

新総合基本施策期間中における主な実績 資料集

平成29年12月6日
地震本部事務局

概要

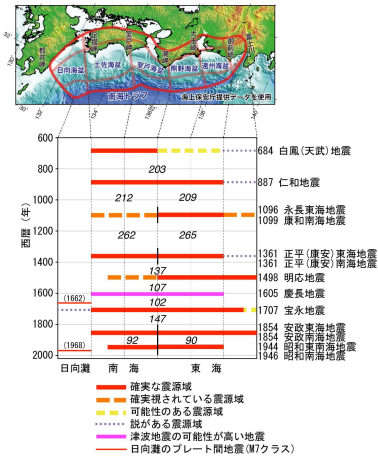
東北地方太平洋沖地震を踏まえ、平成25年5月に発表した南海トラフ長期評価(第2版)では、以下の点について評価手法を見直して実施。

- ①固有地震モデルではなく、発生しうる地震の多様性を考慮した評価を試み
- ②不確実性が大きなデータでも防災に有用な情報は、科学的知見の限界を述べ、評価に活用
- ③データの解釈について議論の分かれるものは、両論併記

過去の地震の発生履歴

- ・ 歴史記録の調査、津波堆積物調査等から、南海トラフで発生する地震は多様性があることが分かってきた

- ・南海地域の地震と
東海地域における地震
- ①同時に起きる場合
(1498年、1707年)
- ②若干の時間差が生じる場合
(1854年、1944・1946年)
- ・東海地域の地震
- ①御前崎より西側で断層のすべりが止まった
場合(1944年)
- ②駿河湾奥まですべりが広がった場合(1854年)



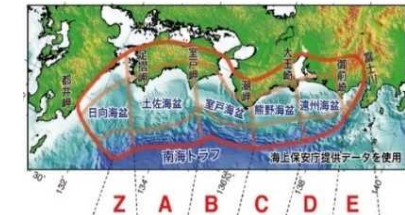
発生確率

- ・南海トラフ全域に多様な震源パターンを考慮
- ・発生確率の評価手法は、多様性を説明するモデルが確立されていないため、従来の時間予測モデルを適用し、南海トラフ全域を一体として発生確率を評価

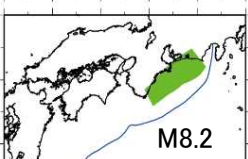
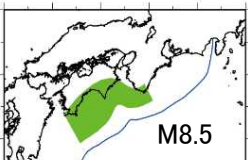
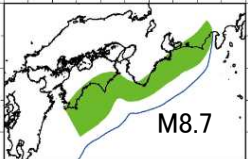
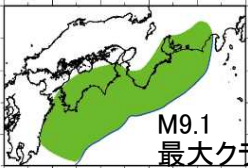
	規模	30年確率
南海トラフの地震	M8～M9クラス	60～70%

多様な震源パターン

- ・全体がすべる場合、一部だけがすべる場合など、様々なパターンの地震が発生し得ると評価



	震源	推定破壊域					スケール(マグニチュード)
		Z	A	B	C	D	
南海地域と東海地域で同時に発生	浅部						8.8
	中部						9.0
	深部						9.0
	浅部						9.1
	中部						9.1
	深部						9.1
	浅部						9.1
	中部						9.1
	深部						9.1
	浅部						9.1
時間をおいて発生	浅部						8.6, 8.3
	中部						8.5, 8.3
	深部						8.5, 8.2
	浅部						8.6, 8.2
	中部						8.5, 8.2
	深部						8.5, 8.2
	浅部						8.5, 8.2
	中部						8.5, 8.2
	深部						8.5, 8.2
	浅部						8.5, 8.2

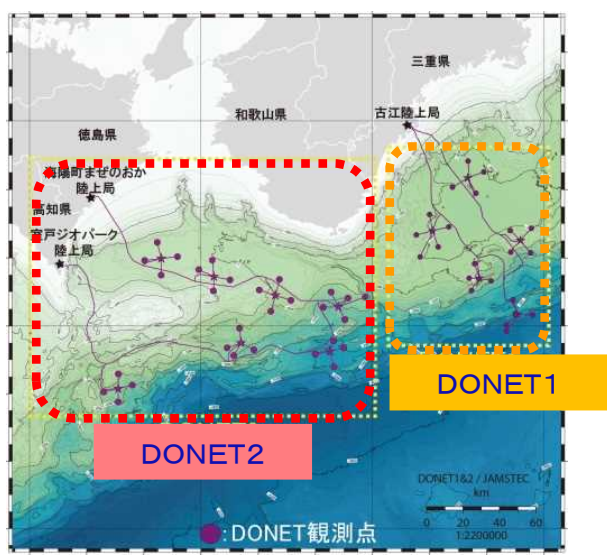


社会への貢献事例

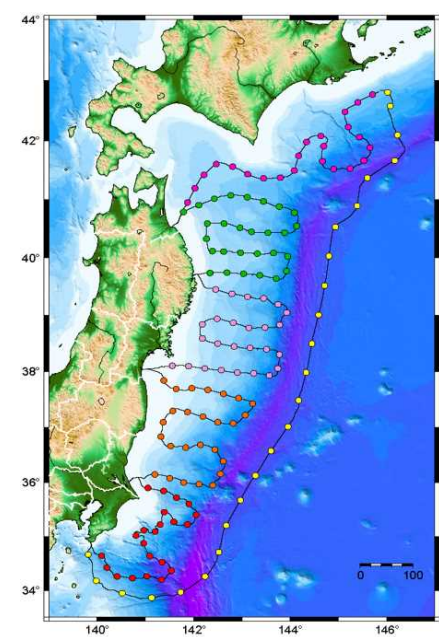
- ・地方公共団体における地域防災計画の策定
- ・地震防災に関する啓発資料等での引用・紹介

概要

海域で発生する地震・津波を広域かつ多点でリアルタイムに観測するため、南海トラフ巨大地震の想定震源域に地震・津波観測監視システム(DONET1,2)、及び東北地方太平洋沖を中心とする日本海溝沿いに日本海溝海底地震津波観測網(S-net)を整備・運用する。



地震・津波観測監視システム(DONET1,2)
DONET1: 地震計・津波計等を22点設置
DONET2: 地震計・津波計等を29点設置

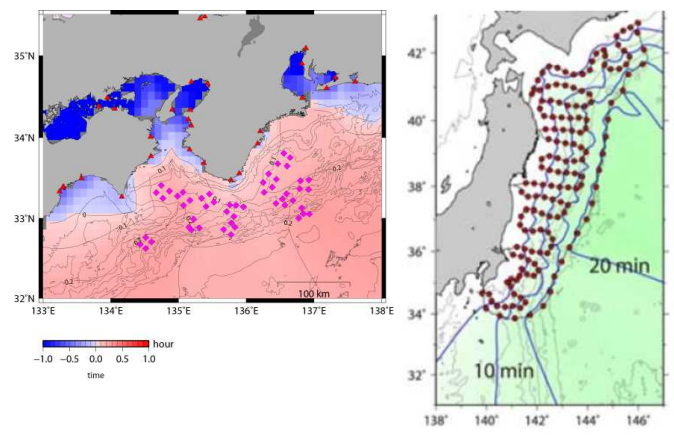


日本海溝海底地震津波観測網(S-net)
地震計・津波計等を150点設置

主な成果

○海域における地震・津波観測点数の増加
整備前: 地震計28点、津波計15点
整備後: 地震計229点、津波計216点
→10倍近く的大幅増により、海域における稠密な観測を実施

○地震・津波の早期検知
→観測網の海域周辺で発生する地震について、陸上の観測点と比較して、地震は最大30秒、津波は最大20分早く検知



社会への貢献事例

- ・ 緊急地震速報への活用(DONET1の一部の地震計にて導入、DONET2及びS-netは活用に向けて検証中)に伴う、より迅速かつ正確な速報の発表
- ・ 津波警報等の更新及び津波情報への活用(DONET1,2の全ての津波計及びS-netの一部の津波計にて導入)に伴う、より迅速かつ正確な情報の発表
- ・ 本観測網のデータを用いた即時津波予測システムの地方公共団体や民間企業での活用
DONET: 和歌山県・三重県・尾鷲市・中部電力、S-net: 千葉県(予定)

概要

○ 統合国際深海掘削計画 (IODP、2013年より国際深海科学掘削計画) の南海トラフ地震発生帯掘削計画の一環として、南海トラフ熊野灘海底下約1,000mまで掘削された孔内にひずみ計や傾斜計、地震計、温度計、圧力センサで構成される長期孔内観測装置を設置し、海底下地震・地殻変動のリアルタイム観測を開始

○ 今後、孔内観測点を広域に展開することで、プレート境界地震発生域直上における応力分布を時空間的に把握することが可能となり、南海トラフで繰り返し発生するプレート境界型巨大地震の発生予測精度向上への寄与が期待される。

観測網展開図

赤丸・線: DONET

三角: 孔内観測点

孔内観測点はDONETに接続し、リアルタイム観測を実施

2016/4/1 三重南東沖地震 (Mw 6.0) 震源

2点の孔内観測点 (C0002, C0010) で連続観測を実施中。2017年度にはC0006観測点の設置を予定しており、合計3点での観測を開始する予定。

ゆっくり滑り、深部低周波地震発生域

孔内観測装置構成図

- 観測機器
 - 温度センサー (この範囲に5個設置)
 - 歪計
 - 広帯域地震計
 - 傾斜計
 - 高感度地震計
 - 強震計
- 圧力ポート (★の位置に設置)

孔内観測点の広域展開 + リアルタイム観測により、南海トラフ巨大地震震源域近傍広域での海底地殻変動の監視が可能となる。

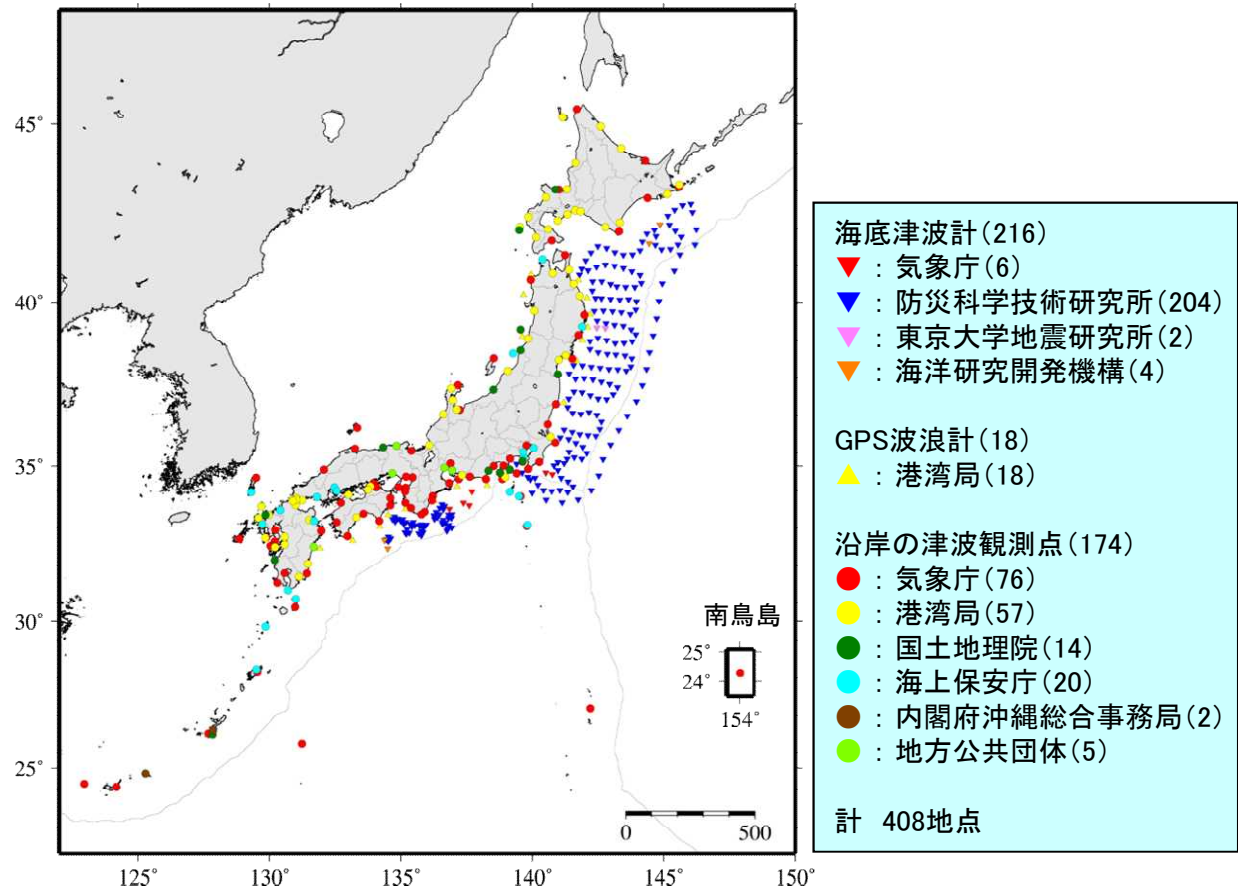
主な成果

地震発生にともない発生した孔内間隙水圧変化

⇒ 観測孔周辺の地殻変動 (ひずみ変化) を観測長期の連続データでは、ゆっくり滑りの発生も観測された。

概要

各機関が整備した海底津波計を津波警報の更新や沖合津波観測情報の発表に活用し、適切な津波防災情報の発表に資する。
(平成29年11月現在、**216点**の海底津波計を津波監視に活用)



主な成果

- 平成24年3月に沖合の海底津波計によるリアルタイム津波観測データを津波の観測監視や警報更新に利用するための技術的改善を行い、同年3月より海底津波計(**35点**)の津波警報更新への活用を開始した。
 - 平成28年7月よりS-net(**125点**)及びDONET(**31点**)を新たに津波監視への活用を開始した。
 - 平成29年11月よりS-net(**25点**)を新たに津波監視への活用を開始した。
- なお、3基のブイ式海底津波計(気象庁整備)について、津波警報更新への活用を平成24年12月より順次開始し、平成28年8月に運用終了した。

社会への貢献事例

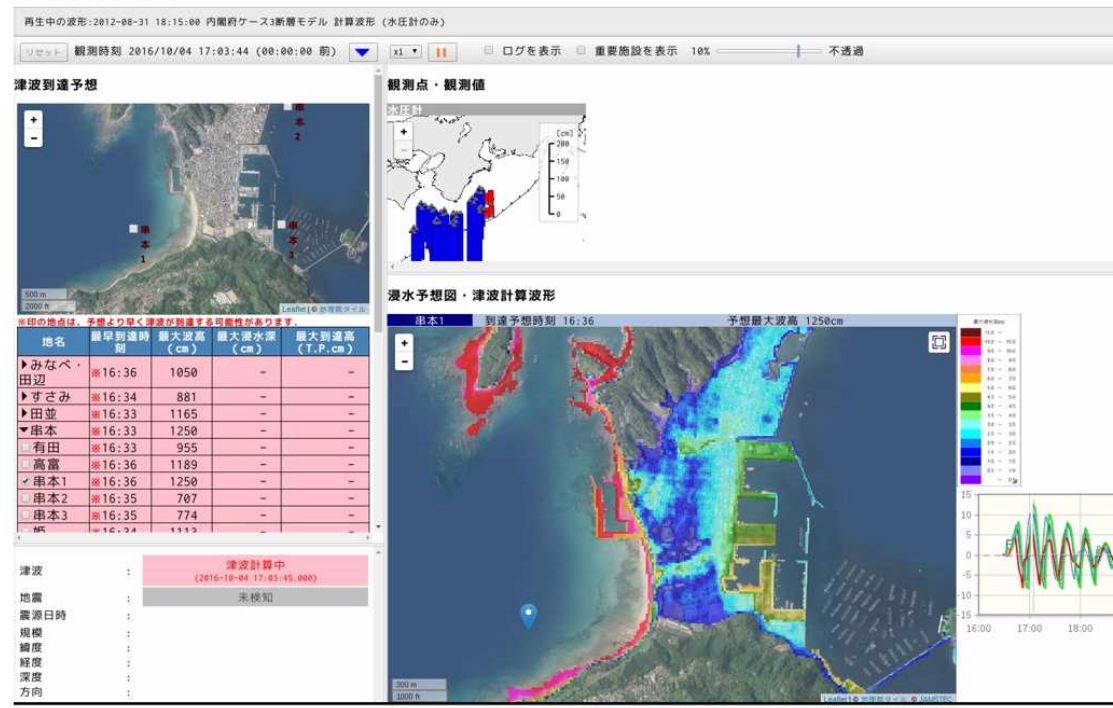
- ・津波警報や津波情報のより適切な発表を通じ、津波による災害から国民の生命、身体及び財産を保護する。

概要

津波即時予測システムの高度化・社会実装・水平展開

DONETのリアルタイム観測データを利用し、対象地点の津波到達時刻と津波高、浸水エリアを予測するシステムを開発した。予測の手法としては、リアルタイムで入力されるDONETの津波高に合わせ、事前に評価した1506断層モデルから、条件にマッチする津波到達時刻、津波高、浸水マップ、理論津波波形を表示する。この津波即時予測システムを中部電力・尾鷲市防災センター・和歌山県・三重県に実装し、各々の拠点にリアルタイムでDONETデータの伝送を行い、津波の即時検知と予測情報利用体制をとっている。なお、DONETは平成28年度に国立研究開発法人防災科学技術に移管後は、連携して事業の継続を行っている。

津波予測モニター

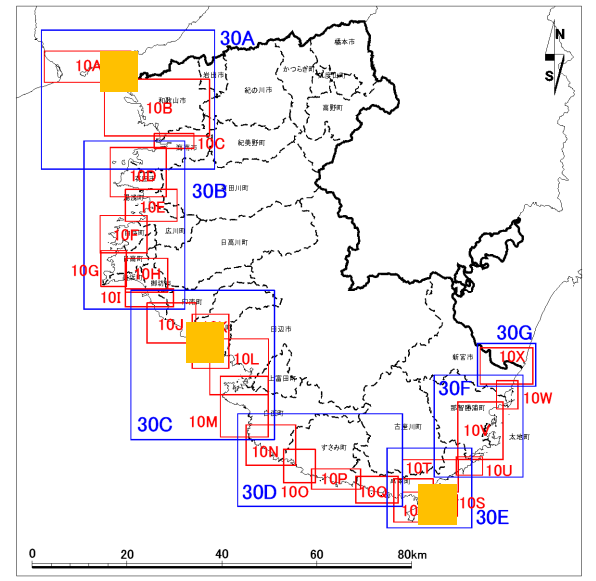


津波即時予測システムの和歌山県串本町の例。左上に全体地図、左下は各地域の津波到達時刻と津波高を表示、右上はDONETの水圧計データのリアルタイム表示、右下は浸水エリアとこの浸水マップ計算に使用した断層モデルによる串本町でも理論津波波形。

主な成果

ODONETの水圧データは気象庁に伝送され、津波警報・注意報の発表に使用されているが、それ以外の有効な観測データの活用の一つとして「津波即時予測システム」を構築した。

○予測対象地点も和歌山県では3点増強した(下図、オレンジのエリア)。



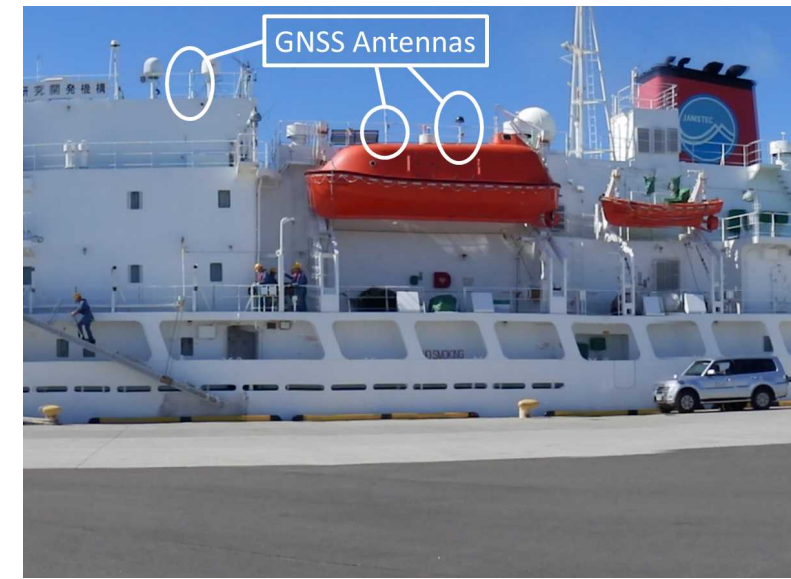
○現在もDONET2に対応することで、地域や観測ポイントを拡大させ、より広範囲の即時予測を可能としている。

社会への貢献事例

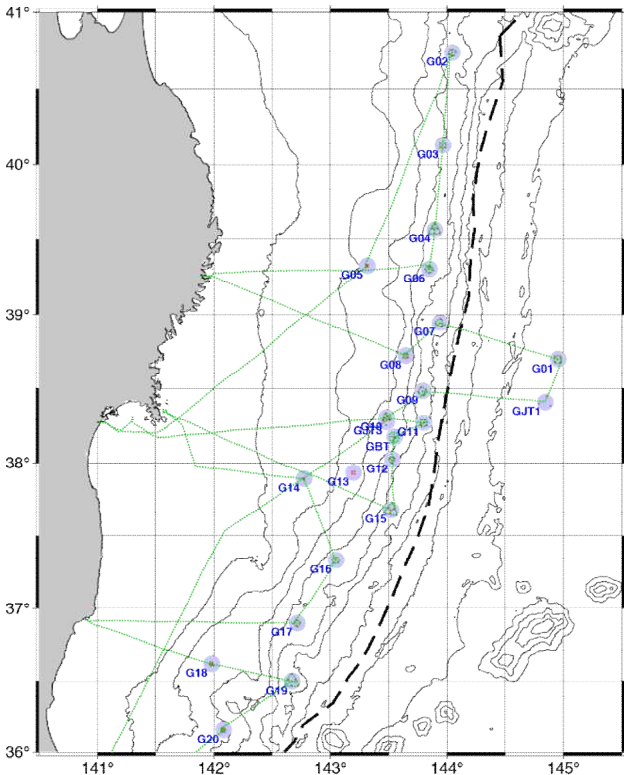
- ・ 本津波即時予測システムは、和歌山県、三重県及び中部電力株式会社といった地方自治体や民間企業で実装された。
- ・ 本取り組みは、伊勢志摩サミット(主要国首脳会議)でも先進的な防災技術の一つとして世界に発信された。

概要

GNSS・音響測距結合方式の海底地殻変動観測を実施可能とすべく、機構の船舶に音響送受波器・GNSSアンテナ等の機器を整備する。東北地方太平洋沖地震の余効変動検出のため、関東・東北地方沖合の日本海溝沿いに設置されている海底地殻変動観測点における繰り返し観測を実施し、各点での変位速度を検出する。



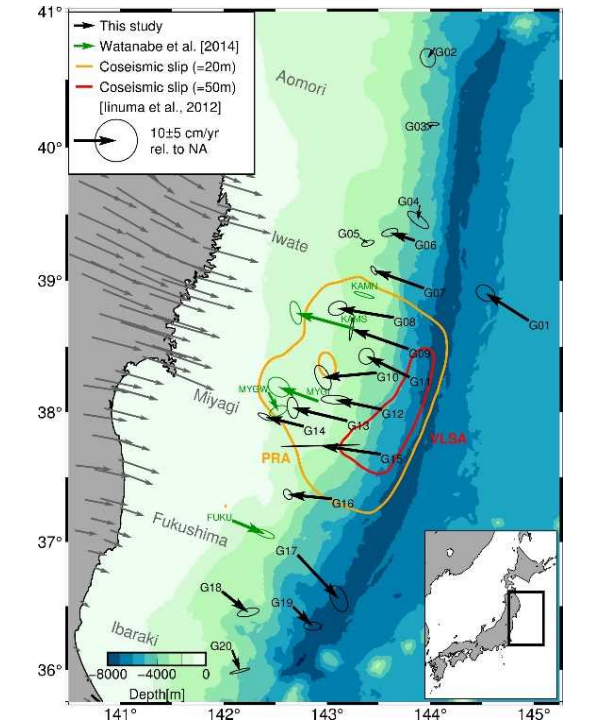
深海潜水調査船支援母船「よこすか」に装備された、GNSS・音響測距結合方式の海底地殻変動観測用のGNSSアンテナ
音響送受波器の船底装備も行い、GNSS/A観測を実施できる船舶の一つとなった。



「よこすか」を用いて行われた日本海溝沿いの海底地殻変動観測航海(YK16-02)の航跡図

主な成果

○2012年9月～2016年5月までの海底地殻変動場の検出
YK16-02航海の実施により、日本海溝沿いの海底地殻変動観測点(全20点)での繰り返し観測回数が、少ない点でも4回となり、変位速度の検出に十分なデータが蓄積され、海底での余効変動の空間的変化が明らかになった。



Tomita et al. (2017, in Press)

社会への貢献事例

- ・ 第212回地震予知連絡会 重点検討課題「余効変動と粘弾性 ー日本列島広域地殻活動予測に向けてー」において、検出された海底地殻変動場を基にした、2011年東北地方太平洋沖地震の余効変動に関する議論が行われた。
- ・ 2016年11月22日の福島県沖の地震の発生メカニズムを考慮するにあたり、同地震の震源域が伸長場となっていることが実際の海底地殻変動場にも表れており、各種報道や機構のコラム等で発信された。

概要

DONETのようなケーブルシステムが構築されていないエリアがまだ存在する。そのような場所において津波を検知し、即時予測につなげるために、ブイを用いた観測システムを開発した。これは、水圧計をとりつけた海底局を海底に設置し、海面に係留したブイまでデータを音響伝送し、衛星回線でブイから陸上局まで水圧データを伝送するシステムである。ブイにはGNSSが設置されており、海面高も10cm以下の精度で測定することが可能である。これにより、津波と地殻変動上下成分の分離もしやすくなる。現在、システムの高度化と検証を進めている。このシステムは機動性を持つ。DONETのようなケーブルシステムが設置されていない海域に、必要に応じて、必要なだけ設置することが可能である。

