

0:00:00

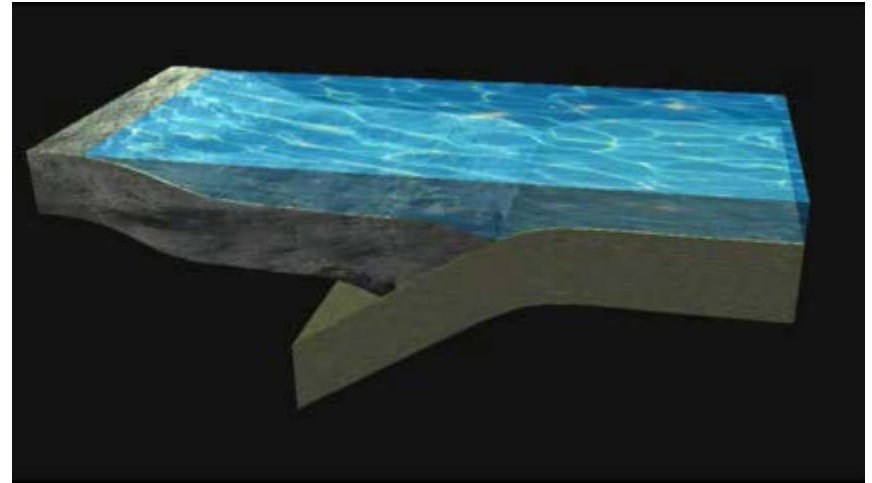
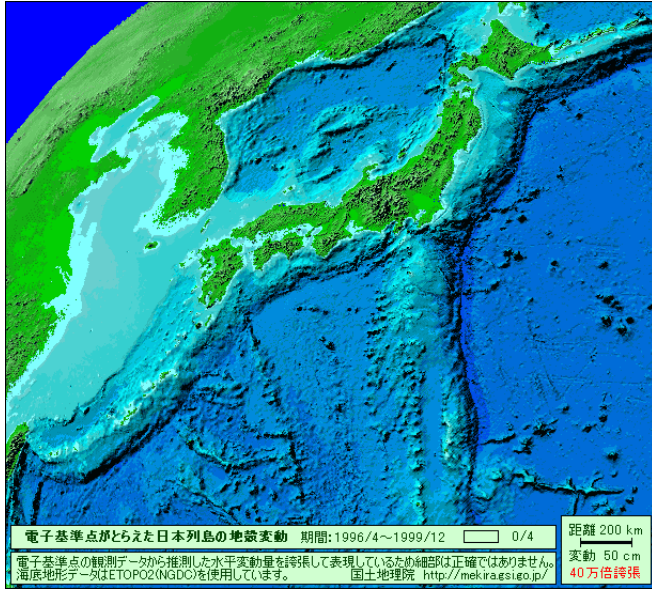
「京」コンピュータで 巨大津波を予測する



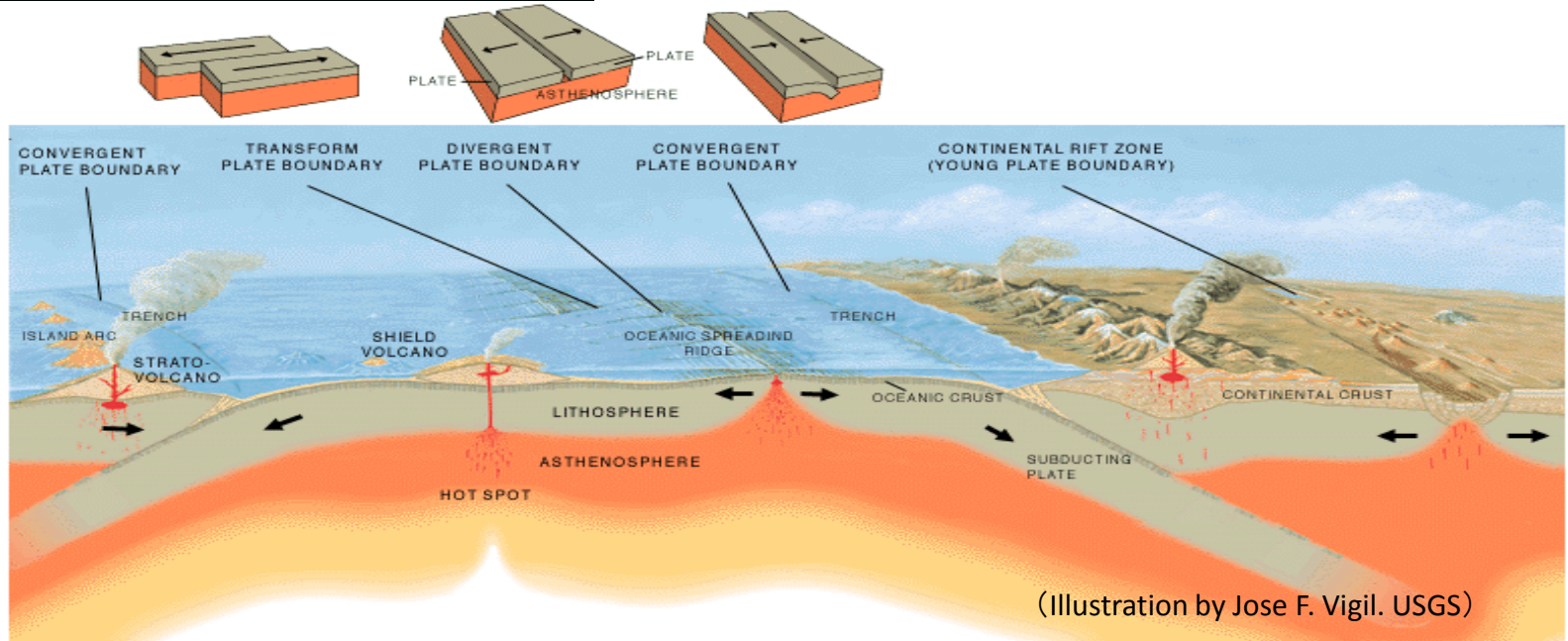
海洋研究開発機構 地震津波・防災研究プロジェクト 馬場 俊孝

スーパーコンピュータ「京」を知る集い in 新潟 2013.07.20

海溝型地震発生メカニズム



村井宗明（衆議院・災害対策特別委員長）の災害研究ページの資料



(Illustration by Jose F. Vigil. USGS)



