

事業所(施設・企業)防災担当者研修

東日本大震災を踏まえた

施設・企業の実践的地震防災対策(BCP)

～災害図上演習DIGを活用した検討手法～

宮本英治

災害対策研究会代表・地域安全学会顧問

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

1. 災害図上演習とは



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

1. 1. DIGの理念

1. 2. 事例紹介

(1) 防災教育での活用事例

(2) 保育所での活用事例

1. 3. 地震の被害規模の理解

DIGの原型は自衛隊

地図を囲んで「みえる化」と「作戦(対策・対応)」



阪神淡路大震災
(王子運動公園)



地域での活用事例

DIGの開催



まちを知る

- ・まちの特徴を知る
- ・施設や拠点の位置を知る

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

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

事業所(施設・企業)での活用事例

DIGの目的

地図や施設図を囲みながら、全員で

- ①被害を洗い出す
- ②予防対策を検討する
- ③発生後の対応を検討する

DIGの特徴

参加者自らが考えることで

- ①実践的な対策、対応が検討される。
- ②参加者全員の意識が高まる。

見える化と改善、団結の場



1. 災害図上演習とは



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

1. 1. DIGの理念

1. 2. 事例紹介

(1) 防災教育での活用事例

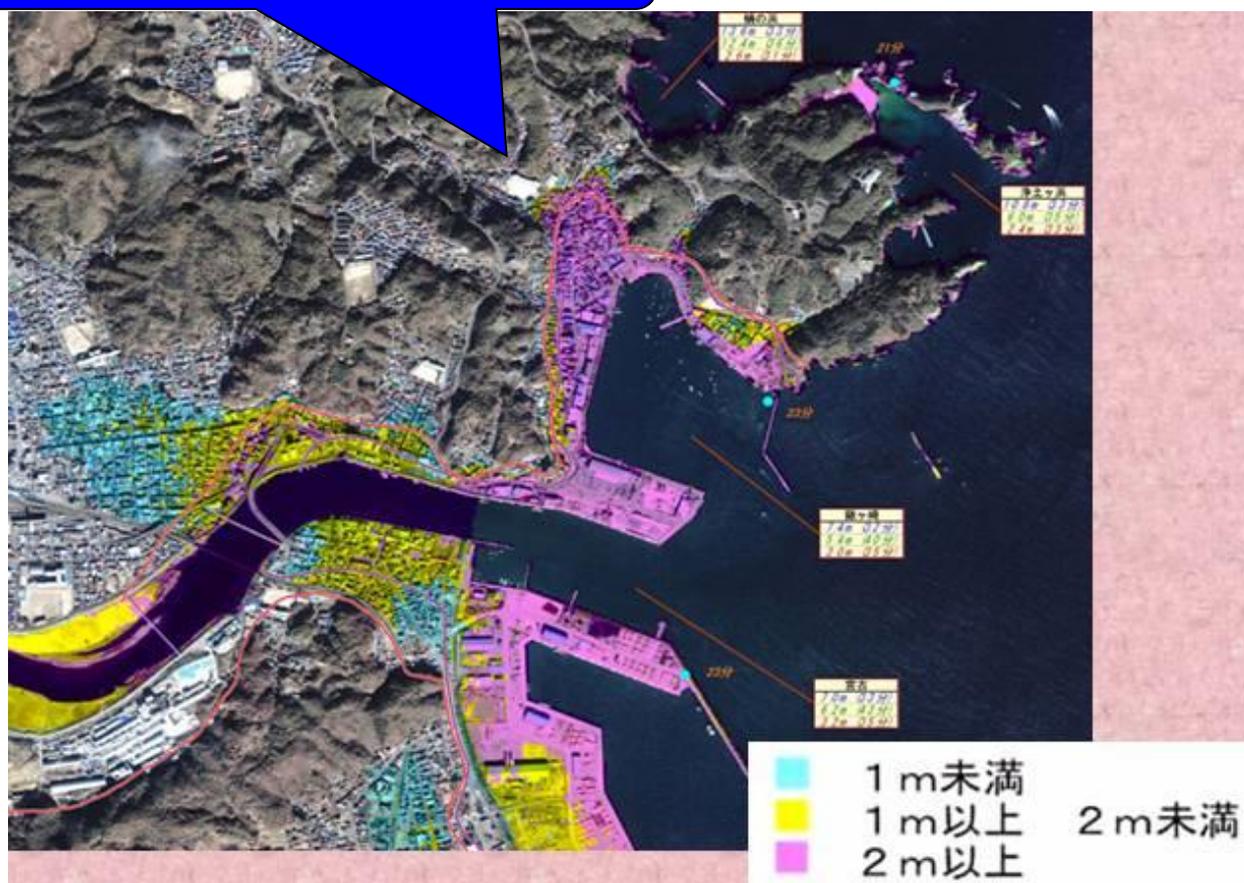
(2) 保育所での活用事例

1. 3. 地震の被害規模の理解

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**。

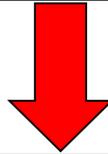
小学校(5, 6年生90人)



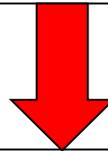
発生確率は30年で99%と言われていた宮城県沖地震の津波ハザードマップ

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？

2時間半

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…



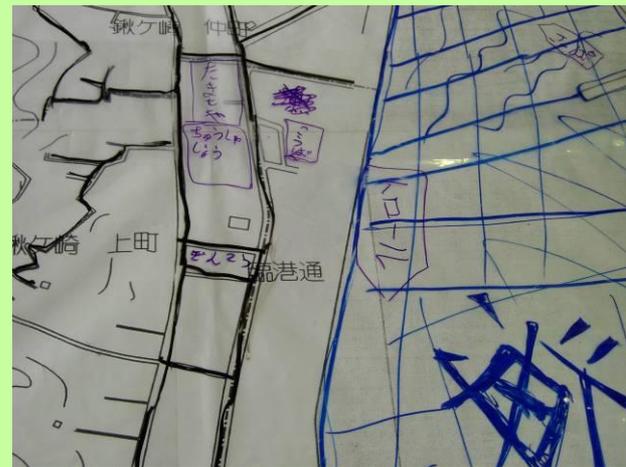
①どんなまち？ 2/2

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。



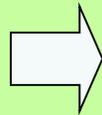
「ウミネコ」なども。
海が身近にあるため、かなり詳しい。

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

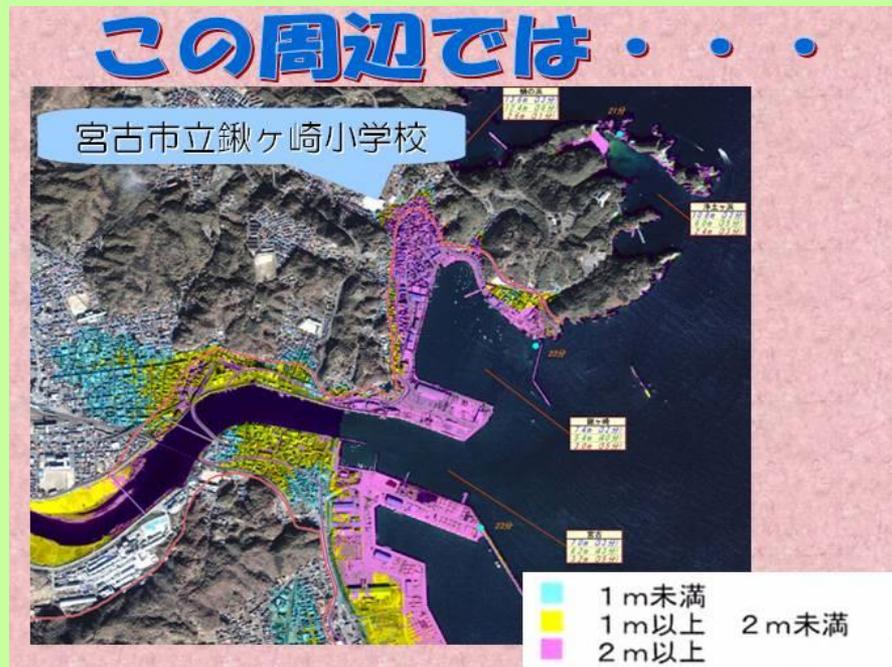
③どんな被害？

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

1. 災害図上演習とは



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

1. 1. DIGの理念

1. 2. 事例紹介

(1) 防災教育での活用事例

(2) 保育所での活用事例

1. 3. 地震の被害規模の理解

D I Gの手順



①基本方針



②被害想定（近隣・施設）



③予防対策



④災害対応



①基本方針(保育所に求められる事は?)

○こどもたちの命を守る

- ・保護者も津波に巻き込まれないように

○継続または早期再開

- ・災害対応に従事する保護者のために

○近隣および被災園のこどもたちの受け入れ

- ・福祉避難所として妊産婦の受け入れも

②近隣の状況の確認

近隣で何が起きていると思いますか。



- ・木造密集地(倒壊や火災)は？
- ・道路、橋梁は？
- ・津波の危険性は？
- ・送迎ルート of 危険性は？
- ・頼りになる医療機関は？

③施設内の被害と予防対策 1 / 3

重大な事態は赤●で
説明は小さな付箋で

設備転倒・火災

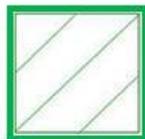
その他は黄●で
説明は小さな付箋で

備品の落下

消火設備 ●

救出・救護機材など ●

避難スペース



避難路

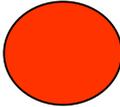
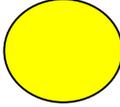
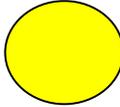
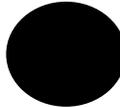


予防策 (済)

予防策 (未)

③施設内の被害と予防対策 2/3

優先度の評価

発生可能性 \ 被害	大	小
	死傷者発生	軽いけが
高い		
低い		

③施設内の被害と予防対策 3/3

予防対策のまとめ

	問題点	対策	担当	費用	時期
●			
			
●			



④保育所での対応 1/2 (状況設定例)

- ・11:00、突然の強烈な揺れが10数秒
- ・停電
- ・大きな揺れは収まったが・・・まだ揺れている(余震継続)
- ・保育所は倒壊せず、被害は小さそうだ。
- ・書棚や什器が転倒、散乱
- ・子どもが一人、書棚の下で気を失っている。
- ・
- ・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
- ・道路は液状化で泥沼状態、亀裂もありそうだ

想定外をなくせ

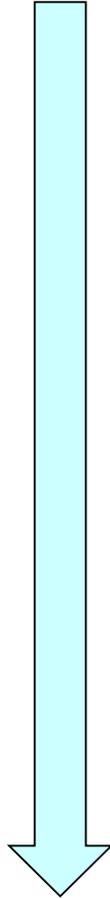
地震発生後の皆さんの行動は？

次のテーマ：保育所が全壊したら？

④保育所での対応 2/2

地震発生後の皆さんの行動は？

地震発生



(例)

- ・子どもの安全確保
- ・
- ・引き渡し開始
- ・
- ・一部職員の帰宅
- ・
- ・引き取りのない
子どもの保護継続
- ・
- ・福祉避難所
(乳幼児, 妊産婦)
- ・
- ・早期再開

参考1：社会福祉施設の例 1 / 2

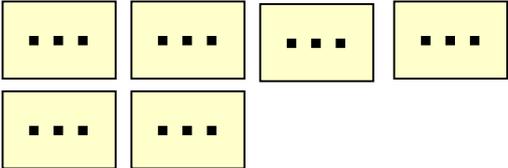
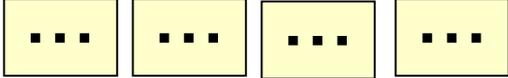
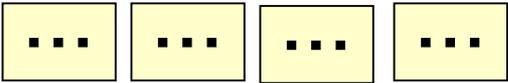
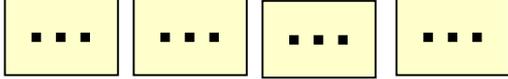


①基本方針（社会福祉施設に求められる事は？）

- ①人命第一
（利用者、職員の安全確保）
- ②介護活動の維持
- ③福祉避難所としての対応
（災害時要援護者の支援）

参考1: 社会福祉施設の例 2/2

緊急対応(停電・断水・物流寸断・・・)

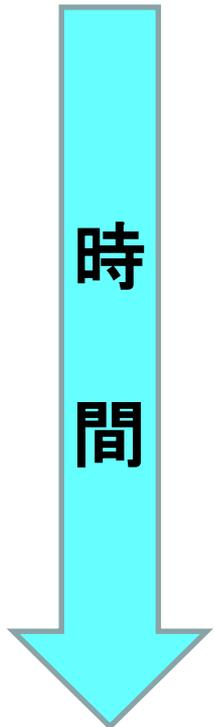
<p style="text-align: center;">収容力(定員超過で)</p>	<p style="text-align: center;">簡易対応業務、停止業務</p>
	
<p style="text-align: center;">要員確保方法</p>	<p style="text-align: center;">不足する備品、飲食糧など</p>
	

施設	定員(ショート、デイ含む)	災害時収容スペース
A	160	340
B	110	180
C	80	100
D	200	120

参考2: 医療機関の緊急対応



組織または担当



時間	本部	外来	病棟	備考
14:46		情報科停止	緊急対応	
14:50	緊急対応 本部立ち上げ （ハイレベル） 緊急	院長の指示 (14:47 17:00) → 情報科停止	職員 緊急対応 (14:48 17:00) 情報科停止	
14:51	緊急対応 情報科停止 病棟対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応	院長の指示 緊急対応 (14:48 17:00) cut 情報科停止	患者の 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応	緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応
15:15	緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応	情報科停止 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応	緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応	緊急対応 緊急対応 緊急対応 緊急対応

参考3: 製造業の復旧対応



1. 災害図上演習とは



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

1. 1. DIGの理念

1. 2. 事例紹介

(1) 防災教育での活用事例

(2) 保育所での活用事例

1. 3. 地震の被害規模の理解

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

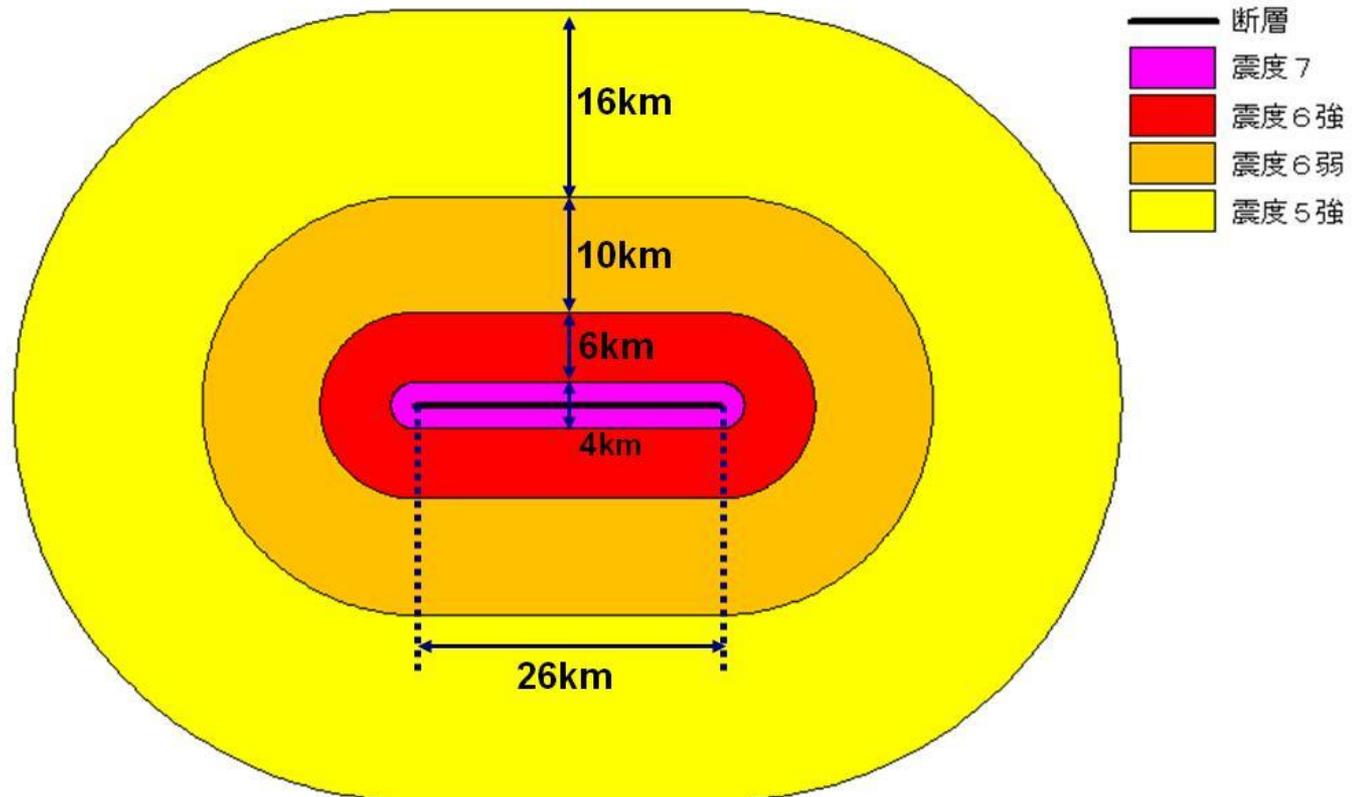
東日本大震災

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

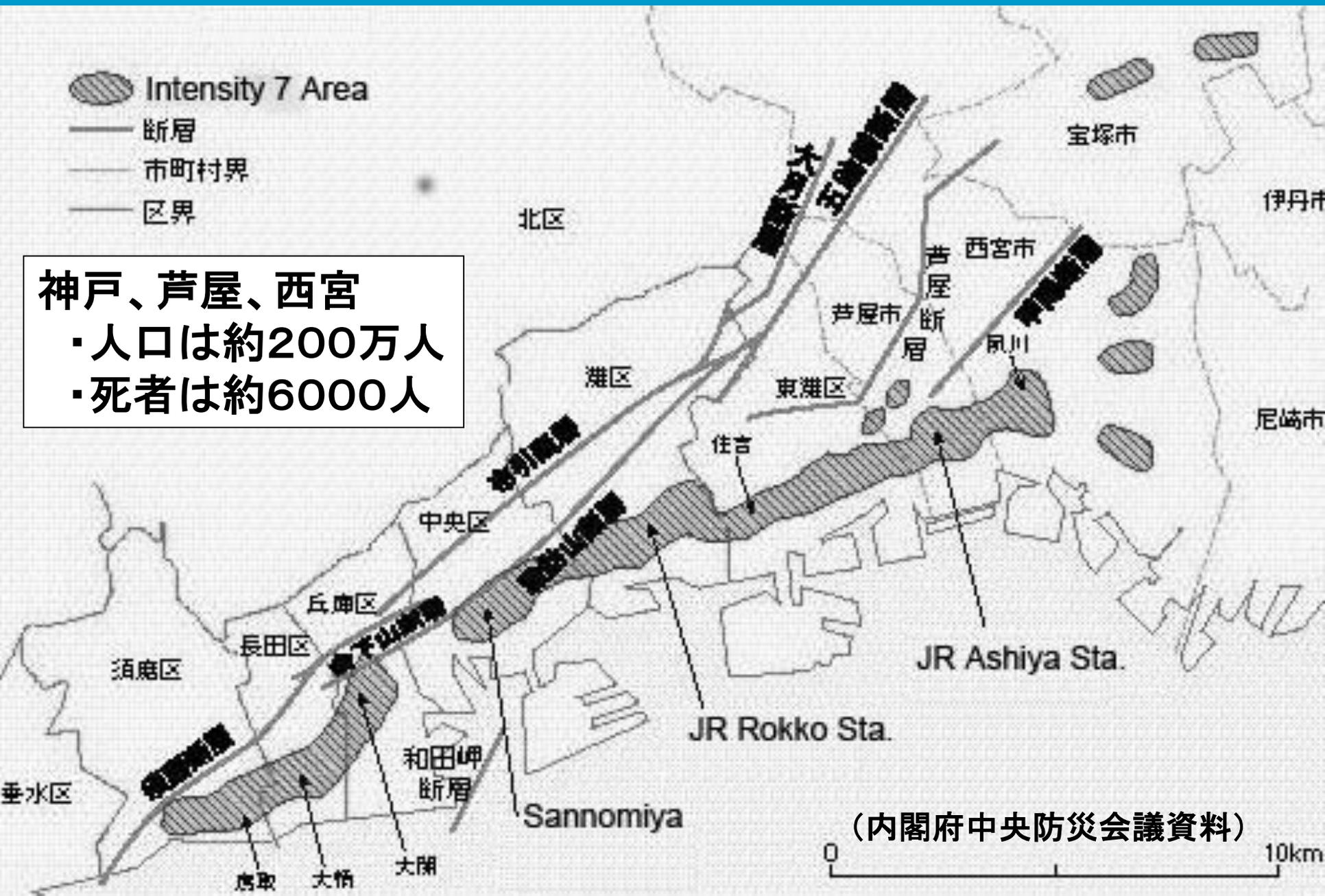
 断層

 市町村界

 区界

神戸、芦屋、西宮

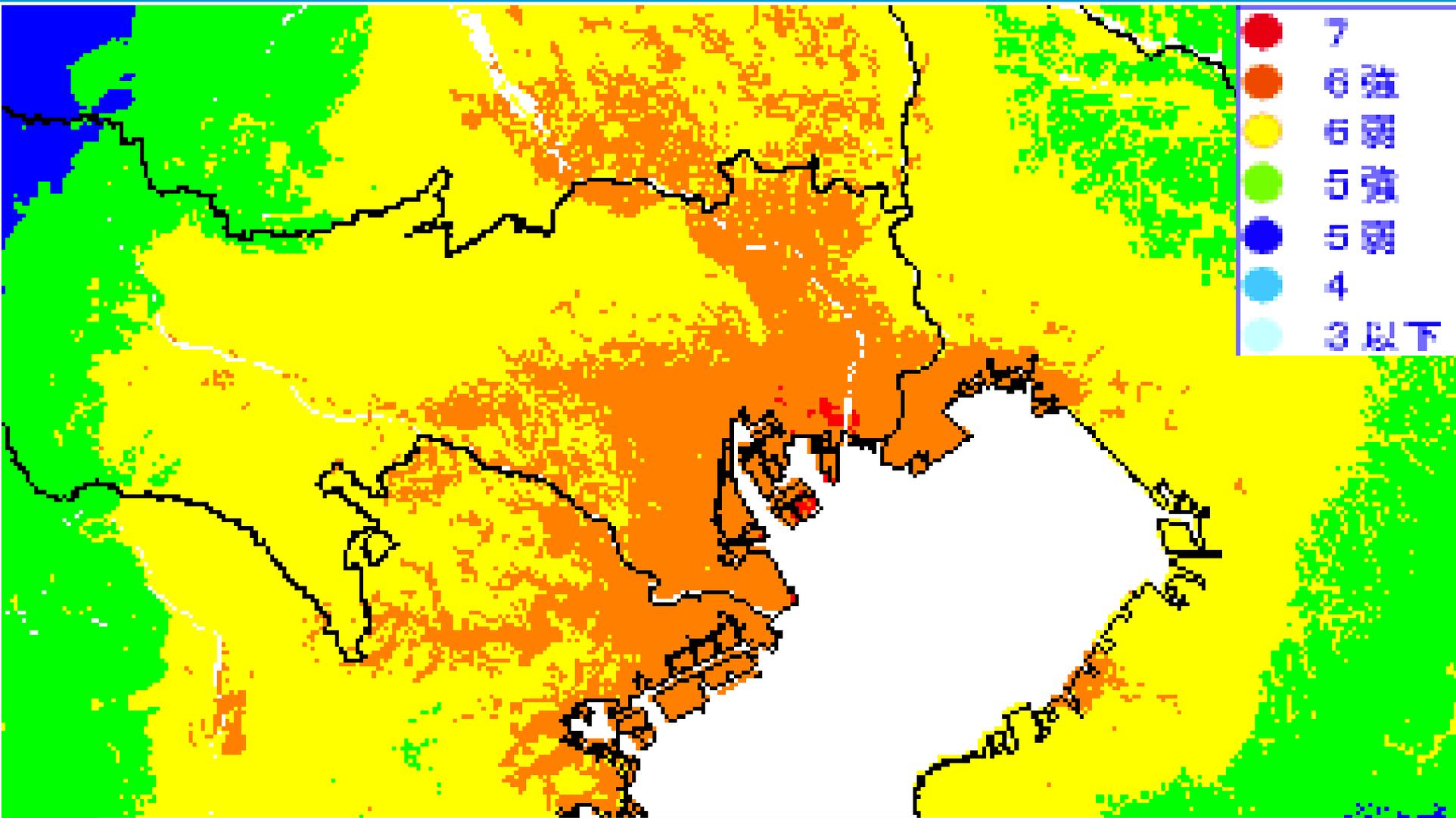
- ・人口は約200万人
- ・死者は約6000人



(内閣府中央防災会議資料)

0 10km

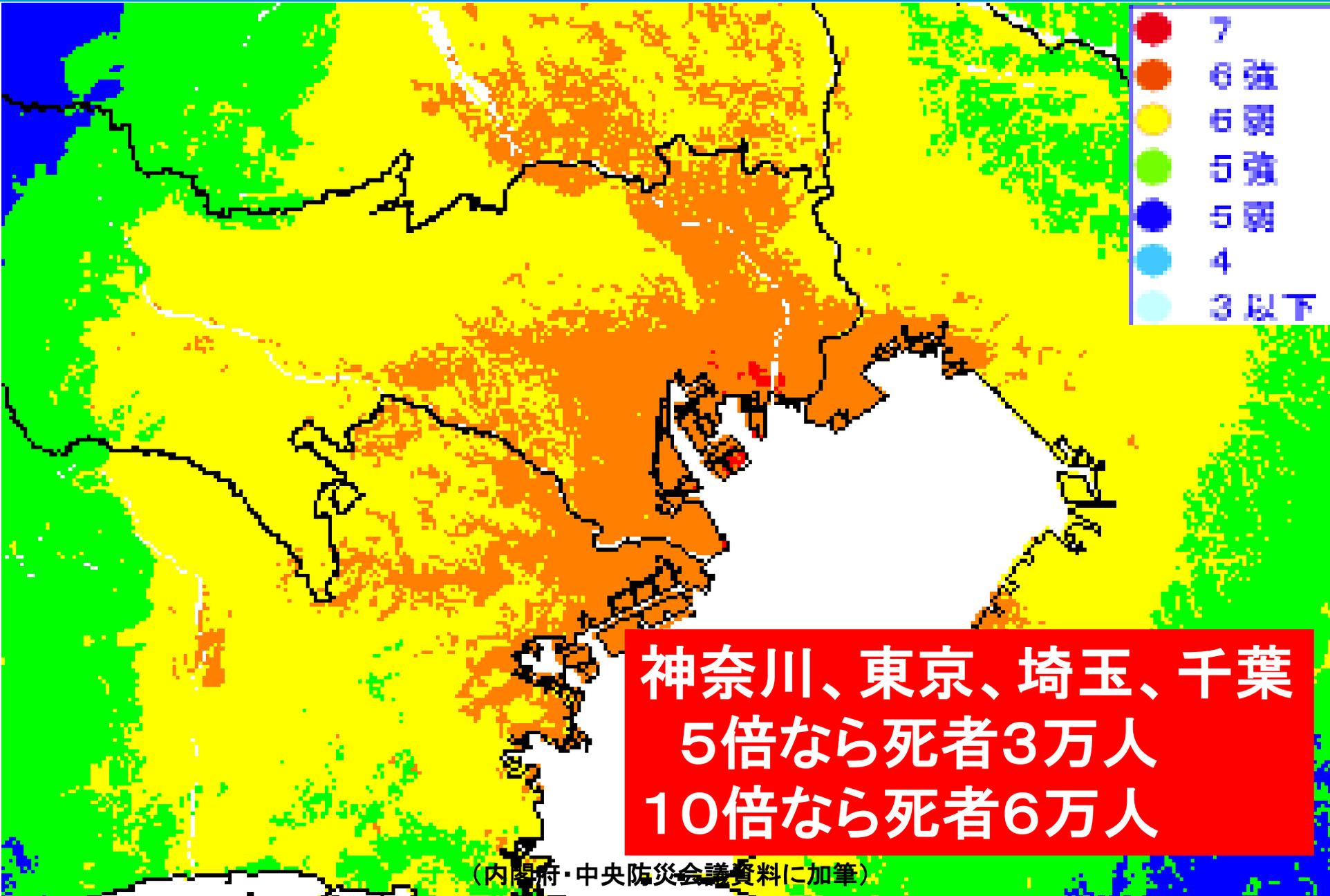
都心南部直下地震(M7.3)



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)



- 1. 災害図上演習とは** **実践的に考える演習**
- 2. 家庭の防災**
- 3. 過去の地震被害と対象地震**
- 4. 広域被害**
- 5. 近隣の状況**
- 6. 事業所の被害と予防対策**
- 7. 初動対応**
- 8. 業務分析と緊急対応**
- 9. 復旧対応**
- 10. 実効性の向上(自己診断)**

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)

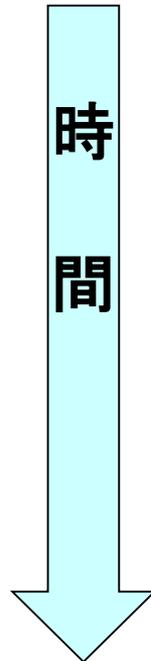
地震が発生してから一段落するまであなたの行動は？

(条件設定: 停電、外は明るい、家族全員が在宅、服は着ている)

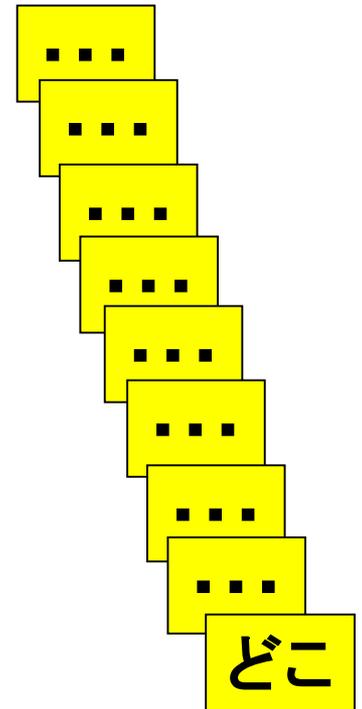
津波の心配はないとして

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/>

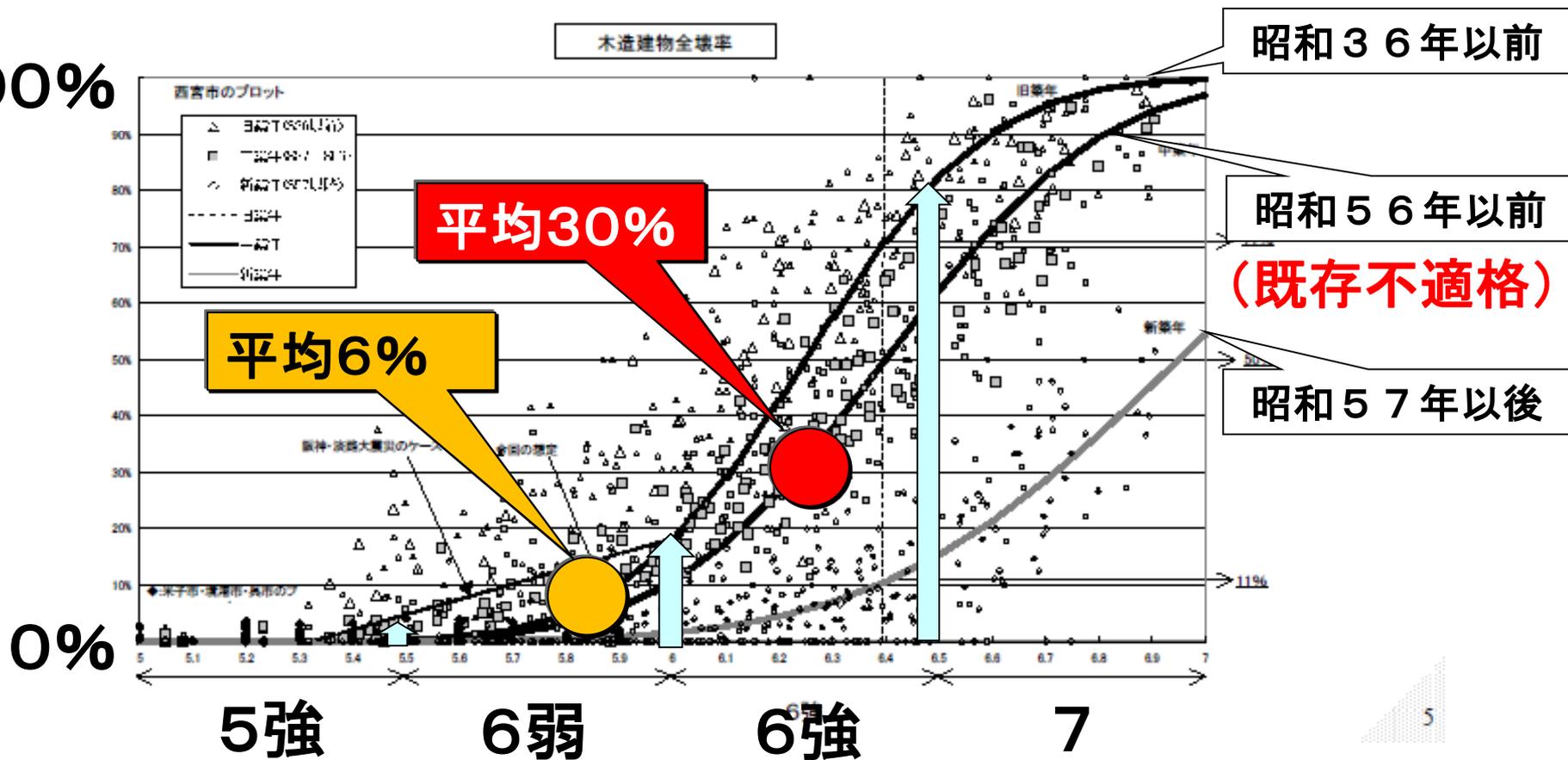
全壊率は？（倒壊はおおよそこの1割）

○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？



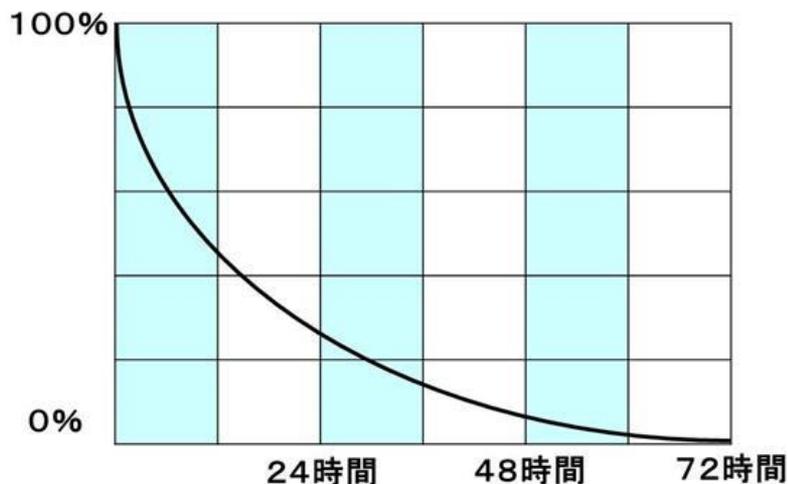
- 近所の助けを求める
-
- 救出(人、道具)
-
- 搬送(搬送先、手段)
-

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:

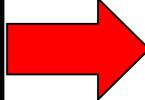
- ・被害情報収集はするな！(元・芦屋市建設部長)
- ・人命救助隊の出動(西宮市職員マニュアル)

時間	自宅・早朝	深夜	対策
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

- ・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
生理め	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

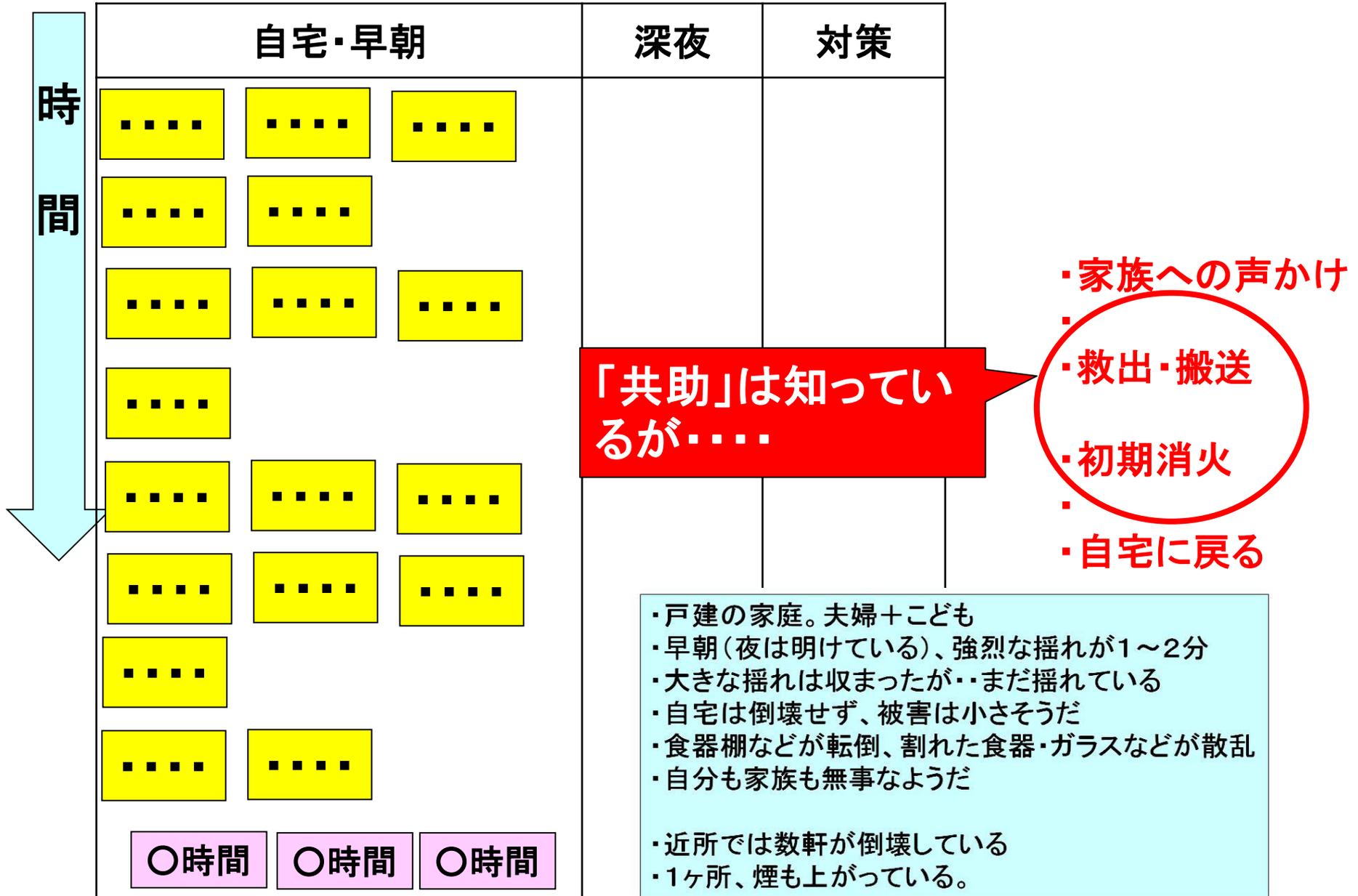
人口	10,000	人
世帯数	4,000	世帯
木造棟数	3,000	棟
全壊	900	棟
倒壊	90	棟
生埋め	90	人
重傷者	45	人
⇒死者	15	人
出火件数	6	件

家庭での対応(演習2)

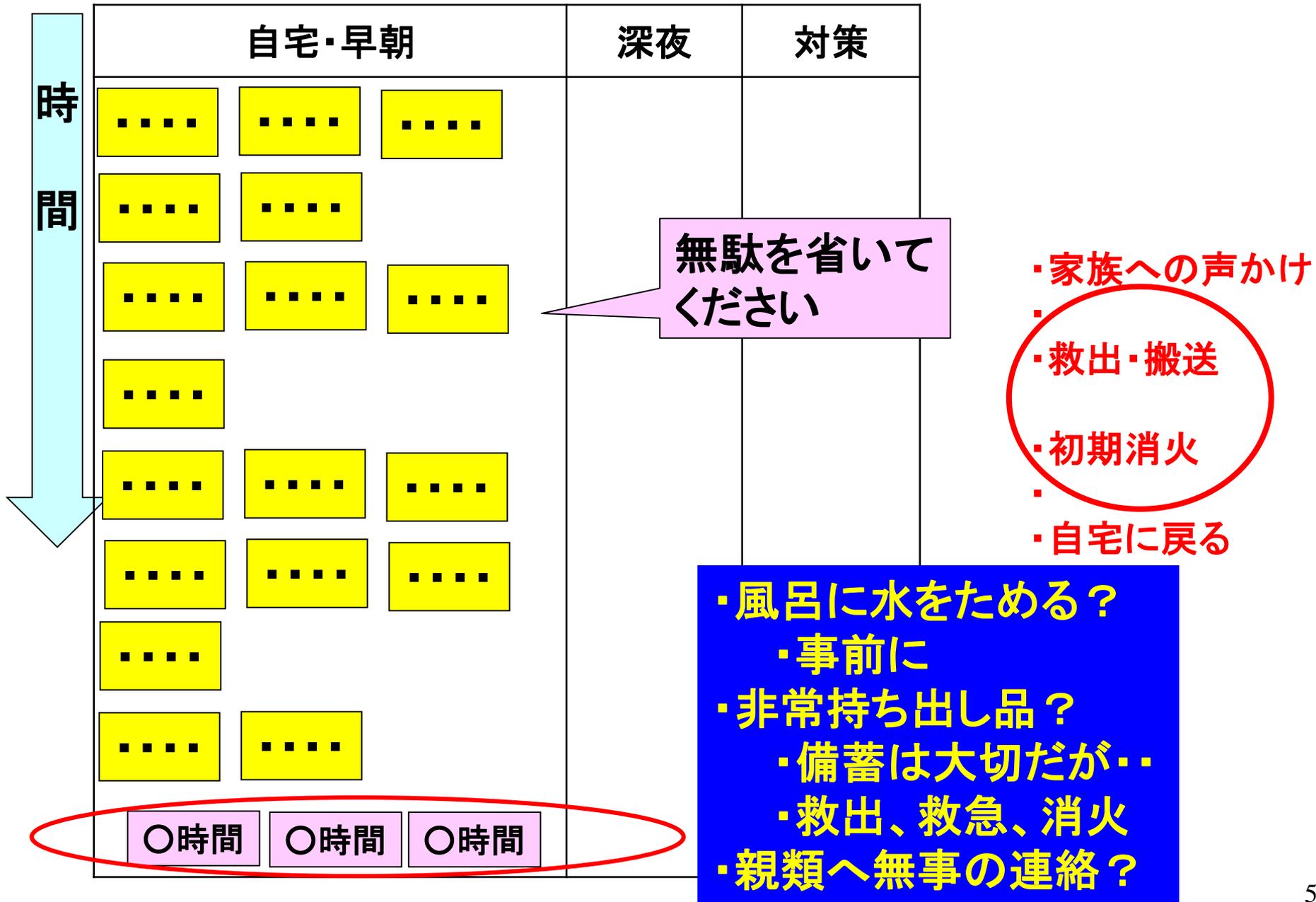
- **戸建の家庭。夫婦＋子ども**
- 早朝(夜は明けている)、強烈な揺れが1～2分
- 大きな揺れは収まったが・・・まだ揺れている
- **自宅は倒壊せず、被害は軽微。**
- 食器棚などが転倒、割れた食器・ガラスなどが散乱
- 家族に声かけ、幸い家族も無事なようだ
-
- なんとか外に出て見ると・・・
- 電柱が傾き、電線が垂れ下がっている
- 近所では数軒が倒壊している(両親に家も?)
- 1ヶ所、煙も上がっている(隣から?)

