



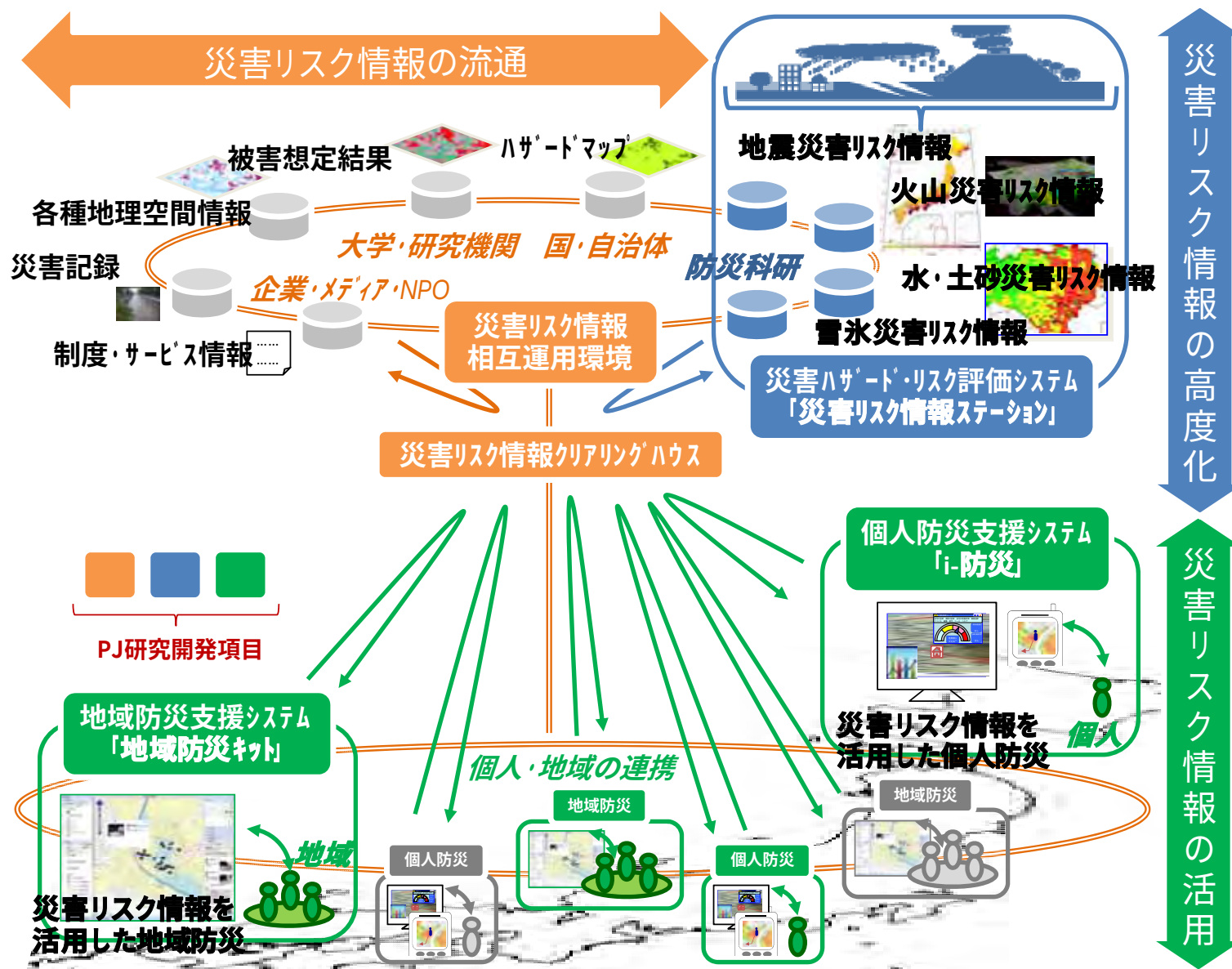
資料 総16－(3)－1

地震動予測地図の利活用に向けた取り組み

藤原 広行

独立行政法人 防災科学技術研究所

災害リスク情報プラットフォームが目指す情報社会



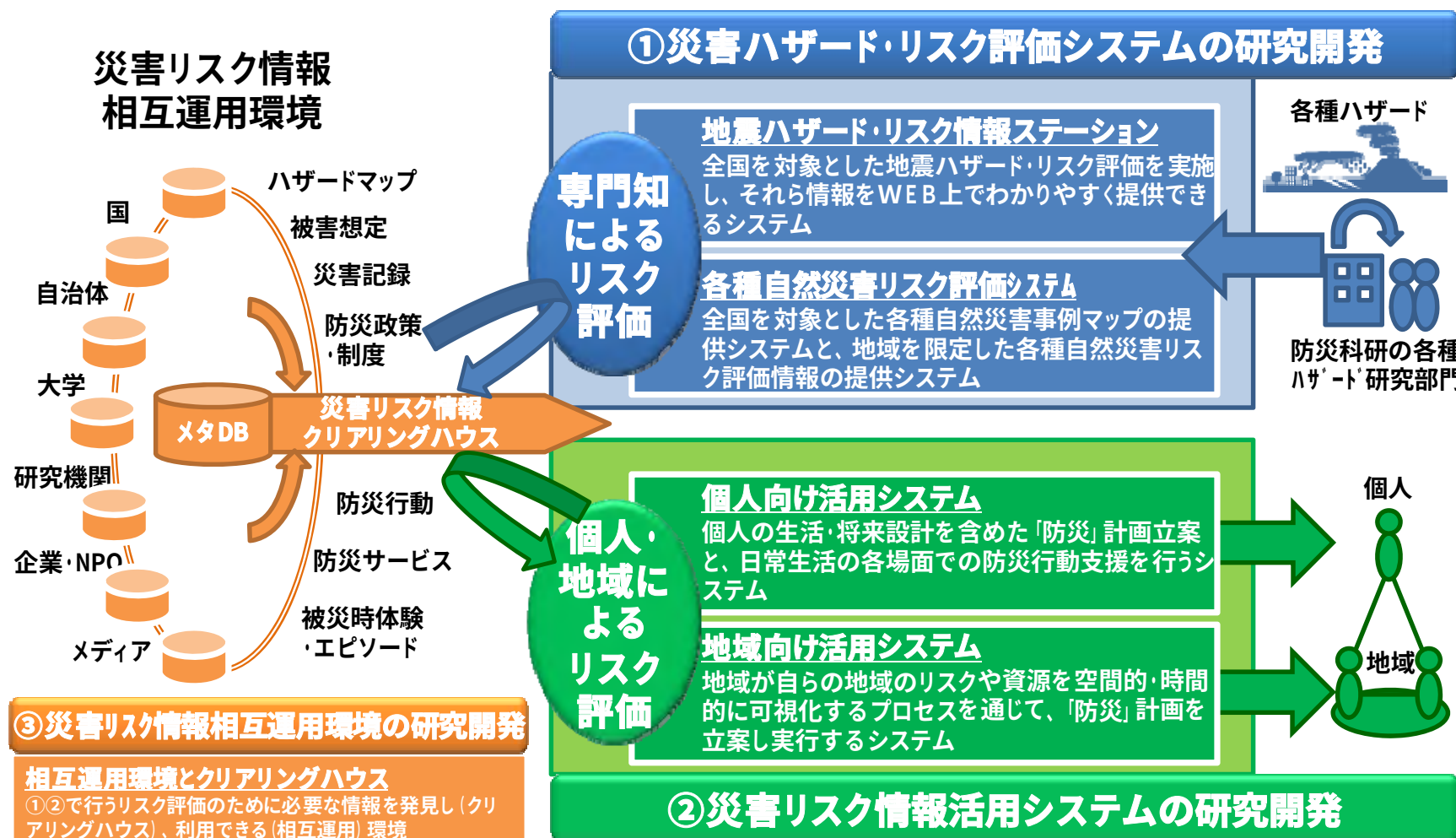
個人や地域が、災害リスク情報に基づき、自ら「防災」を立案・実行できる社会を支援

プロジェクトの概要

目的: 個人一人ひとりや地域が、それぞれ、自ら「防災」を計画・実行することができるよう

① 地震災害をはじめ各種災害に関するハザード・リスク情報 (素材) を提供する

② それを活用して自ら「防災」を計画・実行できる環境 (道具と手段) を提供する



①災害ハザード・リスク評価システムの概要

①災害ハザード・リスク評価システムの研究開発

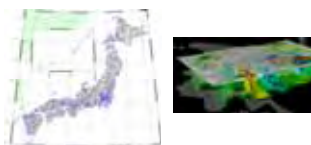
地震ハザード・リスク情報ステーション／各種自然災害リスク評価システム

地震ハザード・リスク情報ステーション

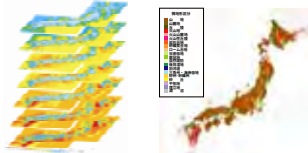
◎ 全国版地震ハザード・リスク情報ステーション

全国を対象とし、地震調査研究の成果の集大成である地震動予測地図を高度化し、地震リスク評価を実施する。Web GIS等の技術を用いて、地震ハザード・リスク情報、地下構造データ等の関連情報を網羅的に提供可能な情報ステーションを構築する。

評価手法高度化の研究

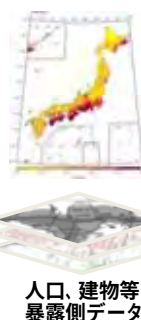


地盤情報等の基盤情報整備



全国を対象とした地震ハザード評価・リスク評価の実施

地震ハザード評価



地震リスク評価
建物被害
人的被害
経済被害等

人口、建物等
暴露側データ

情報提供システムの開発



活用システムでの相互運用

◎ 地域詳細版地震ハザード・リスク情報ステーション (実証実験)

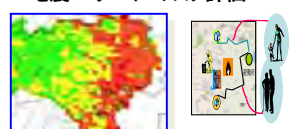
市区町村程度の限られた領域において、詳細な地震ハザード評価を行い、それらデータをもとにして、詳細なリスク評価を実施する。これら情報を提供するためのシステムを開発し、実証実験を行う。