海底局の水圧計によって観測されたデータ
(横軸は日、縦軸はm)

主な成果

- 水圧値、地殻変動観測地の準リアルタイム観測とオンデマンドで地殻変動観測に成功した。
- 数10cmのデータの観測精度を実現した。
- 安定した長期観測実現のため、ケーブルに損傷を与えるブイの回転の抑止手法の効果を検証し、反射波による音響伝送の誤認提言や混入するスパイクの渦の原因を追究した。
- 地殻変動観測に最適となるスラック比となる表面ブイ形状を検討した。

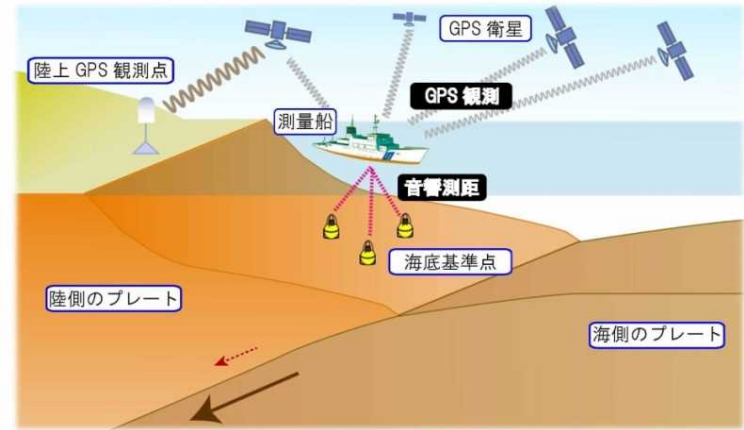
初期アレイ形状を修正することで、任意の位置からの測距ではRMS 0.5m以下の精度が得た。

社会への貢献事例

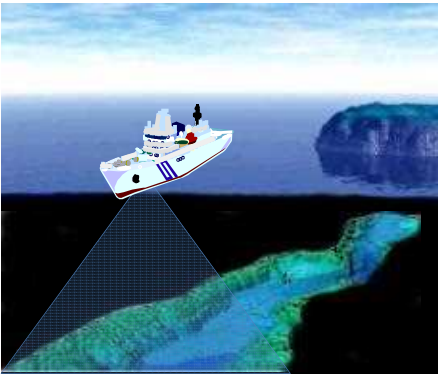
- ・ 海底地殻変動観測ブイシステムを実用化することで、現在、年数回しか観測できない地殻変動観測の回数を増やし、高精度な地殻変動観測への貢献が期待される。強潮流下においても設置可能で、フレキシブルな地殻変動・津波観測の展開が可能になる。
- ・ SIP防災の一環としての位置づけでもあり、製品化の上、民間に運用を委託することも開発コンセプトに入っている。現状では実際に社会実装には至っていないが、今後、試験運用を通して、製品化を進める。

概要

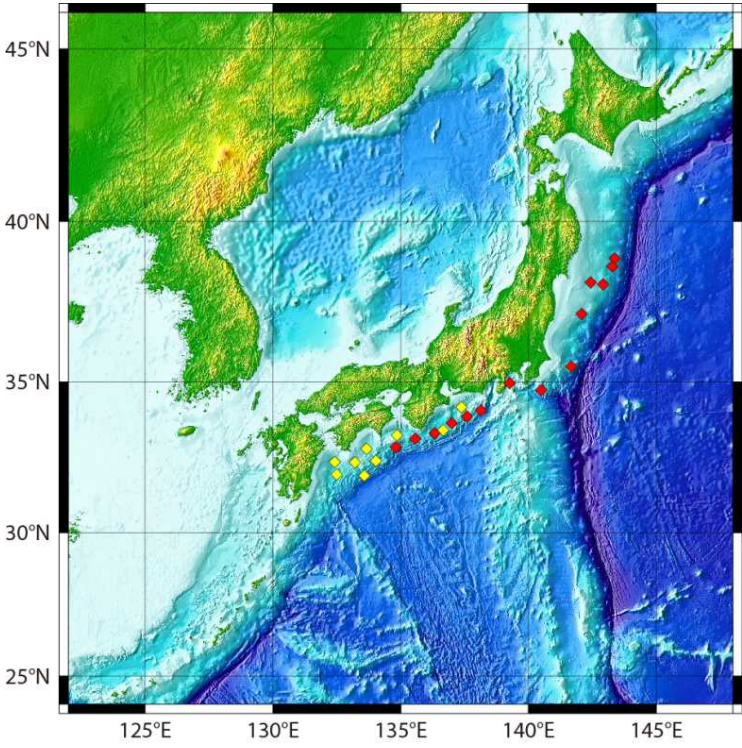
巨大地震の発生が懸念されるプレート境界域等において、プレート境界の固着状態を把握するための海底地殻変動観測及び変動地形・活断層分布・浅部地殻構造を明らかにするための海底地形・活断層調査等の総合的な調査を実施する。



GNSS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測



マルチビーム音響測深による海底地形調査

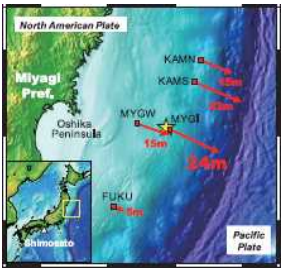


海底地殻変動観測点
(黄色は東北地方太平洋沖地震後の新設点)

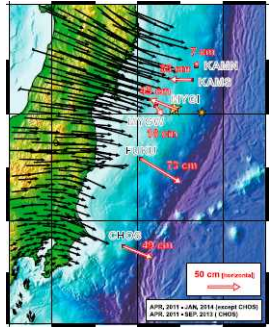
主な成果

○観測点数の増加
東北地方太平洋沖地震後に南海トラフ地震想定震源域内に海底地殻変動の観測点を9点新設

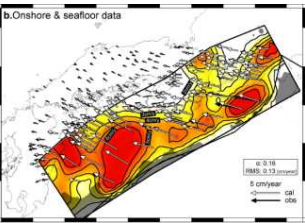
○観測成果



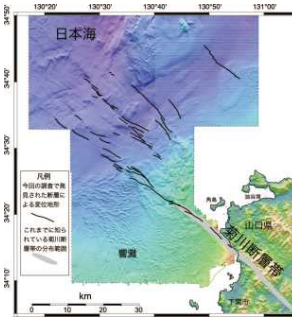
東北地方太平洋沖地震時の海底の変動



東北地方太平洋沖地震後の海底の余効変動



海底の地殻変動から推定されたプレート境界のすべり欠損速度分布



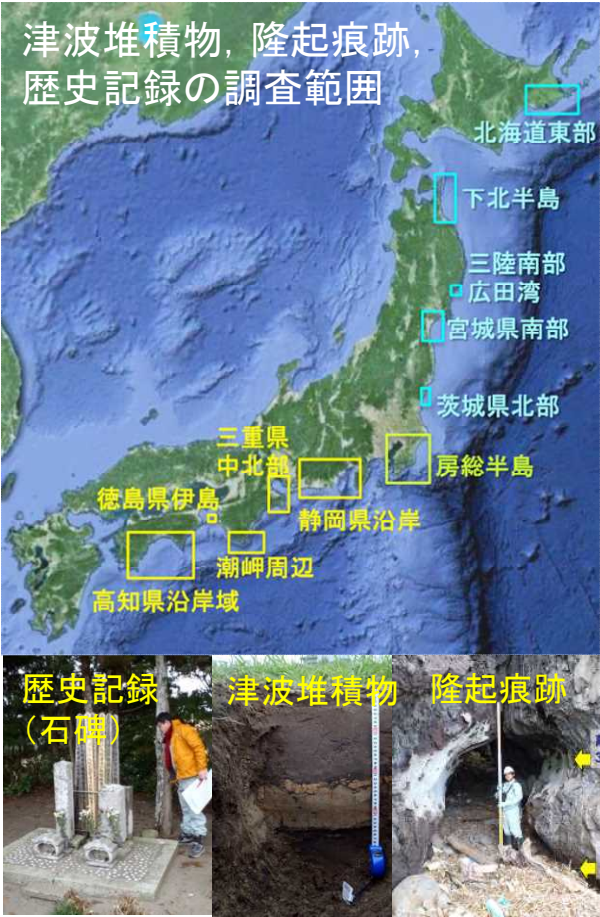
海底地形調査から確認された菊川断層帯の延長部

社会への貢献事例

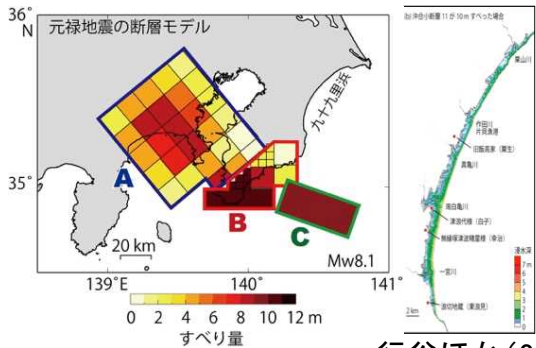
- ・ 海底地殻変動観測の成果は、地震調査委員会及び地震予知連絡会へ報告すると共に、ホームページで公開
- ・ 海底地形図、活断層図等を作成し、ホームページで公開
- ・ 海底地形調査の成果は、地震調査研究推進本部の活断層の長期評価に活用
- ・ 国・地方公共団体等における津波防災の取組を支援するため、海底地形データを提供

概要

史料や地形、地質に記録された過去の海溝型巨大地震の履歴を解明し、津波浸水域や地殻変動を復元することで、断層モデルを推定し、提案する、将来起こりうる巨大地震の長期的な発生予測と規模の想定に資するデータを提供。また津波堆積物データベースを通して一般に公開する。



断層モデルと津波浸水域の提示



行谷ほか(2011)

津波堆積物データベース



一般に津波浸水履歴情報を公開

主な成果

○869年貞観地震および1454年享徳の断層モデルと東北地方南部沿岸の津波浸水履歴を解明(Sawai et al., 2012, 2015; Namegaya and Satake, 2014)

○隆起痕跡による地殻変動データと歴史記録による津波浸水データから1703年元禄関東地震の断層モデルを提示(行谷ほか, 2011)

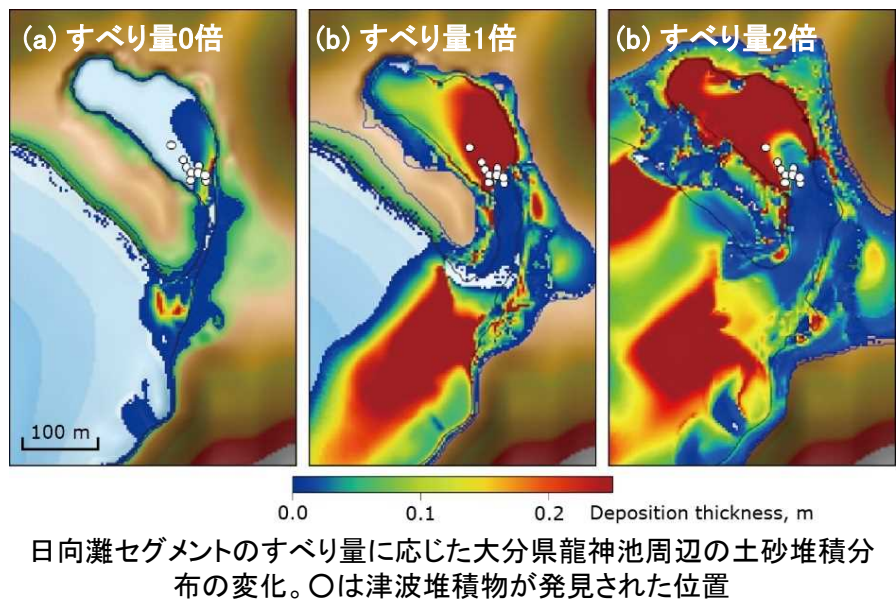
○津波堆積物データベースを構築し、青森県太平洋沿岸、仙台平野、石巻平野、福島県北部沿岸、茨城県北部沿岸、および静岡県、三重県、和歌山県の一部沿岸地域における津波堆積物の採取位置と地質柱状図のデータをwebで一般に公開

社会への貢献事例

- ・ 東京都・千葉県・神奈川県・静岡県などの自治体が津波被害想定において行谷ほか(2011)の元禄地震断層モデルを採用
- ・ 調査結果が地震調査研究推進本部における海溝型地震の長期評価に反映
- ・ 津波堆積物データベースにより、専門家や国・自治体関係者だけでなく、広く一般に津波浸水履歴情報を提供

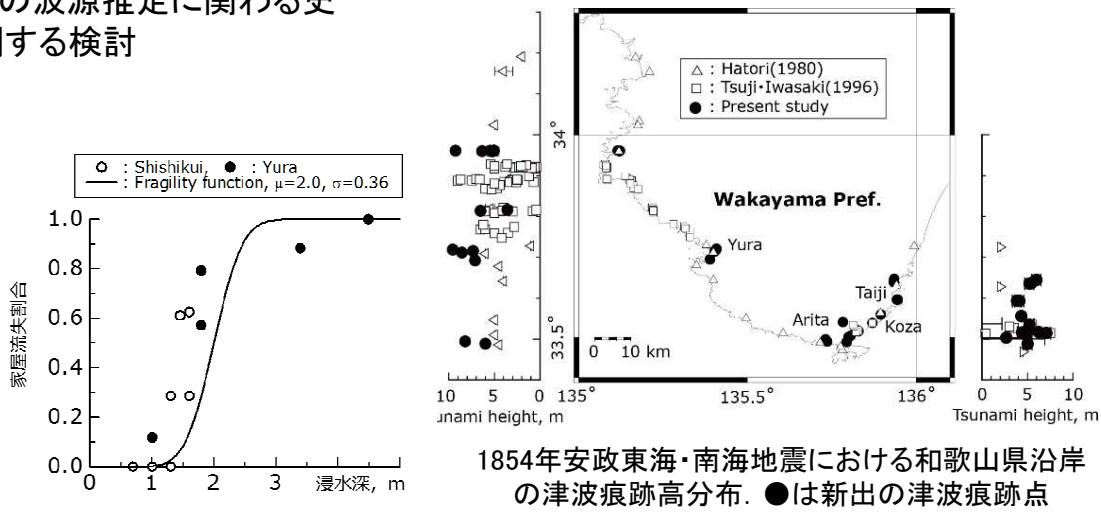
概要

- 津波堆積物を用いた波源規模の拘束条件に関する検討
- 沿岸湖沼には保存状態のよい津波堆積物が形成されることが多いが、津波規模と堆積状況（層厚、堆積分布）の関係は未解明な点が多い。
 - 1707年宝永地震による大分県龍神池の津波堆積物の形成過程を津波土砂移動解析で検討。
 - 解析結果観測結果（岡村ら, 2012）の比較から、津波堆積物の形成は日向灘セグメントのすべり量次第で決まることを明らかにした。



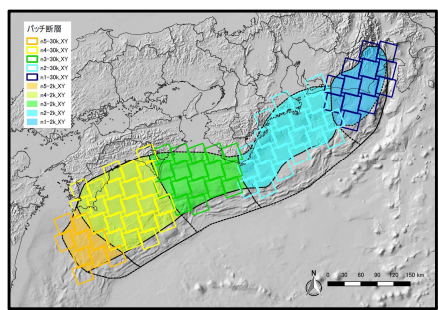
1854年安政東海・南海地震の波源推定に関わる史料解析と津波高再評価に関する検討

- 安政の東海地震と南海地震の波源境界明確化。
- 津波被害状況を記した絵図を利用して、歴史時代の民家に関する被害関数構築を試みた。
- 和歌山県における歴史文献資料の再精査を行い、津波痕跡高の評価を行った。



主な成果

- 地形特性にもよるが、津波来襲の状況証拠である津波堆積物が波源規模推定の鍵となり得ることを定量的に示した。
 - 浸水「点」以外の津波痕跡を定量的津波高情報にできる被害関数を構築した。
 - 和歌山県南部の安政東海・南海地震の津波痕跡高再評価を行った。
- 今後の展開
- 地震史料集に基づく静岡県、三重県、和歌山県の史料再精査
 - 史料再精査結果に基づく安政東海・南海地震の津波痕跡調査
 - 既往研究に基づいたプレート境界モデルを利用した波源推定を行い、安政の東海地震と南海地震の波源境界について検討



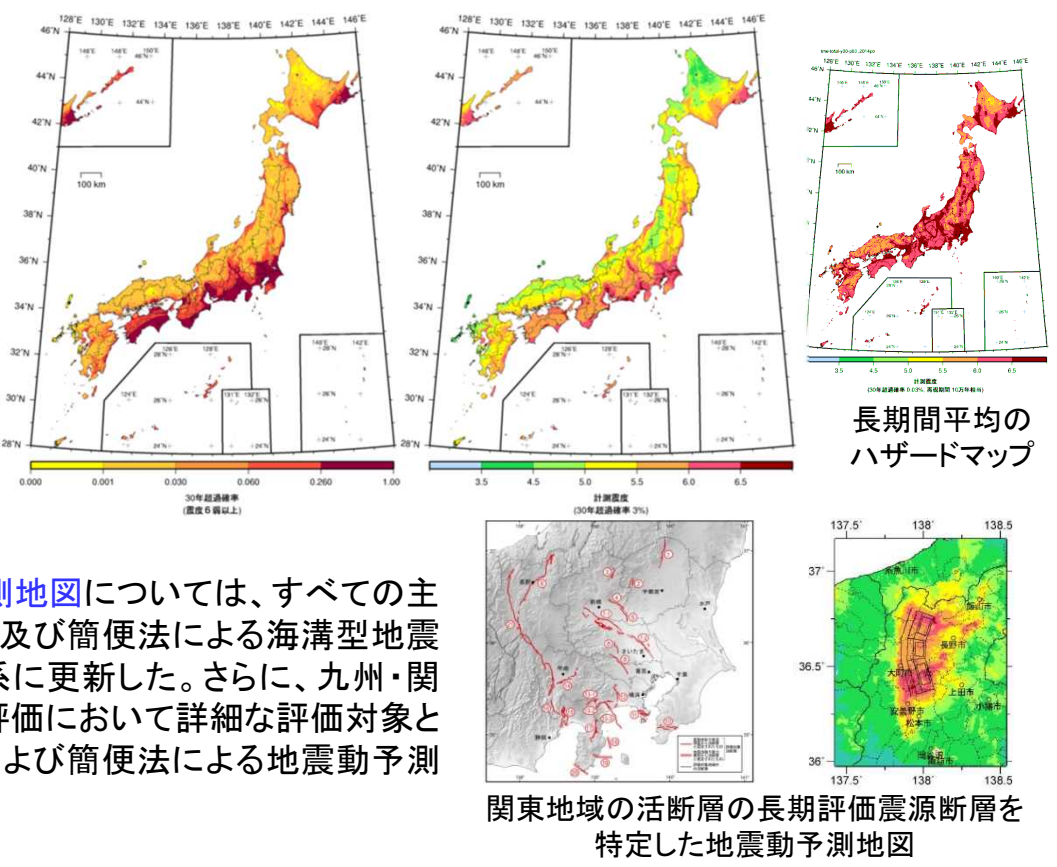
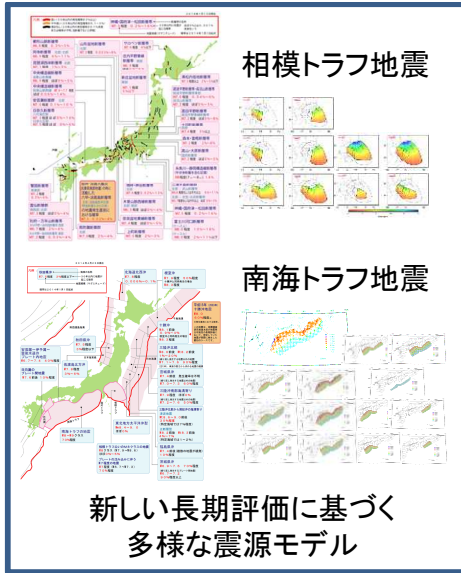
既往研究に基づいたプレート境界モデルと副断層の設定例

社会への貢献事例

- ・ 歴史津波の規模評価高度化と諸相再評価
- ・ 津波防災対策における履歴情報提供
- ・ 長期評価（津波ハザードカーブなど）の高度化に資する基礎情報の提供

概要

確率論的地震動予測地図については、平成23年東北地方太平洋沖地震の発生を受け、作成手法の基本的枠組みの有効性を確認した上で、南海トラフの地震及び相模トラフ沿いの地震の新しい長期評価に基づく多様な震源のモデル化と不確定性を考慮した震源断層を予め特定しにくい地震のモデル改良を行うとともに、九州・関東・中国地域の活断層の長期評価の取り込み、世界測地系による評価を行うことにより、改訂・更新した。また、低頻度な地震を網羅する「長期間平均のハザードマップ」を作成した。



震源断層を特定した地震動予測地図については、すべての主要活断層帯を対象とした地図、及び簡便法による海溝型地震を対象とした地図を世界測地系に更新した。さらに、九州・関東・中国地域の活断層の長期評価において詳細な評価対象とされた断層について、詳細法および簡便法による地震動予測地図を作成し更新した。

社会への貢献事例

- ・地震保険の料率算定
- ・震源断層を特定した地震動予測地図: 地方公共団体における地震被害想定(兵庫県・富山県など)
- ・地震防災に関する啓発資料等での引用・紹介

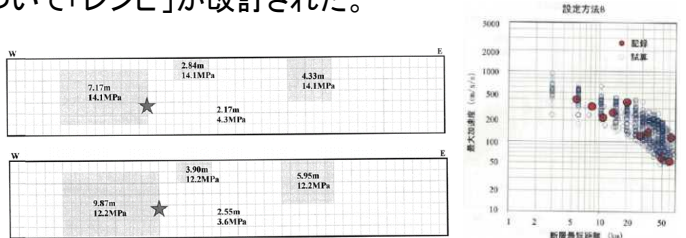
主な成果

- 全国地震動予測地図
- 「全国地震動予測地図」2010年版
→主要活断層帯の長期評価(一部改訂を含む)を反映。
- 今後の地震動ハザード評価に関する検討～2011年・2012年における検討結果～
→確率論的地震動予測地図作成手法の有効性を確認。
- 今後の地震動ハザード評価に関する検討～2013年における検討結果～
→地震活動モデルの改良、九州地域の活断層の長期評価、南海トラフの地震の長期評価(第二版)のモデル化。
- 全国地震動予測地図2014年版～全国の地震動ハザードを概観して～
→地震活動モデルの改良、相模トラフ沿いの地震の長期評価(第二版)を反映、世界測地系メッシュによる評価。
- 全国地震動予測地図2016年版
→関東地域の活断層の長期評価を反映。
- 全国地震動予測地図2017年版
→中国地域の活断層の長期評価を反映。関東地方の浅部・深部統合地盤モデルの深部地盤モデルを用いた関東地方の活断層の震源断層を特定した地震動予測地図改訂。

概要

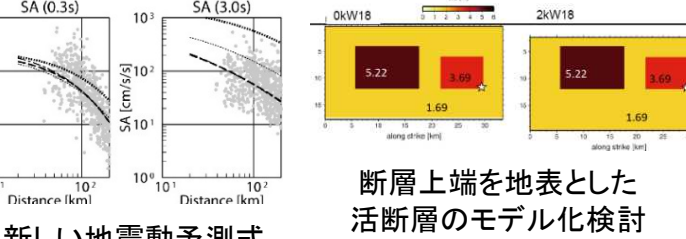
震源断層を特定した地震の
強震動予測手法(「レシピ」)

震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)の改良に資するため、長大な断層を対象とした地震およびスラブ内地震の震源モデル化手法を検討・検証した。検討結果に基づいて「レシピ」が改訂された。



長大な断層の「レシピ」の検証

平成23年東北地方太平洋沖地震を踏まえて、マグニチュード9クラスまで適用可能な地震動予測式を開発するとともに、広帯域強震動予測のための震源モデル化手法、及びハイブリッド合成法改良の検討を開始した。さらに、平成28年熊本地震の発生を受け、活断層で発生する地震の「レシピ」の検証を行い、震源断層ごく近傍の強震動予測手法の改良に向けて断層上端を地表とすること、不確実さを考慮したモデル化、が必要であるという課題を抽出し、改良にむけた検討を開始した。



新しい地震動予測式

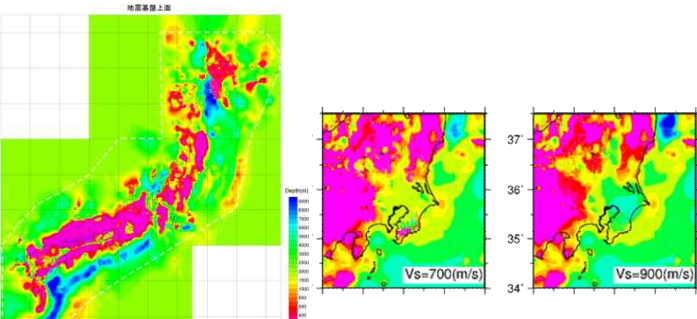
断層上端を地表とした
活断層のモデル化検討

地震動評価のための
地下構造モデルの高度化

統合化地下構造データベースを構築しジオ・ステーションの公開・運用を開始した。日本全国深部地盤モデルを作成するとともに、地表の強震動評価に用いる地形・地盤分類250mメッシュマップについて、世界測地系メッシュによるマップを作成し、全国地震動予測地図に適用した。また、関東地方を対象としてより高度化した「浅部・深部統合地盤構造モデル」を作成し公表されるとともに、その作成手順が「地下構造モデルの考え方」としてまとめられ、あわせて公表された。



統合化地下構造データベース(ジオ・ステーション)



全国深部地盤モデル
(地震基盤面深さ)