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



地震発生時の行動基準

大地震が発生したら
あわてず
人命第一に行動

優先順位

- ①自分・家族・仲間の安全確保
- ②地域で困っている人を助ける
- ③落ち着いてからの行動は
会社・上司へ連絡・指示に従う

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="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>	<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>	<p>案1)</p> <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>	△	<p>日本のスタンダード</p>	
<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)

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)

・頭巾をかぶって避難

これが防災教育？
無力な幼児ならこれでよいが。
中学1年生への防災授業では...

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？

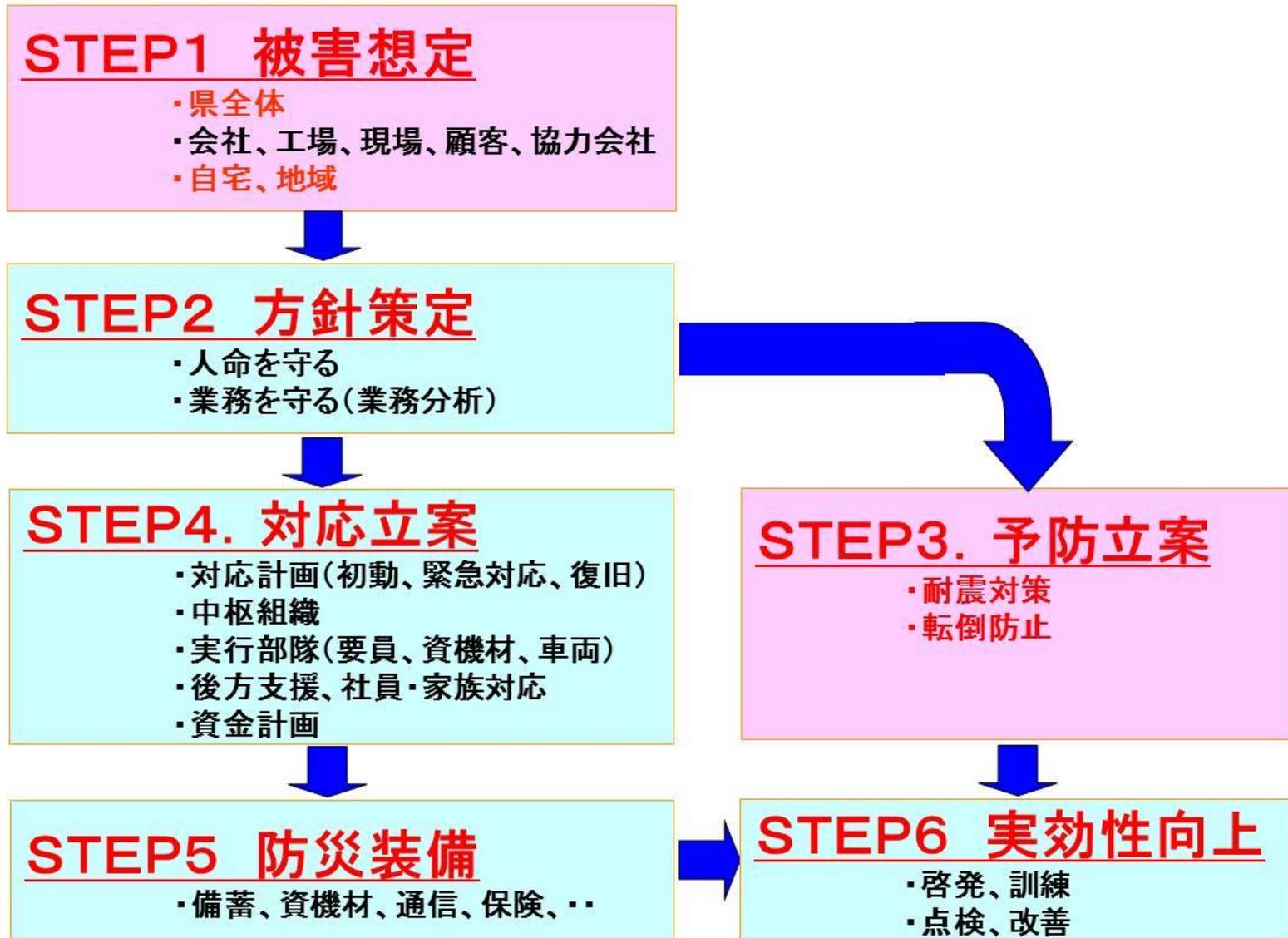
→危機に陥らないこと(被害を出さないこと)

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

BCPの検討手順



業種・規模・立地等により異なる

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)



1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

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) 製造業の被害と対応

(4) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

(1) レベル1 (従来型)

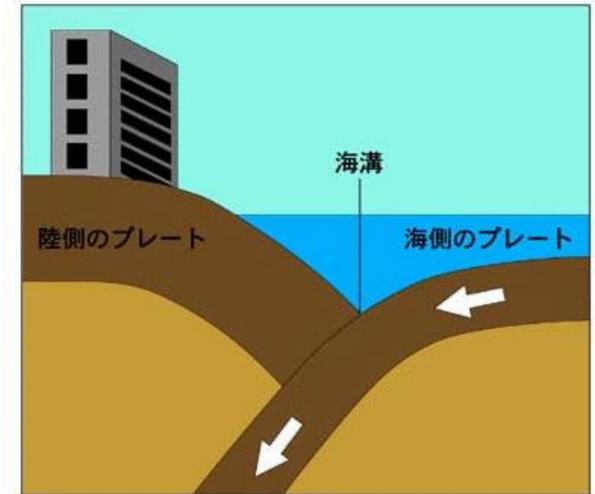
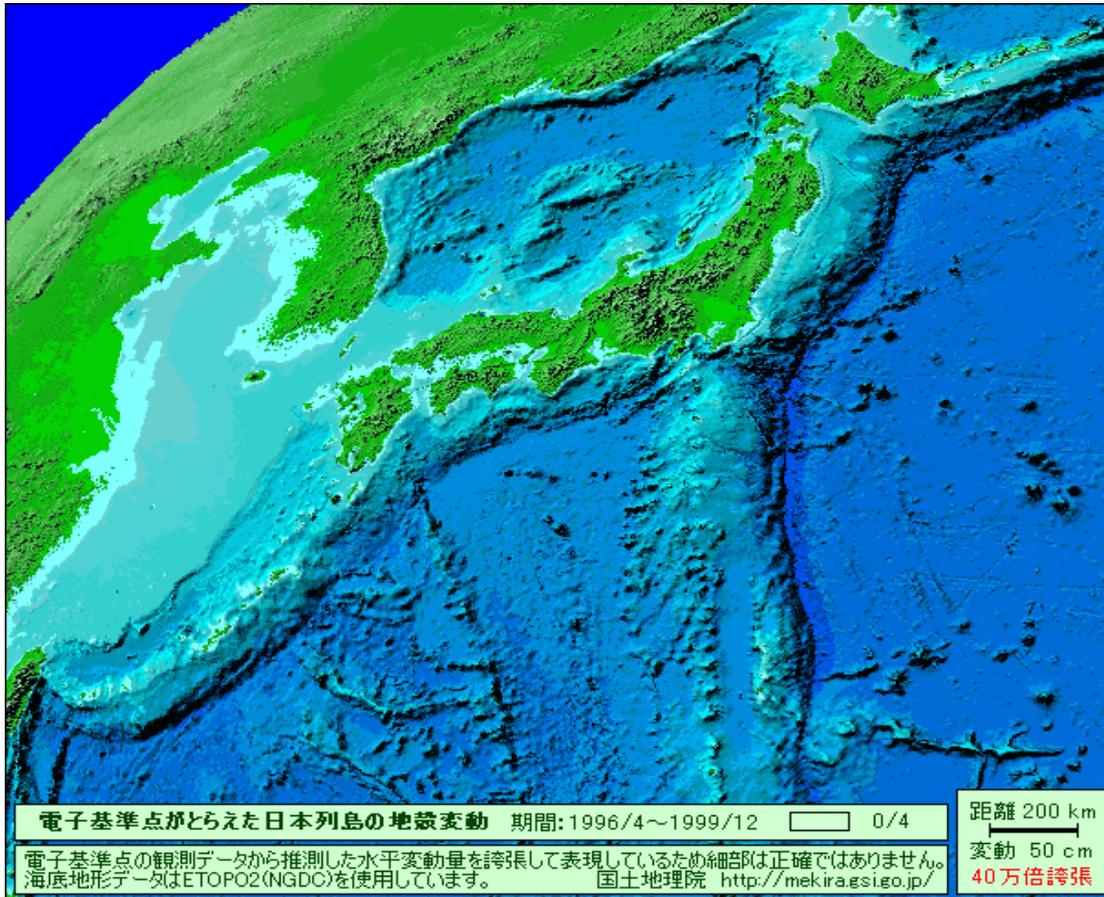
(2) レベル2 (1000年に1回?)

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)

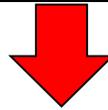
http://mekira.gsi.go.jp/JAPANESE/crstanime9604_9912b.html

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)

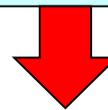
地震発生直後の気象庁発表

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

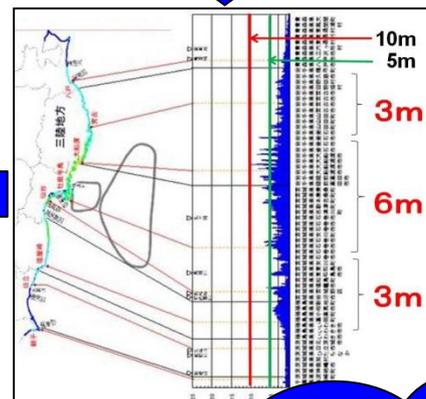
警報が間に合わなかった北海道南西沖地震の奥尻島の津波

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

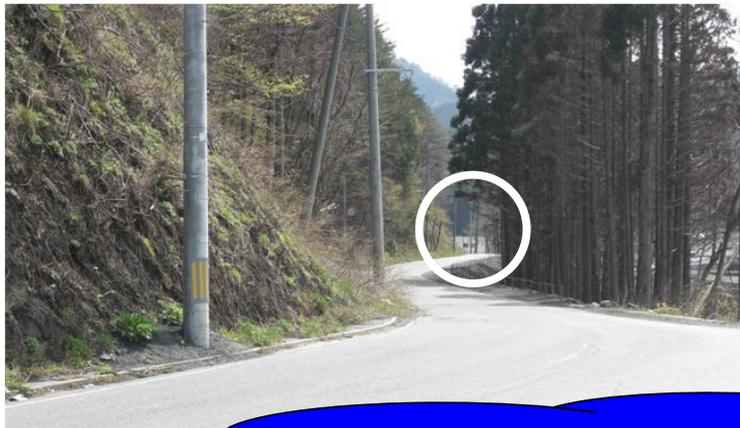


2012年4月

釜石東中学校

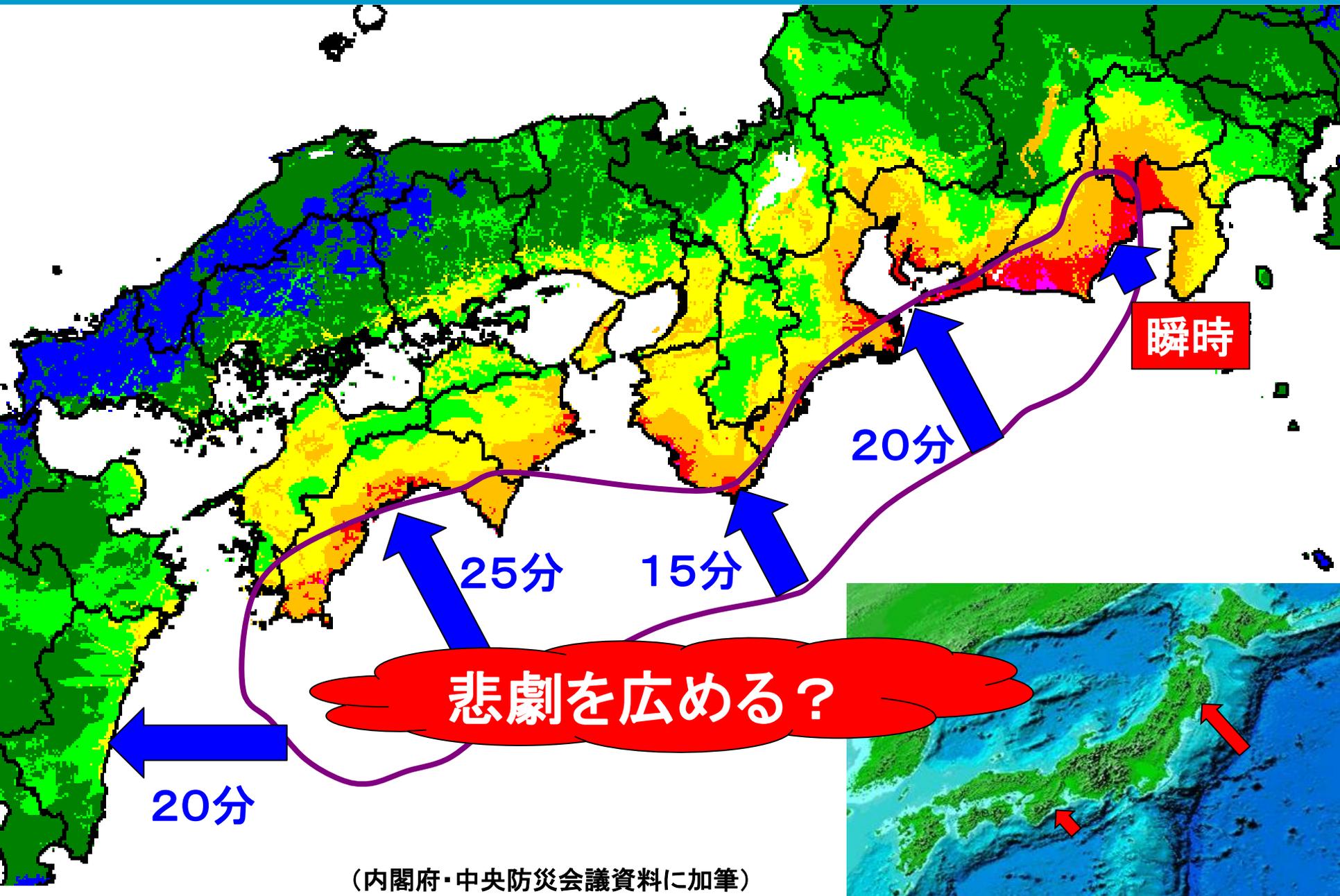
鵜住居小学校

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



漁村センター



保育所



小学校



奇跡が起きなくても
も子供の命を守る



久慈市小袖

小袖漁村センター



小袖保育所



小袖小学校



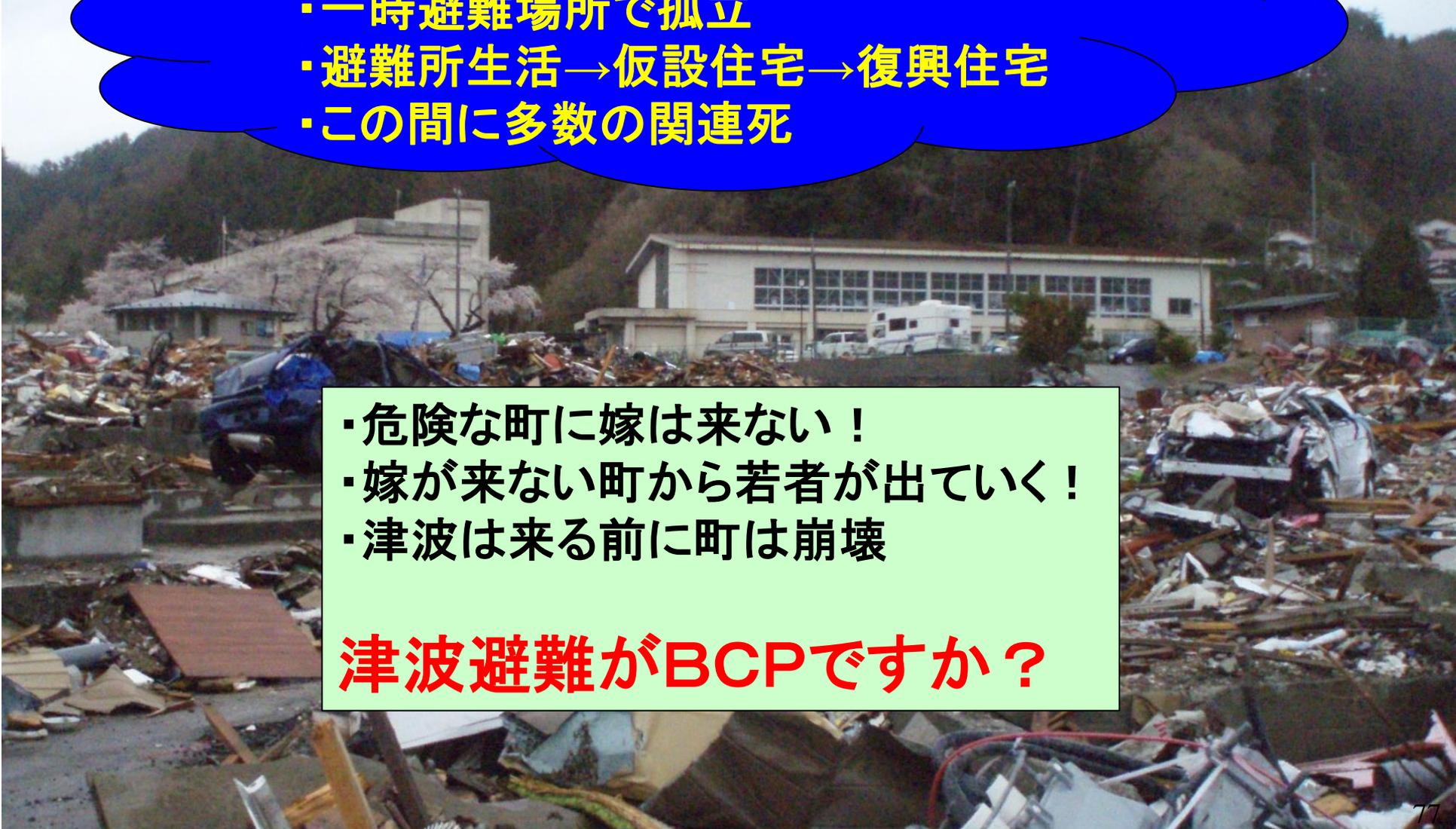
津波対策は避難路か？

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

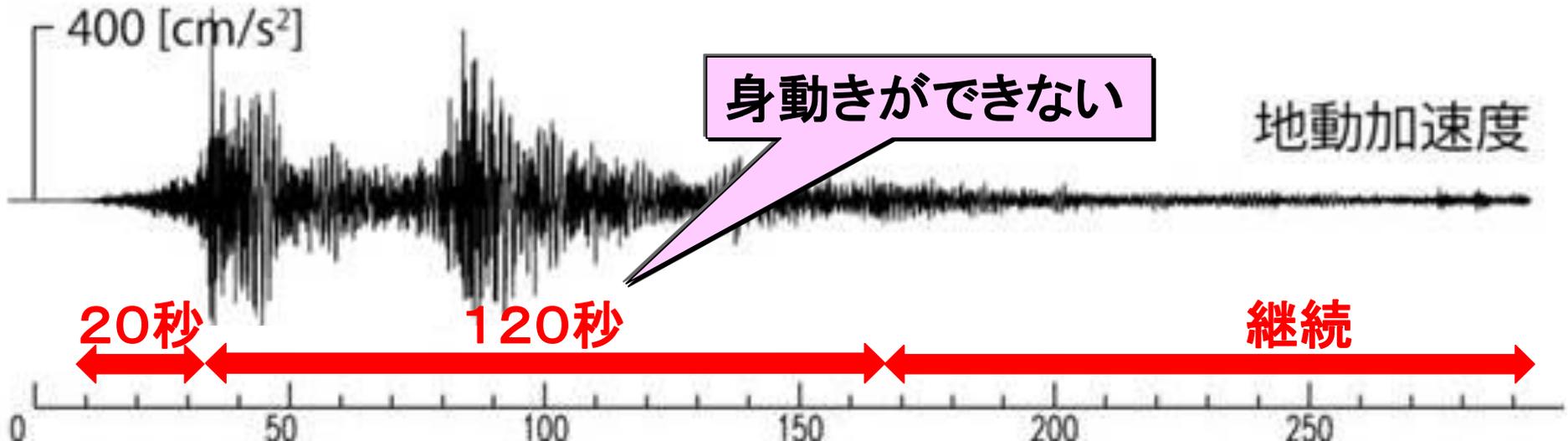
冠水

地震観測波形の例

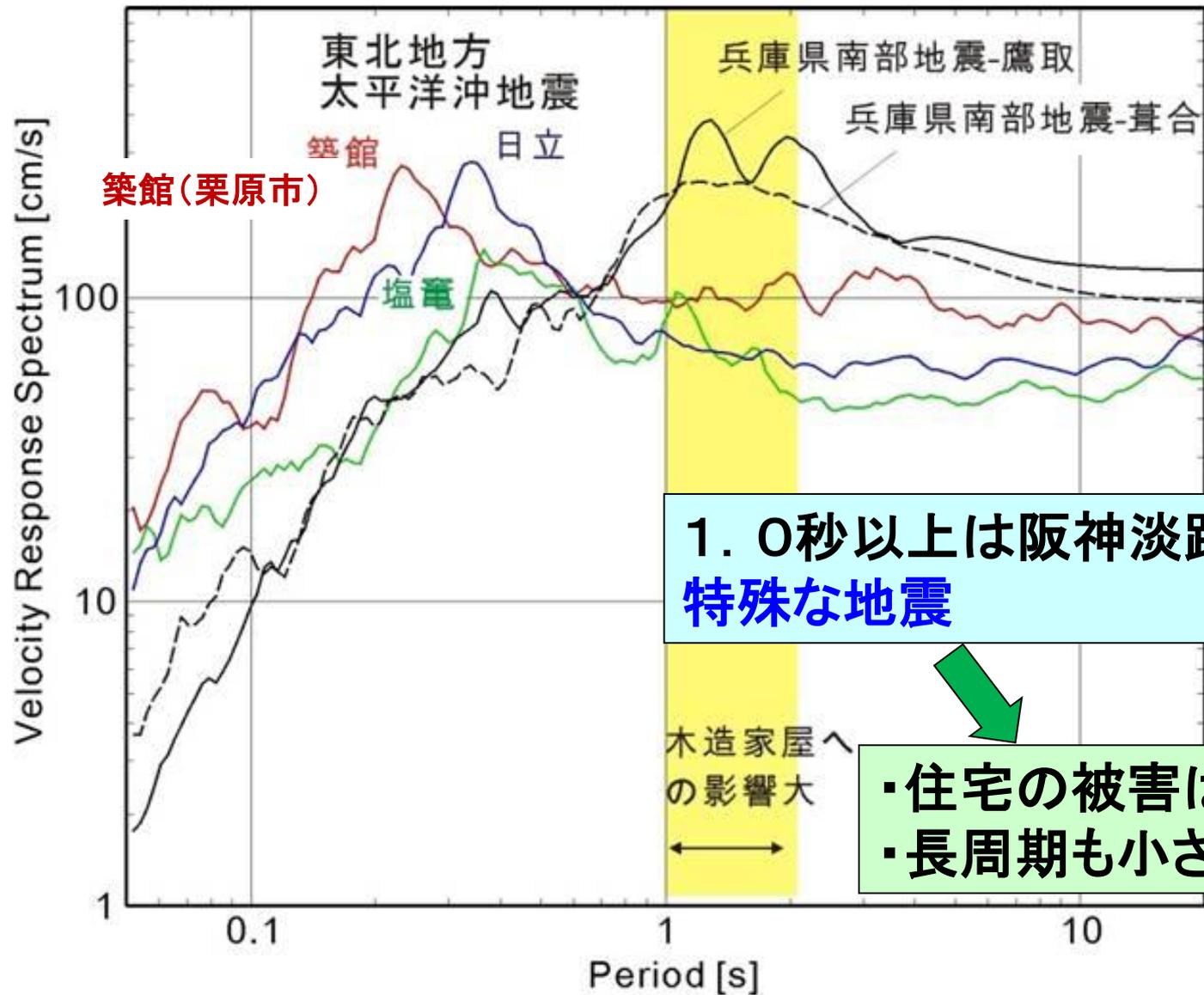
KiK-net 陸前高田 (IWTH27) 南北成分



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)



1. 0秒以上は阪神淡路の1/3
特殊な地震

- ・住宅の被害は少ない
- ・長周期も小さい

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

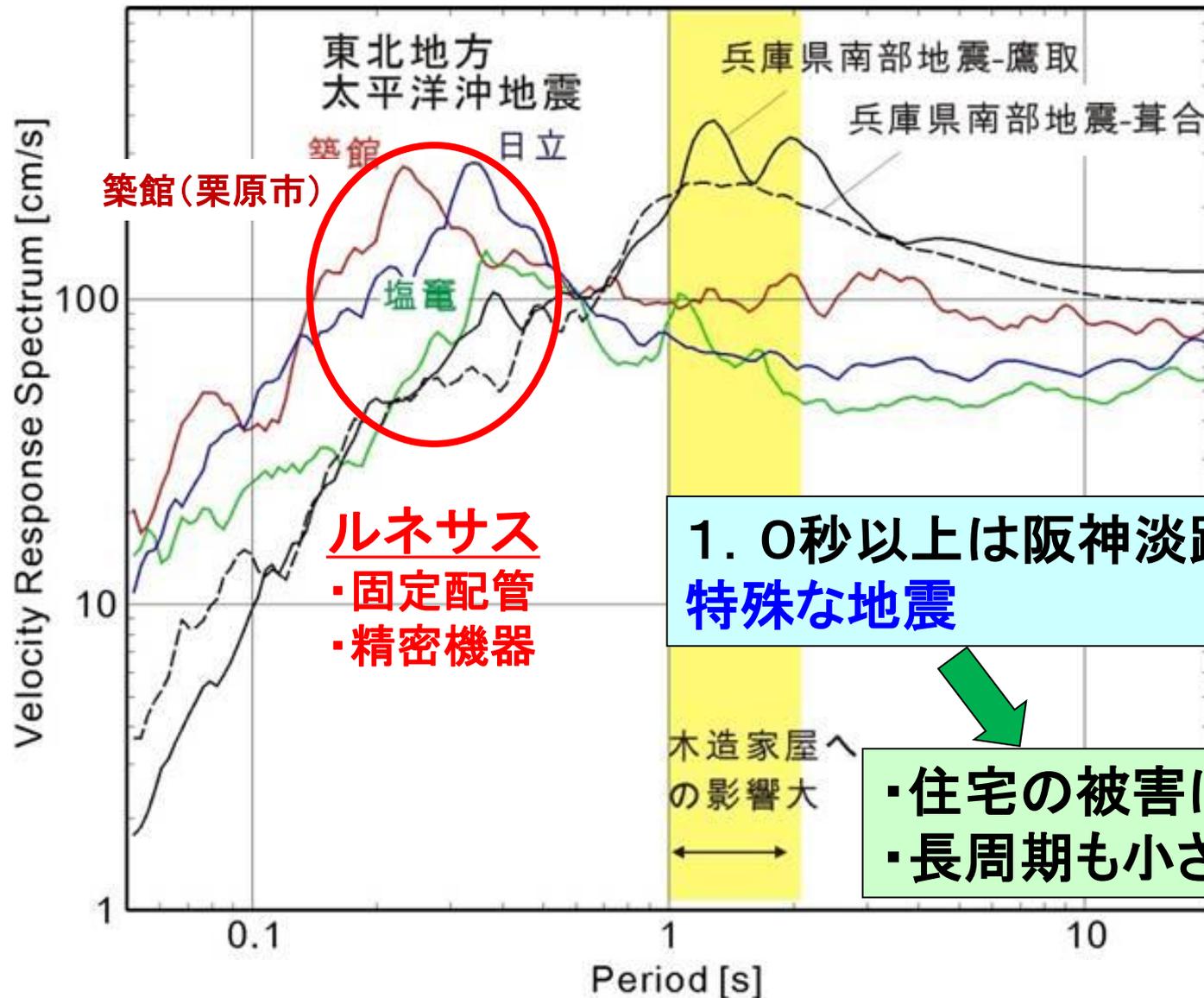
危険

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

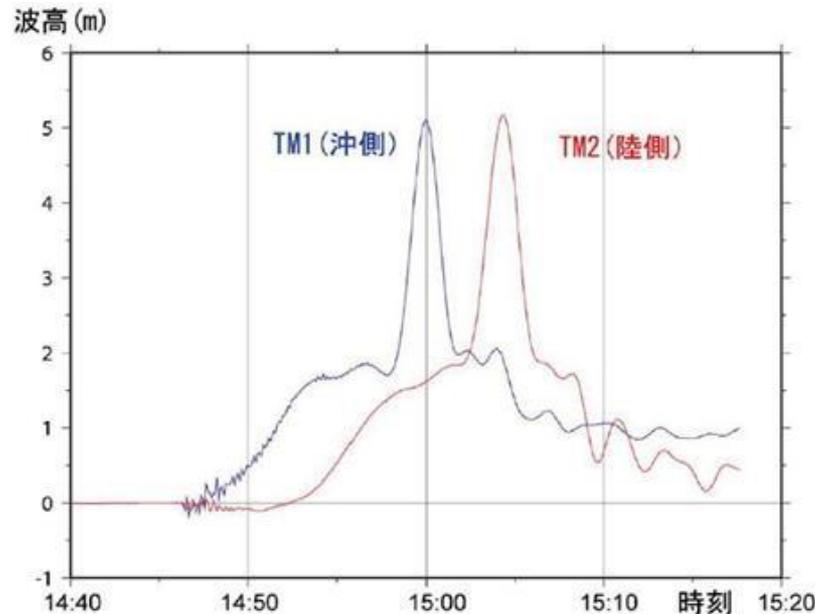
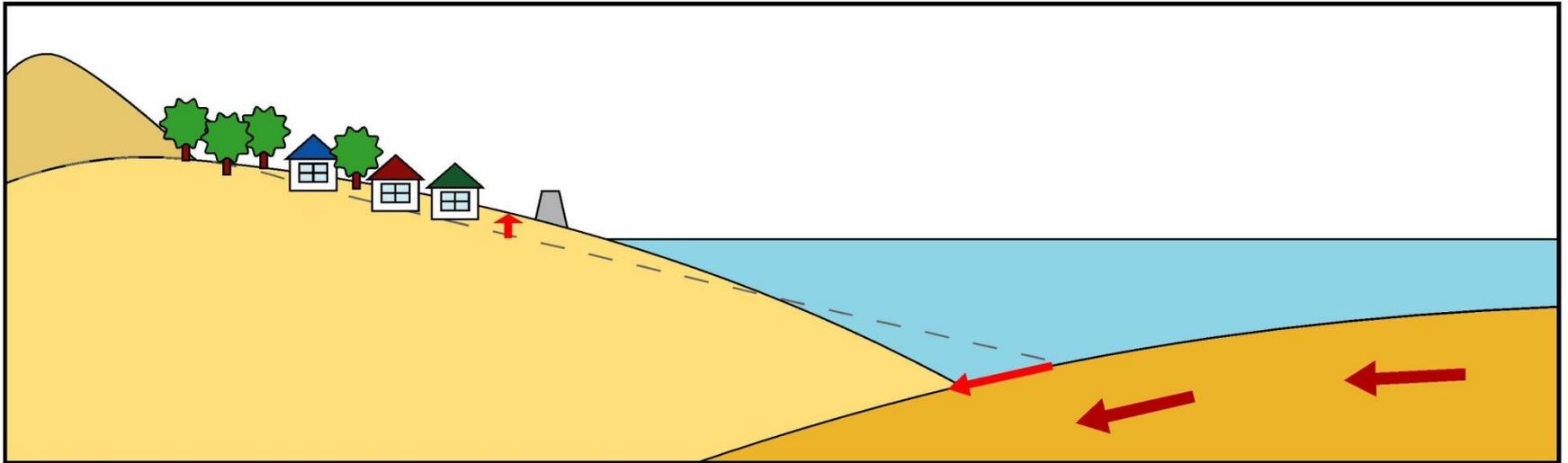


図4 東北地方太平洋沖地震の沖合での津波実測波形
(東京大学地震研究所による)

