

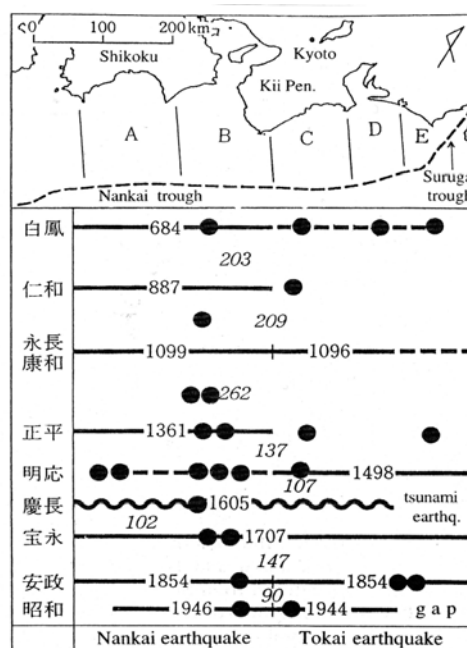
津波即時被害予測への高度化

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

高橋成実

はじめに M9南海トラフ地震津波発生の可能性 (内閣府南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ)

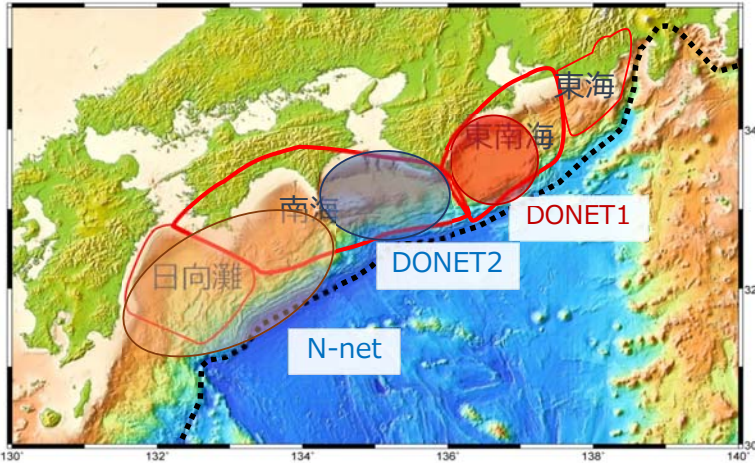
- 地震の揺れにより、約 62.7 万棟～約 134.6 万棟が全壊、約 3.8 万人～約 5.9 万人の死者が発生する。
- 津波により、約 13.2 万棟～約 16.9 万棟が全壊、約 11.7 万人～約 22.4 万人の死者が発生する。
- 延焼火災を含む大規模な火災により、約 4.7 万棟～約 75 万棟が焼失、約 2.6 千人～約 2.2 万人の死者が発生する。
- 液状化により、約 11.5 万棟～13.4 万棟の建物が沈下被害を受ける。
- 電力は、西日本全体の供給能力が電力需要の 5 割程度となる。
- 固定電話・携帯電話は、1 割程度しか通話できなくなる（90%規制）。
- 上水道は、約 2,570 万人～約 3,440 万人が断水する。
- 下水道は、約 2,860 万人～約 3,210 万人が利用困難となる。
- 都市ガスは、約 55 万戸～約 180 万戸の供給が停止する。
- 幅員 5.5m 未満の道路や中山間部、津波被害を受けた道路等の多くが通行困難となる。



➡ ハードだけではなく、ソフトの対応が必要

地域の防災対策

- 気象庁から緊急地震速報、津波警報・注意報、臨時情報（何か平時と異なる状況）が発表される。
- 文部科学省や自治体ではハザードマップを作成し、各地域で防災計画を立案