2011.3.11 東日本大震災

東日本大震災の津波

観測記録

釜石沖海底ケーブル式地震計システムで観測された海面変動

東京大学地震研究所

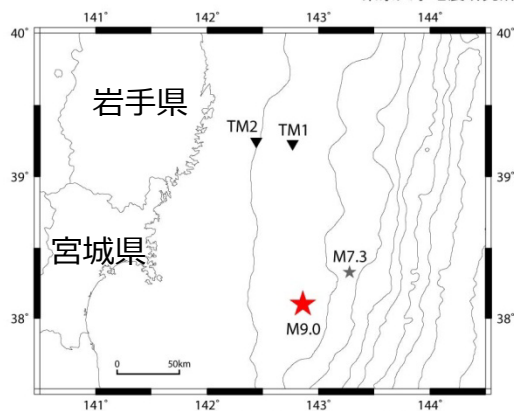


図1 釜石沖ケーブル式海底水圧計の位置

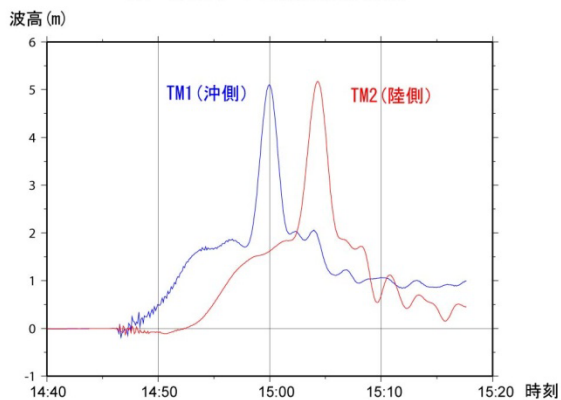


図2 海底水圧計の観測記録。14時46分頃、本震(M9.0)の振動が水圧計に伝わり、TM1(海寄り)では、その時から徐々に海面が上昇している。約2m上昇し、約11分後にはさらに約3m急激に上昇し、合計約5m海面が上昇した。約30km陸寄りに設置されているTM2では、TM1から約4分遅れて同様の海面上昇を記録した。

シミュレーション



東京大学古村孝志教授

巨大津波（宮城県女川町）

地殻変動による地盤沈降



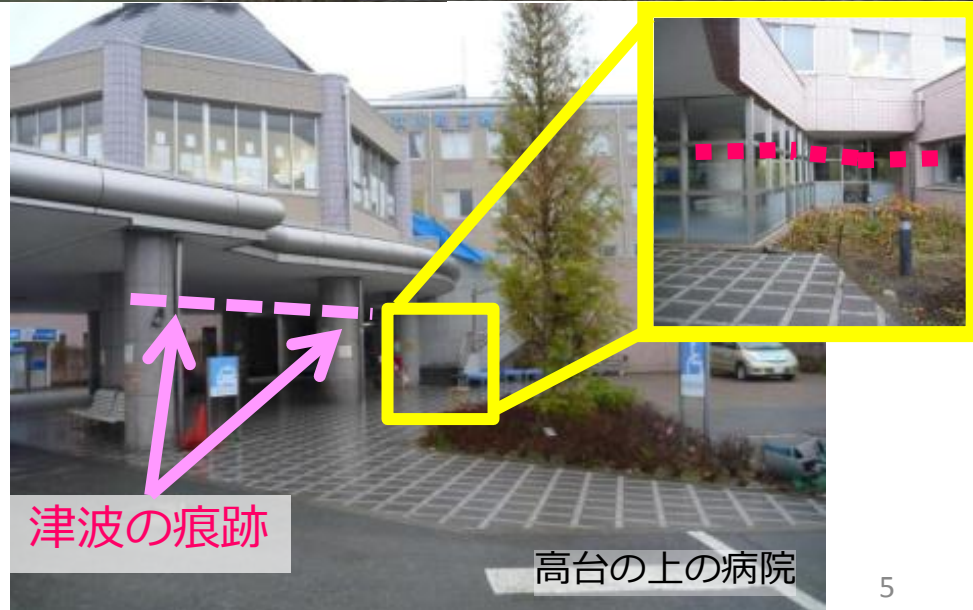
港湾機能の消滅



この高台の上の病院の1階の天井近くまで津波の痕跡があった(約16~18m)



横倒しのビル。
支柱からすっぽり抜けている。



津波の痕跡

高台の上の病院

東日本大震災の被害

基本的な人的、建物被害 (消防庁調べ)

	東日本大震災 (2011年) 東北地方太平洋沖地震	阪神淡路大震災 (1995年) 兵庫県南部地震
人的被害	2万7,006人	5万1,159人
死者	15,883人	6,434人
行方不明者	2,676人	3人
負傷者	6,144人	43,792人
震災関連死	2,303人(H23.3)	921人
建物被害	39万8,436棟	24万9,180棟
全壊家屋数	12万6,419棟	10万4,906棟
半壊家屋数	27万2,017棟	14万4,274棟