地域を限定した実証実験

基礎データの収集整備



地震ハザード・リスク評価



活用システムでの
相互運用

各種自然災害リスク評価システム

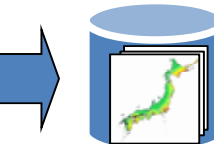
◎ 全国版自然災害事例マップシステム

全国を対象とし、各種自然災害共通の「災害が発生したという事実」を「今後も発生するというリスク」として集約した自然災害事例マップを作成・提供する。

各種災害の
記録収集



全国版自然災害事例
マップの作成



災害リスク情報
クリアリングハウス

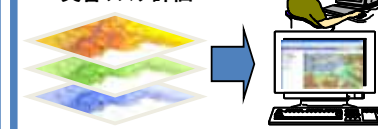
活用システムでの相互運用

◎ 地域詳細版自然災害リスク評価システム

地域を限定し、各種災害のリスク評価を実施し、それら情報を配信 (相互運用) する実証実験を行う。

地域を限定した実証実験

災害リスク評価



活用システムでの
相互運用

専門知により構築・評価されたハザード・リスク情報を提供

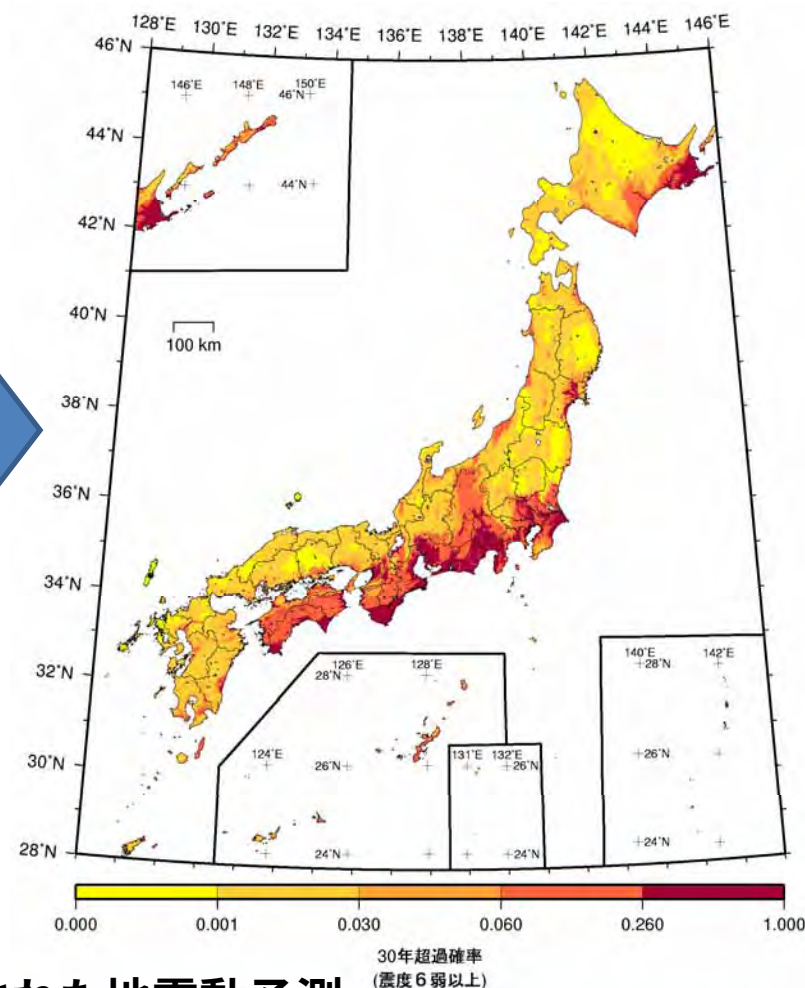
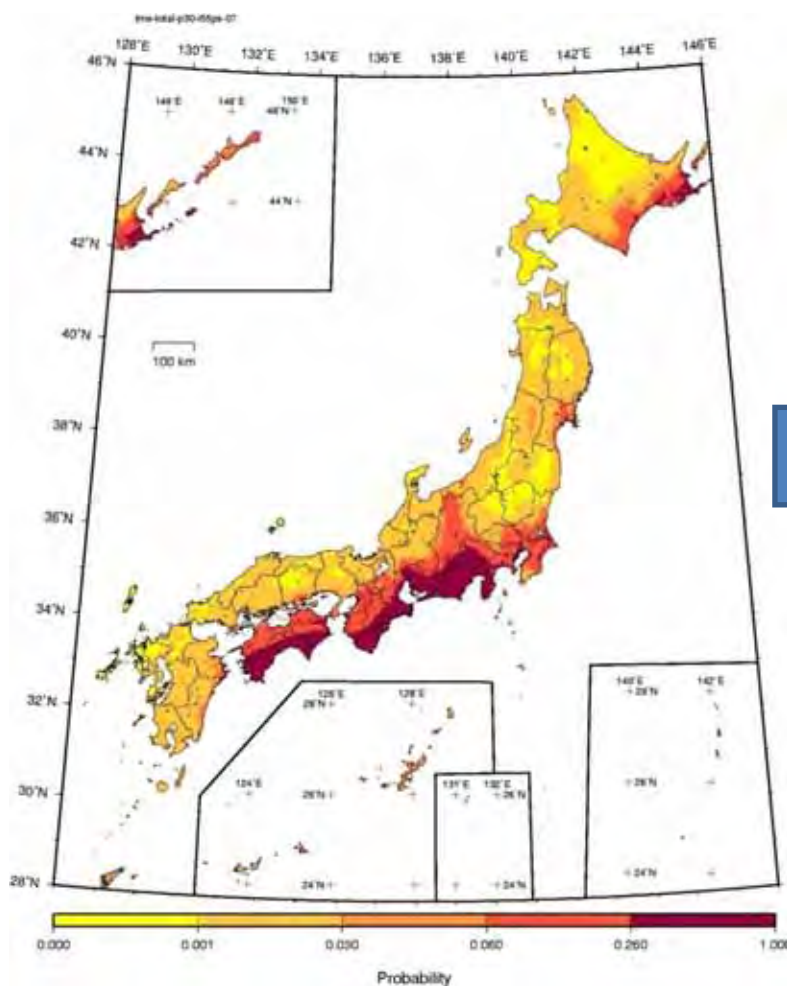
地震動予測地図の作成



- 「確率論的地震動予測地図」と「震源断層を特定した地震動予測地図」から構成される
- 平成17年3月に、「**全国を概観した地震動予測地図**」が、はじめて公表された
- その後、毎年新たな知見を反映して更新されている
- 平成21年7月に、「**全国地震動予測地図**」が公表された

これらとは別に、長周期地震動予測地図の作成について検討され、試作版が公表されている。

全国地震動予測地図の作成



2009年7月、地震本部から、高度化された地震動予測地図(250mメッシュ)が公表された

主要断層帯すべてについて、詳細な強震動評価(約500ケース)を実施し、それらデータを公開。

地震ハザードステーション J-SHIS



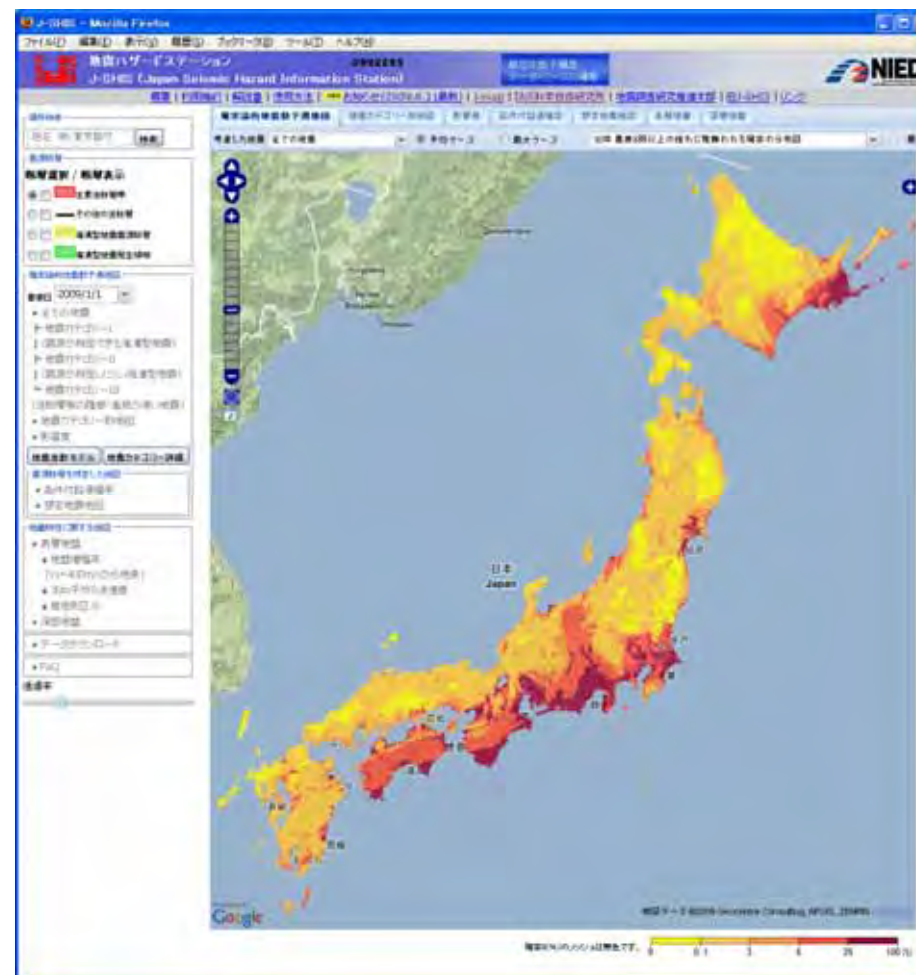
•J-SHIS: Japan Seismic Hazard Information Station の略