東南海地震発生後…

1. どこまで壊れたか？
2. 南海地震はいつ？
3. ハザードマップは？

海域観測網を使って

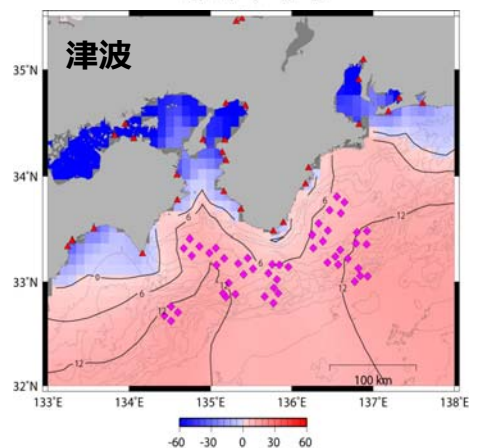
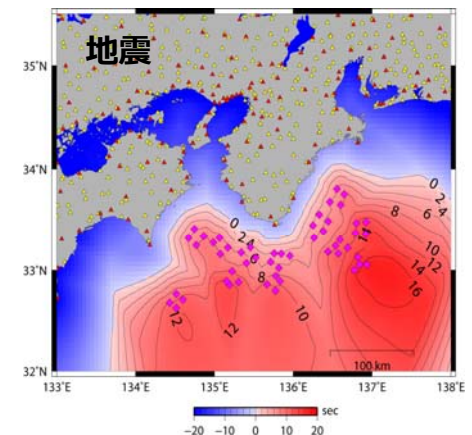
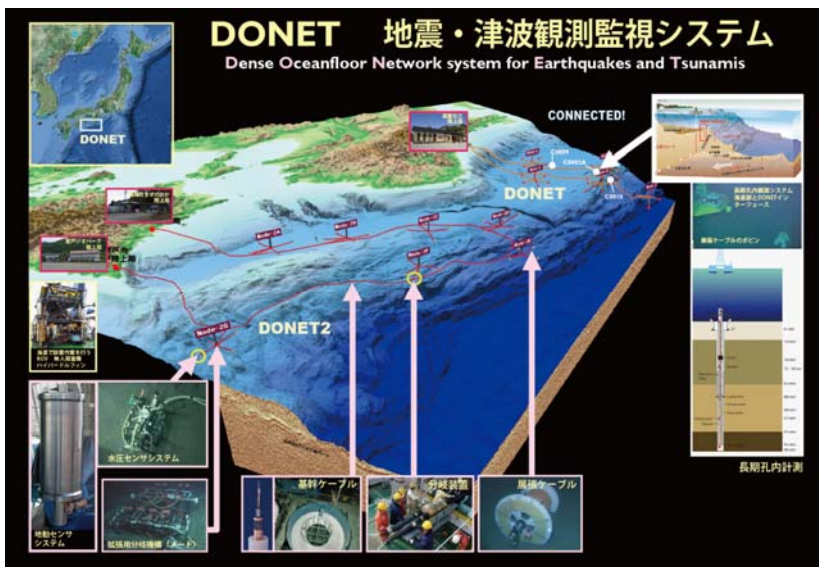
1. 早期検知能力を上げる
2. 破壊の範囲を評価する
3. 地殻内応力変化を監視する

DONETの必要性

DONET1は、[東南海地震震源域](#)でリアルタイムモニタリングを行う非常に重要なシステム

DONET2は、[南海地震震源域](#)でリアルタイムモニタリングを行う非常に重要なシステム

合わせて[東南海地震と南海地震の連動性評価](#)につながるリアルタイムモニタリングを行う



南海トラフ海底地震津波観測網 (N-net)