地震活動期に入った日本

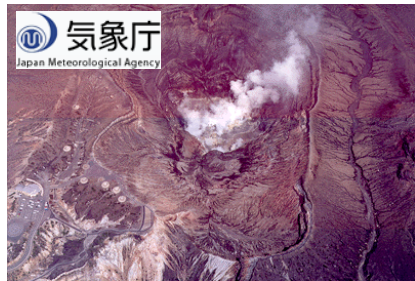
-869年の貞観地震の場合-

863年 越中越後地震

868年 播磨・山崎地震 M7クラス

887年 仁和地震 M8.0~M8.5
南海トラフ巨大地震

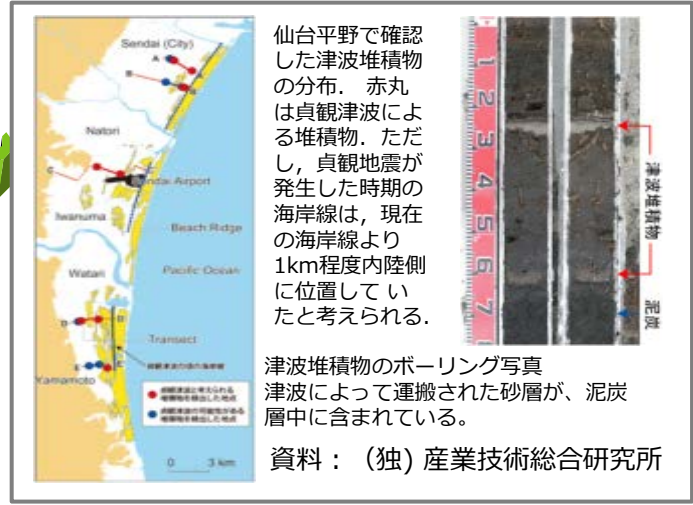
867年 阿蘇山噴火



864年 富士山噴火

878年 相模・武蔵地震 M7.4

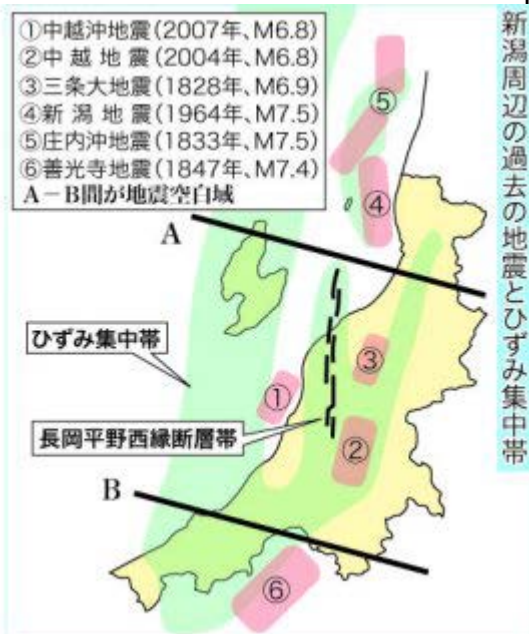
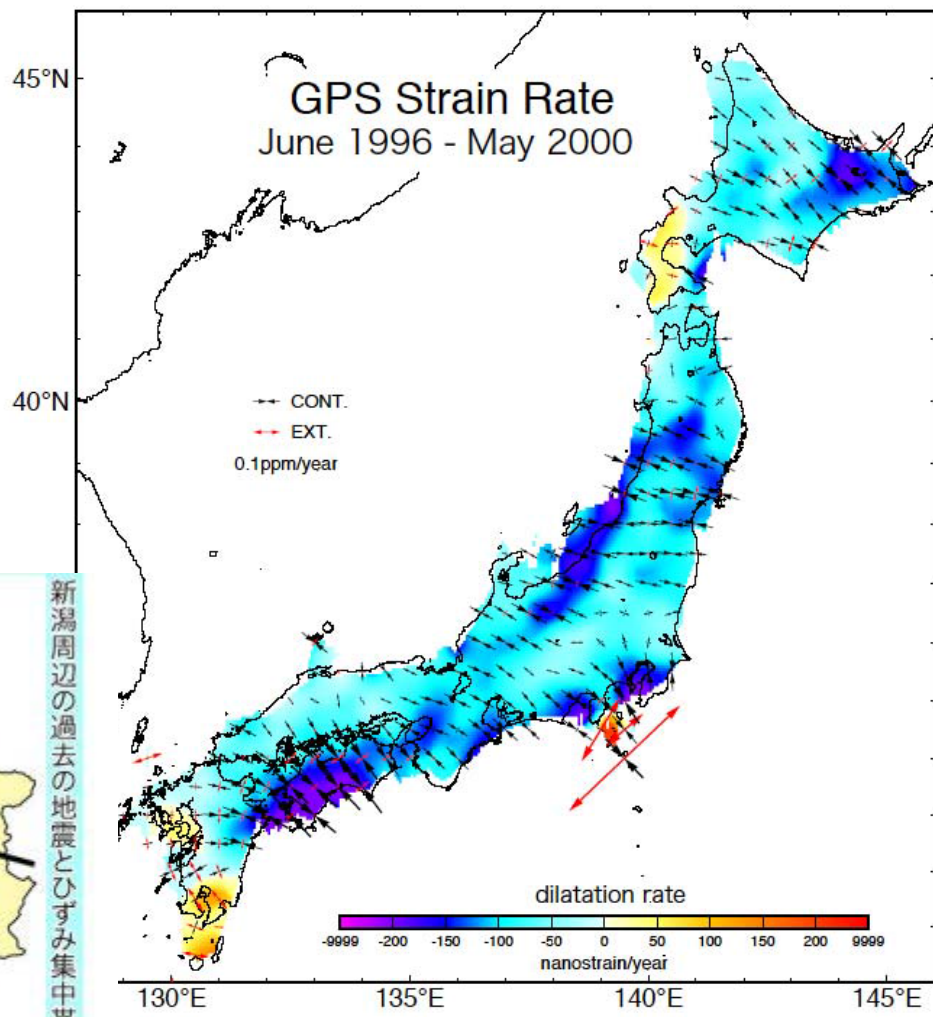
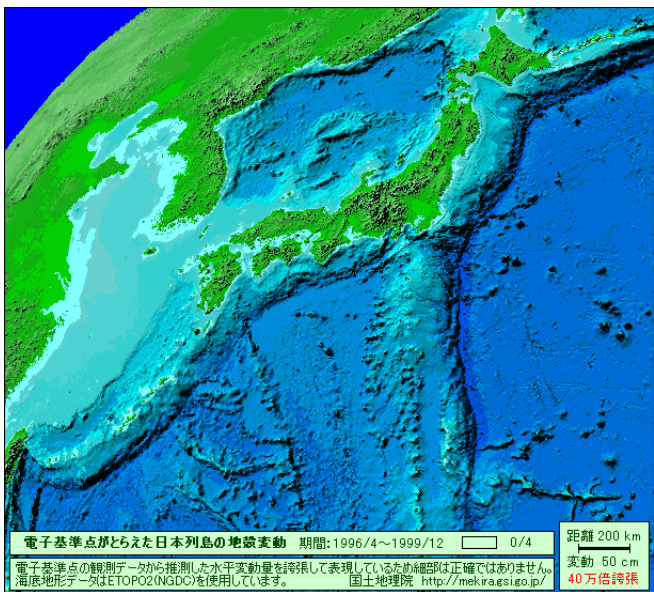
本震に続き一週間近く余震が続き、大きな、地殻変動や、場所により地下水の湧き出しが発生したとの記述もある(「日本三大実録」の解釈より)



869年 貞観地震 M8.3~M8.6

- 863年 越中・越後地震
- 864年 富士山噴火
- 867年 阿蘇山噴火
- 868年 播磨・山崎地震(M7台)
- 869年 貞観地震 (M8.3~M8.6 : 三陸地震)
- 878年 関東の地震 (M7.4 : 相模・武蔵地震)
- 887年 南海トラフ地震 (M8.0~M8.5 : 仁和地震)