関東地方の浅部・深部
統合地盤モデル

主な成果

○震源断層を特定した地震の強震動予測
手法(「レシピ」)の改訂

・長大な断層の地震規模設定の改訂
【2016年】

・スラブ内地震追加 【2016年】

・活断層で発生する地震の記載内容の一部見直し 【2017年】

○マグニチュード9クラスの地震まで適用
可能な地震動予測式の開発 【2013年】

○全国深部地盤モデルv1【2009年】
全国深部地盤モデルv2【2011年】
→南西諸島地域への拡張

○統合化地下構造データベース【2011年】
○世界測地系の地形・地盤分類250mメ
ッシュモデル【2014年】
→全国地震動予測地図2014年版

○地下構造モデル作成の考え方【2017
年】

○関東地方の浅部・深部統合地盤構造モ
デルのうち深部地盤モデル【2017年】
→長周期地震動評価2016年試作版、関
東地域活断層の震源断層を特定した地震
動予測地図の改良に活用。

社会への貢献事例

- ・地方公共団体における地震被害想定のための地震動評価
- ・各種構造物に対する地震動評価
- ・地盤の揺れやすさに関する情報提供

13

概要

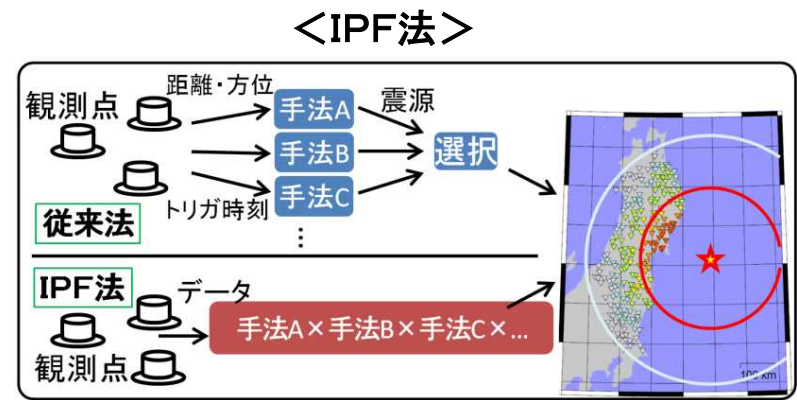
【迅速化・精度向上＜新たな観測データの活用＞】

- 気象庁では、次のデータの活用を開始して、発表の迅速化及び精度向上を図った(平成27年3月31日)。
- ・ 防災科学技術研究所の地震・津波観測監視システム(DONET1)の一部
 - ・ 防災科学技術研究所の基盤強震観測網(KiK-net)のうち、南関東の概ね500m以上の深さに設置された地震計
 - ・ 気象庁の多機能型地震計(新設分)

【同時多発地震への対応＜IPF法＞】

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震や平成28年(2016年)熊本地震など、非常に活発な地震活動で複数の地震が同時に発生した際に、それらを分離できず過大な震度予測の警報を発表した。

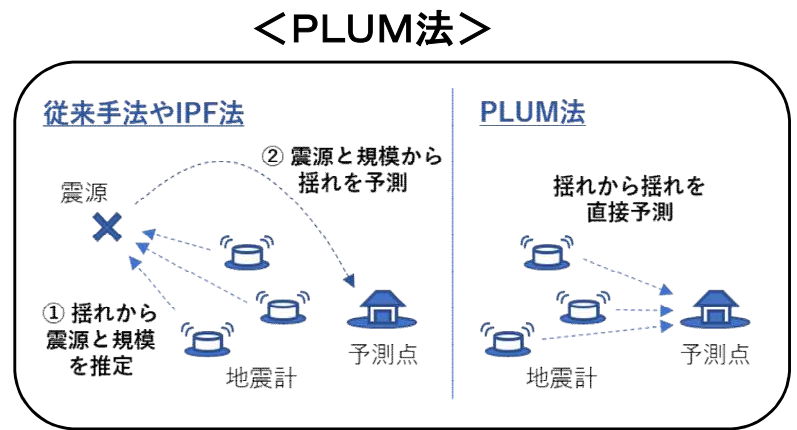
このため、同時に複数の地震が発生した場合でも、従来より震源を精度よく決定する手法(IPF法)の運用を、平成28年12月14日に開始した。



【巨大地震への対応＜PLUM法＞】

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震では、関東地方等震源から遠い地域に対して警報を発表できなかった。

このため、予測したい地点の周辺の地震計で観測された揺れの強さから直接震度を予測する手法(PLUM法)の運用開始に向けて準備を進めている。これにより、震源からの距離や規模に依存せずに震度を精度よく予測することができるようになる。(平成30年3月運用開始予定)



主な成果

- 新たな観測データの活用により、従来より迅速に緊急地震速報を発表できる。これにより、緊急地震速報を認知してから強い揺れが来るまでの猶予時間が長くなり、減災効果が期待できる。
- IPF法の導入により、ほぼ同時に複数の地震が発生した場合でも、誤報を回避して従来より精度の良い緊急地震速報を発表でき、減災効果が期待できる。
- PLUM法の導入により、巨大地震が発生した場合にも震度を適切に予測して、震源から遠い地域に対しても警報を発表できるようになり、減災効果が期待できる。

社会への貢献事例

- ・ 緊急地震速報のより迅速かつ適切な発表を通じ、地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護する。

概要

地下構造モデル作成の考え方(平成29年4月27日公表)

- ・地下構造モデル作成の際に指針となる考え方と手順をまとめた資料
地震本部で作成した地下構造モデルの作成法を基準とした指針。
地下構造モデルを作成する場合の一般的な作成方法や注意事項をまとめている。

※地震本部での評価に用いた地下構造モデルは地震本部HPよりダウンロード可能(差分計算用モデル)

(1)地震動予測地図の地震動評価に用いた構造モデル

- 「関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデル」(平成29年4月公表)
工学的基盤上面を $V_s=350\text{m/s}$ とし、関東平野中央付近で $V_s=500\text{m/s}$ より速度の小さい層を詳細にモデル化。堆積層による地震増幅率の再現性が高い。「全国地震動予測地図2017年版」で関東地域の活断層に対する詳細法計算に用いた。
- 「J-SHISモデル」(平成21年防災科研のWebシステムで公表)
これまで公表した「全国地震動予測地図」に用いたモデル(2014年からバージョン2)

(2)長周期地震動計算に用いた構造モデル

- 相模トラフ巨大地震による長周期地震動計算に用いたモデル(平成28年10月公表)
- 「全国1次地下構造モデル(暫定版)」(平成24年1月公表)
- 想定東海地震、東南海地震、宮城県沖地震を想定した長周期地震動計算に用いたモデル(平成21年9月公表)



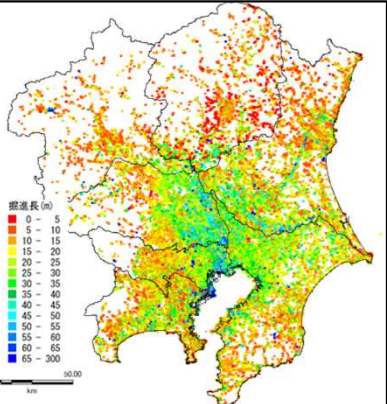
社会への貢献事例

- 【関東地方の浅部・部統合地盤構造モデル】モデル構築中の二次データも含めて内閣府に提供、国土地理院とも二次データ提供について調整中
- 【全国1次地下構造モデル】自治体の被害想定を行う際に初期モデルとして利用(13都道府県、名古屋市等)、内閣府(2013,2015)の地震動評価の初期モデルとして利用
- 【J-SHISモデル】自治体の被害想定、強震動評価の研究に広く用いられている

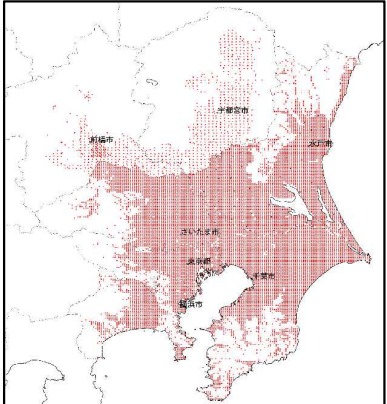
概要

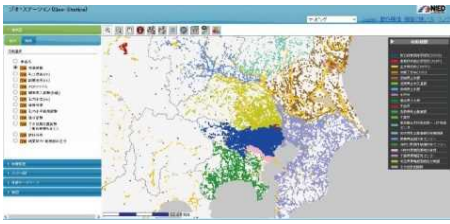
ボーリングデータと微動アレイデータ 収集とのデータベース化

ボーリングデータ
(約28万本)



微動アレイデータ
(約11,000箇所)



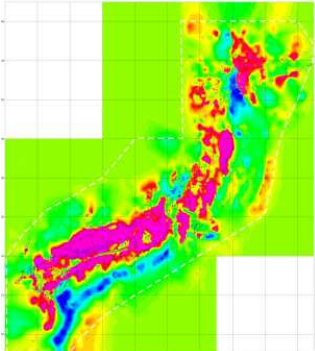


統合化地下構造データベース(ジオ・ステーション)

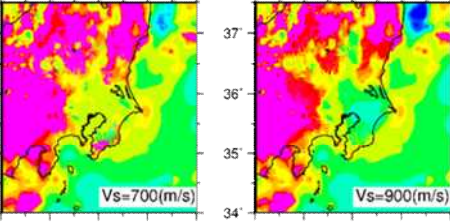
収集したボーリングデータ・微動アレイデータを用いて、
浅部・深部統合地盤モデルを構築

地震動評価のための 地下構造モデルの高度化

統合化地下構造データベースを構築しジオ・ステーションの公開・運用を開始した。日本全国深部地盤モデルを作成するとともに、地表の強震動評価に用いる地形・地盤分類250mメッシュマップについて、世界測地系メッシュによるマップを作成し、全国地震動予測地図に適用した。また、関東地方を対象としてより高度化した「浅部・深部統合地盤構造モデル」を作成し公表されるとともに、その作成手順が「地下構造モデルの考え方」としてまとめられ、あわせて公表された。



全国深部地盤モデル
(地震基盤面深さ)



関東地方の浅部・深部
統合地盤モデル

主な成果

- 全国深部地盤モデルv1【2009年】
全国深部地盤モデルv2【2011年】
→南西諸島地域への拡張
- 統合化地下構造データベース【2011年】
- 世界測地系の地形・地盤分類250mメッシュモデル【2014年】
→全国地震動予測地図2014年版
- 地下構造モデル作成の考え方【2017年】
- 関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデルのうち深部地盤モデル【2017年】
→長周期地震動評価2016年試作版、関東地域活断層の震源断層を特定した地震動予測地図の改良に活用。

社会への貢献事例

- ・地方公共団体における地震被害想定のための地震動評価
- ・各種構造物に対する地震動評価
- ・地盤の揺れやすさに関する情報提供

概要

地震ハザードステーションJ-SHIS(Japan Seismic Hazard Information Station)は、地震防災に資することを目的として、日本全国の「地震ハザードの共通情報基盤」として活用されることを目指して作られたWebサービスで、2005年7月より運用を行っている。<http://www.j-shis.bosai.go.jp>
現在のJ-SHISは、国が公表する全国地震動予測地図の閲覧および地図データや地図作成に用いられたデータの公開システムである J-SHIS Map の他に、ポータルサイトの J-SHIS Portal、アプリケーション開発者向けのサービスである J-SHIS Web API、試験的なコンテンツを紹介する J-SHIS Labs などで構成されている。



J-SHIS Portal



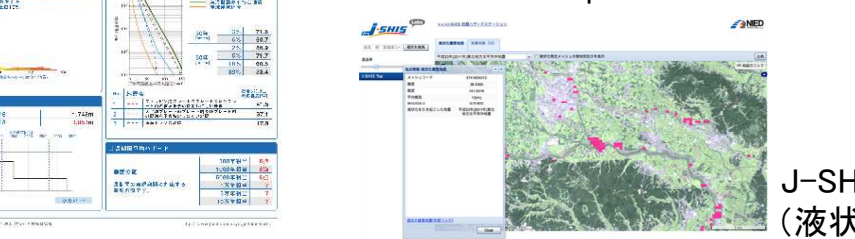
J-SHIS Map



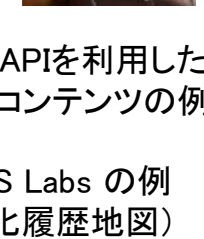
J-SHIS Labs の例
(液状化履歴地図)



J-SHIS Web API



J-SHIS Labs の例
(液状化履歴地図)



J-SHIS Labs の例
(液状化履歴地図)

主な成果

- 2009年
 - ・表層地盤を見直し、全国をそれまでの約1kmメッシュから約250mメッシュに分割し、約600万メッシュのそれぞれに対して、地震動ハザード情報の提供を開始
 - ・地震カテゴリー別地図の公開
- 2010年
 - ・被災人口地図の公開
 - ・地すべり地形分布の表示機能追加
 - ・J-SHIS英語版の公開
 - ・GISデータ(shape、KML)の公開
- 2011年
 - ポータルサイト J-SHIS Portal の提供
- 2012年
 - ・J-SHIS Web APIの提供及びアプリの公開
 - ・J-SHIS Labsの公開
- 2013年
 - ・長期間平均ハザード地図の公開
 - ・地震ハザードカルテの公開
- 2014年
 - ・測地系を世界測地系に変更して公開
 - ・背景地図に地理院地図を追加
- 2016年
 - ・関東地域の長期評価に伴う、震源断層を特定した地震動予測地図の公開
- 2017年
 - ・浅部深部統合地盤モデルのうち、関東地方の深部モデルの公開とこれを使用した関東地域の震源断層を特定した地震動予測地図の公開
 - ・中国地域の長期評価に伴う、震源断層を特定した地震動予測地図の公開
 - ・地震ハザードの再分解表示機能の提示

「揺れから揺れの予測研究の基盤」地震動リアルタイム補間システムの開発(防災科学技術研究所)

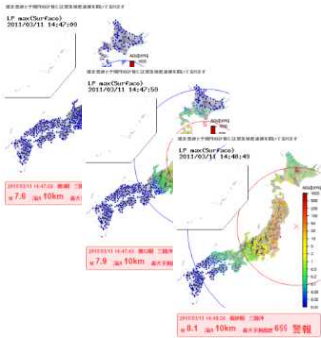
主な成果

概要

不均一に分布した強震観測データを補間し、規則的(1km格子)なデータを1秒毎に得るシステムを開発した。このシステムは今後の揺れから揺れの予測研究の基盤となる。

WEB閲覧のみ

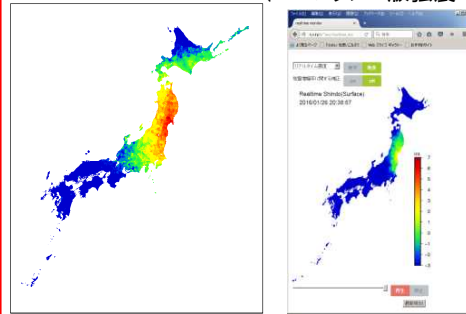
強震モニタ(地震動の実況)



地震動リアルタイム補間

数值化

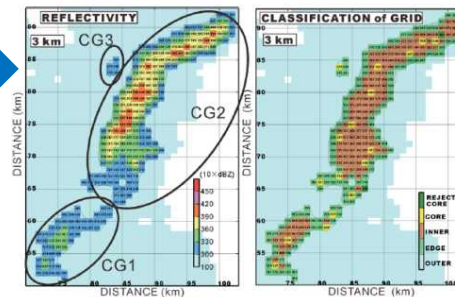
(1kmメッシュ版強震モニタ)



日本全国を対象として1kmメッシュ、1秒値、の
地盤増幅補正済みの強震動データを生成可能

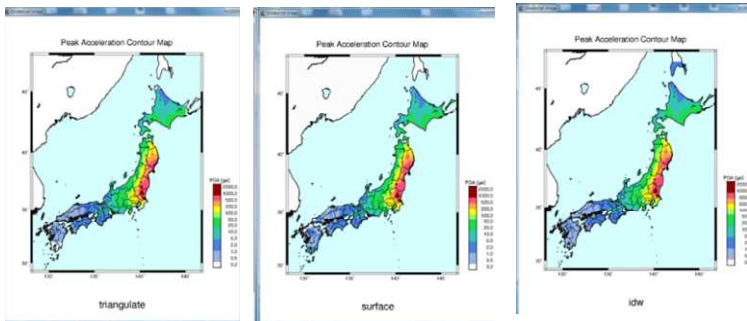
「揺れから揺れの予測」へ

データ同化技術の適用(今後)



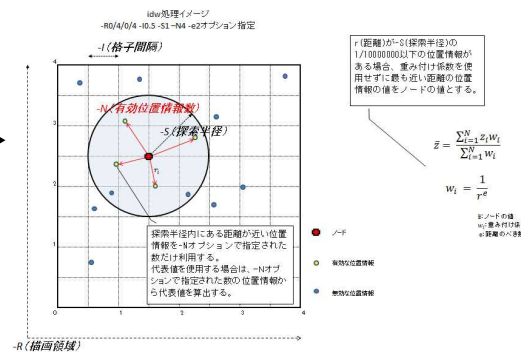
自動対流セル追跡法 (AITCC) 気象データへの適用例

- ・各種の補間法を検討



高速処理
プログラム作成

（IDW法による強震動補間の定式化）



社会への貢献事例

- ・震源情報に依拠しない、いわゆる「揺れ」から「揺れ」の予測研究の基盤を構築し、地震防災に関する技術開発に貢献

概要

緊急地震速報の課題

- ・ 内陸直下の地震、巨大地震、ほぼ同時地震では震源決定に基づく即時予測では対応が難しい。
→ 震源決定を行わず、観測値から判断する。
- ・ 緊急地震速報の基本指標は震度であるが、計測震度はリアルタイム演算向きの指標でない。
→ 功刀・他(2013)による震度の概算値(リアルタイム震度)を用いる(強震計に搭載可能なアルゴリズム)。

新手法の概要

①全国を警報判断を行う領域に分割する。
気象庁の緊急地震速報や震度速報区域を参考に分割(188領域)

②各領域内の観測点が第1閾値■を超過した時点で、その領域を警報領域と判断する。

③②で警報領域の隣接領域■、及び第2閾値■(＜第1)を超過した領域を警報領域と判断する。

第2閾値
超過

第1閾値
超過

隣接領域

早期性

巨大地震や同時地震
にも対応

適用事例

2008年岩手・宮城内陸地震

早期に、広い領域に警報を発することが可能

警報領域数の時間変化

2011年東北地方太平洋沖地震

十分に広い領域に警報を発することが可能

社会への貢献事例

・ 震源情報に依拠しない、いわゆる「揺れ」から「揺れ」の予測研究の高度化を行い、地震防災に関する技術開発に貢献

主な成果

○ 強い揺れが観測された領域の周囲は、いずれは強い揺れが到来する、という単純な原理に基づく、迅速かつ確実な地震動予測手法(地震領域警報)を開発した。

○ 地震動の今の姿を伝える「強震モニタ」システム(観測値の実況のみ)を発展させ、地震領域警報のアルゴリズムを組み込んだ、プロトタイプシステムを開発した。

2008年岩手・宮城内陸地震時の例

2008-06-14 08:43:53

地震発生後8秒

2008-06-14 08:44:22

地震発生後37秒

■:震度5弱以上を観測

■:震度4以上を観測

■:強い揺れの到来を予測

概要

巨大地震における地震動即時予測の地震規模推定の過小評価を克服するため、揺れた領域の面積から、巨大地震の地震規模を早期に推定する手法を構築

観測点分布

観測点毎に割り当てた領域(ポロノイ分割)

観測点毎の領域に分割

マグニチュードが大きいほど広い範囲が揺れる

揺れの面積を集計

マグニチュード推定の回帰式を作成

$$M = a \cdot \log C_{5弱} + b \cdot \log \sqrt{(\Delta \min^2 + 10^2)} + c$$

震度5弱以上の面積

震源域からの距離に関するパラメータ
(緊急地震速報が活用可能)

推定手法を実装したシステムの構築

面積(km²)

東北地方太平洋沖地震

(中村他、2012)

面積を集計した震度の下限値

揺れの面的な表示機能

揺れに遭遇した面積の表示機能

マグニチュードの推定機能

主な成果

○強い揺れの面積を計測し、巨大地震の規模を早期に検知する手法を開発した。

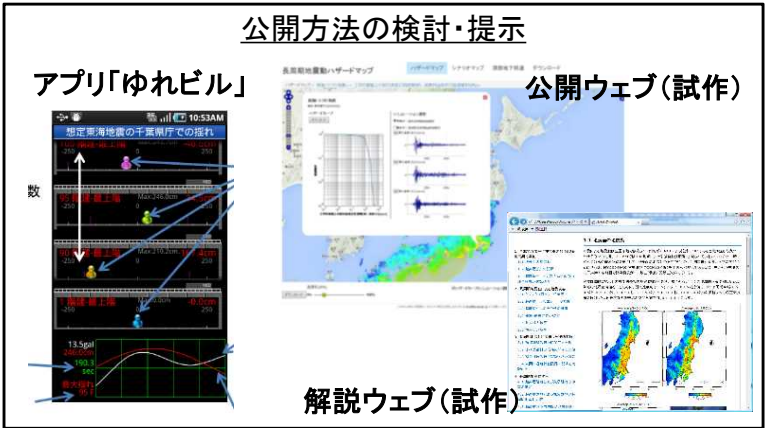
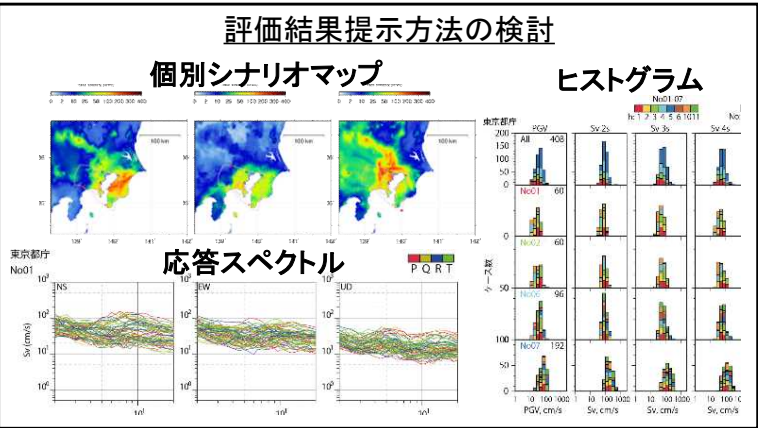
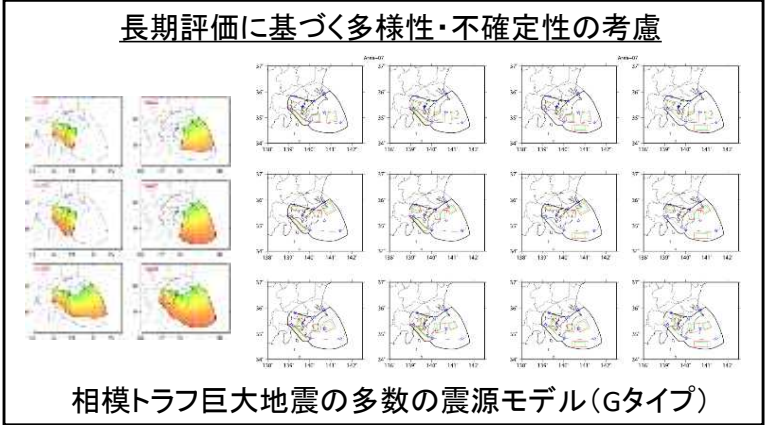
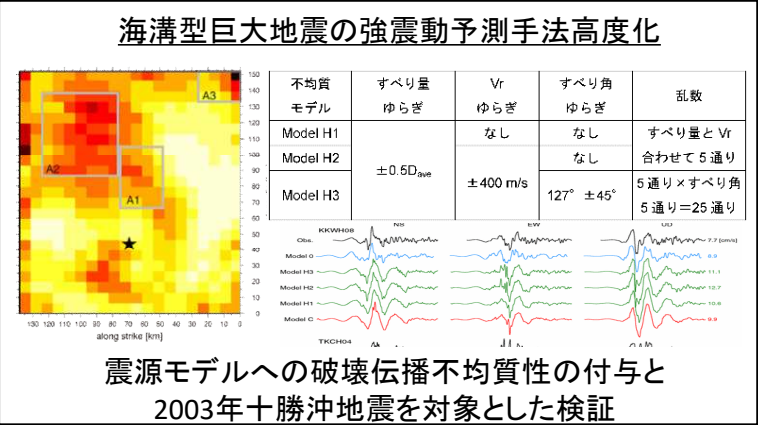
○揺れ面積計測による地震規模推定機能を組み込んだシステムを構築し試験運用を開始した。

社会への貢献事例

・強い揺れの面積を計測し、巨大地震の規模を早期に推定する手法の開発により、地震防災・津波防災に関する技術開発に貢献

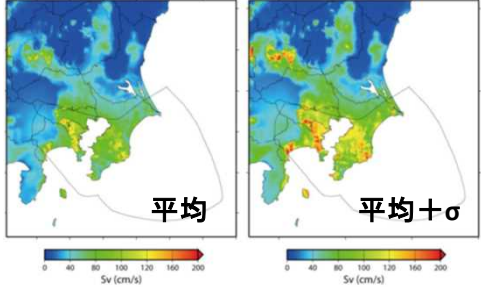
概要

海溝型巨大地震を対象とした強震動予測手法を高度化し、平成23年東北地方太平洋沖地震を踏まえた新しい長期評価に基づく震源の多様性・不確定性を考慮した長周期地震動ハザード評価を行い、その結果をマップ等で示すとともに、利活用されるための公開方法を提示し、長周期地震動による高層ビル等の防災・減災対策に資する。



主な成果

- スマートフォンアプリケーション「ゆれビル」の開発・機能拡張(2011年~2013年)
- 長周期地震動の性質や長周期地震動による被害に関する解説ウェブページの試作(2012年~2014年)
- 長周期地震動ハザードマップ公開ウェブページの試作(2012~2014年)
- 長周期地震動の強さと高層ビルの被害の関係の構築(2011~2015年)
→ 長周期地震動リスク評価への橋渡し
- 南海トラフ巨大地震を対象とした「長周期地震動ハザードマップ」の試作(2013年・2014年)
- 相模トラフ巨大地震を対象とした「長周期地震動ハザードマップ」の試作(2014年・2015年)
- 海溝型巨大地震(M8クラス)の震源モデルに対する適切な破壊伝播不均質性の付与方法の提示(2015年・2016年)
- 長周期地震動評価2016年試作版
元禄関東地震型(Gタイプ;周期2秒)