•地震調査研究推進本部地震調査委員会が公表する「全国を概観した地震動予測地図」をWeb上で閲覧したり、作成に用いられたデータの公開等を行うシステム

•2005年5月9日より運用

•2009年7月21日より新システム運用開始

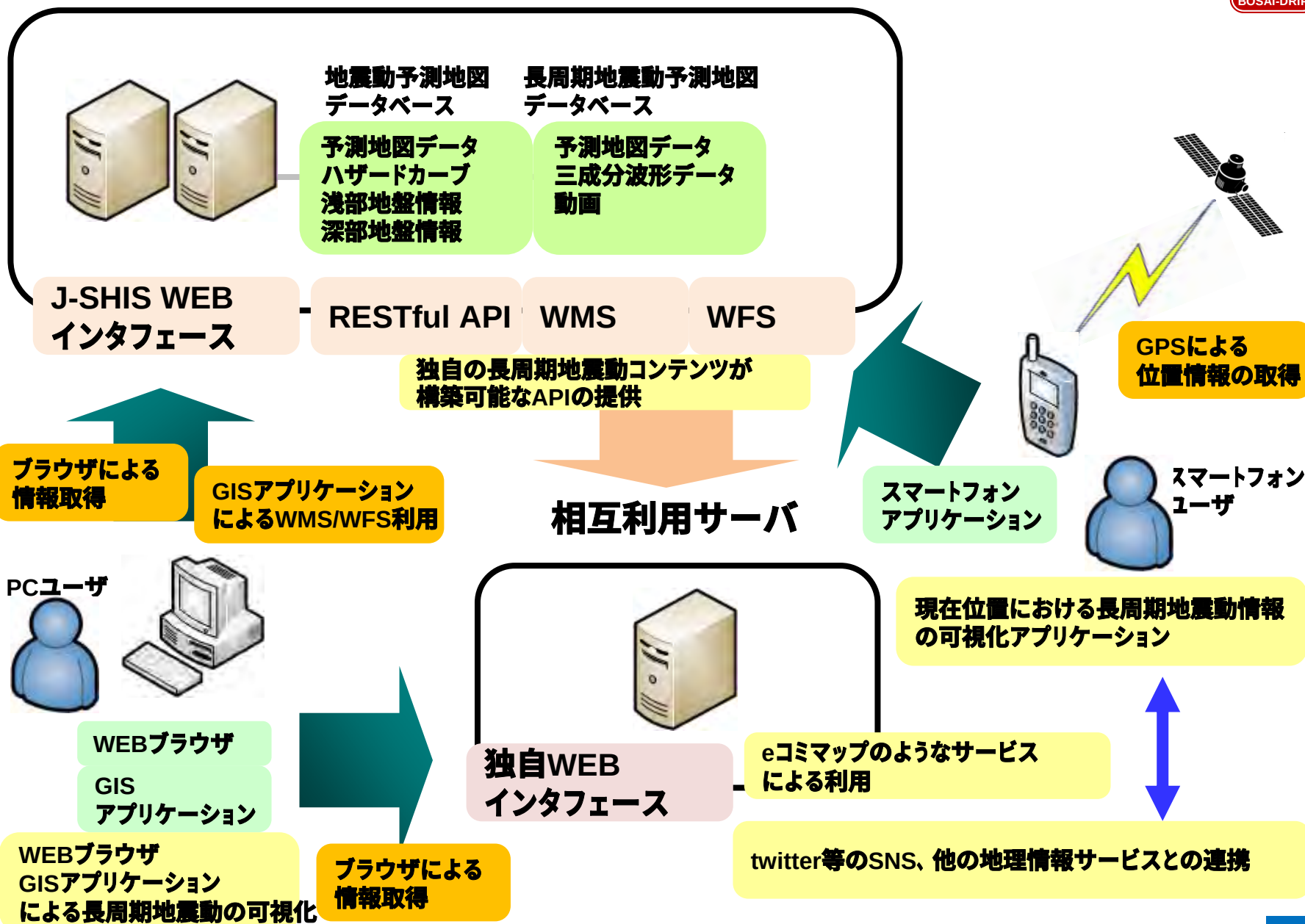
2010年9月17日より機能追加、英語版HP運用開始



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

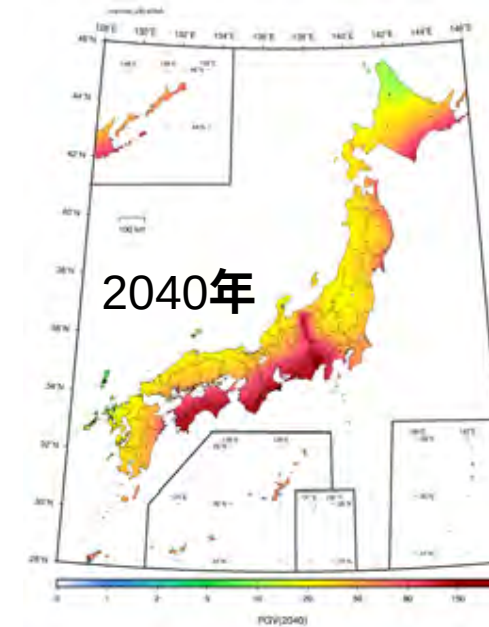
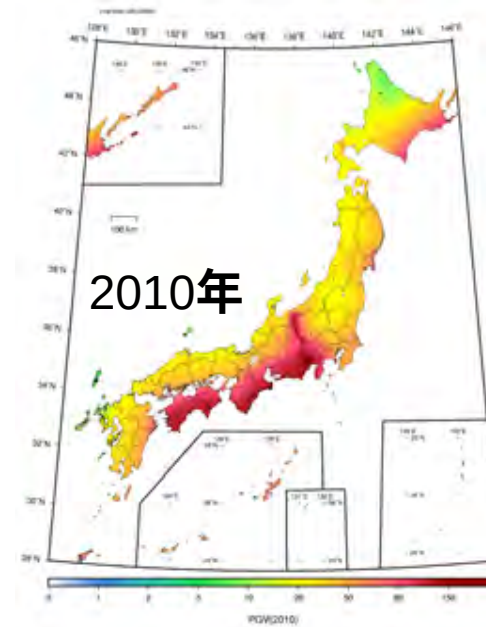
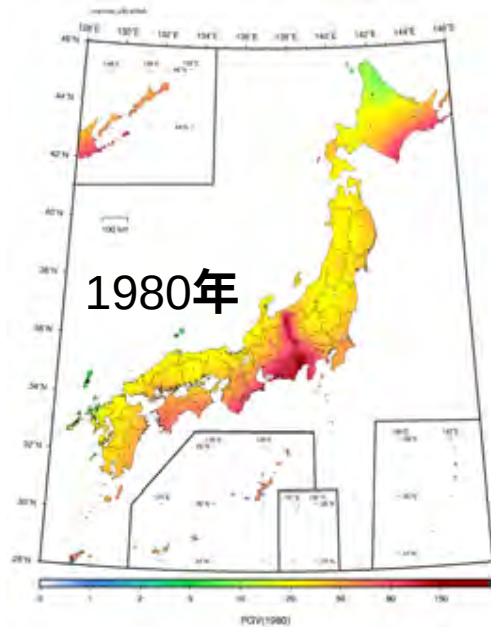
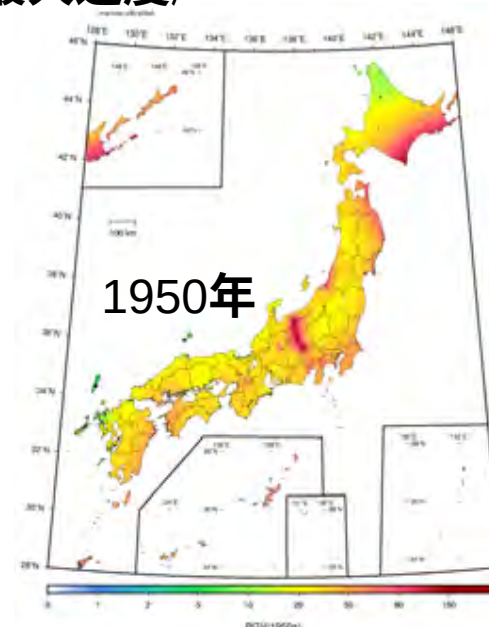
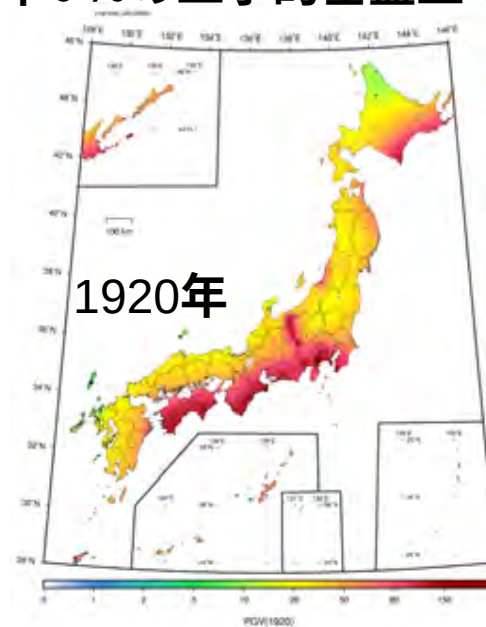
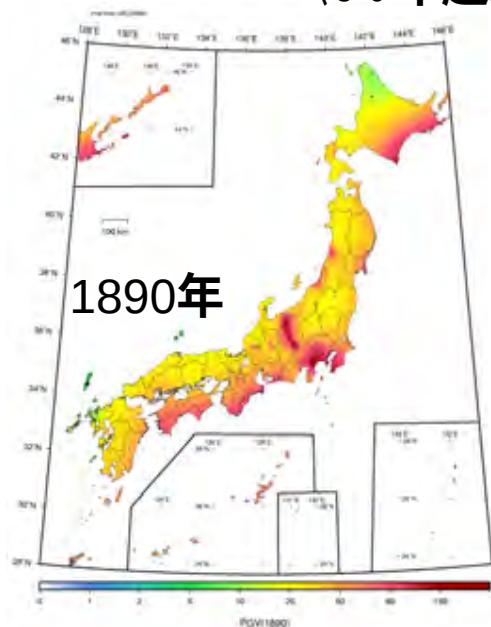
日本地震工学シンポジウム (11/18－11/20、つくば市国際会議場で開催予定) オーガナイズドセッション「地震動予測地図」において、PJ研究成果を発表。

地震ハザードステーション (J-SHIS) の機能拡張

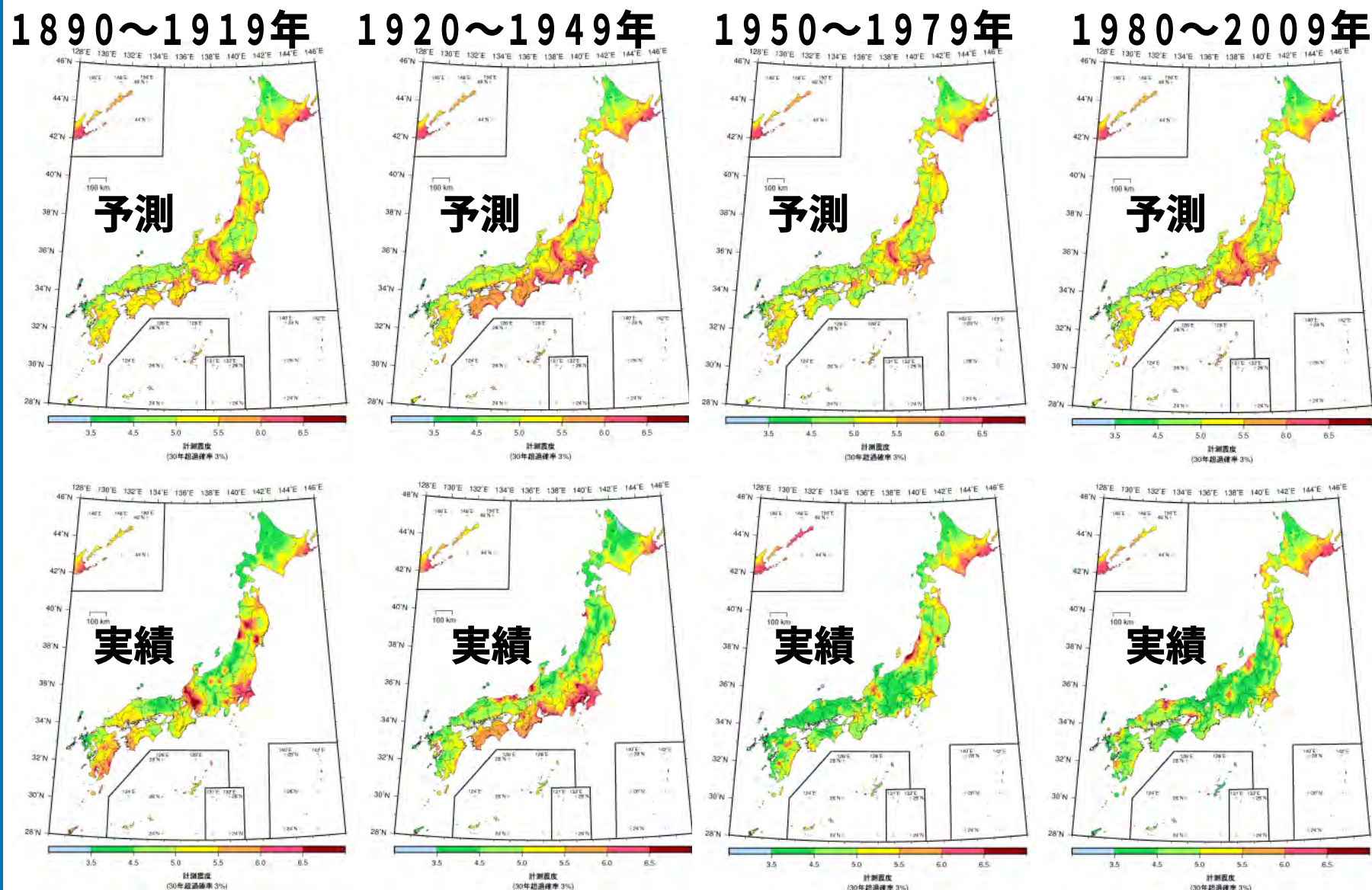


地震ハザードの時間変化

(30年超過確率3%の工学的基盤上での最大速度)



確率論的地震動予測地図と実際に発生した地震による揺れの比較 (超過確率3%の計測震度の分布図)

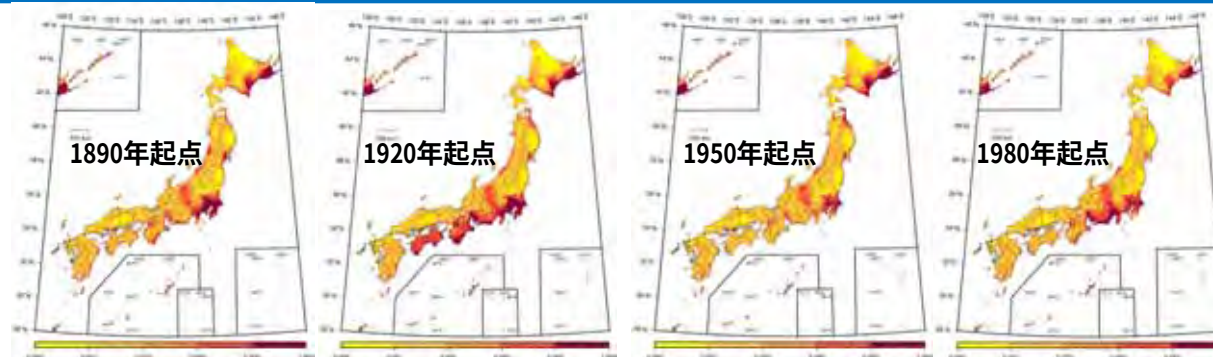


(上段: 確率論的地震動予測地図、下段: 実際に発生した地震による揺れ)

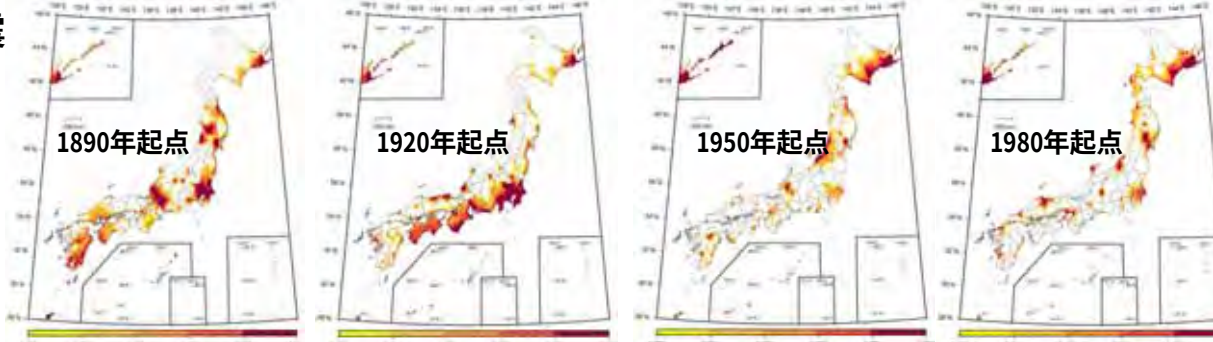
確率論的地震動予測地図の検証



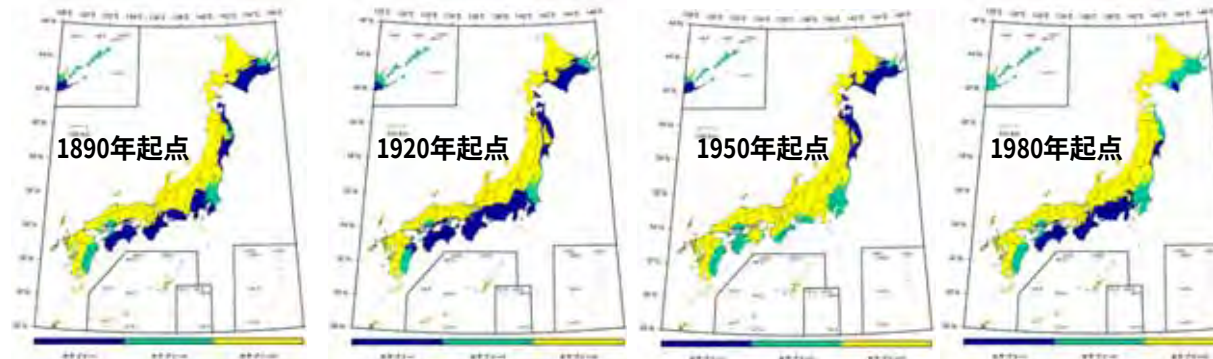
確率論的地震動予測地図
(震度6弱
30年
超過確率)