南海トラフ海底地震津波観測網 N-net とは？

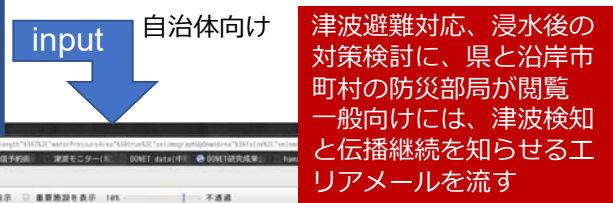
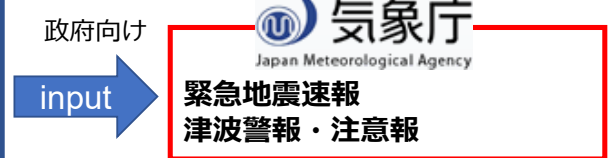
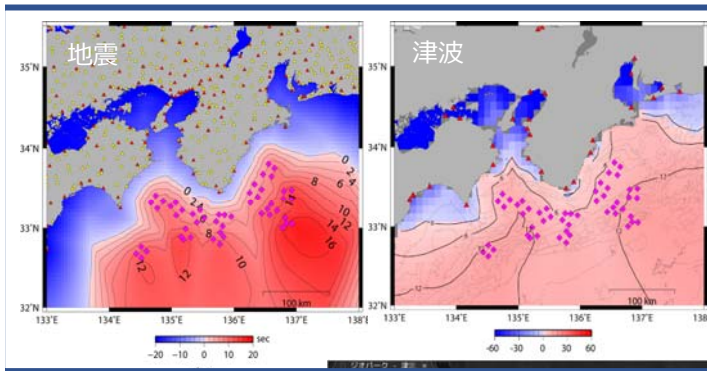
南海トラフ地震の想定震源域のうち観測網が設置されていない海域（高知県沖～日向灘）に構築するケーブル式の海底地震・津波観測システムで、地震計や津波計（水圧計）等を組み込んだリアルタイム観測可能な海域ネットワークシステムです。



海底に設置する観測機件(例)

防災科研では、理事長を本部長とする「南海トラフ海底地震津波観測網整備推進本部」を設置し、海洋研究開発機構(JAMSTEC)や気象庁と組織的に連携し、高知県、宮崎県等の地方自治体や関係漁協等のご理解とご協力をいただきながら事業を推進しています。

津波即時予測システム開発



津波即時予測システム

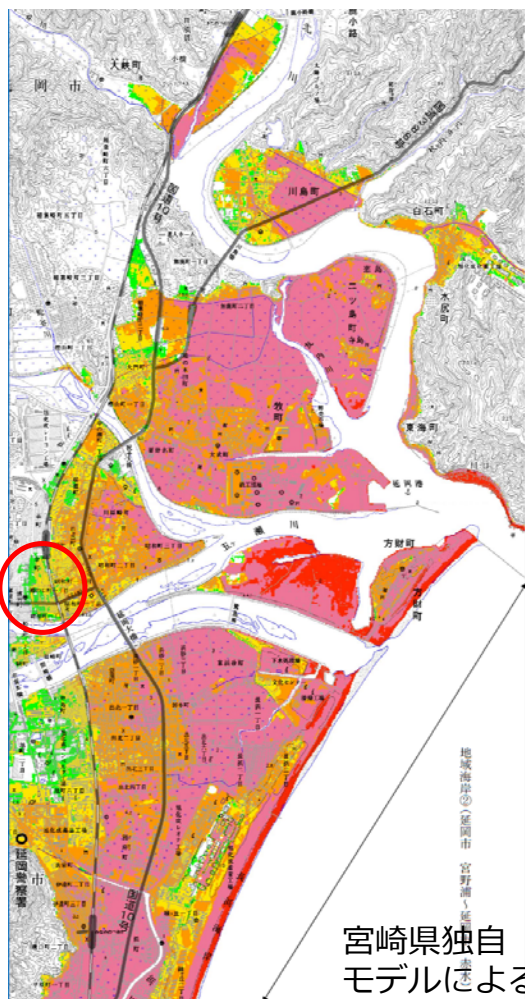
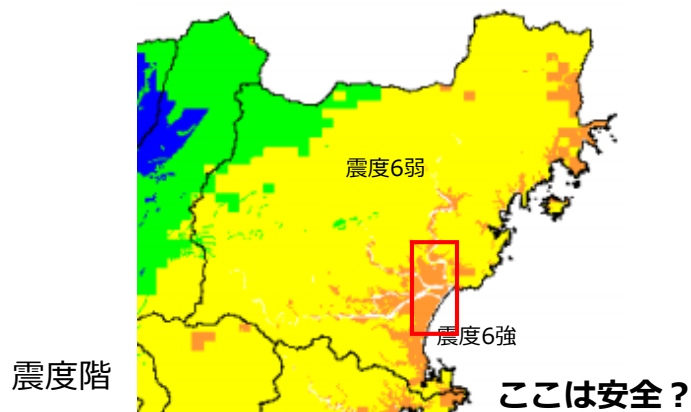
津波到達時刻・津波高さ・最大浸水深を表示

