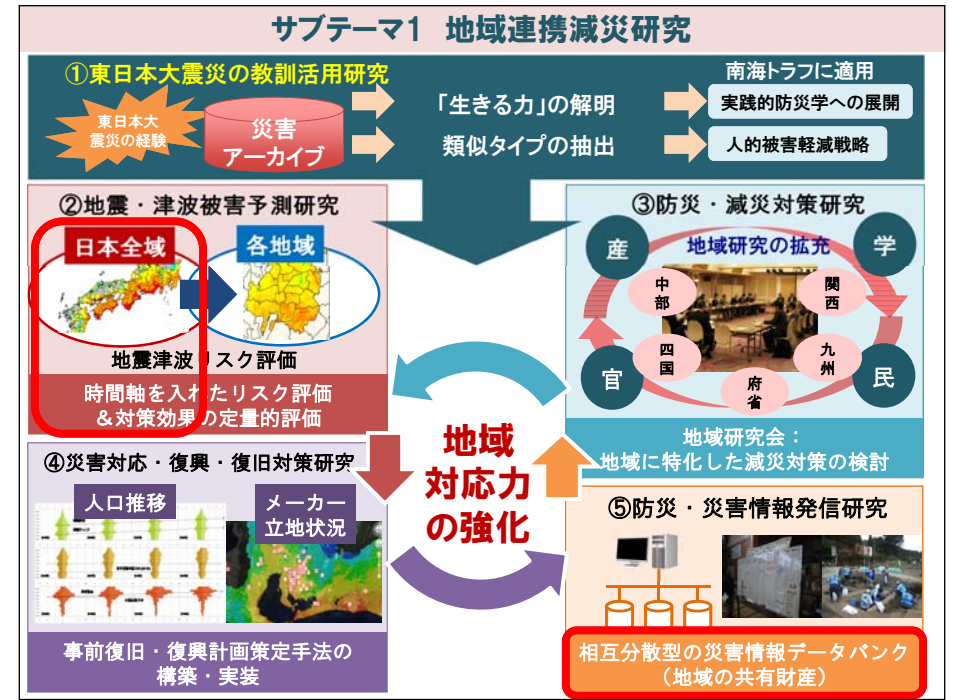


# 地震・津波ハザード評価を踏まえた リスク評価の高度化とその利活用 に向けて

防災科学技術研究所  
藤原 広行



## 広域地震・津波リスク評価

### 評価用データ構築 評価手法の検討

経年変化を考慮した人口・建物モデルの構築

被害予測手法(被害率曲線)の高度化

復旧度を考慮したリスク評価手法の構築

### 地震・津波 ハザード評価

地震本部の成果等を活用

### リスク評価

#### ◆ リスク評価

地震の多様性による被害のばらつきを反映した評価

被害の多様性の把握

#### ◆ リスク低減効果の評価

地震の発生時期や防災対策の進捗の多様性を反映した評価

#### ◆ 災害リスクの地域性

### シナリオ地震の選定 災害シナリオの作成

#### ◆ シナリオ地震の選定

防災対策の目標とするシナリオ地震を選定する。

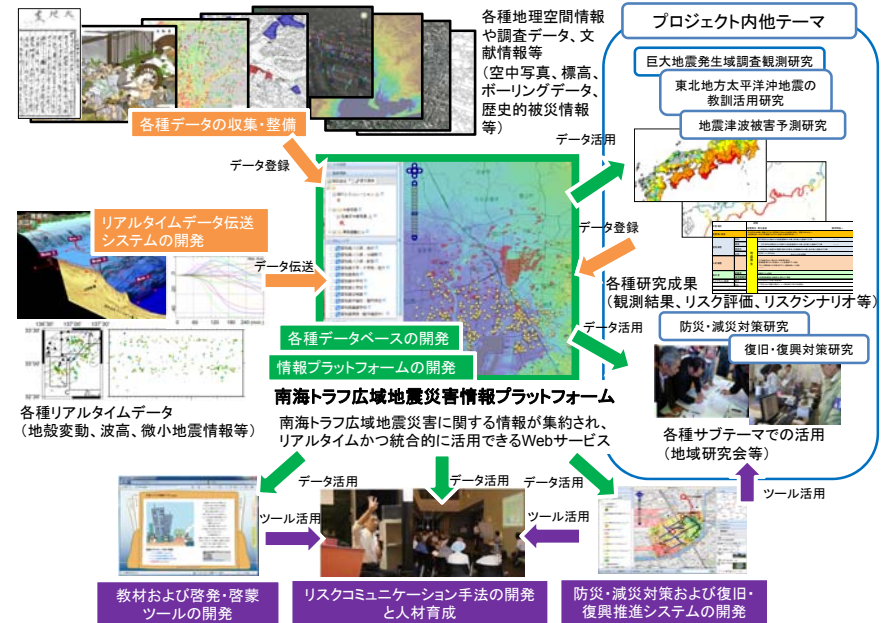
#### ◆ 災害シナリオの作成

リスク評価結果や災害リスクの地域類型などから特徴的な災害シナリオを作成する。

### 想定される成果

- 南海トラフで発生する地震の広域リスク評価(平均的なリスク評価と被害のばらつき)
- 防災対策の目標とするシナリオ地震
- 防災対策によるリスク低減効果と時間軸を考慮した適切な対策プラン(案)
- 特徴的な災害シナリオ

## 南海トラフ広域地震災害情報プラットフォーム



# 東日本大震災を踏まえた地震ハザード評価の高度化

## 背景

○地震調査研究推進本部で、日本周辺で発生する地震の震源域、規模、発生確率等の長期的な評価を実施。これまでの長期評価では、観測記録、歴史資料や地形・地質学的調査の成果に基づき、同じ領域で同等の規模の地震が繰り返し発生するという考え方で評価していた。

○東北地方太平洋沖地震は、これまでの長期評価では、十分に評価できていなかっただけでなく、広域にわたる余震活動・誘発地殻活動を引き起こしており、陸域においても過去数十年間地震活動が低調であった地域で活発な地震活動が発生するなど、日本列島全体の地震活動状況が大きく変化している。

