.0	8.4	8.2	8.0
4倍	8.6	4倍	8.4
	9.0		
8.4	8.8	8.6	8.4

(爆弾の性能を4倍に！)

面積 2倍
隆起 2倍

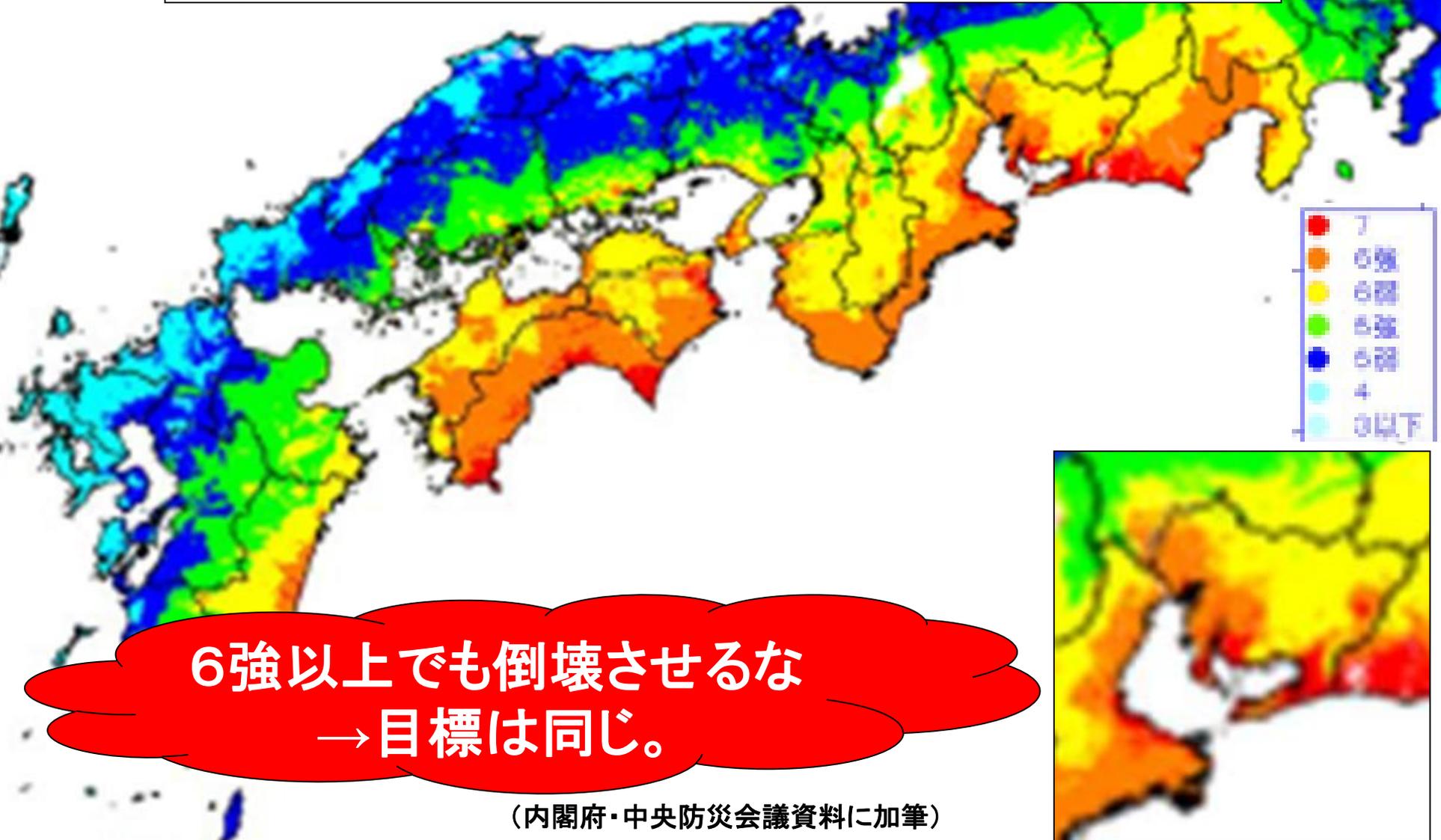
揺れが大きくなる
津波が2倍程度になる。

(地震調査研究推進本部資料に加筆)

震度分布

【最大クラスの震度分布】

強震波形4ケースと経験的手法の最大震度重ね合わせ

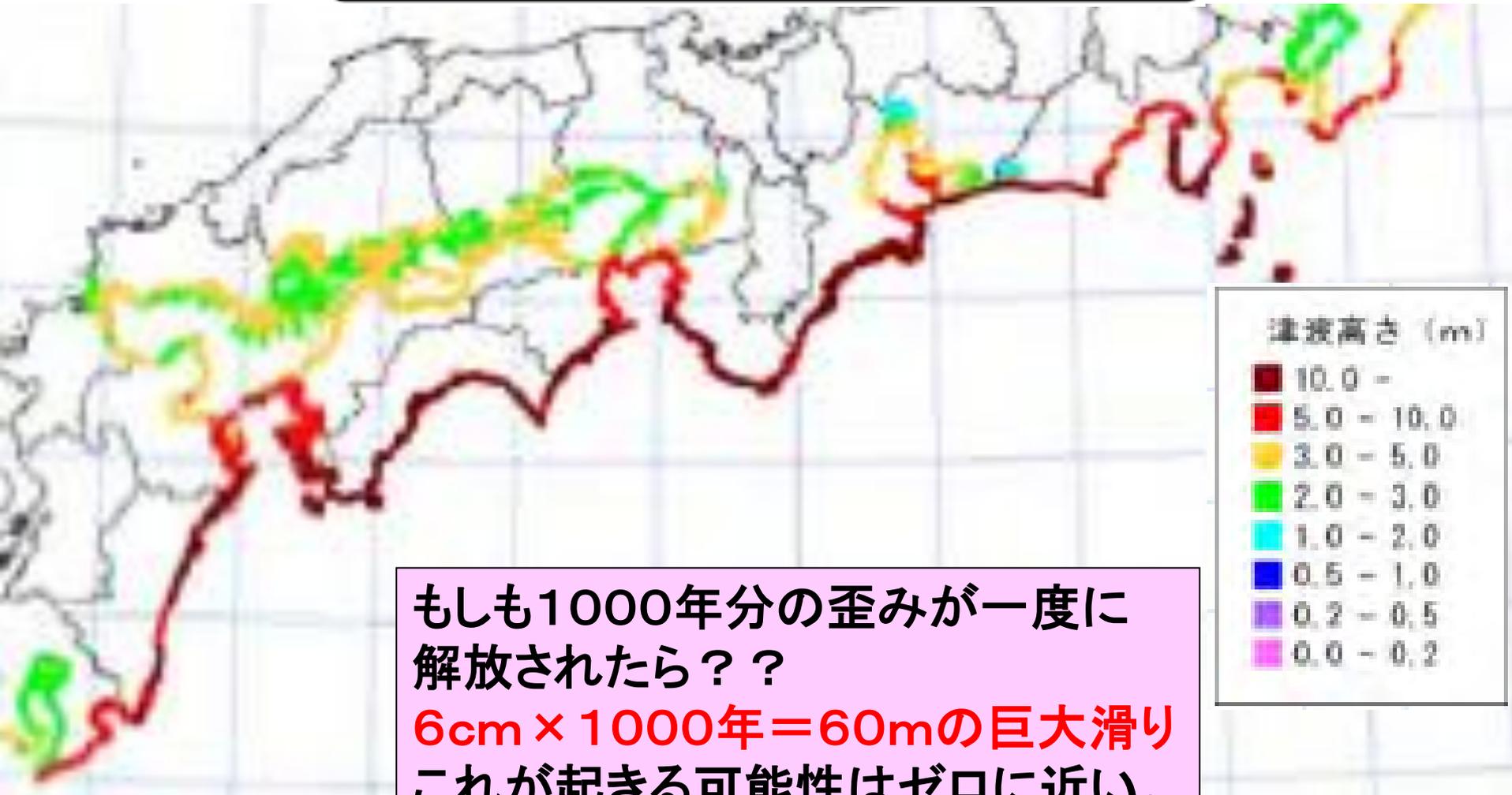


6強以上でも倒壊させるな
→目標は同じ。

(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

津波高(1000年に1回?)

最大クラスの津波高
(各ケースの最大重ね合わせ)

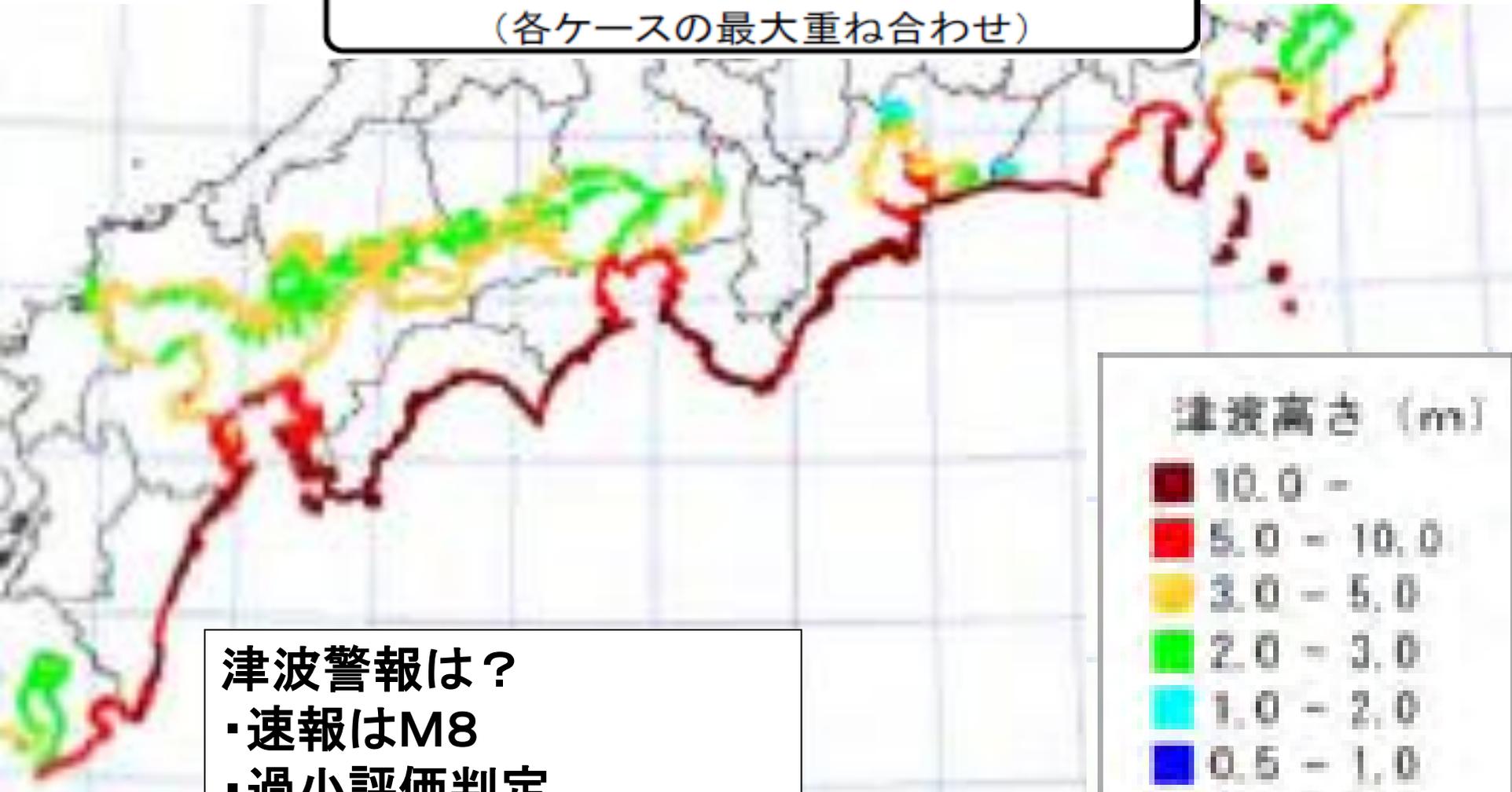


もしも1000年分の歪みが一度に
解放されたら??

6cm × 1000年 = 60mの巨大滑り
これが起きる可能性はゼロに近い。

東海・東南海・南海・日向灘地震の津波高

最大クラスの津波高
(各ケースの最大重ね合わせ)



津波警報は？

- ・速報はM8
- ・過小評価判定
- ・この津波高で警報を出す
- ・伊勢湾、三河湾は？

まとめ

3連動、4連動

- ・震度や津波高は同じ。**継続時間**が長くなる
- ・日本全体に影響

M8. 6→M9. 0(または1000年に1回?)