社会への貢献事例

- ・長周期地震動評価2016年試作版ー相模トラフ巨大地震の検討ー
- ・重要施設の安全性評価への活用

概要

- 【背景】
- ・大地震に伴って発生する長周期地震動は、**高層ビル等を大きく揺らし、被害を発生**させることがある。
 - ・平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震でも、東京都内や大阪市内の高層ビルで、**低層階よりも高層階で揺れが大きくなり、長周期地震動による家具の転倒・移動等の被害**があったことが確認されている。
 - ・また、このような長周期地震動による被害は、**地上の揺れ(震度)から把握することは難しい**。

高層ビル内における防災対応に資するため、
長周期地震動に関する情報のあり方について検討

- 【気象庁のこれまでの取組】
- ◆H24.3 情報の基本的なあり方を報告書にとりまとめ
(長周期地震動に関する情報のあり方検討会)
 - ◆H25.3 **長周期地震動階級を策定**
 - ◆H25.3 観測情報の気象庁HPでの試行的提供
 - ◆H25-26 予測技術の検討(長周期地震動予測技術検討WG)
 - ◆H29.3 **予測情報等のあり方を報告書にとりまとめ**
(長周期地震動に関する情報検討会)
 - ◆H29.11 多様なニーズに対応する予測情報の
実証実験を開始
(防災科学技術研究所と共同で実施)

長周期地震動階級

階級1 ●室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。 ●ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。 	階級2 ●室内で大きな揺れを感じ、物につかまらないうる。 ●物につかまらないうる。 ●物につかまらないうる。 
階級3 ●立っていることが困難になる。 ●キャスター付きの家具類等が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。 	階級4 ●立っていることができず、はわないと動くことができない。 ●揺れにほんろうされる。 ●キャスター付きの家具類等が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。 

長周期地震動に関する予測情報
(長周期地震動に関する情報検討会平成28年度報告書より)

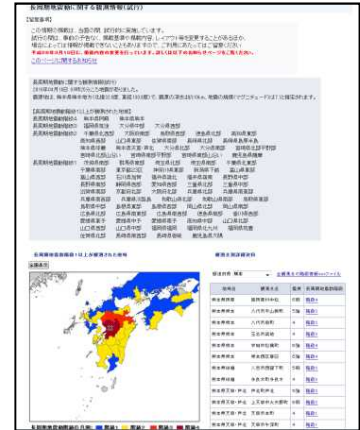
- ・**長周期地震動階級3以上**が予想される場合にも**緊急地震速報(警報)**を発表し、警戒・注意を呼びかけるべき。
- ・**個々の高層ビル等**の「多様なニーズに対応する予測情報」は**民間の役割が重要**であるとされ、WGを設置し予測技術・利活用等について検討。

社会への貢献事例

- ・観測情報(試行)は、高層階における被害発生の可能性の把握や、提供データを参考とした個別ビルの揺れの推定など、様々な防災対応への活用を期待。
- ・将来的に発表予定の予測情報は、揺れへの警戒・注意の呼びかけや、エレベーターやライフラインの機器制御など多様なニーズに対応する利用など、大きな防災上の効果を期待。

主な成果

長周期地震動に関する観測情報(試行)
(気象庁HP)



- ・平成25年3月より、長周期地震動階級等の解析結果を、「**長周期地震動に関する観測情報(試行)**」として気象庁HPに掲載。
- ・規模の大きな地震が発生した場合には、報道発表資料に掲載し、緊急記者会見で解説。

長周期地震動階級3以上を観測した地震
(運用開始以降、赤字は階級4の地震)

- ・平成26年11月22日の長野県北部の地震(M6.7)
- ・平成27年5月13日の宮城県沖の地震(M6.8)
- ・平成28年4月14日の熊本県熊本地方の地震(M6.5)
- ・**平成28年4月15日の熊本県熊本地方の地震(M6.4)**
- ・**平成28年4月16日の熊本県熊本地方の地震(M7.3)**
- ・平成28年10月21日の鳥取県中部の地震(M6.6)

概要

長周期地震動は多くの場合、震源域が遠く、ピークが後続波によりもたらされるため、猶予時間を生かした効果的な対策に資するリアルタイムの予測と可視化を実現

長周期地震動階級の即時予測手法を開発
(Dhakal et al., 2015,日本地震工学会論文集)

観測

予測

観測

予測

2003年十勝沖地震

2011年東北地方太平洋沖地震

3: 0

-2: 0

-1: 115

0: 273

1: 72

2: 1

3: 0

3: 0

-2: 0

-1: 120

0: 633

1: 109

2: 2

3: 0

即時予測に適した迅速に推定できる入力値を採用

気象庁マグニチュード

震源距離

盆地内の増幅を適切に取り込み

観測点ごとの補正

J-SHIS地盤構造モデルを用いた補正

高精度な予測の実現

→ 全データの98%を階級1以内の差で予測

気象庁が採用を予定

強震計内で絶対速度応答値をリアルタイムに計算可能な効率的演算法を開発(功刀・他, 2013)

主な成果

○ 高い精度を持つ長周期地震動階級の即時予測手法を開発した。

○ 強震計内で効率的に演算が可能な絶対速度応答のリアルタイム計算手法を開発した。

○ 長周期地震動階級の即時予測手法と絶対速度応答値のリアルタイム計算手法を組み合わせ、「長周期地震動モニタ」を開発した。

長周期地震動階級

背景切換え

ON 予測円

ON 地震時に予測表示

予測表示の計算には緊急地震速報を用いています

2011/03/11 14:48:40

階級

1000

500

200

100

50

20

10

5

2

1

0.5

0.2

0.1

0.05

0.02

0.01

2011/03/11 14:48:36 最終報 三陸沖

M 8.1 深さ 10km 最大予測階級 4 山形県庄内地方

再生 停止

最新時刻

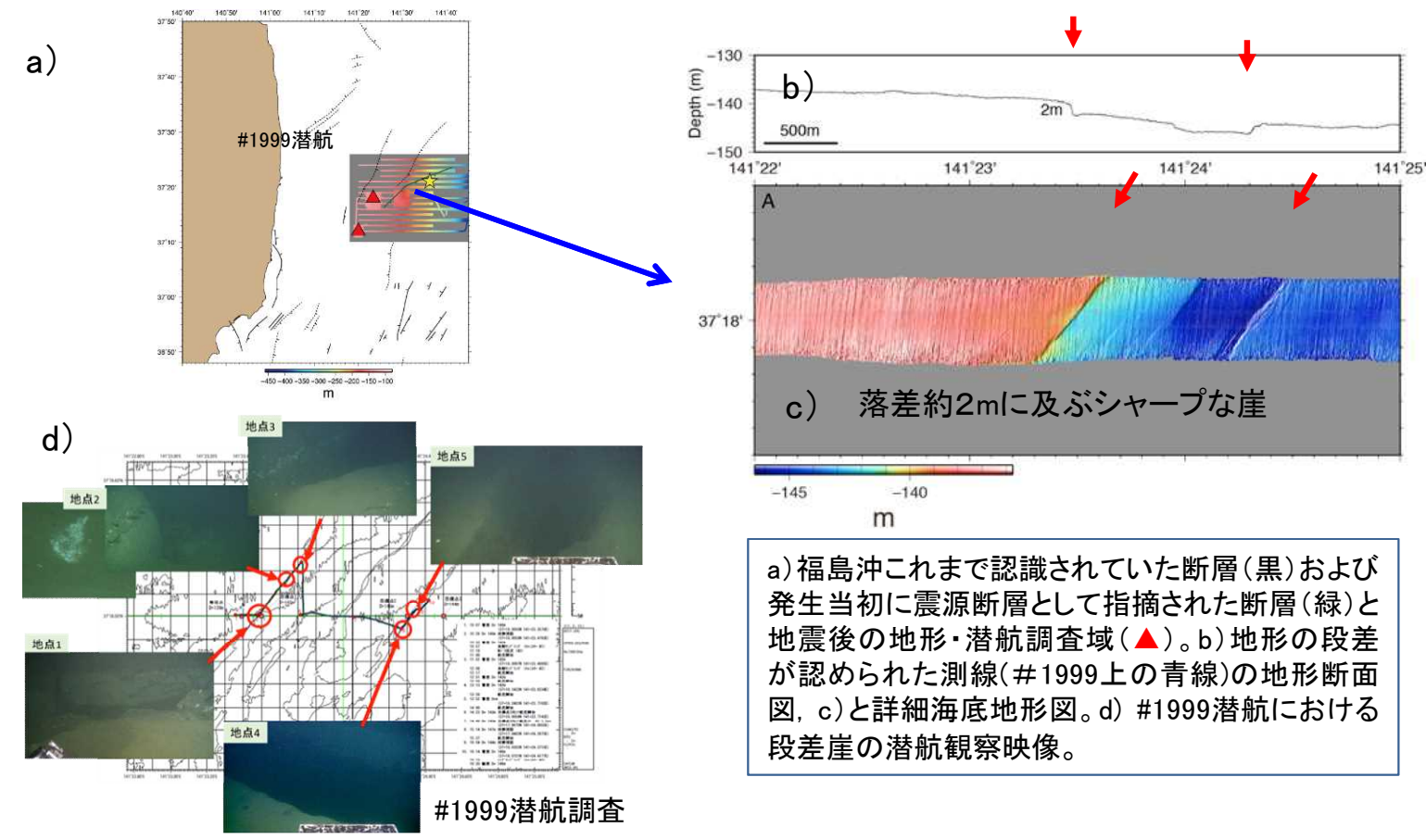
長周期地震動モニタ

社会への貢献事例

「長周期地震動モニタ」については、気象庁と共同で実証実験を行っている(気象庁の「長周期地震動に関する情報検討会」に設置された「多様なニーズに対応する予測情報検討ワーキンググループ」にて連携)。

概要

2016年11月22日福島沖の震源域で、津波を発生させた海底変動を把握するため、海域地形調査・海底観察を実施した。取得された地形データの解析から、余震分布に平行な北東—南西走行を持つ連続した崖地形を発見。また、潜航調査で地震断層崖を目視で確認し、津波を引き起こした可能のある海底変動を地震後、速やかに把握した。なお、本研究は東北マリンサイエンス拠点形成事業により得たデータを利用している。



主な成果

○2016年11月22日に発生した津波を伴う地震の震源断層により形成された崖地形を発見

社会への貢献事例

- これまで未確認であった、津波を引き起こす断層を特定した。国や自治体での津波に対する防災・減災対策への活用が期待される。

概要

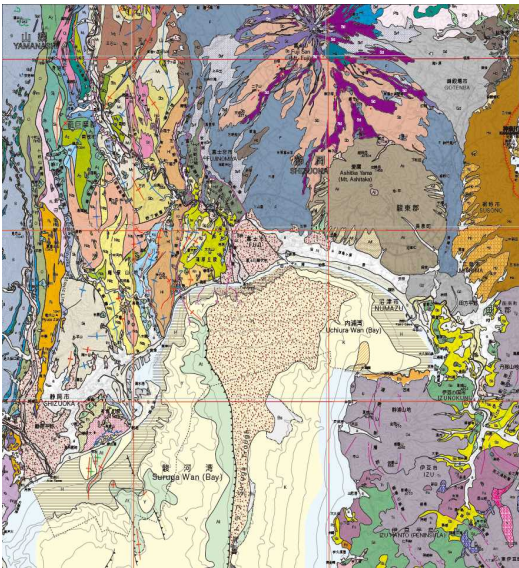
調査の難しさから地質情報の空白域であった沿岸域において、浅海域の高分解能音波探査、沿岸域の地質地盤データの収集等を実施し、海洋－沿岸－陸域におけるシームレスな地質情報の整備を行っている。



2008年から、沿岸域に活断層の存在が予想され、その実体が十分に解明されていない場所を選んで調査を実施。

主な成果

- 日本海沿岸域で実施した調査結果は、**国や自治体の津波想定や地震想定に活用された。**
- 調査沿岸域の海陸の連続的な活断層図や地質情報の発信
- 駿河湾北部の海陸沿岸地質図
→駿河トラフ北部から富士川河口断層帯の断層形状の変化を図示した。

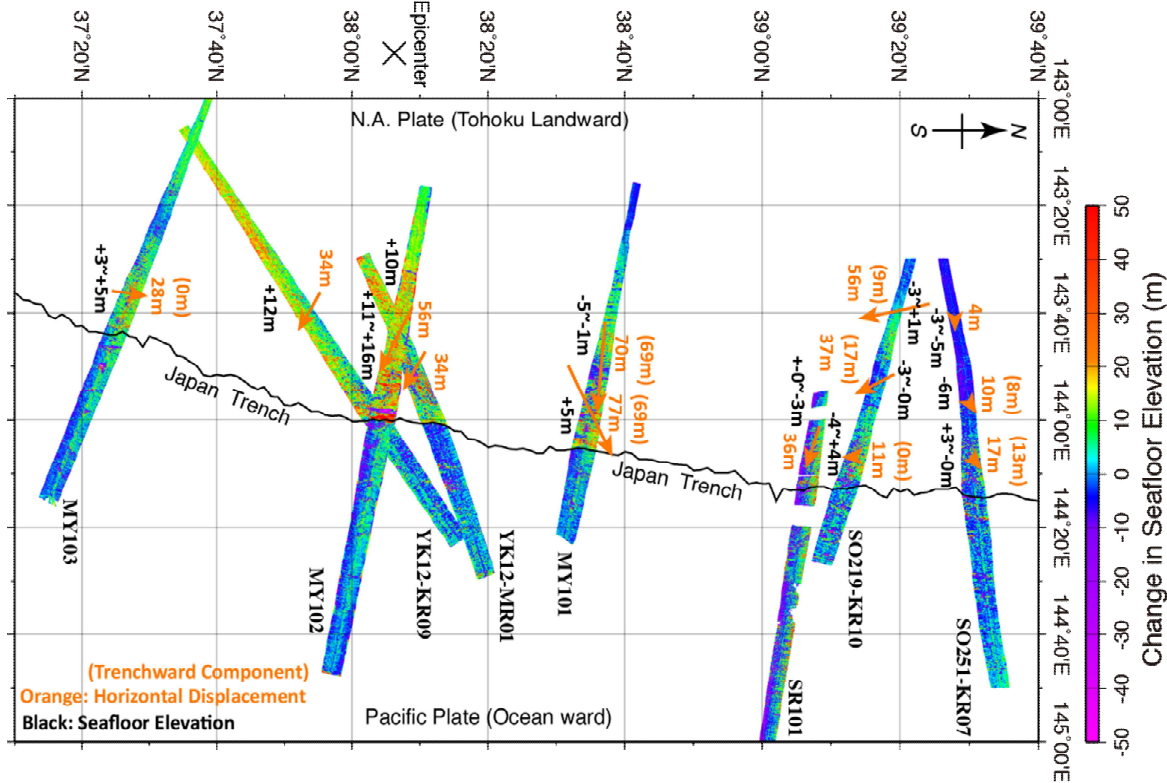


社会への貢献事例

- ・ 国や自治体による日本海の最大クラスの津波想定に断層のデータを活用
- ・ 収集・整理した沿岸域の地質・活断層情報やデータ等を自治体等に還元

概要

2011年東北地方太平洋沖地震前後で取得された同一測線上の海底地形を比較し変化を見ることにより、2011年東北地方太平洋沖地震時に起こったと思われる海底地形変動を調べた。現在までに、福島沖から三陸沖までの海溝軸沿いの海底地形変動分布を観測した。



福島沖(北緯37.4度)から三陸沖(北緯39.5度)の日本海溝の海溝軸付近の海底地形変動分布。カラーは測線上の高さ変化の分布を表す。数値と矢印は各測線あるいは測線内区間での変動値を示す。黒字が上下変動(隆起・沈降)、オレンジ色は水平変動の値と向きを示す。

主な成果

○海溝軸付近の巨大すべりの観測
海溝軸付近のプレート境界断層の浅部では地震性すべりは起こりにくいと考えられていたが、**巨大なすべりが起こりえることが観測事例としてわかった。**

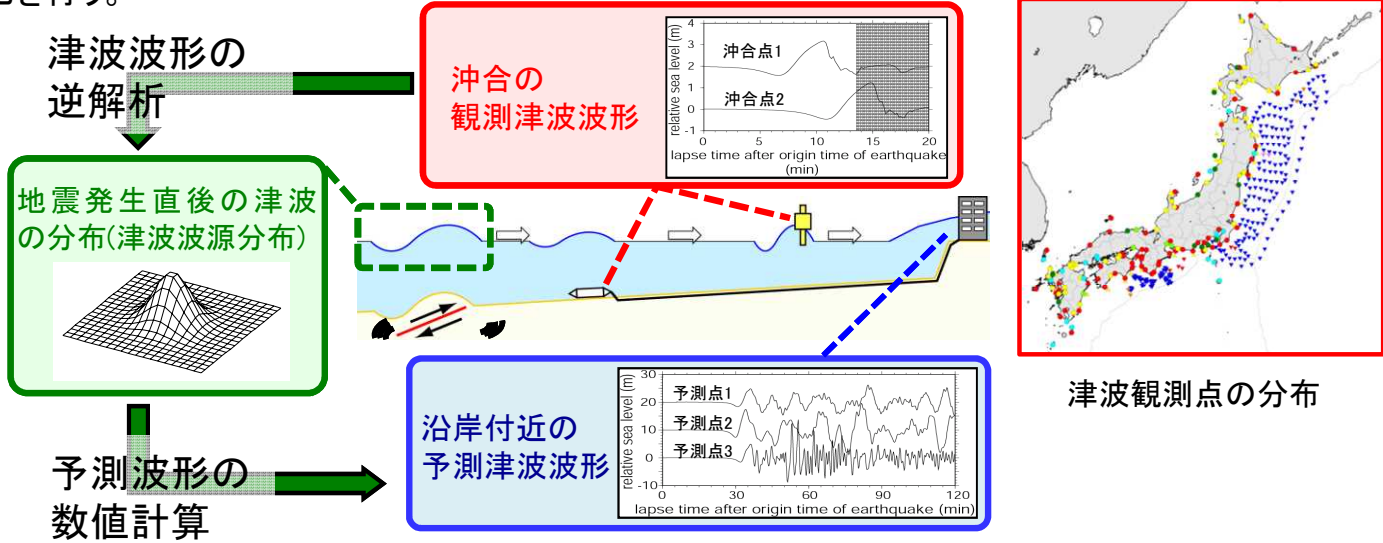
○津波波源解明に資する海底地形変動分布
東北地方太平洋沖地震津波のなかで、波高の高い津波は海溝軸沿いの海底変動が要因とされるが、**海溝軸沿いの海底地形変動の、福島沖から三陸沖までの分布を観測した。**

社会への貢献事例

- ・ 本研究の成果はJAMSTECより3度プレスリリースが行われ、新聞等への掲載、理科の副読本への掲載、また博物館展への展示協力などにより、得られた知見の普及が成された。

概要

GPS波浪計やケーブル式海底水圧計等、沖合における多点の津波観測データを活用して、津波伝播の状況を即時に面的把握する手法を開発するとともに、沿岸に到達する津波の即時予測手法の開発・高度化を行う。



また、後続波を含めた津波伝播過程の高精度な再現を図り、津波減衰過程のモデル化を行う。



社会への貢献事例

・開発した津波即時予測手法は、現在、実際の津波観測により検証中であり、今後、気象庁の津波警報等の更新に活用される予定。

主な成果

○沖合観測データに基づく津波即時予測手法を開発し、沖合観測点の増加に応じて解析条件の最適化を行うなど手法を改良。

○時々刻々更新する津波即時予測結果の妥当性評価のため、予測精度を即時評価する指標を開発。

→これらの手法等により、多数の沖合観測点が設置されている海域で発生する津波について、**地震発生後最短10分程度で、沿岸津波高を予測可能。**

○日本の沿岸で観測される津波の減衰過程を定量的に解析する指標を導入して、実観測データを系統的に解析し、減衰過程の一般的特徴を明らかにした。

概要

海洋研究開発機構、中部電力、和歌山県との共同で、DONETを用いた津波遡上即時予測システムを改良・実装した。このシステムは津波伝播に沿って増幅される津波高に着目したもので、事前に構築したデータベースから、予測対象地点ごとに適切な津波高のモデルを抽出し、津波の到達時刻、津波高、浸水エリアを可視化、DONETで観測した水圧計の振幅に合わせて随時改訂するシステムである。DONET2の観測開始を受けて、DONET1と2の両方の観測点を用いて、データベース上の断層モデルの絞り込みと予測に用いる観測点の最適化を図った。

断層モデルの絞り込み

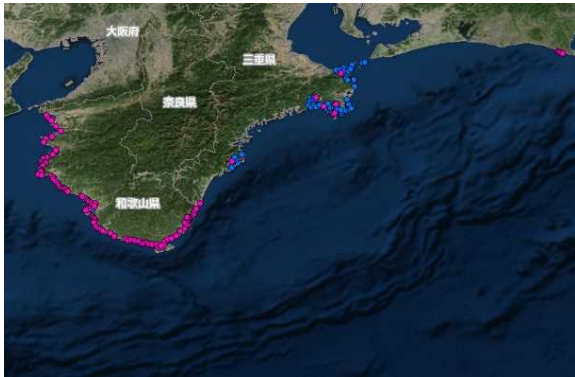
観測点の絞り込み

可視化画面例。左側に予測地点のリストとそれぞれの津波到達時刻と津波高等の情報、右上にリアルタイムのDONETの水圧値、右下に予想浸水エリアとこの浸水エリアのもととなる断層モデルによる津波理論波形を表示している。

地名	観測時刻	最大振幅 (cm)	最大到達高 (T.P. cm)
みなべ	20:08	981	--
田辺	20:05	881	--
田原	20:04	1165	--
津本	20:04	1139	--
田原	20:04	945	--
熊野	20:04	1084	--
美浜	20:10	1242	--
磯部	20:10	1129	--
度伊勢	20:08	929	--
志摩	20:08	1107	--
熊野	20:21	581	--
度戸	20:05	681	--
ジオパーク	20:05	681	--
熊野	20:05	179	--

主な成果

○これまでDONET1のみ用いた即時津波予測では、紀伊半島西側において南海地震による浸水予測ができなかったが、今回のDONET2導入と絞り込みの新ロジック導入により、東南海地震、南海地震とも予測が可能になるとともに、予測精度が向上した。



和歌山県96か所、三重県5か所、中部電力と尾鷲市沖に予測対象地点を設定、システムを構築した(紫丸印の地点、青丸は導入検討地点)。

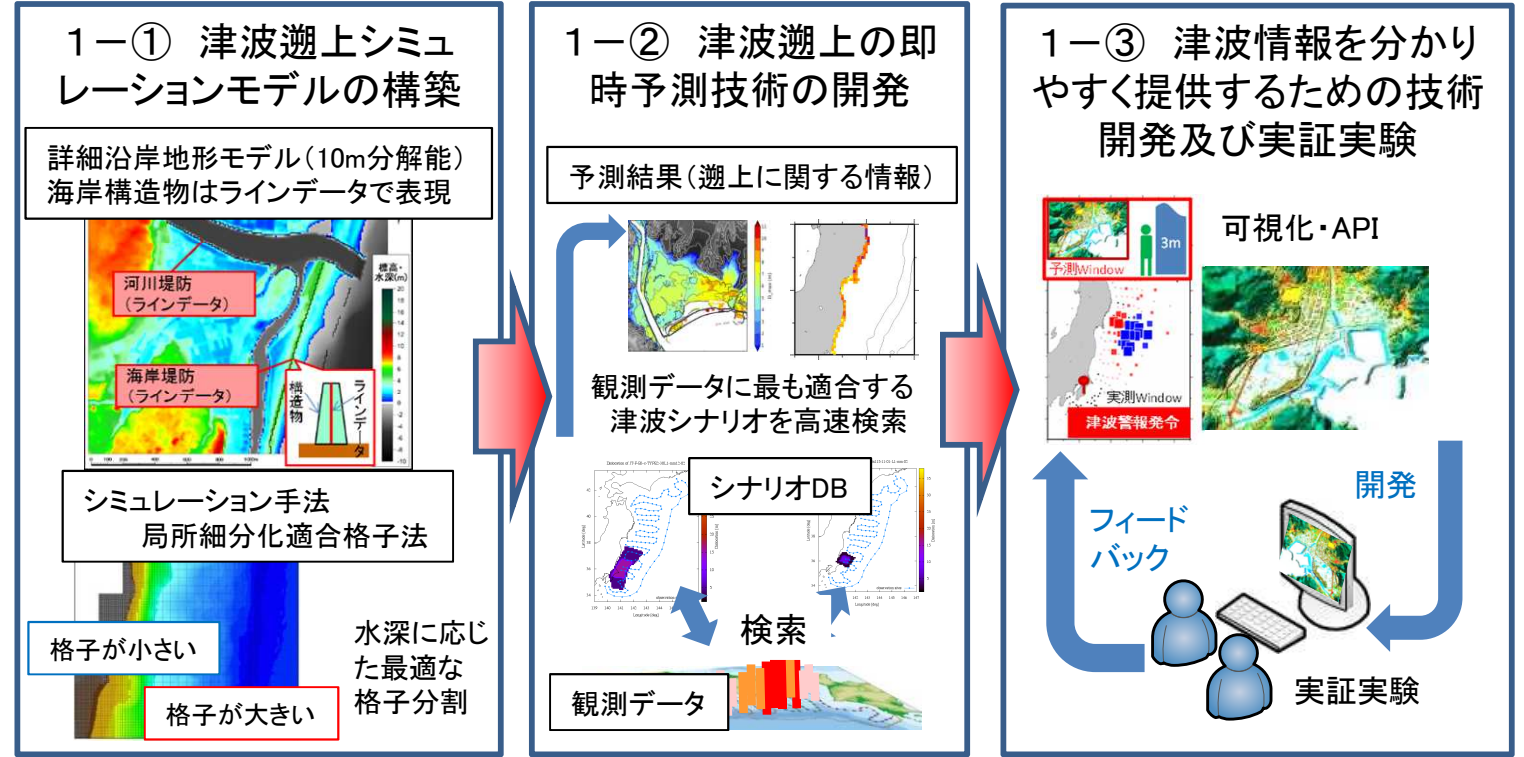
○DONETにおける津波検知と水圧観測値から住民向けにエリアメールを送信するシステムを組み込んでいる。理論津波波形を導入し、三重県では本システムを避難訓練にも使用している。