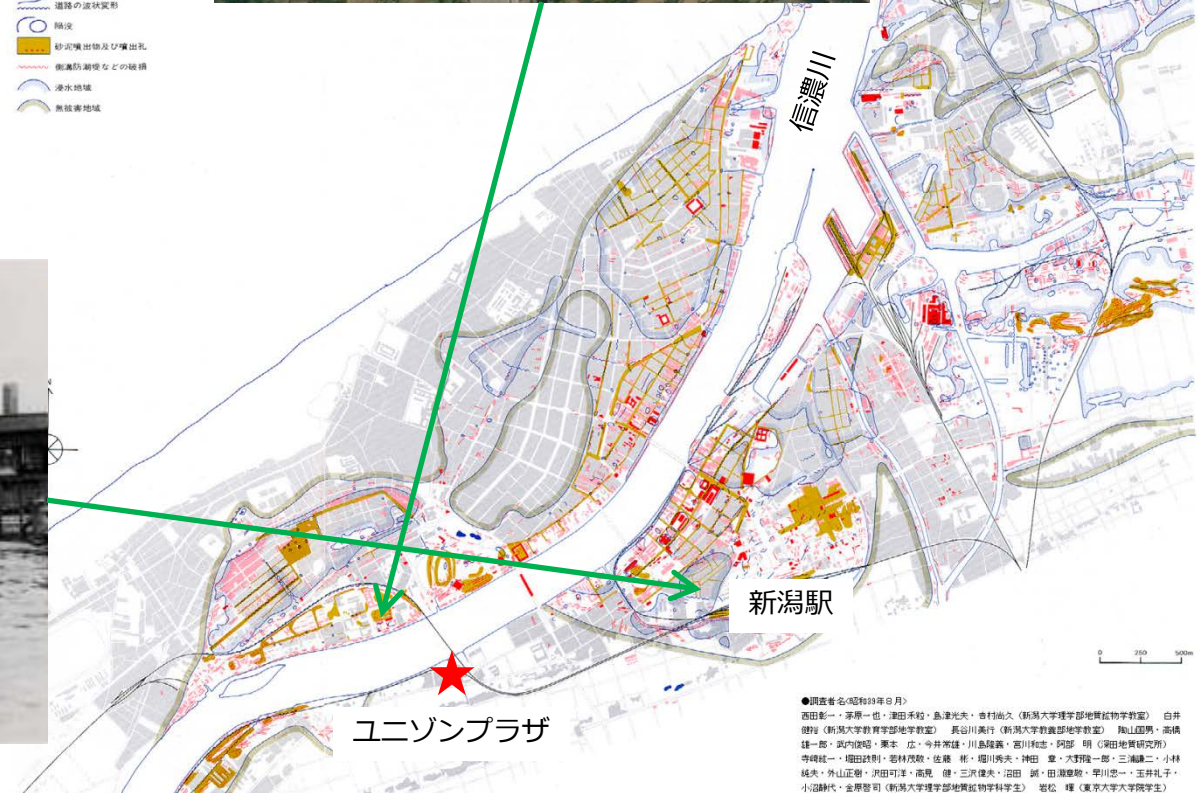
地震の巣に位置する新潟（新潟-神戸ひずみ集中帯）



Sagiya et al. (2000)

1964年（昭和39年）新潟地震

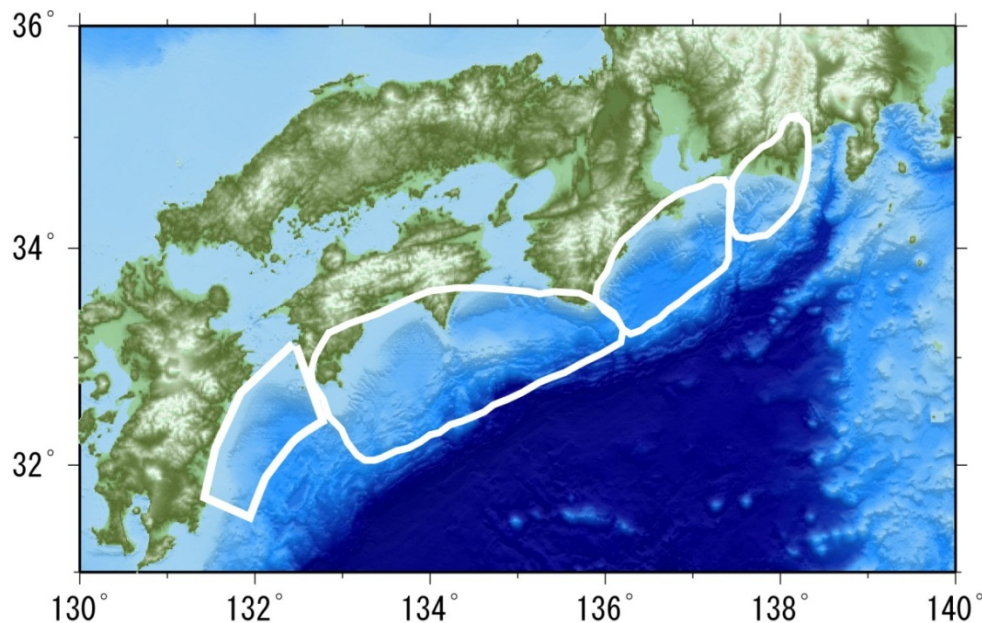
1964年6月16日
 13時1分41秒
 新潟県粟島南方沖40km
 地震の規模はM7.5
 死者：26名
 津波による浸水
 液状化、火災