- ・念のための津波避難・・出来るだけ高い所

- ・被害を出さないこと
- ・支援できること

3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

(1) 東日本大震災の被害

(2) 東日本大震災での対応

(3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

(1) レベル1 (従来型)

(2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

3. 4. 首都直下地震

(1) 阪神淡路大震災での死者

- 死者6,434名
- 神戸市～西宮市の人口約200万人の死者率は0.3%
- 芦屋市では人口約8万人のうち死者は約400名(死者率0.5%)

(2) インフラや医療機関の被害

- 電気は発電所被害が小さく、電気・通信は比較的早期に復旧
- 鉄道の復旧は数ヶ月
- 液状化による埋設管被害が大きく、水道・ガスの復旧は数ヶ月
- 医療機関にも大きな被害が生じた

橋梁被害

西宮市甲子園浜西宮港大橋



(阪神淡路大震災の被害例:通過中の乗用車の2名が死亡)

液状化と噴砂(ポートアイランド)



「地面から滝のように吹き上げた」

・・昭和の東南海地震 名古屋港付近の方の体験談

道路被害

六甲アイランド向洋町



鉄道被害



阪神電鉄本線石屋川駅付近

医療機関の被害

神戸市立西市民病院



医療機関の被害 2/2

高橋病院(長田区海運町)



小千谷総合病院の被害

（参考になる教訓が多く含まれています）

3. 過去の地震被害と対象地震

3. 1. 東日本大震災

(1) 東日本大震災の被害

(2) 東日本大震災での対応

(3) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

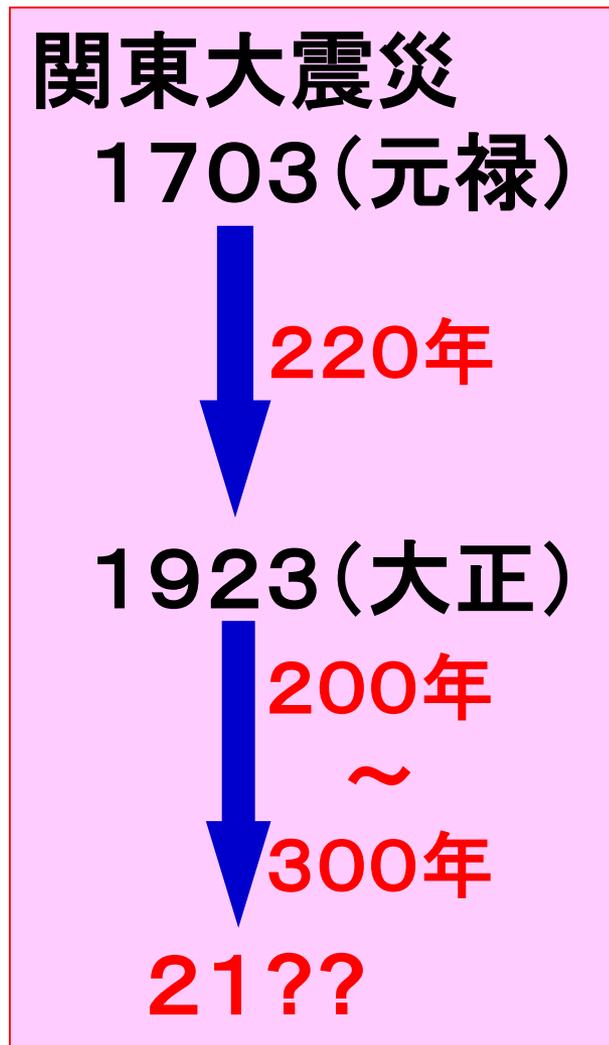
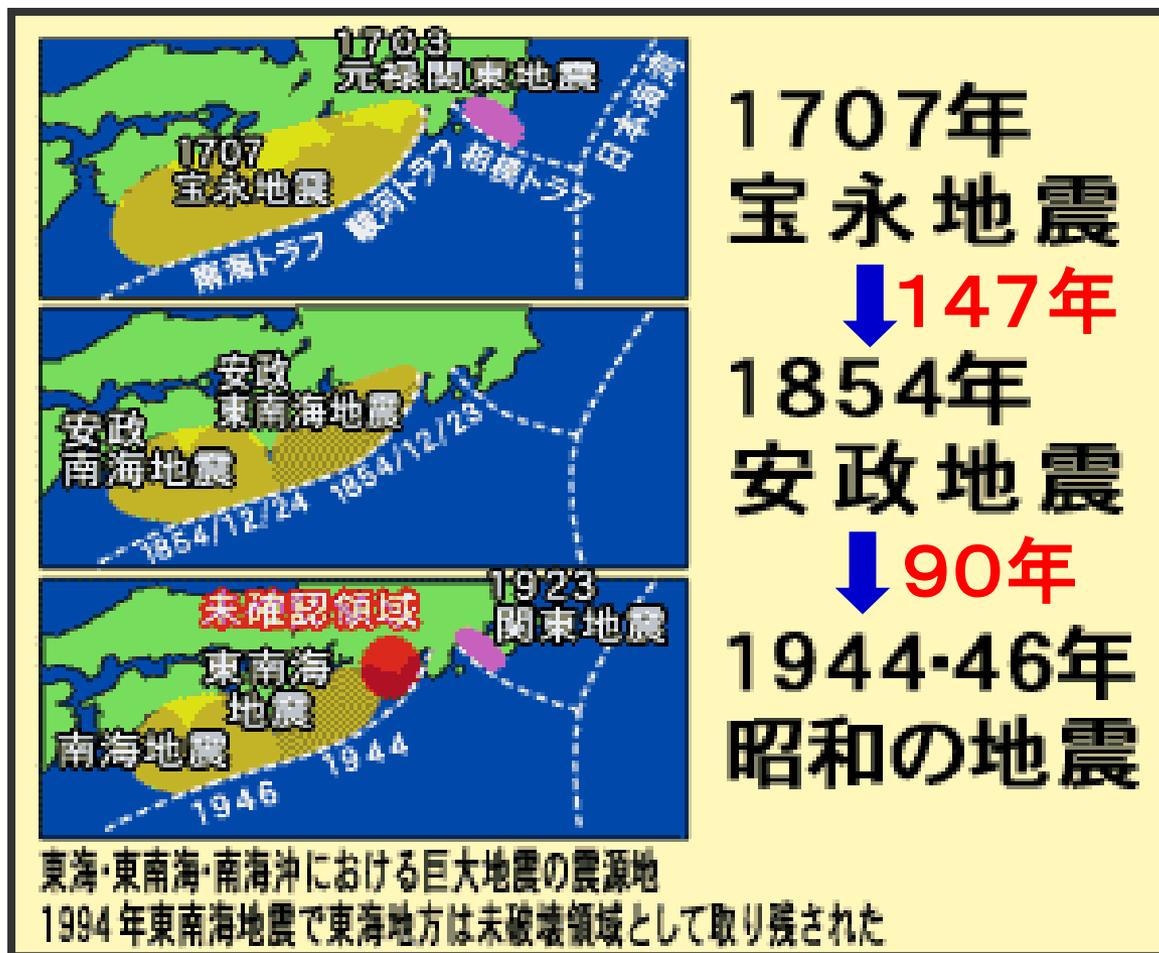
(1) レベル1 (従来型)

(2) レベル2 (1000年に1回?)

