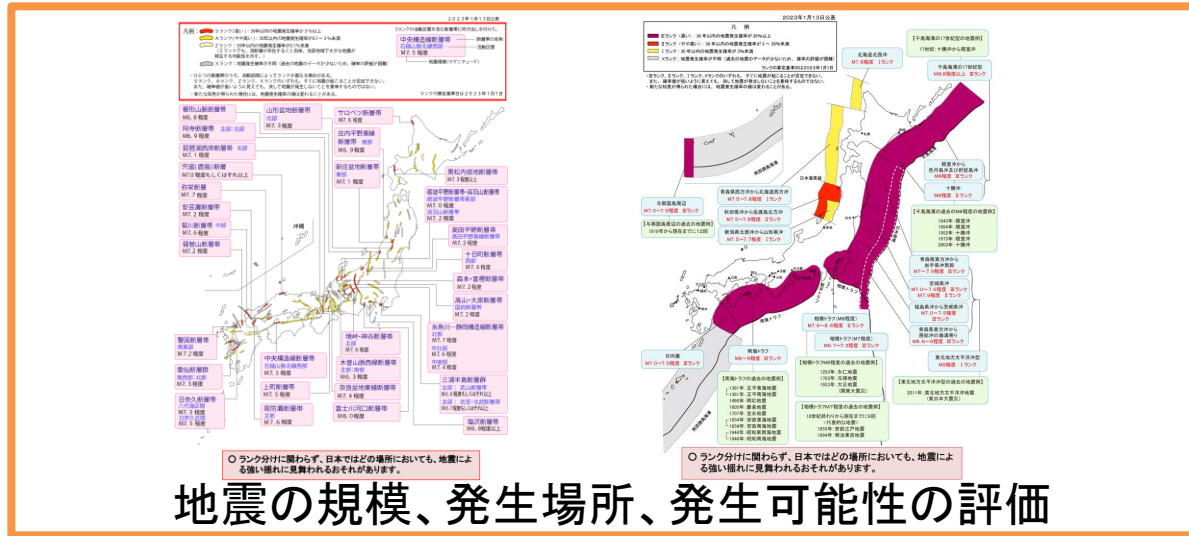


日本の地震ハザードに関する 共通基盤情報としての 全国地震動予測地図

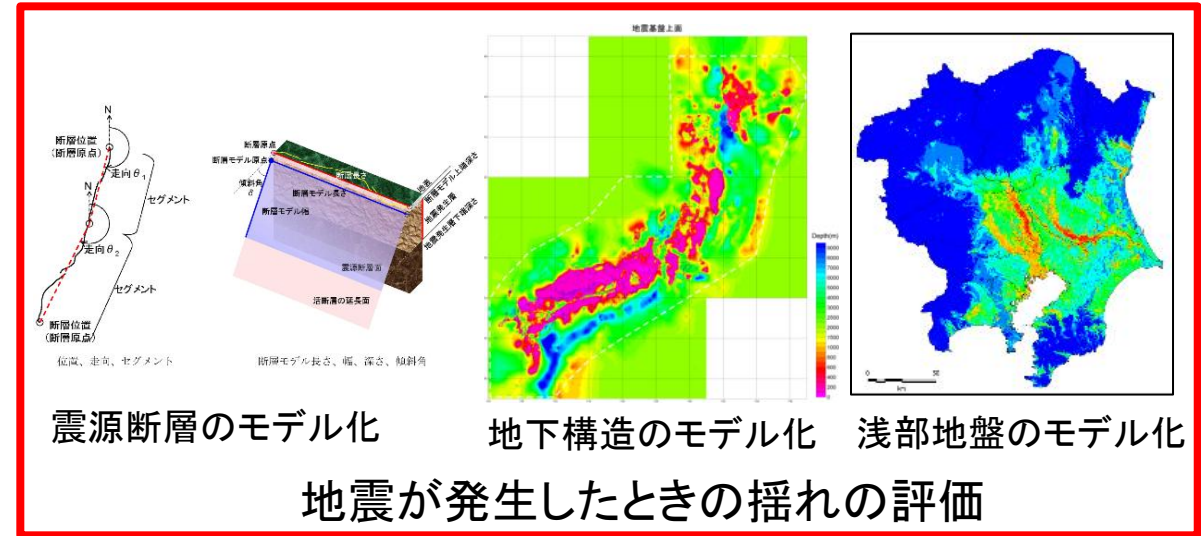
防災科学技術研究所 研究主監 藤原広行

全国地震動予測地図

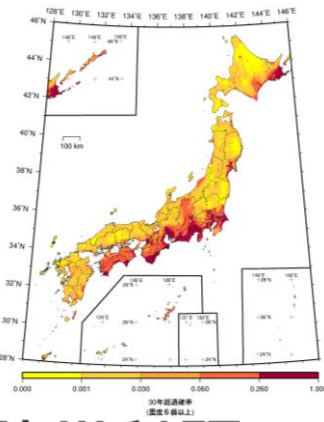
地震活動の長期評価



地震動の評価

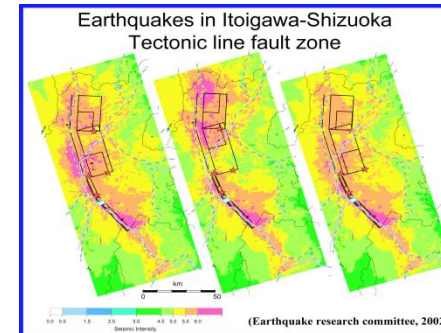


確率論的地震動予測地図



- ・地震工学・地震学分野で、**確率論的地震ハザード解析**と呼ばれる手法を採用。
- ・発生する可能性のある地震全部についてのハザードの確率論的な足し合わせ。
- ・同時発生する地震動の地域分布ではない。

震源断層を特定した地震動予測地図



特定の震源断層を想定し、それが活動した場合に、震源断層周辺域で生じる地盤の揺れの分布を示す地図

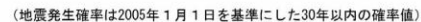
震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)

確率論的地震ハザード評価 ＋ シナリオ型の地震動予測

確率論的地震ハザード評価とは、
ある地点において将来発生する「地震動の強さ」、「対象とする期間」、「対象とする確率」の3つの関係进行评估するものであり、起こりうるすべての地震を確率・統計的にモデル化し、地点ごとに発生する揺れの強さに対する超過確率を計算する手法

シナリオ型の地震動予測とは、
あるシナリオ地震を想定し、その地震が発生した時の地震動の分布を予測する手法。
詳細な強震動評価手法を用いた地震動予測手法の開発も進んでおり、「震源断層を特定した地震の強震動予測手法(レシピ)」が、地震調査委員会によりとりまとめられている。

地震関係基礎調査交付金調査実施断層(平成7年度～平成16年度)