地震と津波の検知を表示

地名	観測距離 (km)	最大津波高さ (cm)	最大浸水深 (T.P. (cm))
あなべ			
田原			
すさみ			
田原			
田原			
藤原			
太地			
美流			
伊勢			
志摩			
鳥羽			
宇治			
伊豆			
大井			

選択した断層モデルを用いた沿岸の理論津波波形

ハザードマップへの誤解



瓦礫と津波火災の発生

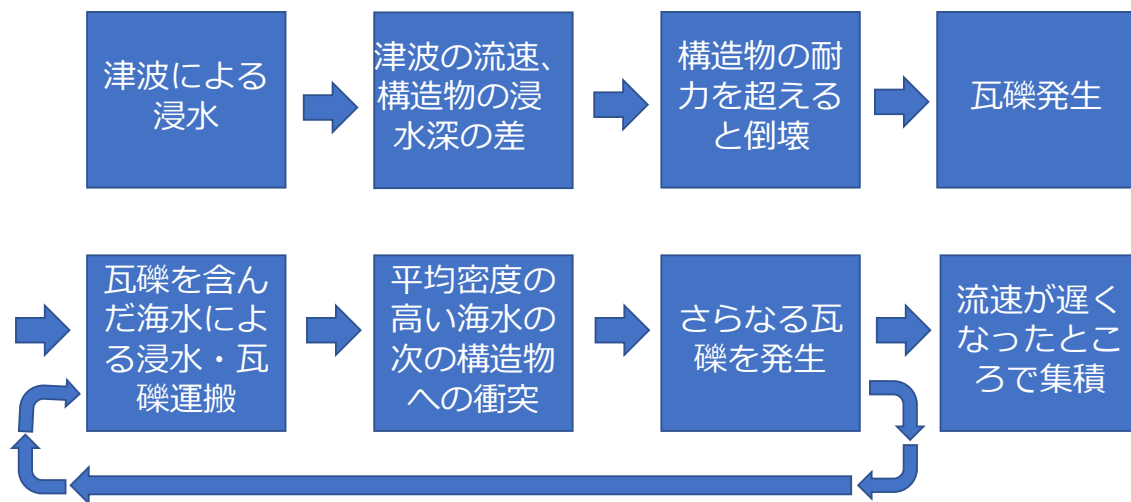


- 瓦礫が浸水深の浅いところに集積する
- 引火物が含まれているときは火災が発生

瓦礫の発生量と集積地をリアルタイムで予測する。避難場所の安全性を確認することが可能になる。

写真 11 岩手県大槌町小鏡川 河口付近 津波被災後の火災の様子 [撮影：2011年3月11日 17:20、提供：岩手県(311 まるごとアーカイブス)]
 Photo 11 Near the mouth of the Kozuchi river, Otsuchi Town, Iwate Prefecture. Fire broke out after Tsunami disaster [Taken on March 11, 2011 17:20 JST. Photo credit: Iwate Prefecture (311 Marugoto Archives Project)].