3. 3. 阪神淡路大震災

3. 4. 首都直下地震

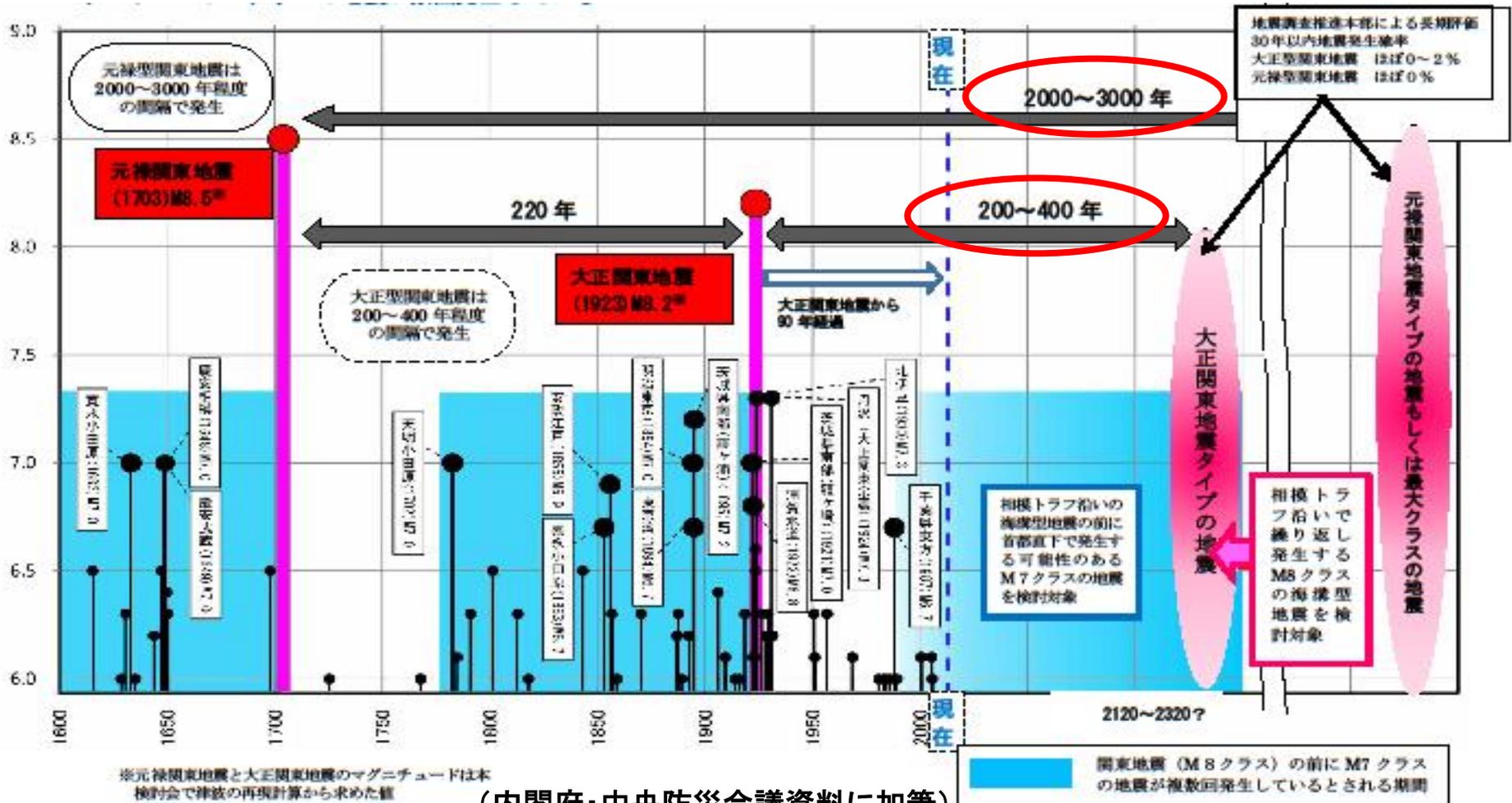
関東大震災の発生は？（**従来**の考え）



首都直下地震とは

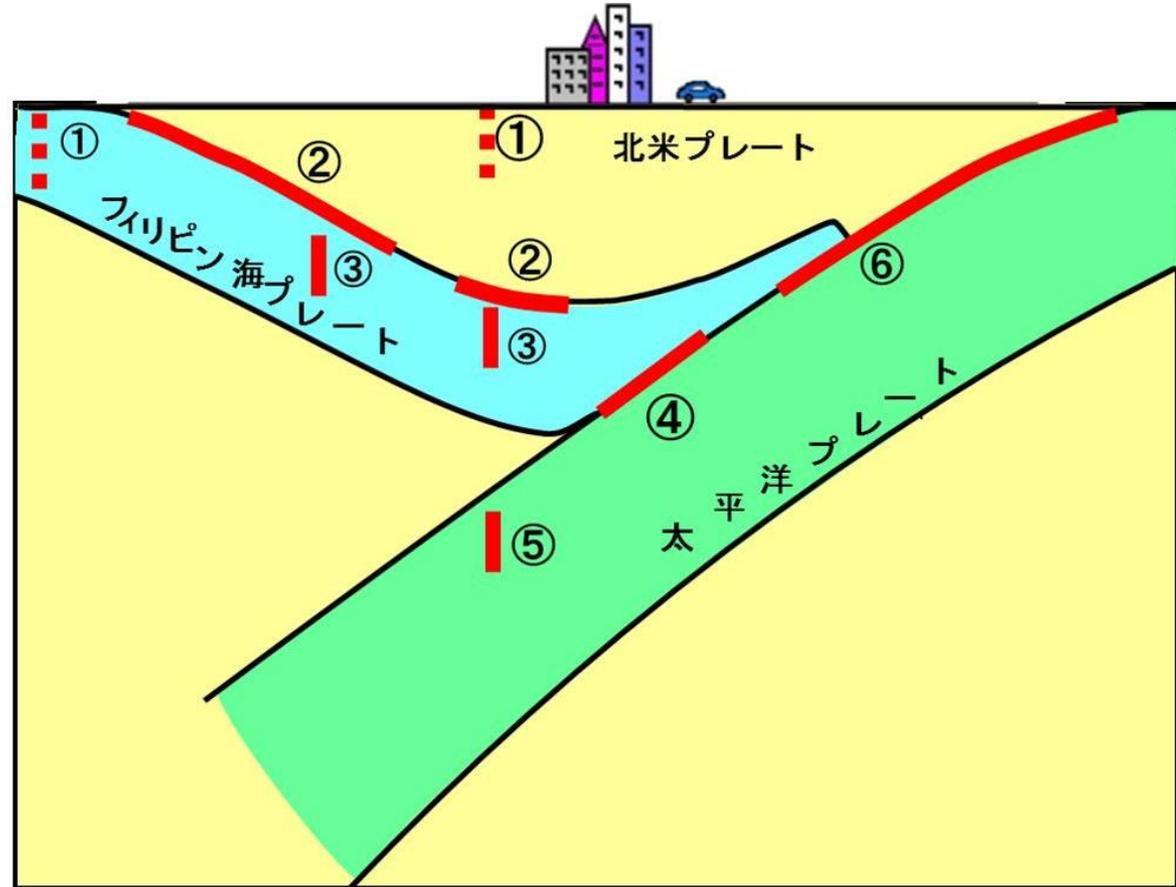
- ・関東大震災(M=8)は100年以上先。
- ・活動期に入るとM=7クラスがたびたび発生。
- ・今後30年以内にM=7クラスの直下地震が発生する確率は70%

→いつ、どこで、どれぐらいの大きさの地震が？



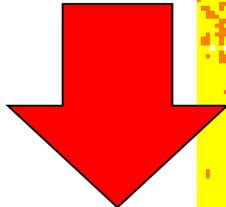
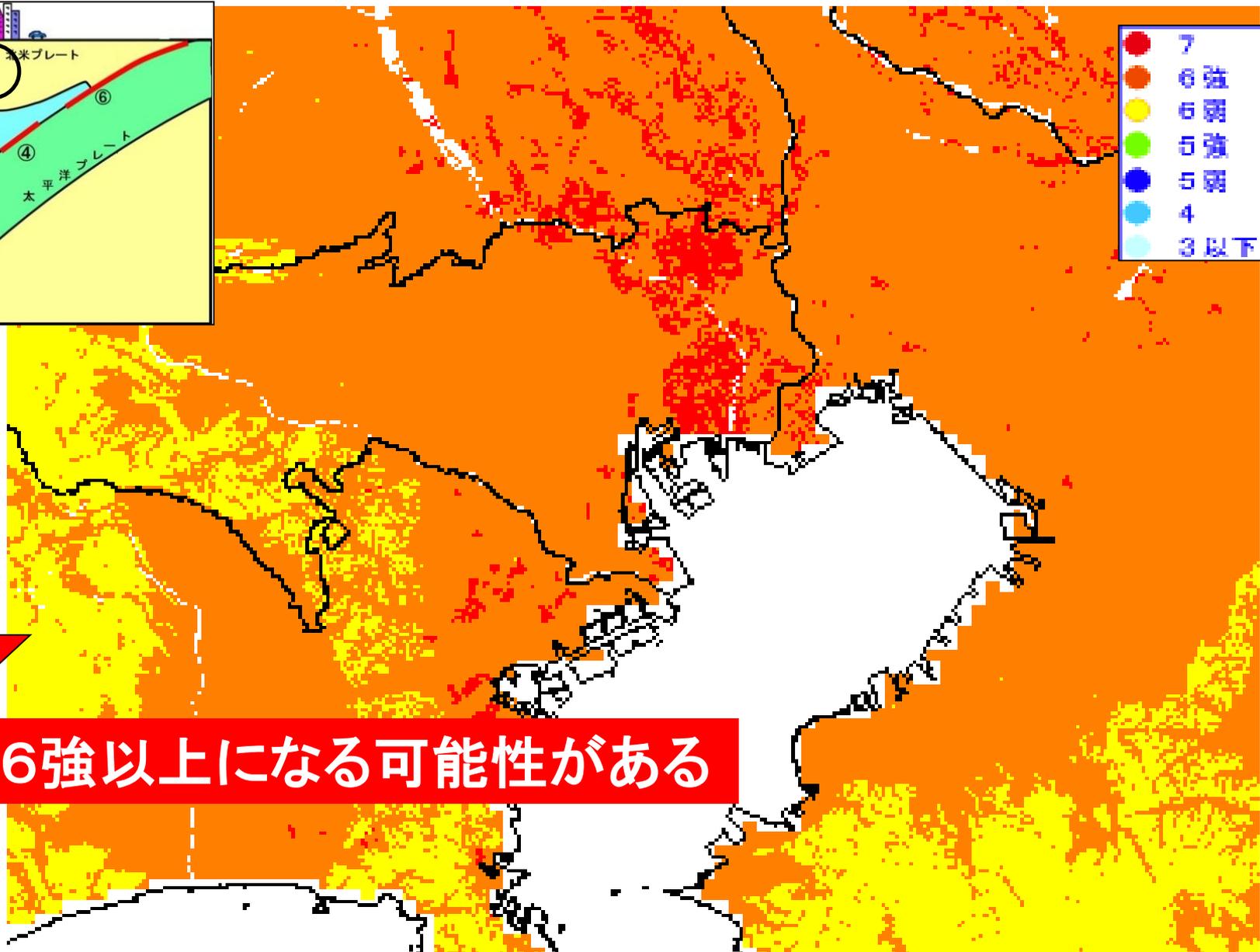
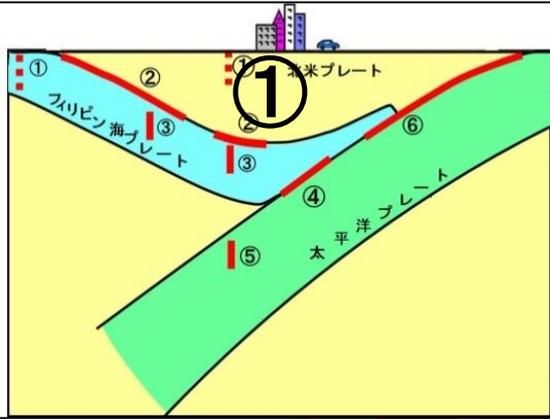
(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

首都直下地震はどこで？



- ①地殻内(北米プレートまたはフィリピン海プレート)の浅い地震
- ②フィリピン海プレートと北米プレートの境界の地震
- ③フィリピン海プレート内の地震
- ④フィリピン海プレートと太平洋プレートの境界の地震
- ⑤太平洋プレート内の地震
- ⑥フィリピン海プレート及び北米プレートと太平洋プレートの境界の地震