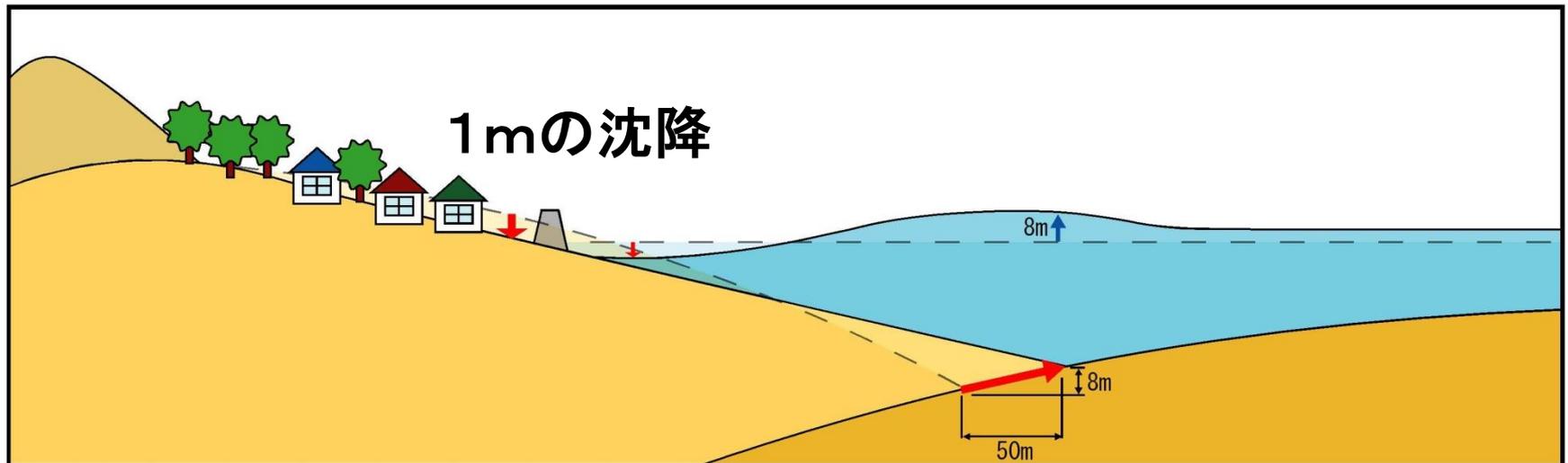
津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降



津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降

8m

6~8mの隆起



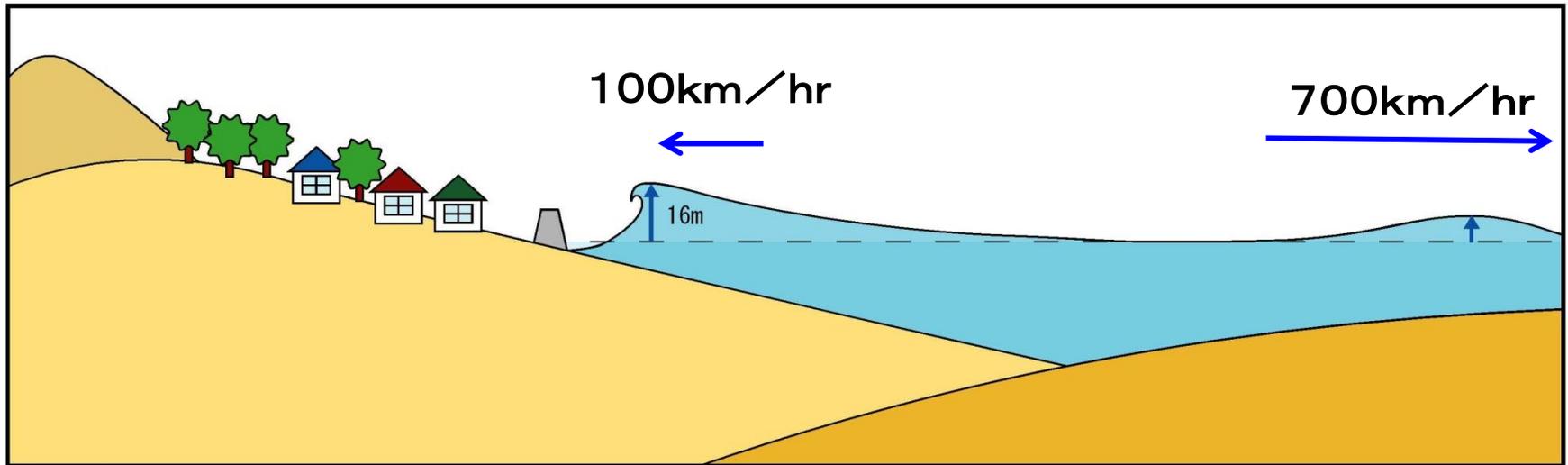
50mの水平移動

(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

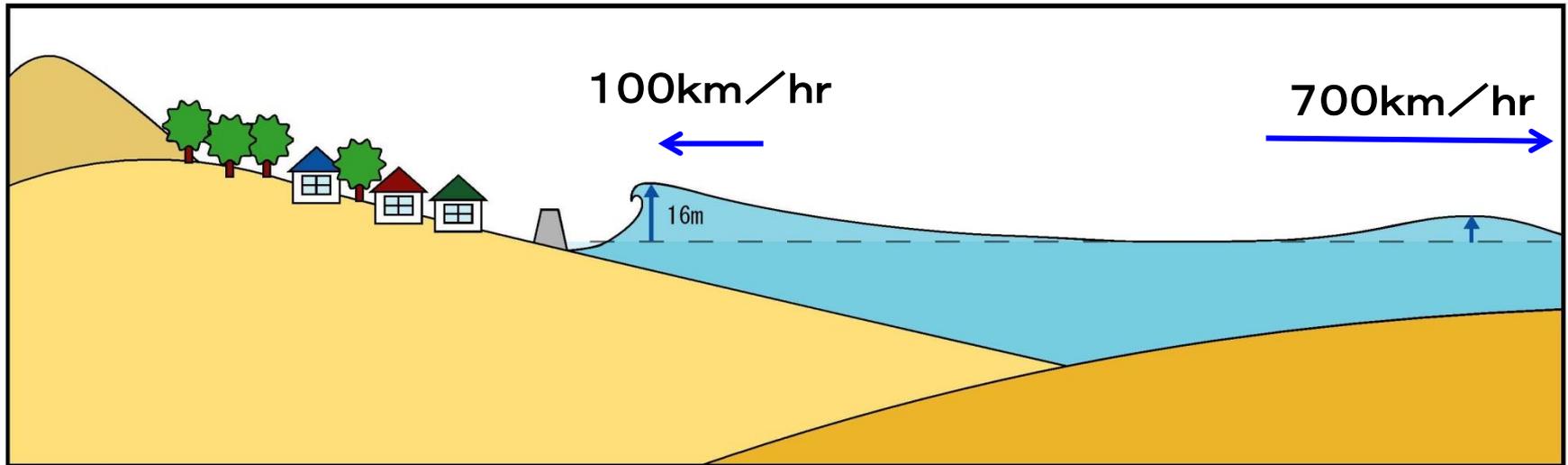
浅くなるとスピードが落ちて倍の16m(釜石湾・宮古湾)



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)



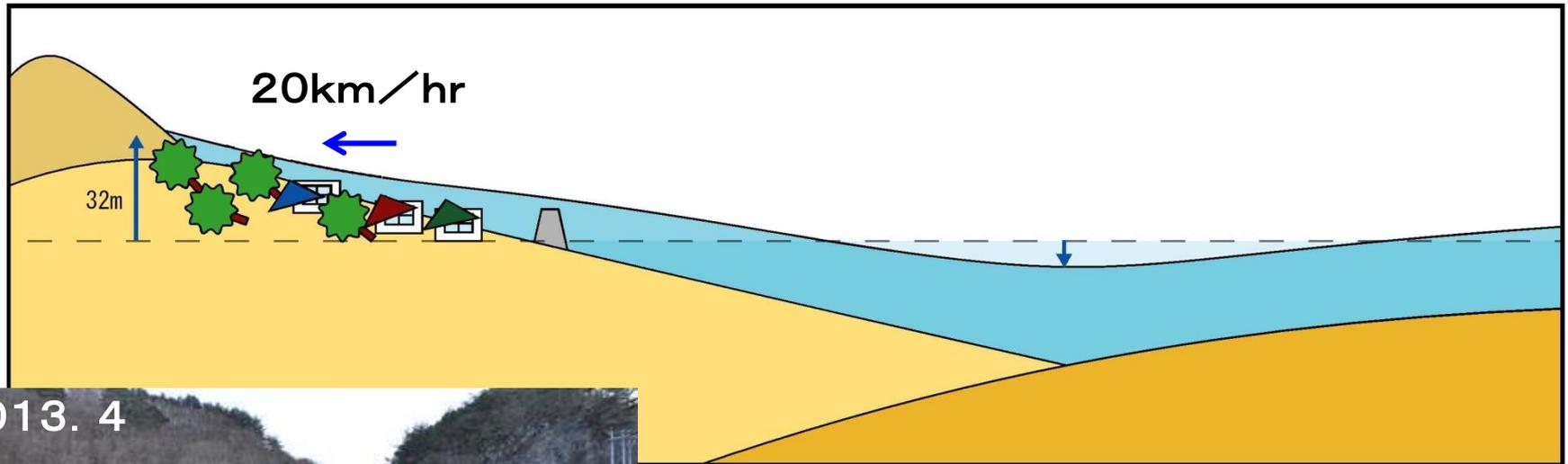
・平野部では内陸5kmまで



津波(津波高、浸水高、遡上高)と地盤沈降

32m ← 16m ← 8m

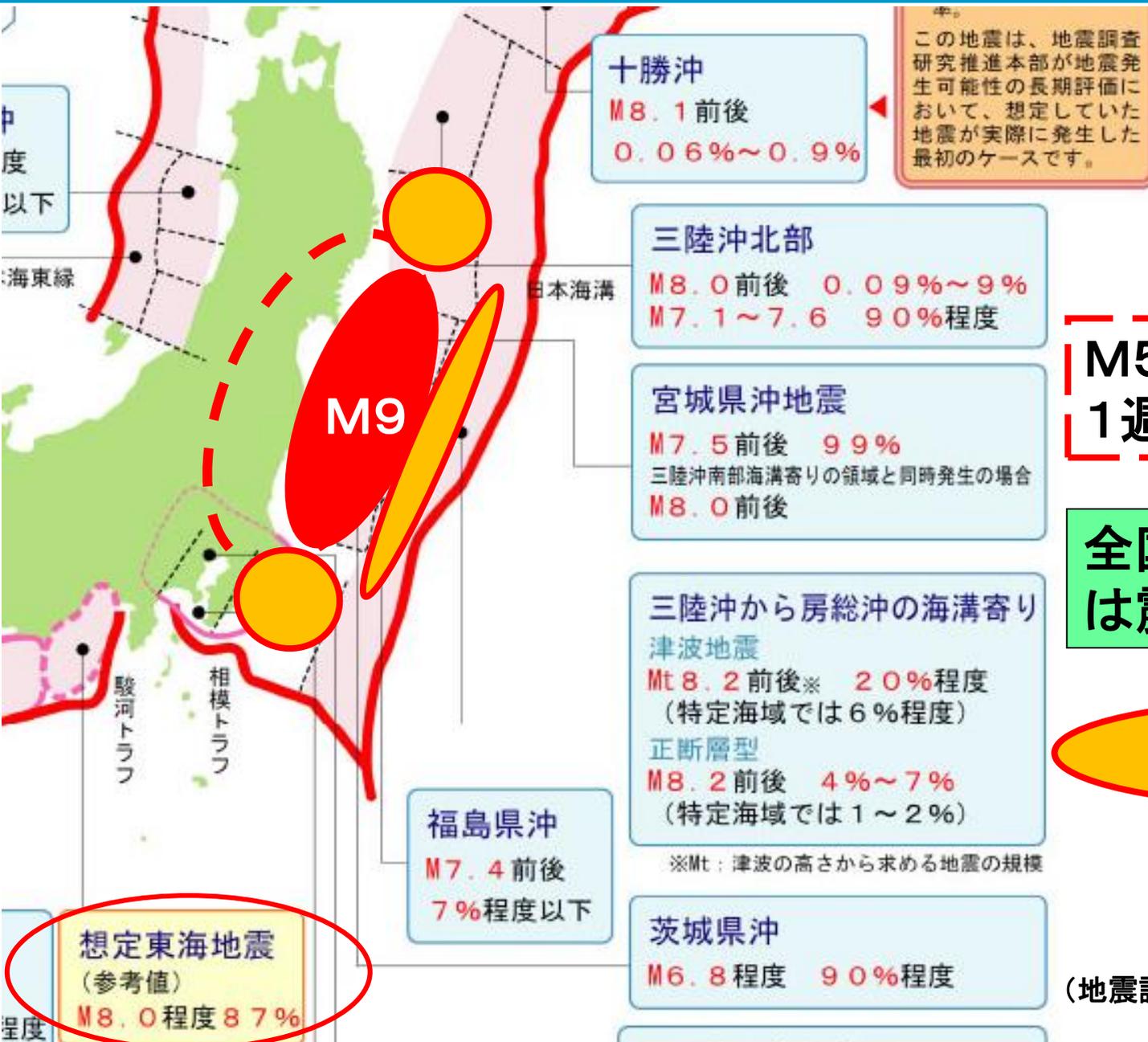
斜面に沿って遡上する



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) 製造業の被害と対応

(4) 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

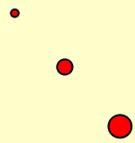
3. 4. 首都直下地震

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)

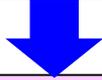


災害の規模を誤るな！



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)

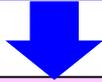
統合部隊の指揮官の訓話

・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



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

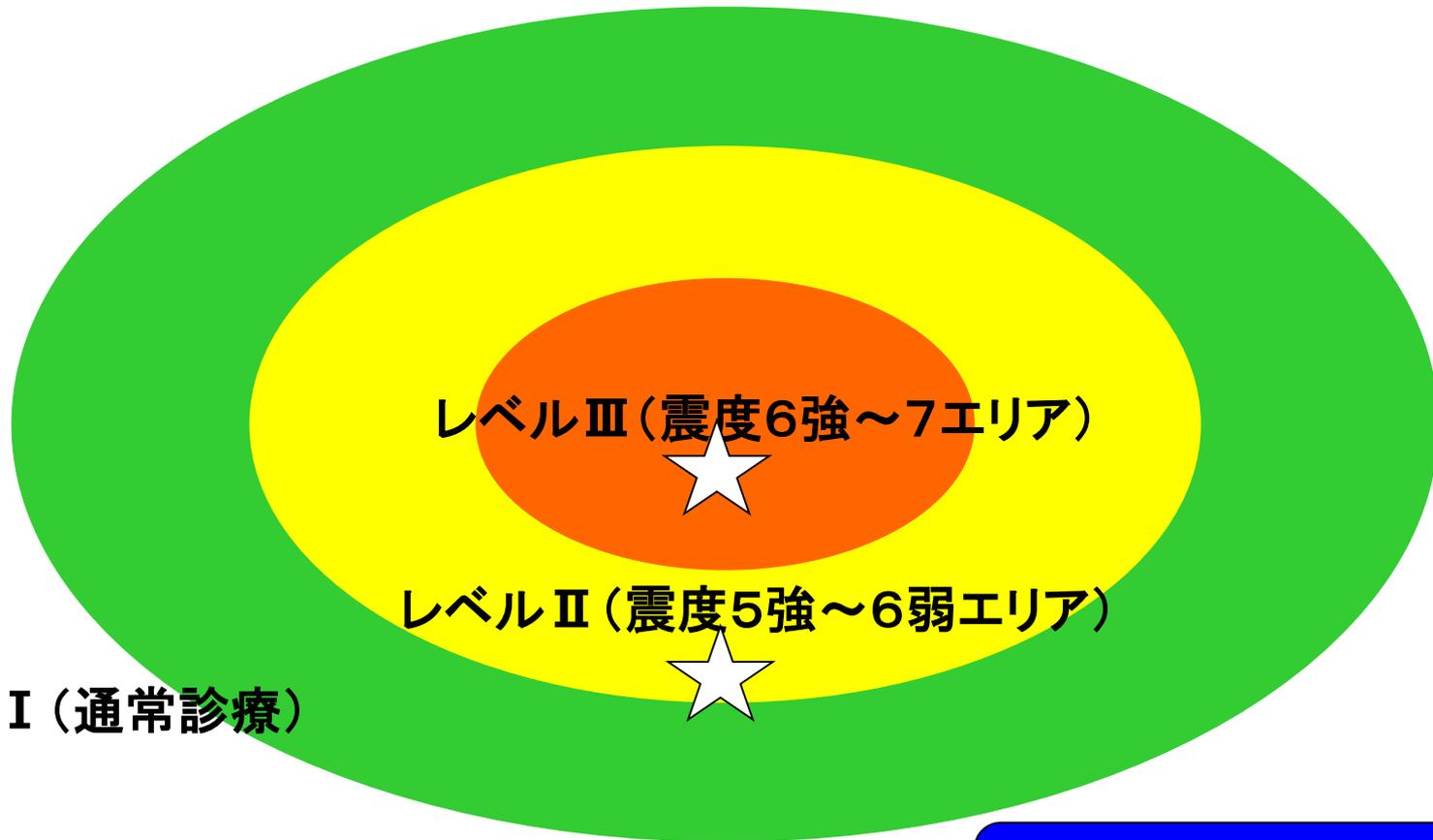
2012年4月

道路・建物に津波被害なし、免震建屋

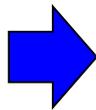
(石巻圏合同救護チーム・石井正先生)

- ・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

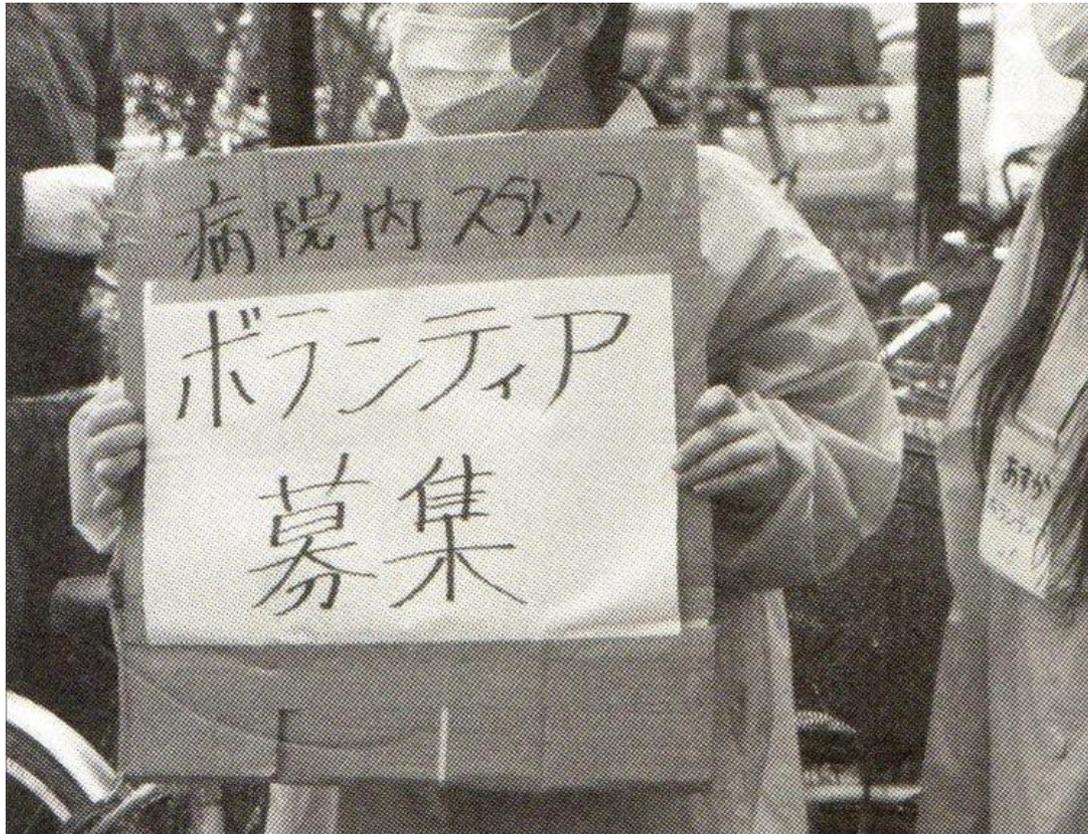


レベルⅡ 東北大学病院(後方支援拠点)



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**

地域建設業の活動

直後
・
・
・
復興まで

- ・道路啓開(遺体、危険物に気を配りながら)
- ・救出・遺体捜索
- ・ライフライン復旧
- ・道路の応急復旧
- ・がれきの撤去
- ・仮設住宅建設
- ・半壊住宅の補修
- ・復興住宅建設

食料もない
燃料もない

建設業協会のBCP

PTSD対応も



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) 製造業の被害と対応

(4) 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

製造業の被害と対応(1)アルプス電気

提供:アルプス電気

被災工場の稼働

3月22日 宮城県内5工場稼働

3月28日 福島県内2工場稼働

各工場ともに稼働した際の稼働率は90%以上。

東日本大震災での基本方針と対応

提供: アルプス電気

経営トップが示した基本方針

1. 社員と家族の安否確認
2. 被災者の生活支援・地域貢献
3. 工場復旧

会社・工場に来れば、安全で、食料、その他安心であること

支援救済活動

提供:アルプス電気

1. 被災社員等への支援

グループ直接雇用社員とその家族、および**派遣・構内請負社員・内定者等**をも対象とする特別措置とし、以下の支援を実施する。

- (1) 住宅罹災者に対する災害見舞金の支給
- (2) 弔慰金の支給
- (3) 義援金による支援
- (4) **相談窓口の設置**と住居関連情報の提供
- (5) 住宅支援(特例社宅)
- (6) 物資支援

公的支援策
の申請方法



2. 取引先等への支援

- (1) 取引先と協力会社を分けて、見舞金ガイドラインを設定し、見舞金贈呈
- (2) **公的支援制度の紹介、申請手続き支援(企業グループの復旧補助金)**
- (3) 物資支援

3. 関係地方自治体への支援

- (1) 当社拠点所在地の市町村に対し、復興支援として義捐金贈呈
- (2) 必要に応じ、施設提供 (ヘリポート用に工場グラウンド貸与、仮設住宅として独身寮貸与等)
- (3) 物資支援

4. その他、地域貢献

- (1) 避難所への物資支援
- (2) 独身寮のお風呂を開放
- (3) 帰宅困難者へのトイレ・飲み物提供等



地震対応施策と過去のノウハウ

提供:アルプス電気

備え

経験の蓄積

- ・2003年 5月 宮城県三陸南地震(M7.1、最大震度6弱)
- ・2004年10月 新潟県中越地震(M6.8、最大震度7)
- ・2007年 7月 新潟県中越沖地震(M6.8、最大震度6強)
- ・2008年 6月 岩手宮城内陸地震(M6.2、最大震度6強)

地震への備え

1. 危機管理マニュアルの適宜更新と定期訓練
2. 防護対策の国内拠点への徹底
3. インフラメーカーとの信頼関係構築
4. 業界におけるサプライチェーンの協力体制

企業文化・風土

一丸となって事にあたる

困難に負けないスピリット

献身的な姿勢と強い責任感

グループ会社との連携

グループ企業の物流会社の協力によって、救援物資を被災現地へいち早く輸送

良好な関係の構築

大手建設会社
官公庁、地方公共団体...

未曾有の大地震ながら早期復旧を実現

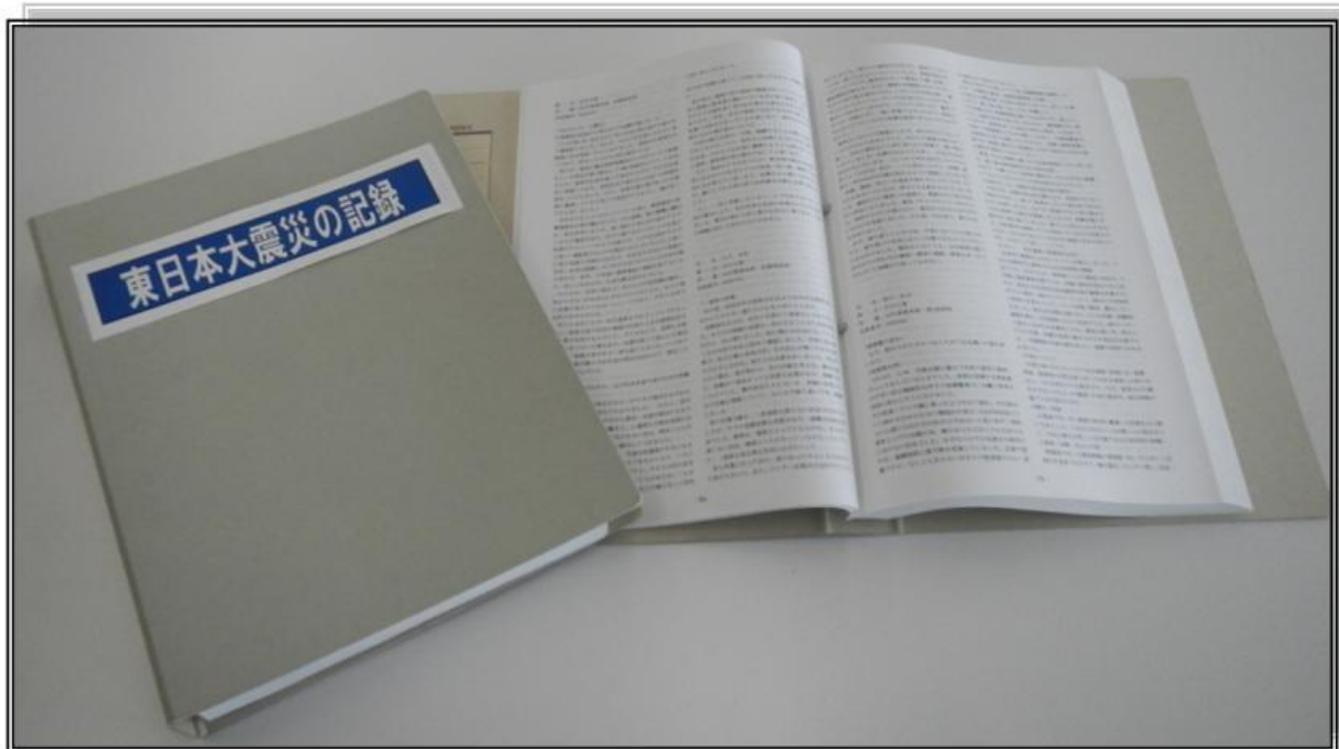
BCPとは・・・助け合いの精神

経験の蓄積：震災体験レポート

提供：アルプス電気

後世のため、震災の記録を残し、当事者の感じたことや思いを共有し、次の行動につなげてもらうことで、今後の企業運営・防災対策の継続的な改善に役立たせることを目的に、全社員に震災体験談を募集。（情報収集）

総数：719件（募集期間：2011年5月25日～2011年6月24日）



震災体験レポート(抜粋)

提供:アルプス電気

社員の声

- ・震災対応の優先順位は会社復旧の為に非常に良かった。
- ・社員としても気持ち楽になった。
- ・物資支援・食堂運営・通勤バス運行が非常に助かったと共に勇気付けられた。

①建物、設備の防護対策の徹底強化

- ②ホストコンピュータ、サーバーのバックアップ体制構築
- ③危機管理マニュアル・初動訓練(様々なケースを想定)
- ④安全な避難(非常灯の増設、蛍光テープ貼付などを含む)
- ⑤安否確認方法の見直し

- ・通信手段の多重化

- ・海外出向者/出張者の家族安否確認サポートと海外出向者/出張者への情報提供

- ・名簿(紙)所持

⑥帰宅許可の判断基準整備

- ・帰宅しない方が良い場合もある

- ・被災帰宅時は自宅周辺の人とまとまって行動する

⑦備蓄品の見直しと整備

⑧全拠点の設備、設備の代替部品リストの作成

⑨顧客への情報提供・統制のあり方整備

提言

安否確認は何のため？

**安否確認システムの集計は安否確認の本当のスタート
(被災者は応答なしの中にある)**

新潟中越地震での社員の被災状況確認(提供:アルプス電気)



帰宅問題とは？帰宅困難者対策？

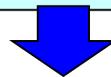
(社員を安全に速やかに返すこと)

- ・家族、地域
- ・海外駐留者家族の安否
- ・被災した同僚・家族の支援

製造業の被害と対応(2)トヨタ自動車

- 3月12日 ・3月14日まで全工場一斉操業停止・・・まず3日間
- 3月14日 ・3月16日まで国内の全工場操業停止
地域の復興支援やグループの従業員の安全を優先するため
- 3月16日 ・3月22日までの全工場操業停止
ただし、補修用部品、海外用部品の生産を順次再開
- 3月22日 ・3月26日まで操業停止を延長
- 3月24日 ・3月28日から3車種の生産を再開
- 3月27日 ・豊田社長が被災地(メーカ、ディーラー、役場)訪問
これからも皆様と一緒にモノづくりをやっていこうとコメント。
- 4月 5日 ・来週中に全拠点再開(セントラル自動車宮城工場を除く)
- 4月 6日 ・11日からセントラル自動車相模原工場を再開
- 4月 8日 ・18日から全工場生産再開予定(稼働率5割)・・・X日+10日
- 4月22日 ・11~12月にフル操業へ
- 5月11日 ・生産正常化は2~3カ月前倒し(9~10月)
- 5月25日 ・6月は9割稼働

(新聞報道より)



海溝型地震の目標復旧時間

- ・海外向けは早期再開
- ・中核事業の復旧まで1カ月
- ・フル操業まで+1~2カ月

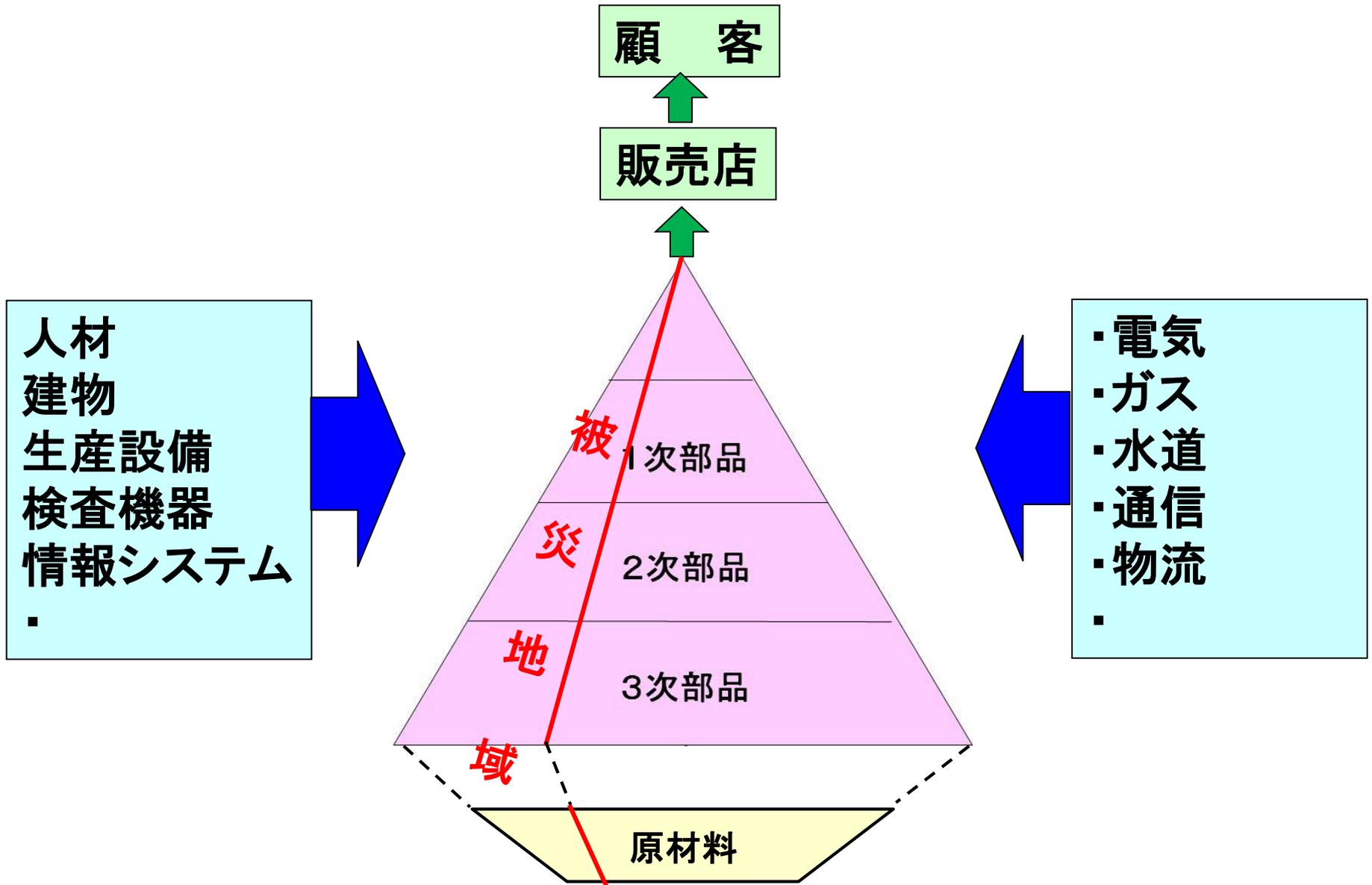
本部長の行動と判断ポイントの事例(抜粋)

- 巨大地震では3日間は人命第一で(地域優先)
- 復旧は X+10日

本部長行動手順	判断ポイント
1. 初動確認	
① 初動活動開始確認	<input type="checkbox"/> 社内・各事業所が活動開始できているか
② 基本方針徹底	<input type="checkbox"/> 人命第一、救援・救護活動専念
2. 速報評価・展開	
① 地震規模・津波有無、震度分布	<input type="checkbox"/> 広域地震／局地地震か 津波の危険性は
② 地域の被害規模の推定	<input type="checkbox"/> 地域被害は大規模／限定的か
③ 全社被災速報	<input type="checkbox"/> 人的・建物被害規模と活動状況の把握
④ 社内・各事業所への指示・展開	<input type="checkbox"/> 全社での共通認識化
3. 被災詳細評価・対応指示	
① 全社被災詳細	<input type="checkbox"/> 甚大被害の有無(大規模な建物倒壊・火災)
② 地域・社会インフラ被災詳細	<input type="checkbox"/> 地域・社会インフラ被災が甚大か
4. 業務継続／停止判断	
① 社員の状況	<input type="checkbox"/> 従業員は動揺しているか(自宅・家族被災)
② 生産部門等との共通認識	<input type="checkbox"/> 操業できるか(工場／仕入先／物流)
③ 業務停止は全社？／個別？	<input type="checkbox"/> 業務継続は地域の消火・救援救護に妨げか
④ 業務停止期間判断	<input type="checkbox"/> 業務停止は、当面何日で考えるか
⑤ 社内・各事務所への指示・展開	<input type="checkbox"/> 社内・各事業所・関係会社への一斉展開OKか
⑥ 対外公表の必要性判断・指示	<input type="checkbox"/> 対外公表が必要か／ストーリーは明確化か (当社事業継続より地域の救援活動優先)

時間

製造業のイメージ



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) 製造業の被害と対応

(4) 首都圏での被害

3. 2. 南海トラフ地震

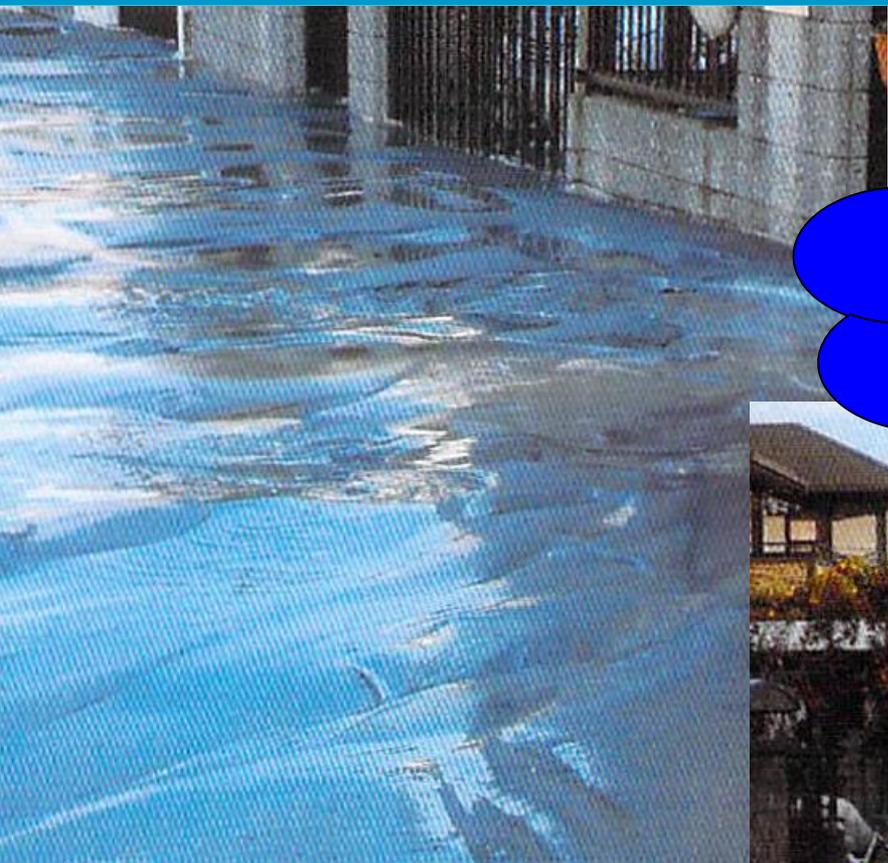
(1) レベル1 (従来型)

(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

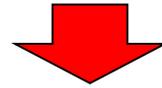


- ・首都直下地震では？
- ・東海・東南海・南海地震では？
- ※プラントのある市町村は60を超える

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) 製造業の被害と対応
- (4) 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