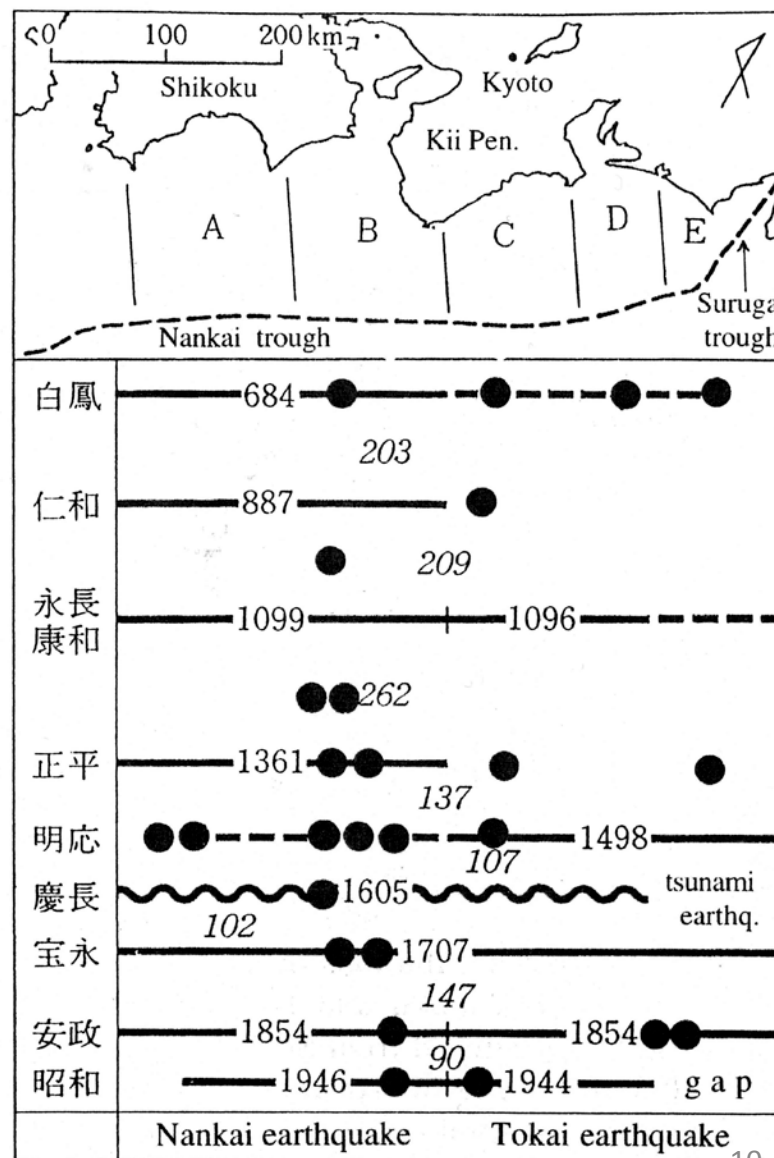
国土交通省北陸地方整備局HP

●調査者名(昭和39年8月)
 西田彰一・塚原一也・津田承裕・島津光夫・倉村敏久(新潟大学理学部地質物理学教室) 白井
 健吾(新潟大学教育学部地学教室) 奥山川美行(新潟大学農学部地学教室) 熊山四男・高橋
 健一也・西内昭彦・斎藤 広・今井繁雄・川島隆敏・吉川和雄・阿部 明(新潟大学地質研究
 会) 中嶋誠一・櫻田洋樹・若林茂樹・佐藤 祥・田川英夫・神田 章・大野隆一郎・三浦謙二・小林
 純夫・外山正樹・伊田可洋・高野 健・三沢健夫・沼田 剛・田澤豊毅・早川忠一・玉井孔子・
 小沼嗣代・金野啓司(新潟大学理学部地質物理学科学生) 若松 曜(東京大学大学院学生)

南海トラフ巨大地震の歴史



- 100年から150年周期で繰り返しM8クラスの地震が発生している。
- 1707年には、東海・東南海・南海地震が同時に発生したこともある。
- 発生した場合の被害をできる限り小さくしないと、本当に国難となるかもしれない



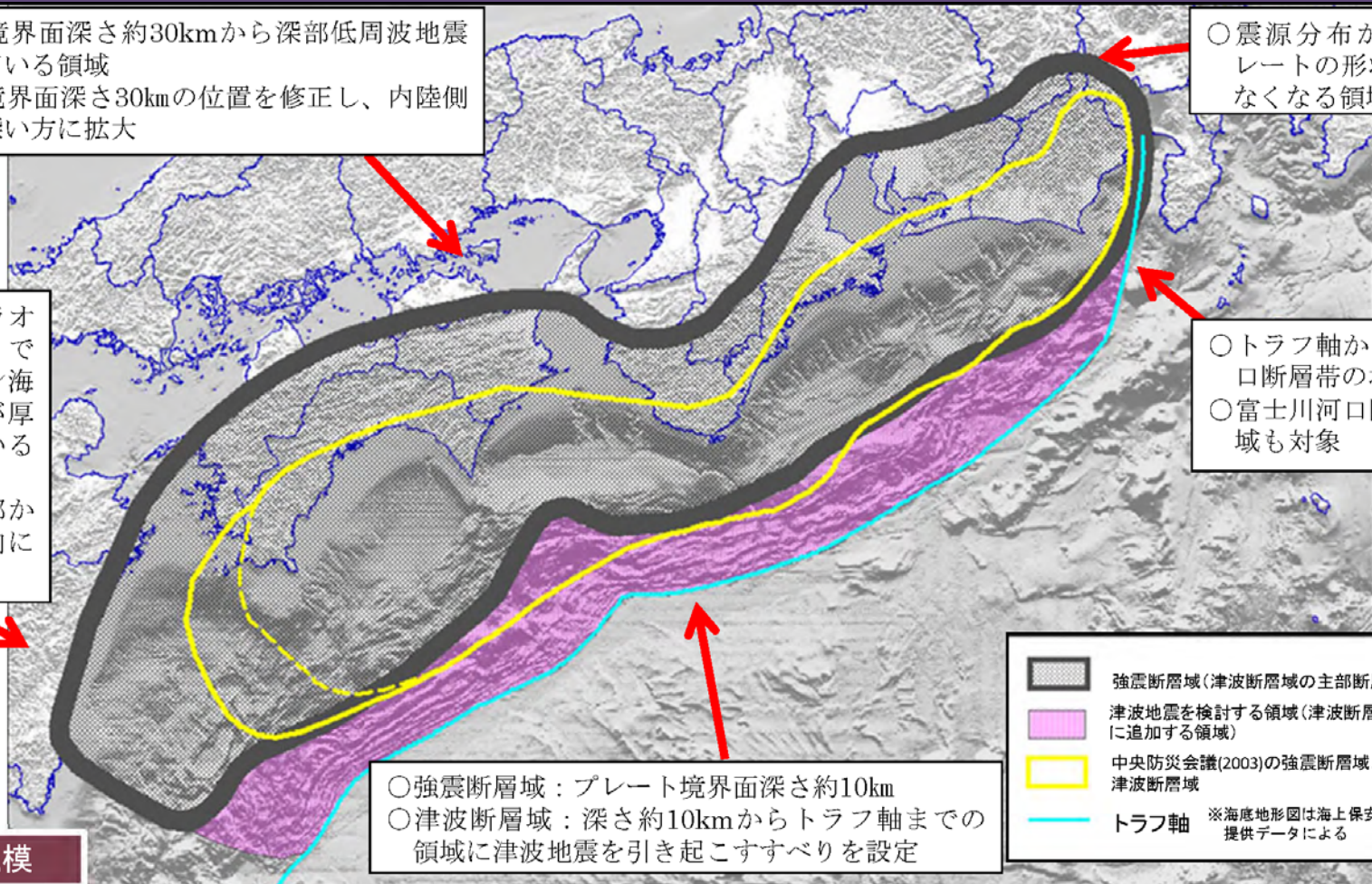
南海トラフ巨大地震の新たな想定（断層）

- プレート境界面深さ約30kmから深部低周波地震が発生している領域
- プレート境界面深さ30kmの位置を修正し、内陸側のさらに深い方に拡大

- 震源分布から見てプレートの形状が明瞭でなくなる領域

- 九州・パラオ海嶺付近でフィリピン海プレートが厚くなっている領域
- 日向灘北部から南西方向に拡大

- トラフ軸から富士川河口断層帯の北端
- 富士川河口断層帯の領域も対象



- 強震断層域：プレート境界面深さ約10km
- 津波断層域：深さ約10kmからトラフ軸までの領域に津波地震を引き起こすすべりを設定

- 強震断層域(津波断層域の主部断層)
- 津波地震を検討する領域(津波断層域に追加する領域)
- 中央防災会議(2003)の強震断層域、津波断層域
- トラフ軸 ※海底地形図は海上保安庁提供データによる