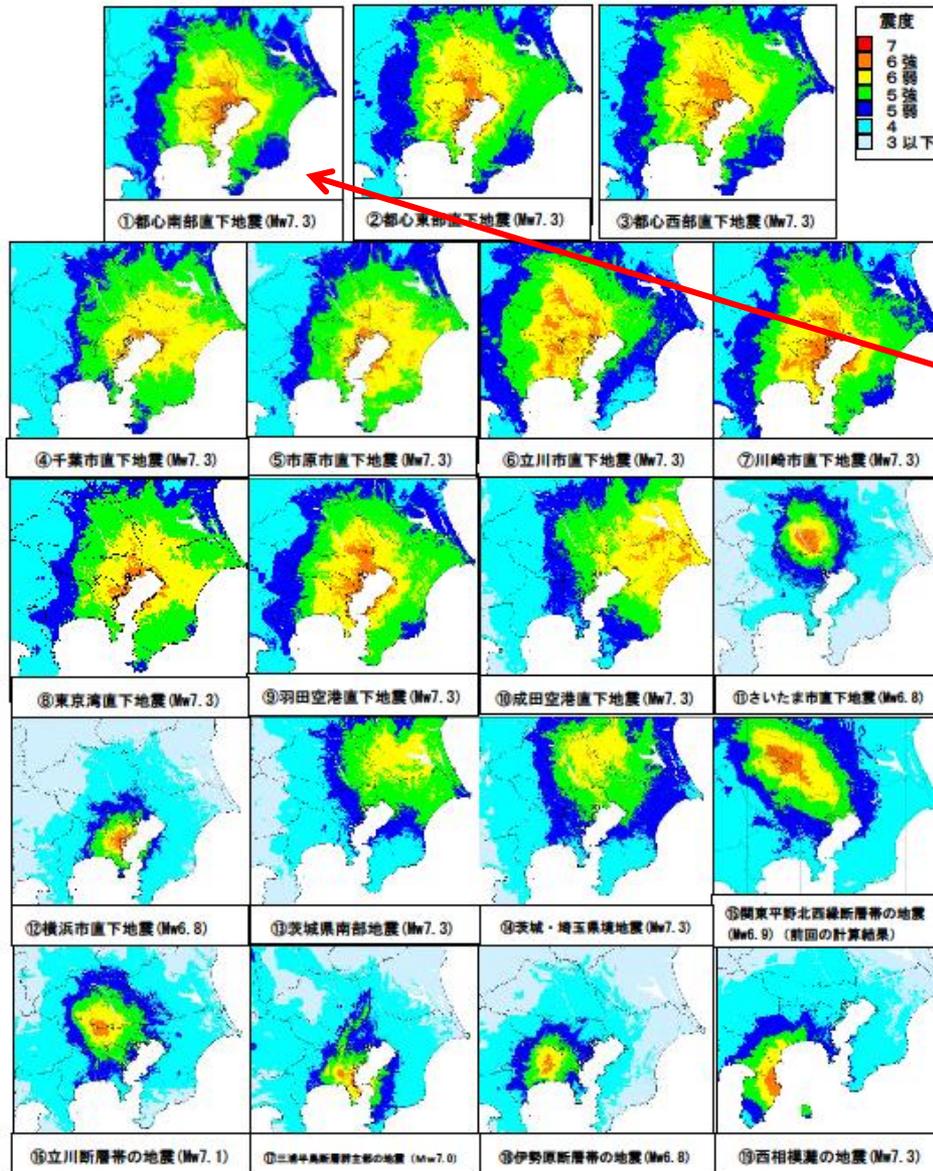
地殻①の全域に個別にM6.8地震を起した場合の震度



どこでも6強以上になる可能性がある

(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

社会全体の目標は？



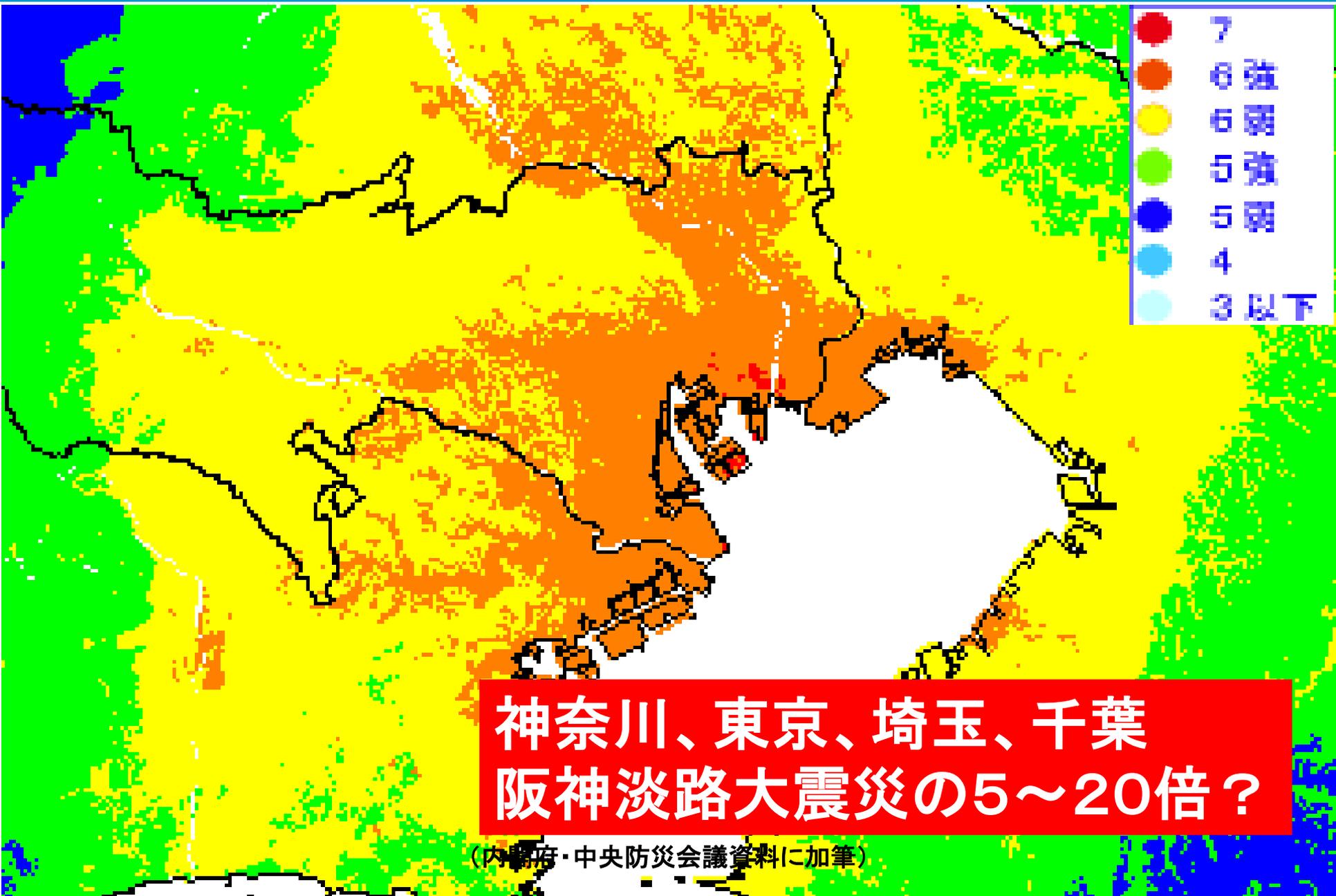
社会的影響が最も
大きい地震は？

どこで起きたら？

- ・死者が多い
- ・インフラが壊滅
- ・交通網が壊滅

※発生確率は無関係

都心南部直下地震(M7.3)



神奈川、東京、埼玉、千葉
阪神淡路大震災の5~20倍？

(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

備えるべき地震とは？

いつ、どれぐらいの大きさを起きるか分からないが

●どこでも起こる直下地震

- ・首都中枢や物流機能を直撃する都心南部直下地震(M7.3)
- ・どこでも起きる直下地震(M6.8レベル)

●必ず起こる海溝型地震

- ・東海・東南海・南海連動(東京の震度は5弱～5強)
 - 東海～西日本は大災害
 - ・高層ビルは大きく揺れる
 - ・日本全体の活動がとまり、大混乱
 - ・関東へ疎開者が多数
- ・関東大震災は来世紀と思われる
 - 長期的な対象
 - ・津波は太平洋岸で6～8m、東京湾2m
 - ただし東日本大震災の余震(房総沖)が心配

関東大震災への備えは？



津波避難計画の検討



津波避難ビル：民間マンション



電力(発電所)の被害について

東日本大震災で被害を生じた(一部停止)東京湾岸の火力発電所

横浜、磯子(電源開発)、東扇島、大井、千葉、五井の6火力発電所

※揚水式発電所も原発に依存しているために停止

東京電力の発電能力

(万kwh)

発電形式	総発電能力	原発停止時	東京湾火力停止時
原子力	1,730	0	0
火力(自社)	3,900	3,900	1,050
火力(他社)	740	740	650
水力(自流)	300	300	300
水力(揚水)	850	0	0
合計	7,520	4,940	2,000

足りるか？計画停電？

ガス・水道・エレベータ被害

ガス・水道被害

- ガス：
- ・導管については地震計(SIセンサー)により自動遮断される。
 - ・各戸でもマイコンメーターにより自動遮断されるため、**ガス洩れによる事故の可能性は低い。**
 - ・地下に埋設されたガス管の**被害調査と復旧には時間を要する。**
- 水道：
- ・地下に埋設された水道管の**被害調査と復旧には時間を要する。**

エレベータ被害

- ・エレベータは、概ね全台(数十万台)が非常停止
- ・**エレベータ閉じ込め**も多数発生する。

復旧について

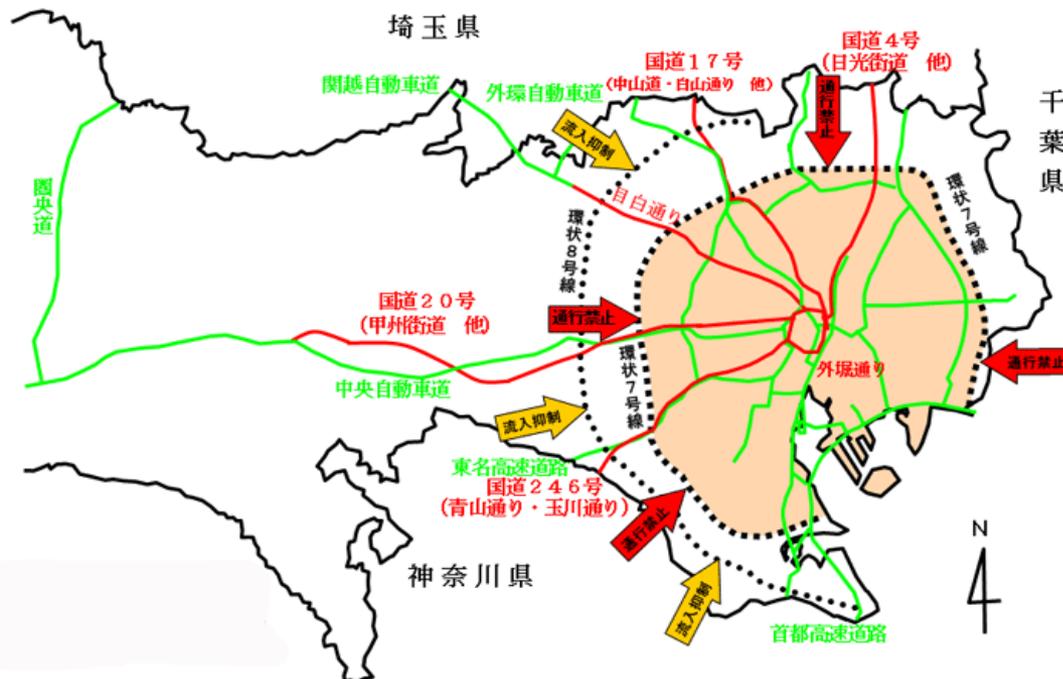
- ・**先ず閉じ込め者救出を優先(1週間程度か)**
- ・**1棟につき1台の運転再開まで1ヶ月?**
- ・エレベーターの全面復旧は数ヵ月を要すると思われる。

交通被害(個人的見解を含む)

橋梁 主要橋梁被害が震度6強～7を中心に多数発生。

鉄道 震度5強以上は停止(余震が継続中は再開しない)。
震度6強～7では脱線事故もある。復旧めどは立たない。

道路 環7の外から中への通行禁止(う回路としては使用可能)
緊急自動車専用路(一般車両の通行禁止)の指定

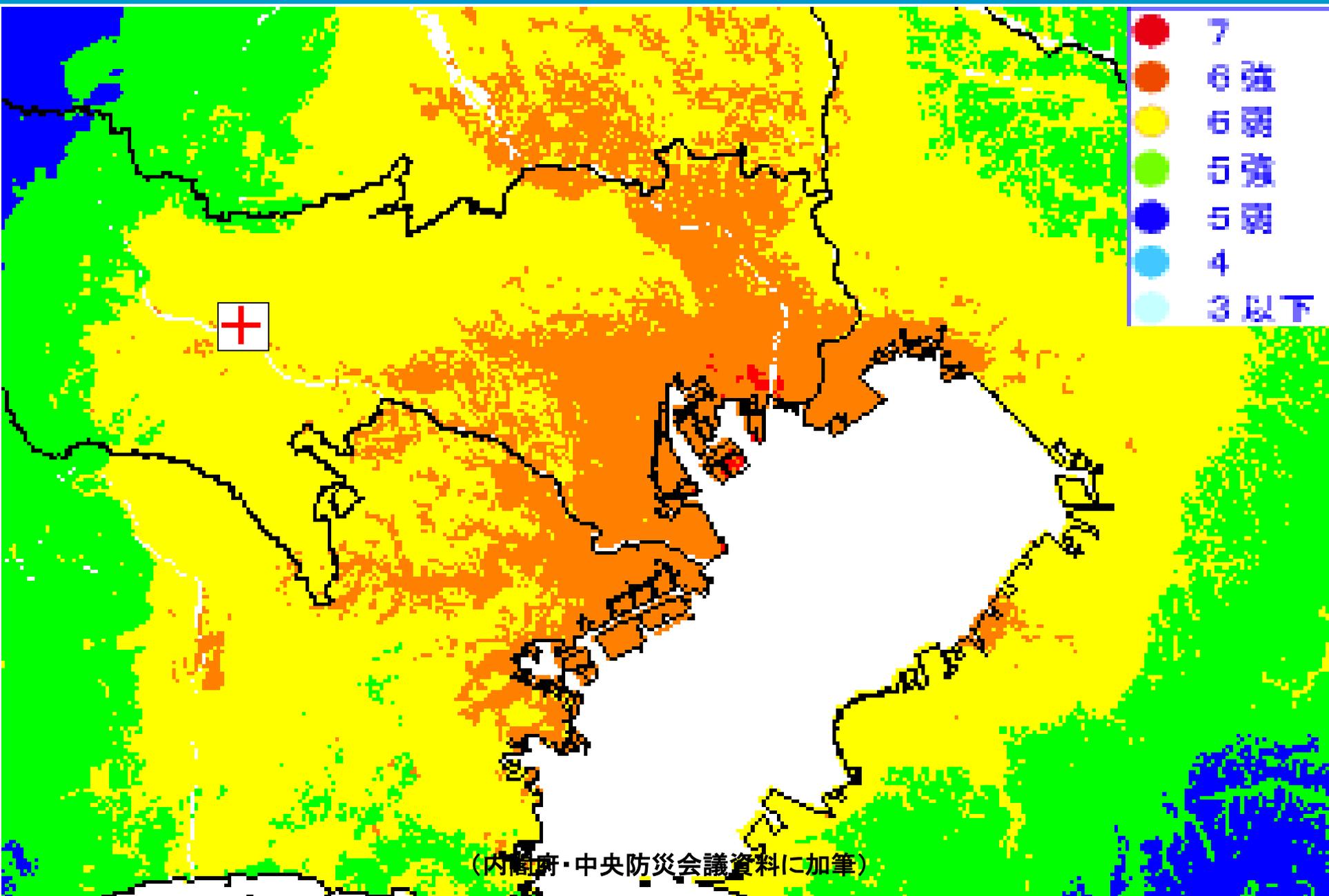


緊急自動車専用路

- 高速道路
- 国道など

(詳細は警視庁HPを参照)

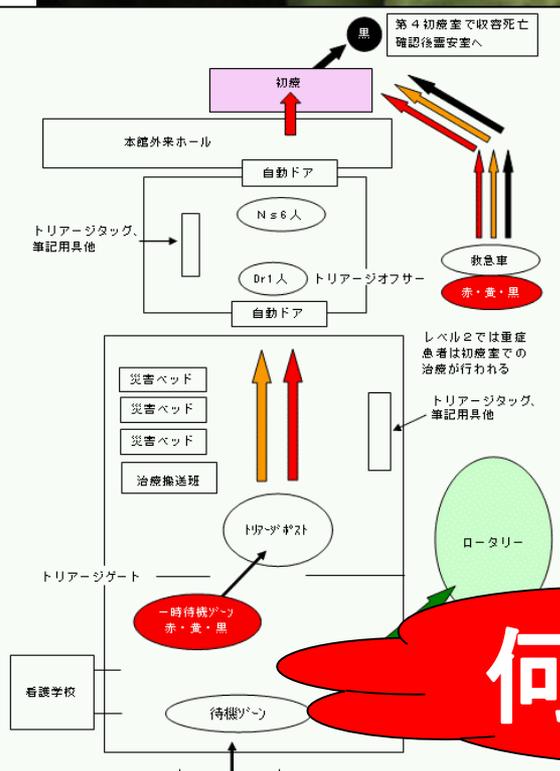
国立病院機構 災害医療センター



医療機関の対応計画(重傷者受け入れ)