○こうした状況を踏まえ、過去に発生した地震のデータから想定した最も起こりうる地震のみならず、史料や観測記録で確認されていない地震についても科学的根拠に基づき想定することにより、これまで考慮できなかった低頻度巨大地震を含んだ地震動評価を行うことが、低頻度巨大地震に対する十分な対策をする必要のある重要構造物の適切な対策に必要。

## 実施概要

### 低頻度巨大地震まで考慮できる地震活動モデルの高度化

これまでの地震活動モデルでは、過去の記録に基づき、同じ領域で同等の規模の地震が繰り返し発生するという考え方でモデル化していたが、東北地方太平洋沖地震を評価できなかった。

従来の地震活動モデルに加え、科学的に発生可能性のある低頻度巨大地震までを含んだ地震活動モデルを構築。

- 低頻度巨大地震の発生確率モデルの構築
- 運動型地震の地震活動モデルの検討
- 巨大地震の周辺の地震活動に及ぼす影響の評価
- 震源を特定しない地震による地震活動モデルの高度化
- 地震動予測地図のための改良版地震活動モデルの提案

### 低頻度巨大地震に対応した地震動予測手法の高度化

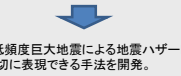
東北地方太平洋沖地震(M9.0)の地震動は、複雑で、これまで地震動予測地図作成で用いていた手法だけでは説明が困難であることが明らかになった。



- 巨大地震に対応した地震動予測手法の研究開発を実施。
- 巨大海溝型地震の地震動評価のための震源モデル手法の研究
  - ・東北地方太平洋沖地震の解析とシミュレーションによる検証により、モデル化手法を構築
- 内陸長大活断層の地震動評価のための震源モデル手法の研究

### 低頻度巨大地震に対応した地震ハザード情報提供手法の高度化

これまでの地図表現法では、地震発生時の切迫性の高い地域での地震ハザードが強調される反面、低頻度巨大地震の危険度が伝わりにくかった。



- 低頻度巨大地震による地震ハザードを適切に表現できる手法を開発。
- 低頻度巨大地震による地震ハザードまで表現可能な地震動予測マップの作成手法の研究開発
  - (例)再現期間が数千年~10万年のハザードマップ
- 低頻度巨大地震のハザードデータ提供のためのJ-SHISの機能追加