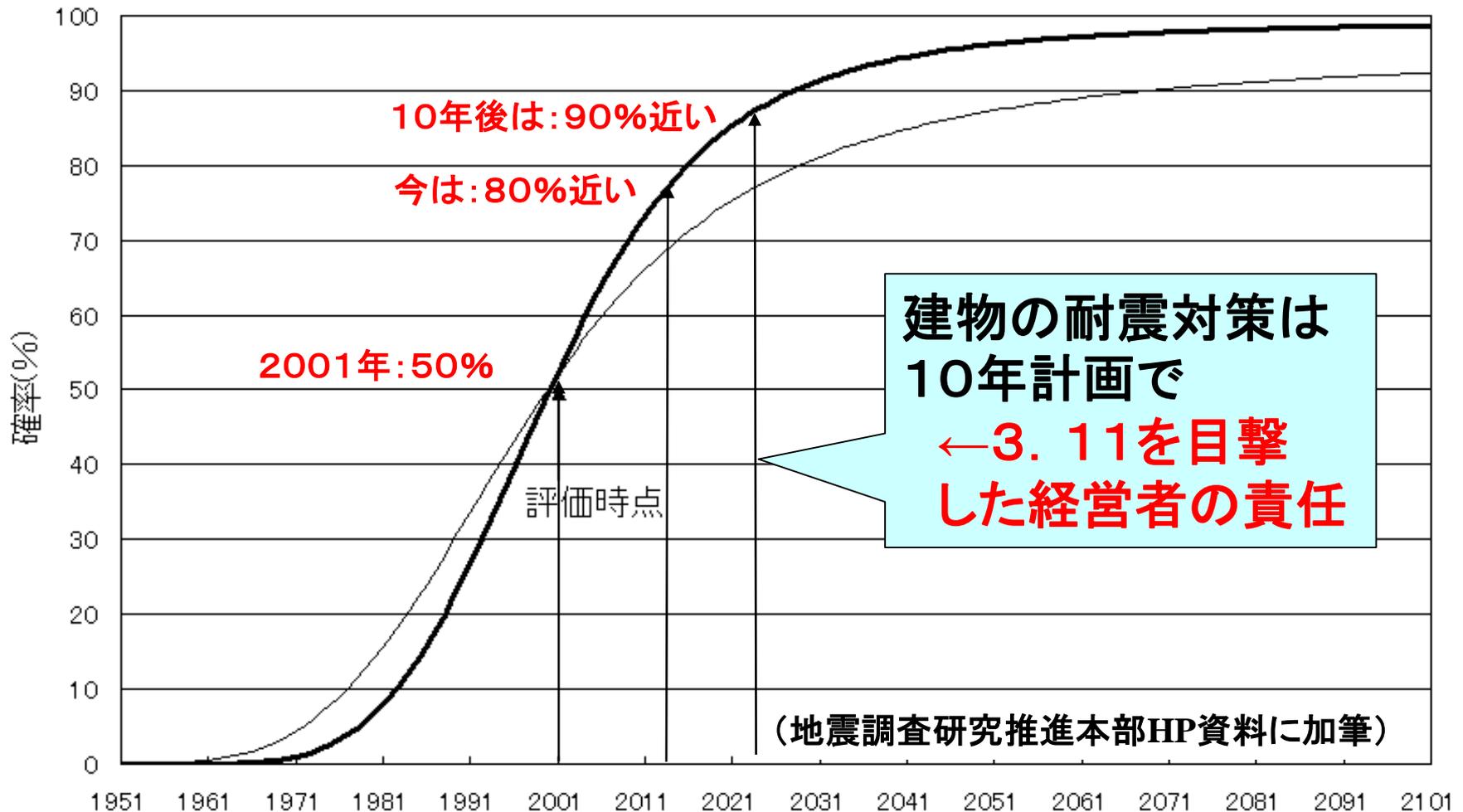
東海・東南海
↓32時間
南海

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？



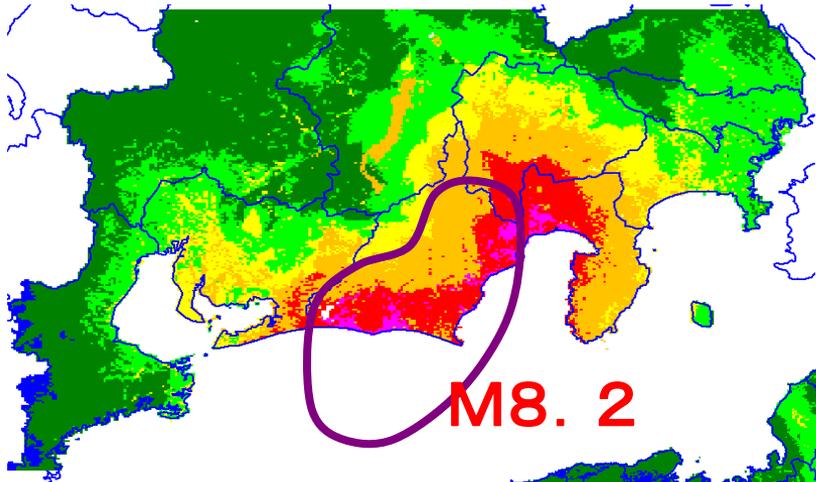
宝くじとは違う。日めくりカレンダーの残り枚数は何枚？
残り1枚かもしれないが・・・
個人的には 1945年+90年± α =2035年± α

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

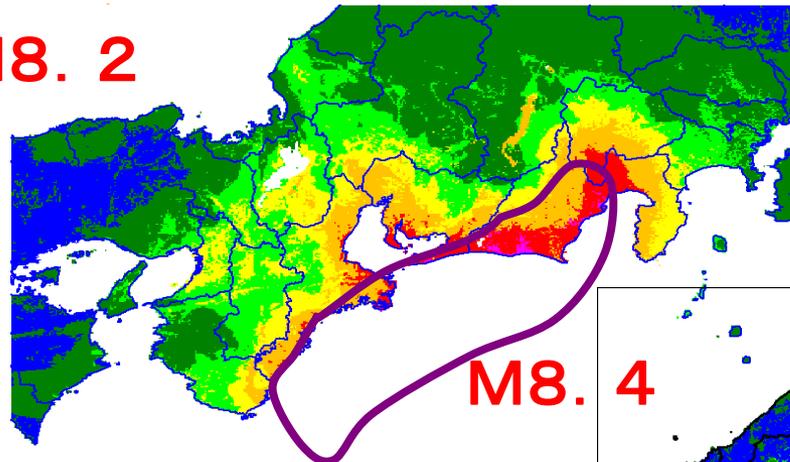
愛知県にとっては大違い

愛知県にとっては同じ
(揺れる時間は長い)



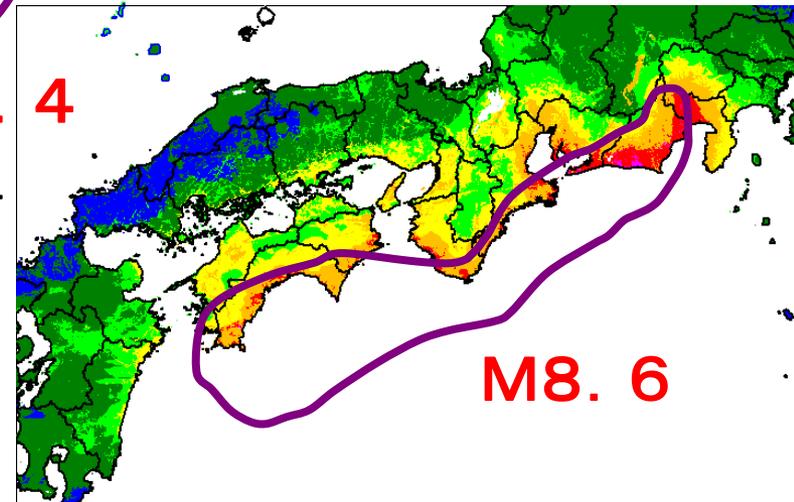
M8.2

東海地震の震度分布



M8.4

東海・東南海地震の震度分布

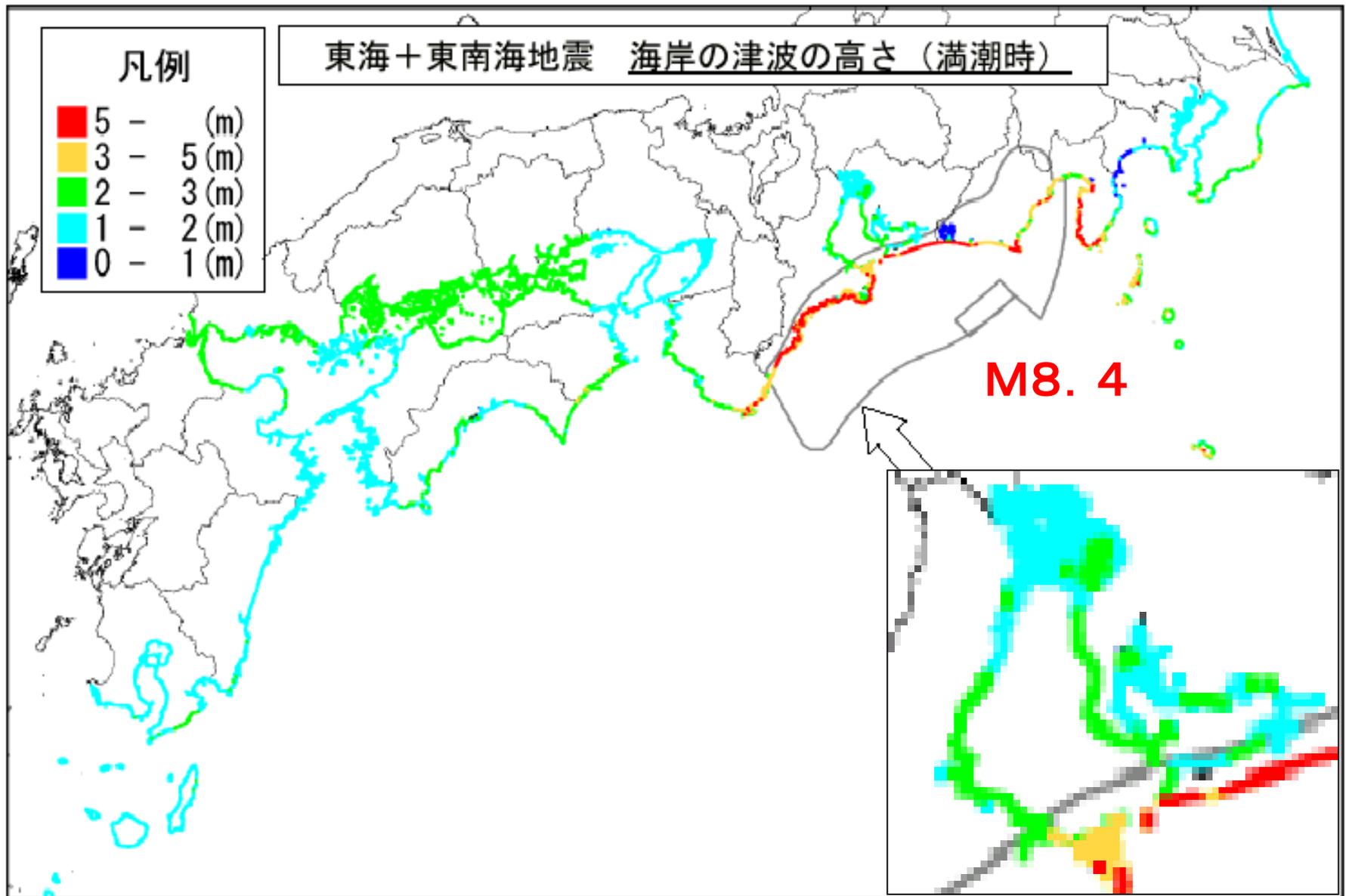


M8.6

東海・東南海・南海地震の震度分布

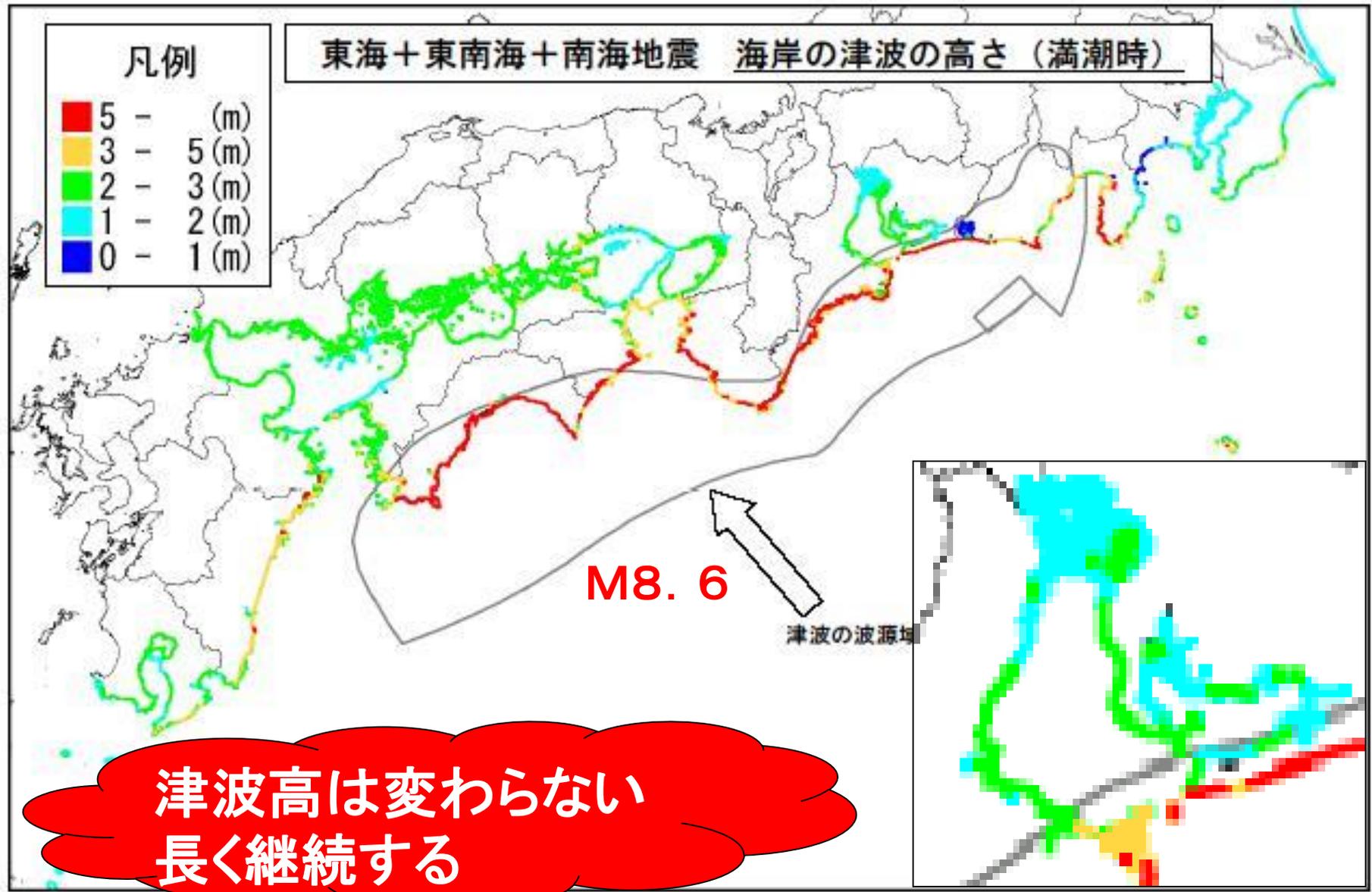
震度は変わらない
長い時間揺れる

連動型とは(津波)

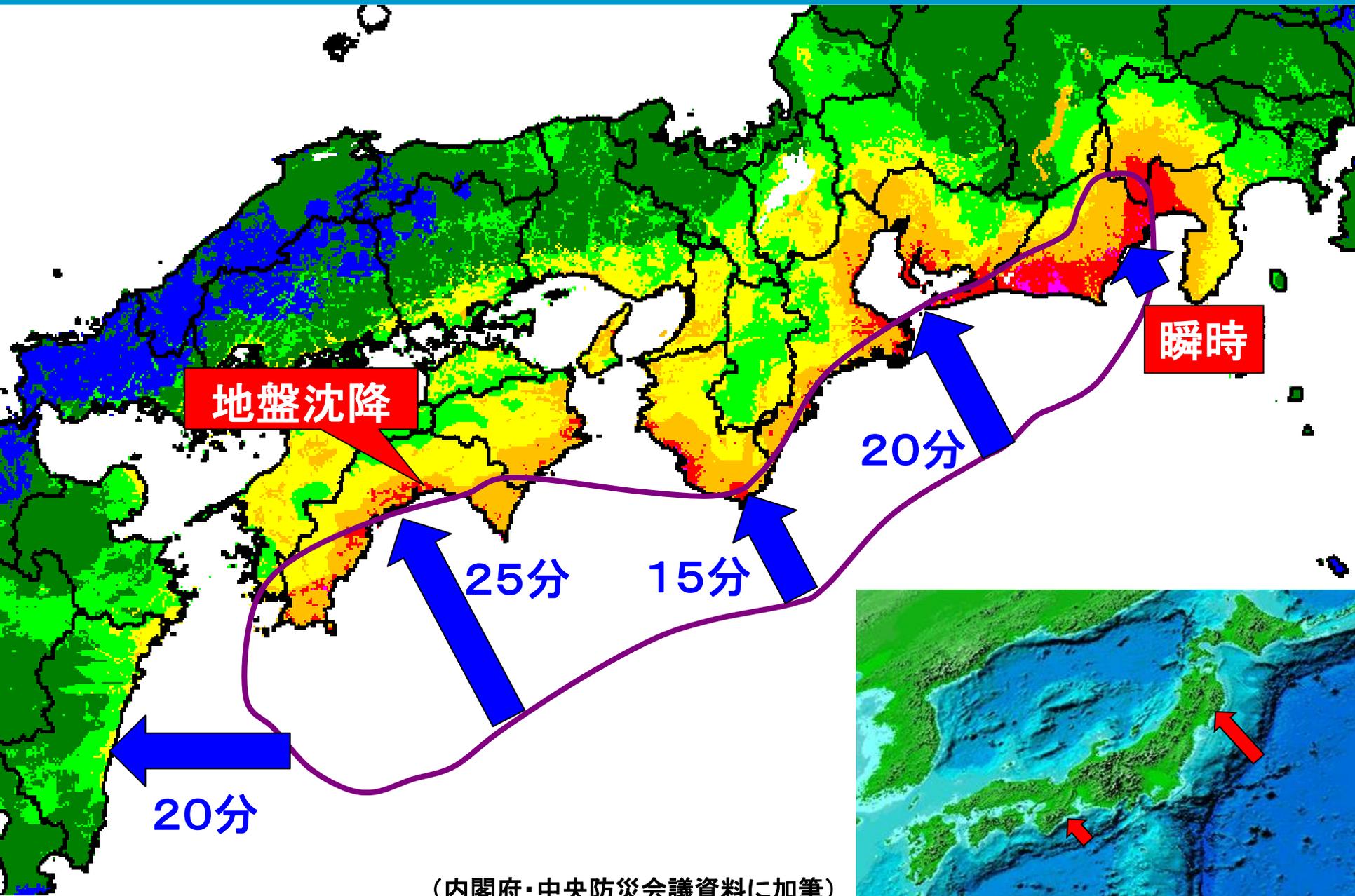


(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

連動型とは(津波)



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

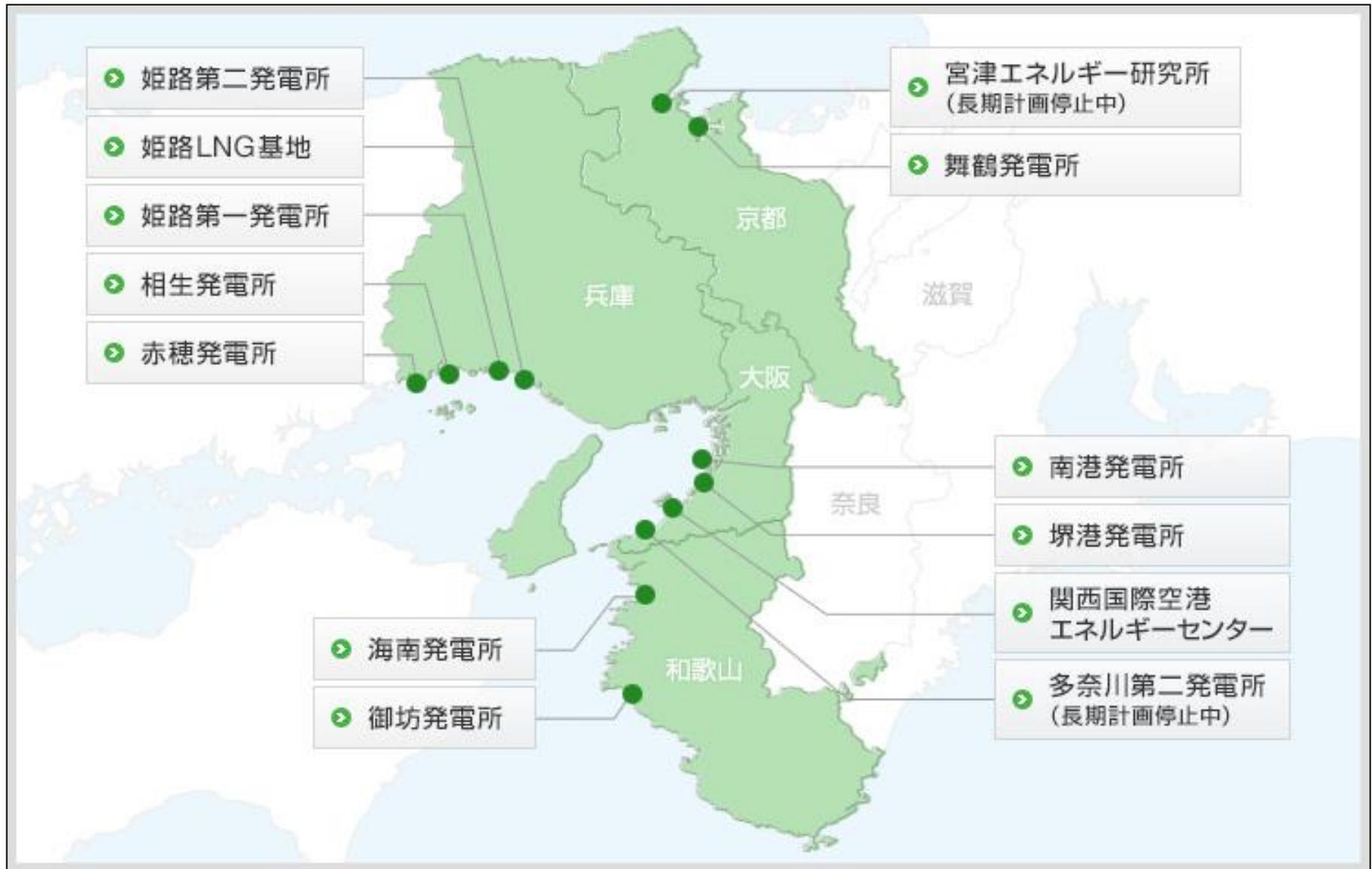
原発	発電量(万KW)
東通1号	110
女川1~3号	220
計	330

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



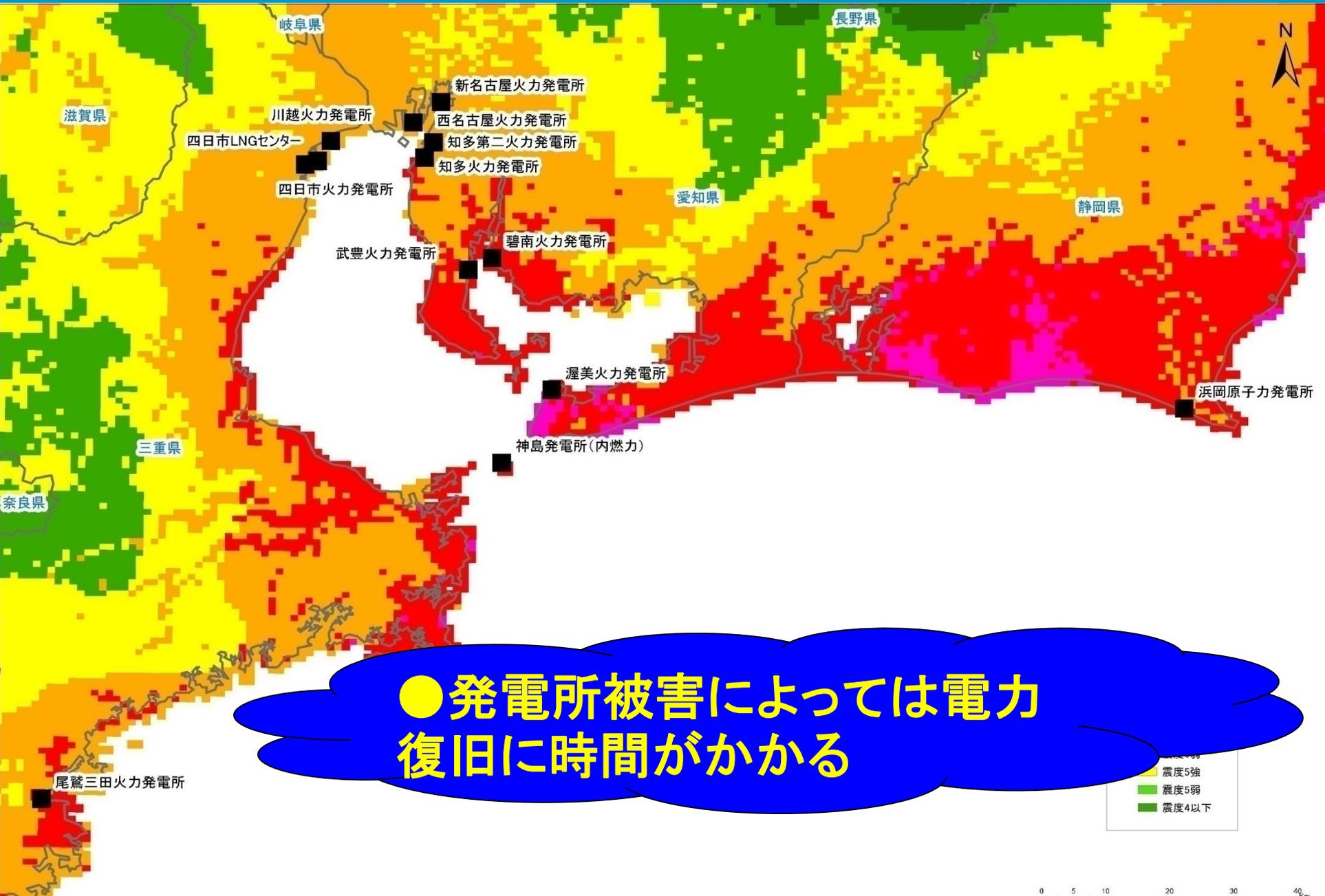
南海トラフの地震では？

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

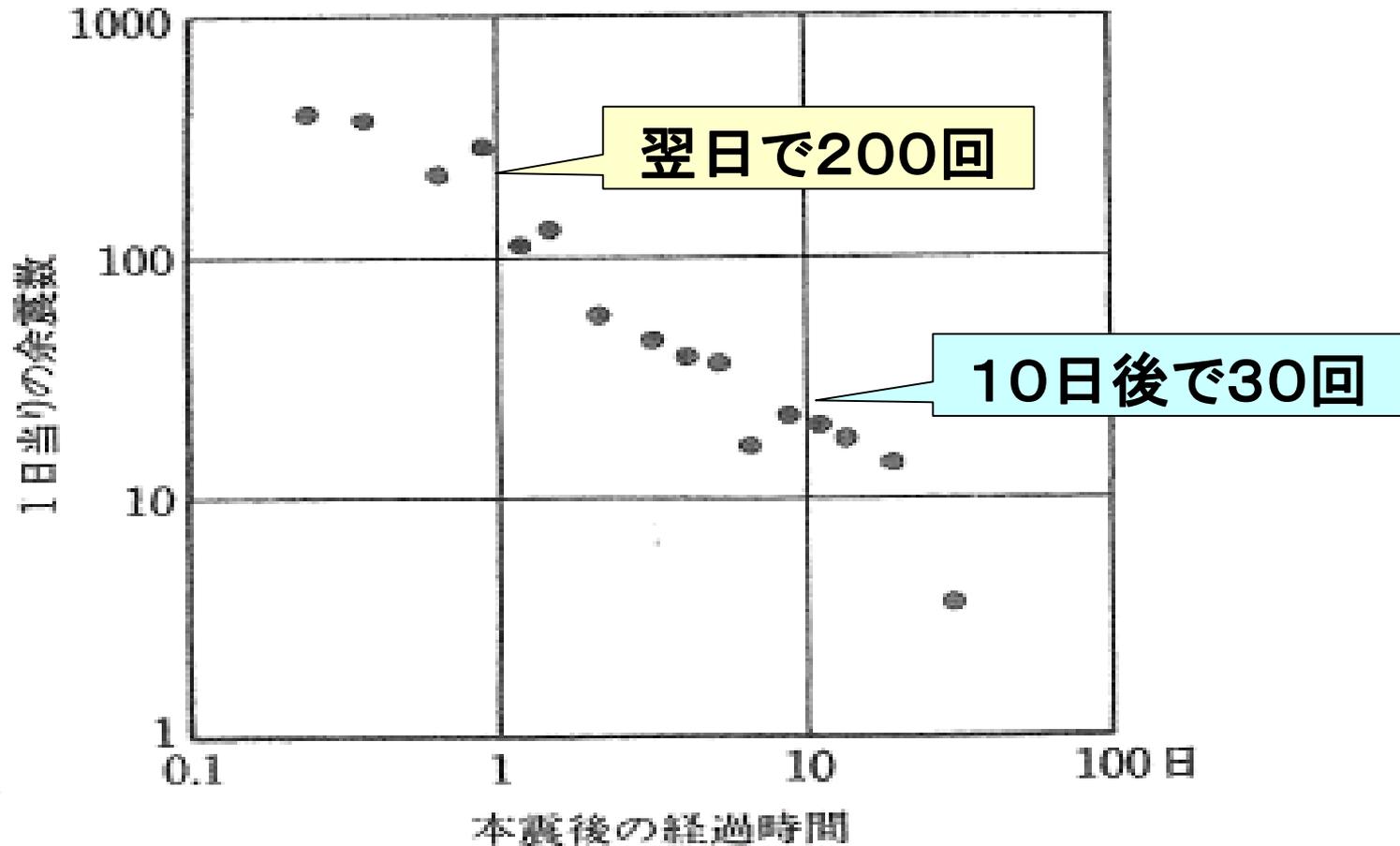
受信アンテナが倒壊

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

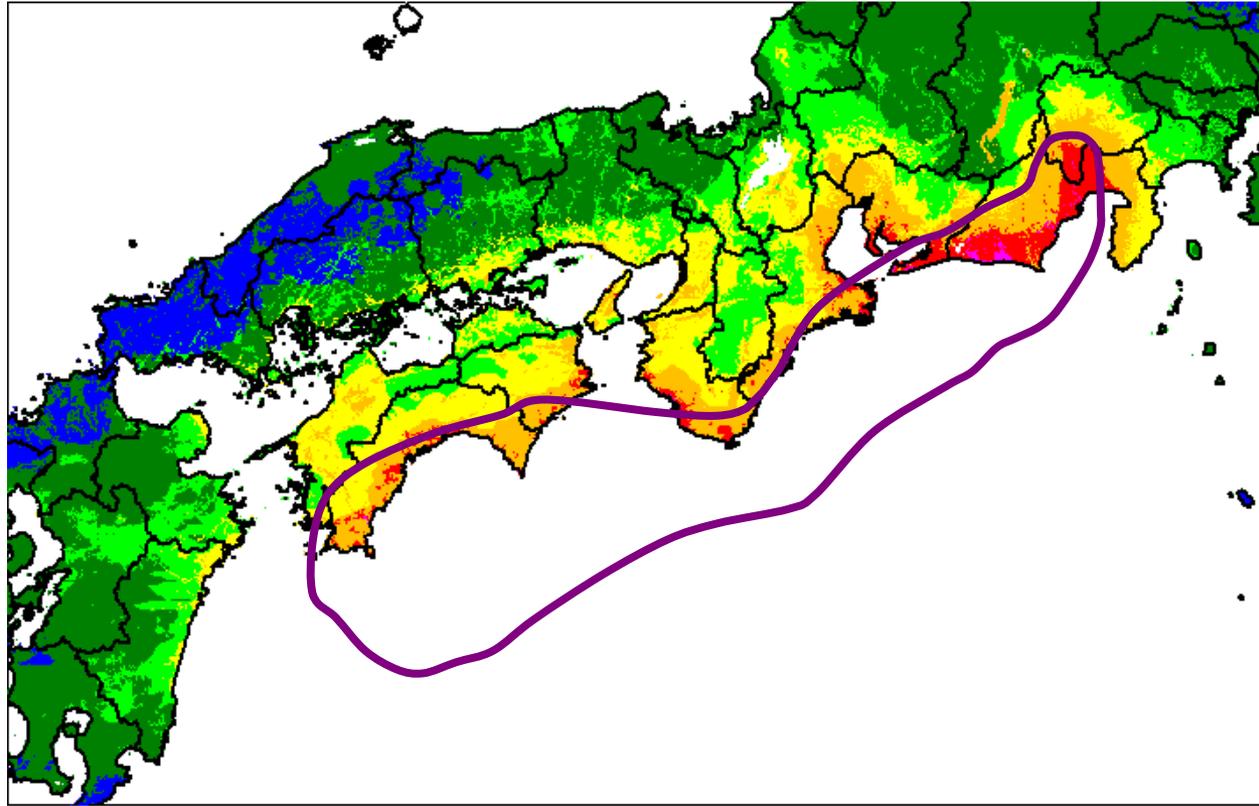
昭和の東南海地震の余震回数(24時間当たり)



帰宅困難者はたき火をしながら・・・寝たい者は車の中で

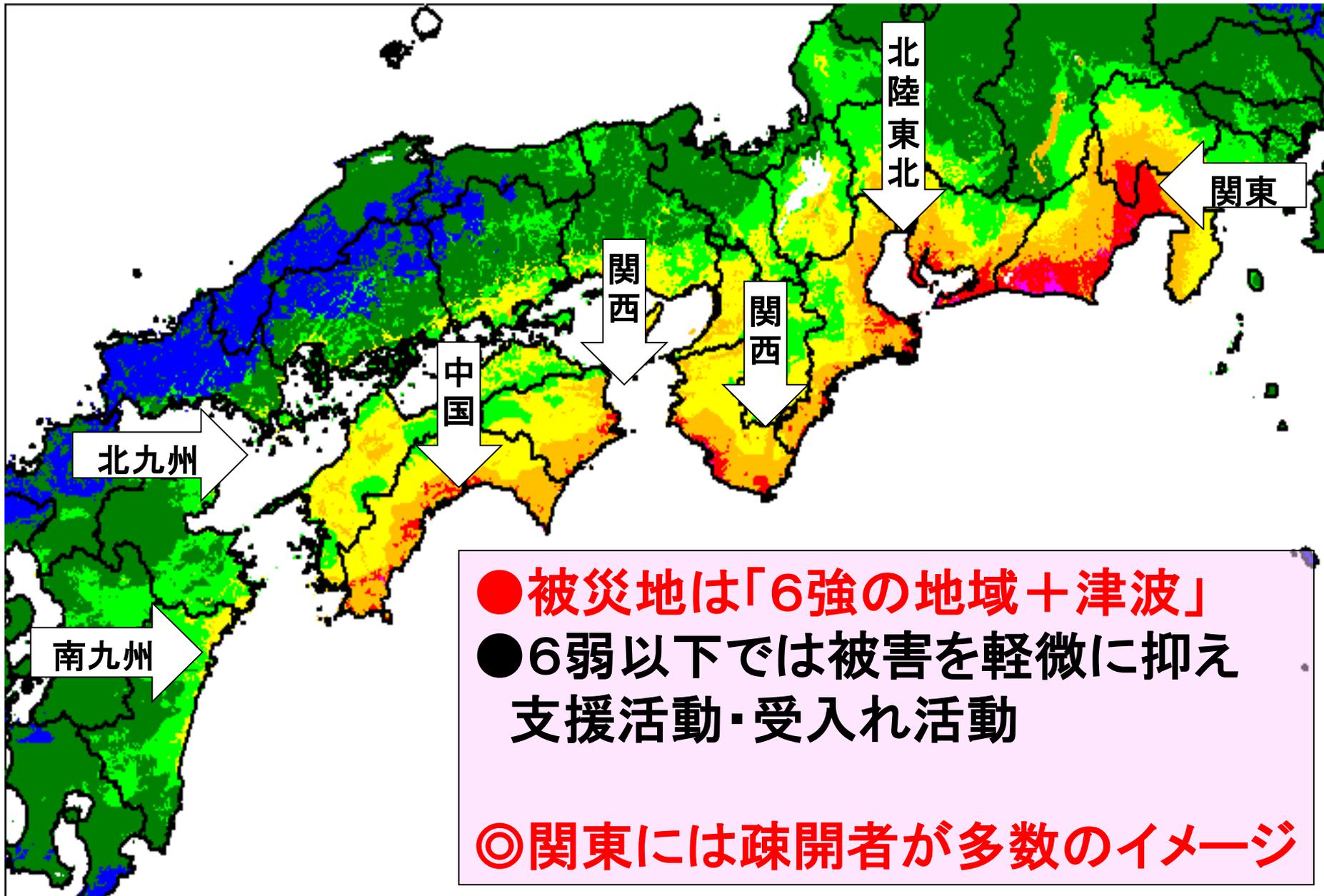
大きな被害を受けるところは？

- 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)