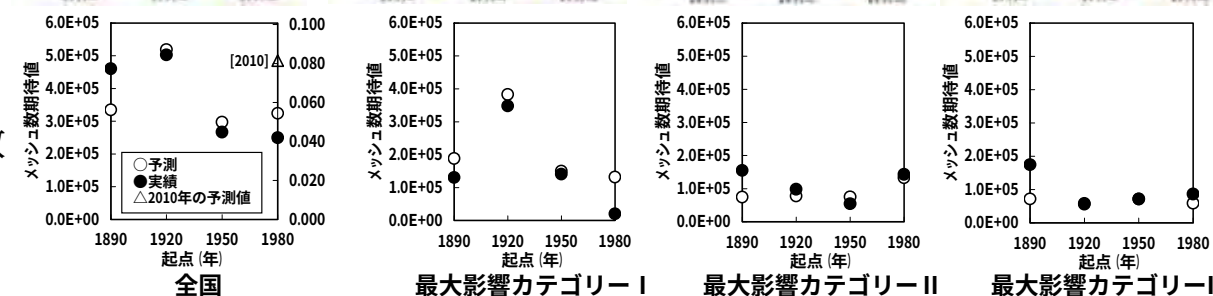
過去の地震による
ハザード
マップ
(震度6弱
30年
超過確率)



確率論的地震動予測地図
最大影響
カテゴリー
(30年間:
震度6弱
以上)

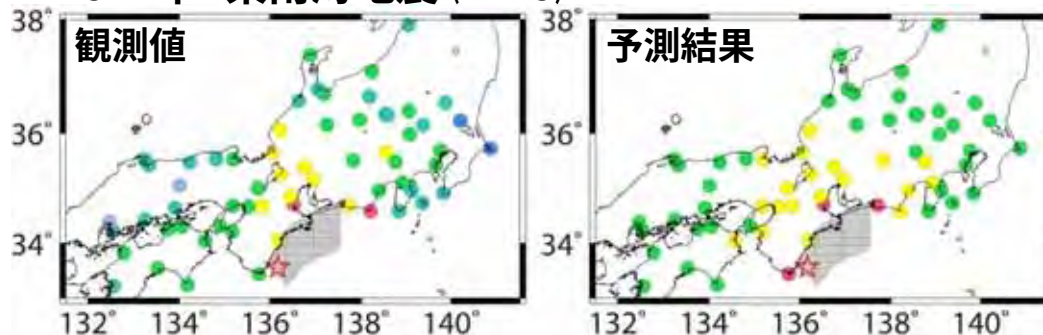


30年間の
メッシュ数
期待値

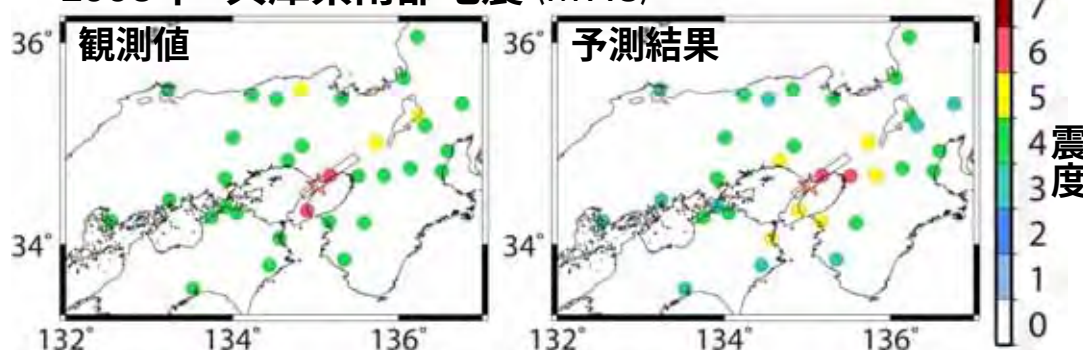


過去の地震の震度分布と簡便法予測結果との比較

1944年 東南海地震 (M7.9)



1995年 兵庫県南部地震 (M7.3)



地震動予測地図の検証
予測誤差の分析・要因抽出

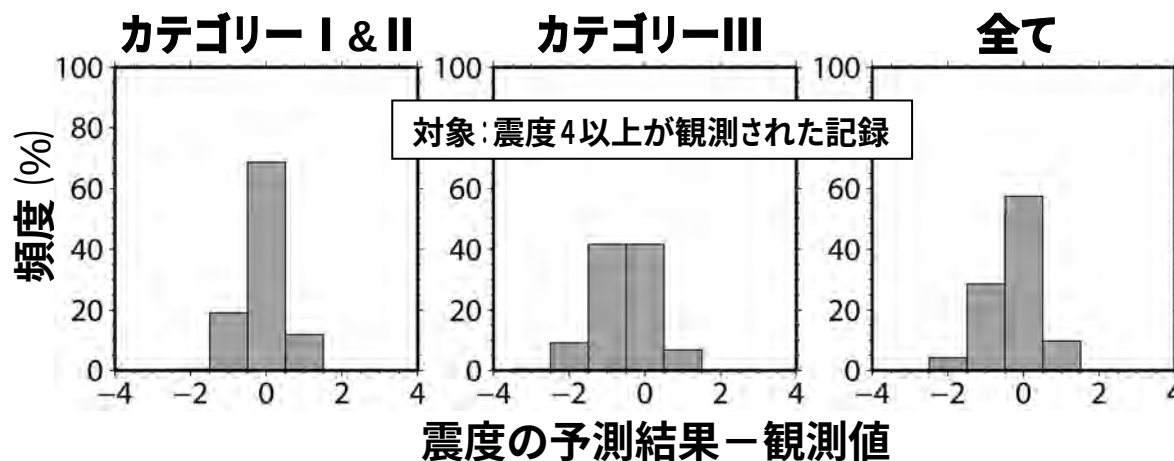


地震動予測手法の改良

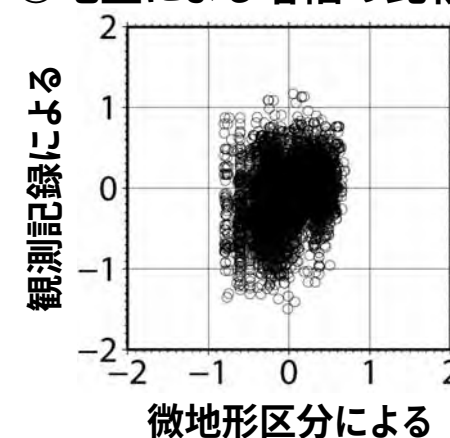


予測精度の向上
地震動予測地図の高度化

※簡便法＝距離減衰式を用いた地震動予測手法



◎地盤による増幅の比較



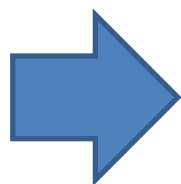
全国的な地震リスク評価の実施

全国の自治体等の地震対策に資する一次情報の提供を目的とする。

■ 地震タイプの特徴を踏まえた地震対策立案に資する地震リスク評価

- (1) 震源が特定できる海溝型地震 (例: 東海・東南海・南海地震)
- (2) 震源が特定できない海溝型地震 (例: 首都直下地震)
- (3) 活断層で発生する地震
- (4) 震源が特定できない地震

■ 今後30年程度を見据えた、中長期的な地震対策立案に資する地震リスク評価



J-SHISからの情報提供、e-コミとの連携

H22年度で、全国暫定リスク評価情報のとりまとめを予定。

上記リスク評価に資する各種基盤情報の整備

全国250mメッシュ建物分類データベースの構築

○全国250mメッシュでの建物データ推定手法の開発

構造別・年代別建物棟数の推定

構造別 (木造／非木造)

建設年代別 (1980年以前／1981年以降)