社会への貢献事例

- ・ 現在、和歌山県、三重県、中部電力、尾鷲市がすでに導入済み。和歌山県は、この改良前のシステムで津波の予報業務許可を取得、運用中。三重県は県内全土に拡張する予定、また、千葉県がS-netを用いた本システム実装を検討中。

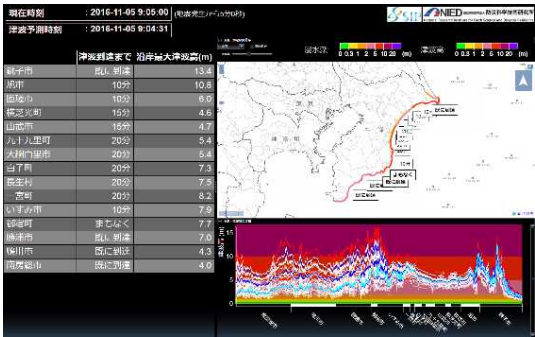
概要

近地津波の発生源直上に設置されるケーブル式海底地震津波計の観測データ等を活用して津波の遡上を津波検知後数分以内に推定し、災害レジリエンス情報ネットワークの概念に基づき構築される情報共有システム(SIP情報共有システム)に津波情報を提供すると共に、津波情報を分かりやすく速やかに提供するための技術を開発する。

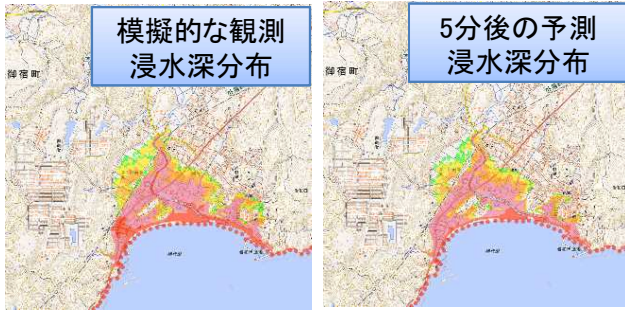


主な成果

○ 3年次(平成28年度)終了までに千葉県九十九里・外房沿岸を対象とした津波遡上即時予測システムプロトタイプ初期バージョンを構築し、4年次より実データを用いた検証を開始



○ 1677年延宝房総沖地震の模擬データを用いた検証では、30秒ごとの逐次解析により、地震発生5分後程度までには陸域への遡上を十分な精度で予測可能であることを示した。



社会への貢献事例

・ 千葉県と協力した取り組みにより、本研究成果を活用して千葉県が津波遡上即時予測システムの導入を進める方針となると共に、津波予測情報と観測情報の自治体における防災対応への検討が進んでいる。

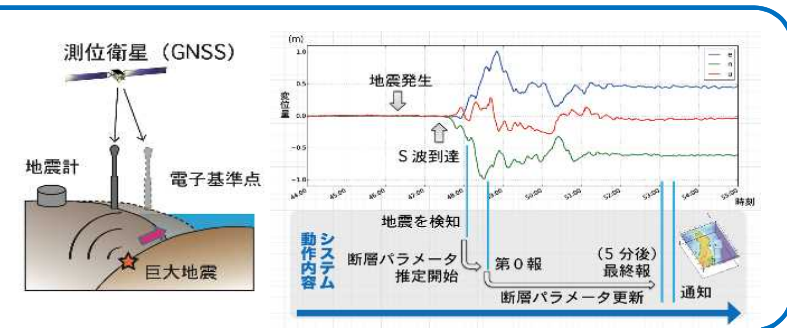
概要

全国約1,300か所でGNSSの連続観測を実施している電子基準点のデータを、リアルタイムで常時解析することで、巨大地震発生時の地殻変動量及び地震規模を即時に求め、関係機関に情報提供することを目的とした電子基準点リアルタイム解析システム(REGARD: REal-time GEONET Analysis system for Rapid Deformation monitoring)を整備・運用している。

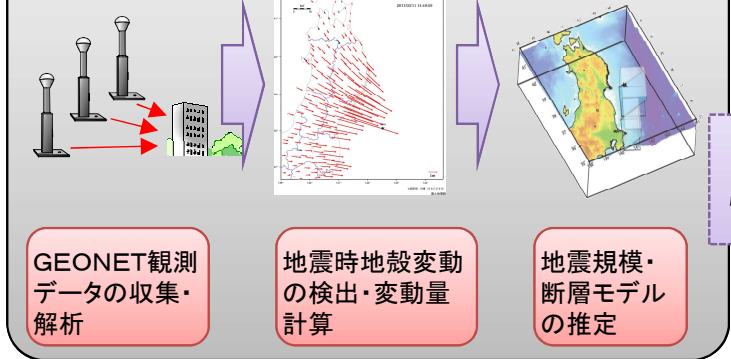
システムの概要

全国約1,300か所に設置された電子基準点を用いて数分以内に巨大地震の規模を推定可能

- 概略の地殻変動
- 矩形断層モデル、すべり分布モデル
- 地震規模(モーメントマグニチュード)を即時(5分以内を目安)に提供

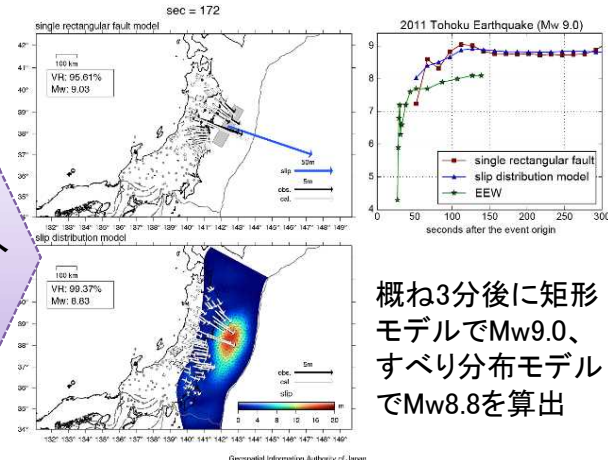


計算処理のフロー



これらの処理を即時に自動で実施

関係機関等へ
情報提供

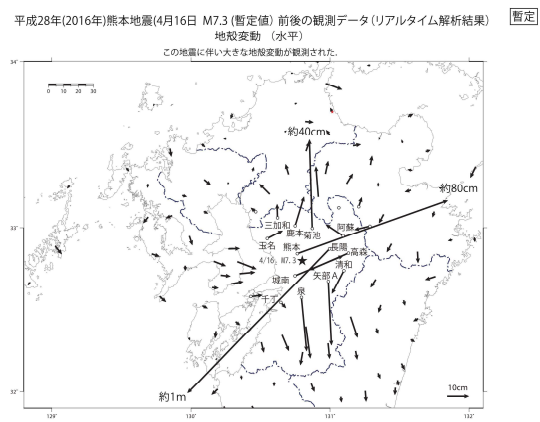


概ね3分後に矩形モデルでMw9.0、すべり分布モデルでMw8.8を算出

東北地方太平洋沖地震発生時のデータを用いて、後処理で検証した例

主な成果

- これまで数時間かかっていた巨大地震発生時の地殻変動把握、断層モデル推定を即時に行えるようにした。
- 過去のMw8.0を超える巨大地震に対して、後処理で検証し、動作を確認。概ね3分後に実際の規模に近い地震規模を推定。
- 平成28年熊本地震において、迅速に地殻変動を把握し、関係機関へ情報提供。また、発生約7時間後にホームページにおいて結果を公開。



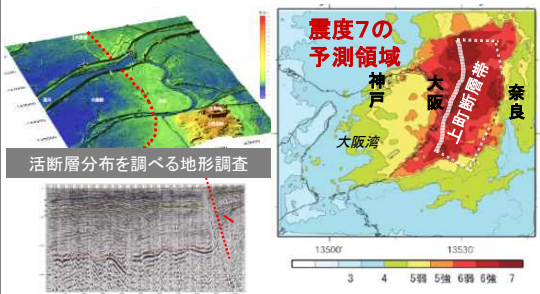
社会への貢献事例

- ・平成28年熊本地震時の迅速な地殻変動情報の提供(国土地理院ホームページ、国土交通省の非常災害対策本部会議、地震調査委員会)
- ・解析結果を提供することで、津波予測をはじめとする地震災害軽減のための研究開発に貢献(東北大、気象研究所)

概要 地震本部が実施する、活断層の長期評価及び強震動評価に資するため、活断層の調査観測を総合的に推進する。

重点的調査観測

地震発生確率が高く、発生時に社会的影響が大きい主要活断層帯を対象に重点的調査を10断層で実施



都市域の活断層の地形・地質調査、地震探査、揺れの予測

追加・補完調査

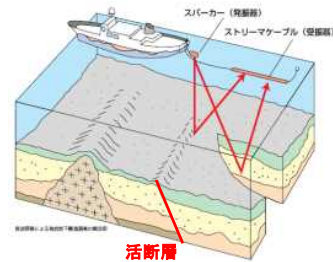
地震発生確率の評価に資するデータが不足する主要活断層帯を対象に追加・補完調査を27断層で実施



活断層の活動履歴を調べる掘削調査

沿岸海域の調査

津波の発生が懸念される陸域の主要活断層帯の海域延長部を対象に23断層で調査



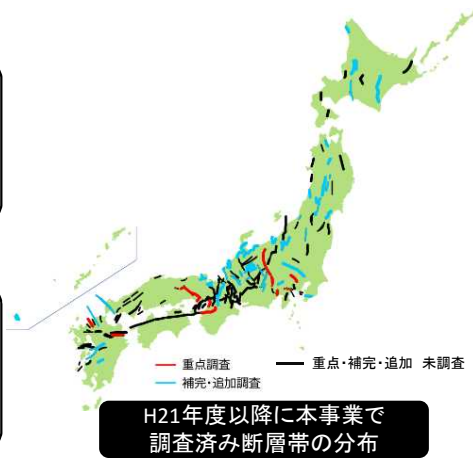
活断層の分布を調べる音波探査

地域評価のための活断層調査

地域評価で新たに評価対象となった短い活断層のうち、断層の活動履歴、地下形状等の情報が得られていない活断層を対象に12断層で実施

熊本地震を踏まえた活断層の地震の長期評価手法の改良

平成29～31年度は、熊本地震を踏まえ、活断層の地震の長期評価手法の改良に資する研究を推進し、評価手法を開発・高度化



主な成果

○調査による代表的な成果
重点的調査観測(10断層帯)

上町断層帯
→従来評価文では1区間約42kmであったが、調査から**2区間全長約51km**と判明。
→従来評価文では最新活動時期が約28000年前～約9000年前であったが、調査から**陸上区間では約2700年前以降と推定幅が縮小**。

追加・補完調査(27断層帯)
西山断層帯

→**7回以上のイベントを判読**。平均活動間隔が1800年～3300年と判明。

沿岸海域の調査(23断層帯)
菊川断層帯

→陸上部分のみに分布していたが、**調査により海上部の約90kmが延長**。

○調査結果の評価文への取り込み例
神縄・国府津一松田断層帯

→相模トラフの活動によるM8クラスの地震の**何回かに1回の割合で同時に活動**。

山崎断層帯

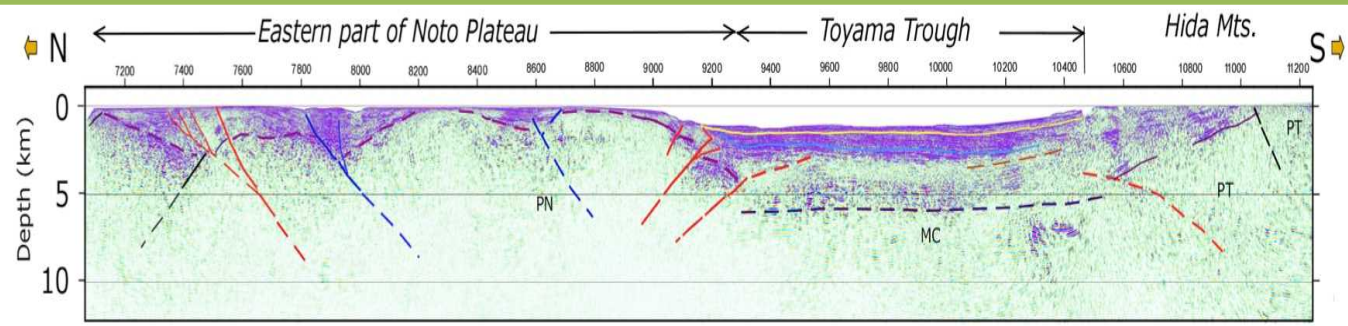
→最新活動時期が3600年前以後、6世紀以前だったが**4世紀以後、6世紀以前と絞り込まれ高精度化**。

社会への貢献事例

- ・2014年長野県北部地震後に、**長野県知事の要請に応じて地震調査委員長及び事務局が、市町村の防災担当者へ説明**
- ・主要活断層帯の**長期評価**、活断層の**地域評価**、**全国地震動予測地図**の公表を通して、大規模な地震を発生させる活断層の存在について国民に周知
- ・主要活断層帯の長期評価が、**地域防災計画の策定、住民や企業・事業者等向けの広報・啓発、被害想定を行う対象地震の決定等**へ利活用。
(H28アンケート: 都道府県が行う、上記施策への活断層の長期評価の利活用率は40～50%、今後の利用予定も含めると60～70%)
(具体例: **広島市** <http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1417007495648/index.html>)

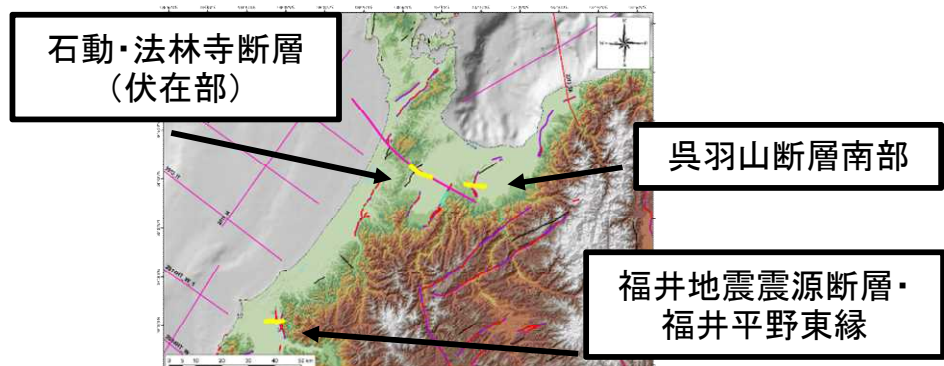
概要

- ・沿岸海域および海陸統合構造調査
断層モデルに必要な活断層の深部形状データの収集



断層モデルの構築に必要な位置・形状データを提供

- ・陸域活構造調査
海陸境界部や海域から伸びる陸域の活構造について、変動地形学的調査と地下構造調査を組み合わせ、震源断層モデルの高度化に資する資料を得る。

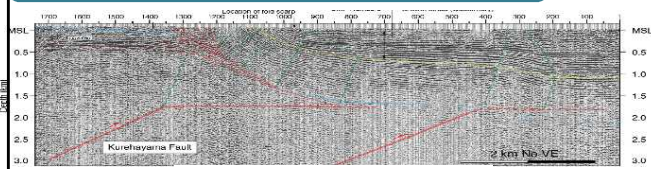


海陸統合測線周辺の主要な活構造について変動地形・反射法地震探査を実施

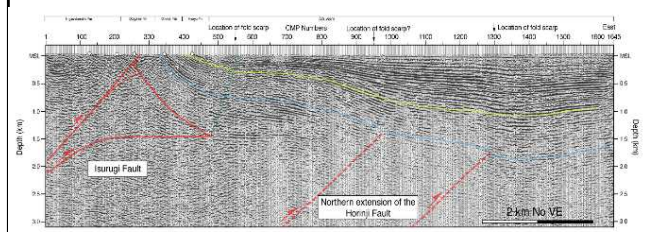
社会への貢献事例

- ・既往調査の少ない地域の構造調査に加え、既往データの利用により、断層モデルを構築。構築された震源断層モデルは順次地方自治体に提供
 - ・個々の断層モデルに対し、日本海沿岸における津波シミュレーションを順次行い、津波波高を予測。また、強震動予測も実施
 - ・地域研究会を開催し、工学・社会科学などの研究成果とともに伝達・検討し、地域防災のリテラシー向上に努めている
- ⇒これまでに、新潟県・富山県・石川県・鳥取県に断層モデルを提供

主な成果(陸域活構造調査)



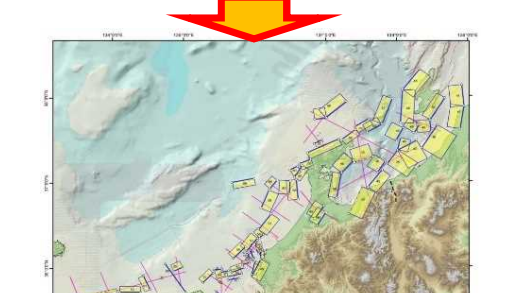
呉羽山断層南部



石動断層 法林寺断層(伏在)

平成25～28年度は北陸地域において変動地形・反射法地震探査を実施

呉羽山断層などの形状のほか、富山平野・砺波平野に伏在する断層の存在が明らかに



新しい知見に基づきモデルを構築

概要

【事業の背景・目標】

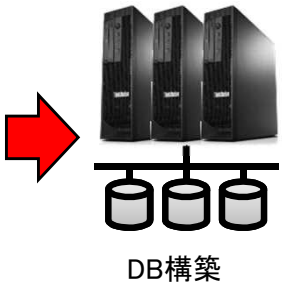
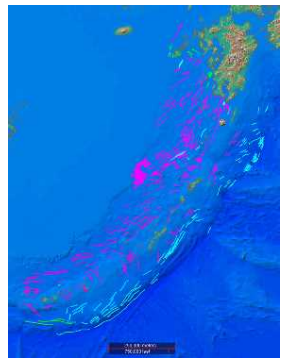
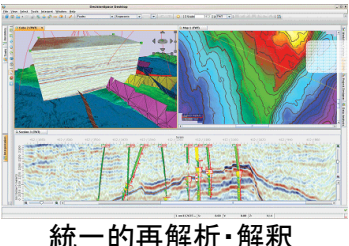
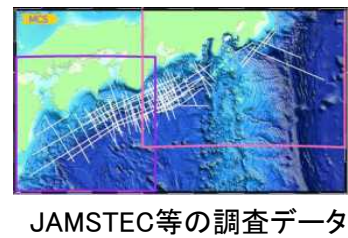
- 東北地方太平洋沖地震による甚大な津波被害を教訓に科学的知見に基づく津波ハザード評価が必要とされている。
- 海域における断層は津波の要因となることから、地震本部で検討を進めている津波評価や自治体の津波想定等のためには、**海域の断層のパラメータ(断層の長さ、形状等)の情報が必要**である。
- しかし、陸域の活断層については統一的基準のもと整理されているが、**海域の活断層についてはまだされていない**。
- 対象海域を統一的基準で整理した**海域断層DBである「日本の海域断層分布図(仮)」を作成**し、津波評価・長期評価の基となる基礎情報を提供する。

海域断層情報総合評価

【事業の内容】

- 既往探査再解析
- 統一的断層解釈
- 海底地形判読
- モデル化
- 海域断層DB作成

- ① JAMSTEC、JOGMEC、AISTなどの**反射法データを収集**。データ精査の後、最新の技術で**統一的に解析を実施**(昔のデータも統一的な基準で解析することで新たな情報を得られる可能性)。
- ② 解析結果を基に、**統一的な基準で解釈を行い、断層を抽出**。海上保安庁やJAMSTECが所有する海底地形も活用する。活動履歴の分かるものについては、活動度等も整理。
- ③ 抽出された断層を基に**モデル化**を行う。
- ④ **海域断層DBを構築**。

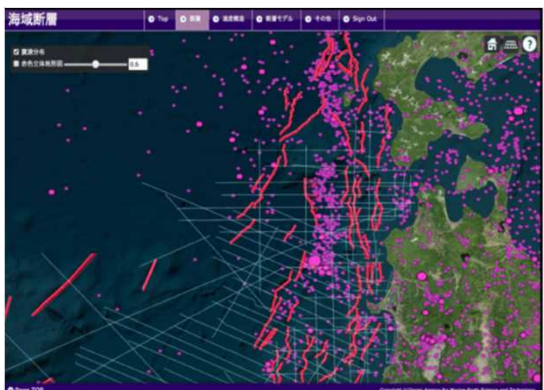


社会への貢献事例

- 構築された**海域断層DB**が地震本部における海域活断層評価手法等検討分科会の基礎資料として活用されている。
- 今後、地震本部にて**海域断層DB**を基に長期評価や津波評価がなされ、自治体の津波想定等に貢献予定。
- 沿岸域の企業立地計画や既存建造物の設計に資する有益な情報として活用予定。
- 既存の調査済の断層以外に今後新たに調査対象とすべき海域断層の抽出に活用予定。

主な成果

- **海域断層DBのプロトタイプ**を作成
- DBは、**海域断層図**を始め、**断層パラメータ**や**反射断面図**、**解釈断面**、**海底地形**、**震源分布**等をマルチレイヤで表示が可能。
- **日本海および南西諸島域**の統一的解析によるデータ再処理と断層解釈を実施。
- 抽出された断層を基に、**日本海および南西諸島(一部)域の断層モデル化**。



海域断層データベース
(プロトタイプ)

概要

地質学的データに数値計算技術を適用し、活断層の活動様式を解明する手法を開発し、「活断層の詳細位置把握のための調査」及び「断層活動履歴」の高度化に貢献した。

連動性評価手法の開発

トルコ北アナトリア断層での古地震調査

1668年地震断層 >600 km
歴史記録への地形・地質学的根拠

地震断層
1939
1942
1943
活断層

1668年地震時の
大きな地表変位
6~8 m

数値計算による検討:
1668年巨大地震で幅11kmの
ステップを連動破壊可能

動的震源モデルによる再現・検証

Erbaa Niksar Resadiye

Surface slip [m]

Distance along dip [km]

Distance along strike [km]

Kondo et al., JGR, (2010), Kase et al. (in prep.)