地震活動の長期評価の変遷

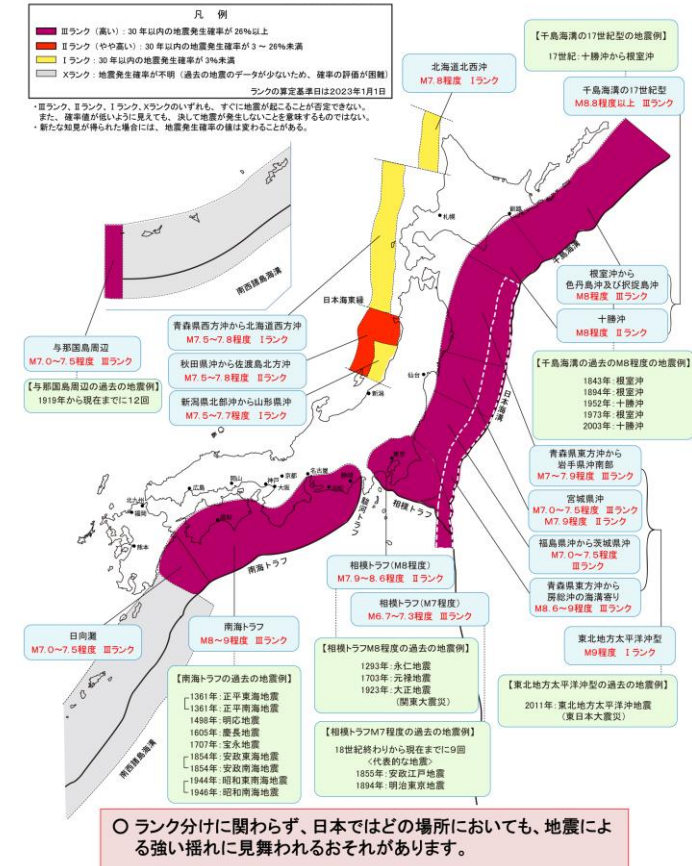
2009



2014



2020



2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)の教訓を踏まえた
地震活動の長期評価の見直し

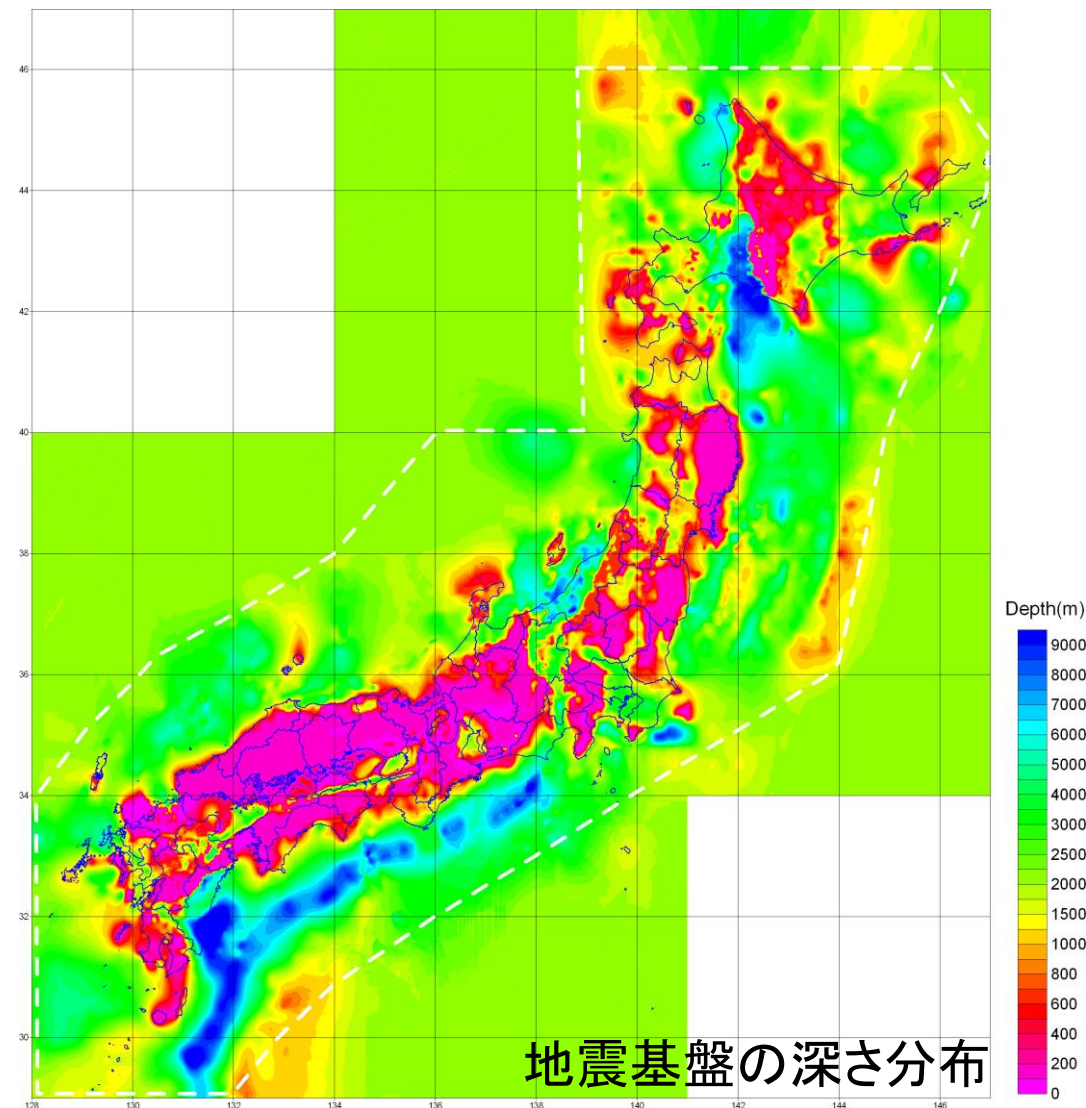
堆積平野の地下構造調査

地震関係基礎調査交付金による調査

自治体名	調査実施地域	調査年度						
		H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
宮城県	仙台平野南部地域							
千葉県	関東平野(千葉県西部地域)							
	関東平野(千葉県中央部地域)							
東京都	関東平野(東京都)							
神奈川県	関東平野 (横浜市、川崎市を中心とする 神奈川県地域)							
	足柄平野とその周辺地域							
山梨県	甲府盆地							
愛知県	濃尾平野							
	三河地域堆積平野							
三重県	伊勢平野							
大阪府	大阪平野							
鳥取県	鳥取県西部地震関連地域							
札幌市	石狩平野北部							
横浜市	関東平野(横浜市地域)							
川崎市	関東平野(川崎市地域)							
京都市	京都盆地							