2003年
国)災害医療センター

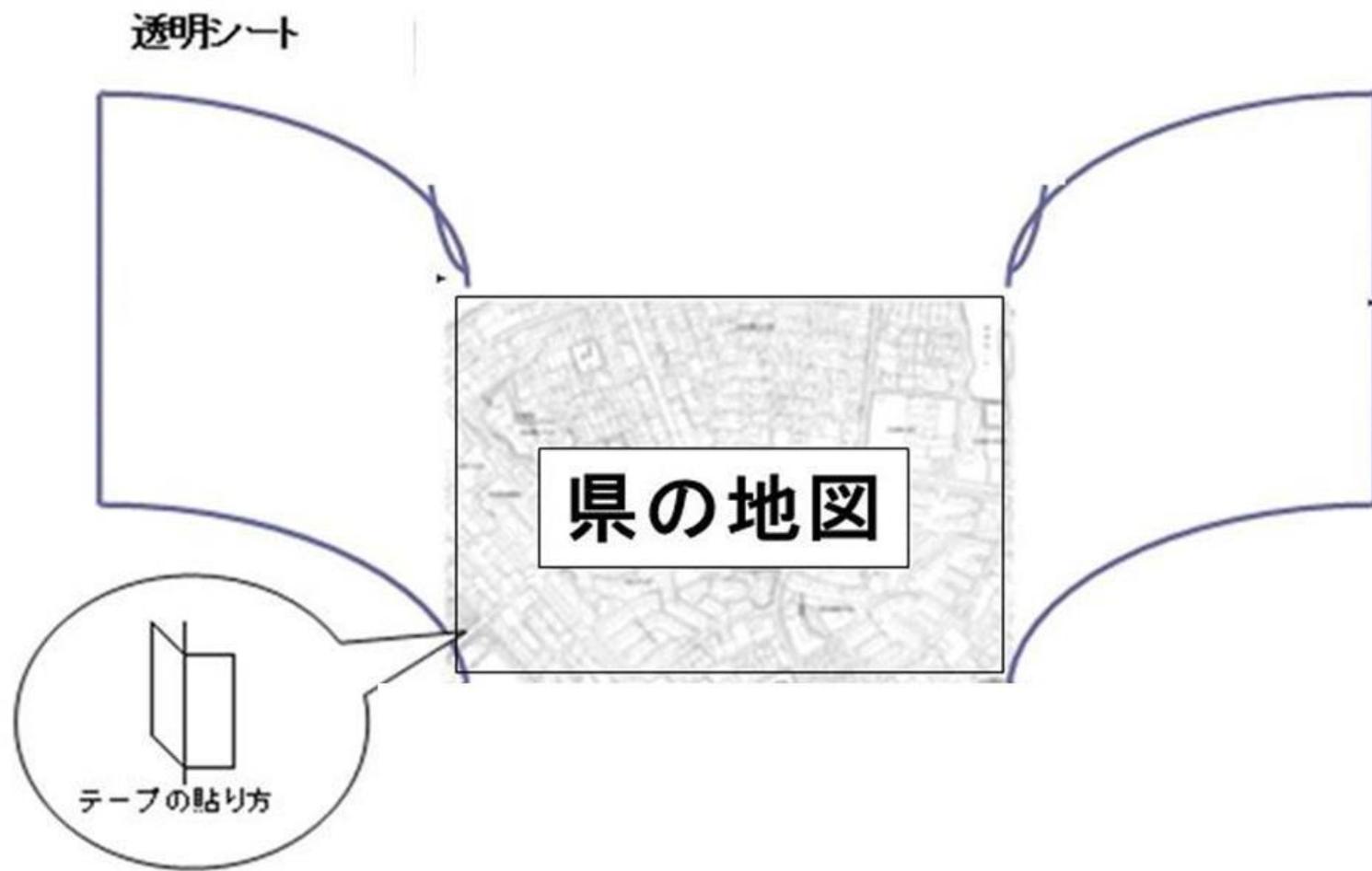


何人救えるのか？

目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

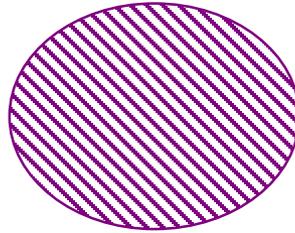
地図とビニールシート(2枚)の準備



県内の市町村

(1) 枚目のビニールシートに(手分けして)

① 市町村の中心地
(人口の多いところ)



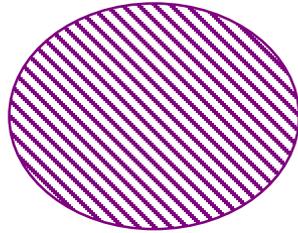
紫:〇〇市、●●町……

・人口に比例した大きさに描いてください。

県内の市町村

(1) 枚目のビニールシートに(手分けして)

①人口密集地



紫:宮崎、都城、延岡、日向...

②幹線道路



茶:主要道路

・自分の町→近くの町、県外へ



黒: 高速道路

③海岸線



青

①液状化

東日本大震災での液状化(千葉県習志野市)



阪神淡路大震災(ポートアイランド)



噴砂が吹き上がった跡



「地面から滝のように吹き上げた」

・・昭和の東南海地震 名古屋港付近の方の体験談

液状化→地盤沈下



② 斜面崩壊

阪神淡路大震災(1995年 M7.3)

西宮市仁川 死者34名



新潟中越地震



山古志村東竹沢地区 河道閉塞状況

大規模ため池の決壊

2013. 4

決壊した堤体部

3. 11で決壊で8名が死亡・行方不明
(福島県須賀川市藤沼ダム)

③交通機関

橋梁被害



(阪神淡路大震災の被害例: 通過中の乗用車の2名が死亡)

鐵道被害

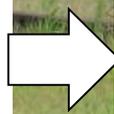


阪神電鉄・路盤被害

鉄道被害



JR柏崎駅構内
幸いにも停車中



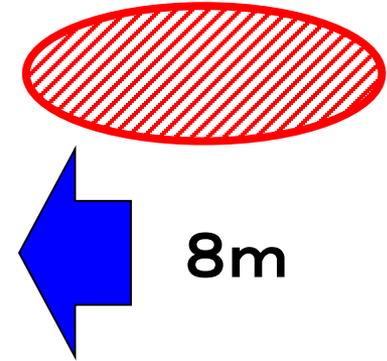
高速走行中なら？
JR尼崎事故相当？

震度分布：日向灘（南部＋北部）

1枚目のビニールを開いて

2枚目のビニールに震度6強の範囲を

津波のイメージも記入してください

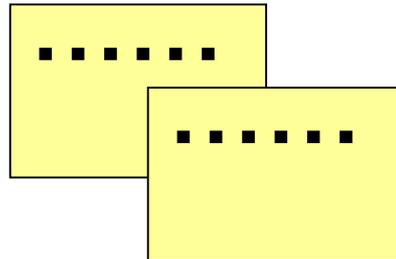


県全体の被害について

(1)枚目と(2)枚目のシートを重ねてください。

県全体の地震被害について
・感想、意見、対策・・・
をポストイットに記述してください

1枚に1項目としてください



県全体の被害について

県全体の地震被害について

①感想(被害・課題)

②ハード対策

③ソフト対策

に整理してください

感想	ハード	ソフト	
..	
..	
..	

地域の防災力アップのためには

感想	ハード	ソフト	提言
..
..
..

自分達は何をすべきか？

提言は地域によって異なる。

例)

- ・交通網が寸断、孤立する集落が多い
- ・裏山に水がわいている、薪もある、倉庫に米もある
- ・普段から向う3軒両隣が協力しないと生きていけない
- ・医療機関がない

目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

DIGのイメージ(地域での活用事例)

DIGの開催



対策・対応を知る

- ・事前に行うべきことを知る
- ・災害発生後の役割・行動を知る

まちを知る

- ・まちの特徴を知る
- ・施設や拠点の位置を知る

被害を知る

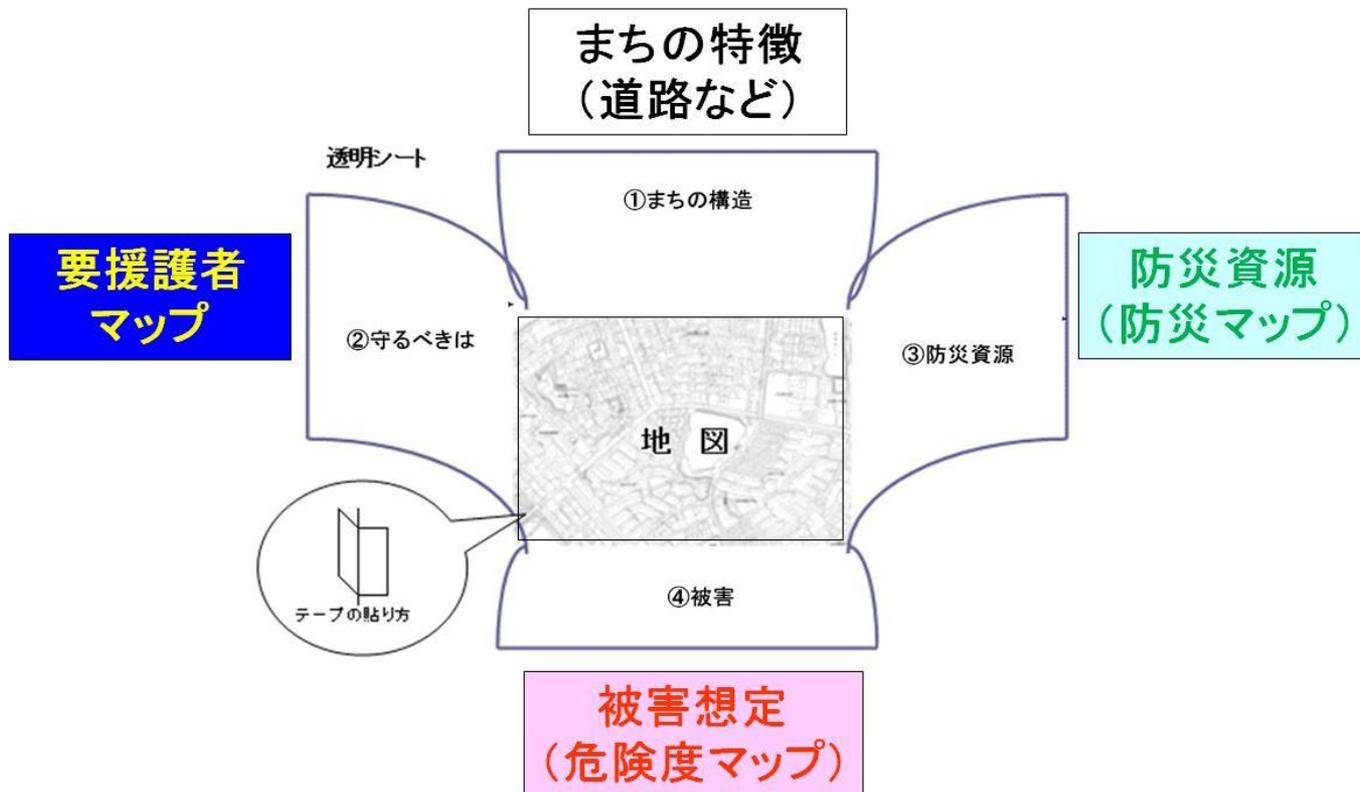
- ・地震の被害を理解する
- ・津波の被害を理解する



課題の発見と検討の場・出会いの場

検討手順

- ①道路、鉄道、河川などの記入
- ②要援護者マップ
- ③防災資源マップ
- ④危険度マップ



①道路・鉄道・河川など

①枚目のビニールシートに

※1枚目はずっと貼ったままとなります

①幹線道路



茶色

②鉄道



黒色

③河川



青色

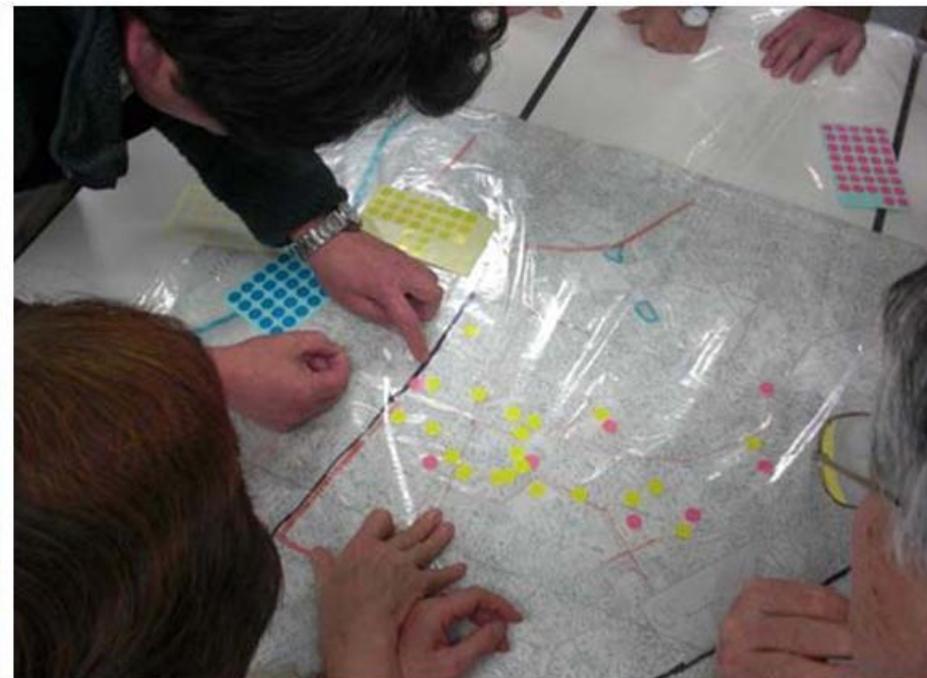
(イメージは燃え止まりになるもの)