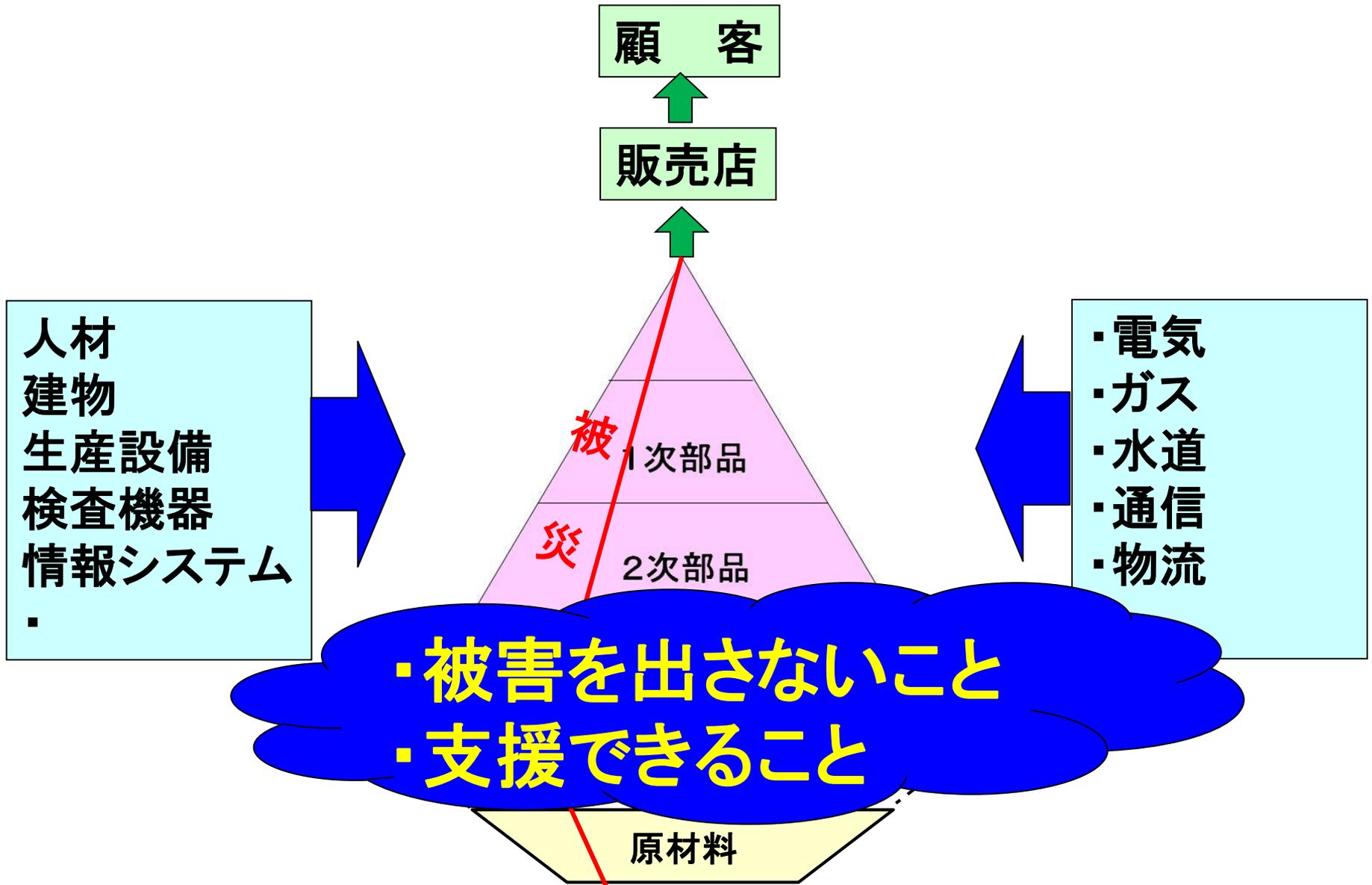


甚大な被害地域は500～1000万人
東日本震災の10～20倍
それでも日本全体の5～10%

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) 製造業の被害と対応
- (4) 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	
	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

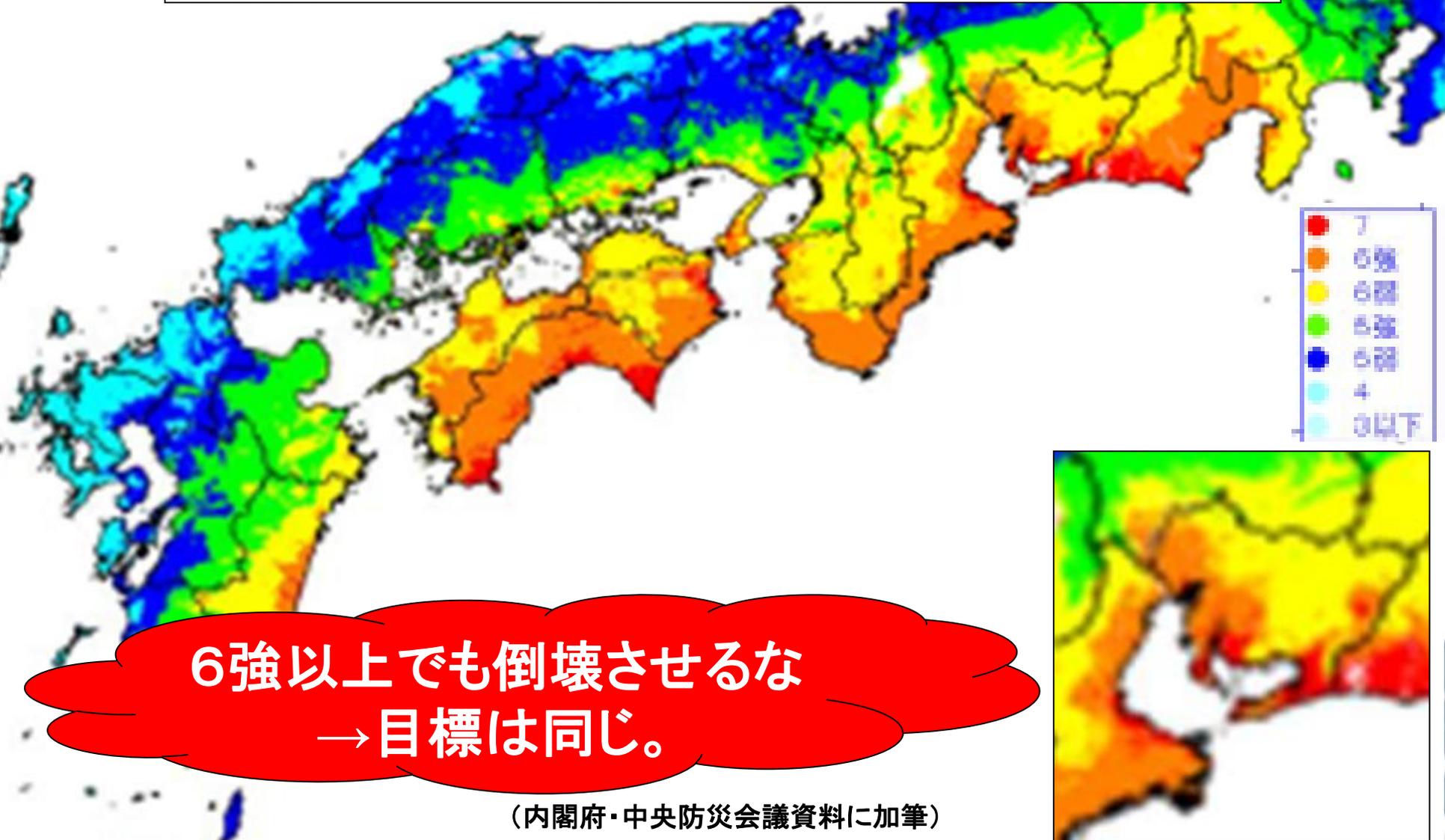
揺れが大きくなる
津波が2倍程度になる。

(地震調査研究推進本部資料に加筆)

震度分布

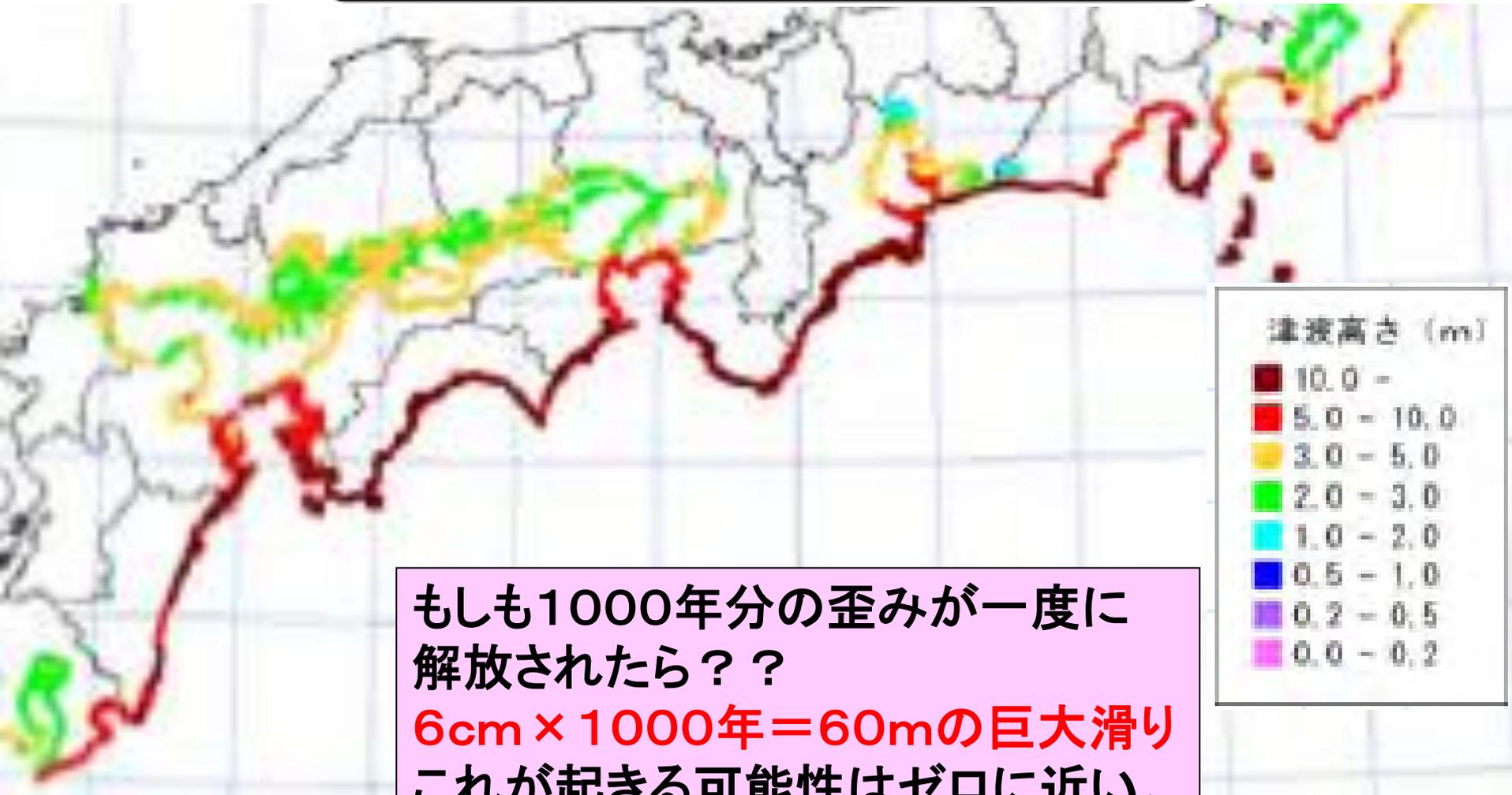
【最大クラスの震度分布】

強震波形4ケースと経験的手法の最大震度重ね合わせ



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)

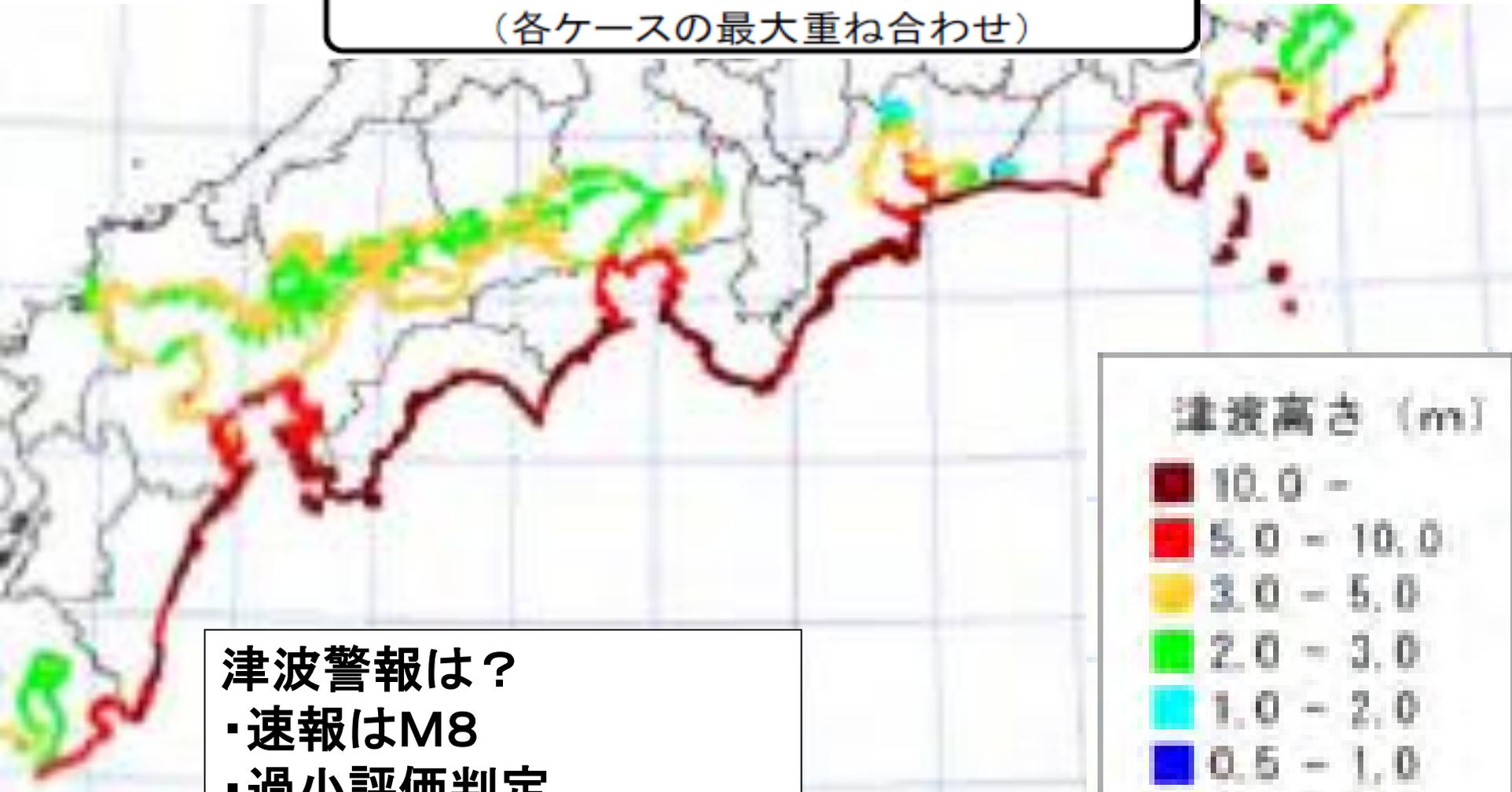


もしも1000年分の歪みが一度に
解放されたら??

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
- ・日本全体の経済活動が止まる

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) 製造業の被害と対応
- (4) 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) 製造業の被害と対応
- (4) 首都圏での被害

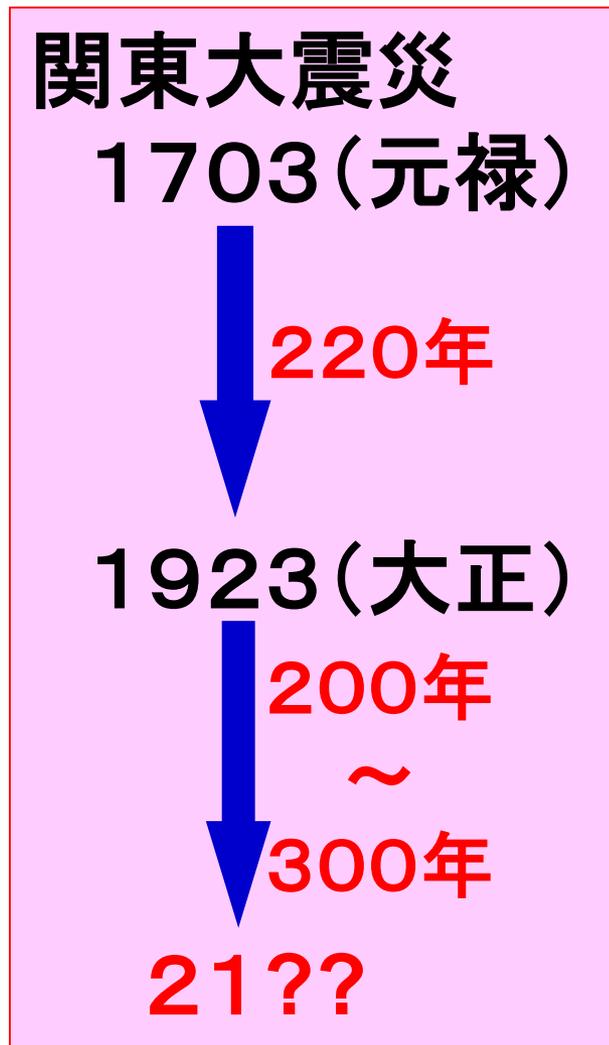
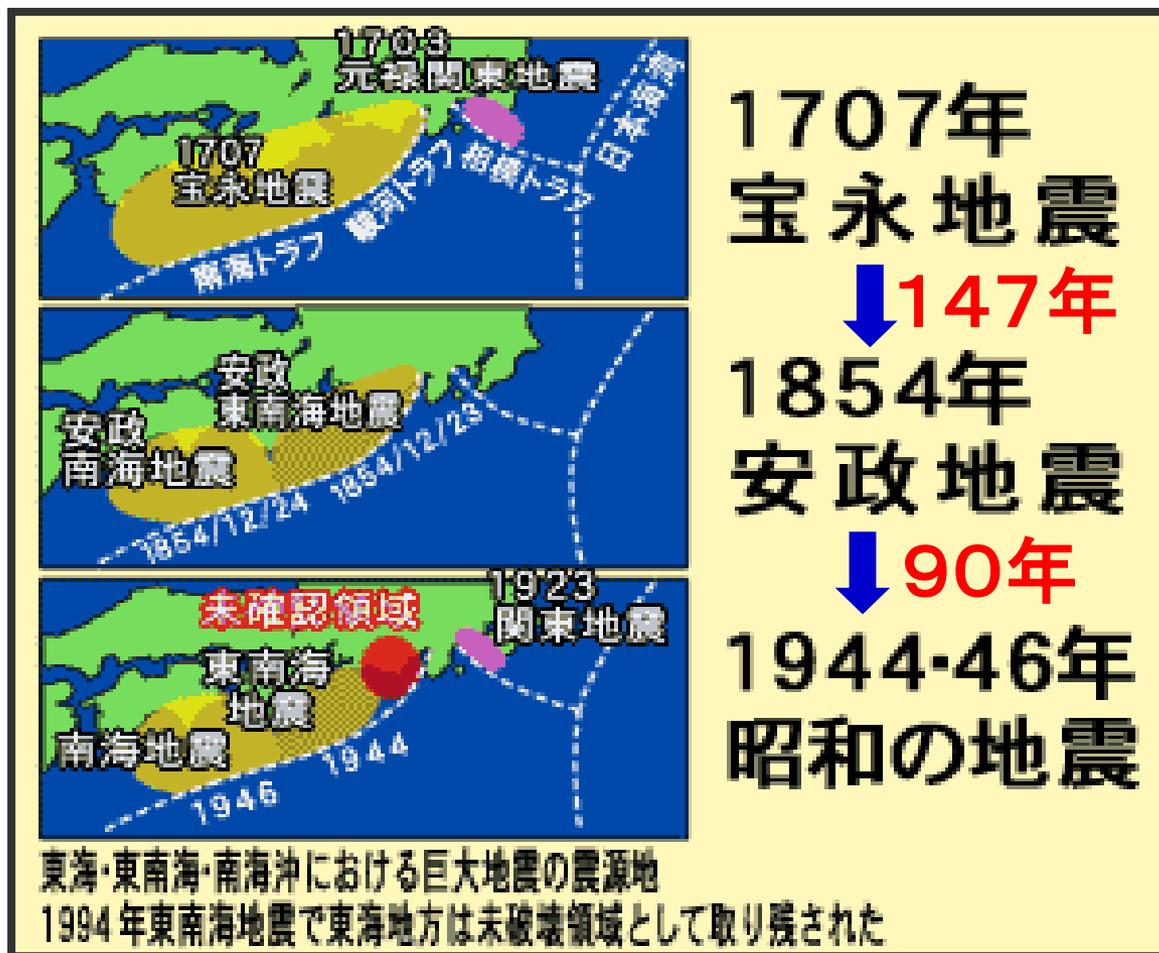
3. 2. 南海トラフ地震

- (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

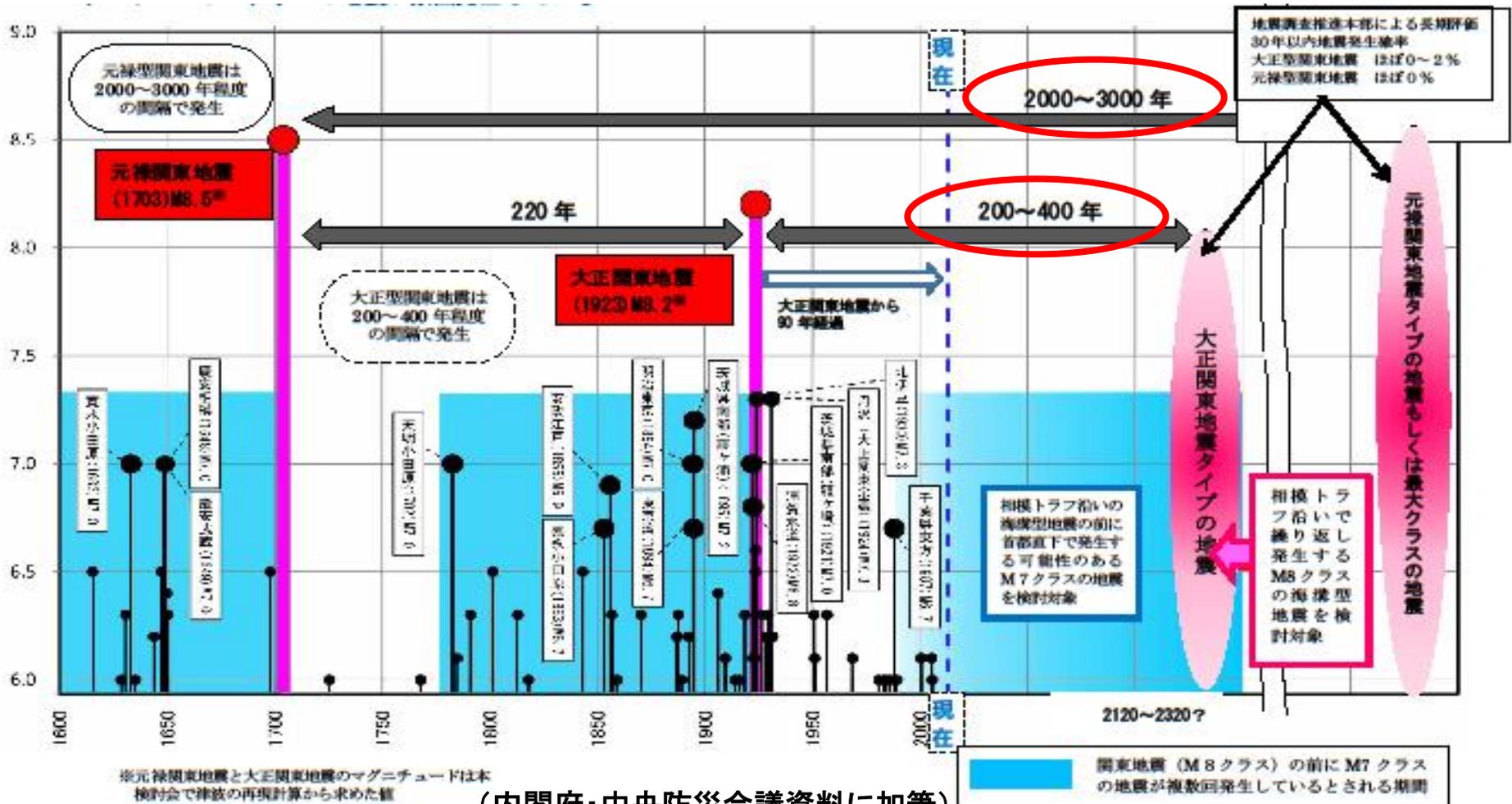
関東大震災の発生は？（**従来**の考え）



首都直下地震とは

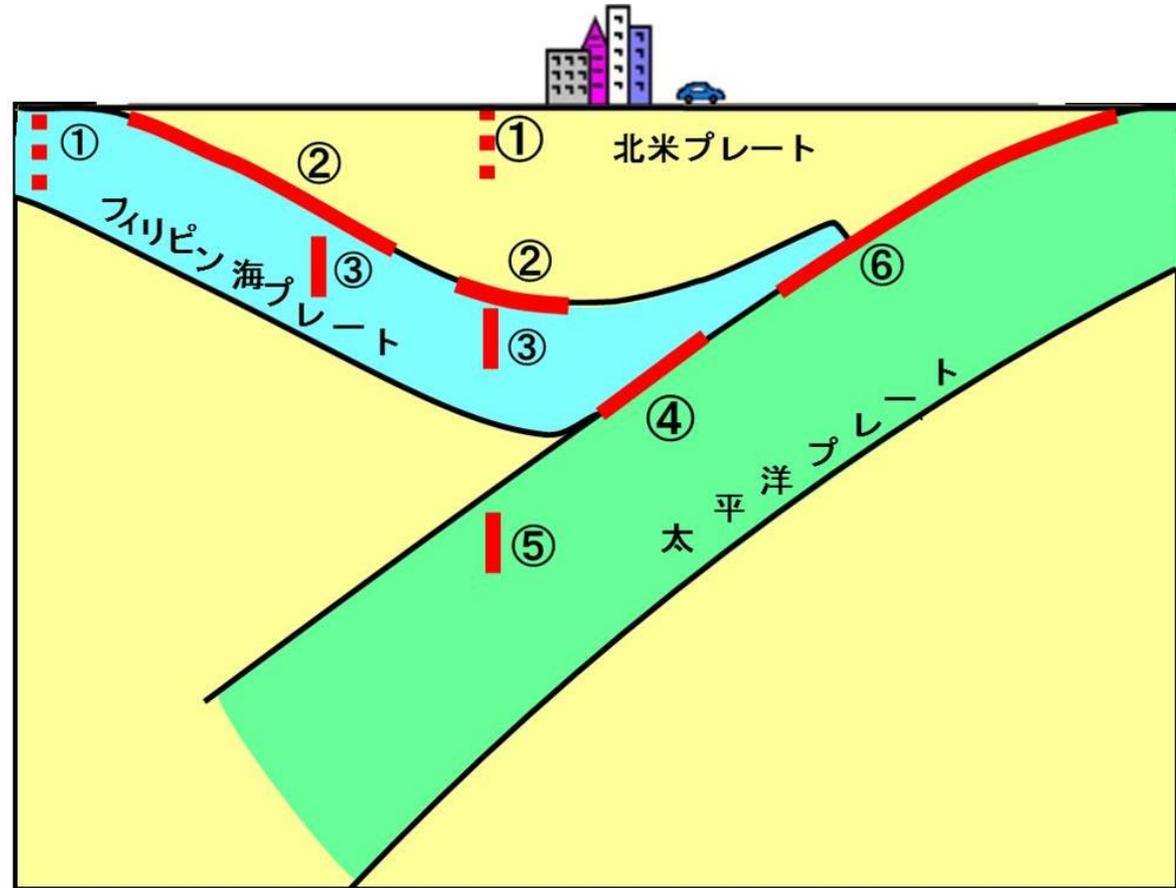
- ・関東大震災(M=8)は100年以上先。
- ・活動期に入るとM=7クラスがたびたび発生。
- ・今後30年以内にM=7クラスの直下地震が発生する確率は70%

→いつ、どこで、どれぐらいの大きさの地震が？



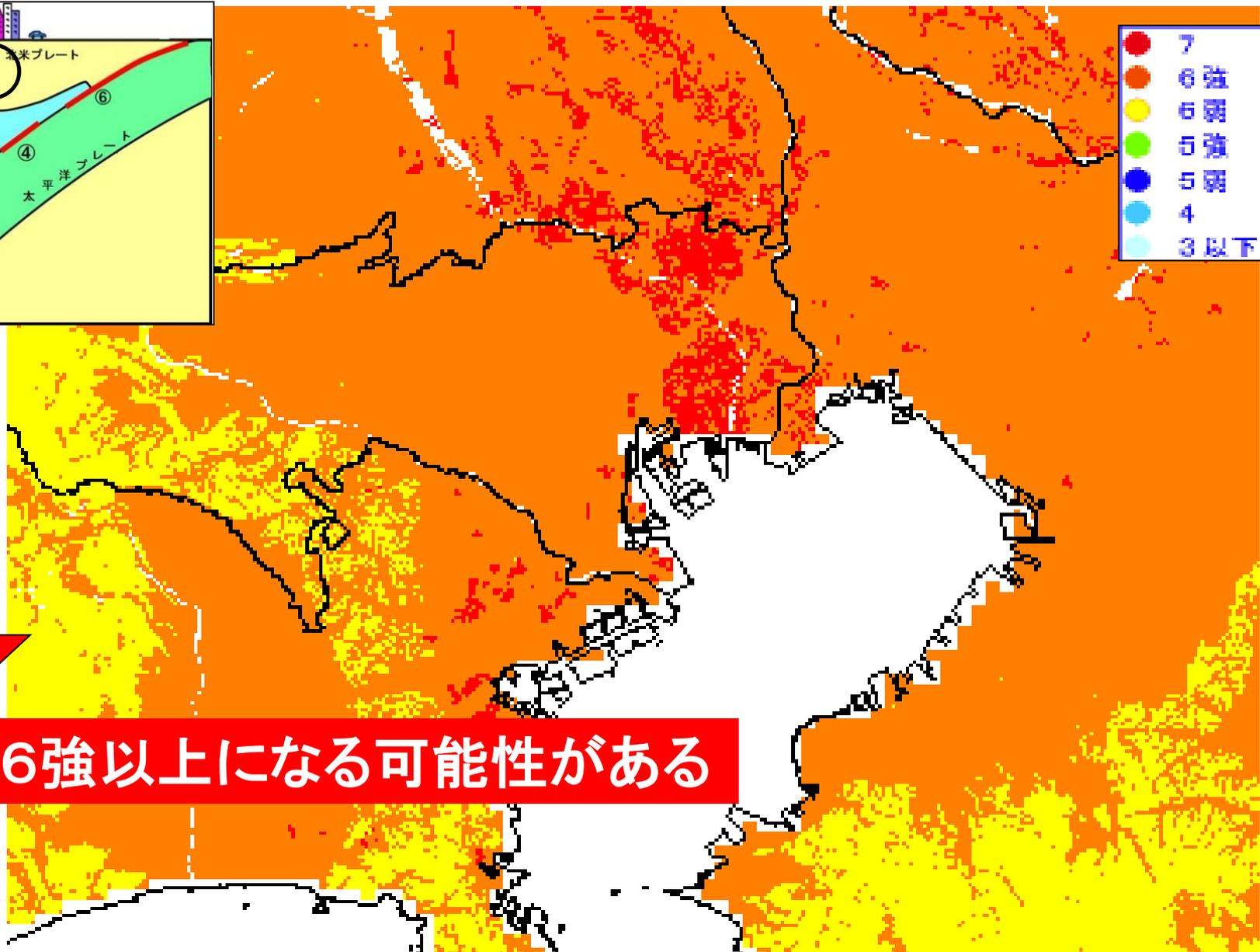
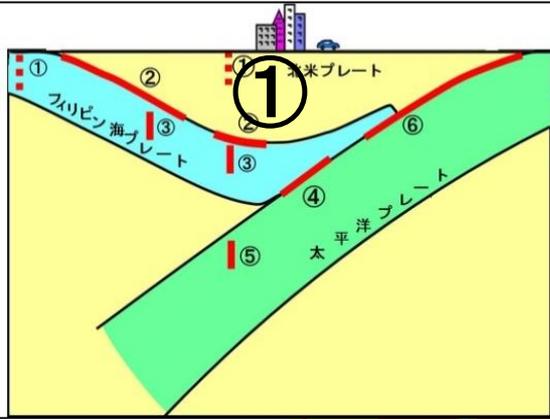
(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

首都直下地震はどこで？

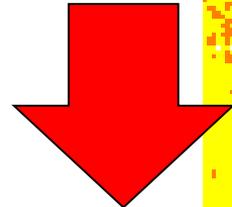


- ①地殻内(北米プレートまたはフィリピン海プレート)の浅い地震
- ②フィリピン海プレートと北米プレートの境界の地震
- ③フィリピン海プレート内の地震
- ④フィリピン海プレートと太平洋プレートの境界の地震
- ⑤太平洋プレート内の地震
- ⑥フィリピン海プレート及び北米プレートと太平洋プレートの境界の地震

地殻①の全域に個別にM6.8地震を起した場合の震度



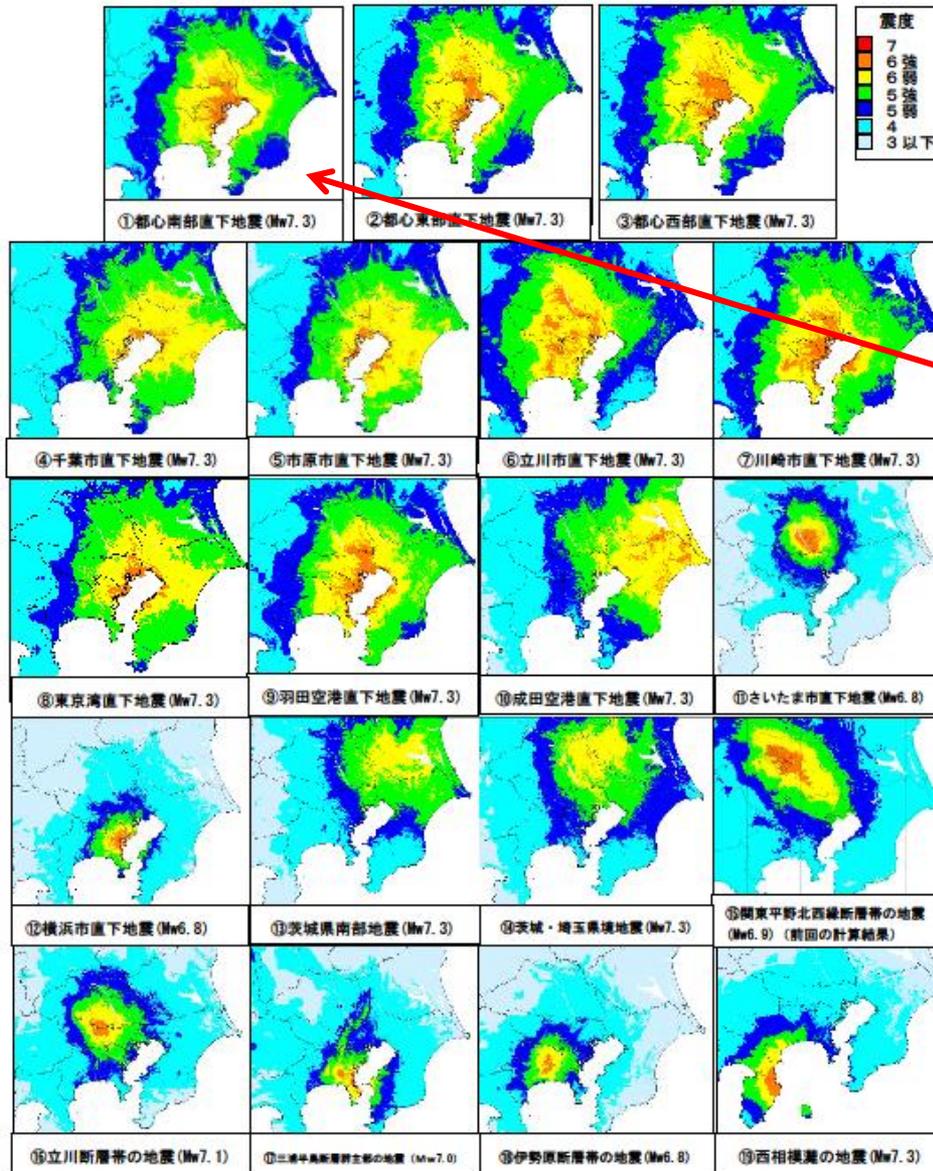
- 7
- 6 強
- 6 弱
- 5 強
- 5 弱
- 4
- 3 以下



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？



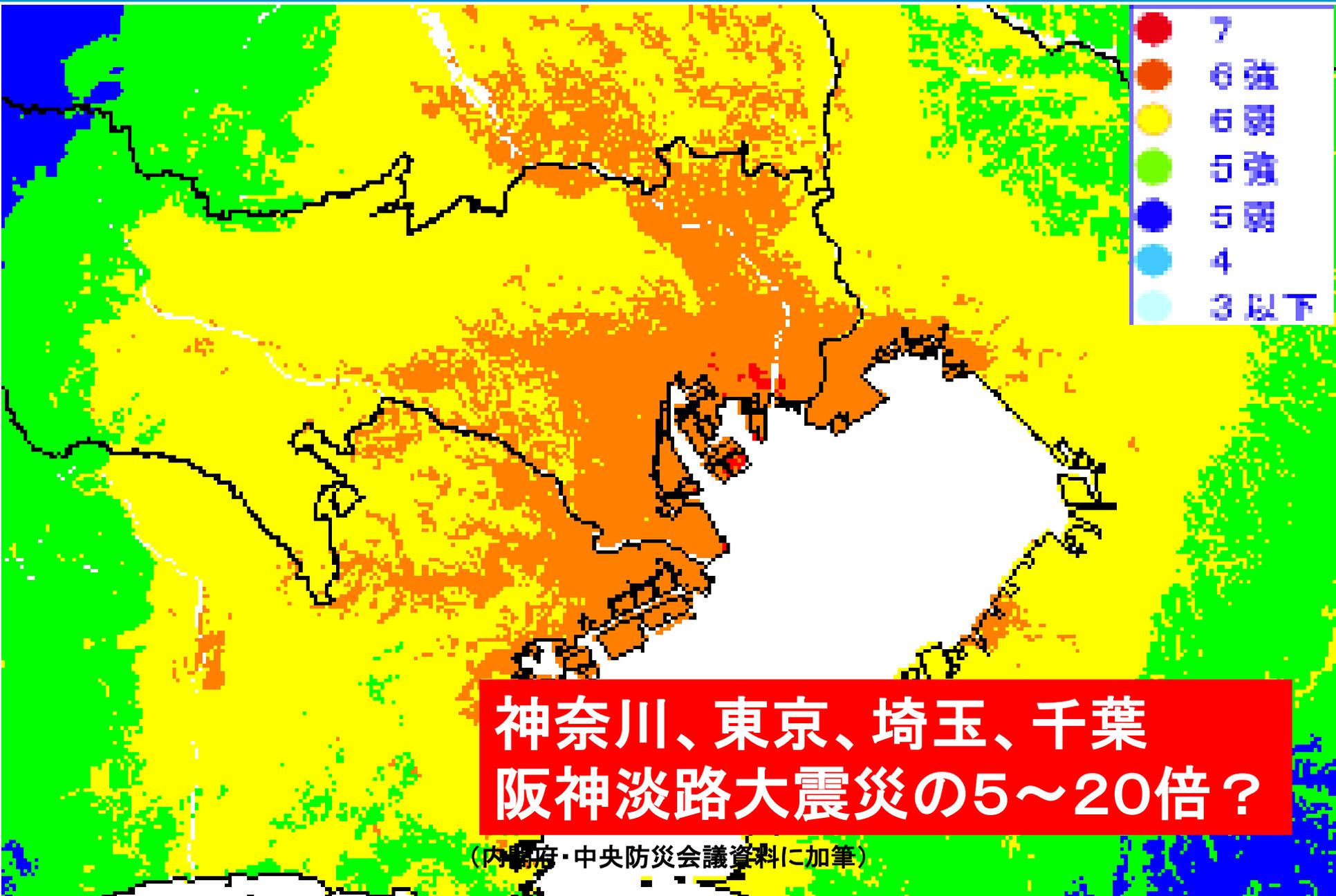
社会的影響が最も
大きい地震は？

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

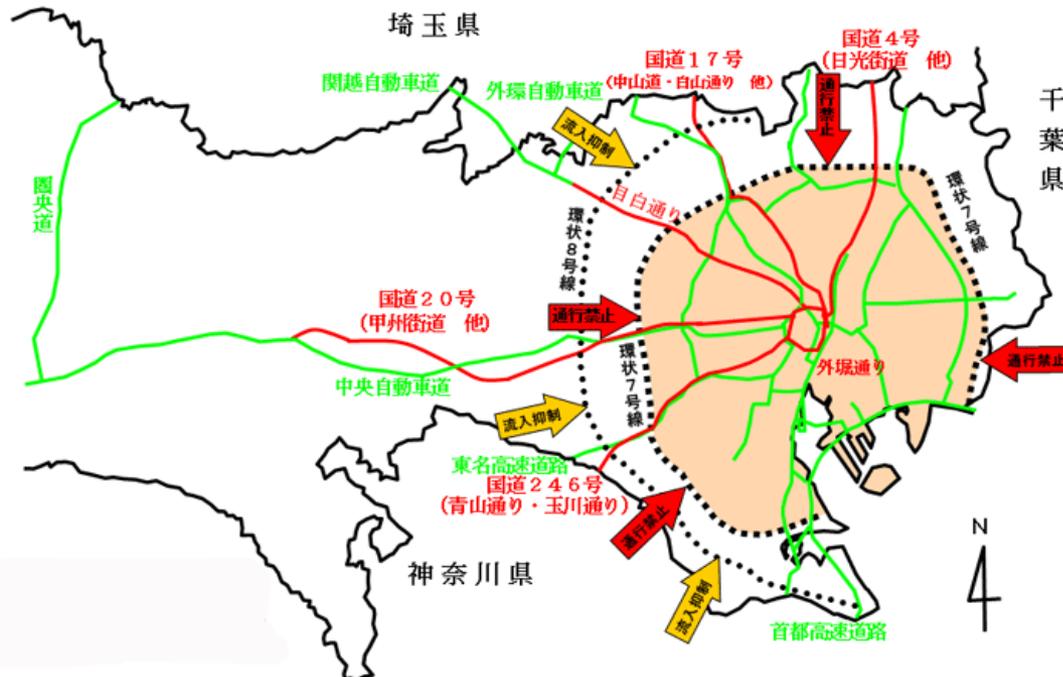
- ・**先ず閉じ込め者救出を優先(1週間程度か)**
- ・**1棟につき1台の運転再開まで1ヶ月?**
- ・エレベーターの全面復旧は数ヵ月を要すると思われる。