深部地盤モデル

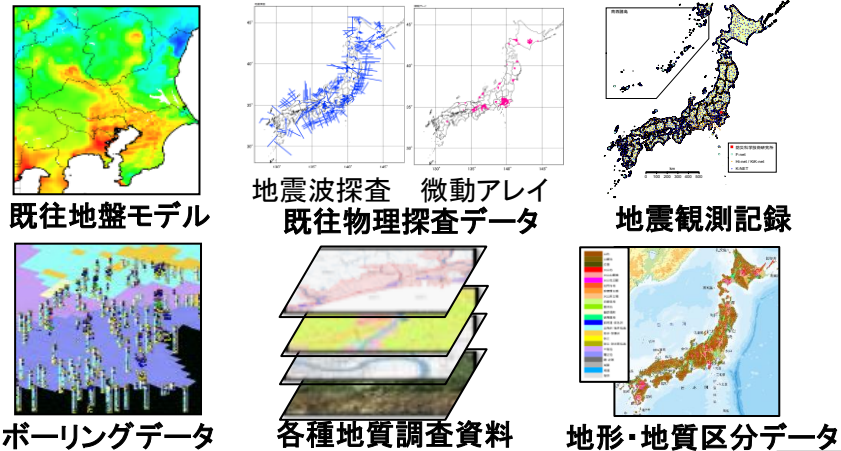


地震基盤の深さ分布

「震災の帯」の原因の一つとして、神戸地域の地下構造の3次元的形状が挙げられ、強震動の予測には地下構造についての知見を得ることが必要であると指摘された。

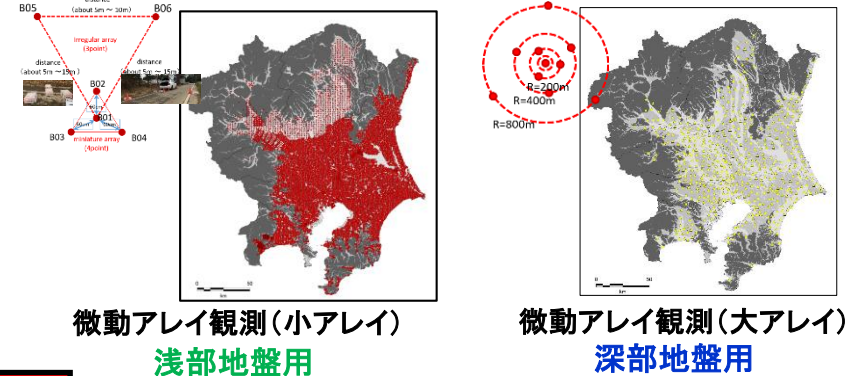
浅部・深部統合地盤モデルの構築

地盤調査・地震記録等の既往データの収集・整理

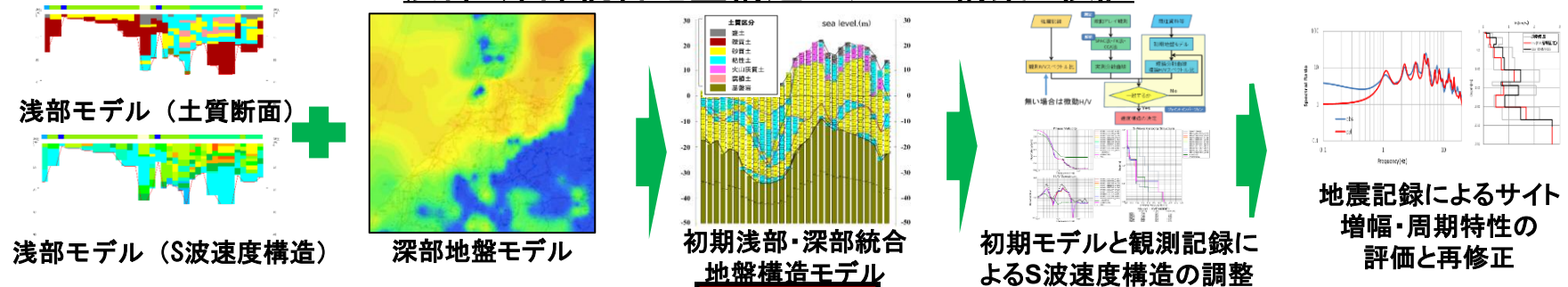


地盤モデル作成のための地盤調査

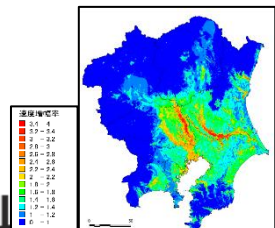
モデル作成対象地域における面的で稠密な地盤調査
(主に微動アレイ観測)の実施



浅部・深部統合地盤構造モデルの構築と検証

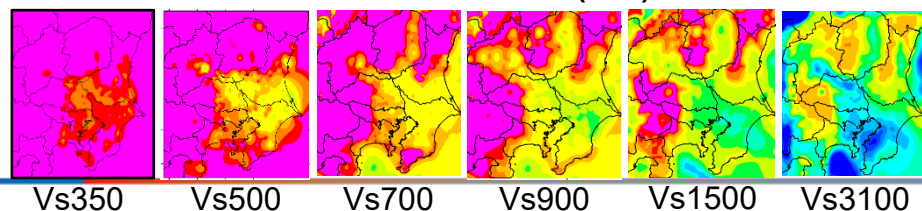


浅部地盤構造モデル

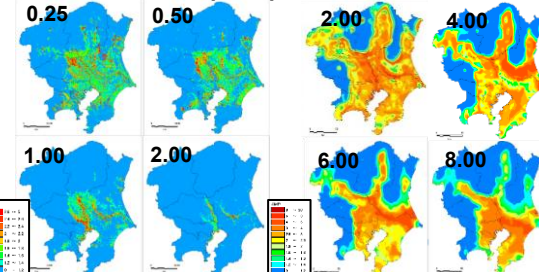


浅部・深部統合地盤構造モデルの完成

深部地盤構造モデル(各速度層(m/s)上面深度)

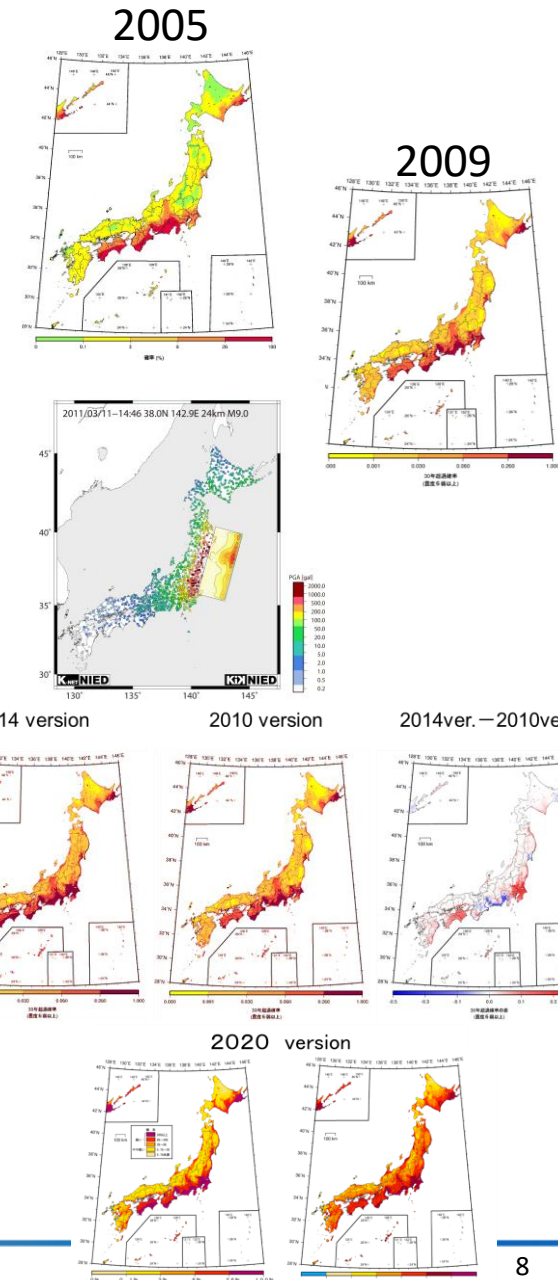


周期毎(sec)の増幅特性



確率論的地震動予測地図作成手法の研究

- ・確率論的予測地図作成手法検討委員会(委員長:翠川三郎) 2001年5月～
 - ・山梨県地域を対象とした確率論的地震動予測地図の試作版(地域限定) 2002年5月
 - ・確率論的地震動予測地図の試作版(地域限定ー北日本) 2003年3月
 - ・確率論的地震動予測地図の試作版(地域限定ー西日本) 2004年3月
 - ・「全国を概観した地震動予測地図」 2005年3月
- ・2006年以降は、**毎年度**、新たな長期評価結果や知見を取り込むことにより「全国を概観した地震動予測地図」を更新
- ・「全国地震動予測地図」 2009年7月
- ・**2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震**
 - ・「今後の地震動ハザード評価に関する検討」 2012年12月、2013年12月
 - ・「全国地震動予測地図 2014年版」 2014年12月
 - ・2016年以降、新たな長期評価結果など踏まえ更新
 - ・「全国地震動予測地図 2020年版」 2021年3月
- ・「応答スペクトルに関する地震ハザード評価(試作版)」 2022年