地震時変位評価技術の改良

地震前後のDEMによる変位計算

a Elevation difference

b ICP vertical displacements

hanging-wall footwall

much of this area contains large triangular artefacts in the pre-event DTM (Figure 5b)

Nissen, Maruyama et al., EPSL, (2014)
竿本ほか, 土木学会論文集(2013)

主な成果

○連動型地震の評価手法を構築するため、トルコ北アナトリア断層を事例に古地震調査、動的破壊シミュレーションを実施
→ずれ量を指標とした連動性評価手法を新たに開発
→活断層評価手法の高度化へ

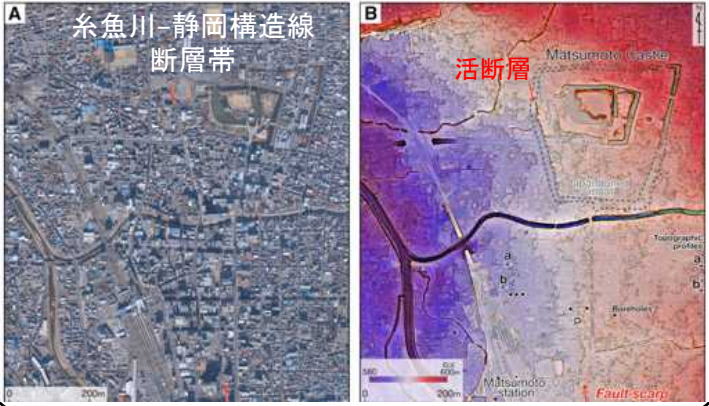
○地表地震断層の分布や変位量を数値計算により即時把握するため、地震前後の数値標高モデル(DEM)を用いた変位計算を実施
→地震時変位を高精度に抽出することに成功、学術論文として公表
→活断層の長期評価、評価手法の高度化へ

概要

活断層の位置、地震時のずれ量、ずれ速度がわかりにくい断層に対して、新たな調査手法を適用し、「活断層の詳細位置把握のための調査」及び「断層活動履歴」の高度化に貢献した。

DEMによる活断層詳細位置の把握

長野県松本市における航空レーザ計測



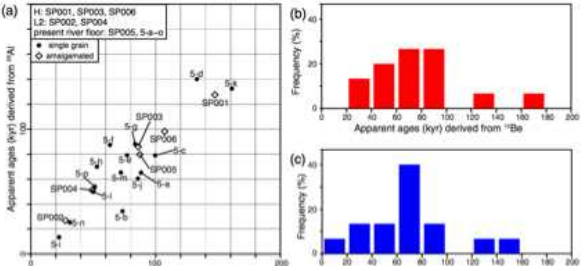
変位履歴調査

3Dトレンチによるずれ量の復元



新たな年代測定法による
ずれの速度推定

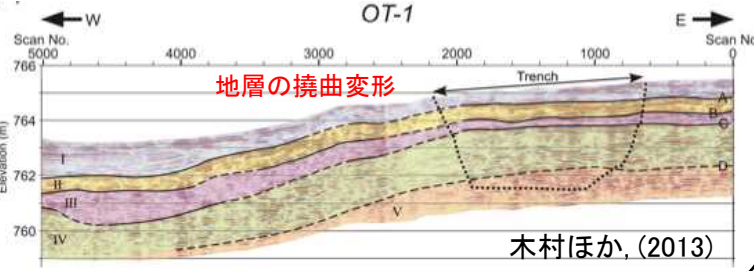
中国・チベット高原



Shirahama et al., (2015)

平均的なずれの速度調査

糸魚川-静岡構造線断層帯



木村ほか, (2013)

地中レーダーによる高
分解能探査

社会への貢献事例

主な成果

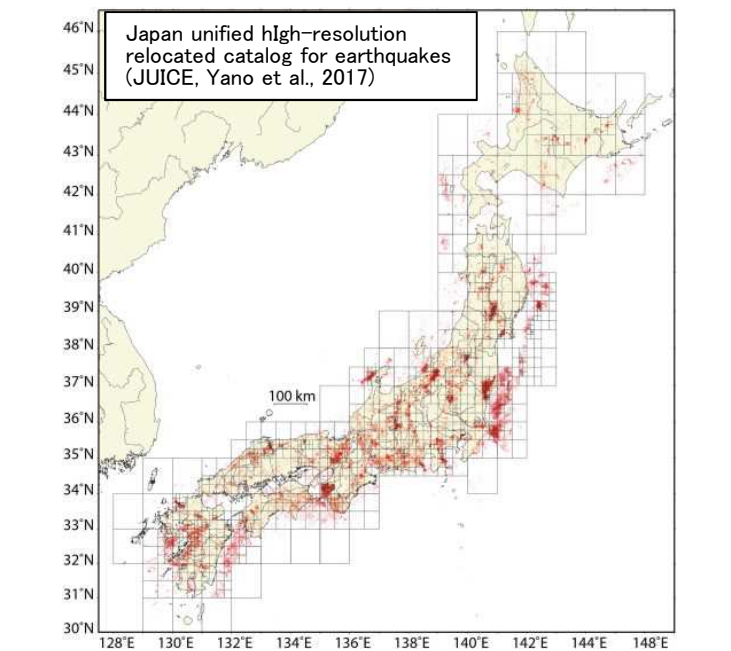
○数値標高モデル(DEM)を用いた活断層の詳細位置調査を実施
→航空・地上レーザ計測のDEMを利活用することにより、都市域や森林地域に隠れた活断層を抽出可能に
→それぞれの結果を学術論文として公表し、活断層の長期評価へ

○過去の地震に伴う横ずれ量を復元する調査研究を実施
→多数のトレンチを掘削し、過去の複数回のずれ量を復元可能に
→結果を学術論文等で公表

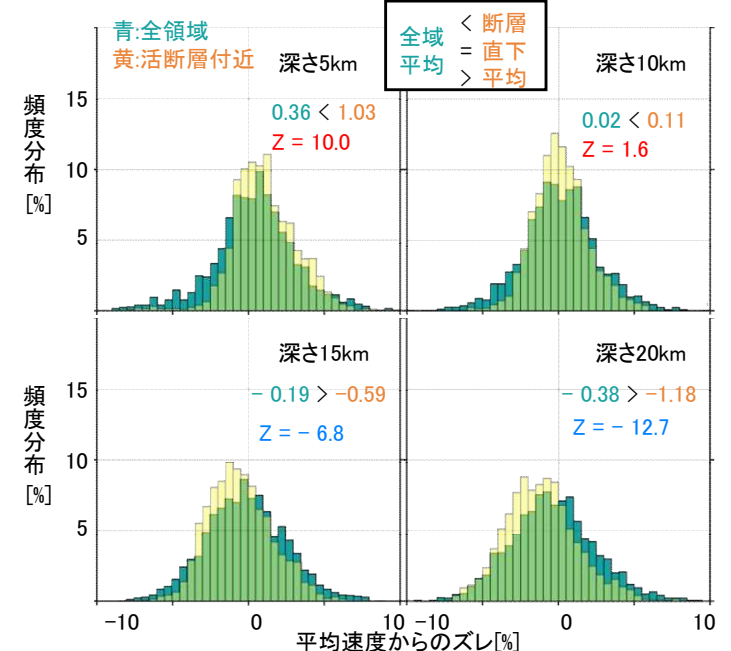
○新たな年代測定法の開発・適用研究、地中レーダー探査による累積ずれ量の調査研究を実施
→それぞれ、より正確な年代と地層のずれ、ずれ速度の推定が可能に
→結果を学術論文等で公表

・地方公共団体、民間企業等が実施する活断層調査、地震評価への情報提供

- 概要
- 基盤的地震観測網で得られた地震観測データを精査し、内陸地殻内の詳細な震源分布を把握する。
 - 活断層直下周辺における三次元地震波速度構造の特徴から、活断層型地震発生場と地下構造の特徴を把握する。



Hi-net震源カタログをベースに波形相関を用いたダブル・ディファレンス法で再決定した震源の分布(Yano et al. 2017 Tectonophysics)。深さ0~40 kmで発生したM0~M6.5の地震を対象としている。



西南日本における平均的な地震波速度からのズレの分布(松原 2011 地震活動の評価に基づく地震発生予測システム研究集会)。全領域を青で、活断層付近のみを黄色で示す。Z値は正規分布からのズレの度合いの差を表しており、Z値の絶対値が2を超える場合、両者の分布に有意な差があると判断する。

主な成果

○2014年11月に発生した長野県神城断層地震にて、余震の広がりを適切に評価

- 地震本部による断層下端深さ想定(青線)
- 本解析による断層下端深さ想定(赤線)
- 本解析により求めた過去の地震活動(灰点)
- 神城断層地震の本震・余震(赤星・黒点)

→神城断層地震の余震は本解析による断層下端深さ想定でカバーされており、**断層サイズの過小評価を回避可能。**

○西南日本の断層直下では、浅部で高速度、深部で低速度となるのに対し、東北日本では深部ほど高速度になる傾向を発見

出店断層(右)と活断層と認識されていなかった餅転-細倉構造帯※(左)直下の平均速度構造からのズレ
※岩手・宮城内陸地震の震源断層

→地震波速度構造から、**未検出の断層の存在を捉える可能性を提示。**

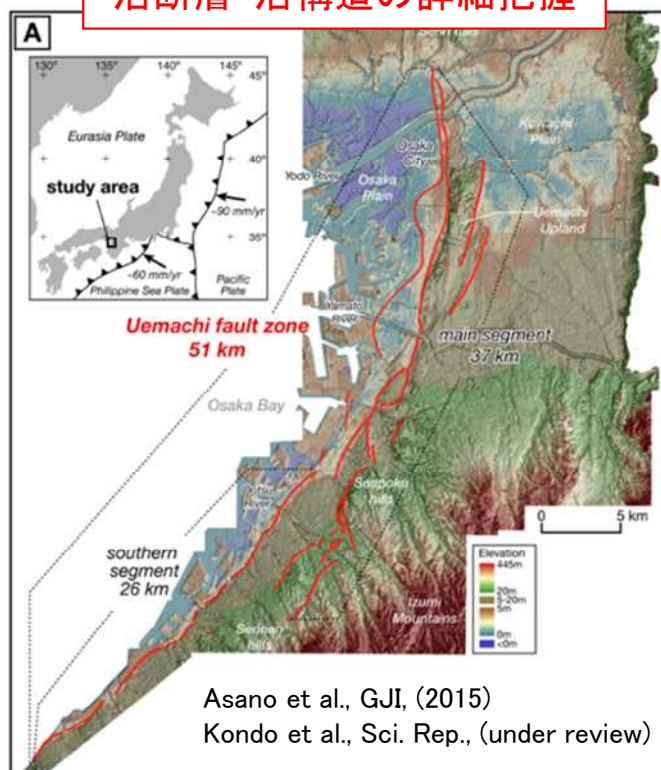
- 社会への貢献事例
- 内陸浅部で発生する地震活動の現況評価のための情報として、適宜、地震調査委員会等に資料を提出。
 - 強震動予測に必要な内陸地震発生層下限評価への活用や地表に現れていない活断層の検出手法の開発といった地震発生長期評価の高度化技術に貢献。

概要

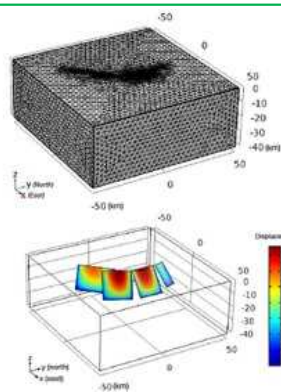
地形・地質学的調査と数値計算技術を融合して地震動を予測し、「活断層の詳細位置把握のための調査」及び「断層活動履歴」等の高度化に貢献した。

主要活断層帯の地震ハザード総合評価(上町断層帯)

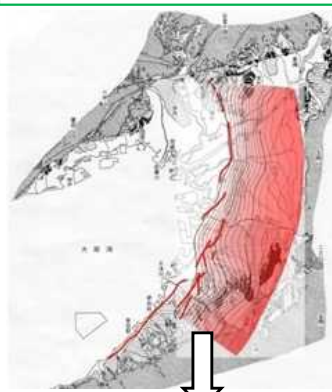
活断層・活構造の詳細把握



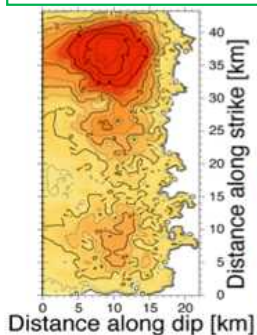
変位場の推定



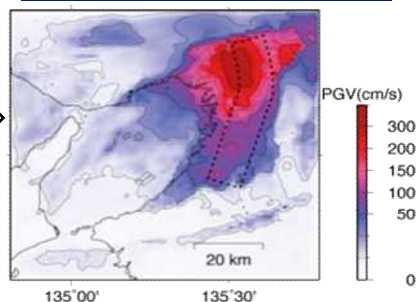
断層深部形状の推定



震源モデル作成



地震動分布の予測



主な成果

○上町断層帯を事例に総合的な地震ハザード評価を実施

→活断層・活構造の詳細把握から、変位場、断層深部形状の推定、震源モデル作成を経て、総合的に地震動分布を予測する手法を新たに構築

→活断層の長期評価、評価手法の高度化、強震動評価へ

○それぞれの調査結果、解析結果を学術論文として公表

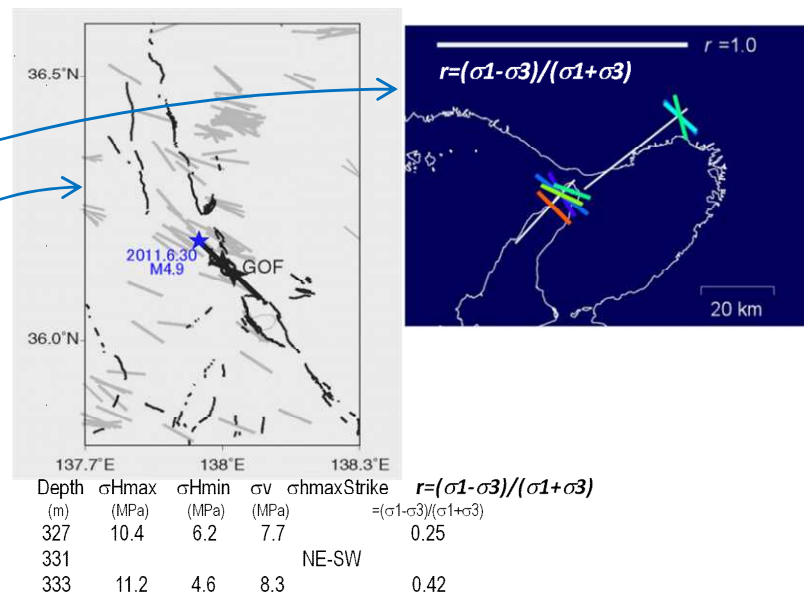
→活断層の長期評価、評価手法の高度化へ

社会への貢献事例

・内閣府、地方公共団体、民間企業等が実施する地震評価への情報提供

主な成果

→断層に作用する応力状態を把握



→現在の応力状態と地震活動履歴の相関

→牛伏寺断層では、地震発生から時間が経過し、**応力の高まり**が見られる

→野島断層では、地震発生直後で、応力の低下が見られる

(上右図) 地震直後の野島断層では、応力方位が断層走向にほぼ直交し、断層面に作用する剪断応力は低い。

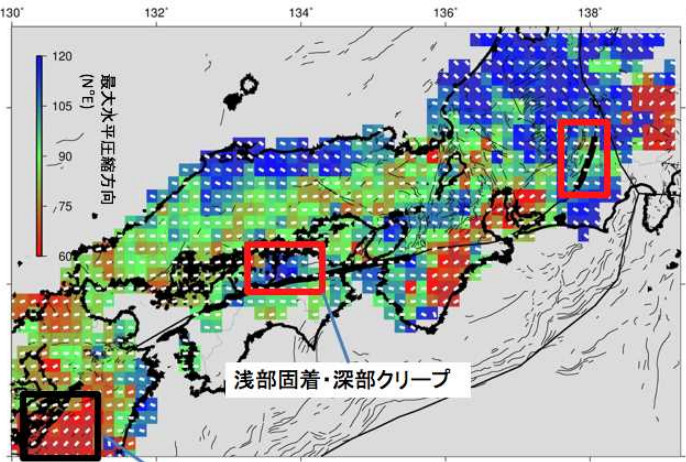
(左図)主要な活断層近傍で、原位置地殻応力測定による
により応力方位。

社会への貢献事例

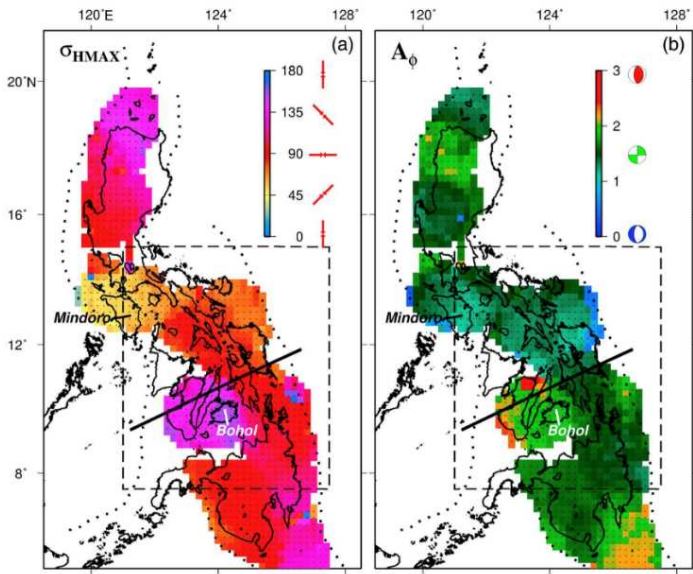
地震発生 の 長期評価 の 高度化 技術 への 貢献。

概要

内陸で発生する被害地震の発生機構を明らかにするために、高密度地震観測網から得られる地震メカニズム解を用いて、広域応力場を推定した。内陸活断層の固着に対応する応力場の擾乱や主応力軸方向の変化が認められた。



西南日本の広域応力場
中央構造線の浅部固着・深部クリープが推定されている部分で、主応力軸の回転がみとめられ、断層面が滑りやすい方向の応力場に変化していることが確認された。これは、浅部固着・深部クリープによる応力場形成と解釈される(吉田・福山 2016 JPGU)。



フィリピンの広域応力場
フィリピン断層(断層長~150 km)の固着域に対応するように、広域応力場の主応力軸方向が系統的に変化している(Yoshida et al. 2016 JGR)

主な成果

内陸地震発生場にどのような力がかかっているかの力学構造を高い解像で推定できることを実証。

○小地震の活動・メカニズム解析による応力場推定手法の高度化

→国内・国外の地震データによる応力場の解析

○内陸断層における固着域が、広域応力場を局所的に擾乱させる。

→応力場の方向変化から、内陸地震発生域の検出可能性

社会への貢献事例

地震発生の長期評価の高度化技術への貢献。

概要

内陸活断層で起こる地震規模や地震発生時期予測等を、物理モデルを用いて評価するための基礎を構築するため、日本列島のレオロジー構造のモデル化、関東地域周辺の10km分解能で詳細な地殻応力マップを作成した。応力マップは今後、他地域にも広げていく予定。

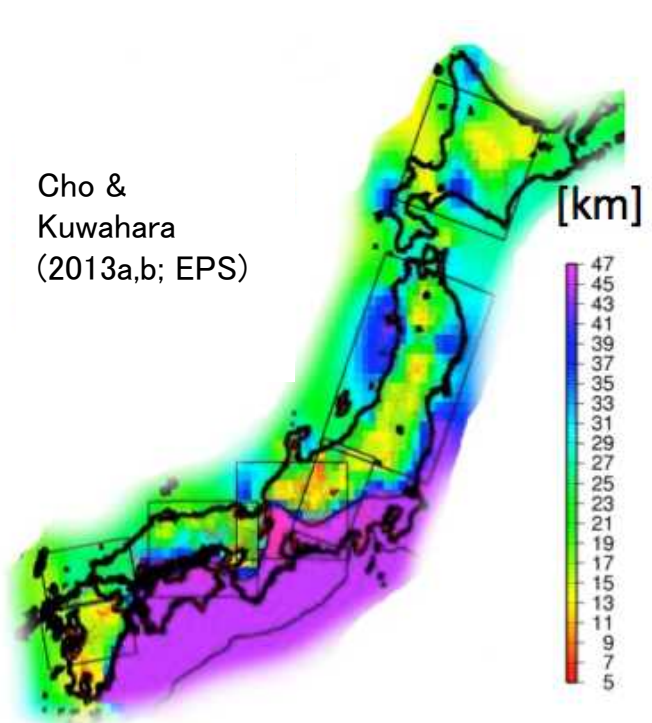


図1 列島を弾性層・粘弾性層の2層構造に分けた時の、弾性層の厚さ分布。これまでに得られた、微小地震の震源分布、地殻・マントル構造、GNSSによる歪速度等のデータを総合して作成。

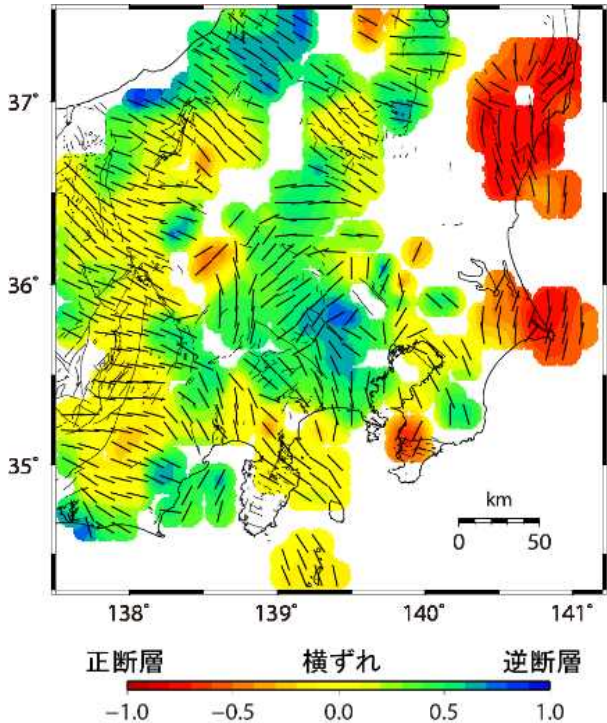


図2. M1程度の極微小地震のメカニズム解を決定し、10kmグリッドで応力場推定した。直線が最大主圧縮軸を示す。主要な構造線を境に応力場の急変が見られる等、非常に複雑な応力場であることが判明。

主な成果

- これまで得られた地殻構造等各種データに基づいて列島規模の地殻・上部マントルのレオロジー構造モデルを作成、公開。
- 関東地域でこれまでにない高分解能での地殻応力マップを作成。近々公開予定。

社会への貢献事例

・応力場の解明によって、将来発生する地震のタイプを予測し、適切な断層モデルの構築に貢献。データはすべて公開。

概要

地震本部や関係機関が保有・公開している様々なデータの利便性向上のため、平成28年9月に地震本部HPに開設したポータルサイト(<http://www.jishin.go.jp/database/portal/>)。

【地震本部HPトップページ】



【データ公開ポータルサイト】



社会への貢献事例

地震分野の研究者のみならず、地震に関心がある一般国民や地震分野以外の研究者が、必要とする地震関連データを容易に閲覧、収集することが可能となり、地震関連データの利活用の促進が期待される。

概要

【事業の目的・目標】

- ・ 地震・津波の正確な被害予測に基づく防災・減災対策
- ・ 人口変動等を考慮した円滑な復旧・復興に資する「復旧・復興計画」の策定
- ・ 住民の避難行動、自治体の応急対応、復旧・復興等に資する総合的な情報基盤システムの研究開発
- ・ 南海トラフの巨大地震により発生する津波の高精度な評価
- ・ 南西諸島付近における長期評価、自治体の地震・津波の被害想定への貢献

【事業概要・イメージ】

地域連携減災研究

- 【東日本大震災教訓活用】 東日本大震災での災害とその対応を整理し南海トラフの防災対策に活用。
- 【地震・津波被害予測】 「巨大地震震源域調査研究」の成果等を活用して、地盤モデルや構造物への影響等も考慮した、より現実的な地震・津波被害予測を実施。
- 【防災・減災対策】 被害予測に基づき、災害に強い都市計画、避難行動対策等の防災・減災対策を研究。
- 【復旧・復興対策】 人口・産業等の現状や将来見込み等に基づき、震災直後の応急対応、事業継続、復興時の都市再建等の復旧・復興計画の策定を検討。
- 【防災・災害情報発信】 被害想定から避難行動、応急対応、復旧・復興に至るまで、広域の自治体の連携による対応等を支援するための横断的な情報共有・発信システムの開発。

巨大地震震源域調査研究

- 【プレート・断層構造研究】 南海トラフ軸沿いの高分解能反射法探査、南西諸島での大規模構造探査、海陸統合調査などを実施。地震発生帯プレート形状を明らかにする。
- 【海陸津波履歴研究】 海底調査および陸域掘削調査により、地層中にある過去の地震・津波の痕跡を検出。
- 【広帯域地震活動研究】 海底地震計観測によるトラフ付近の低周波イベントの解明と地震活動を把握する。
- 【データ活用予測研究】 地殻変動の観測データベースを構築し、逐次データ同化手法を用いて、プレート境界すべりの推移予測を行う。
- 【震源モデル構築・シナリオ研究】 南海トラフで発生しうる破壊伝播シナリオの検討。巨大地震シナリオのハザード評価。各調査結果、シミュレーション結果は地震本部の長期評価にも活用。



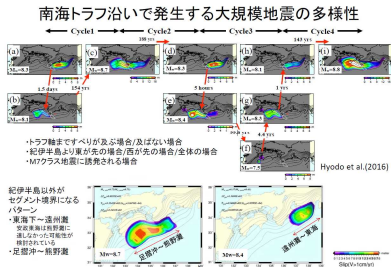
津波・地震動シミュレーション

主な成果

- トラフ軸沿いの前縁断層のずれ分布解明
- 南西諸島北部に沈み込む三次元的フィリピン海プレート境界モデルの作成
- 地震発生・波動伝搬・津波伝播・遡上などのシミュレーション技術の開発
- 将来発生しうる地震シナリオの提案
- 観測・調査やシミュレーションでの成果を自治体や住民に共有し、防災対策に活用



愛知県の地震対策アクションプランに震度モデルが活用など



「南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会」に研究成果を提供

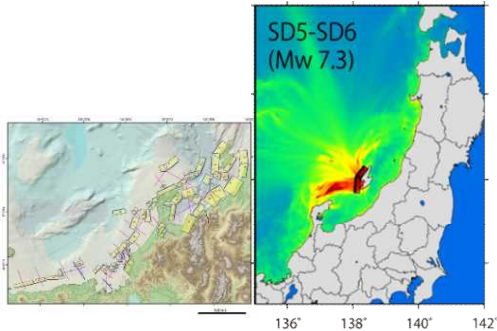
社会への貢献事例

- ・ 長期評価を実施するための南西諸島周辺海域のデータ取得
- ・ 地震・津波発生メカニズムの解明
- ・ 地震動・津波発生・被害予測シミュレーション
- ・ 被害予測に基づく地域の防災・減災対策、復旧復興計画の検討

概要

【事業の目的・目標】

- ・ 日本海側の地震・波源発生メカニズムの解明
- ・ 海溝型地震(南海トラフ地震等)と内陸沿岸部地震との関連性評価
- ・ 地震本部の地震・津波発生の高長期予測の高度化
- ・ 自治体の地震・津波の想定検討、防災・減災対策への貢献
- ・ 地域の防災リテラシーの向上 等

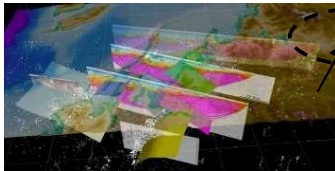


【事業概要・イメージ】

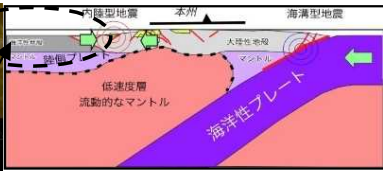
日本海側の地震・津波発生モデルを構築し、地震・津波発生予測を行うとともに、海溝型地震と内陸沿岸地震の関連性を解明する。これにより、日本海側の地域における地震・津波想定や防災対策の検討に貢献するとともに、地震本部の高長期予測に資する。

<調査内容>

- 「詳細な地殻構造やプレート構造の把握」(反射法地震探査、海陸統合構造探査)
- 「津波波源モデルと震源断層モデルの構築」及び「津波波高・強震動シミュレーション」
- 「海溝型地震と内陸沿岸地震の関連メカニズムの分析」
- 研究者、自治体、事業者、NPO等が集まり、研究成果を活用して防災対策等を検討する「研究成果展開のための地域研究会」の開催



海陸統合探査によって得られた
新潟地域の震源断層モデル



海溝型巨大地震と
内陸地震の関係



地域研究会の開催

社会への貢献事例

- ・自治体の津波想定見直しや政策立案への活用
- ・自治体・専門家・市民を対象とした研究会・講演会の開催

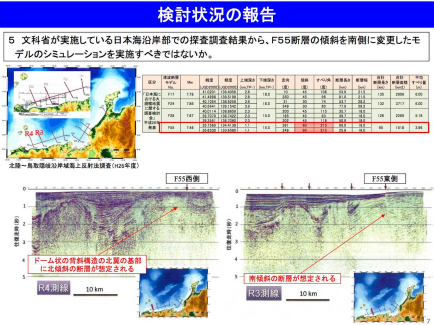
主な成果

- 地震・津波シミュレーションのために不足しているデータの収集
- 未来に発生する地震や津波の精緻な予測
- 観測・調査やシミュレーションでの成果を自治体や住民に共有し、防災対策に活用