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)

東京湾北部地震を想定した事業継続計画例

業務

- ・被災地域外・・・サービスの継続
- ・被災地域内・・・自社関連・顧客の被害調査

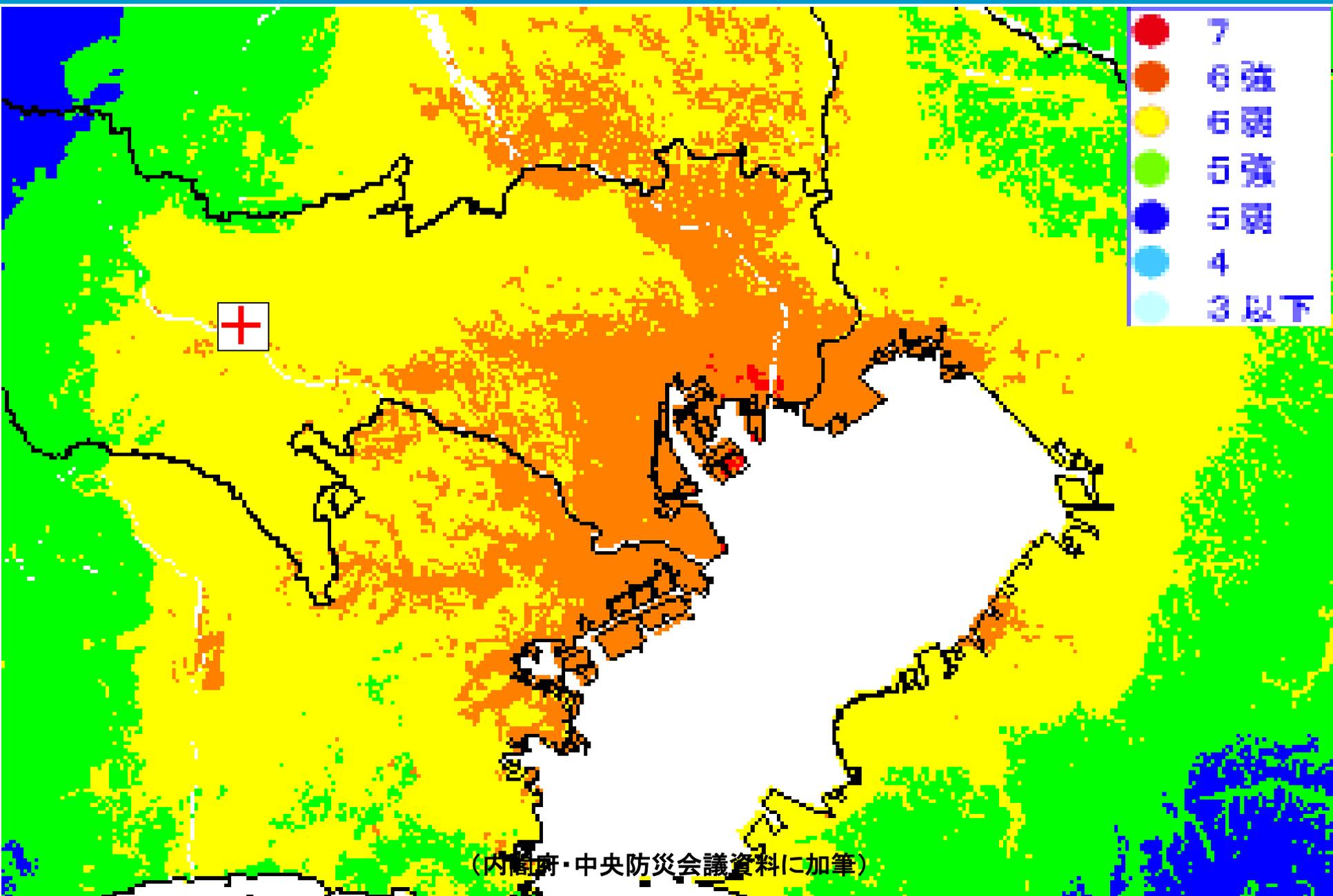
本社機能の被害想定

- ・社員は出勤不可能（出勤したら新たな帰宅困難者）
- ・都心の本社は1ヶ月以上ビル機能が停止する。
 - ・停電、断水、エレベータ停止・・・

対策・対応

- ・代替事務所、情報システムのバックアップ
- ・全国からの応援の受け入れ
- ・計画停電対応、業務の手作業化も

国立病院機構 災害医療センター

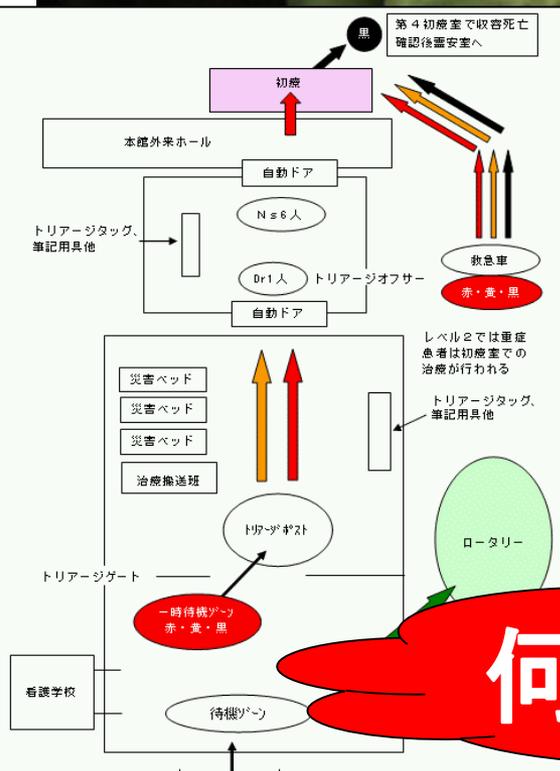


(内閣府・中央防災会議資料に加筆)

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？

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

広域被害の検討例(震度分布)

●拠点

●社宅、寮

○主要な関係会社

●仕入先

●顧客

首都圏での検討例



広域被害の検討例(震度分布)

●拠点

●社宅、寮

○主要な関係会社

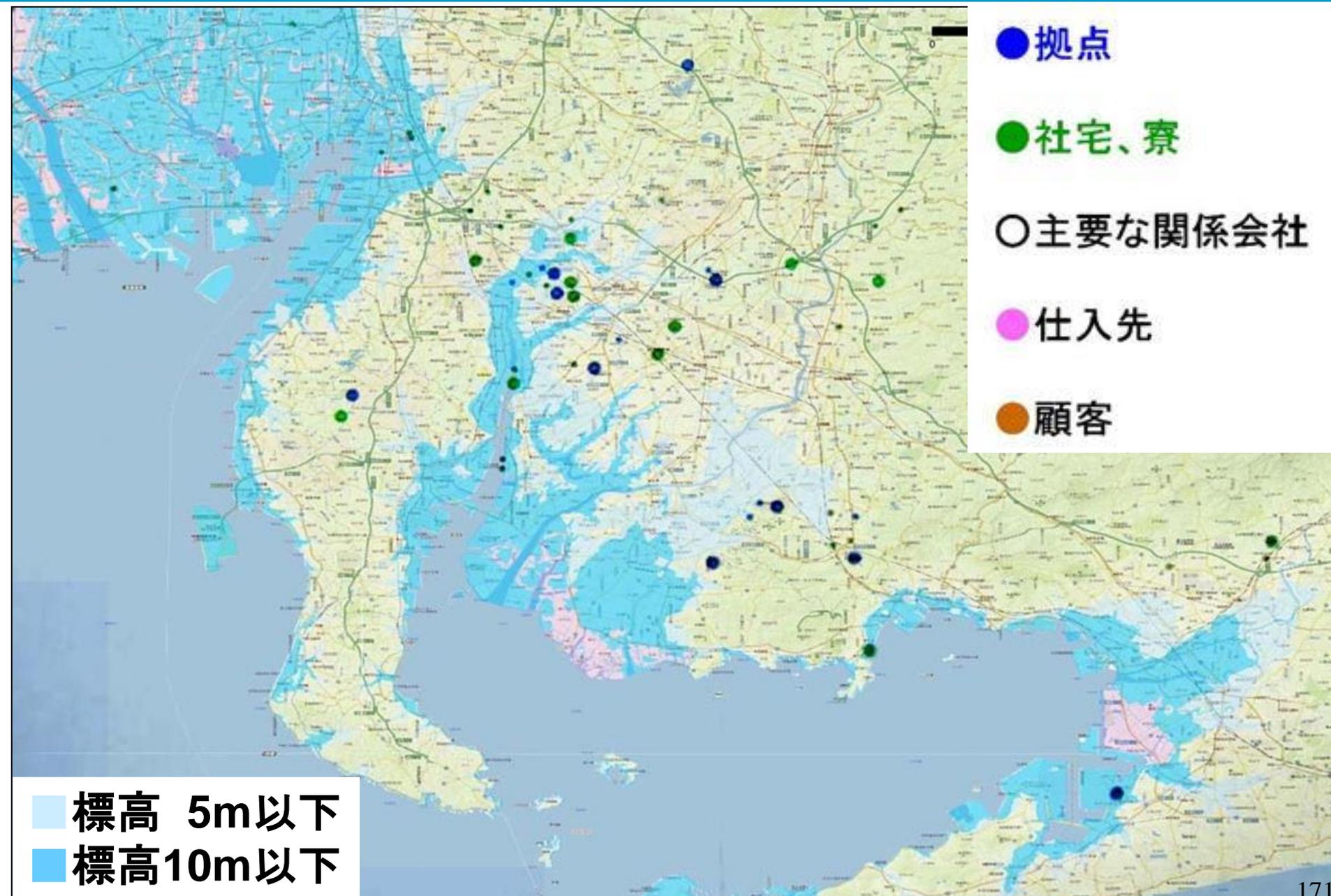
●仕入先

●顧客

中部での検討例



広域被害の検討例(津波危険度:地盤標高)



自社施設の危険度の評価

拠点名	震度			標高	耐震性		重要度	対策
	~5強	6弱	6強~		建築年	Is値		
本社		○		9m	2001	新耐震	◎	
○○工場			○	4m	1975	0.2	◎	耐震補強
△△物流			○	2m	2010	新耐震	○	津波対策
□□事務所	○			15m	1975	0.4	○	
××寮		○		10m	1993	新耐震	○	

関係会社・仕入れ先などの危険度評価

重要度評価の例

依存度		重大	中	小
		7割程度以上	6割～4割程度	3割程度以下
発生の可能性				
高	・6強	 優先度 I	 優先度 II	 優先度 IV
中	・6弱	 優先度 II	 優先度 III	 優先度 IV
低	・5強以下	 優先度 III	 優先度 IV	 優先度 V

評価結果と対策

重要度	会社名	品目など	対策・対応
	〇〇社	部品A	復旧支援
	△△社	部品B	代替生産
	□□社	保守・メンテ	協定
	××社	部品C	在庫補強

広域の被害(自宅の危険度)

- ・広域地図(2種類:震度分布図、標高図)
- ・自宅の位置に●シールを貼ってください

- ・自宅の危険度は？
- ・通勤路の危険度は？

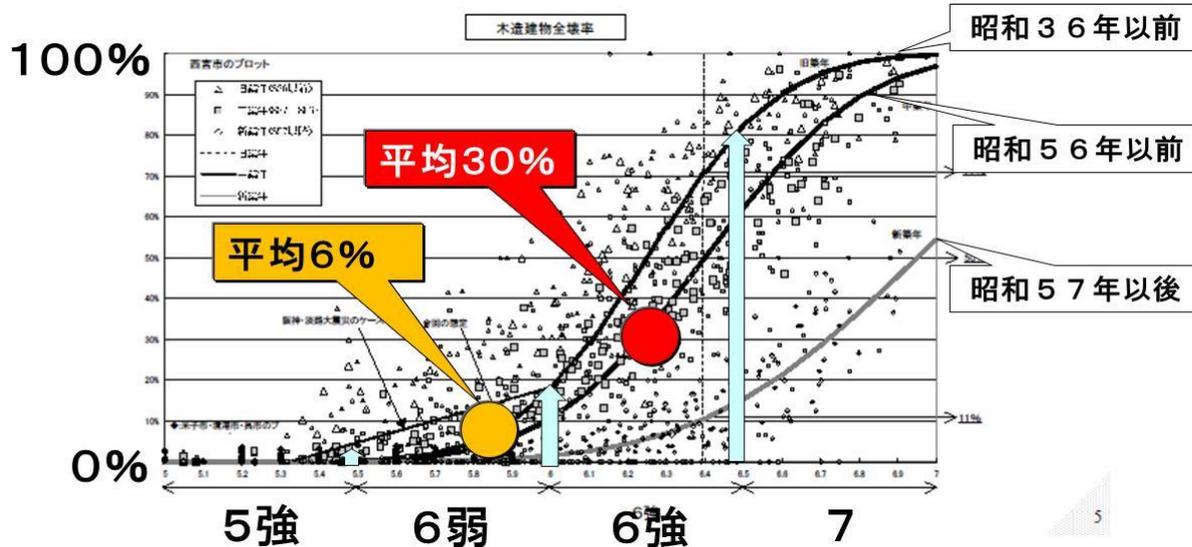


社員の被害と支援者

	被災予測	支援者
従業員	138	
全壊率(3%)	41	82
倒壊	5	
生き埋め	10	
重傷者	3	6
単身出向者	2	4

支援は2人1組

夜間なら1棟に2人



役員・幹部の危険度

部門	順位	氏名	自宅の危険度		距離	想定
			6強	津波避難		
本部	責任者	....	○		10km	△
	次席	....		○	35km	×
	3席	....			5km	○
〇〇部門	責任者	....			5km	○
	次席	....	○		10km	△
	3席	....			45km	△
◎◎部門	責任者	....			15km	○
	次席	....			5km	○
	3席	....	○		5km	△
●●部門	責任者	....	○	○	20km	×
	次席	....			25km	△
	3席	....			15km	○

キーマンの状況

①社員の被害

	被災	支援者
従業員		
全壊(15%)		
倒壊		
生埋め		
重傷者		
出向者		

②キーマンの状況

キーマン 状況 代行者

....

×

....

....

○

....

....

△

....

	被災予測	支援者
従業員	138	
全壊率(30%)	41	82
倒壊	5	
生き埋め	10	
重傷者	3	6
単身出向者	2	4

	キーマン	安否(状況)	代行者
支店	千代田	△	七尾
	宇都宮	○	
	上野	△	
支店	新大塚	×	
	上野	△	高橋
	吉祥寺	○	
支店	池袋	○	高橋
	豊洲	×	
	有明	×	

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

道路・鉄道・河川など

- ① 幹線道路 
- ② 鉄道 
- ③ 海・大河川 
- ④ 中小河川 
- ⑤ 配送ルート、主要帰宅ルート 

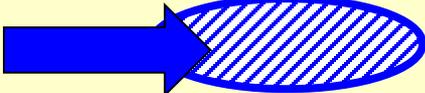
通学路



近隣の状況の把握

近隣で何が起きると思いますか。

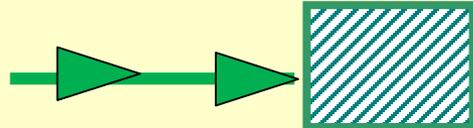
- ・木造密集地は？ 赤  倒壊 出火
 - ・生き埋めは？
 - ・出火は？

- ・津波は？ 青  津波

- ・液状化は？ 土砂災害は？ 茶  液状化

- ・道路・橋は？ 落橋 不通
- ・鉄道は？

- ・救急病院は？  ○病院

- ・津波避難場所・ルート 

都市部の被害の予測例

ビルからの窓ガラスの落下 (福岡県西方沖地震)

NHKの報道映像

都市部の被害の予測例

項目	被害の状況
ビル街の被害	ビルの倒壊は少ない。外壁や窓ガラス破損は多い。
道路上	車道は渋滞。歩道上は外壁やガラスが散乱
駅	鉄道運行停止により混乱
地下街	店舗の被害、浸水。通行客は地上に出てくる。
住宅街被害	住宅密集地で全壊がでる。
大規模火災	住宅密集地で出火、延焼もある。
道路・橋梁	液状化により橋梁に被害(応急復旧で通行可能な程度)
鉄道	全線で運行停止。6弱地域は復旧に1週間。ただし停電。
ライフライン	全域停電 都市ガスは導管を遮断。安全確認後再開。ただし停電。 水道管に被害。復旧に長時間を要す。 通信線、アンテナに被害。応急復旧は早いが停電。
病院	負傷者が殺到。医師不足。
避難所	1避難所当たり数百人の住民が避難

近隣の状況の把握(配布資料(4))

- ・津波避難の要否？
- ・近隣からの要請は？
- ・病院までの搬送は可能？
- ・方面別帰宅路の安全は？



(名古屋市中心部)

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

6. 事業所の被害と予防対策

6. 1. 耐震対策の考え方

6. 2. 被害の洗い出し

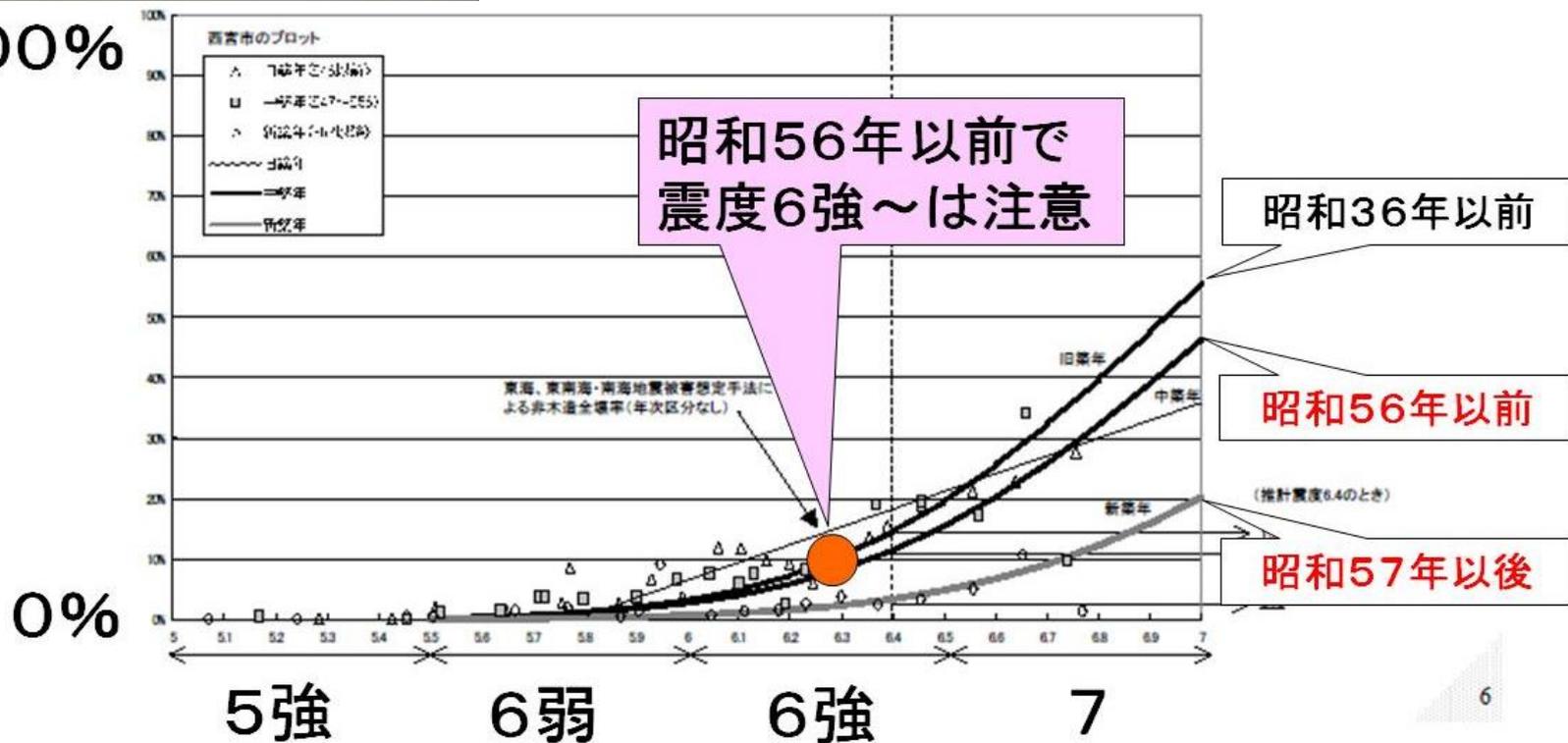
6. 3. 予防対策の検討

6. 4. 個別復旧計画

非木造は強い(鉄骨造・RC造の全壊率)



100%



震度4では・・・



震度5強では..

日本共産党福岡市議団HPより



震度6弱では..



震度6強では..

リケンの被害と対応

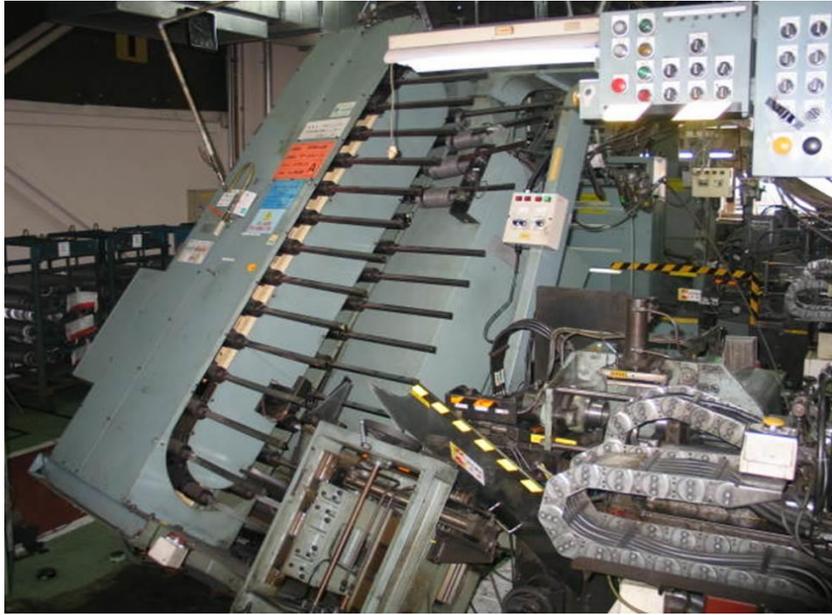
事前の耐震補強(本工場)



事前の飛び出し防止対策



工場内の被害状況



復旧打合せ(北斗ぴあ)



手分けしての復旧作業(本工場)



リケンに続き関係会社へ



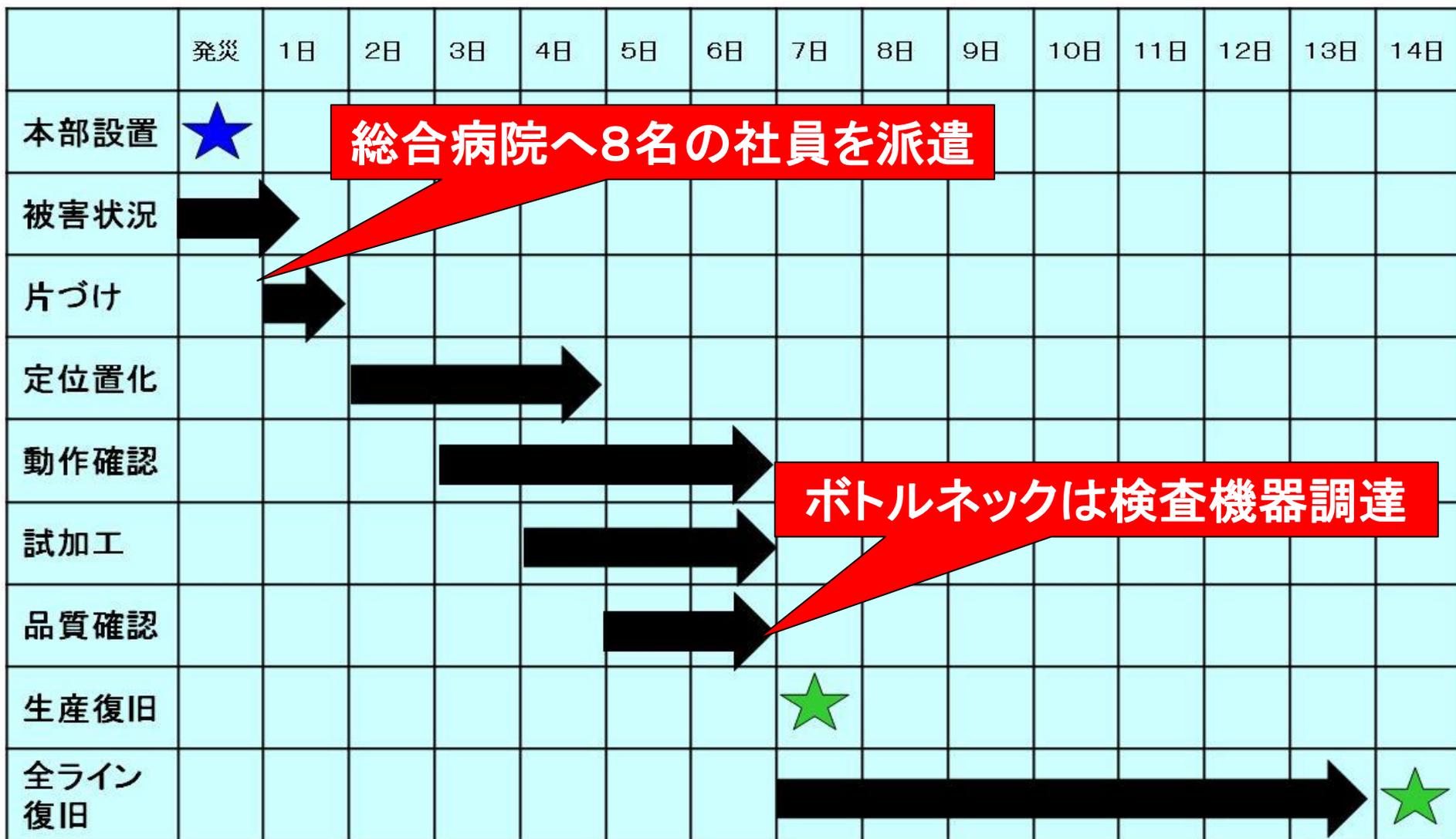
新潟中越沖地震での製造業の被害と復旧

復旧日程

	発災	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日
本部設置	★														
被害状況	➡														
片づけ		➡													
定位置化			➡	➡	➡										
動作確認				➡	➡	➡	➡								
試加工					➡	➡	➡								
品質確認						➡	➡								
生産復旧								★							
全ライン復旧								➡	➡	➡	➡	➡	➡	➡	★

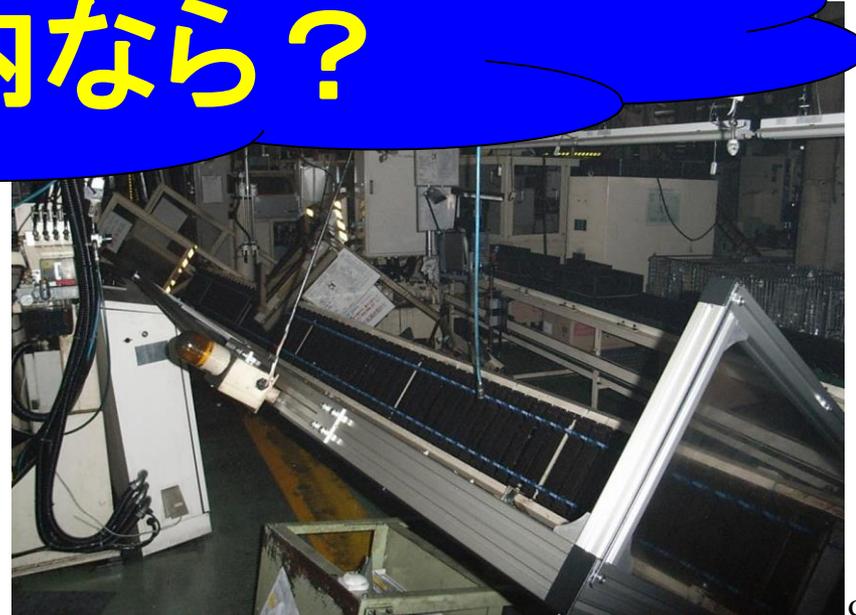
新潟中越沖地震での製造業の被害と復旧

復旧日程





勤務時間内なら？



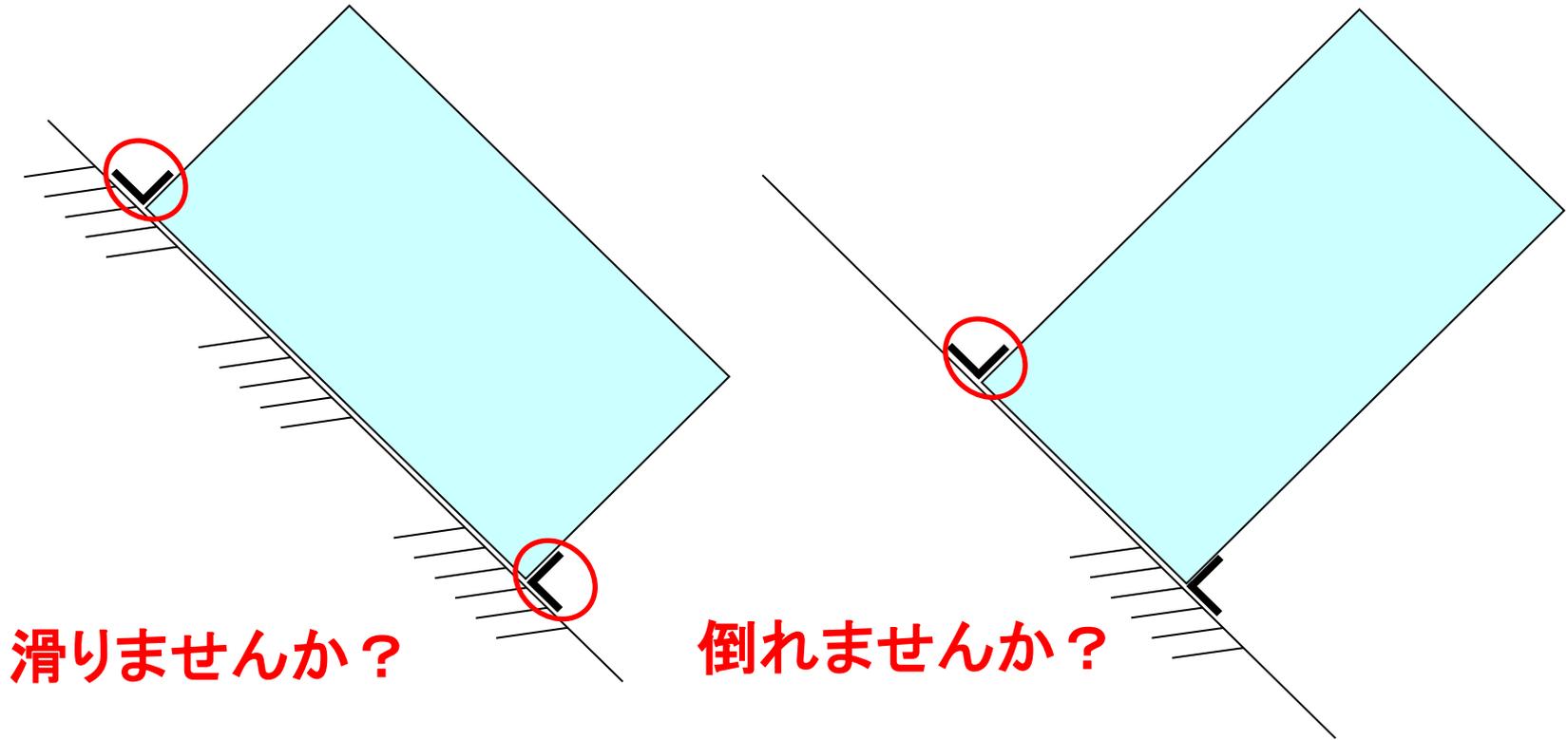
設備の横ズレ防止、転倒防止の考え方1／3

震度6強～7でのコンビニ室内の状況

転倒防止の振動実験

設備の横ズレ防止、転倒防止の考え方3/3

直感で簡単に判断するには(揺れの大きさ、重要度)



オフィス(RC)	工場	設定震度	角度
10F	3F	1.5G	60度
5F	2F	1.0G	45度
1F	1F	0.6G	30度

6. 事業所の被害と予防対策

6. 1. 耐震対策の考え方

6. 2. 被害の洗い出し

6. 3. 予防対策の検討

6. 4. 個別復旧計画

敷地の地図を参照して(建屋・ユーティリティ)

危険物施設 ... ● 危険物

受電設備 ● 受電

ガス(導管) ... ● ガス

上水・工水 ● 上水

排水施設 ● 排水

・危険な建物 

(1) 防災施設・設備

対策本部	●
消防車両	●
屋外消火栓	●
救護所	⊕
救出資機材・防災倉庫 ...	●
避難場所(1次、2次)	



建物内の平面図を参照して

重大な事態は赤●で
説明は小さな付箋で

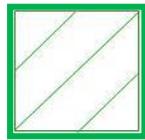
倒壊・出火..