地震ハザード情報の位置づけと利活用

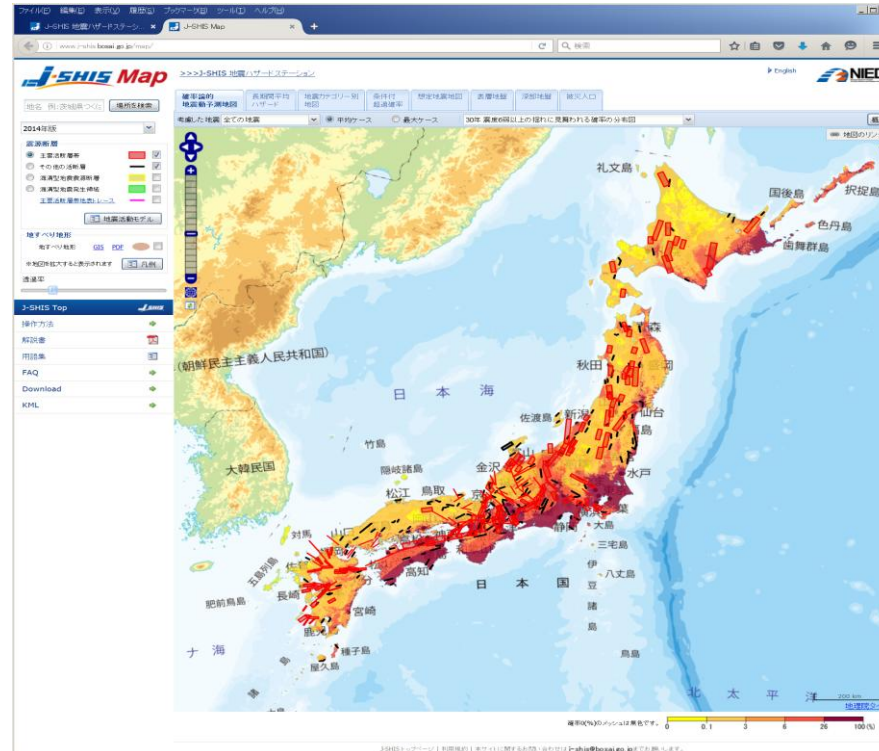
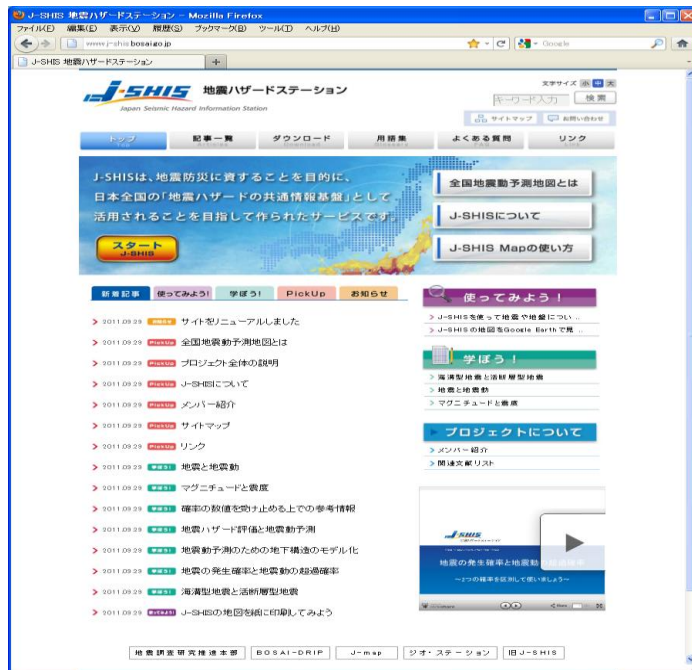
- ・2002年6月 「地震動予測地図工学利用検討委員会」(委員長: 亀田弘行)

地震動予測地図の工学利用 ―地震ハザードの共通情報基盤を目指して―,
防災科学技術研究所研究資料, 第258号, 2004.

「地震動予測地図」を, 「地震ハザードの共通情報基盤」として位置づけるべきとの提言

「地震動予測地図」の公開システムの開発を実施。同報告書により提案された名称を採用し,
「地震ハザードステーション J-SHIS」として, 2005年5月より運用を開始した。

- ・2009年より新システムの運用開始。



地震動予測地図作成の事業は、生成された地図を表示するだけでなく、地震ハザードの共通情報基盤を形成するデータベースとしての機能を果たすべきであり、そこに工学利用の大きな可能性がある。

(工学利用委員会報告書より)

確率論的地震動予測地図 (2020年版) (J-SHIS公開版)