# 全国を対象とした津波ハザード評価の実施

## 背景

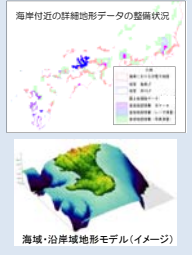
○地震調査研究推進本部において、東北地方太平洋沖地震において津波による被害が甚大であったことを踏まえ、将来発生し得る津波に関する評価を行うことを決定。

○詳細な海底地形データや地形・構造物を考慮し、今までに地震調査研究推進本部で行った地震ハザード評価を踏まえ、**科学的知見に基づいた津波の高さ等の評価を行い、津波ハザード情報(発生確率、波高、発生場所等)を提供することが、内閣府災害対策本部から防犯関係等が適切な津波対策を行う上で重要。**

## 事業概要

### 全国津波ハザード評価のためのデータ整理及び計算用モデルの作成

- 日本全国を対象として、津波計算を実施するために必要な海域地形モデル、沿岸域地形モデル等を作成するため、海図、沿岸海域地形図等のデータ収集・整理。
- 全国津波ハザード評価手法の構築・手法検証のため、東北地方太平洋沖地震による津波高の逆推定のため、東北地方太平洋沖地震の津波観測記録、浸水域実測データ等を収集・整理。
- ハザード評価の信頼性の向上・地域連携強化のため、自治体の津波ハザードマップに関する情報を収集・整理し、計算用モデルに反映。



### 全国津波ハザード評価の作成手法の検討

- 既往研究手法を既往津波(歴史津波、東北地方太平洋沖地震)を用いて検証。
- 地震本部による長期評価を踏まえ、地震発生確率を考慮することにより、日本全国で起こりうる全ての地震を対象として、確率的な手法を用いることにより、日本全国の確率的な津波ハザードの計算手法を開発。
- 評価手法を津波ハザード評価のレシピ(評価手法マニュアル)としてとりまとめる。

### 全国範囲で想定される津波高さを評価

- 地震本部による長期評価を踏まえ、確率的評価を用いて、海溝型地震に伴う津波の津波高さを評価し、「津波ハザード評価」を実施**
- (対象地震)
  - 日本海溝の地震、南海トラフの地震
  - 千島海溝の地震、首都直下地震
  - 南西諸島の地震、日本海側の地震(日本海東縁、活断層)
- ※陸域への浸水については、特定範囲で評価し評価方法を開発
- ※沿岸活断層による地震、津波については、活断層の評価作業の進捗を動かしつつ検討



### 全国津波ハザード評価のための波源域(震源)の検討

- 地震本部による長期評価を踏まえ、全国地震動予測地図で用いられている震源モデルとの整合性をとりつつ、海溝型地震(日本海溝、南海トラフ、相模トラフ、千島海溝、日本海東縁、南西諸島)、沿岸活断層の地震、及び、震源断層を特定しない地震を対象として、津波計算用波源域(震源)の検討を実施。