地震の規模

	南海トラフの巨大地震		参考			
	(津波断層モデル)	(強震断層モデル)	2011年 東北地方太平洋沖地震	2004年 スマトラ島沖地震	2010年 チリ中部地震	中央防災会議(2003) 強震断層域
面積	約14万km ²	約11万km ²	約10万km ² (約500km×約200km)	約18万km ² (約1200km×約150km)	約6万km ² (約400km×約140km)	約6.1万km ²
モーメント マグニチュード Mw	9.1	9.0	9.0 (気象庁)	9.1 (Ammon et al., 2005) [9.0 (理科年表)]	8.7 (Pulido et al., in press) [8.8(理科年表)]	8.7 11

南海トラフ巨大地震の新たな想定 (津波)

浸水予測はYahoo!地図でみられます

http://maps.loco.yahoo.co.jp/maps?p=%E6%84%9B%E... 高知県の地図 - Yahoo!地図

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

Yahoo! JAPAN - 地図 - 目次 - 路線 | こんにちは、ゲストさん [ロケイ] ヘルプ

YAHOO! 地図 高知 検索

地図から探す ルート探索 マイページ

住所選択 ジャンル選択

南海トラフ巨大地震の津波被害想定

関係府 南海トラフの巨大地震モデル検討会が平成24年8月に発表した津波浸水域および津波高を掲載します。被害想定は震源により異なります。震源のモデルケースを選択してください。

モデルケースを選択

- 震源: 駿河湾〜紀伊半島沖
- 震源: 紀伊半島沖
- 震源: 紀伊半島沖〜四国沖
- 震源: 四国沖
- 震源: 四国沖〜九州沖

浸水域における浸水深(m)

- 20m超
- 10~20m以下
- 5~10m以下
- 2~5m以下
- 1~2m以下
- 1m以下

海岸における津波高(m)

- 20m超
- 10~20m以下
- 5~10m以下
- 2~5m以下
- 1~2m以下

情報を重ねる ※[災]災害情報

- 雨雲レーダー
- 津波被害想定情報[災]
- 放射線情報[災]
- ブログ

検索履歴

- 高知県の地図

地図の種類

- 地図
- 写真
- 地下街
- 鉄道路線
- ピピッド
- ボールド
- 海図
- 写真+注記
- 水域図
- 地形図
- ミッドナイト
- モトーン
- OSM

(C)Yahoo Japan,(C)ZENRIN 利用規約 (C)Yahoo Japan

独学で英会話ペラペラに! 暗記、徹夜なしで英語14000覚える! 英会話ペラペラになる学習法を無料公開中

Ads by Yahoo! JAPAN

2013/05/25

南海トラフ巨大地震の新たな想定（被害）

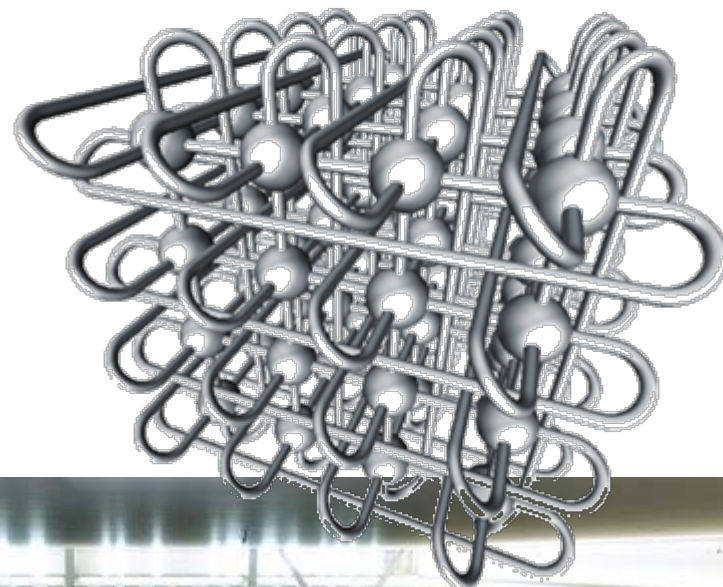
	南海トラフ		東日本大震災
地震規模	今回の想定 M9.1	2003年の想定 M8.8	M9.0
震源域面積	14万 km²	6.1万 km²	10万 km²
死者・不明	32万3000人	2万4700人	1万8716人

	スマトラ沖地震	関東大震災	阪神大震災
地震規模	M9.1	M7.9	M7.3
震源域面積	18万 km²	5000 km²	675 km²
死者・不明	28万3100人	10万5000人	6,437人

京コンピュータ@理化学研究所

ピーク演算性能：10.62PFLOPS
メモリ総容量：1.26PB（ノード当り16GB）
計算ノード間ネットワーク：
6次元メッシュ/トーラス
CPU性能：128GFLOPS（16GFLOPSx8コア）
総CPU数：82,944CPU（663,552コア）

新開発のネットワーク: Tofu
(6次元メッシュ/トーラス結合)



マシン	演算性能
Tenga2	33.86 PFLOPS
Titan	17.59 PFLOPS
Sequoia	16.32 PFLOPS
京	10.62 PFLOPS
ES2	131 TFLOPS
ES (初代)	40 TFLOPS
Intel core i7 (Sandy Bridge)	168 GFLOPS



大規模津波シミュレーションが減災に果たす役割

- 津波災害発生前（平時）
 - 多数のシナリオ津波に基づくハザードマップの作成
 - 三次元流体-固体連成モデルによる津波災害の詳細な再現
- 津波災害発生直後（初動対応時）
 - **数分以内**：津波警報に役立つようなスピードで津波を予測
 - **数時間以内**：迅速な災害初動体制の確立に役立つにスピードで津波浸水を予測
 - 大規模津波災害の全貌をつかむのは容易ではない
 - 夜間・悪天候ならなおさら

大規模津波災害における地方自治体の初動対応

3.11

14:46

東北地方太平洋沖地震発生

(失見当期:誰も何が起きたのか分からない)

- ・ 災害対応要員の参集
- ・ 災害対策本部の立ち上げ (15:36 第1回会議)
- ・ 自衛隊・警察等への応援要請ならびに連携体制の構築
- ・ **被害規模の把握**

シミュレーションによる千里眼 (数時間以内)

航空機による鳥の目 (12日朝:知事が視察し「高台以外は全壊の状況である」ことが判明)