平均ケースと最大ケースの2種類

30年超過確率

震度5弱
震度5強
震度6弱
震度6強

30年超過確率に対応する

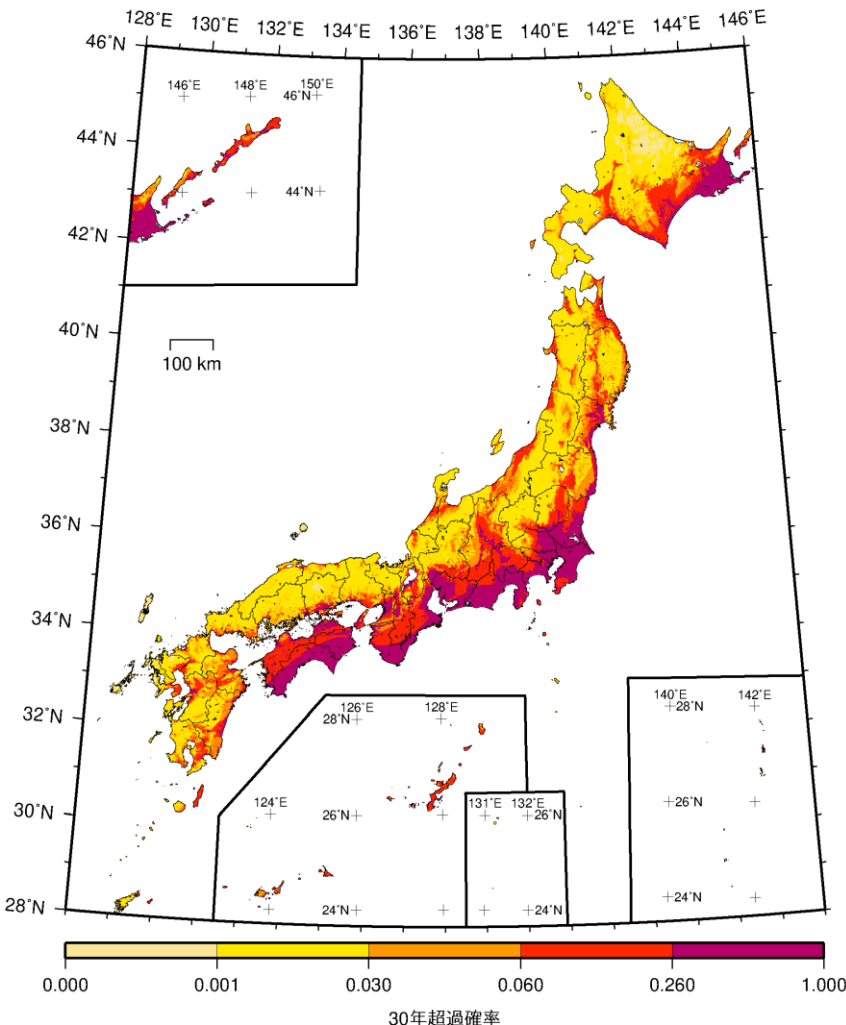
3%の計測震度
6%の計測震度

50年超過確率に対応する

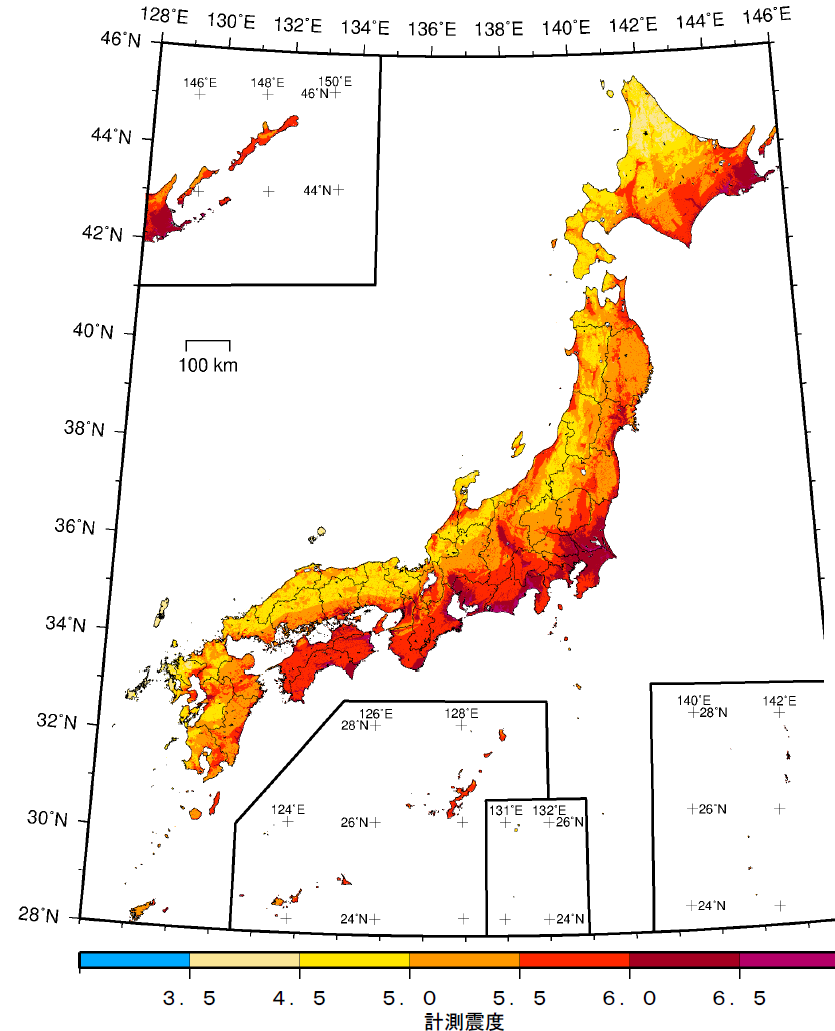
2%の計測震度
5%の計測震度
10%の計測震度
39%の計測震度

長期間平均的な評価

再現期間5,000年
再現期間10,000年
再現期間50,000年
再現期間100,000年

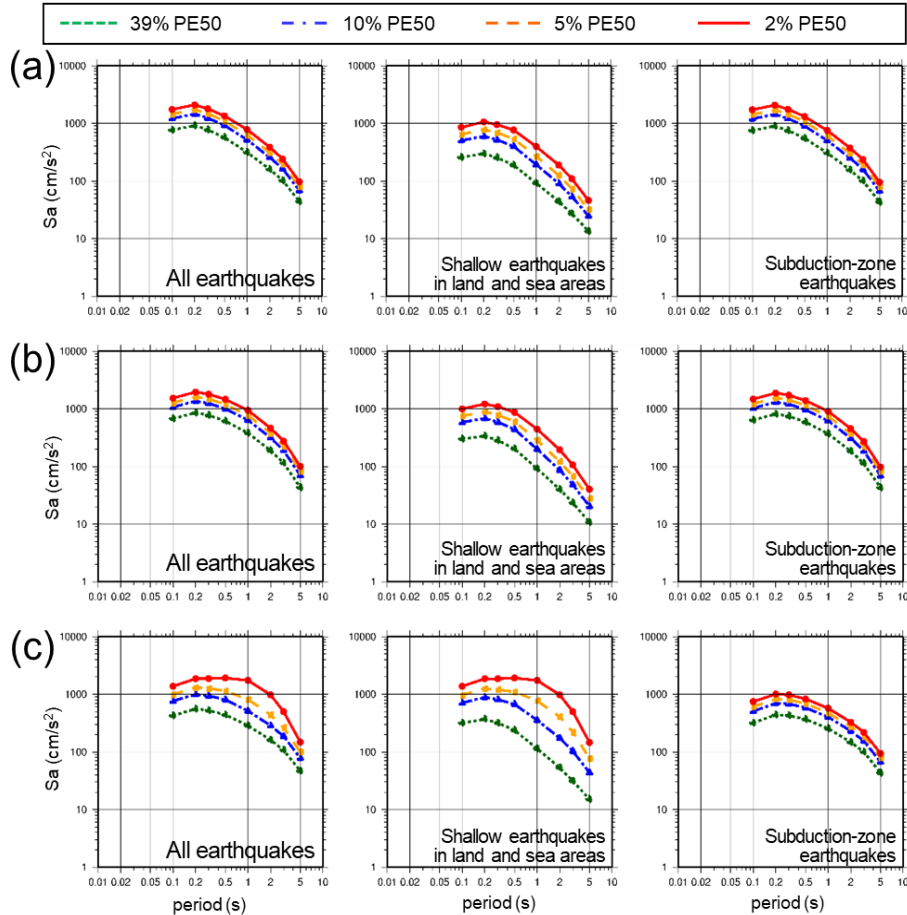


今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率



今後30年間にその値以上の揺れに見舞われる確率が3%となる震度

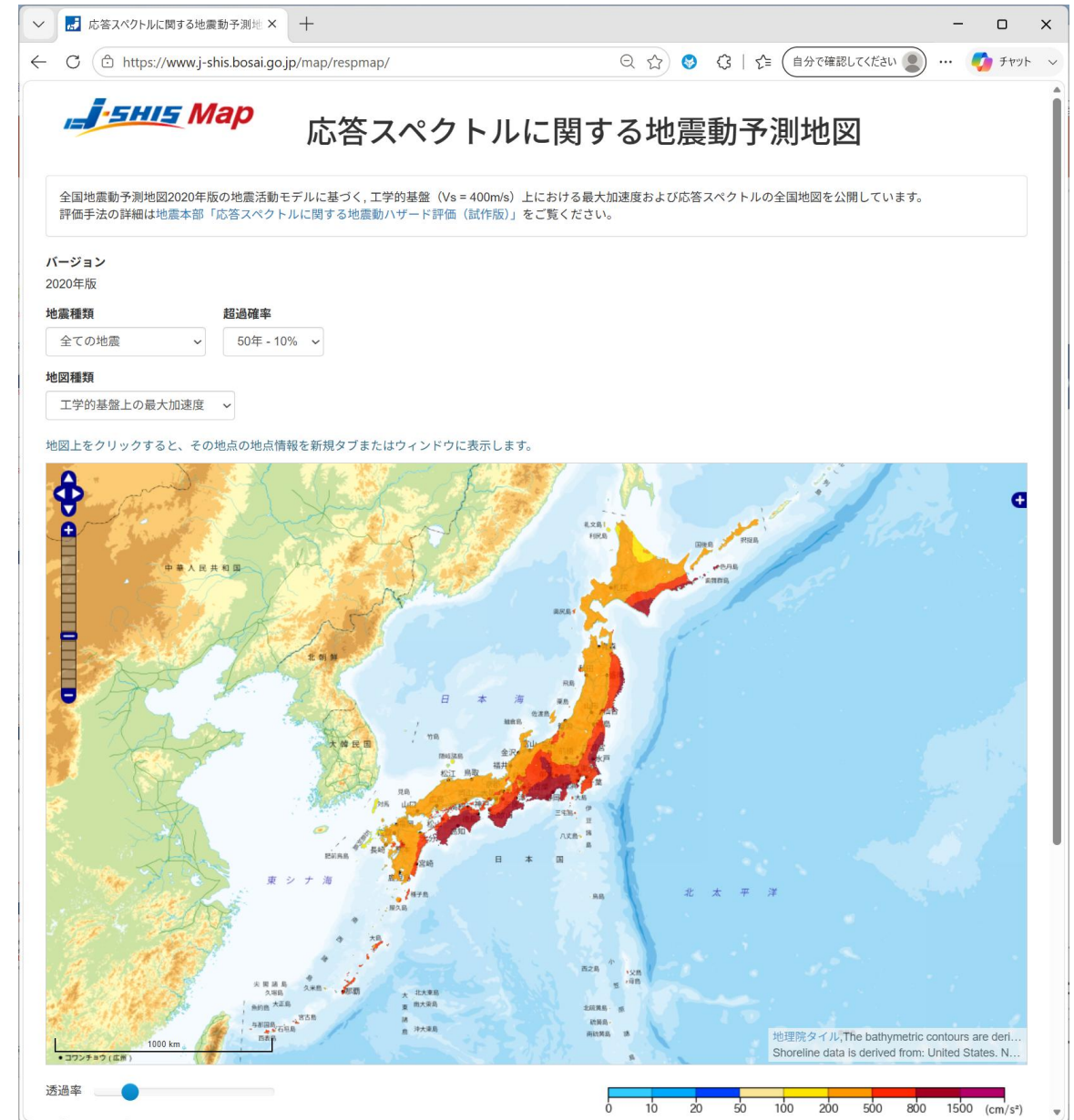
応答スペクトルに関する地震ハザード評価



一様ハザードスペクトル

(a) 東京都庁, (b) 名古屋市役所(c) 大阪市役所

地震調査委員会は耐震設計等における工学的利活用に資することを目的として、地震動の応答スペクトルに関する地震動予測地図に向けた検討を進めており、2022年11月に「応答スペクトルに関する地震動ハザード評価(試作版)」を公表



地震ハザードカルテ

<http://www.j-shis.bosai.go.jp/labs/karte/>にアクセス、または「地震ハザードカルテ」で検索

[illegible]

ファイナル版 編集 表示 ヘルプ フォーム印刷 ツール ヘルプ

地震ハザードカルテ × 診断結果 × +

→ ← ↺ ⌂

www.j-shis.bosai.go.jp/labs/karte/VV 90% ... ☆ 🔍 検索

↓ 🖨️ □ ☰

J-SHIS 地震ハザードステーション
Japan Seismic Hazard Information Station

地震ハザードカルテ 2017年版

PDF

メッシュコード 中心緯度、経度 住所 標高 メッシュ内人口

5440100841 36.0885N,140.1078E 茨城県つくば市吾妻三丁目 付近 25m 150~200人

☐ 総合評価

表面地盤 震度5以上となる確率 30年、50年地震ハザード

地盤増幅率 ($V_s=400\text{m/s}$ ～地表) 震度6以上となる確率

$V_s=1, 100\text{m/s}$ 上面深さ 再現期間1000年の震度

人口

再現期間平均ハザード

深部地盤 $V_s=2, 700\text{m/s}$ 上面深さ 再現期間1万年の震度