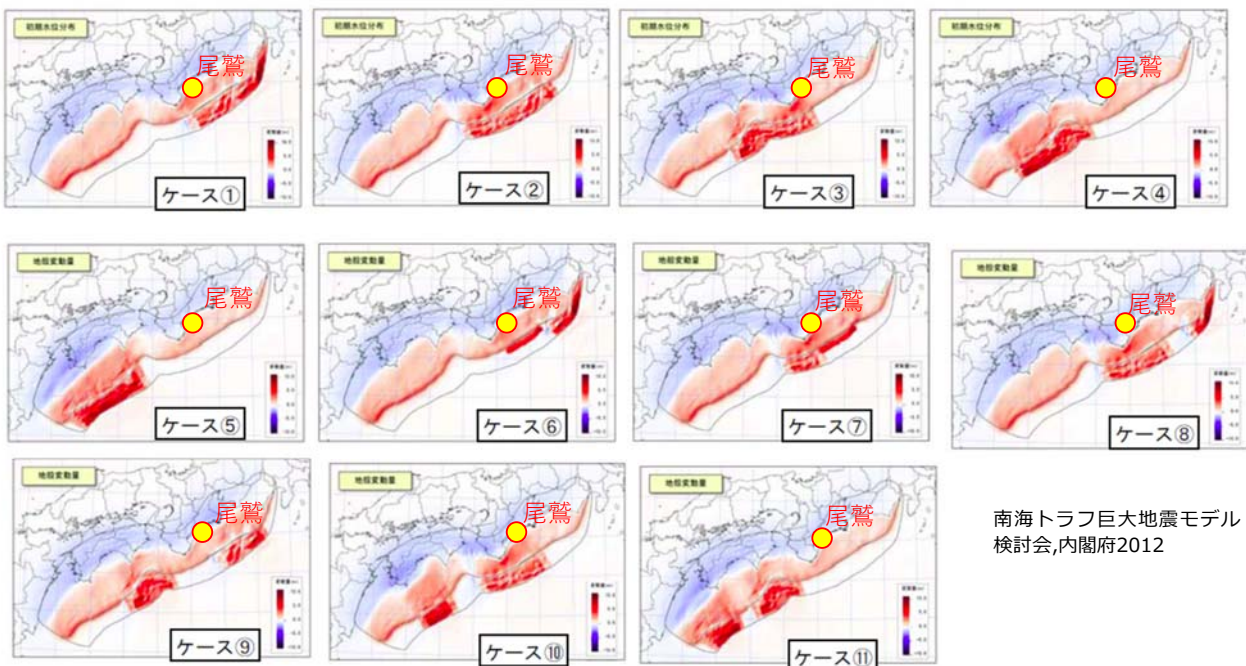
瓦礫の発生シナリオ



倒壊判定(小園他, 2017)

- ・ 浸水深および流速に基づく **波力**
- ・ 倒壊判定のしきい値は **再現計算より各建物に作用した波力を推定**
- ・ 実際に倒壊した建物と作用した推定波力の関係を建物種別ごとに整理
⇒ **倒壊のしきい値とする。**

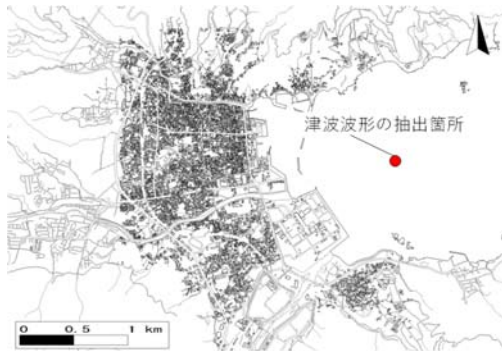
内閣府M9モデル11ケースで 試計算



南海トラフ巨大地震モデル
検討会,内閣府2012

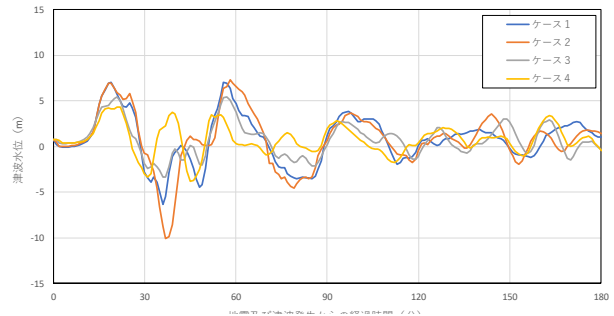
初期位置として、Google mapの航空写真から車両と船舶の位置を読み取り、
建物情報（階数、種別）は尾鷲市データを使用