②心配な方＝要援護者マップ作成

- ①枚目に②枚目のビニールシートを重ねて。
- ・自宅の位置も……………●大シール
 - ・近所で心配な方(一人暮らしの高齢者など)
……………●小シール

(個人情報の問題がある場合は、人口の5～10%程度をランダムに)



③防災資源マップ(拠点・施設・機材など)

②枚目を開いて・・・

①枚目に③枚目のビニールシートを重ねて

①初期消火に役立つ物
・可搬ポンプ、防火水槽など



②生埋め者の救出 倉 重 フ
・防災倉庫、重機やフォークリフトを持っている会社・工場など



③病院・医院、介護施設・保育園など



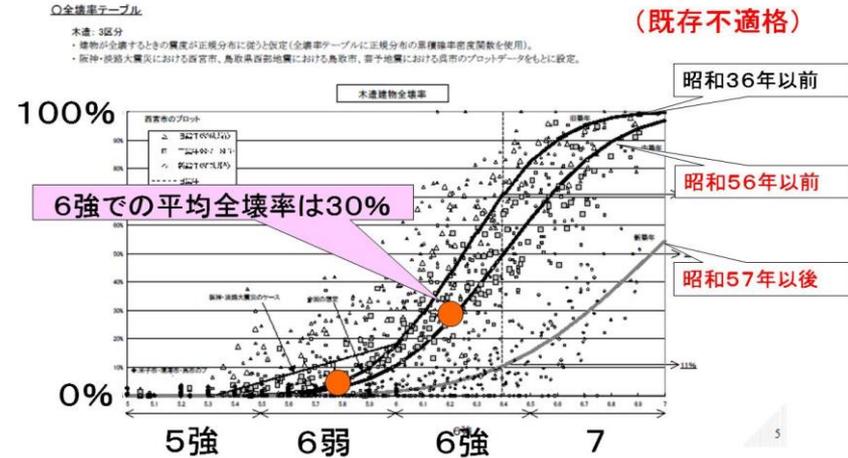
④避難所・会館、津波避難ビル等



小学校区あたり

出典：中央防災会議首都直下地震対策専門委員会

人口	10,000	人
世帯数	4,000	世帯
木造棟数	3,000	棟
全壊	900	棟
倒壊	90	棟
生理め	90	人
重傷者	45	人
⇒死者	15	人
出火件数	6	件



約100人当たり1人

死者率は0.15%

約2,000人当たり1件

※神戸市の死者率は0.3%、芦屋市は0.5%

④危険なところ＝地域ハザードマップ

(3) 枚目を開いて・・・

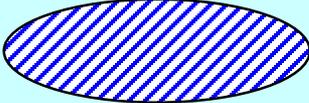
(4) 枚目のビニールシートを重ねて

・倒壊の多い地域・・・・・・・・・・・・・・  黄色

・生き埋め、閉じ込めはどこで？・・・・小さな●シール
(100人に1人)

地域の特徴も

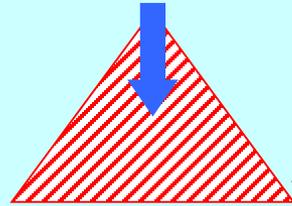
・斜面崩壊  茶色

・津波危険地域  青色

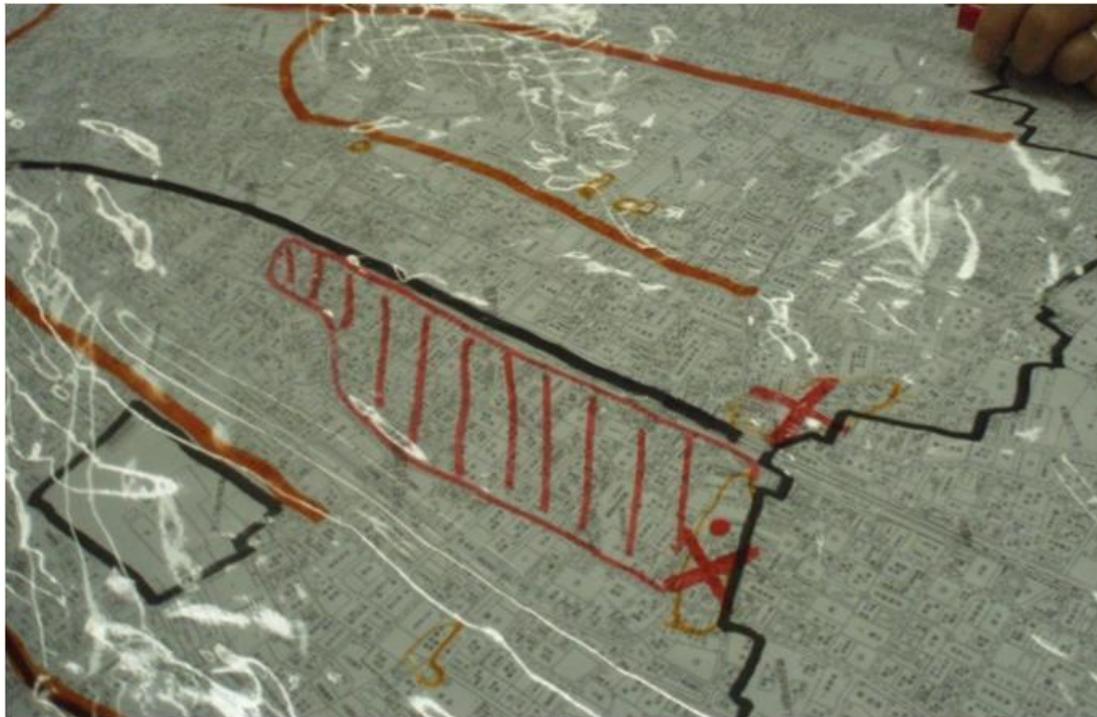


④危険なところ＝地域ハザードマップ

- ・出火しそうな1カ所に赤のマーカで **×**
- ・もしも燃え広がったら？



風向きは「いやな方向に」



⑤地域の課題・対策・対応の検討

(1)枚目～(4)枚目のシートを重ねてください。



⑤地域の課題・対策・対応の検討



弱いところほど
戦う道具がない

- ・古い木造密集地に多くの高齢者、生き埋め、火災の心配も
- ・古い木造密集地には防災資源(戦う道具)も少ない

⑤地域の課題・対策・対応の検討

模造紙に整理してください。

①感想

- ・被害など

②初動

- ・救出、消火など

③長期

- ・避難所、要援護者など

④事前

- ・事前の備え

①感想



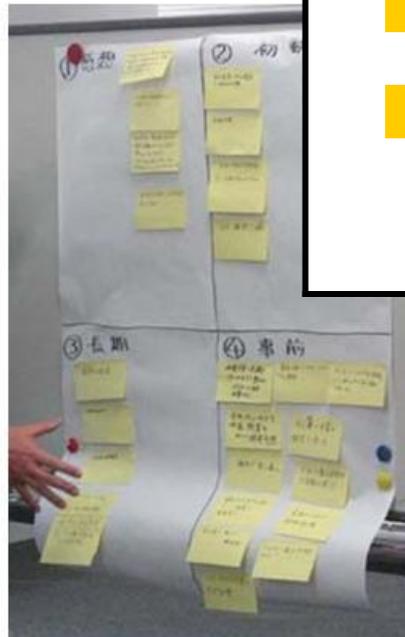
②初動



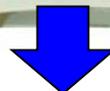
③長期



④事前



⑥発表・意見交換



地域での活動につなげる

初級編3時間

目次

1. 災害図上演習DIG入門
2. 災害図上演習DIGとは
3. 家庭の防災
4. 過去の地震被害と対象とする地震
5. 都道府県の被害の理解
6. 地域の検討
7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編



まちあるきの準備

(1)役割

リーダー

サブリーダー(安全確保:市の職員)

記録係(カメラ)