○建物データ推定手法の精度検証と高度化

推定精度のばらつきと精度向上を目指した検討

統計データ／住宅地図

総務省統計局、
自治税務局

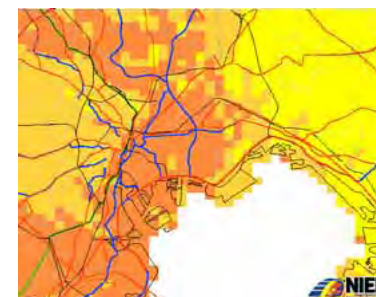


構造・年代別
建物データ

- ◆公開情報に基づく建物データの推定
- ◆全国統一手法による建物データの推定
- ◆詳細かつ高精度な建物データの推定

全国250mメッシュ
建物分類データベース

家屋を対象とした
地震リスク評価に
資する基礎データ



H21年度に暫定版完成。H22年度には、検証と高度化の実施。

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

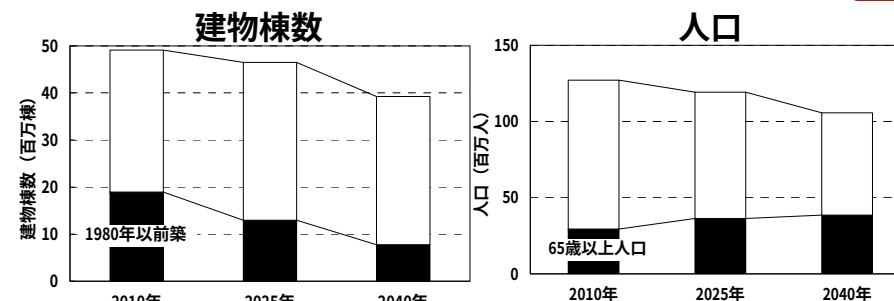


リスク計算:メッシュごとのリスクカーブの
算定→50年被害発生期待値算定・集計

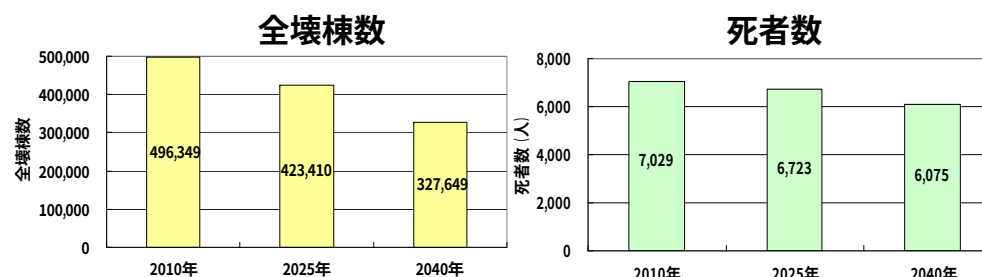
今後の展開

- 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

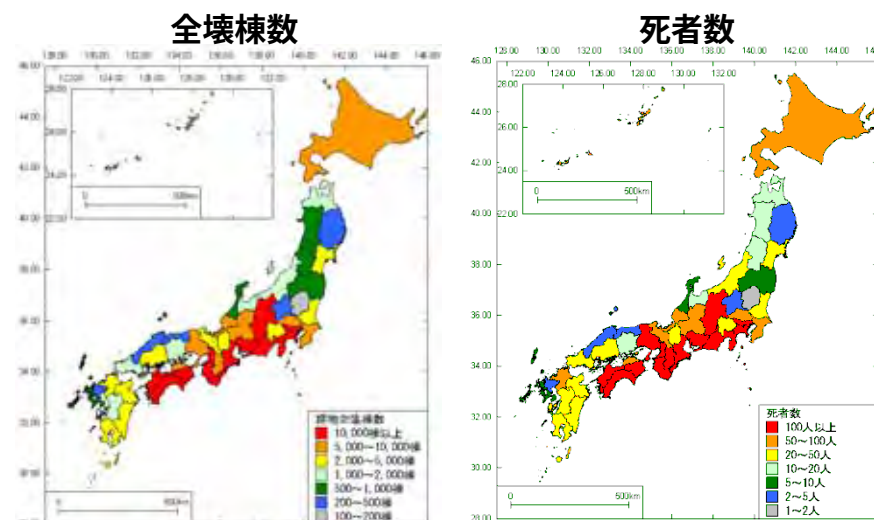
等々



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

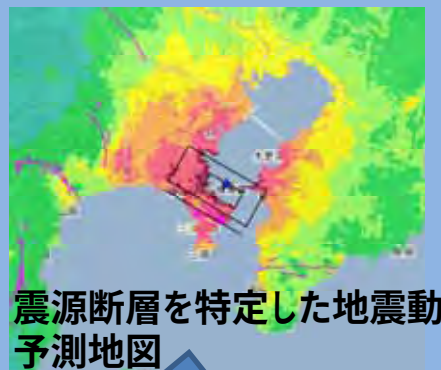


2010年時点における都道府県別50年被害発生期待値分布

地震被害想定における想定地震の選定方法に関する検討

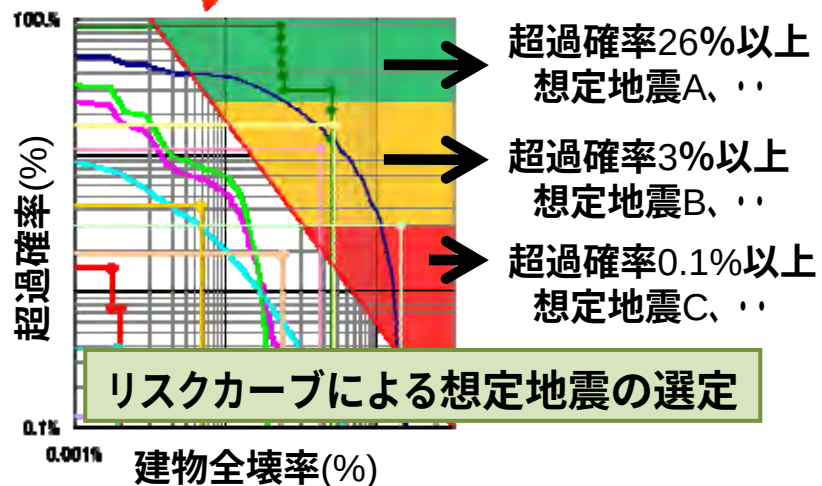
〔全国地震動予測地図を活用した自治体の地震被害想定の流れ（構想）〕

『全国地震動予測地図』



全国地震動予測地図から自治体レベルでの詳細な地震ハザード・リスク評価への橋渡し。
地域詳細版リスクマップ（地震被害想定）

どのような想定地震を選定するか？

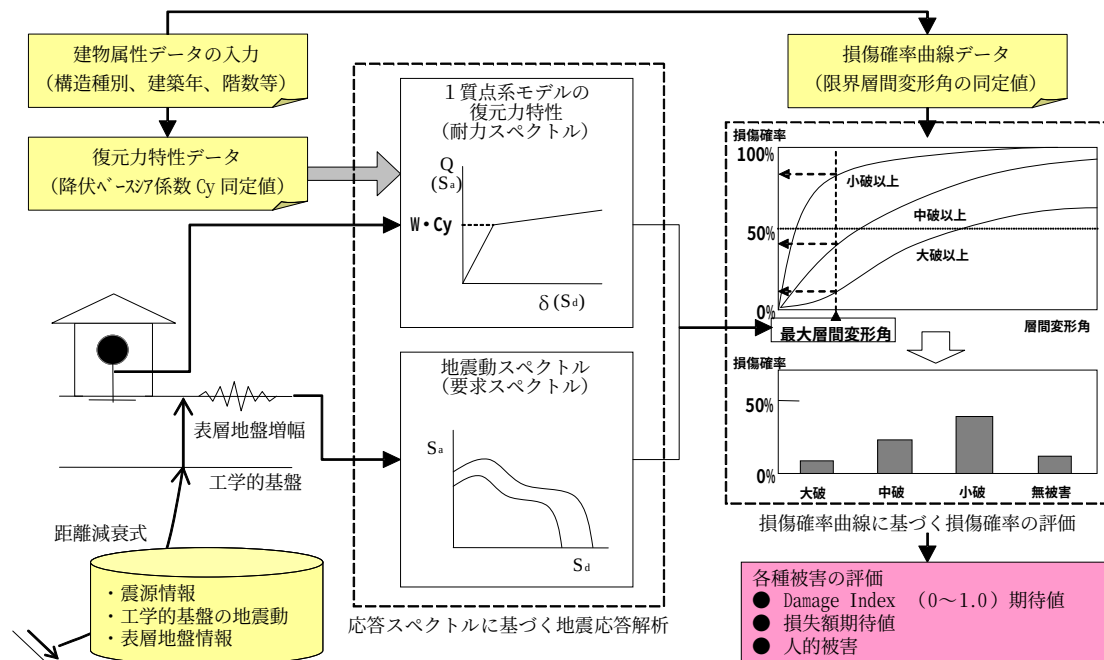


- 地震発生確率を考慮した地震被害想定
- リスク評価に基づく想定地震の選定

地域の災害に対する脆弱性（地域特性）を考慮した、優先順位付けした地震防災戦略・対策の立案を支援

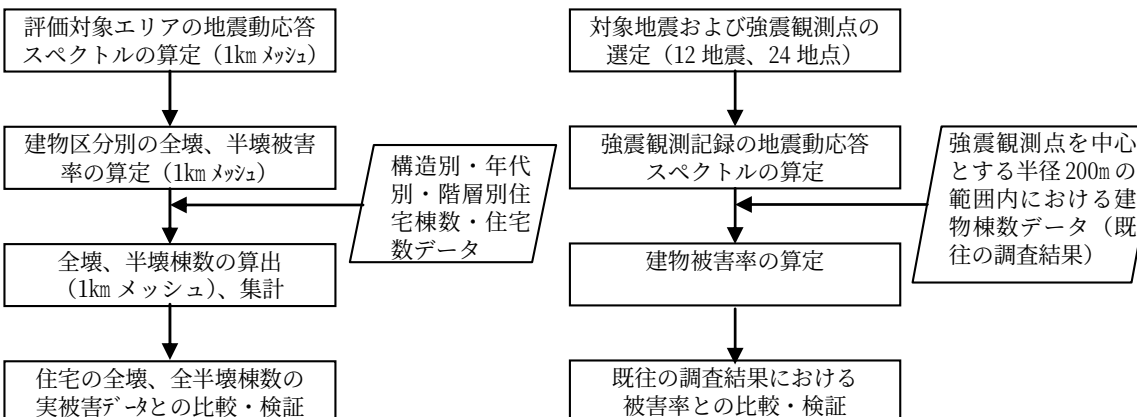
シナリオ地震を対象とする詳細な地震リスク評価手法の検討

■地震リスク評価手法の概要



【地震リスク評価手法の全体フロー】

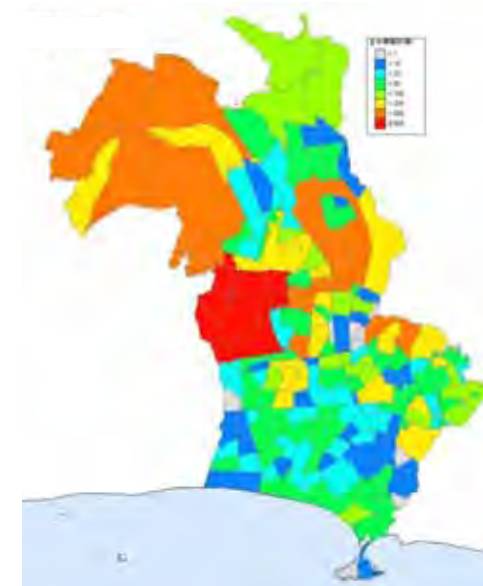
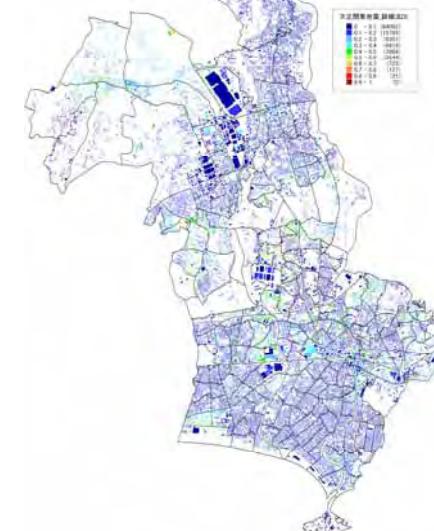
■検証の流れ