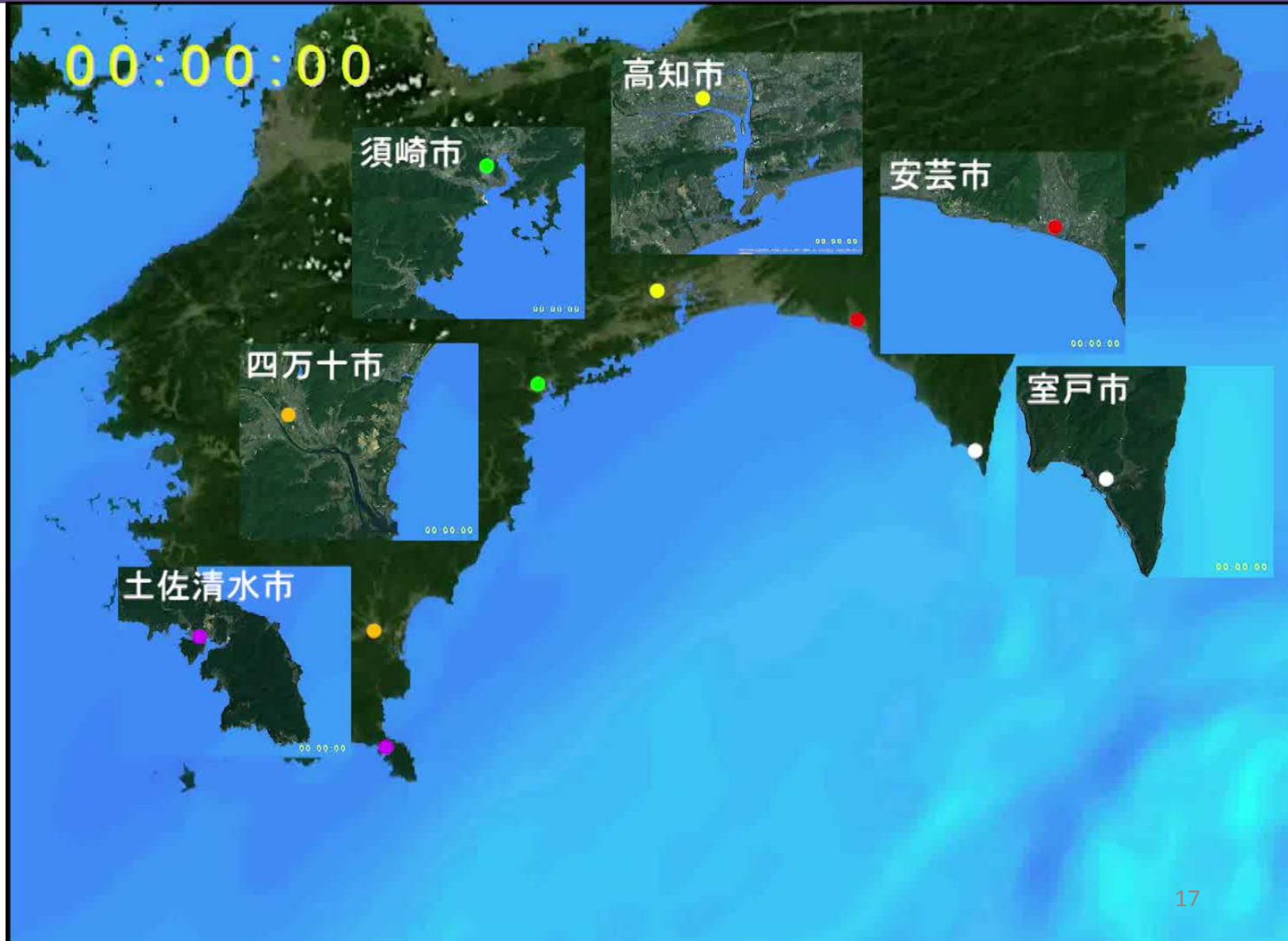
職員派遣による虫の目

- ・ 救助・救急活動
- ・ 災害医療活動
- ・ 復旧・復興に向けた拠点を整備する活動
- ・ 避難所の開設と運営

つづく

時間のながれ

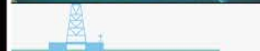
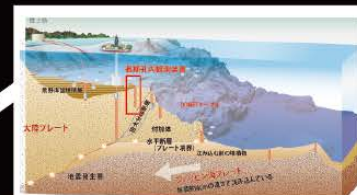
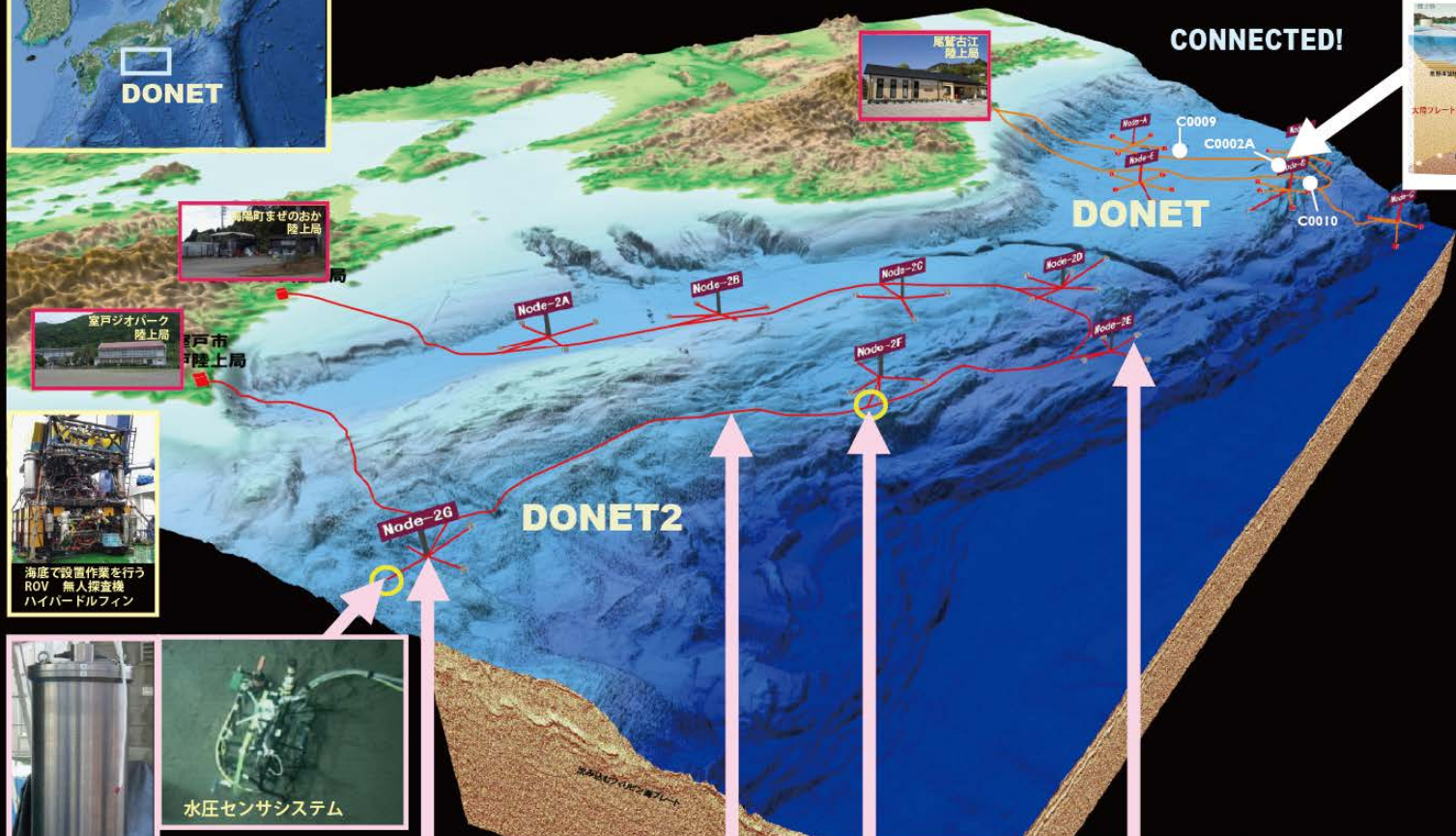
京コンピュータによる大規模実時間津波計算 (高知県全域5m分解能、計6.8億格子)