A班:防災資源を確認

B班:危険箇所を発見

(2)コースの検討

集合場所

30分～1時間程度のコース

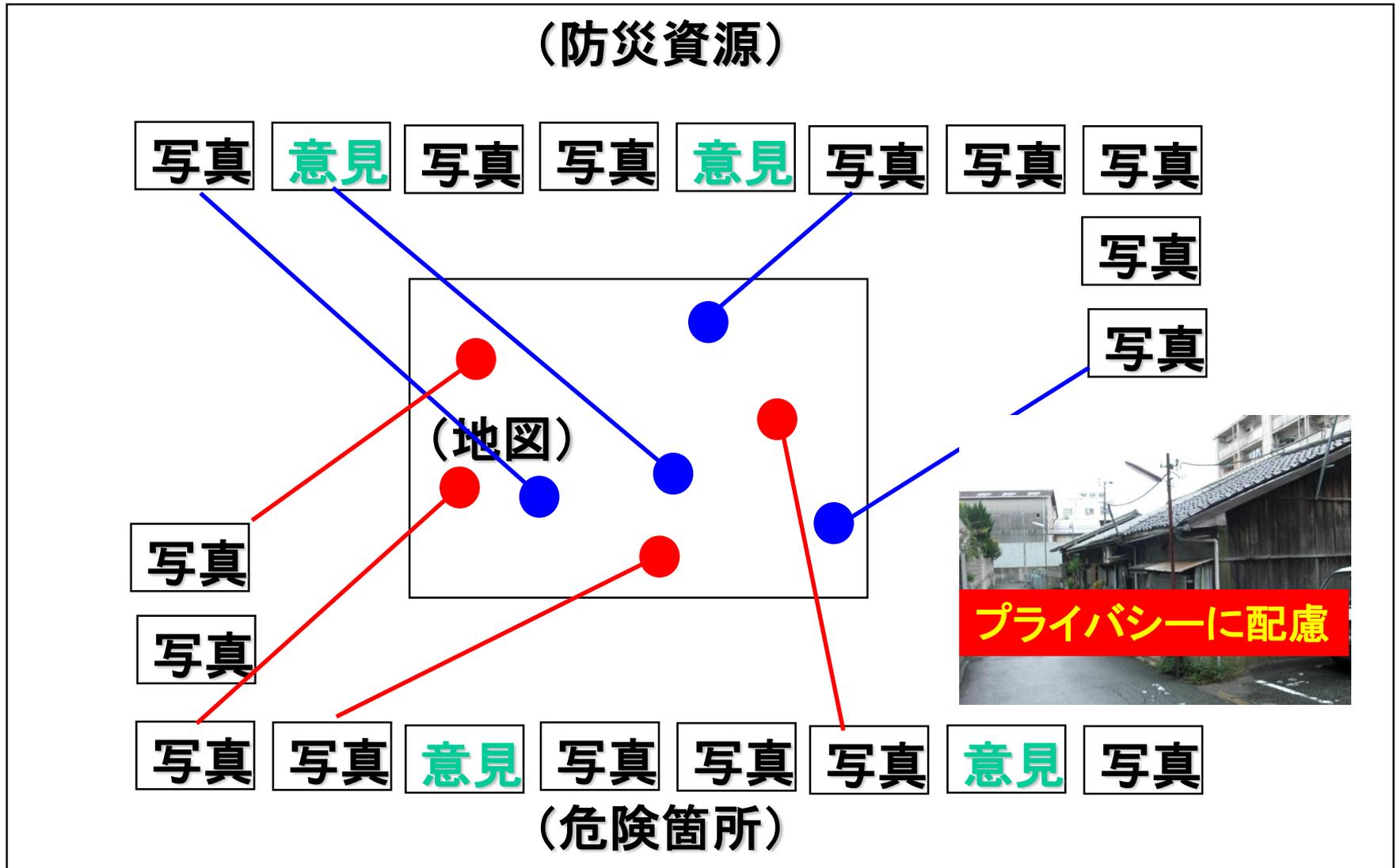
(3)写真の印刷

1班1台が理想だが・・・

まちあるきの様子

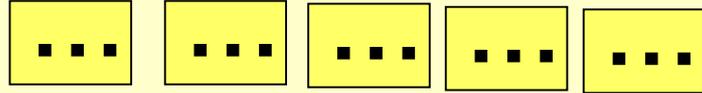


まちあるき→マップ作成

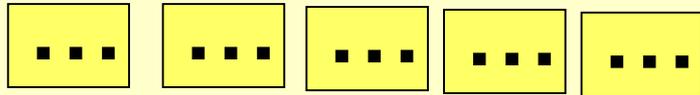


わがまちの強みと弱み・課題と解決策

①自分たちのまちの弱いところは？

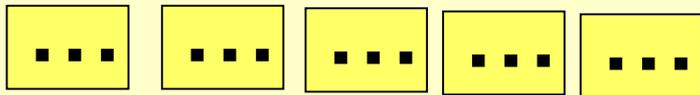


②自分たちのまちの強いところは？



③自分のまちの問題は？

→どうしたらいいのだろうか？



7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編

①初動対応

②収容避難者と避難所運営

③要援護者支援

④被災地域への支援

⑤次世代のために

上級編① 初動対応

●救出・救護・初期消火などの安全確保がテーマです。

- ・死者は？
- ・初期消火は？
- ・生き埋め、閉じ込め者は救出できますか？
- ・行方不明者はいませんか？

●目標の設定

- ・死者はゼロ
- ・延焼火災もゼロ
- ・生き埋め者・重傷者を○時間内に救出・医療機関へ
- ・住民の安否を○時間内に確認

●死者	ゼロ
●延焼火災	ゼロ
●救出救護	? 時間以内
●安否確認	? 時間以内

上級編① 初動対応

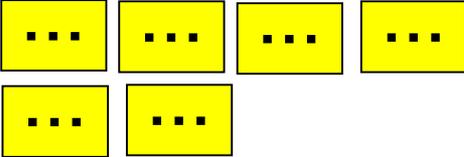
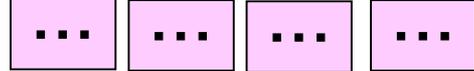
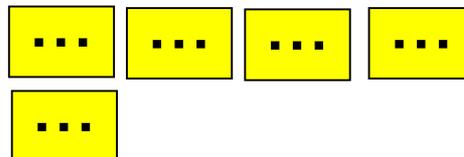
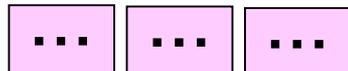
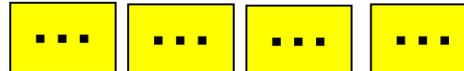
●救出救護はできますか？

・生き埋め閉じ込め者の救出

・救出した重傷者を、どこに、どうやって連れて行きますか？

●初期消火はできますか？

●行方不明者はいませんか？

	課 題	対 策
救出救護		
初期消火		
安否確認		

7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編

①初動対応

②収容避難者と避難所運営

③要援護者支援

④被災地域への支援

⑤次世代のために

津波では早期避難ですが

収容避難所は家を失った方が身を寄せる場所、守ってくれる所ではない(収容所)

家を失った方や要援護者は遅れてくる。最初に駆けつける若い方は地域の戦力。

そもそも地震だ！避難だ！は大間違い。空爆の後に防空壕に逃げますか？

上級編② 収容避難者と避難所運営

収容避難者はどんな人？

- ・ 自宅を失った方
- ・ 自宅では生活できない方

どんな人	何人
...	
...	
...	
...	
...	
合計	人

上級編② 収容避難者と避難所運営

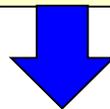
予想される収容避難者は何人？

どんな人	何人
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...
合計	... 人

家を失った方や要援護者は遅れてくる！
早く来た若い方は地域へ出動（戦力）！

避難所の担当職員は？

- ・避難施設1か所あたり数名
- ・ただし、**担当職員も被災者**、近隣に在住していない方も
- ・所属部署の災害対応も戦力不足
- ・交代勤務を考慮すると1～2人・・・実質は連絡役



避難所運営は地域で協力して！

上級編② 収容避難者と避難所運営

避難所運営の鍵は町会の主体的参加

個人・家族（班） ↔ 町会 ↔ 避難施設

①スペース配分

- ・基本は町会ごとにスペースを事前に決めておく
- ・避難施設運営の班は原則として町会単位

②飲食糧のニーズ

- ・家族（避難者・在宅者） → 町会 → 避難施設 → 市

③飲食糧の配布

- ・家族（避難者・在宅者） ← 町会 ← 避難施設 ← 市
- ※ボランティアのニーズと調整も同様

④広報誌の配布

- ・家族（避難者・在宅者） ← 町会 ← 避難施設 ← 市

避難所に行かないと損をする??

→ 町会が被災者（収容避難者＋在宅被災者）を把握し等しく対応

7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編

①初動対応

②収容避難者と避難所運営

③要援護者支援

④被災地域への支援

⑤次世代のために

避難所では

要援護者が脱出(新潟中越沖地震)

- ・避難所生活に耐えられず、介護施設へ

避難所が看取室に(東日本大震災)

- ・津波浸水域にお住まいだった方は約50万人
- ・原発避難を含めて避難者は30万人
- ・東日本大震災の震災関連死は3,000名超

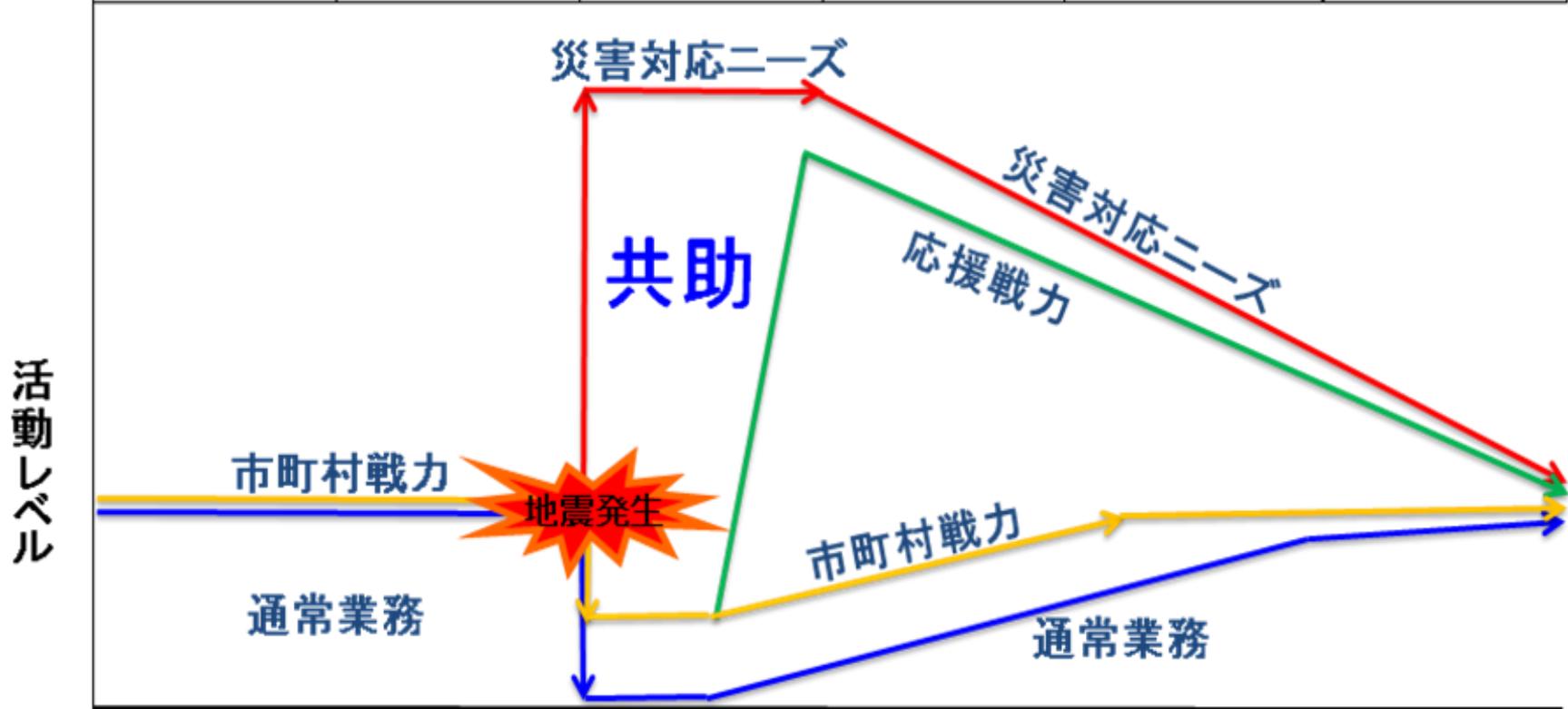


- ・死者率は1%超(100人に1人)



共助の必要性(行政の戦力が足りない)

平常時	警戒期	初動期	緊急対応期	復旧期	生活再建
<ul style="list-style-type: none"> ●防災計画 ●被害抑止対策 ●防災意識向上 ●自主防活活性化 ●訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ●危険早期把握 ●観測情報～警戒宣言周知 ●予防対策 ●安全な避難 	<ul style="list-style-type: none"> ●拠点の立上げ ●緊急応援要請 ●道路啓開 ●救出・救護 ●消火 ●安否確認 ●安全確保 	<ul style="list-style-type: none"> ●避難所運営 ●要援護者支援 ●飲食料配布 ●生活物資配布 ●広域応援要請 ●応急復旧 ●建物被害調査 ●罹災証明発行 	<ul style="list-style-type: none"> ●がれき処理 ●施設の復旧 ●仮設住宅建設 ●生活支援策の実施 ●事業再開支援策の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ●復興まちづくり



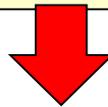
要援護者支援は機能するか？

避難所の担当職員は？

- ・避難施設1か所あたり数名
- ・ただし、**担当職員も被災者**、近隣に在住していない方も
- ・所属部署の災害対応も戦力不足
- ・交代勤務を考慮すると1～2人・・・実質は連絡役

介護事業者は？

- ・ケアマネも被災、かつ近隣に在住していない
- ・ヘルパーはすぐには動けない
- ・夜間発生なら施設には夜勤者しかいない



- ・要援護者支援は原則「公助」である。しかし、
- ・災害時には対応力が低下（応援体制は時間が必要）
- ・3日～1週間を目標に地域で頑張る。

上級編③ 要援護者支援

支援がなければ**命の危険のある方**はだれ？

・乳幼児、妊婦、けが人、要介護者、
障害者(身体、知的、精神)、高齢者……
どこで、誰が、どんな支援を行うのか？

要援護者	何人	どこで	誰が支援
けが人		・在宅 ・親類 ・避難所 ・病院 ・福祉施設 ・疎開	
要介護			
乳幼児			
……			

この仕組みが出来ている？

上級編③ 要援護者支援

- ・私たちは何ができるか？何をすべきか？
- ・だから事前に(今、準備すべきことは？)

- 安全確保
- 所在確認
- 支援活動

準備すべきことは？

①.....

②.....

③.....

④

⑤

要援護者支援の課題

地域の要援護者支援力の強化

- ①地域での災害時要援護者数は？
- ②受け入れ可能施設と収容可能人数は？
- ③支援のための地域の戦力は？
 - ・受け入れ可能施設で
 - ・在宅で
- ④在宅難病者の支援

+

町会の災害対応力の強化

町会の役割は

避難所運営の鍵は町会の主体的参加

個人・家族（班） ↔ 町会 ↔ 避難施設

①スペース配分

- ・基本は町会ごとにスペースを事前に決めておく
- ・避難施設運営の班は原則として町会単位

②飲食糧のニーズ

- ・家族（避難者・在宅者） → 町会 → 避難施設 → 市

③飲食糧の配布

- ・家族（避難者・在宅者） ← 町会 ← 避難施設 ← 市
- ※ボランティアのニーズと調整も同様

④広報誌の配布

- ・家族（避難者・在宅者） ← 町会 ← 避難施設 ← 市

在宅の要援護者支援の最前線も町会になる

7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編

①初動対応

②収容避難者と避難所運営

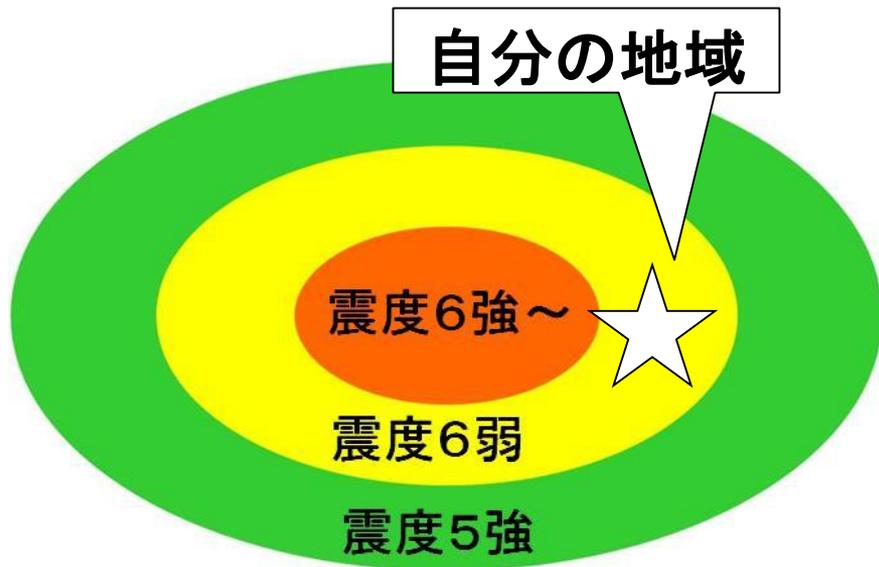
③要援護者支援

④被災地域への支援

⑤次世代のために

上級編④ 被災地への支援

甚大な被害がでた地域は支援を必要としています。
その周辺ではどんな支援活動が可能でしょうか？



どんな支援が必要か？

...
...	...			