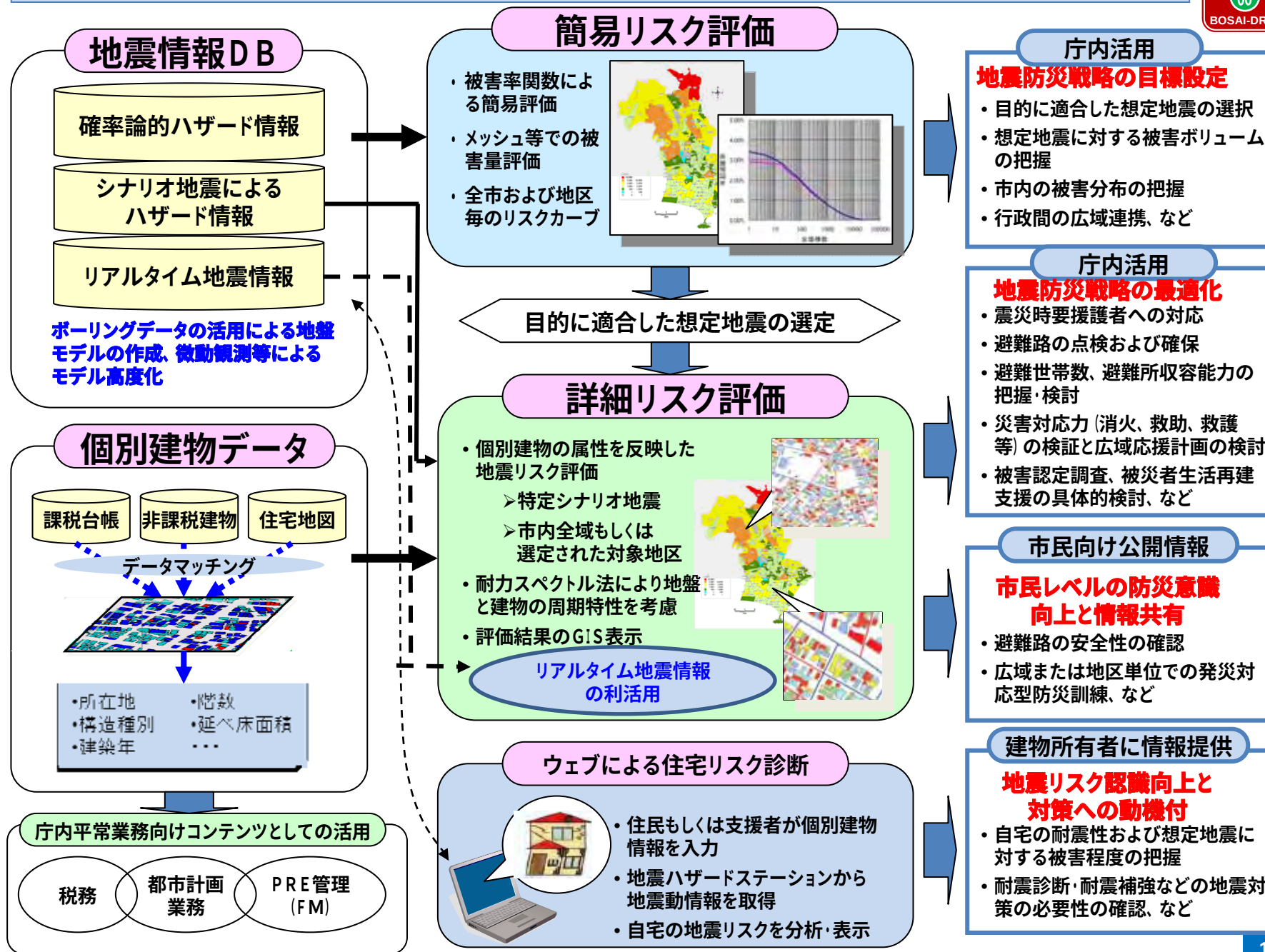
【広域での検証フロー】

【強震観測点での検証フロー】

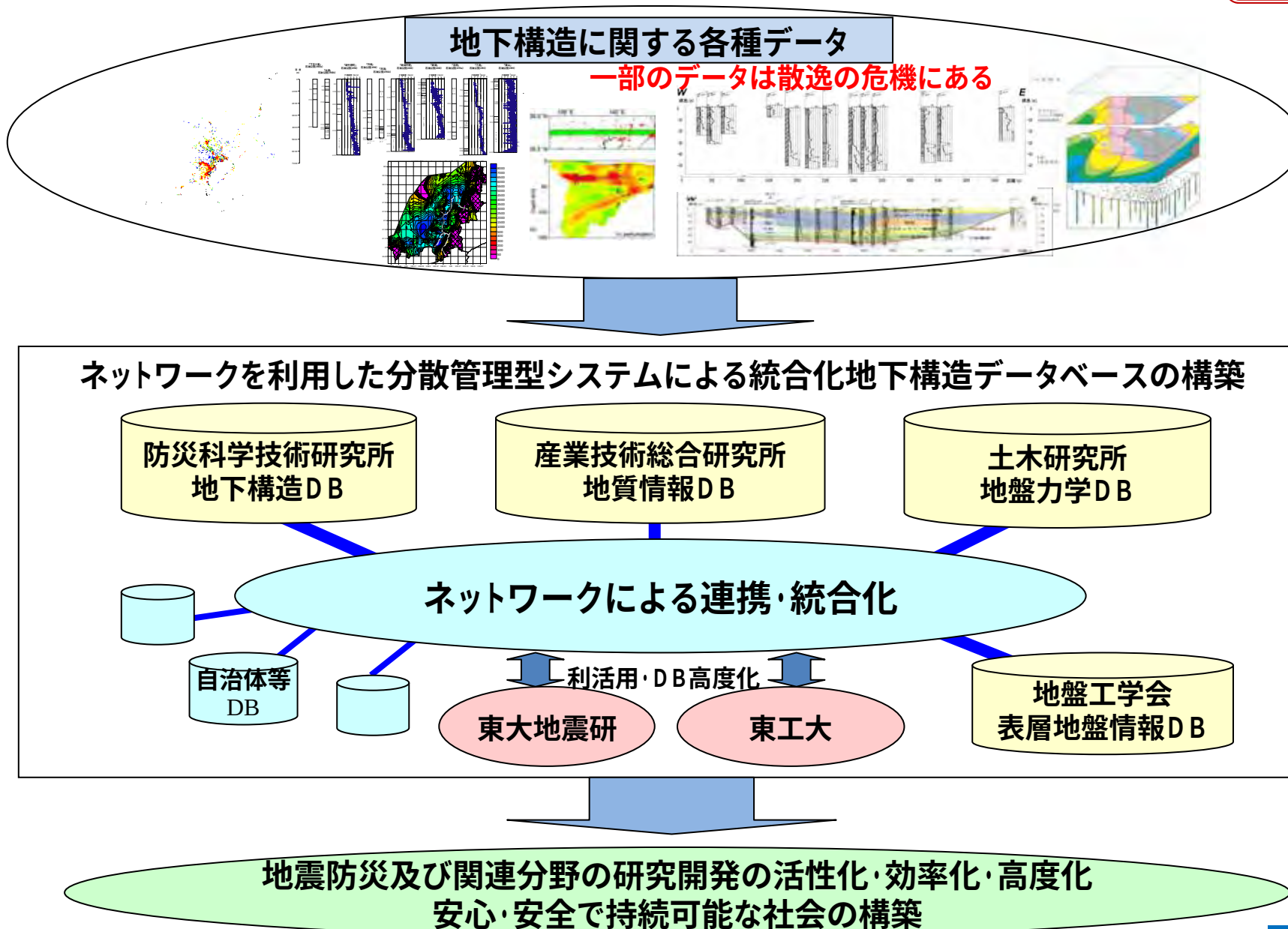
■建物被害評価結果のイメージ



地域詳細版地震リスク評価と利活用に向けて (藤沢市における実証実験)

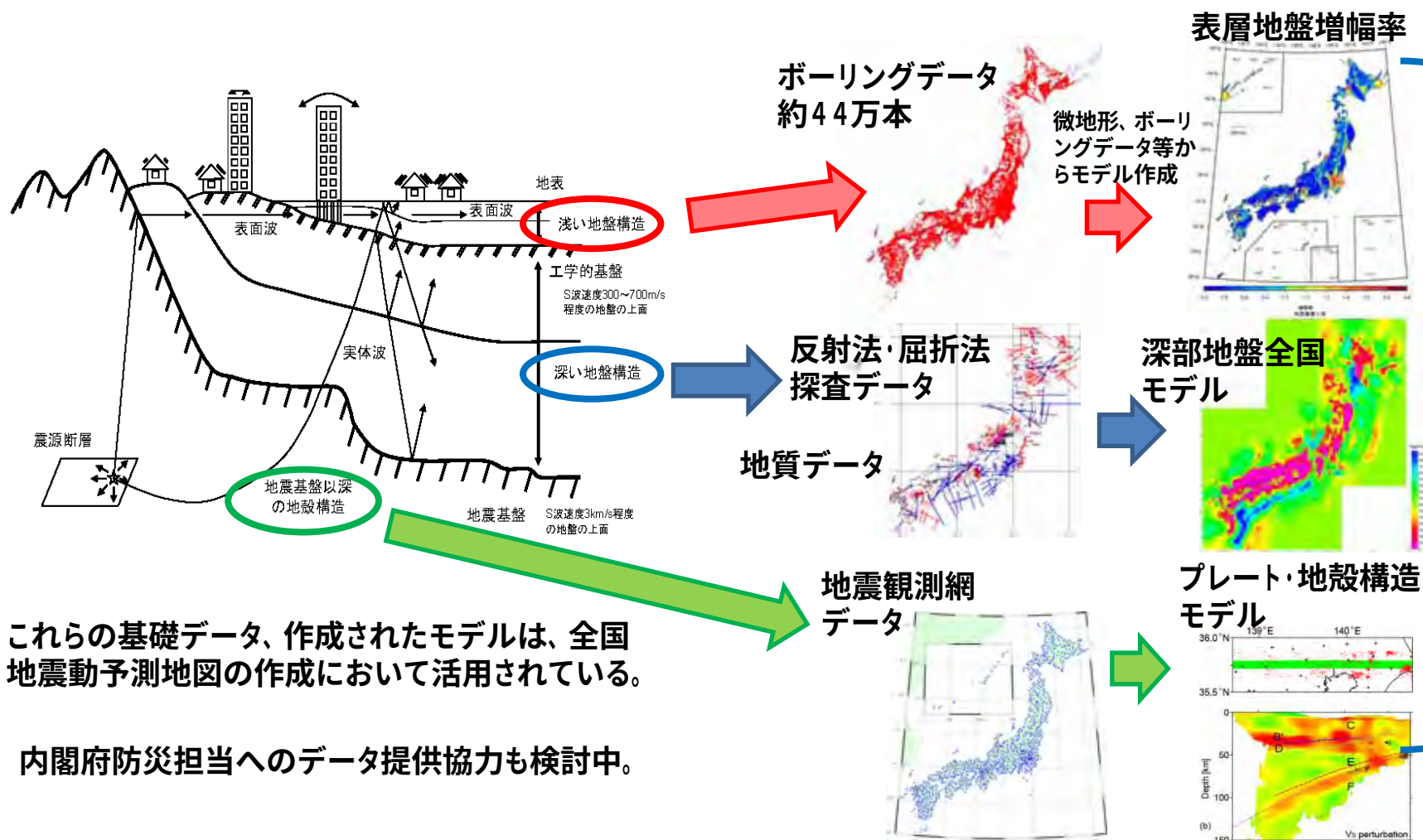


統合化地下構造データベースの構築 (科学技術振興調整費)



防災科研の基礎データベース

地下構造を3つの領域に分けてモデル化



これらの基礎データ、作成されたモデルは、全国地震動予測地図の作成において活用されている。

内閣府防災担当へのデータ提供協力も検討中。

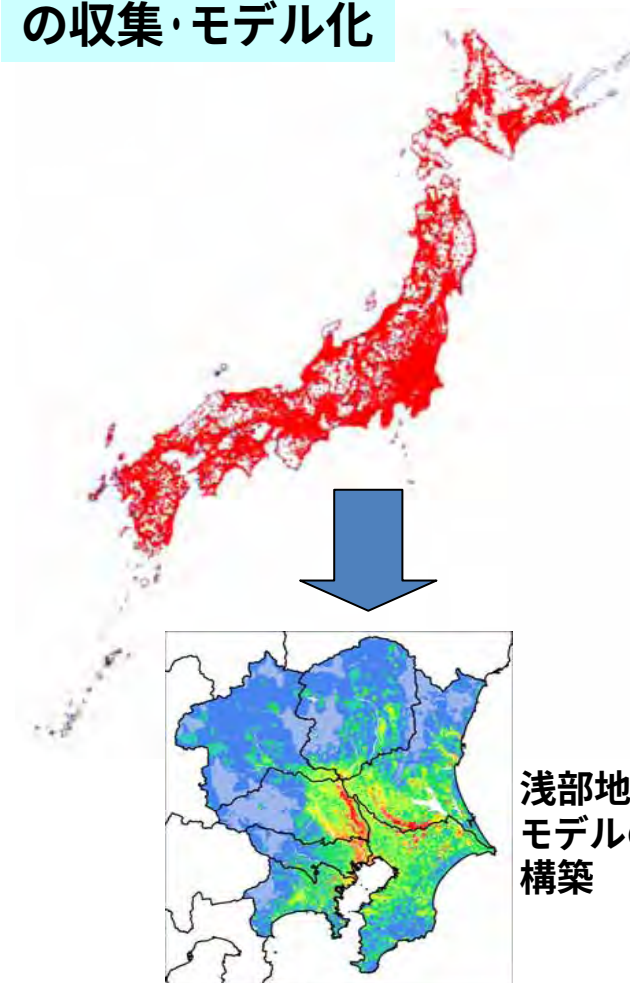
作成されたモデルは公開されている

国・自治体及び公的機関等から収集したボーリングデータ数

表1 防災科学技術研究所で、国・自治体および公的機関等から収集して地下構造DBに登録したボーリングデータ数(平成21年度末時点)

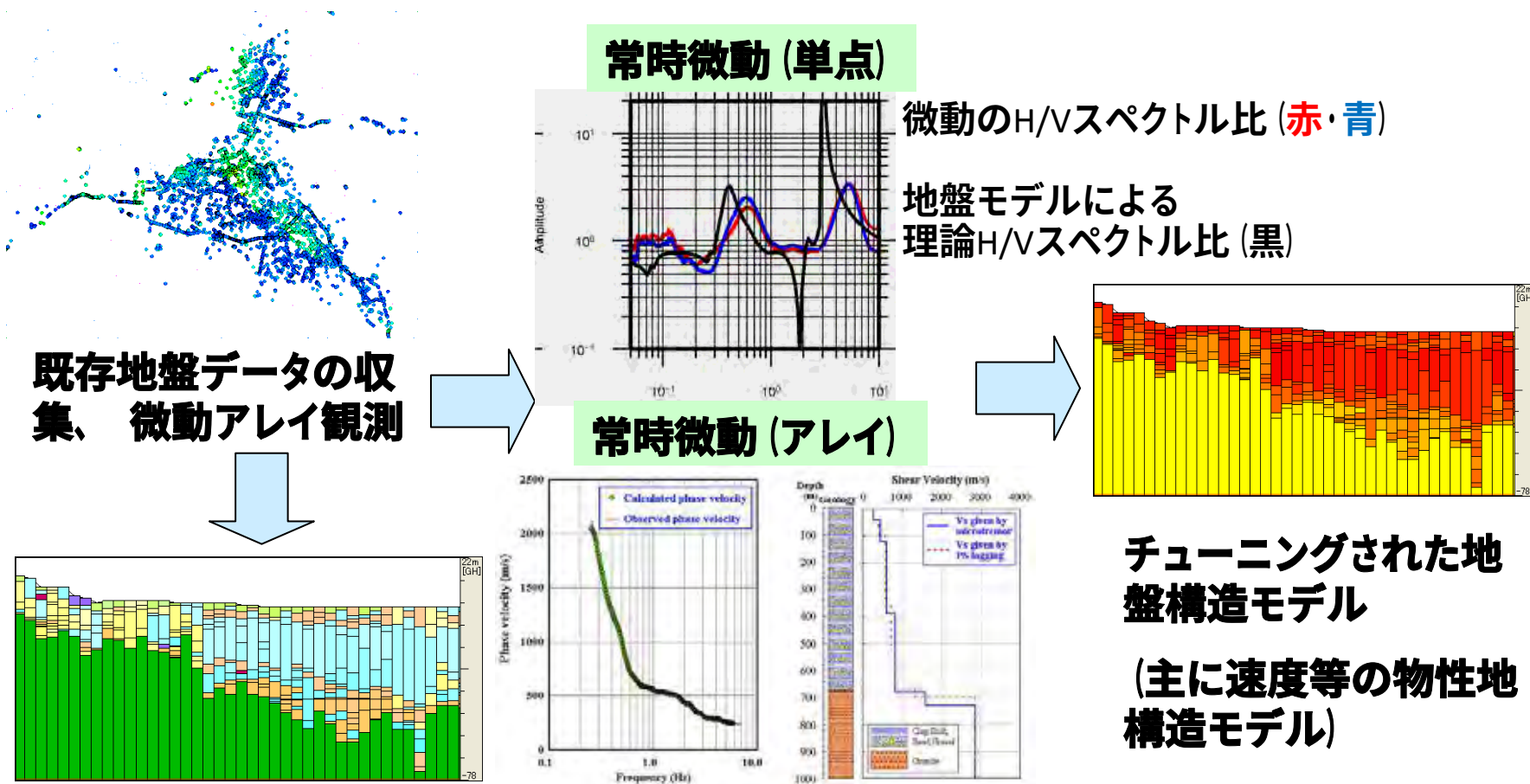
機関	本数	機関内訳	本数内訳
国	142,492	国土交通省	90,542
		文部科学省 (防災科研を含む)	51,950
都道府県	149,504	北海道地方	11,242
		東北地方	9,397
		関東地方	82,959
		北陸地方	8,359
		中部地方	23,475
		近畿地方	3,698
		中国地方	10,274
		四国地方	100
		北海道内	315
市町村	43,079	青森県内	268
		秋田県内	179
		岩手県内	493
		山形県内	704
		福島県内	340
		栃木県内	777
		千葉県内	2,196
		埼玉県内	1,560
		神奈川県内	28,857
		静岡県内	830
		新潟県内	808
		福井県内	342
		石川県内	4,201
		富山県内	199
		岡山県内	218
		広島県内	194
		山口県内	585
		福岡県内	13
その他	110,860	学会・協議会関係	96,364
		旧公団・公社等	3,652
		地盤図等	10,844
合計	445,935		