漏れる・あふれる・燃える・爆発する
倒れる・飛び出す・ぶつかる・動き回る
外れる・落ちる・崩れる

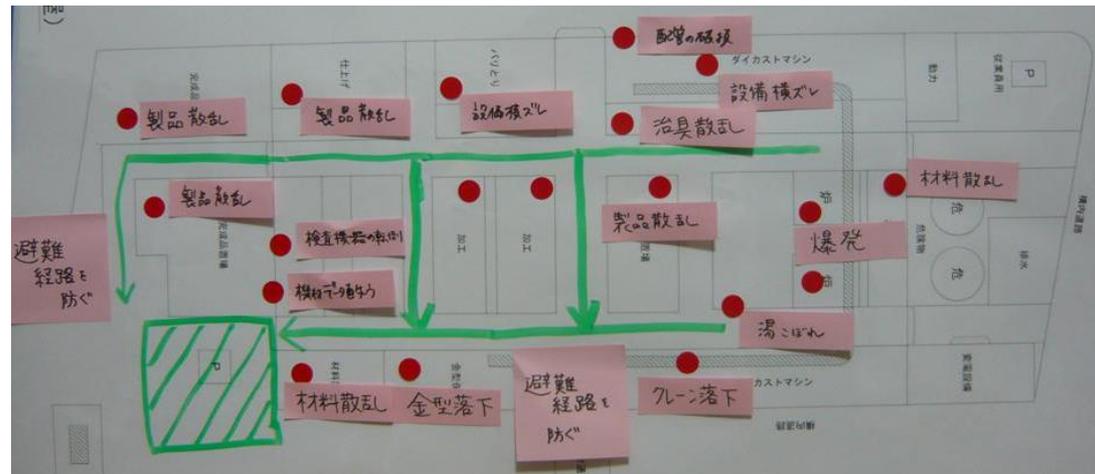
消火設備 ●

救出・救護機材など ●

避難スペース



避難路



防災資源は十分ですか？

顧客・店舗・仕入れ先など

建設業などの事例

- (1) 会社や施工現場等の危険度は？
(2) 協定先や顧客の状況は？



会社	施工現場		協定先・顧客
	土木	建築	
<ul style="list-style-type: none">・天井落下・書庫の転倒・保存箱の落下・ドアの開閉不可・外勤者津波被害	<ul style="list-style-type: none">・土留倒壊・型枠支保工の倒壊・外部足場倒壊	<ul style="list-style-type: none">・掘削法面の崩壊・山留の崩壊・外部足場倒壊・屋上作業者の墜落・重機クレーン転倒・圧接作業中の出火	<ul style="list-style-type: none">・県道〇号△橋の落橋・×道路沿い家屋倒壊・顧客A社の被害

6. 事業所の被害と予防対策

6. 1. 耐震対策の考え方

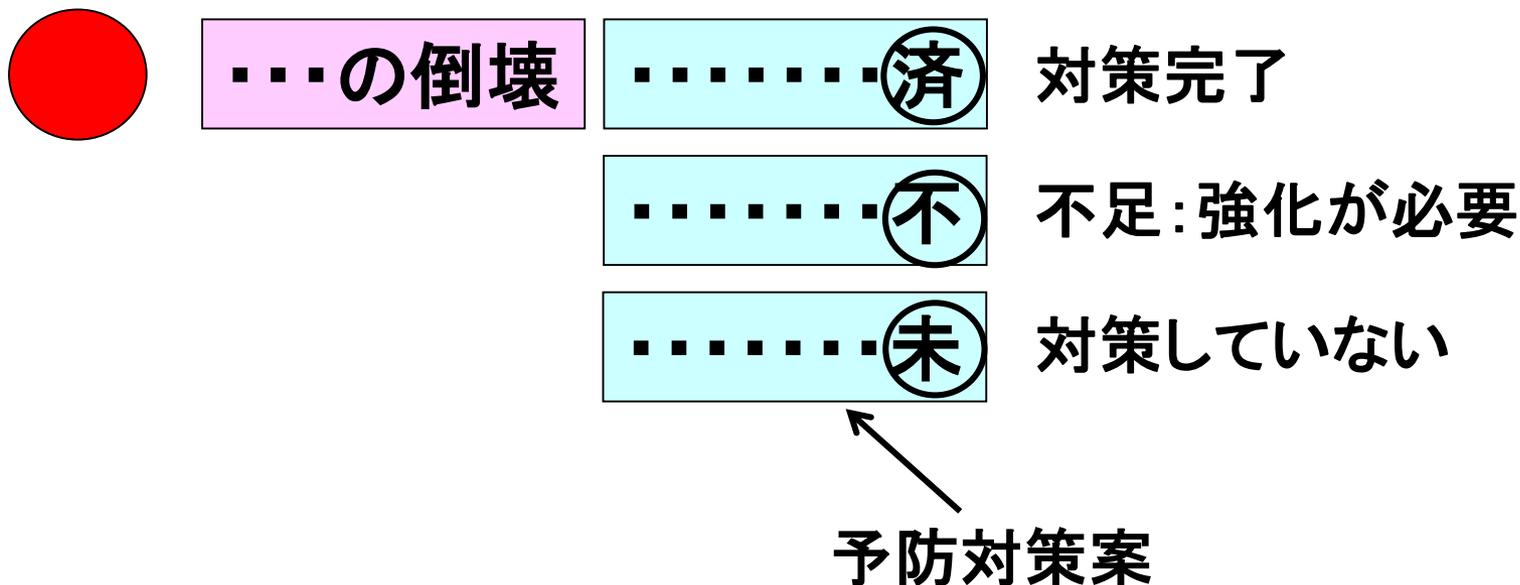
6. 2. 被害の洗い出し

6. 3. 予防対策の検討

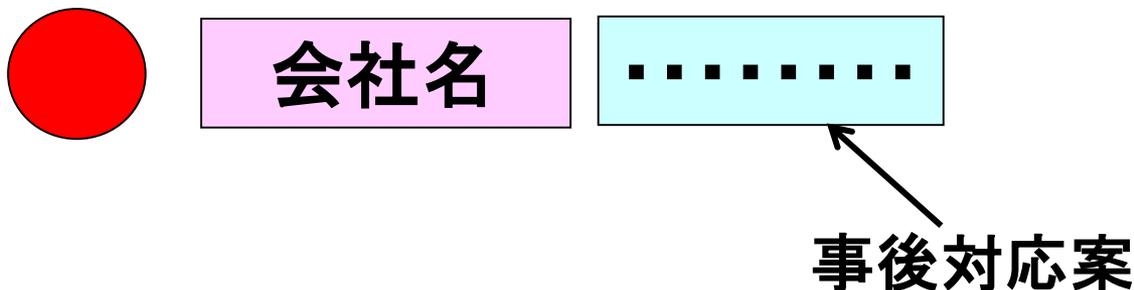
6. 4. 個別復旧計画

① 予防対策などの検討

建屋・ユーティリティ・設備の予防対策

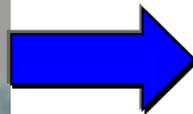
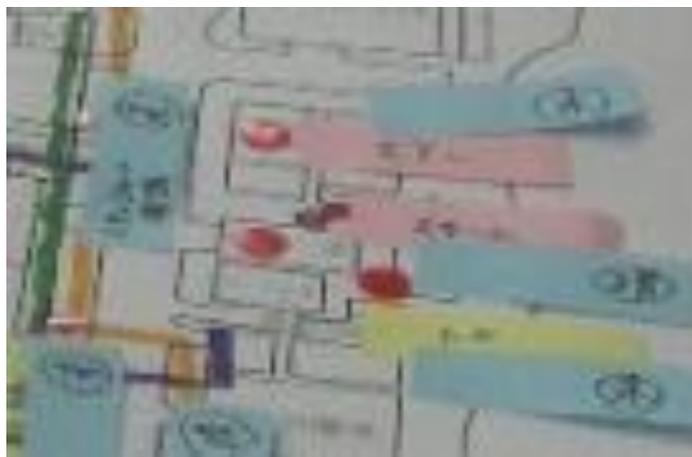


顧客・仕入れ先への復旧支援



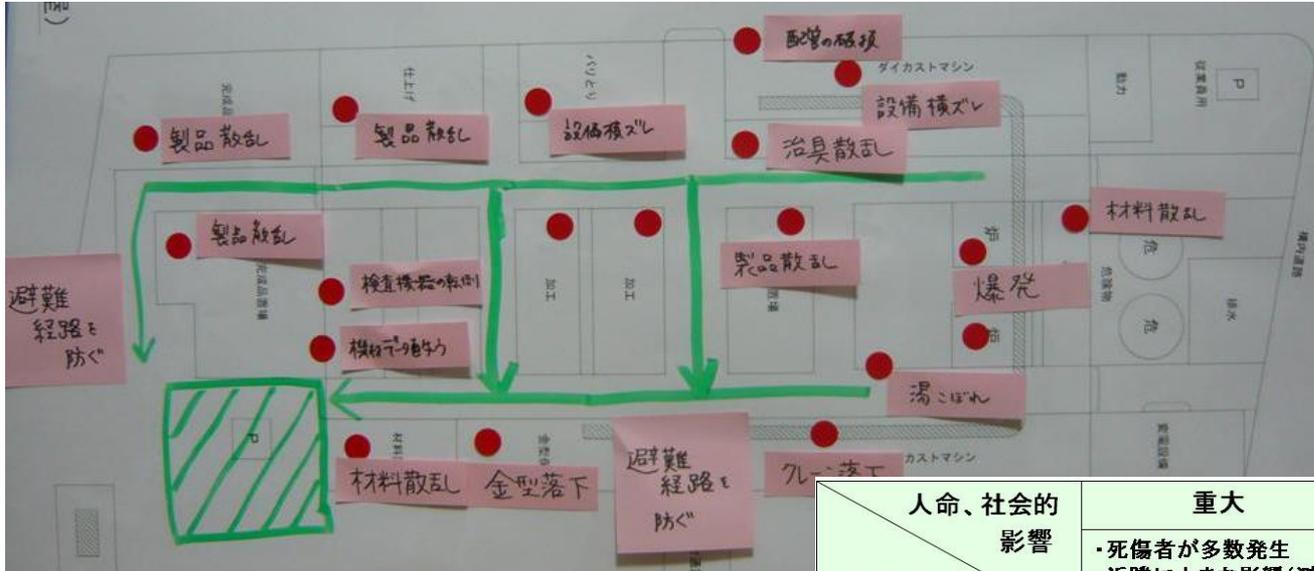
②優先度の評価

人命、社会的影響 発生の可能性		重大	中	小
		<ul style="list-style-type: none"> ・死傷者が多数発生 ・近隣に大きな影響(避難) ・長期に停止 	<ul style="list-style-type: none"> ・死傷者発生の可能性あり ・復旧に時間要 	<ul style="list-style-type: none"> ・死傷者発生の可能性低い ・復旧は容易
高	・発生可能性高 ⇨間違いなく発生	 優先度 I	 優先度 II	 優先度 IV
中	・揺れが大きければ発生するだろう	 優先度 II	 優先度 III	 優先度 IV
低	・揺れが大きくても大丈夫だろう。可能性は否定はできない	 優先度 III	 優先度 IV	 優先度 V



③ 予防対策のまとめ

設備など



① 危険箇所の抽出

② 優先度評価

人命、社会的影響 発生の可能性		重大	中	小
		<ul style="list-style-type: none"> 死傷者が多数発生 近隣に大きな影響(避難) 長期に停止 	<ul style="list-style-type: none"> 死傷者発生の可能性あり 復旧に時間要 	<ul style="list-style-type: none"> 死傷者発生の可能性低い 復旧は容易
高	発生可能性高 ≡ 間違いなく発生	● 優先度 I	● 優先度 II	● 優先度 IV
中	揺れが大きければ発生するだろう	● 優先度 II	● 優先度 III	● 優先度 IV
低	揺れが大きくても大丈夫だろう。可能性は否定はできない	● 優先度 III	● 優先度 IV	● 優先度 V

評価	問題点	対策
●	1,2F 棚上の倒壊	診断と耐震補強工事
●	平場 棚上の器具落下	震度に見合った保管変更
●	ガラスの飛散	飛散防止フィルム

③ 結果の整理

③施設の被害と予防対策(配布資料(5))

	問題点	予防	担当	予算	時期
  	<div style="border: 1px solid black; background-color: #f0e6ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0e6ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>			
	<div style="border: 1px solid black; background-color: #f0e6ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0e6ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>			
	<div style="border: 1px solid black; background-color: #f0e6ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>			
	<div style="border: 1px solid black; background-color: #f0e6ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">.....</div>			



.....の倒壊

.....~~完~~ 完了

.....~~不~~ 不足:強化が必要

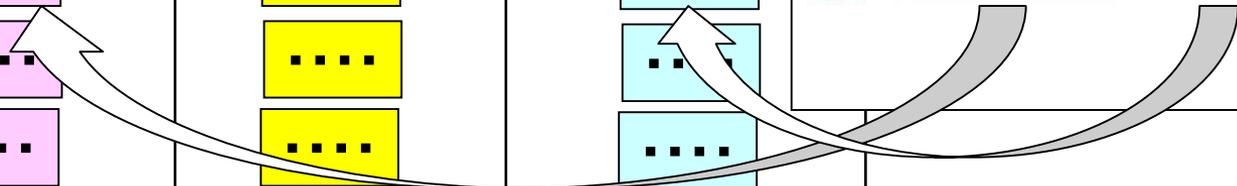
.....~~未~~ 未実施

↑
予防対策案

④顧客、仕入先などの支援対応の検討

	顧客 仕入先	品目	支援対応
●			
●			

会社名
事後対応案



6. 事業所の被害と予防対策

6. 1. 耐震対策の考え方

6. 2. 被害の洗い出し

6. 3. 予防対策の検討

6. 4. 個別復旧計画

個別復旧計画(配布資料(6))

- ・建屋
- ・インフラ
- ・生産設備
- ・検査機器
- ・システム
- ・
- ・

被災箇所	所要復旧日数	必要リソース				
		調査要員	復旧要員	資機材	業者	予想費用
...	○日	...	...	...	...
...	○日	...	...		...
...	○日	...	...	...
...	○日	...	...	...
...	○日	...	...	...
...	○日	...	...	...



手配できますか？

- ・被災している
- ・地域(病院など)優先
- ・奪い合い

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

7. 初動対応

7. 1. 基本方針と標準的な対応

7. 2. 職場の対応

7. 3. 本部の対応

7. 4. 地域貢献

一般的な基本方針は？

1. **絶対に命を失ってはならない**
 - ・悔いや怨念を残しての復旧は難しい。
2. **倒産させてはならない**
 - ・雇用を守り、連鎖倒産を防ぐ。
3. **社会的な責任を果たし信頼に応える**
 - ・医療機関やライフライン企業は継続
 - ・建設、食糧・生活物資提供企業は早期再開
4. **地域の復旧なしに業務の再開なし**
 - ・社員、家族はもちろん企業も地域の一員
 - ・地域での救出・救護～生活再建に協力

業種により異なる

○ 業務を一旦停止し、機を見て復旧（製造業・・・）

○ 業務を止めず、緊急対応を行う（病院、介護施設・・・）

基本方針と標準的な対応(配布資料(7))

業種別の基本方針と標準的な対応は講義資料を参照

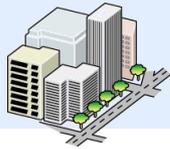


社員・家族の生命を守る



会社を守る、事業の継続

- ・社会的な責任
- ・社会的な信頼



積極的

工場の基本方針

- ・人命第一
- ・経営資源の保全
- ・社員の安全な帰宅
- ・地域の復旧と早期再開
(地域の復旧なしに業務の再開なし)

製造業(工場)
オフィス
ホテル・店舗
建設業
病院
介護施設
学校・保育所

①従業員の安全確保

③二次災害防止

④災害对本部の立上げ

被害調査と応急措置
経営資源の保全

判断

立案

情報

復旧

の復旧

の確保

の確保

- ・関連会社・仕入先の復旧支援
- ・被災社員の支援

⑪操業再開(中核業務⇒全面再開)

7. 初動対応

7. 1. 基本方針と標準的な対応

7. 2. 職場の対応

7. 3. 本部の対応

7. 4. 地域貢献

状況設定

- ・15:00、**強烈な揺れ**が1~2分
- ・**海溝型地震**と思われる(津波)
- ・**停電、断水**
- ・
- ・大きな揺れは収まったが・・・まだ揺れている
- ・建物は倒壊せず、被害は小さそうだ。
- ・**設備・什器が転倒、散乱し負傷者が多数**
- ・**1名重傷**
- ・**煙も上がっている**
- ・
- ・**点呼したら行方不明者がいる**
- ・
- ・**津波警報解除まで12時間と仮定**

直下地震では不要

想定外をなくせ

地震発生後の皆さんの行動は？

別途検討ケースの例：建物が全壊したら？

職場の初動フローの洗い出し 1/4

1) 地震発生から30分以内(目安)

職場		本部	気付き
<p>内勤者</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>外勤者</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		<p>.....</p> <p>..</p> <p>..</p>
<p>・15:00、強烈な揺れが1~2分</p> <p>・海溝型地震と思われる(津波)</p> <p>・停電、断水</p> <p>・</p> <p>・大きな揺れは収まったが..まだ揺れている</p> <p>・建物は倒壊せず、被害は小さそうだ。</p> <p>・設備・什器が転倒、散乱し負傷者が多数</p> <p>・1名重傷</p> <p>・煙も上がっている</p> <p>・</p> <p>・点呼したら行方不明者がいる</p> <p>・津波警報解除まで12時間と仮定</p>			

(例)

- ・身の安全確保
- ・声かけ
- ・初期消火
- ・閉じ込め者救出
- ・安全措置
- ・(屋外避難?)
- ・搬送(だれがどの病院へ?)
- ・点呼・再搜索
- ・**津波避難(近隣の方も?)**
- (30分)
- ・けが人の手当て
- ・家族の安否確認
- ・帰宅準備

職場の初動フローの洗い出し 2/4

2) 30分～日暮れ

職場		本部	備考
.....			
残留	帰宅 ..... ..... .....		..... ..... .....

(例)

- ・津波避難継続
 - ・けが人の手当て
 - ・家族の安否確認
 - ・灯り・暖・飲食糧
 - ・被害情報(ラジオ)

- ・その他の施設は
 - ・問い合わせ対応
 - ・帰宅困難者対応
 - ・帰宅もあり

.....

(日没)

事前に備えておくべき事項

職場の初動フローの洗い出し 3/4

3) 日暮れ～翌朝までに(夜明けに向けて)

職場	本部	備考
.....	
.....		
.....	
.....		
.....		

(例)

・3時に津波警報解除

・

・

・その他の施設は？

・

・

・

・

職場の初動フローの洗い出し 4/4

4) 翌朝～

職場	本部	備考
...		...
...		
...		...
...		
...		

(例)

- ・3時に津波警報解除として
- ・帰宅開始
- ・
- ・津波避難が不要なら
- ・帰宅困難者の帰宅開始
- ・
- ・
- ・被災した同僚支援

初動対応で見落としやすい事項

●安全確保

- ・参観者や打合せにきた**来訪者**は？

●物流車両は(構内？構外？)

- ・**構内の車両・ドライバー**はどうする？
- ・社外に出ている者は！

●**夜勤の方**への連絡は？

●重傷者への対応

- ・運が良ければ、広域搬送？
 - ・**だれが付き添う？** 家族への連絡は？
- ・**息をひきとったら？** (病院で)

●帰宅判断と周知

- ・支援が必要な人は？ **方面別帰宅**
- ・負傷者、障害者、女性、ショックを受けている人
- ・帰宅後の報告は可能？

7. 初動対応

7. 1. 基本方針と標準的な対応

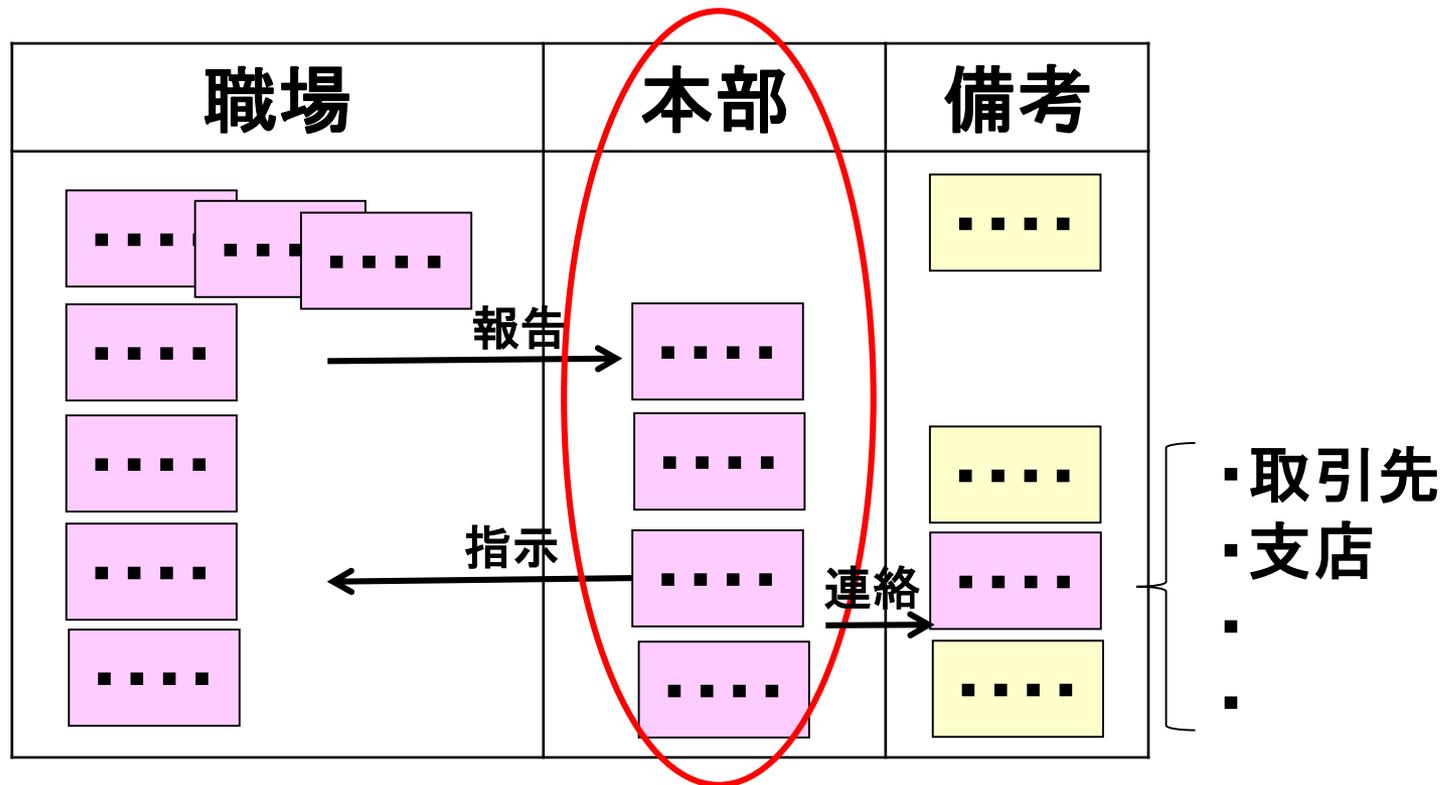
7. 2. 職場の対応

7. 3. 本部の対応

7. 4. 地域貢献

本部の初動フローの洗い出し

1) 地震発生から30分以内



2) 30分～日暮れ

3) 日暮れ～翌朝までに

4) 翌朝～

初動対応の確認

●本部籠城者

- ・だれ？（子供の迎えは大丈夫？）
- ・ローテンションは？
- ・サポート要員は？

●被災社員支援

- ・単身出向者の家族の安否確認は誰が？
- ・被災している社員の確認と支援はだれが？

社員が復旧作業に着手する時期は？

7. 初動対応

7. 1. 基本方針と標準的な対応

7. 2. 職場の対応

7. 3. 本部の対応

7. 4. 地域貢献

地域貢献の確認

●被災地にある事業所としてできる地域貢献は？

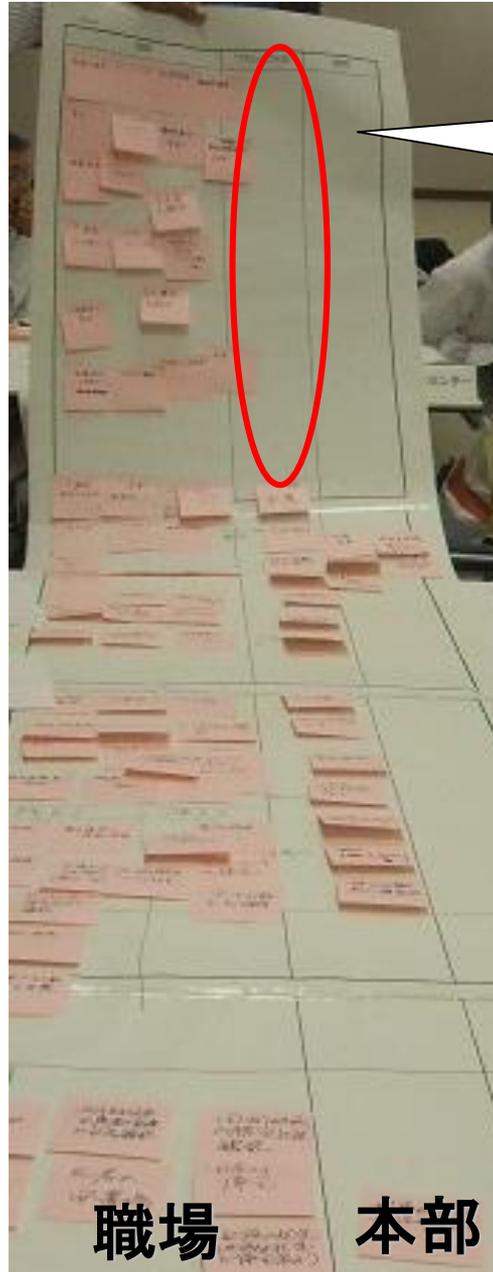
- ・最大の地域貢献は社員を安全に速やかに地域へ
- ・近隣には「物、場所」。可能であればマンパワーも

地域貢献(アルプス電気の事例)

通常地域貢献に加えて

- ・ヘリポート用に工場グラウンド貸与
- ・遺体安置所として工場施設貸
- ・仮設住宅として独身寮貸与
- ・仮設住宅用地として工場内敷地貸与
- ・独身寮のお風呂を開放.....等

初動対応の検討例(配布資料(8))



作戦タイム
手順の確認

~30分

~日没

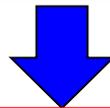
~翌朝
翌日~

職場 本部

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

緊急対応業務

- ・止められない業務は？
- ・早期に再開すべき業務は？



課題は？

○要員不足

病院、介護施設の職員、物流センターの職員・・・

○物流力の低下

ドライバーや車両がそろっていても・・・渋滞、燃料不足

→自治体との協定業務であれば緊急車両の事前届け出

例：建設会社の協力会社の車両

○飲食料や物資の不足

- ・
- ・

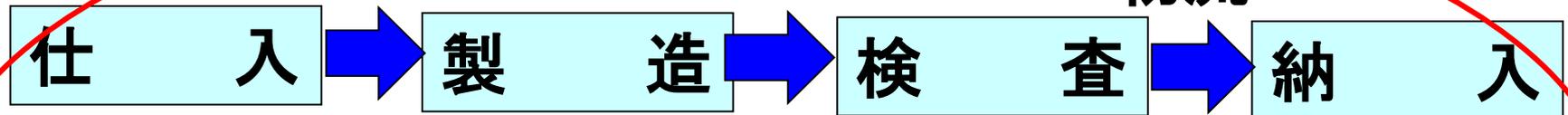
中核事業～重要業務～必要なリソース

中核事業 (経営判断)

重要業務

物流

物流



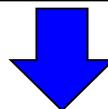
ライフライン、情報システム、支払い・請求、労務・

必要なリソース
(人・物・場所・サービス)

(日常から分析)

緊急対応業務の実行計画

- ・止められない業務は？
- ・早期に再開すべき業務は？



- ・**要員**は(応援、ローテーションを含む)？
- ・**作業環境**(ライフラインなどの確保)は？

重要業務名	要員	作業環境	兵站
....	○人		飲食糧 宿泊
....		自家発 冷却水	



対応フローの検討

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

9. 復旧対応

- 9. 1. 目標復旧時間とマスタースケジュール
- 9. 2. 復旧フローの検討

※業種や地震の規模によって異なる

- ・直下地震
- ・首都直下地震
- ・海溝型地震
- ・巨大海溝型地震

(1)直下地震

製造業の目標復旧時間の事例

	中核事業	フル生産
直下地震	1週間	+1週間=2週間
海溝型	1カ月	+1カ月=2カ月
海溝型(巨大)	X+2週間=??	+1カ月=???

製造業のマスタースケジュールの事例

製造業の初動・復旧作業の日程の事例(致命的な被害がない場合)

被害後の工場内製造ラインの様子

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
初動本部	緊急対応	被災社員支援		後方支援			
復旧本部		復旧準備		復旧作業			業務再開
		被害調査	復旧計画	機材点検	前工程点検	生産点検	

※なお、実際の目標復旧時間は、被害の大きさやライフライン・物流の復旧などを勘案して再設定します。

(2) 首都直下地震

オフィスの例

- 外出中の役員・社員が被災→重傷
- **本社機能の代替**(大阪?名古屋?)
 - 意思決定や銀行調整は(資金繰り)だれが?
- **代替事務所**を設置?(大宮?立川?藤沢?)
 - 地震発生後3日?通勤手段は?
 - 社員は何人集まることができる?
 - 急ぎ再開すべき業務は?
- **本社の復旧**は?
 - **インフラ、通勤手段の回復後**、速やかに?
 - 業者は手配できる?それとも関西から?
- **本社での業務の復旧**
 - **地震発生後、1ヶ月**(100%稼働は難しい)

(3) 海溝型地震 1/2

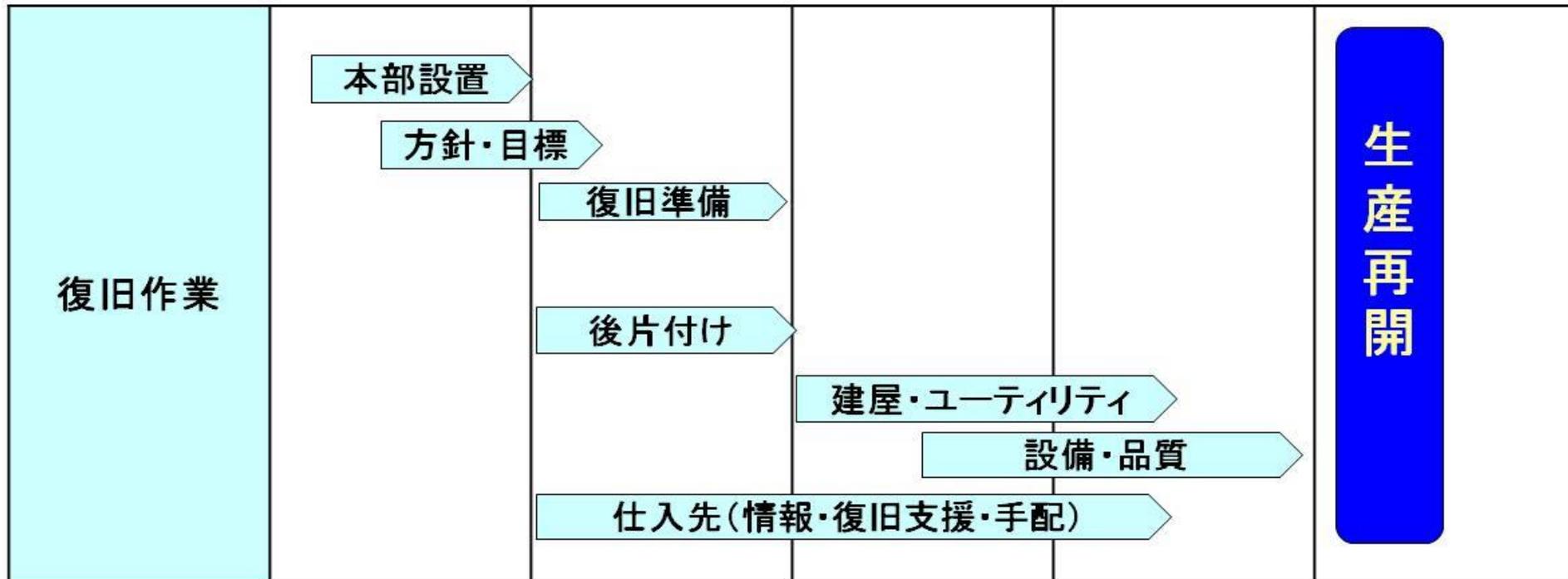
製造業の事例

- ・海外向けは早期再開
- ・中核事業の復旧まで1カ月
- ・フル操業 まで+1~2カ月

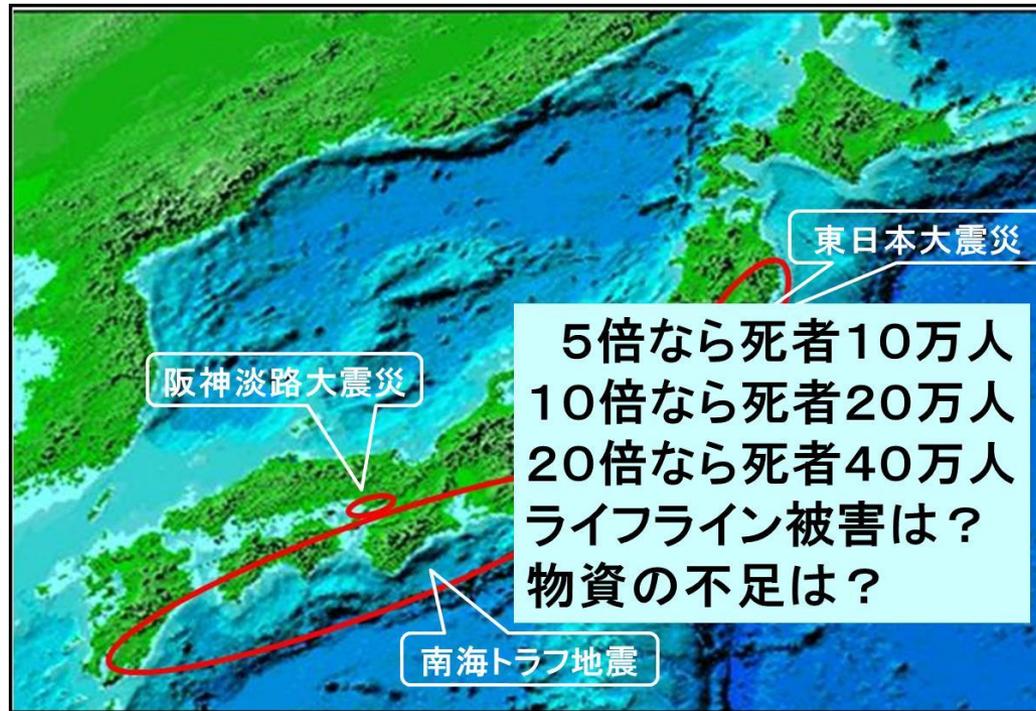
	中核事業	フル生産
直下地震	1週間	+1週間=2週間
海溝型	1カ月	+1カ月=2カ月
海溝型(巨大)	X+2週間=? ?	+1カ月=? ? ?

(3) 海溝型地震 2/2

経過時間	1週目	2週目	3週目	4週目	
電気・水道		一部復旧	通常通り		
ガス			一部復旧	通常通り	
道路	通行規制	通行規制	一部復旧	通常通り	
鉄道			一部復旧		通常運行



(4) 巨大海溝型地震



	中核事業	フル生産
直下地震	1週間	+1週間 = 2週間
海溝型	1カ月	+1カ月 = 2カ月
海溝型(巨大)	X + 2週間 = ??	+1カ月 = ???