☐ 30年、50年地震ハザード

超過確率の値[%]

今後30年間にある震度以上の揺れに見舞われる確率の値です。

震度の値

今後30年または50年間にある震度以上の確率で見舞われる震度の値です。

地表面の最大速度の値[cm/s]

今後30年または50年間にある震度以上の確率で見舞われる地表面の最大速度の値です。

	震度5弱	100.0
30年	震度5強	93.9
	震度6弱	49.2
	震度6強	9.1
50年	3%	6強
	6%	6強
	2%	6強
50年	5%	6強
	10%	6強
	39%	6弱
30年	3%	113.6
	6%	95.5
	2%	138.2
50年	5%	113.4
	10%	95.1
	39%	59.5

☐ 表面地盤

地盤増幅率 ($V_s=400\text{m/s}$ ～地表) 1.58

微地形区分 □ローム台地

30m平均S波速度 234m/s

ゆれやすさ 上位8%

メッシュ数(千円)

地盤増幅率($V_s=400\text{m/s}$ ～地表)

☐ 深部地盤

$V_s=1, 100\text{m/s}$ 上面の深さ 400m

$V_s=2, 700\text{m/s}$ 上面の深さ 549m

S波速度[m/s]

← やわらかい → かたい →

No. 地震名 震度6以上の影響率[%]

1 太平洋プレートのプレート間及びプレート内の震源を予め特定しない地震 63.4

2 フィリピン海プレートのプレート間及びプレート内の震源を予め特定しない地震 30.3

3 南海トラフの地震 3.4

☐ 長期間平均ハザード

500年相当 6強

1000年相当 6強

5000年相当 6強

長期間の再現期間に対応する震度の値です。

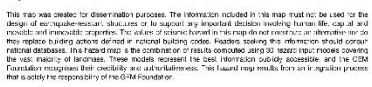
1万年相当 7

5万年相当 7

10万年相当 7

Copyright © 2012-2017 国立研究開発法人 防災科学技術研究所

http://www.j-shis.bosai.go.jp/labs/karte



防災科研は、日本において培われてきた地震ハザード・リスク評価に関する知見を共有するため2012年、GEMに加盟した。



震源断層を特定した地震動予測地図

全国地震動予測地図では、全ての主要活断層帯の地震について、強震動予測計算(約500ケース)を実施し、「震源断層を特定した地震動予測地図」を作成している。

地震調査委員会による強震動予測手法「レシピ」

地震調査研究推進本部地震調査委員会(地震本部)において実施してきた強震動評価に関する検討結果から、震源特性(震源モデル)、地下構造モデル、強震動計算、予測結果の検証、の**現状における手法**を取りまとめたもの。