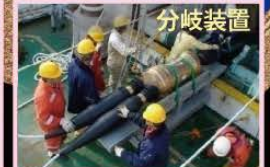
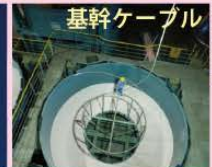
京5,184ノード使用
5時間の伝搬計算
(dt=0.015s)
計算時間は4.5時間

DONET 地震・津波観測監視システム

Dense Oceanfloor Network system for Earthquakes and Tsunamis



長期孔内計測



DONETデータのリアルタイム伝送

海陽町まぜのおか陸上局

(徳島県海陽町)

データ受信・配信



室戸ジオパーク陸上局
DONET-1
DONET-2

衛星回線による冗長化



尾鷲市防災センター



中部電力



DONETデータ
リアルタイム波形表示

Webによる計算結果の配信

専用線



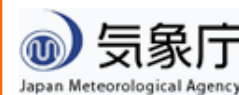
独立行政法人

海洋研究開発機構

- win32フォーマット 0.1秒パケット
- 広帯域地震計 3 ch (200 Hz)
- 強震計 High/Low Gain 6 ch (200 Hz)
- ハイドロフォン 1 ch (200 Hz)
- 微差圧計 1 ch (200 Hz)
- 水晶水圧計 1 ch (10 Hz)
- 精密温度計 1 ch (1 Hz)
- 広帯域地震計 3 ch (100 Hz)
- 強震計 3 ch (100 Hz)
- 水圧計 1 ch

震源メカニズム決定
津波の波動伝播計算

防災科研/
気象庁の陸上観測点データ
(南海トラフ沿い約200観測点)
地震計、水圧計



緊急地震速報
津波警報

Earth
LAN

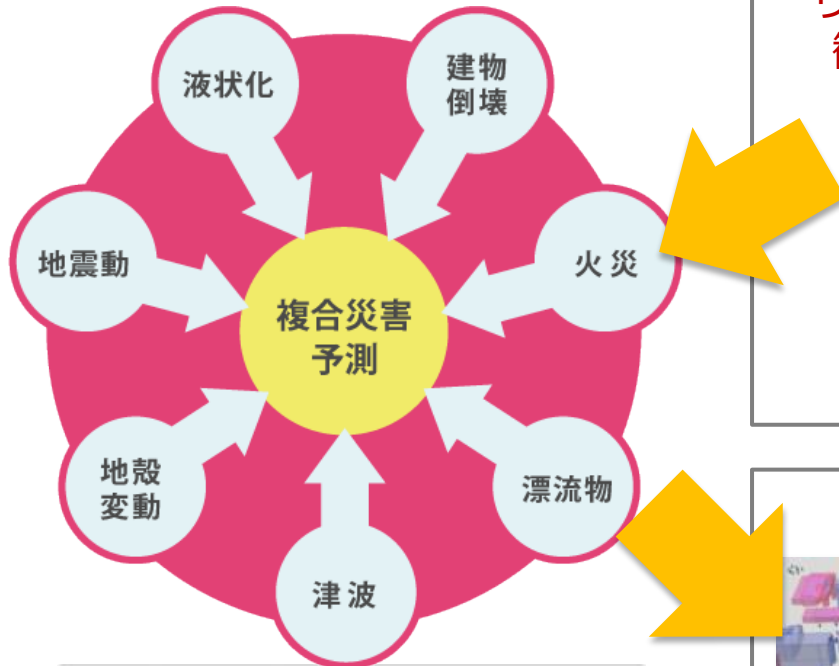


独立行政法人

NIED 防災科学技術研究所

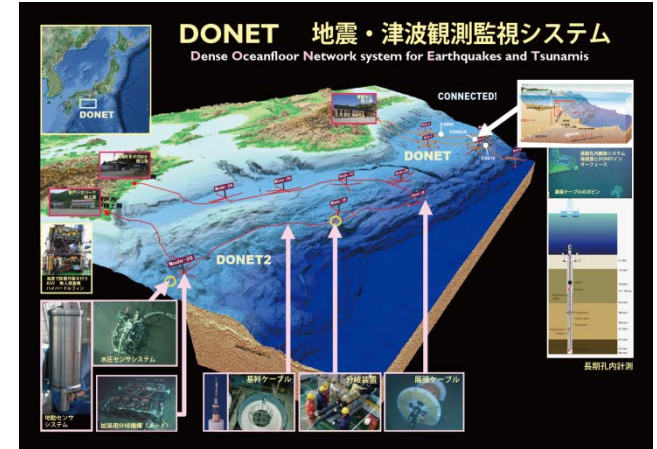
災害予測のリアルタイム発信（近い将来）

複合災害予測シミュレータ

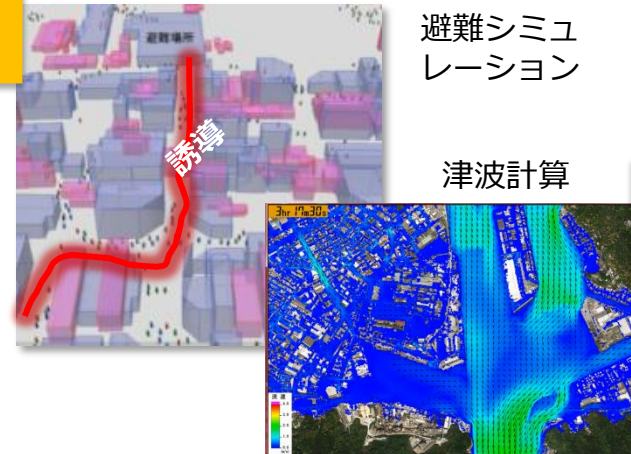


観測データを同化し、複合災害をリアルタイムで予測し、避難経路等を携帯端末等へ伝達。

リアルタイム観測データ



最適な避難経路の検索



スマートフォン等で伝達