①法津に基づき津波浸水想定の対象断層による津波

市町	糸魚川沖断層(F41)			富山湾西側断層(F45)			糸羽山断層帯		
	最高津波 水位 (T.P. m)	到達時間 (分)	海面変動影響 開始時間 (分)	最高津波 水位 (T.P. m)	到達時間 (分)	海面変動影響 開始時間 (分)	最高津波 水位 (T.P. m)	到達時間 (分)	海面変動影響 開始時間 (分)
氷見市	3.8	15	9	7.2	10	1分未満	4.6	25	2
高岡市	3.3	16	12	3.2	18	3	2.4	28	2
射水市	3.5	64	11	4.2	7	3	4.1	17	1分未満
富山市	4.3	48	10	4.7	11	2	5.5	2	1分未満
滑川市	3.1	16	9	5.6	9	2	6.8	3	1分未満
魚津市	3.1	16	7	4.9	6	1	5.5	2	1分未満
黒部市	3.2	19	5	5.0	6	1分未満	3.6	4	1
入善町	5.3	27	3	10.2	7	2	2.7	10	2
朝日町	5.7	40	1分未満	6.3	9	3	2.8	33	8

富山県津波浸水想定に反映 (2017年5月)



鳥取県津波浸水想定部会 (H27) へ情報提供

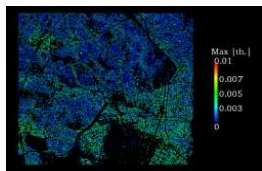
概要

これまでの首都直下地震防災・減災特別プロジェクトの成果を踏まえ、3.11を教訓として、切迫性の増した首都直下地震や、東海・東南海・南海地震に対して、都市災害を可能な限り軽減するための研究・開発を3つのサブプロジェクトにより行う。

①首都直下地震の地震ハザード・リスク
予測のための調査・研究

(地震の揺れと災害の予測)

- MeSO-net観測及び制御震源
探査による首都圏の地震発生
過程の解明
- 大規模数値解析コードによる
地震被害評価技術の開発

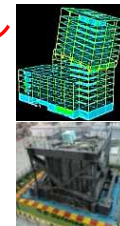


地震被害像

②都市の機能維持・回復のた
めの調査・研究

(建物・都市の安全と機能の確保)

- S造・RC造の崩壊余裕度のシ
ミュレーション解析
- 大型振動台実験による上部
構造—地盤の健全度モニタリ
ングシステムの性能検証



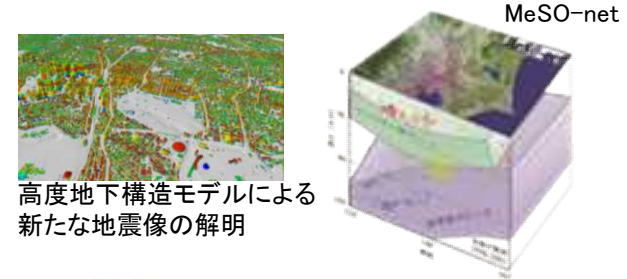
③都市災害における災害対応能力の
向上方策に関する調査・研究

(高い災害回復力を持つ社会の実現)

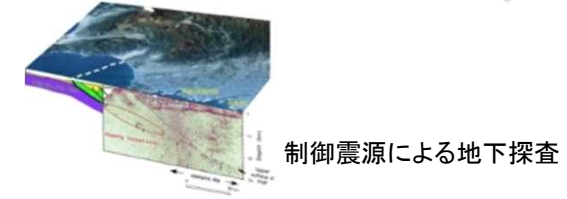
- 円滑な応急・復旧対応を支援するマイクロメディア
サービスの利用実験及び災害情報提供サービス
システムの機能充実と検証
- 防災リテラシーハブプロトタイプによる研修・訓練
システムの改善とコンテンツ充実

主な成果

○首都圏における地震像の解明

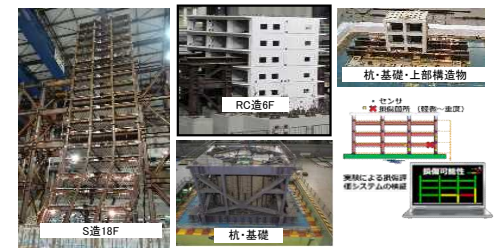


高度地下構造モデルによる
新たな地震像の解明



制御震源による地下探査

○高層建築物の地震による被害の検証及び
対策



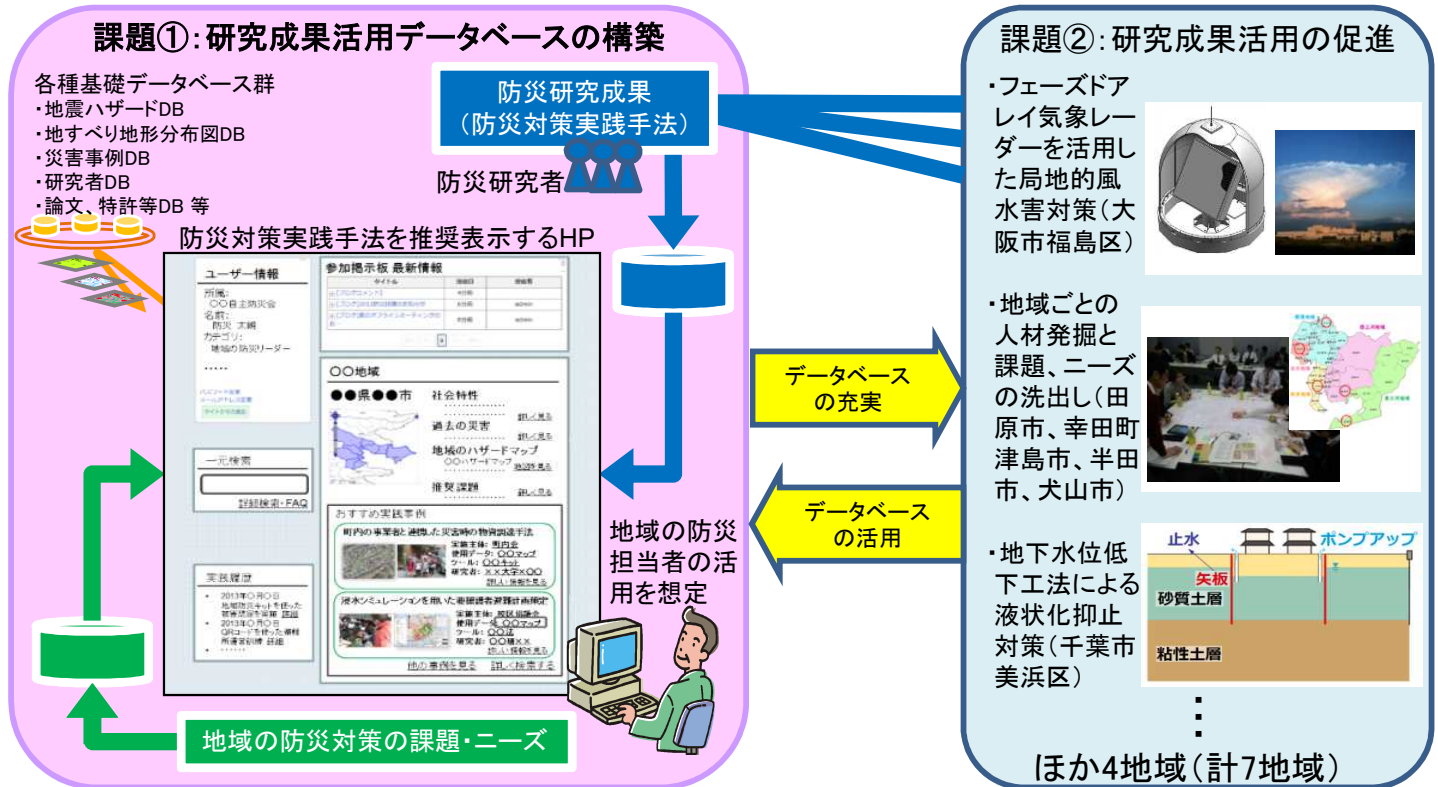
長周期地震動に対する超高層建築物の損傷の評
価についての新たな知見

社会への貢献事例

- ・内閣府「南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に関する報告」への活用
- ・東京都防災会議の被害想定の見直しへの活用
- ・地震対策ハンドブックを全国病院スタッフ向けに配布
- ・地震時の被害やライフラインの復旧情報等をシミュレーションできるHPを公開

概要

地域の防災力の向上のため、全国の大学等における理学・工学・社会科学分野の防災研究成果を一元的にまとめるデータベースを構築するとともに、大学等の防災研究成果の展開を図り、地域の防災・減災対策への研究成果の活用を促進する。



- 研究機関、研究者、研究分野、研究成果、社会への研究成果展開事例等を含むデータベースを構築する。
- 構築したデータベースをHP等で全国に公開し、地域の防災・減災対策への研究成果の活用を促進する。
- 構築するデータベース等を活用し、地域の特性やニーズを踏まえ、産学官の体制で、地域において、研究成果を活用した効果的な防災対策の検討を行う。
- 上記の成果は、研究成果の活用事例として、構築するデータベースに随時反映させ、全国に公開することで、地域の防災・減災対策への研究成果の活用を促進する。

社会への貢献事例

- ・「統合化地域防災実践支援Webサービス」を試作、試験運用を実施
- ・地域主体の火山防災力向上手法(臨床火山防災学)の研究開発において、地元小学校での火山模擬授業や、地域での学習会といったアウトリーチ活動を実施

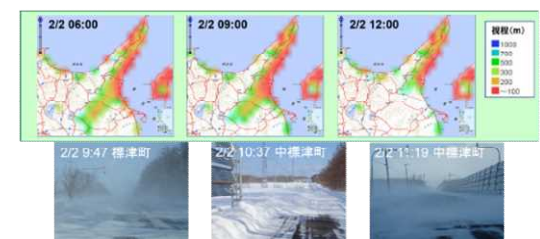
主な成果

○地域の防災にかかる研究成果・課題・ニーズのデータベースを構築し、防災業務時の課題、ニーズの把握に有用なWebサイトプロトタイプを構築

○地域防災における地域特有の自然災害予測研究では、吹雪予測システムやフェーズドアレイ気象レーダーによる局地的大雨の予測手法を確立



「統合化地域防災実践支援Webサービス」のプロトタイプを構築



吹雪発生予測システム、モニタリングシステムの開発・高度化

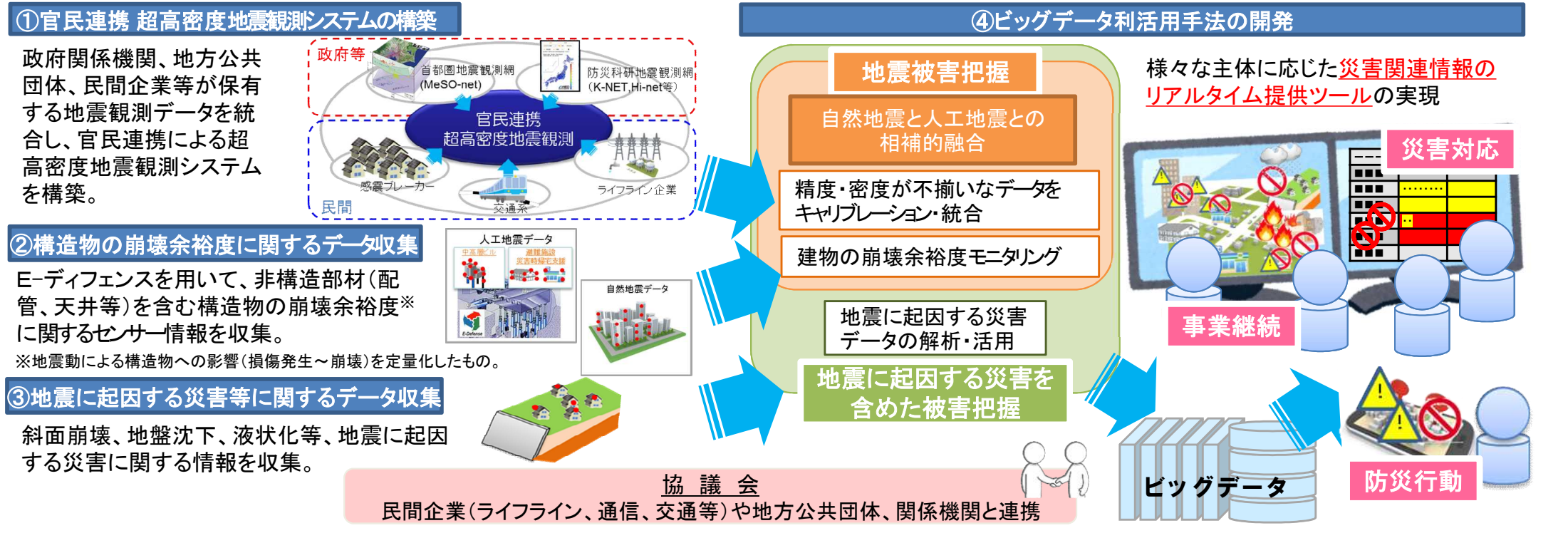
概要

【事業の目的・目標】
以下の取組を達成することにより、**精緻な即時被害把握等を実現**するとともに、官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資する**提供情報の利活用手法を開発する**。

・官民連携 超高密度地震観測システムの構築
・構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集
・地震に起因する災害等に関するデータ収集

・ビッグデータ利活用手法の開発

【事業概要・イメージ】



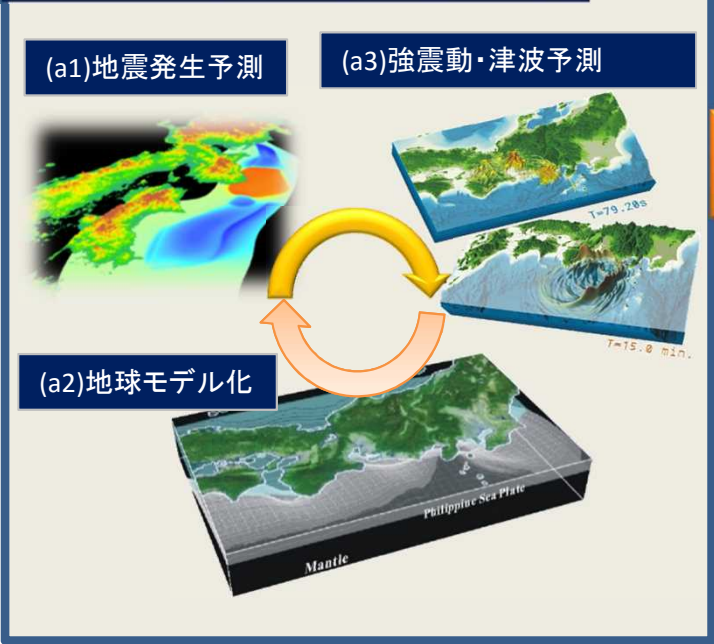
活動状況

首都圏レジリエンスプロジェクトデータ利活用協議会を発足し、13社の企業が参加を表明。また、平成29年6月に、発足会・記念シンポジウムを開催し、100社(民間企業75、自治体3、研究機関6、民間団体6、その他110)が参加。

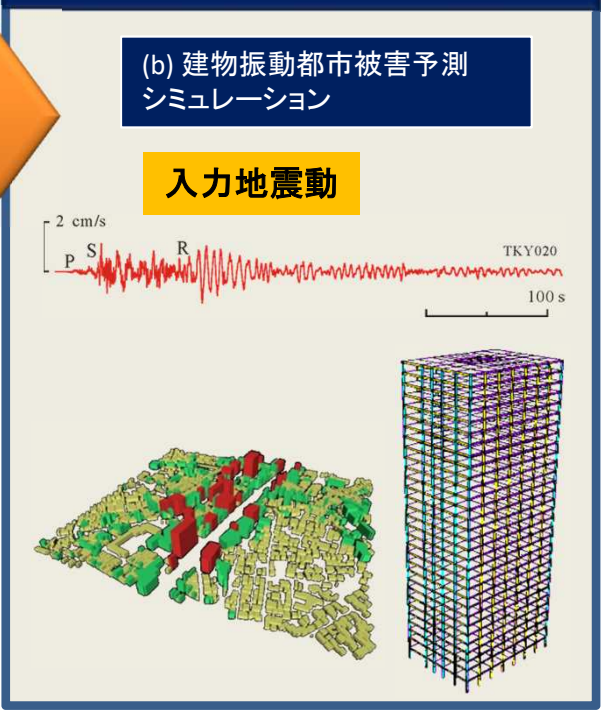
概要

○「地震の予測精度の高度化に関する研究」、「津波の予測精度の高度化に関する研究」、「都市全域の地震等自然災害シミュレーションに関する研究」の3課題に取り組み、次世代型地震ハザードマップの基盤構築と津波警報の高精度化を目指す。

ハザード研究(地震学)

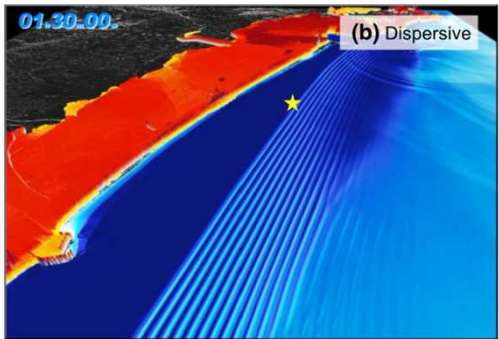


リスク評価・軽減研究
(土木・建築学)



主な成果

○2011年東北地方太平洋沖地震津波の高精度再現



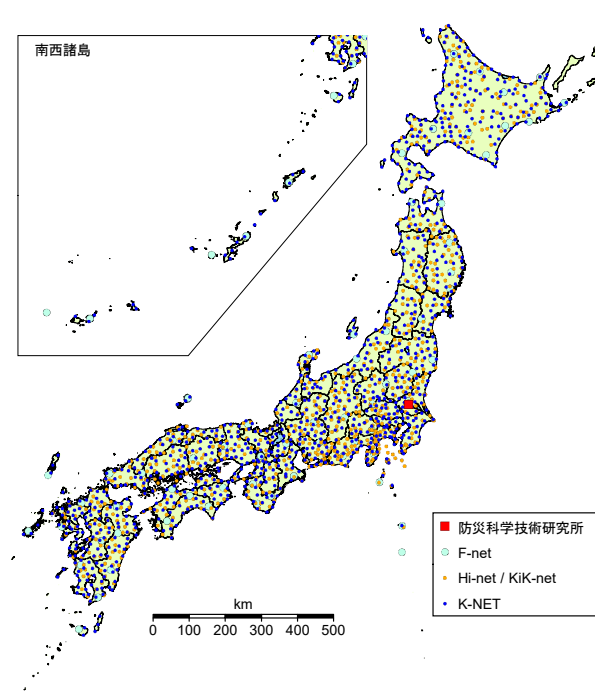
○ポスト「京」に向けて理学、工学、社会科学のシミュレーションを組み合わせ、地震・津波が引き起こす都市の災害・被害の過程と避難等の被害対応の過程を予測する「統合的予測システム」のプロトタイプの開発

社会への貢献事例

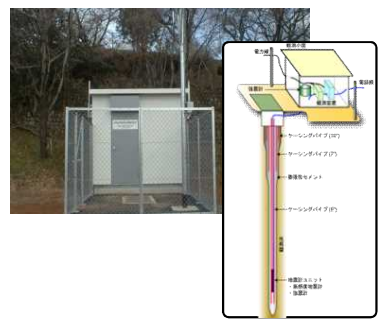
- ・被害予測・災害軽減に向けたシミュレーション活用研究の推進
- ・国の中央防災会議、政府の地震調査研究推進本部などへの成果の提供

概要

基盤的観測の一部(陸域における地震動観測)として、K-NETおよびKiK-net(Hi-netに併設)を整備・運用



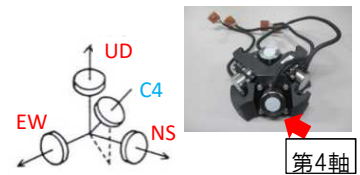
・K-NET(約1,000箇所)
公共施設等の地表に設置
震度観測施設を兼ねる



・KiK-net(約700箇所)
Hi-netに併設
地表と地中のペアで観測



東日本大震災で被災した観測施設の復旧等を着実に実施



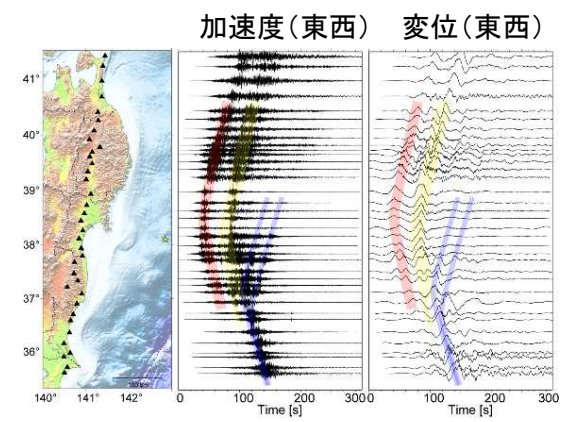
地震動指標演算機能の搭載、省電力化、加速度計の4軸化、等の改善を実施

社会への貢献事例

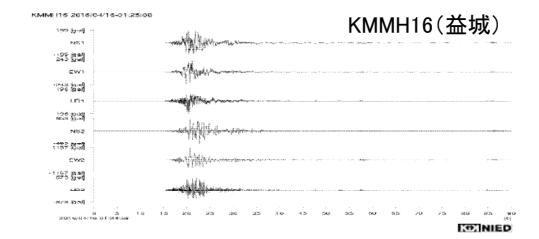
- ・K-NET・KiK-netの強震記録は地震防災研究に用いられる他、耐震設計のための基礎資料として活用されている。
- ・K-NETで観測された震度データは、気象庁がとりまとめて発表する震度情報の一部として活用されている。
- ・KiK-netで観測されたデータが気象庁の発表する緊急地震速報の処理に活用されている。

主な成果

○ 2011年東北地方太平洋沖地震時に、高い稼働率で記録取得に成功し、K-NET(701点)、KiK-net(525点)、合計1,226点にもおよぶ強震記録を公開し、地震防災研究に大きく貢献した。

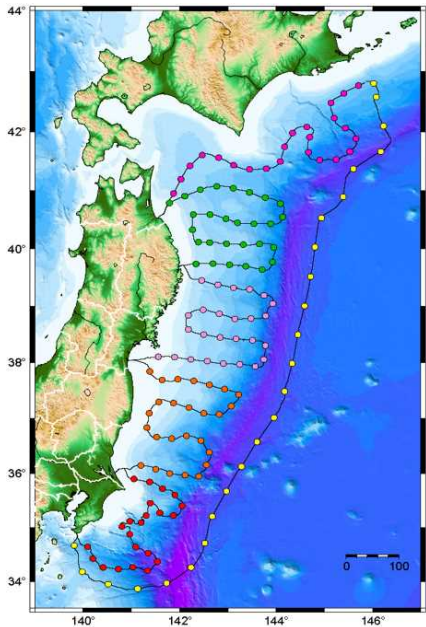


○ 2016年熊本地方の一連の地震時に、高い稼働率で記録取得に成功し、本震時にKiK-net益城において震度7に相当する強震記録を得る等、地震防災研究に大きく貢献した。



概要 海域で発生する地震・津波を広域かつ多点でリアルタイムに観測するため、東北地方太平洋沖を中心とする日本海溝沿いにS-netを、南海トラフ巨大地震の想定震源域にDONET1,2を整備・運用。

日本海溝海底地震津波観測網(S-net)



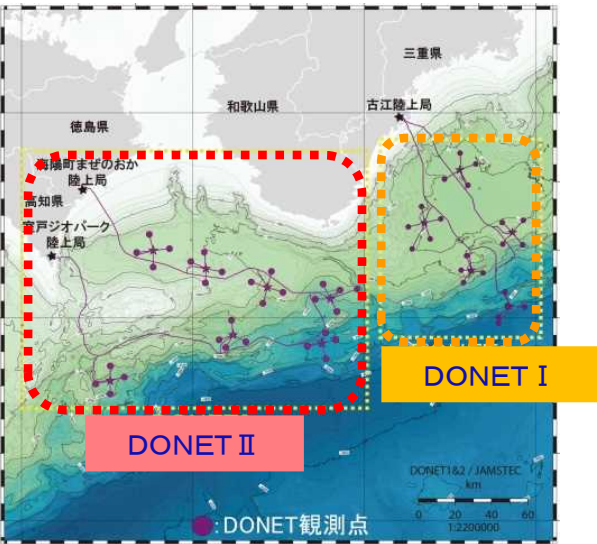
地震計・津波計等を150点設置

海底に設置作業中の地震計



円筒状の筐体内に強震観測用の加速度計を2式配置

地震・津波観測監視システム(DONET1,2)