浅部地盤モデル
作成のための
ボーリングデータ
の収集・モデル化



浅部・深部統合地盤モデル作成手法の検討

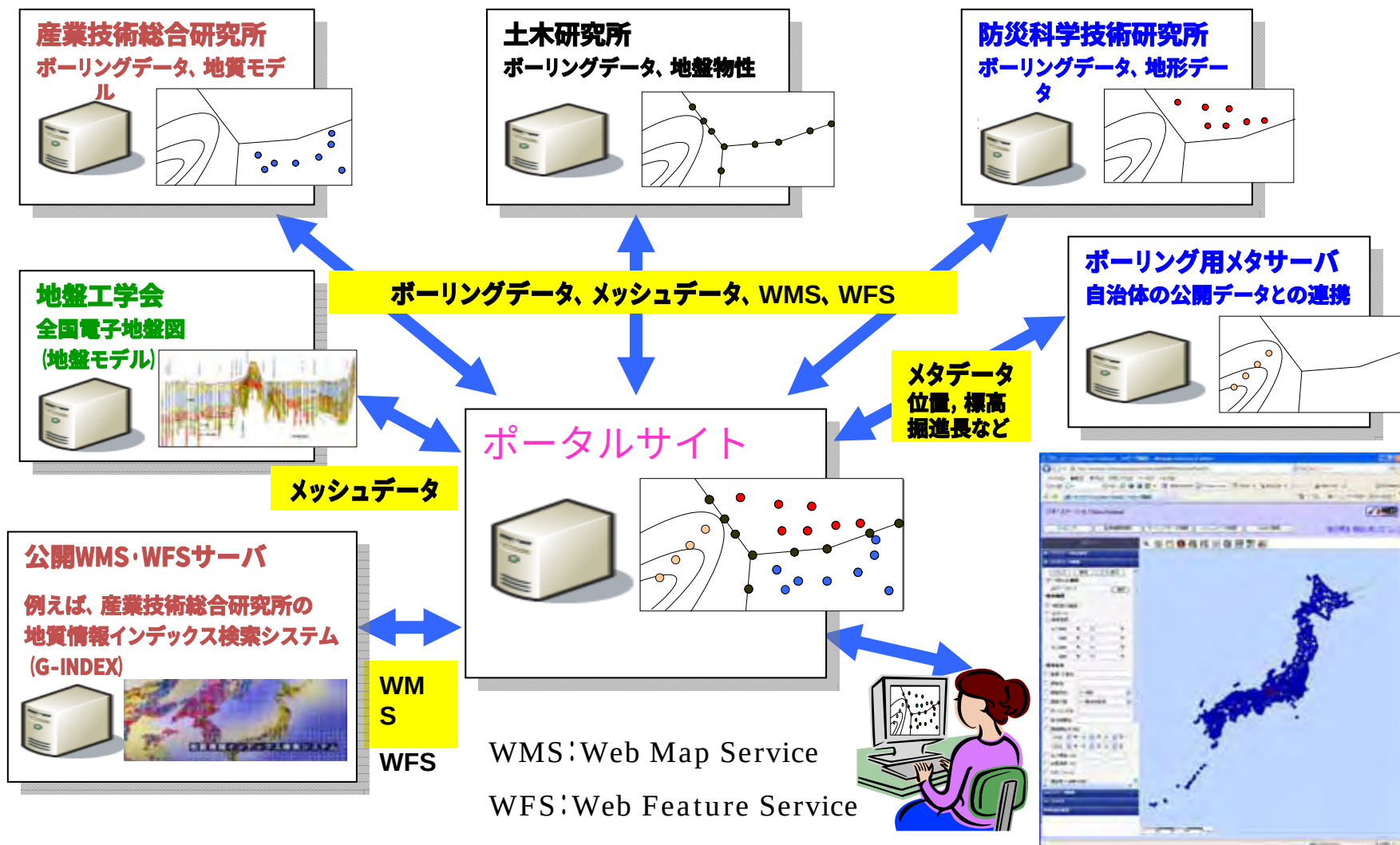
H21年度は、千葉県、新潟県においてモデル作成の検討開始。H22年度は茨城県にも着手。



浅部・深部統合地盤モデル
(約250mメッシュ)

- ・地盤モデルを初期情報として利用
- ・微動アレイの位相速度と単点微動のH/Vスペクトル比によるジョイントインバージョン解析
- ・各層物性値の平均値の推定

統合化地下構造DBポータルサイト (Geo-Station) の概念図



Geo-Station 2009年9月より試験公開を開始

自治体のボーリングデータの公開支援

ボーリングデータの電子化

防災科学技術研究所と産業技術総合研究所が公開したボーリングデータ処理システムを利用することにより、紙資料のボーリングデータを国土交通省のボーリング交換用データ (XML形式) で電子化することができます。

<http://www.geo-stn.bosai.go.jp/software/boring/index.html>

データをWEB公開するには

電子化したボーリングデータを県民や市民にWEB公開するためには、WEB-GISの地盤情報システムを構築して運用しなければなりません。

【お問い合わせ】
独立行政法人 防災科学技術研究所
防災システム研究センター
「統合化地下構造データベース」プロジェクト
geo-stn@bosai.go.jp

ジオ・ステーションからデータを公開できます

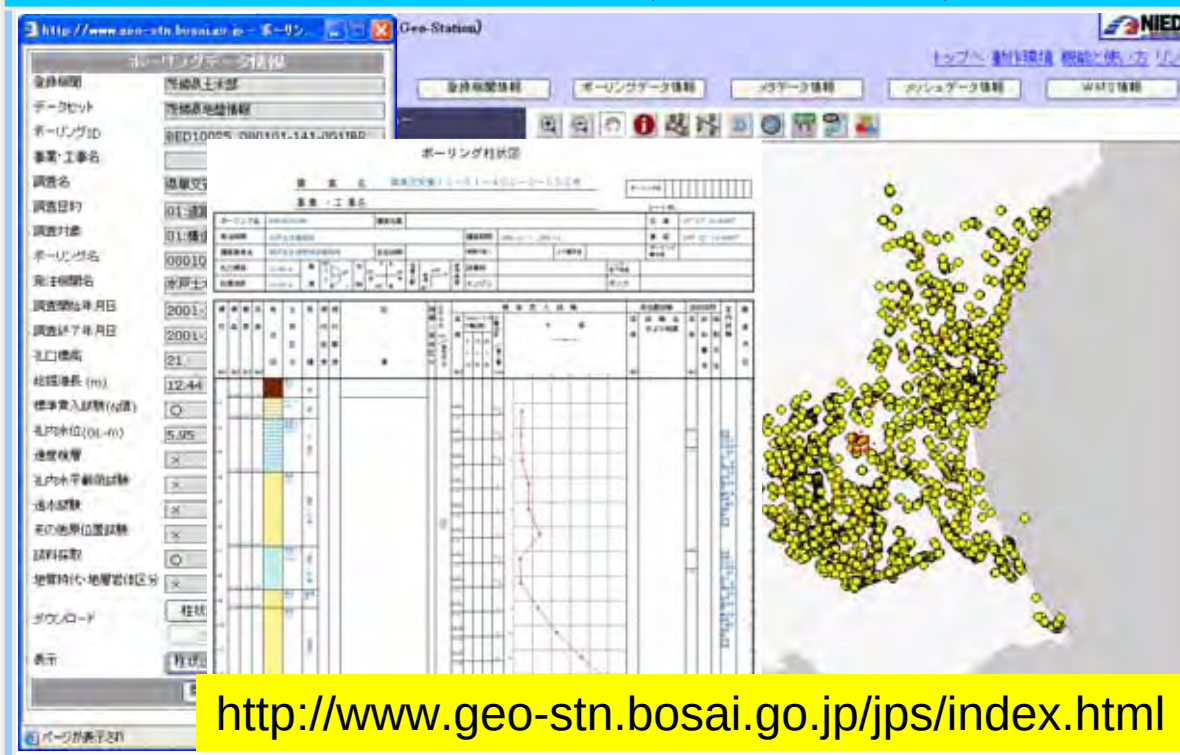
XML形式のボーリングデータを準備します。

ジオ・ステーションにボーリングデータを登録します。

ボーリングデータが地図上にWEB公開されます。

データの公開支援

ジオ・ステーション (Geo-Station)



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

②災害リスク情報活用システムの概要

②災害リスク情報活用システムの研究開発

個人向け活用システム／地域向け活用システム

個人向け活用システム 「i-防災」

専門知によるリスク評価を踏まえ
個人／地域が自ら行う
リスク評価・リスクマネジメント

地域向け活用システム 「地域防災キット」

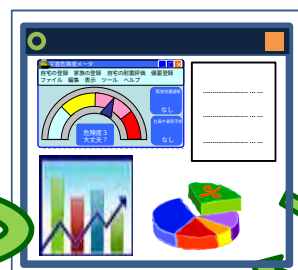
◎ 将来防災生活設計機能

一人ひとりの生活設計に必要なリスク情報とそれを支援する各種公的支援や民間サービスを自動推奨し、リスク情報に基づく将来の生活設計を立案

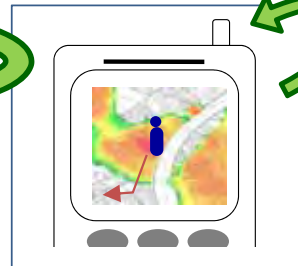
属性 (健康状態等)、所持物件、将来計画、等



通勤経路、出張・旅行計画、GPS位置情報等



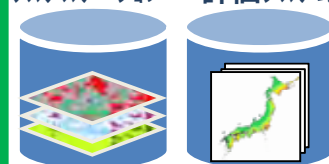
個人固有のリスク評価



◎ 日常防災行動支援機能

リスクの変動と個人の行動 (位置) の変化に合わせ、いつ、どこにいても、その時その場で必要となるリスク情報と、それに即した防災行動を推奨

専門知によるリスク評価
地震ハザード・各種自然災害
リスクステーション 評価システム



災害リスク情報
クリアリングハウス



各種地図 体験・エピソード
制度・サービス・行動

災害リスク情報
相互運用環境

◎ 防災マップ作成機能

その地域のリスクマップ上に、地域固有の防災施設 (避難所、消火設備等) や危険箇所等を追加し、議論を踏まえて、地域固有の防災マップを作成



地域固有の空間
情報 (ヒヤリハット、防災機材等)

地域固有のリスク評価



地域固有の災害
文化 (近所関係、慣習、考え方等)

◎ 災害リスクシナリオ作成機能

全国における様々な災害体験を基に、その地域に発生しうるリスクを時系列でシナリオ化し、それに沿って地域固有の対策を立案

◎ 自治体防災システムとの連携機能

自治体が保有する防災システムと連携し、情報を集約・受発信

eコミュニティ・プラットフォーム

出力例

- 地域外からの情報獲得
 - » RSSリーダー、タグリーダー、検索、etc.
- 地域内での情報収集、意見交換・議論
 - » 掲示板、アンケート、市民レポーター機能、etc.
- 地域内での活動支援
 - » グループ管理、スケジュール管理、ファイル管理、etc.
- 地域内外への情報発信
 - » ブログ、RSS配信、etc.
- 地域間連携
 - » 特定地域間RSS受配信、eコミ間連携機能、etc.