9. 復旧対応

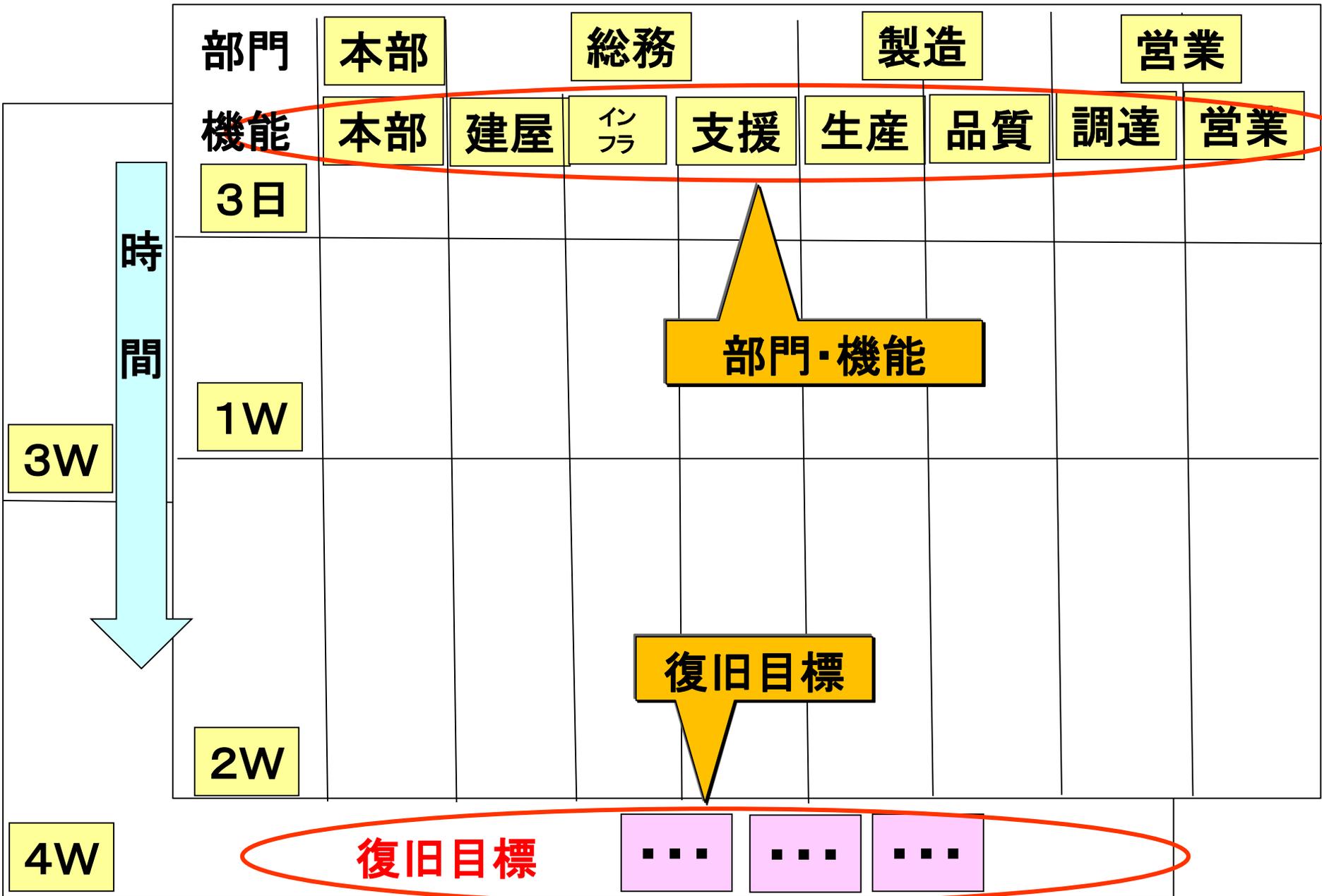
9. 1. 目標復旧時間とマスタースケジュール

9. 2. 復旧フローの検討

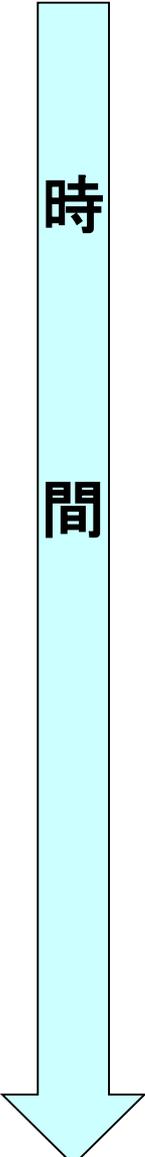
※業種や地震の規模によって異なる

- ・直下地震
- ・首都直下地震
- ・海溝型地震
- ・巨大海溝型地震

復旧対応(配布資料(9))



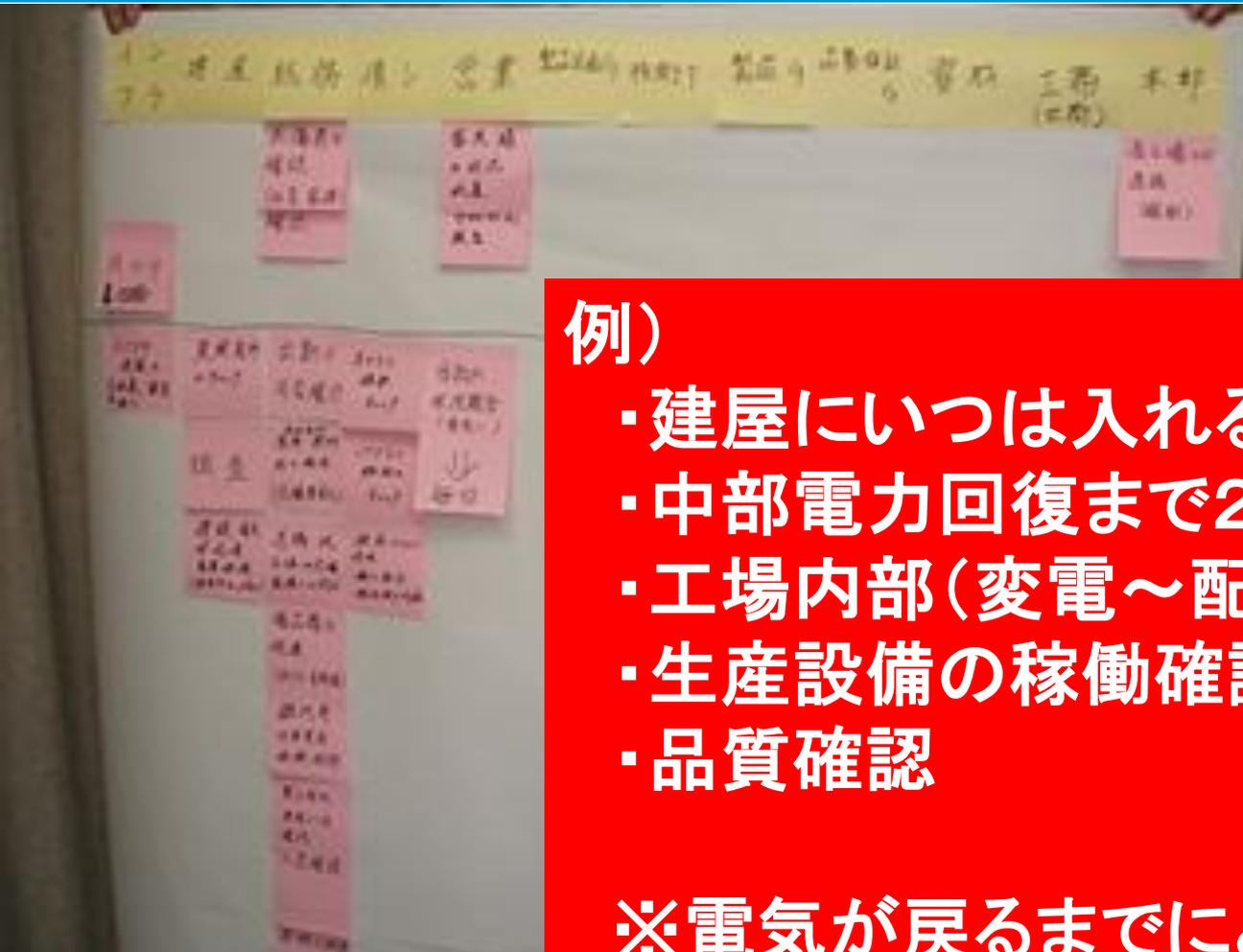
各部門の復旧対応



	対応項目	備考
~3日
~1W
~2W
~3W
~4W

- 建屋
- インフラ(動力)
- 情報
- 生産
- 品質
- 調達
- 物流
- 営業(顧客)
- 兵站(後方支援)

全体復旧フローの調整



例)

- ・建屋にいつは入れるか？
- ・中部電力回復まで2W
- ・工場内部(変電～配電の確認) 4日
- ・生産設備の稼働確認・復旧
- ・品質確認

※電気が戻るまでにどこまでできるか？

- ・社員の通勤手段は？
- ・仕入れ先への復旧支援は？

1. 災害図上演習とは
2. 家庭の防災
3. 過去の地震被害と対象地震
4. 広域被害
5. 近隣の状況
6. 事業所の被害と予防対策
7. 初動対応
8. 業務分析と緊急対応
9. 復旧対応
10. 実効性の向上(自己診断)

自己診断の目的

目的

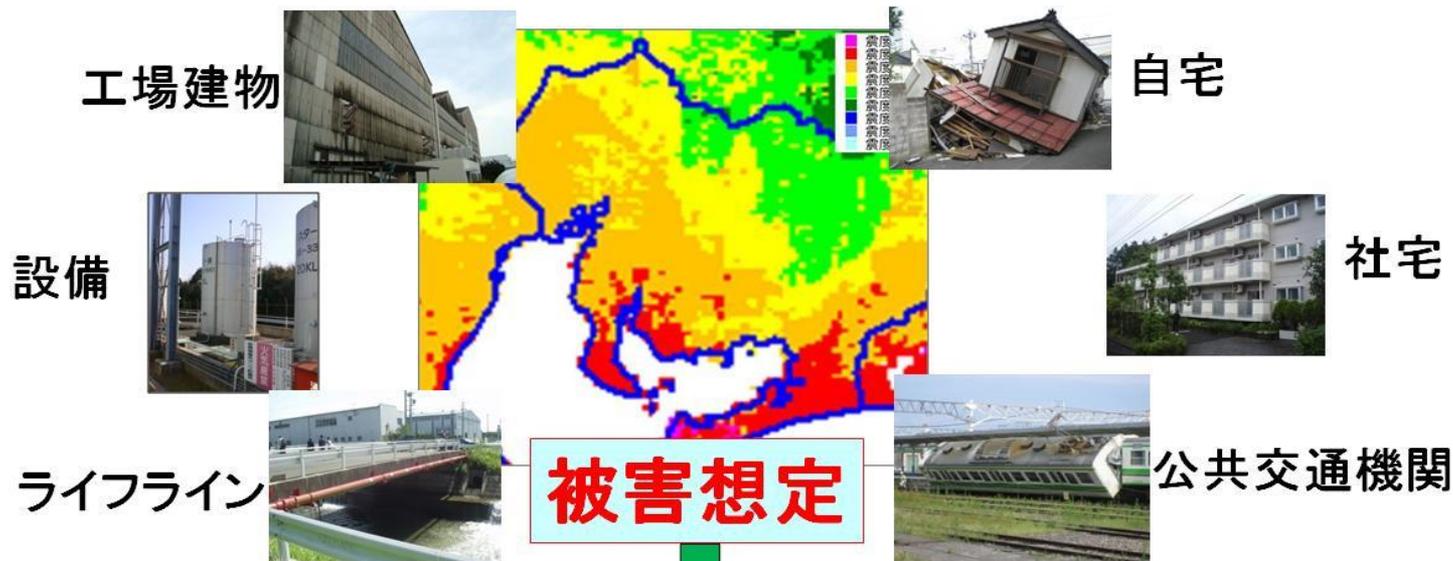
- この1年の達成度を把握する
- 自社の強み、弱みを把握し今後の計画に活用する

評価する分野	項目数
1) 防災への取り組みについて	6項目
2) 予防対策の実施状況について	8項目
3) 初動対応の整備状況について	6項目
4) 復旧対応の整備状況について	5項目
5) まとめ	

1) 防災への取り組み

1-(1) トップの熱意

・防災に取り組むトップの熱意はありますか？



経営者・組織長の熱意・キックオフ宣言

強力な検討チームの結成 (参謀)

1) 防災への取り組み

1- (2) 取り組み組織 (検討チーム、職場の取り組み)

- ・ 平常時の取り組み組織はありますか？

1- (3) 被害想定① (広域、近隣 (帰宅路)、社員・家族)

- ・ 地域や社員・家族の被害を把握し、周知していますか？

1- (4) 被害想定② (施設、建物、設備等)

- ・ 建物や設備の危険性を把握し、社員に周知していますか？

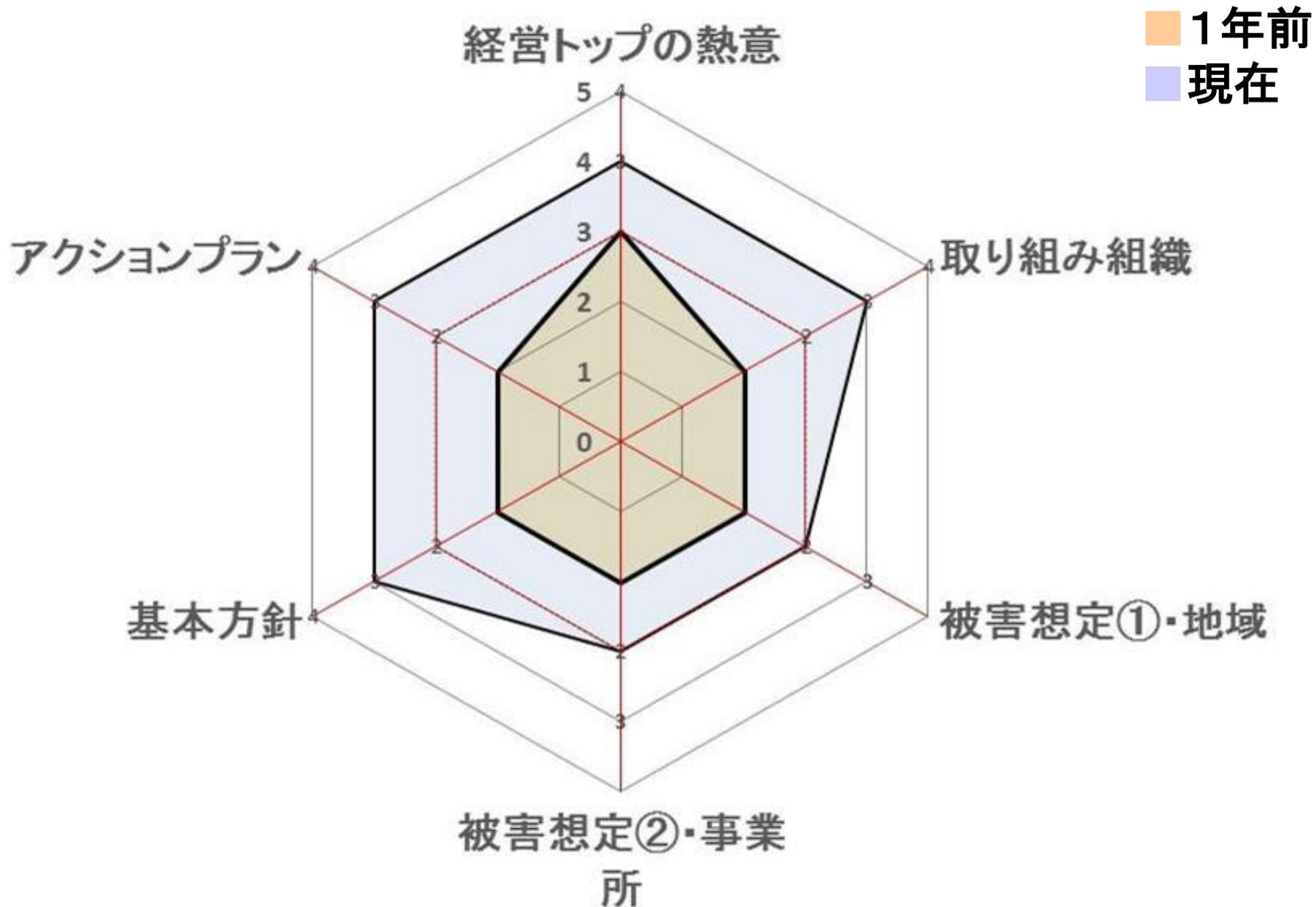
1- (5) 基本方針

- ・ 災害に対する基本方針を定め、社員に浸透していますか？

1- (6) アクションプラン

- ・ 課題を整理し実施計画を立て進捗管理を行っていますか？

1) 防災への取り組み

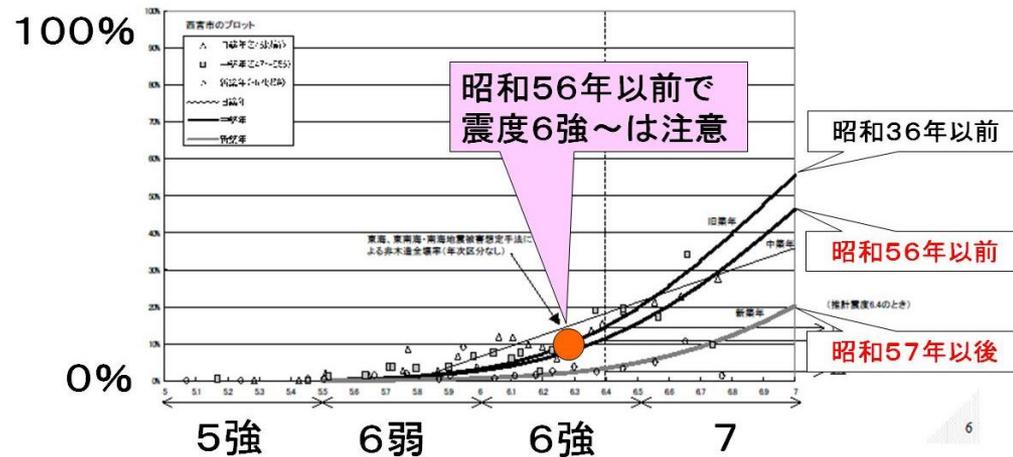


2) 予防対策

2-(1) 建物の耐震性

- ・建物の耐震性は確保されていますか？

建 物



建物の重要度を考慮した耐震性の目標

- ・人命重視 IS値0.60(倒壊はさせない・最低目標)
- ・機能維持 IS値0.75(学校や病院など)
- ・継続使用 IS値0.90(消防署など)

2) 予防対策

2- (2) 津波対策(浸水対策、避難計画)

- ・津波の危険性を把握し、必要な対策を講じていますか？

2- (3) 火災対策、屋外危険物施設の地震対策

- ・大規模火災の予防対策、屋外危険物施設の地震対策は？

2- (4) 屋外(ユーティリティ)の地震対策

- ・受変電施設、ガス・水道の引込み、排水施設の地震対策は？

2- (5) 工場(落下物、屋内危険物、生産設備・什器の転倒など)

- ・工場内の耐震対策は実施していますか？

2- (6) 事務所(落下物、什器の転倒、ガラスの飛散など)

- ・事務所内の耐震対策は実施していますか？

2- (7) 情報システム(耐震対策、バックアップ)

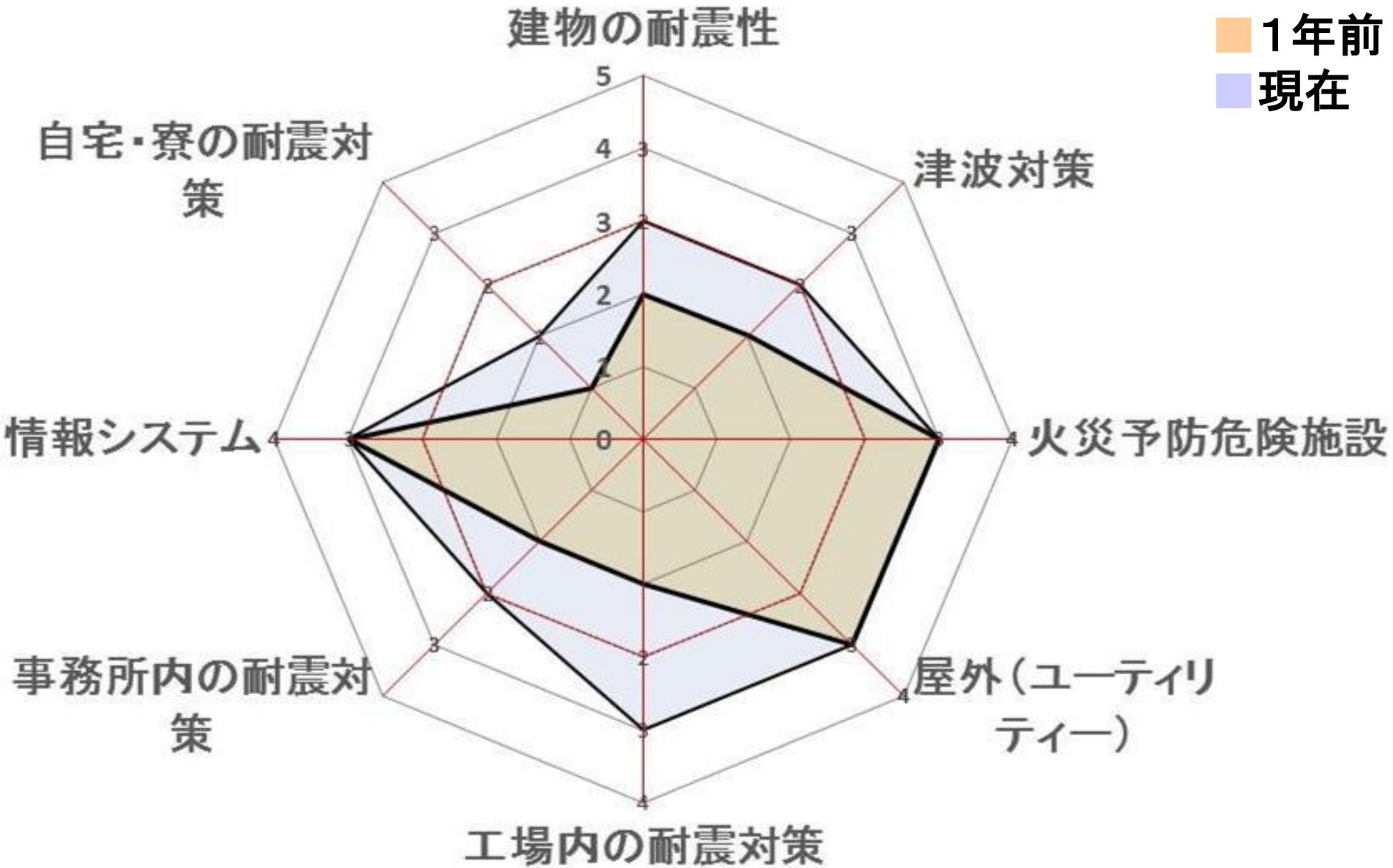
- ・サーバ、パソコン、ネットワーク等の耐震対策は

2- (8) 従業員の自宅の耐震対策の啓発

- ・社員の自宅の耐震対策の啓発を進めていますか？

2) 予防対策

■ 1年前
■ 現在



3) 初動対応

3-1(1) 職場の初動手順（日中、夜間、休日）

- ・発生時間ごとの職場の初動手順が決まっていますか？



～30分

～日没

～翌朝

翌日～

職場 本部

3) 初動対応

3- (2) 初動本部体制と状況把握・意思決定・伝達

- ・初動本部体制は決まっていますか？
- ・トップが意思決定を行い、社員に伝える仕組みはありますか？

3- (3) 初動の装備（初期消火、救出・救護、通信、自家発、備蓄）

- ・目的に応じた装備を行っていますか？

3- (4) 被災従業員の確認と支援ができますか？

- ・電話が使えない状況で、誰が誰をどう支援しますか？

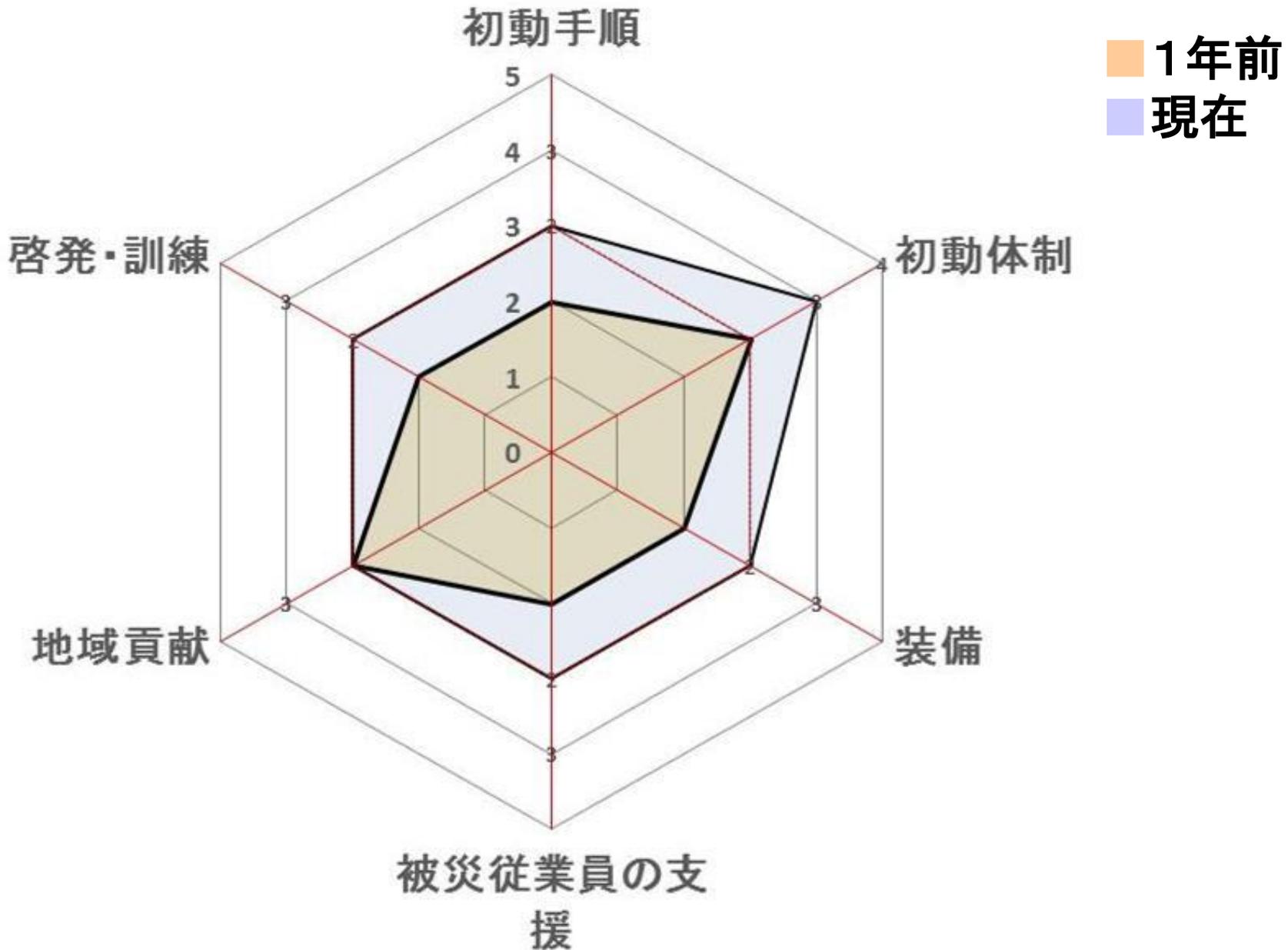
3- (5) 地域対策・地域貢献計画

- ・地震時に近隣地域に迷惑をかける可能性は？
- ・地震時に近隣地域が大きな被害を受けていたら？

3- (6) 啓発・訓練

- ・地震防災の啓発、初動対応の個別訓練、本部訓練など

3) 初動対応



4) 復旧対応

4-(1) 被災箇所ごとの復旧計画

・復旧に必要なリソースを把握していますか？

被災箇所	所要復旧日数	必要リソース				
		調査要員	復旧要員	資機材	業者	予想費用
...	○日	...	...	...
...	○日	...			...
...	○日	...	...	...
...	○日	...	...	...
...	○日	...				
...	○日	...	...	...

- ・建屋
- ・インフラ
- ・生産設備
- ・検査機器
- ・システム
- ・
- ・

手配できますか？

- ・被災している
- ・地域(病院など)優先
- ・奪い合い



4) 復旧対応

4-1(2) 復旧体制と情報共有・意思決定・伝達

- ・復旧体制(代行者を含む)はできていますか？
- ・情報集約、意思決定、伝達の仕組みはありますか？

4-1(3) 兵站計画・受入れ計画

- ・復旧に当たる従業員の兵站の計画がありますか？
- ・応援受入れ計画はありますか？

※兵站とは？

飲食糧、宿泊、移動手段、燃料、従業員のローテーション計画など

4-1(4) 復旧支援計画

- ・被災した関係会社、仕入れ先への支援計画をもっていますか？

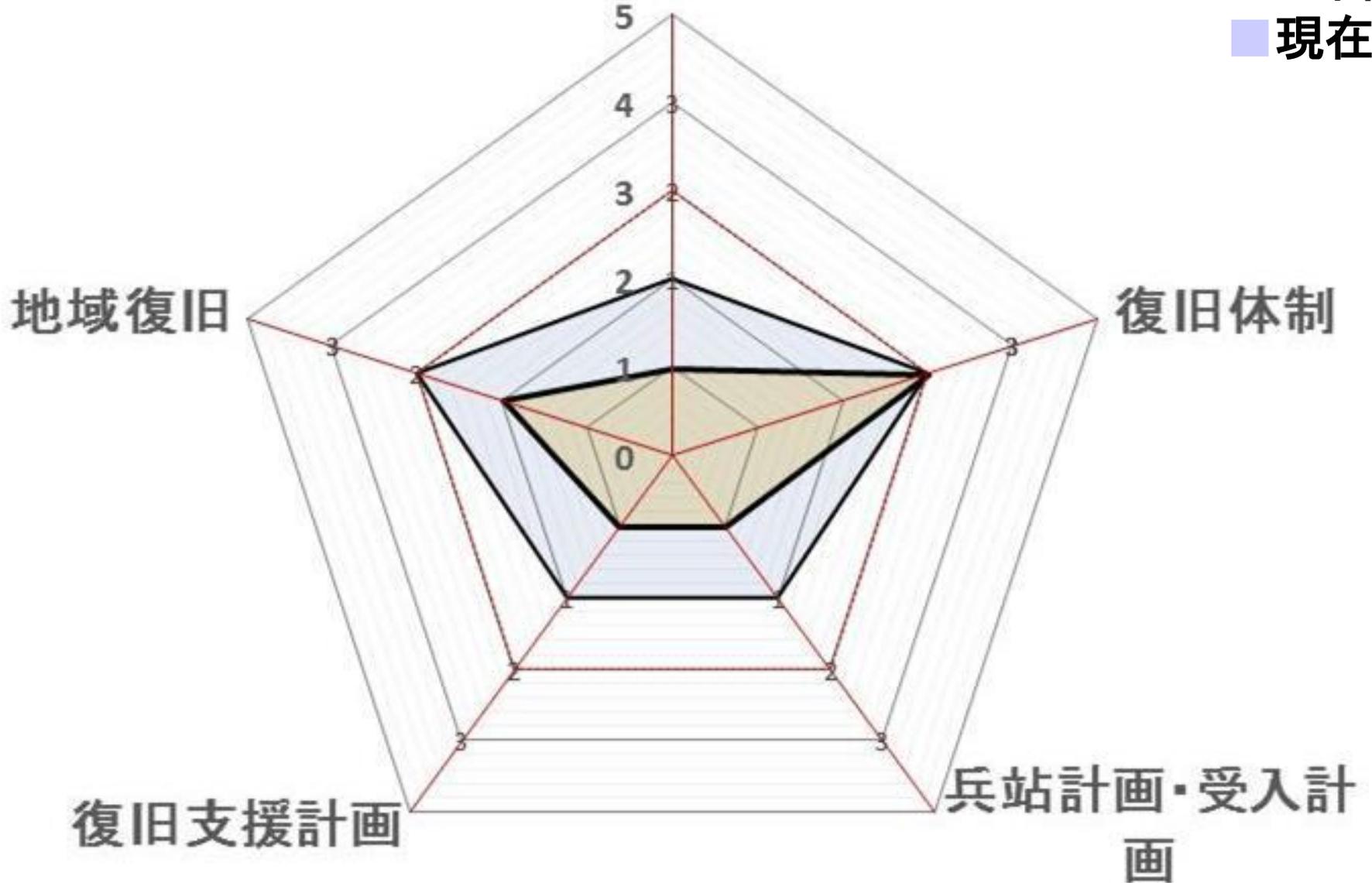
4-1(5) 地域支援・地域連携(復旧段階)

- ・地震発生直後～長期的な地域支援計画を持っていますか？

4) 復旧対応

復旧計画

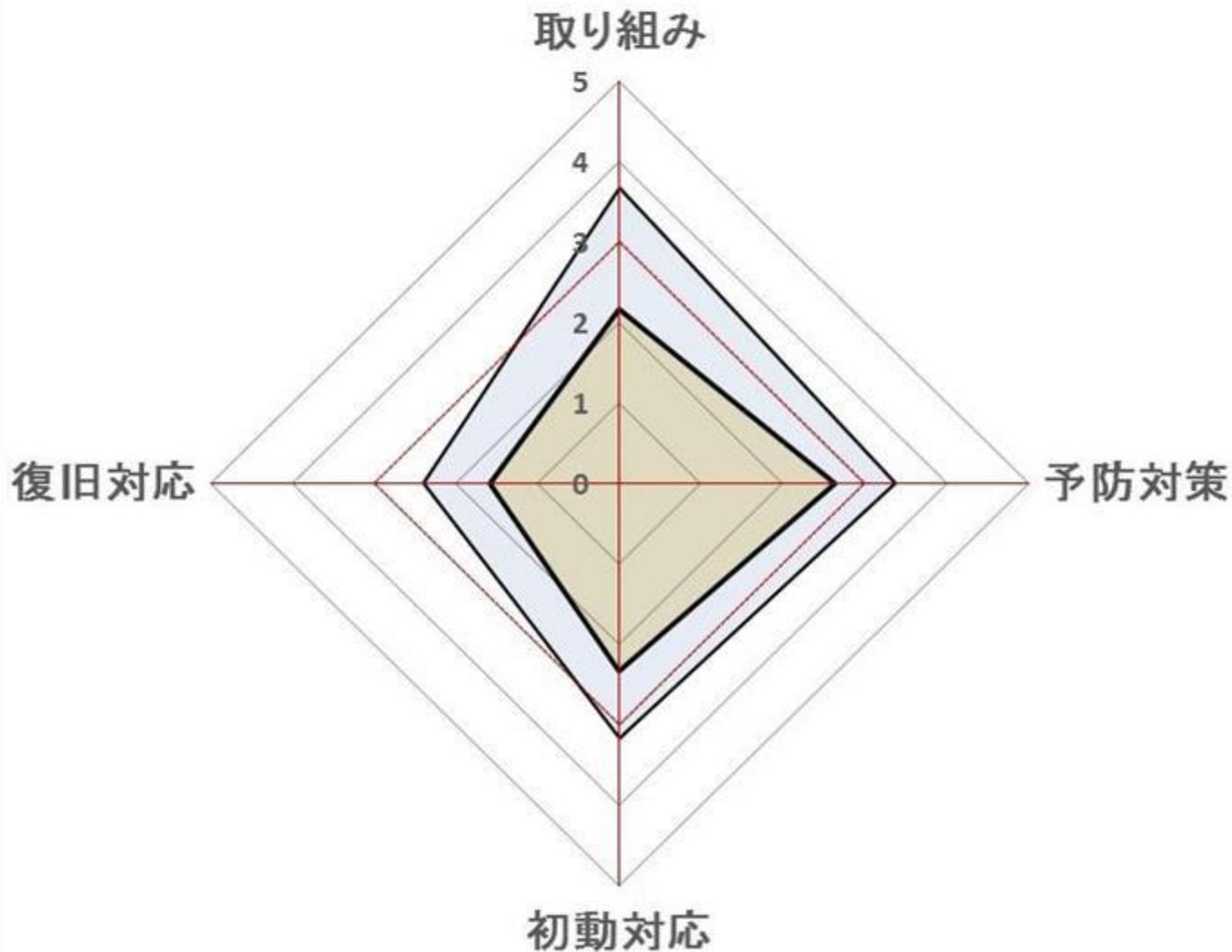
1年前
現在



5)まとめ

□ 現在平均 □ 1年前平均 □ 最低目標

■ 1年前
■ 現在



5)まとめ

啓発

- ・被害想定を従業員に周知・啓発する。
- ・職場で死ぬな！自宅で死ぬな(予防対策の徹底)！

予防対策

- ・主要建物の耐震化を長期計画に沿って着実に進める。
- ・地震の視点で、定期的に職場の安全点検を行う。

初動対応

- ・発災時間(日勤、夜勤、休日)ごとの初動対応手順が必要。
- ・被災した社員や地域を支援する仕組みが必要。
- ・実践的な職場の習熟訓練、職場と連携した本部訓練。

復旧対応

- ・関係会社、仕入れ先を含めた復旧計画の検討が必要。

おわりに

ベストの危機管理とは

ベストの危機管理とは？

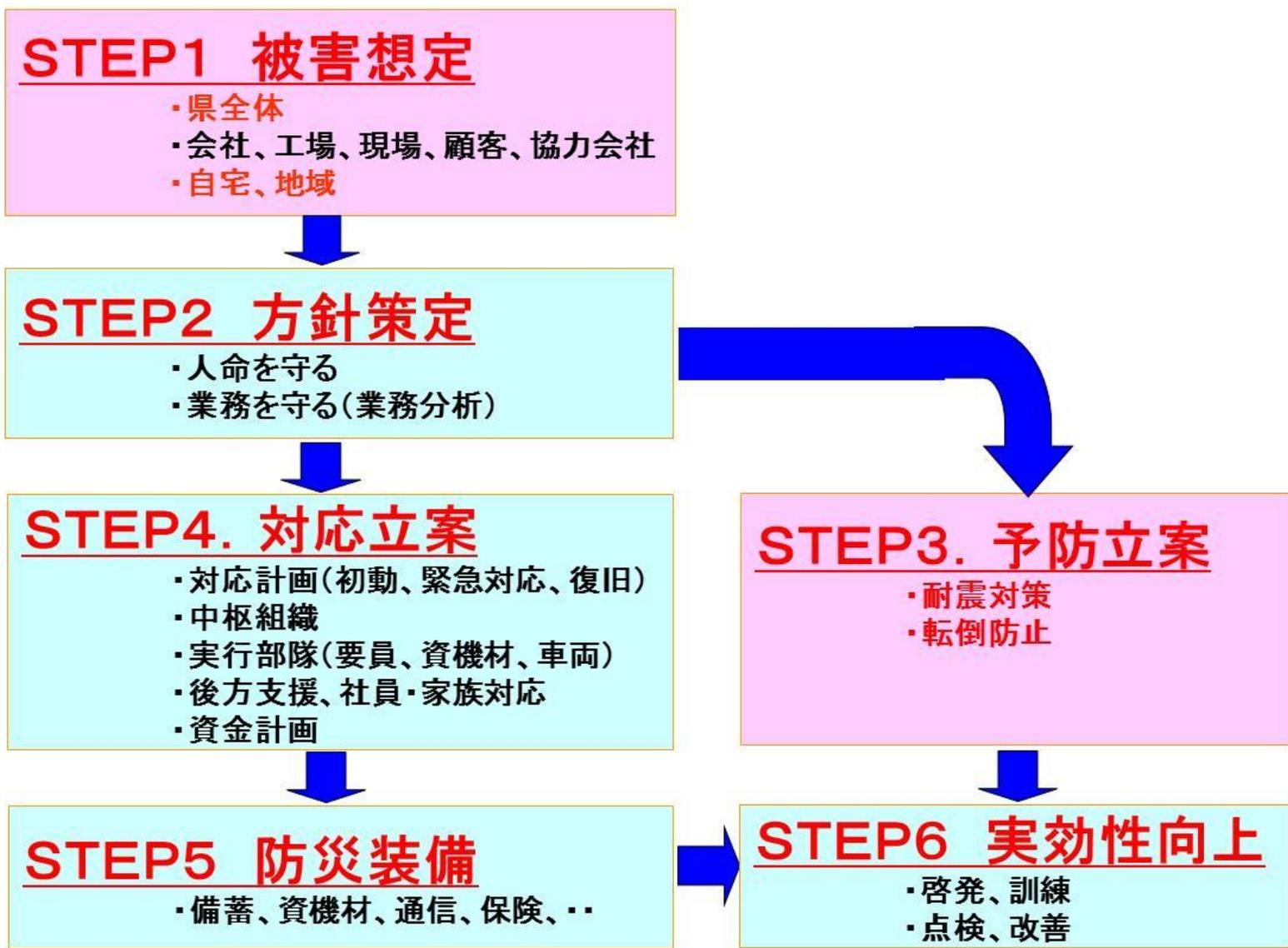
→危機に陥らないこと(被害を出さないこと)

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)

BCP = 予防対策 + 人材育成

BCPの検討手順



約七時間

啓発・検討・見直し

経営者による宣言

建物



自宅



設備



社宅



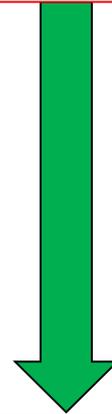
ライフライン



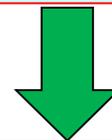
公共交通機関



被害想定



経営者・組織長の熱意・キックオフ宣言



強力な検討チームの結成

(参謀)

リスクに強い会社をつくる

(9. 11WTCで数百人の犠牲者を出した経営者の教訓に加筆)

- ・ **備えあれば憂いなし**
 - ・ 被害をださない会社・社員・家族
 - ・ 被害が出たときの備え
- ・ **リーダーシップを発揮せよ**
 - ・ 戦う会社、戦う社員・家族
- ・ **企業文化の底力**
 - ・ 企業文化の醸成・人材育成
- ・ **社員を大切に**

September 11, 2001 A CEO's Story (MMCジャパン) より

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