DONET1: 地震計・津波計等を22点設置
DONET2: 地震計・津波計等を29点設置

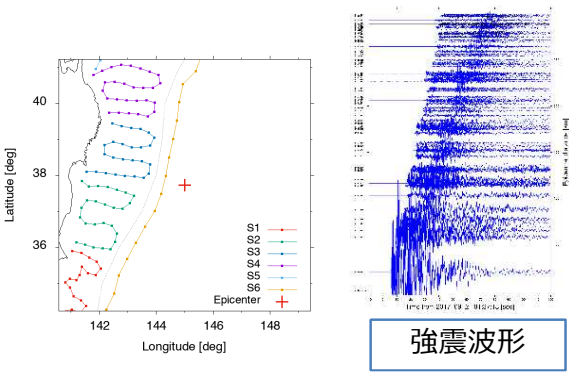
海底に設置作業中の地震計



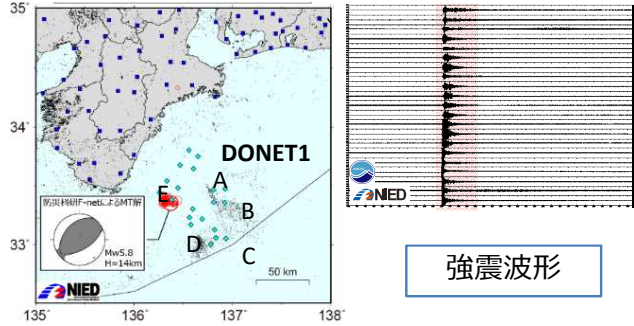
円筒状の筐体内に強震観測用の加速度計と広帯域地震計を配置

主な成果

○ 2017年9月21日に三陸沖の日本海溝東側で発生した地震の強震波形をS-netで観測し、陸上のKiK-net観測点よりも30秒以上前に検知。



○ 2016年4月1日に熊野灘でM6クラスの地震がプレート上面で発生し、DONETの加速度計により強震波形を観測。

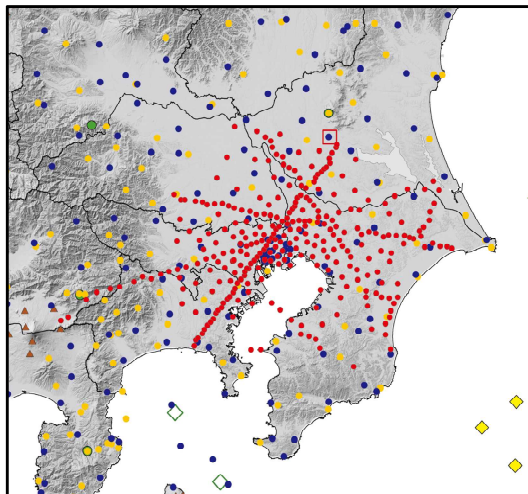


社会への貢献事例

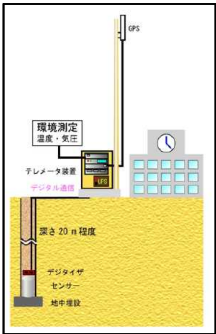
- ・DONET1で観測された強震記録が気象庁の発表する緊急地震速報の処理に活用されている。
- ・また地方公共団体や民間企業でも、海域での強震記録の活用が進んでいる。

概要

首都圏における地下構造、地震動、地震像のより正確な把握を目的として、「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト (H19年度～H23年度)」、「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト (H24年度～H28年度)」、「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト (H29年度～H33年度)」を通じて、首都圏地震観測網 (MeSO-net) が整備・運用されてきた。



・MeSO-net (約300箇所)
首都圏を約2～5km間隔で重点的に
カバーする地震観測網



深さ20mの地中に地震計を設置
→人工ノイズの大きな都市部であっても
高品質のデータを取得



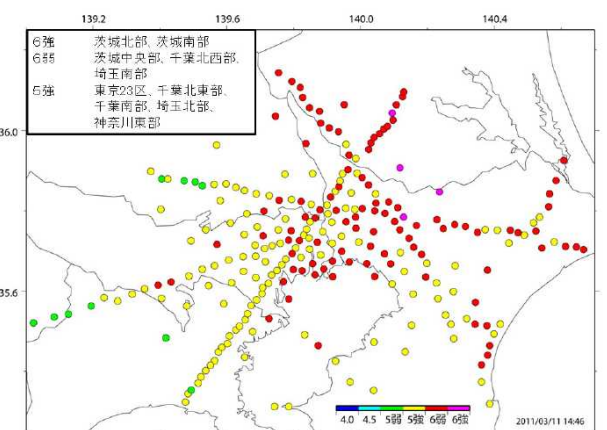
臨時観測機器
MeSO-net
観測点の地表で臨時観測を実施し、地
中の揺れに対する地表の増幅率を評価
→観測点における地表の震度等を高精
度に推定

社会への貢献事例

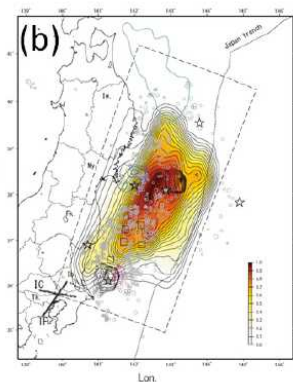
MeSO-netの地震記録は地震防災研究に用いられている。
特に「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト」においては、首都圏における地震動を高解像度で把握するための技術開発を
官民で連携して推進する上で、必要不可欠な観測網である。

主な成果

○ 2011年東北地方太平洋沖地震時には停電や回線断が発生したが、最終的に全地震記録を取得する等、地震防災研究に大きく貢献した。



MeSO-net記録による計測震度相当値



MeSO-net記録による震源における放射エネルギー分布

概要

Eーディフェンスを活用した、建築物やライフラインなど都市構造物の破壊過程の解明と、効果的な地震減災技術の開発を推進。工学的な知見のみでなく、社会に貢献する成果の創出を指向。

E-ディフェンスの施設貸与を含む年度別利用実績(実験件数)

	第1期中期計画	第2期中期計画					第3期中期計画					第4期中長期計画		
年度	H17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	実験種別計
自体研究	7	5	4	3	3	3	3	1	2		1			32
共同研究		1	2	2	4	2	2	1	3	1	3	2	2	25
施設貸与	1	2	3	2	2	1	3	3	1	2	7	2	5	34
年度計	8	8	9	7	9	6	8	5	6	3	11	4	7	91

H23年度(第3期中期計画期間)以降の実験種別割合

施設貸与
23

共同研究
14

自体研究
7

施設貸与が約半数

【施設貸与】
住宅の耐震性能検証



【共同研究】
鉄骨造・RC造建物の崩壊挙動検証
(文部科学省「都市の脆弱性が引き起こす
激甚災害の軽減化プロジェクト」)



社会への貢献事例

・防災科研等の地震観測記録データや地震学の知見に基づく計算波を用いた加振実験により、国民に説得量ある実証と構造物の性能を提示。
民間ハウスメーカーの販売住宅の性能証明、エネルギー企業の施設設備など、地震に対する安全性の検証。

主な成果

■ハウスメーカー、エネルギー関連企業へ施設を貸与することで、国民に直接還元される耐震性の高い住宅の販売や安全なエネルギー施設の運用に貢献。

■実験データ公開システム(ASEBI)を通じて外部研究者等へ実験データを提供

- ・データ公開総数:48件(H27年度まで)
- ・ダウンロード総数:9万3千回(H27年度まで)



■室内の安全対策など人的被害軽減に向けて、映像データの蓄積・公開を積極的に推進(つくばのデータ公開システムと連携予定)

概要

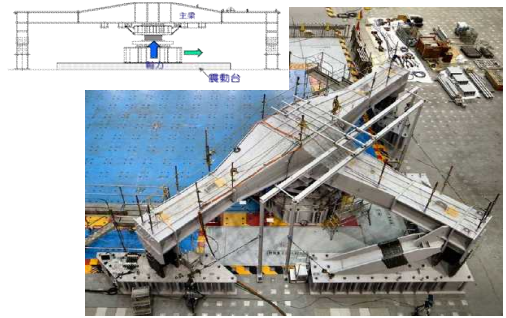
Eーディフェンスを活用した、建築物やライフラインなど都市構造物の破壊過程の解明と、効果的な地震減災技術の開発を推進。工学的な知見のみでなく、社会に貢献する成果の創出を指向。

◆①兵庫県共同：木造校舎の耐震化



H22(兵庫県共同)：耐震補強技術が確立していない大規模な木造建物の診断・補強技術を提案。

◆②国の基準整備促進：免震評価



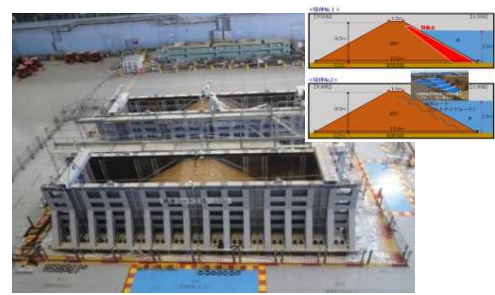
H23・24(建築基準整備促進事業)：長周期地震動に対する免震建築物の安全性検証

◆③運営費：体育館の天井落下実験



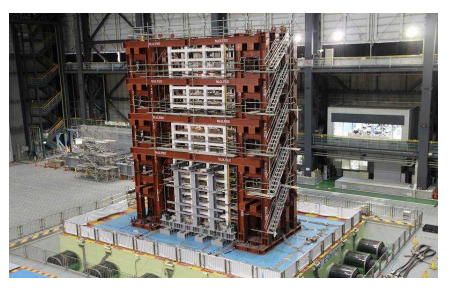
H25(自体研究)：文科省と国交省との情報交換に基づく、体育館の吊り天井落下評価実験

◆④兵庫県共同：ため池の耐震評価



H27(兵庫県共同)：遮水シート工法の耐震性評価と設計手法の整備

◆⑤国の基準整備促進：RC建物評価



H24(建築基準整備促進事業)：長周期地震動に対する鉄筋コンクリート造建築物の安全性能検証

◆⑥国の設計基準：CLTの耐震設計



H26・27(国の設計基準へ貢献)：CLTを用いた建築物の一般設計法検証のためにデータを取得

主な成果

◆②⑤国の建築基準整備促進事業
(実験：H23・24)

建築研究所・民間との共同研究(2)・施設貸与実験(1)によりデータの取得・蓄積を推進
●長周期地震動に対する鉄筋コンクリート造建築物の安全性能検証方法に関する検討(H24)
●長周期地震動に対する免震建築物の安全性検証方法に関する検討(H23&H24)

◆③大規模空間に設置された吊り天井の実験(実験：H25)

天井の脱落被害メカニズムの解明と国の新たな天井耐震基準(H26.4.1～)の有効性を検証。
文部科学省の学校管理者向け事例集に掲載され、学校施設の耐震対応を促進



◆④ため池の耐震性評価(実験：H27)
施策展開に向けたデータの蓄積

社会への貢献事例

- ①：実験データに基づく診断・補強技術を取り纏め、県が平成24年4月以降に耐震補強工事を実施。3校の10棟の耐震補強に成果を適用(・西脇市立西脇小学校(昭和12年築)、・篠山市立篠山小学校(昭和27年築)、・篠山市立八上小学校(昭和12年築))
- ⑥：2016年3月31日・4月1日、国土交通省による「CLTを用いた建築物の一般的な設計法」公布・施行に貢献



概要

Eーディフェンスを活用した、建築物やライフラインなど都市構造物の破壊過程の解明と、効果的な地震減災技術の開発を推進。工学的な知見のみでなく、社会に貢献する成果の創出を指向。

免震建物の衝突による構造・機能への被害検証実験

平成25年度実験

- ・ 世界初の実大免震建物による衝突実験
- ・ 地震による擁壁衝突の定量的な評価のためのデータを取得
- ・ 構造部材の被害は無かったが、擁壁は大破し、衝撃により什器類が移動・転倒する状況を確認



実験に用いた4層RC試験体



衝突後の擁壁の状況

日米共同研究による免震技術評価実験

平成24年度実験

- ・ 日米での免震技術の発展と普及を目的として、実大鉄骨5層建物を免震構造とした試験体のEーディフェンス実験を、NEES/E-Defenseの協定に基づき、ネバダ大学と共同研究として実施した。



実験に用いた5層鉄骨試験体



米国の免震ゴム



3段振子構造の摩擦免震支承

主な成果

免震建物の衝突による構造・機能への被害検証実験

衝突における衝撃力と擁壁破壊に至るデータの取得・蓄積・公開を実施した。

実験で得られたデータは「大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究会」にて検討・活用された。

日米共同研究による免震技術評価実験

米国の摩擦免震支承と免震ゴムの性能を比較したところ、ほぼ同等であることが明らかとなった。

免震性能を定量的に評価するためのデータの取得・蓄積・公開を実施した。

社会への貢献事例

免震建物の衝突実験で得られた知見は、『大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および耐震設計指針』に記載され、設計者等に活用されている。



概要

大地震のような広域にわたる災害が発生した場合でも被害全体をリアルタイムに推定、状況を把握することで概観でき、かつ詳細な推定により町丁目単位、個別建物・構造物レベルでも利用可能な、リアルタイム被害推定・状況把握システムの研究開発を実施し、災害発生直後の対応の意思決定支援に資する。SIPレジリエントな防災・減災機能の強化 課題⑤「災害情報収集システム及びリアルタイム被害推定システムの研究開発」などで研究開発が進められてきた。

◆ 地震動による被害を対象とした全国を概観するリアルタイム被害推定・状況把握システムの開発

全国に張り巡らされた強震観測網のデータをリアルタイムに取り入れ、地震発生から10分程度で全国250mメッシュでの被害推定(建物・人的被害、地震動推定)を可能にするシステムを開発した。

地震動による被害を対象とした全国を概観するリアルタイム被害推定・状況把握システム

リアルタイム被害推定

昨年度作成した基礎データ
・建物周期を考慮した建物被害
・滞留人口
・建物モデル
・増幅率

熊本地震を踏まえた改良

観測データ
K-NET
KiK-net
気象庁
自治体

人的被害
建物被害
震度曝露人口
地震動分布

250mメッシュ

WEB

情報提供
地震動分布、建物被害、人的被害の数値情報を提供

観測情報
被害情報
WMS配信

NetCDF

SIP4D等

被害推定訓練用データ

状況把握

情報連携

情報更新

実被害情報との融合

分析

情報更新

実被害情報等からベイズ更新処理し、実被害情報を反映した被害推定結果に逐次更新

全壊○棟
全半壊○棟

WEB表示し整理

実被害情報や被害領域のポリゴン等から被害情報を整理する

◆ 熊本地震への対応

熊本地震において、地震発生後10分程度で地震動推定及び、建物被害推定を完了させた。推定結果はSIP4Dや防災科研クライシスレスポンスサイトに提供され、災害対応に活用された。

主な成果

○全国に張り巡らされた強震観測網のデータをリアルタイムに取り入れ、地震発生から10分程度で全国250mメッシュでの被害推定(建物・人的被害、地震動推定)を可能にするシステムを開発した。

○全国を対象とした地震被害推定を可能にする、建物構造分類や建築年等の被害推定に必要な属性を持つ全国規模の建物モデル及び、時間帯毎の滞留人口を考慮した平日・休日別の人口モデル(建物内滞留・流動人口モデル)を構築した。

○熊本地震においては、地震発生後10分程度で被害推定を完了した。推定で得た益城町の定性的な被害の空間分布は、これまで報告されている実際の被害状況と整合していた。

○OUAVおよびSfM写真測量を用いた被害状況把握技術により、2014年8月広島土砂災害における捜索支援地図の作成を行い、現地合同調整本部(消防、警察、自衛隊)に提供し利用され、捜索計画の意思決定に大きな効果を発揮した。

社会への貢献事例

- ・熊本地震において、地震発生後10分程度で地震動推定及び、建物被害推定を完了し、推定結果をSIP4Dや防災科研クライシスレスポンスサイトに提供し、熊本県の災害対策本部等での災害対応に活用された。
- ・2016年10月鳥取県中部地震、12月茨城県北部地震においても、被害推定結果をSIP4Dに提供するとともに、クライシスレスポンスサイトで公開した。

概要

(1) 消防機関等が行う石油コンビナート区域からの地震被害情報収集活動及びその後の応急対応をより迅速・的確に実施できるような仕組み(地震動観測情報システム, 地震被害シミュレータ)を開発する。

石コン地域の揺れを正確に把握

揺れの情報を迅速に整理・集約

地震後すみやかに被害推定

石油コンビナート地域での強震観測

石油コンビナート等特別防災区域
地震動観測情報システム

石油コンビナート地震・液状化
危険度統合シミュレータ (全国版)

(2) 石油タンクの津波被害を予防・軽減することを目的として, 石油タンクの津波被害の予測手法に関する研究開発を行う。

社会への貢献事例

主な成果

■(1)関係

「石油コンビナート等特別防災区域地震動観測情報システム」を開発した。
○石油コンビナート区域内またはその付近に設置されている消防研強震計及び防災科研強震計の記録を地震発生後すみやかに自動収集し, 短周期地震動, 長周期地震動それぞれについて揺れが大きかった石コン区域をリスト化, 地図表示し, 情報伝達するもの。
○このシステムの情報により早期警戒, 的確な初動対応が可能。(影響を受けるおそれのある石コン地域をもれなく把握し, 実被害情報が集まる前に影響の程度を推定→迅速な被害情報収集, 事業者への点検の呼びかけ, 広域応援の準備)

■(2)関係

2011年東北地方太平洋沖地震の際の石油タンク津波被害実態調査結果に基づき, 津波浸水深から石油タンクの移動被害発生のおそれの有無を評価する簡易式(消防庁提案)の精度を検証し, 当該簡易式が予測に利用可能であることを示すとともに, 津波による石油タンク配管への被害の被害率曲線を考案した。

- 「石油コンビナート等特別防災区域地震動観測情報システム」の情報は, 消防庁における地震時の応急体制において利活用されている。
- (2)の成果に基づいて消防庁が「屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションツール」(ソフトウェア)を作成, 消防庁HPで公開し, 本ソフトウェアは消防本部, 事業者等で利用されている。

概要

災害に強い社会の実現に向け、個人・世帯、地域、民間企業、国・地方公共団体等が、災害リスク情報を統合的に活用し、適切な防災対策立案・災害対応を実行するための支援システムと利活用手法を研究開発する。



主な成果

- 情報共有・利活用基盤
 - 地域防災における災害リスク情報の共有・利活用を可能にする基盤システム「eコミュニティ・プラットフォーム」を開発し、オープンソースソフトウェアとして一般に公開。
※H29文科省科学技術賞(開発部門)受賞
- 平時防災を支援するシステムの開発
 - 文科省「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」で「南海トラフ広域災害情報プラットフォーム」として高度化・試験運用中(H24～)。
 - 文科省「地域防災対策支援研究プロジェクト」で「地域防災Web」として高度化・試験運用中(H25～)。
- 災害対応を支援するシステムの開発
 - 文科省「地域社会における危機管理システム改革プログラム」にて「官民協働危機管理クラウドシステム」として高度化・無償公開(H23～25)。
 - 総合科学技術・イノベーション会議の「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」において、「府省庁連携防災情報共有システム」(SIP4D)として高度化し、熊本地震対応で効果検証(H24～)。



社会への貢献事例

- **平常時**: 大船渡市復興教育、世田谷区地区防災計画、小林市防災マップ、愛知県統合型GIS、三重県減災アーカイブ等、地方自治体の防災事業や地域防災対策を支援する民間企業等で導入・活用(累計でH23:26件、H24:30件、H25:32件、H26:45件、H27:51件、H28:82件)。
- **災害時**: 東日本大震災、長野県神城断層地震、ネパール大地震、熊本地震等の震災対応で支援組織同士の情報共有・利活用システムとして活用

概要

全国に展開している電子基準点等による地殻変動連続観測、水準測量、重力測量等の物理測地測量、VLBI測量、験潮等により、日本列島全域の地殻変動及び地球内部を起源とする現象を捉えることにより、地震調査研究への基礎資料の提供、研究の高精度化に貢献している。



石岡測地観測局

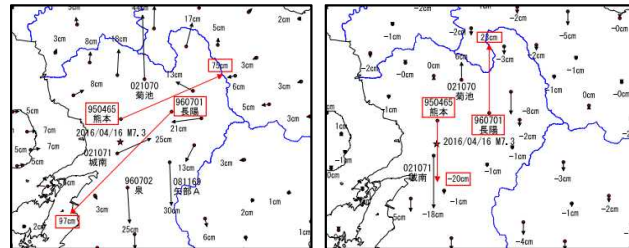


電子基準点



主な成果

○つくば及び石岡での国際VLBI観測、全国約1300箇所の電子基準点におけるGNSS観測をベースに、三角点、水準点等を含めて構成される測量のための測地基準点体系を維持し、これらの基準点における連続または繰り返し観測を実施した。



地殻変動(水平) 地殻変動(上下)
電子基準点による地殻変動量の検出(平成28年熊本地震)

○運用20年となるGNSS観測網(GEONET)については、電子基準点の通信二重化を行い、安定したデータ提供を可能とした。また、平成21年度以降、GPSの近代化信号への対応や、準天頂衛星システム等、新たな衛星測位システム(GNSS)への対応を進め、地殻変動に関する情報をより迅速にユーザに提供する環境が整った。

社会への貢献事例

○VLBIや電子基準点等の観測を実施し、国土の地殻変動をモニターし、地殻変動資料を防災関係機関に提出すると共に、インターネットを通じて国民一般に情報を提供した。

【参考資料57】 改訂前(H21.4)の新総合基本施策 概要

背景

- 地震調査研究推進本部は、地震防災対策特別措置法に基づき、平成7年に設置された特別の機関で、政府として地震調査研究を一元的に推進。
- 平成11年4月に「地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」が策定され、10年が経過。
- この10年間の環境の変化や地震調査研究の進展を踏まえつつ、将来を展望した新たな地震調査研究の方針を示す「新たな地震調査研究の推進について」を地震調査研究推進本部において策定。その際には、地震防災対策特別措置法に基づき、中央防災会議の意見を聴くこととされている。

これまでの主な成果

- ・世界にも類を見ない高密度かつ高品質な地震観測網の整備
- ・全国を概観した地震動予測地図の作成
- ・緊急地震速報の開始

など

地震調査研究の基本理念

- ・地震災害から国民の生命と財産を守るために、地震調査研究を推進し、その成果を確実かつ迅速に国民に発信することにより、被害を最小限に抑えることの出来る社会の構築に寄与

「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の推進について（建議）」に基づく基礎研究の成果を取り入れて推進

1. 当面10年間に取り組むべき地震調査研究

(1) 海溝型地震を対象とした調査観測研究による地震発生予測及び地震動・津波予測の高精度化

- 東海・東南海・南海地震の連動発生等の可能性評価
- 海域の地震観測網の強化等による緊急地震速報の高度化
- 津波データの即時利用による津波予測技術の高度化

など

(2) 活断層等に関連する調査研究による情報の体系的収集・整備及び評価の高度化

- 沿岸海域等の未調査活断層や、短い活断層・地表に現れていない断層の評価の高度化
- 活断層の詳細位置等を記した「活断層基本図(仮称)」の作成

など

(3) 防災・減災に向けた工学及び社会科学研究を促進するための橋渡し機能の強化

- 地震調査研究成果を被害軽減に繋げるための工学研究等の促進

など

2. 横断的に取り組むべき重要事項

① 基盤観測等の維持・整備

- ・海域のリアルタイム地震・津波観測網の整備
- ・陸域の稠密基盤観測網の維持管理

など

② 人材の育成・確保

- ・地震調査研究を軸に他の分野にも造詣のある新しいタイプの研究者の育成・確保

など

③ 国民への研究成果の普及発信

- ・防災関係者等に対する研究成果の説明会や利活用に関する研修実施

など

④ 国際的な発信力の強化

- ・二国間及び多国間での新たな枠組みによる地震・津波に関する共同調査観測・研究

など

⑤ 予算の確保及び評価の実施

【参考資料58】 改訂後(H24.9)の新総合基本施策 概要

背景

- 地震災害から国民の生命・財産を守り、豊かで安全・安心な社会を実現するという国の基本的な責務を果たすため、10年間の環境の変化や地震調査研究の進展を踏まえつつ、将来を展望した新たな地震調査研究の方針を示す「新たな地震調査研究の推進について」を地震本部において平成21年4月に策定。
- 平成23年3月11日に東北地方太平洋沖地震及びそれに伴う津波が発生し、死者・行方不明者約2万人という甚大な人的被害が生じたことを重く受け止め、東日本大震災における課題を明らかにし、それを克服する対策を検討した上で、「新たな地震調査研究の推進について」を地震本部において平成24年9月に改訂。

東日本大震災を踏まえた課題や教訓

- ・「超巨大地震の可能性を検討していなかったこと」、「調査観測データ不足等により東北地方太平洋沖地震を評価の対象とすることができなかった
- ・東北地方太平洋沖地震により発生した津波の高さが過小評価であったことを踏まえ、津波即時予測技術の高度化が必要
- ・地震調査研究が着実に防災・減災対策に活用されるよう、工学・社会科学等との連携強化が重要

地震調査研究の基本理念

- ・地震災害から国民の生命と財産を守るため、より精度の高い地震発生予測及び地震動・津波予測を実現し、地震や津波の即時予測の高精度化に向けた調査研究を推進
- ・東海・東南海・南海地震、首都直下地震等の調査研究を戦略的に実施。また、東北地方太平洋沖地震の震源域周辺、他の地域においても大きな被害を及ぼす地震及び津波が発生する可能性があることを常に念頭において調査観測を推進
- ・調査研究の成果を発信することにより、地震による被害を最小限に抑えることの出来る社会の構築に寄与

1. 当面10年間に取り組むべき地震調査研究

(1) 海溝型地震を対象とした地震発生予測の高精度化に関する調査観測の強化、地震動即時予測及び地震動予測の高精度化

- M9クラスの超巨大地震の発生や海溝型地震の連動発生等の可能性評価を含めた地震発生予測の精度向上
- 海域の地震観測網の活用等による緊急地震速報の高度化 など

(2) 津波即時予測技術の開発及び津波予測に関する調査観測の強化

- 海域における津波観測網の整備及び調査観測の充実
- 高精度な津波即時予測技術の開発 など

(3) 活断層等に関連する調査研究による情報の体系的収集・整備及び評価の高度化

- 沿岸海域及びびずみ集中帯等の未調査活断層を対象とした評価の高度化
- 短い活断層や地表に現れていない断層の評価の高度化
- 活断層の詳細位置等を記した「活断層基本図」の作成 など

(4) 防災・減災に向けた工学及び社会科学等との連携強化

- 工学・社会科学のニーズを踏まえた地震調査研究の推進 など

2. 横断的に取り組むべき重要事項

(1) 基盤観測等の維持・整備

- ・ 海域のリアルタイム地震・津波観測網の整備
- ・ 海域における地殻変動観測網の整備 など

(2) 人材の育成・確保

- ・ 国民が地震調査研究の成果を防災対策に活用することを支援する人材の育成 など

(3) 国民への研究成果の普及発信

- ・ 情報の受け手に応じた情報提供や最新の地震防災に関する知見等を共有する場の構築 など

(4) 国際的な発信力の強化

- ・ 二国間及び多国間での新たな枠組みによる地震・津波に関する共同調査観測・研究 など

(5) 予算の確保及び評価の実施