最新版: 2016年6月10日改訂(地震調査委員会、2016)

1. 特性化震源モデルの設定 (Characterized source model)

強震動を再現するために震源断層面上のすべり分布を単純化した震源モデル

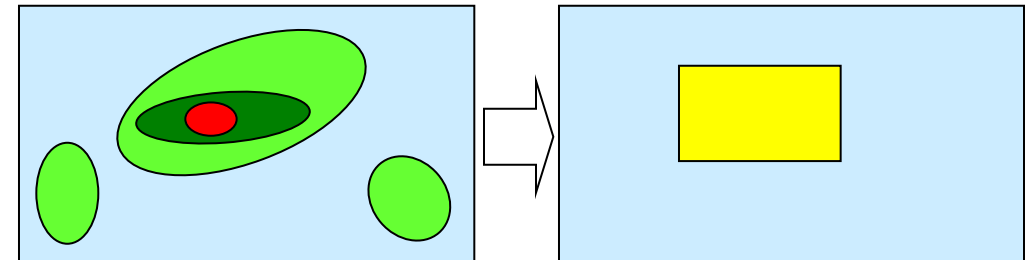
- ・活断層で発生する地震 ← 入倉・三宅(2001)
- ・プレート境界地震(海溝型地震)
- ・スラブ内地震(海溝型地震) ← 新井・他(2015)