どんな準備が必要か？

...
-----	-----	-----	-----	-----

7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編

①初動対応

②収容避難者と避難所運営

③要援護者支援

④被災地域への支援

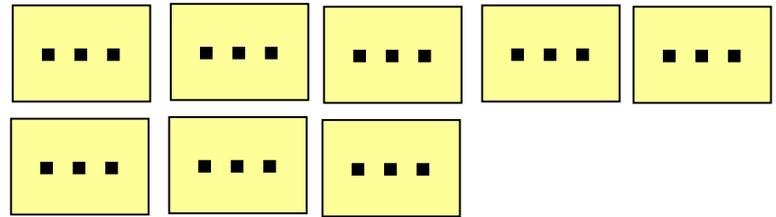
⑤次世代のために

上級編④ 次世代のために

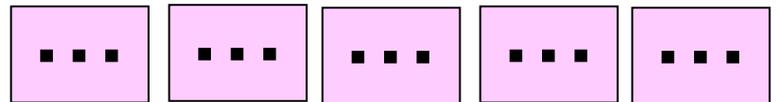
大規模地震が来るまでに30年あると仮定して、
子や孫にどんなまちを残してあげたいですか？

今後30年に●●地震が発生する
確率は〇〇%です。
30年にないに発生しないこともあります。
30年経ったその時、今後30年に
地震が発生する確率はさらに大き
くなっています。

どんなまちを？



どんな準備が必要？



7. まち歩き編、上級編、応用編の紹介

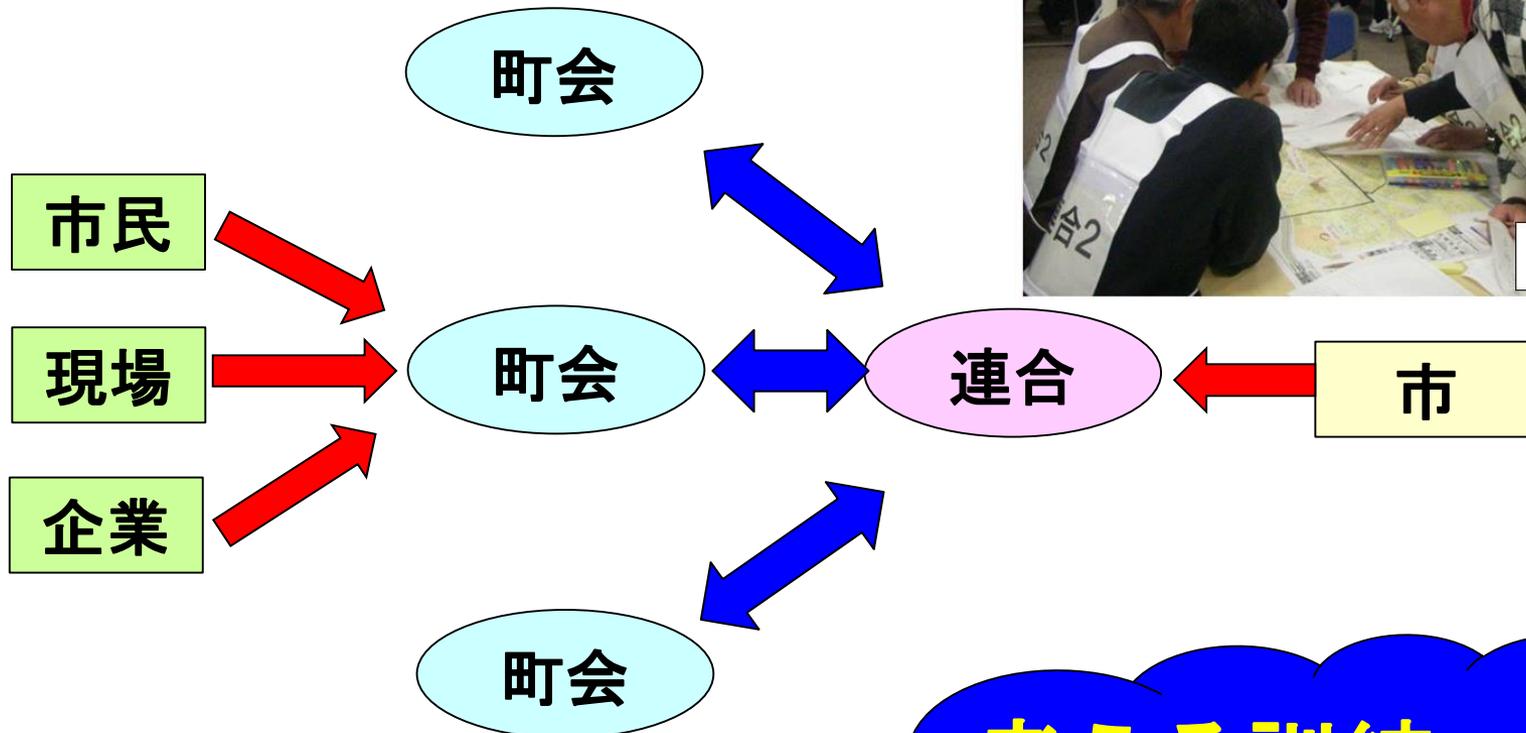
7. 1. まち歩き編

7. 2. 上級編

7. 3. 応用編

～考えるシミュレーション訓練～

訓練・会場イメージ



→ 状況付与(時系列)

↔ 報告・要請・展開

考える訓練

- ・課題が見つかる
- ・改善点が見つかる

状況設定

冬の15:00

- ・強烈な揺れ(震度6強か?)
- ・途中で停電

津波の心配はないものとして。

10分後の皆さんは？

15:10の状況説明

地震発生から10分

- ・市民 : 初期消火、救出活動に着手
- ・町会 : 幹部数名が集合
- ・避難拠点 : 幹部数名が集合
- ・市役所 : 初動対応と本部立ち上げ
- ・避難所従事職員 : 出動準備中

ラジオ放送から

- ・震源は・・・(直下型)
- ・マグニチュードは7.2
- ・各地の震度は・・・
県内に6強が分布
- ・津波の心配はない

皆さんの地域の
被害はどの程度？

15:10の状況のまとめ

時刻	15:10
発信	気象庁発表
受信	市役所or連合町会or町会
手段	ラジオなど
情報	<ul style="list-style-type: none">・震源は・・・・マグニチュードは・・・・各地の震度は・・・・津波の心配はない。
検討事項 決定事項	 <ul style="list-style-type: none">・どんなことが考えられるか？・どんなことを行うか？
伝達先	

15:10の状況のまとめ

時刻	15:10
発信	気象庁発表
受信	市役所
手段	ラジオなど
情報	<ul style="list-style-type: none">・震源は・・・・マグニチュードは・・・・各地の震度は・・・・津波の心配はない。
検討事項 決定事項	災害対策本部の立ち上げ 非常時体制の宣言 県への連絡 各連合町会へ通知
伝達先	連合町会へ

➡ 終了したら
ホワイトボードへ

・どこに連絡？

連絡票の例(市本部→連合町会)

時刻	15:15
発信	市役所
受信	連合町会
手段	MCA無線
情報	災害対策本部を立ち上げた 市内の震度は6強 救出、初期消火活動をお願いしたい 15:30に第1報(概略)がほしい。
検討事項 決定事項	
伝達先	

複数の場合は
複写シートを
用いて下さい。

連絡票→あらたな状況付与

時刻	15:15
発信	市役所
受信	連合町会
手段	MCA無線
情報	災害対策本部を立ち上げた 市内の震度は6強 救出、初期消火活動をお願いしたい 15:30に第1報(概略)がほしい。
検討事項 決定事項	 <ul style="list-style-type: none">・どんなことが考えられるか？・どんなことを行うか？
伝達先	 <ul style="list-style-type: none">・どこに連絡？

→ 終了したら
ホワイトボードへ

15:20の状況説明

15:20

市民→A町会

- ・出火があるも初期消火完了
- ・5ヶ所で生埋め者。救出の手が足りない

市民→B町会

- ・▲▲で火災発生、消火活動苦戦中。

市民→C町会

- ・出火なし
- ・生埋め者1名の救出完了。搬送先病院は？

市民(難病者家族)→市役所へ

- ・停電・断水で生命が危険、助けて！

どうする？

16:00の状況説明

16:00

- ・避難所に市民が殺到している。
 - ・定員オーバー？
 - ・高齢者も多い
 - ・若い人も多い
 - ・家は大丈夫だが、停電・断水で来た人もいる
 - ・ペット同伴も多い
 - ・家を失った方は未だ来ていないようだ

- ・何人ぐらいが予想される？
- ・受け入れスペースは？

- ・早い者勝ち？
- ・要援護者は？
- ・ペットは？



翌日の7:00の状況説明

7:00

市役所→連合町会(避難拠点本部)

- ・10:00に飲食料を届ける
- ・必要量は?
- ・その他、必要な物の希望は?

- ・収容避難者＋在宅被災者
- ・早い者勝ち?それとも?

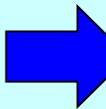
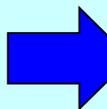
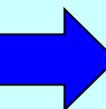
町会の役割は

個人・家族（班）町会避難施設

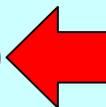
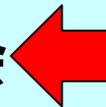
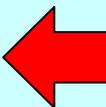
①スペース配分

- ・基本は町会ごとにスペースを事前に決めておく
- ・避難施設運営の班は原則として町会単位

②飲食糧のニーズ

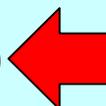
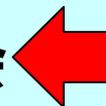
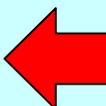
- ・家族（避難者・在宅者）町会避難施設市

③飲食糧の配布

- ・家族（避難者・在宅者）町会避難施設市

※ボランティアのニーズと調整も同様

④広報誌の配布

- ・家族（避難者・在宅者）町会避難施設市

翌日の10:00の状況説明

10:00

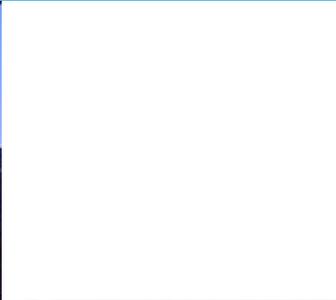
避難所の市民→連合町会(避難拠点本部)

- ・体調不良の高齢者が多数
- ・支援者が足りない、スペースも足りない、物もない

- ・要援護者は何人？
- ・受け入れスペースは？
- ・支援者は足りる？
- ・必要なものは何か？

おわりに

9999日の自然の恵み、しかし時に牙をむく



町会の役割は

避難所運営の鍵は町会の主体的参加

個人・家族（班） ↔ 町会 ↔ 避難施設

①スペース配分

- ・基本は町会ごとにスペースを事前に決めておく
- ・避難施設運営の班は原則として町会単位

②飲食糧のニーズ

- ・家族（避難者・在宅者） → 町会 → 避難施設 → 市

③飲食糧の配布

- ・家族（避難者・在宅者） ← 町会 ← 避難施設 ← 市
- ※ボランティアのニーズと調整も同様

④広報誌の配布

- ・家族（避難者・在宅者） ← 町会 ← 避難施設 ← 市

在宅の要援護者支援の最前線も町会になる

お疲れさまでした。

宮本英治

災害対策研究会代表・地域安全学会顧問