防災マップ作成システム

- 専門知・経験知・地域知を地図上で可視化し、統合的に共有・議論・検討できるツール

出力例



分散している地理空間情報に対し、地域住民側が、情報を動的に引き出し、その上で情報を追加することが可能なWebマッピングシステム

- ・専門機関等の地理空間情報 (GISデータ)
- ・他の分散相互運用環境へのデータの提供が可能

災害リスクシナリオ作成システム

■ 地域に起こりうる出来事を、専門知や経験知を踏まえ、地域特有の考えや資源(地域知)を基に、時系列的に課題や対応を検討するツール

出力例

ホーム 公開シナリオ 公開行動計画 災害リスク情報検索 管理者メニュー

ホーム > 災害リスク情報検索

避難所

スペースで区切って複数のキーワードを指定できます。

【避難所】の検索結果【全4件】

避難所生活中に倒壊した自宅を更地にし、仮設住宅に移り住んだ

…そしてこの日から小学校での避難所生活が始まります。体育館で寝泊まりをしていたのですが、しばらくして授業を体育館で行うため、各教室へ移ることになりました。私は、4年1組。狭い教室に7人が寝泊まりする生活が続きます。もちろん、当時は会社員だったので、会社へも小学校から通っていました。復興への第一歩は、3月2～9日にかけて、倒壊した自宅を更地にするところからでした。総じて4月30日には、山陽電鉄荒井駅近くの仮設住宅に移り住みます。さらに翌年1月15日には元の場所に新居が完成し、まる1年で元の場所に戻ってくることができました。これはかなり早い方だったのではないかと思います。…”14、仮設住宅で生活している間に新居が完成し、戻った。…復興への第一歩は、3月2～9日にかけて、倒壊した自宅を更地にするところからでした。総じて4月30日には、山陽電鉄荒井駅近くの仮設住宅に移り住みます。さらに翌年1月15日には元の場所に新居が完成し、まる1年で元の場所に戻ってくることができました。これはかなり早い方だったのではないかと思います。

夜になると、避難所から自宅に戻る人が出てくる。団員が交代で回り、残っている人がいないかを確認しました。そのほかには、避難所で交通整理をしたり、消防団のポンプで仮設トイレの清掃をした。

約3週間の避難生活の間、私たちは避難所のグラウンドにテントを張って待機し、夜は立ち入り禁止区域の見回りに出かけました。夜になると、どうしても避難所から自宅に戻る人が出てくるんです。雨が降り、いつ土砂崩れが起きるか分からない状態でしたから、団員が交代で回り、残っている人がいないかどうかを確認しました。そのほかには、避難所で交通整理をしたり、消防団のポンプで仮設トイレの清掃をしたりして、避難生活が少しでも快適になるように心がけました。地域のために自分たちでやれることをやる。それが消防団の役割だと思います。



状況

学校の裏手の住宅地で自宅から動けないお年寄りがいるという話が伝わった。怪我はないものの、足が悪くひとりでは表には出られないらしい。

21:30

まだ停電が続いているため、地域全体の被害状況がわからない。

課題

3

さまざまな事情で避難所に来られない人たちが存在することがわかった時、どうしますか。

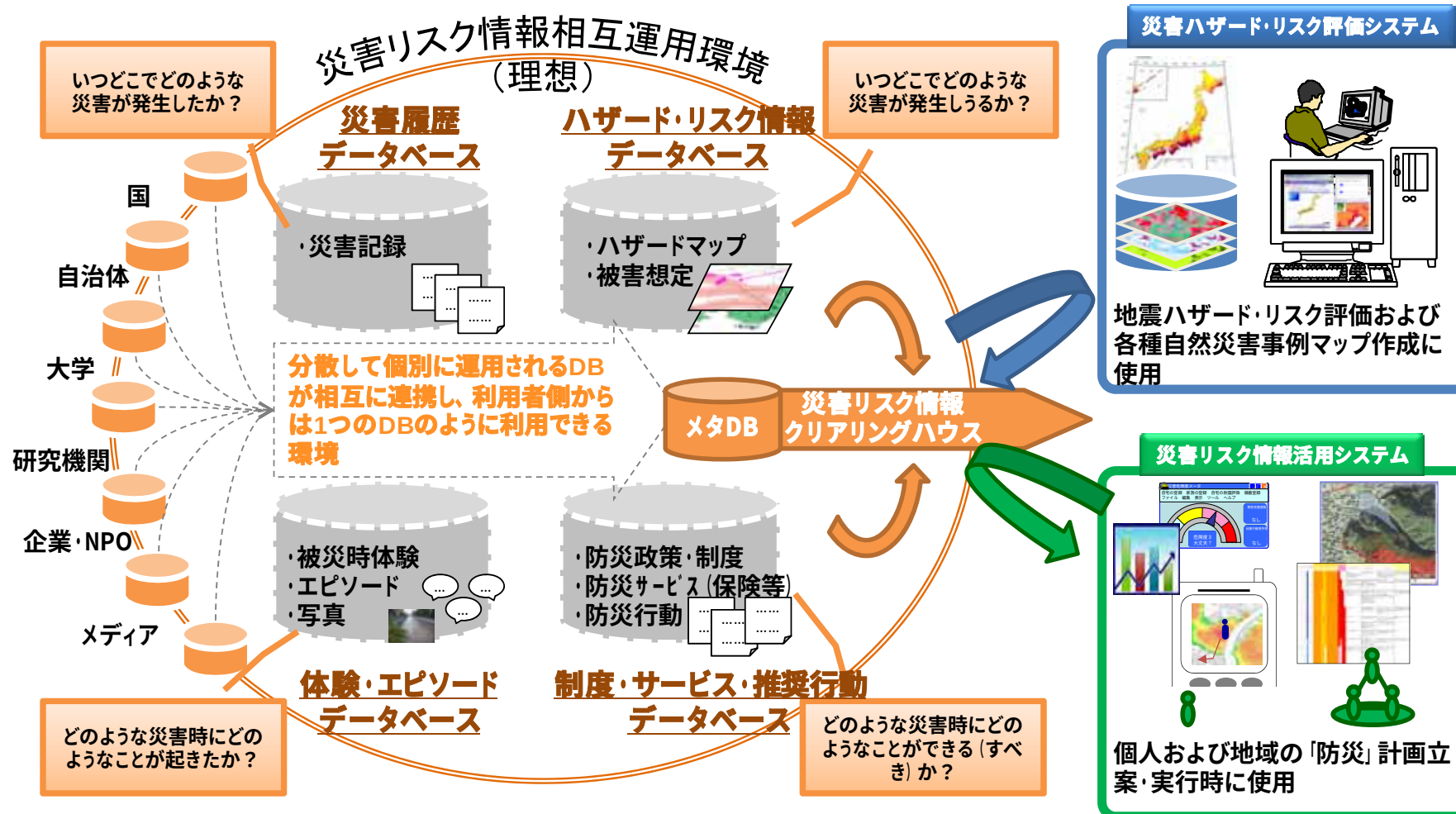
※
システム上で利用することも可能だが、現時点では地域でのワークショップでの利用を想定した活用方法を検討・評価・検証中

③災害リスク情報相互運用環境の概要

③災害リスク情報相互運用環境の研究開発

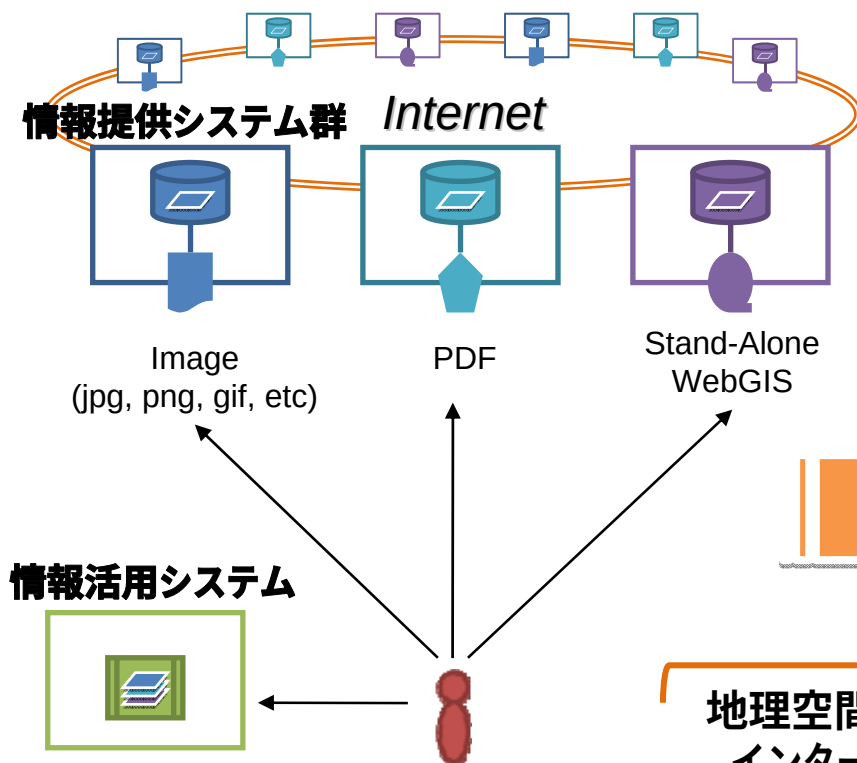
「総体」として、ハザード・リスク情報/災害事例/体験・エピソード/制度・サービス・行動を活用できる環境

①②で行うリスク評価のために必要な情報を発見し(クリアリングハウス)、利用できる(相互運用)環境を、社会全体のネットワーク(総体)として実現することを目指す。その有効性と課題を示すために、相互運用環境を模したデータベースに各種情報を整備し、仮想的な相互運用環境と位置づけて実証実験を行う。



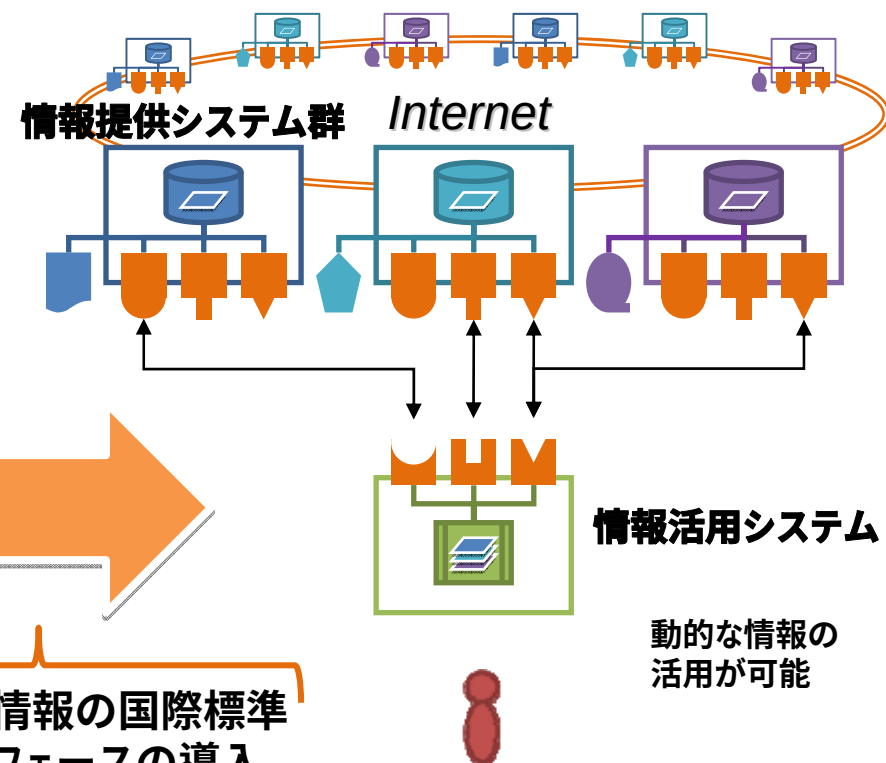
災害リスク情報相互運用環境の提案

従来の分散情報提供方式



活用システムと提供システムが連動しないため、使用する際にそれぞれのサイトにアクセスしなければならない

情報の分散相互運用環境



動的な情報の活用が可能

地理空間情報の国際標準 インターフェースの導入

- ...WMS: Web Mapping Service (ISO-19128)
- ...WFS: Web Feature Service (ISO-19142)
- ...WCS: Web Coverage Service (ISO-191xx)
- else: WPS, SOS, OLS, etc.

- Image data (jpg, png, gif)
- Vector data (point, line, poly)
- Mesh data

【成果公開】情報発信とオープンソース公開

- システム一般公開
 - » 「J-SHIS」「地すべり地形」 …WMS対応
 - » 「eコミュニティ・プラットフォーム」
 - » 「eコミマップ」「相互運用サーバー」 } オープンソース (GPL)
- 開発者・利用者コミュニティの開設
 - » 「eコミウェアフォーラム」
- メールニュースマガジンの発行
 - » 月1回、購読者約900名
- 地域での取り組みを発信
 - » 広報誌「リスク情報と地域防災」
 - » 年9回、各号約1-2万部発行
 - » ブックレット 年2回、各号3000部発行
- 最新情報はRSSやtwitterで配信
 - » 講演のyoutube動画配信
 - » 地域で使った資料のスライド配信
 - » シンポジウムのリアルタイム実況
 - » ラジオドラマの音声配信、等々



<http://bosai-drip.jp> [twitter:bosai drip](https://twitter.com/bosai_drip)

今後目標とするシステム構想