巨視的震源特性
微視的震源特性
その他の震源特性

2. 地下構造モデルの作成

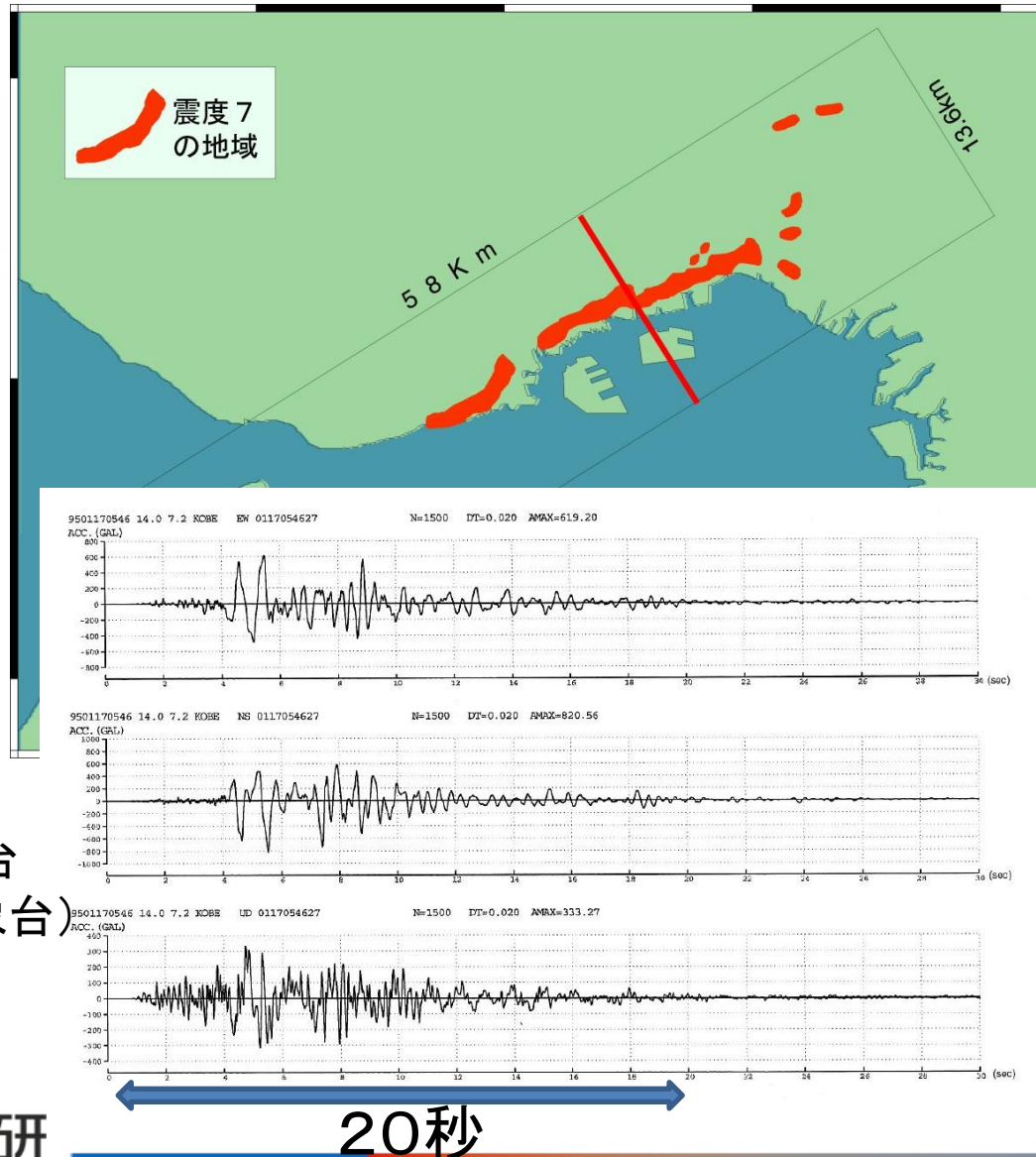
3. 強震動計算

4. 予測結果の検証

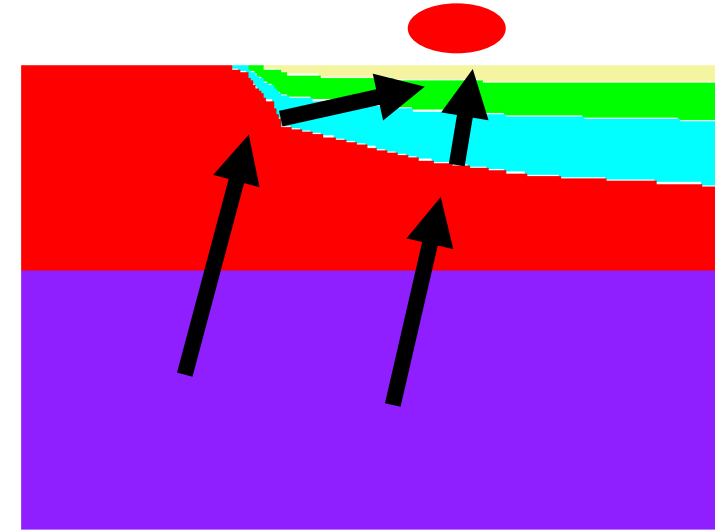


1995年兵庫県南部地震 神戸地域での「震災の帯」

活断層の地震による断層近傍での特徴的な揺れ、地下構造の影響



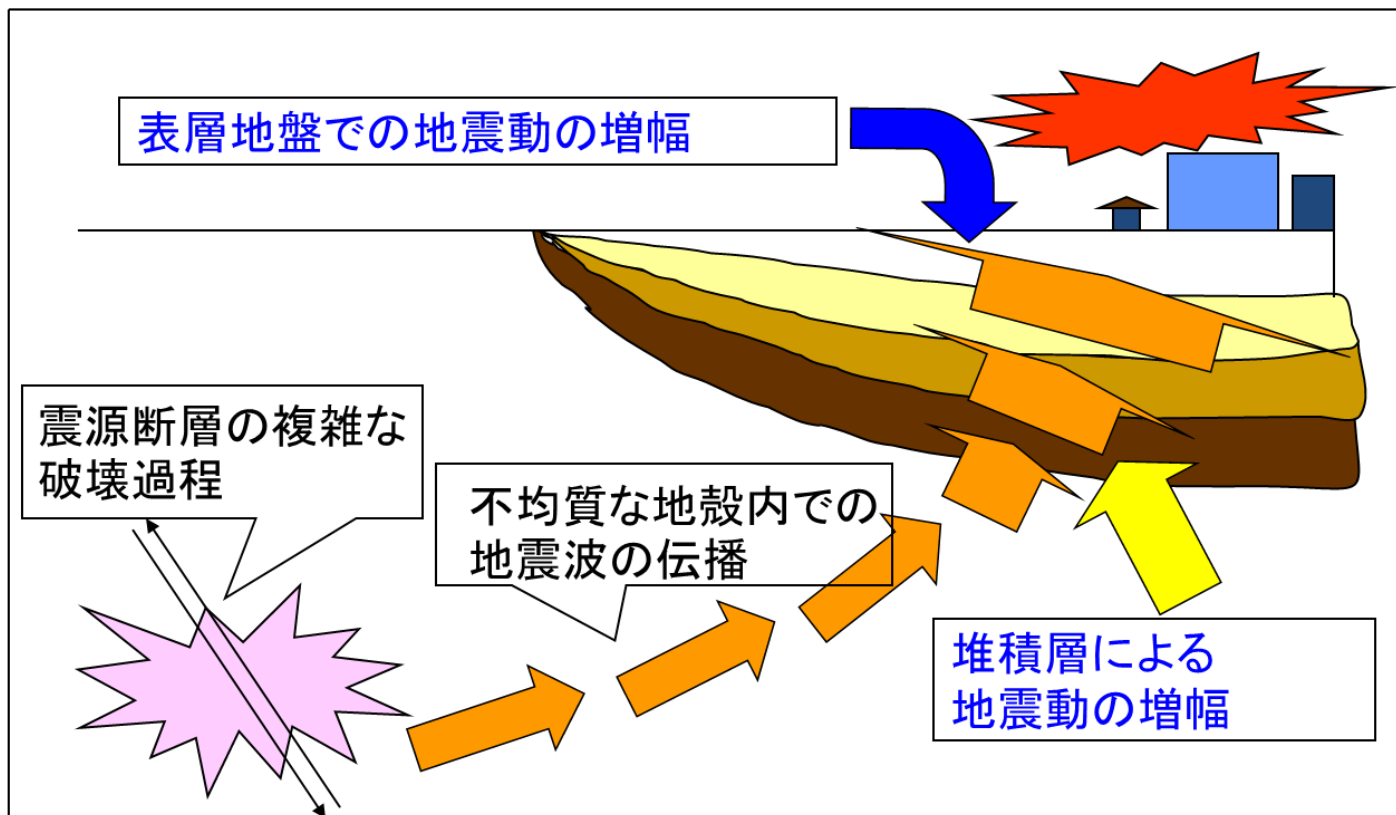
神戸海洋気象台
(現・神戸地方気象台)
での観測記録



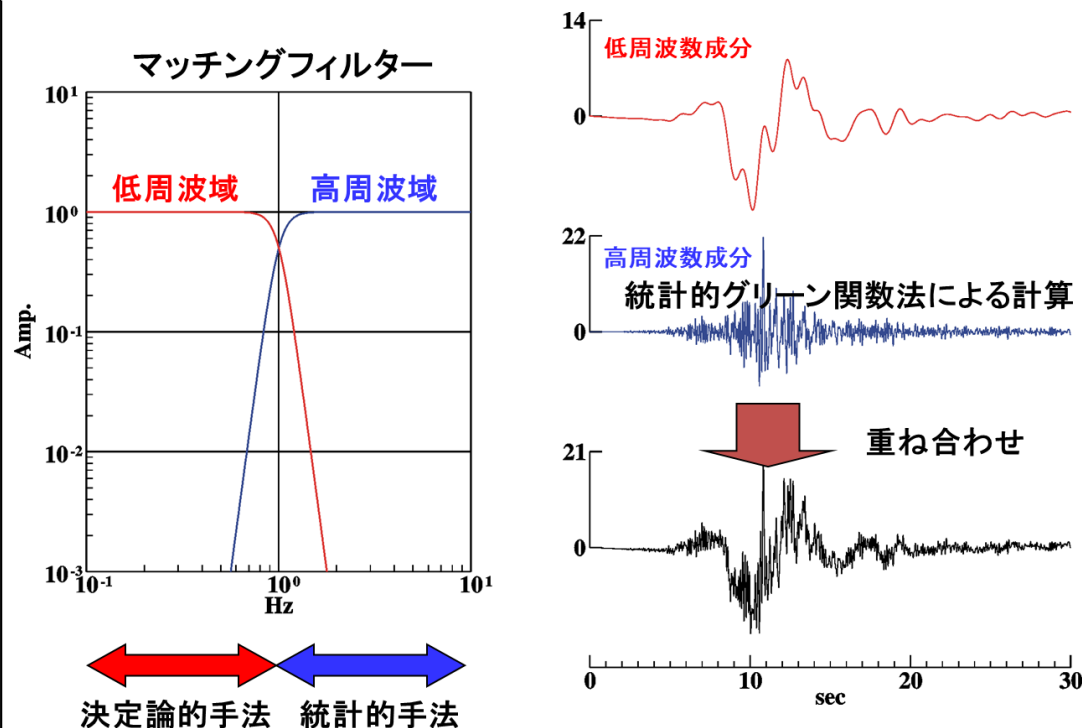
周期1～2秒のパルス状
の強い揺れ
「キラーパルス」

強震動予測手法(詳細法)

- 断層破壊過程や地下構造の固有の性質を、物理的モデルに基づいて詳細にモデル化することが可能な手法



強震動予測手法(ハイブリッド法)



震源断層を特定した地震動予測地図作成手法の研究

震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)

科学技術振興調整費「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」(研究代表者:入倉孝次郎)

地震本部による長期評価を踏まえた強震動評価の実施にあたり、**活断層調査、過去の地震記録、地震活動などの詳細な検討に基づき、震源断層パラメータを設定する手法**を取りまとめ

→ それぞれの「強震動評価」の付録として公表。2009年版以後においては(ア)の手法

全国の主要活断層帯(110断層帯)の「震源断層を特定した地震の地震動予測地図」を一括して作成するにあたり、長期評価による**活断層の地表長さ**から、従来の「レシピ」に基づきながらも一部の震源断層パラメータを**簡便に設定する手法**((イ)の手法)を追加

→ 「全国地震動予測地図」2009年版 付録

2016年6月10日改訂

- ・ 長さが約80kmを超える**長大な活断層**に関する手法の一部見直し
- ・ **スラブ内地震**のための手法を新たに追加

2016年12月9日修正

- ・ (ア)及び(イ)の手法の位置づけの説明を修正

2017年4月

- ・ **浅部・深部統合地盤構造モデル**の構築に伴い、地下構造モデルに関する記述の更新

2020年3月

- ・ 地盤増幅率に関する改定と計算式の修正

2022年3月

- ・ **2016年熊本地震(MJ 7.3)の観測記録に基づく強震動評価手法の検証について(中間報告)**