# 地震ハザードステーション(J-SHIS)の構築

<http://www.j-shis.bosai.go.jp>

地震調査研究推進本部の地震発生長期評価や地震動の評価等の結果に基づいた「全国地震動予測地図」や、その予測に用いた基盤データを提供するポータルサイト

# 統合化地下構造データベースの構築

## ジオ・ステーションの開発

- 防災科研DB
- 地震防災のための地下構造DB
- 産総研DB
- 地質情報DB
- 土研DB 地盤力学DB
- 国土交通省 KuniJiban

- 東工大 地震リスクマップ
- 東大地震研 深部地盤モデル
- 自治体DBとの連携

<http://www.geo-stn.bosai.go.jp>

地盤工学会 全国電子地盤図

# 全国地震動予測地図のハザード情報に基づく建物被害リスクおよび人的被害リスクの試算

## 目的

全国地震動予測地図  
地震ハザード評価

全国地震リスク評価(全壊棟数、死者数)  
現在~将来: 2010年、2025年、2040年

## 試算の流れ

2010年、2025年、2040年時点の建物、  
人口データの推定: 250mメッシュ単位

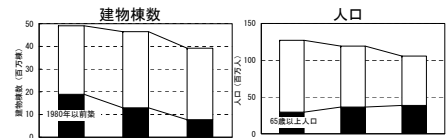
リスク評価手法の検討: 最近の被害地震  
による検証

リスク計算: メッシュごとのリスクカーブの  
算定→50年被害発生期待値算定・集計

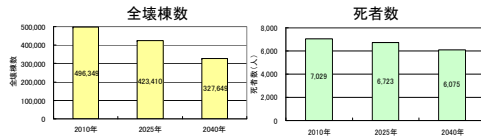
## 今後の展開

- 地震カテゴリー別の対策重点地域の特定
- 将来に向けての防災対策(木造住宅耐震促進の補助金事業や長期優良住宅普及への優遇措置等)による費用対効果の判定

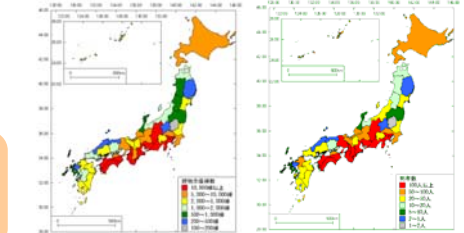
等々



2010年、2025年、2040年における全国の建物棟数、人口の推移



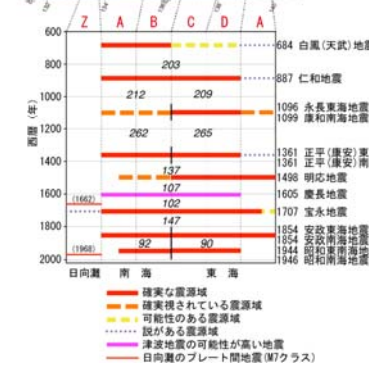
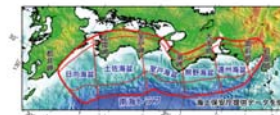
2010年、2025年、2040年における全国の50年被害発生期待値の推移



2010年時点における都道府県別50年被害発生期待値分布

# 東日本大震災を踏まえた 南海トラフの地震の評価の見直し

## 地震発生の多様性を考慮した地震活動モデルの検討

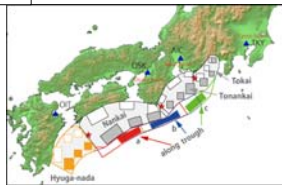


	日向灘	南海	東南海	東海	重み(暫定)	Mw	深さ			
1 地 震	←				0.0125	8.9	A			
	←				0.0125	9.0 <sup>1)</sup>	B			
	←				0.0125	9.0	C			
	←				0.0125	9.1 <sup>2)</sup>	D			
	←				0.1625	8.8	A			
2 地 震	←				0.0125	8.9	A			
	←				0.0125	9.0	C			
	←				0.025	8.8	A			
	←				0.025	8.9	C			
	←				0.05	8.4	E			
3 地 震	←	←	←	←	0.05	8.7, 8.4	A			
	←	←	←	←	0.325	8.6, 8.4	A			
	←	←	←	←	0.025	8.7, 8.3	A			
	←	←	←	←	0.1	8.6, 8.3	A			
	←	←	←	←	0.15	1.0	1.0	0.75	1.0	

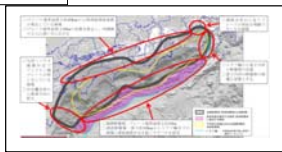
# 南海トラフの巨大地震の長周期地震動の評価

Maeda et al (2013)

## 連動型

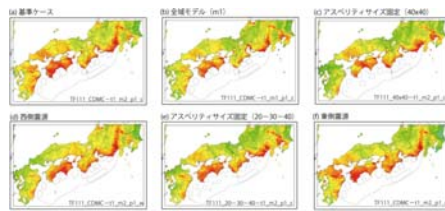


## 最大級地震

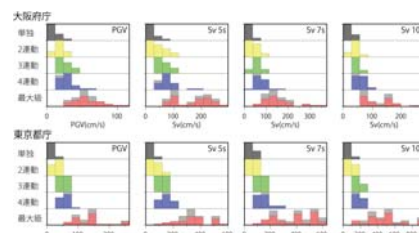


内閣府(2012)

## アスペリティ・破壊開始点の設定例



PGVの分布



PGV及び速度応答

不確かさの増大  
(地震発生の多様性)



低確率(低頻度)での  
ハザードレベルの増大



許容限界を上回る可能性のある  
津波・地震動レベル

こうした問題にどのように向き合うのか?