計算波形



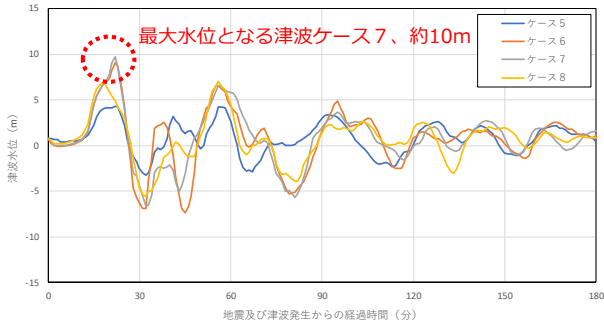
ケース1~4

津波水位変化



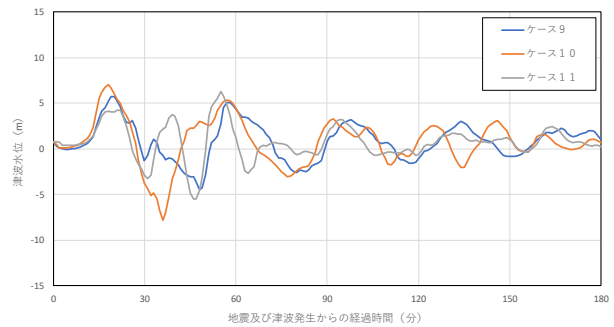
ケース5~8

津波水位変化

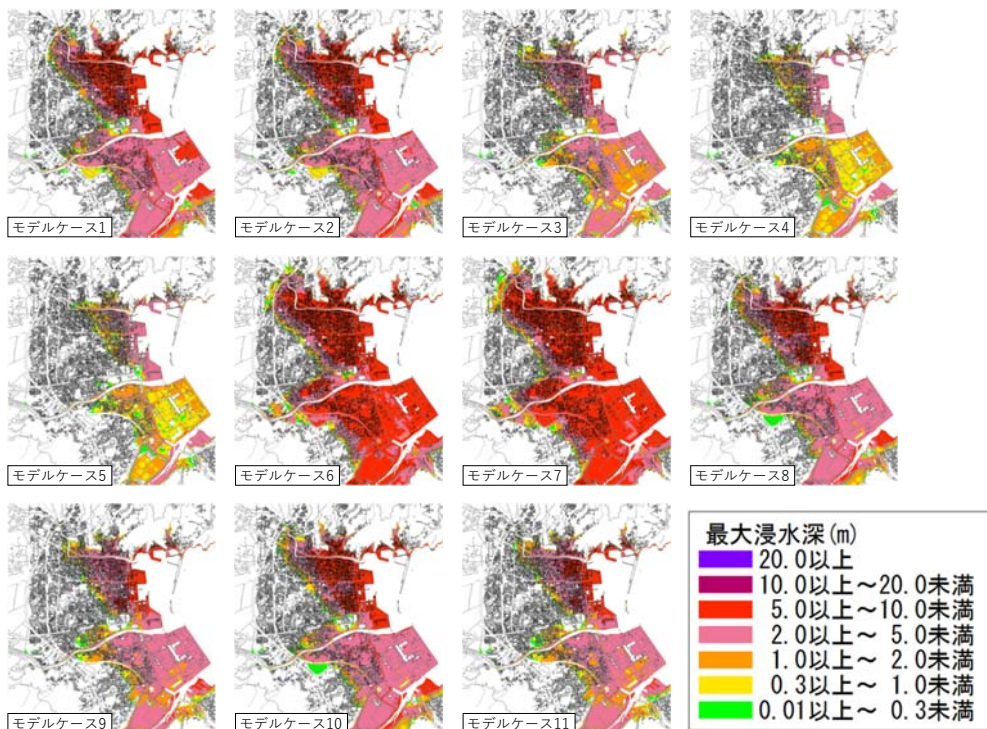


ケース9~11

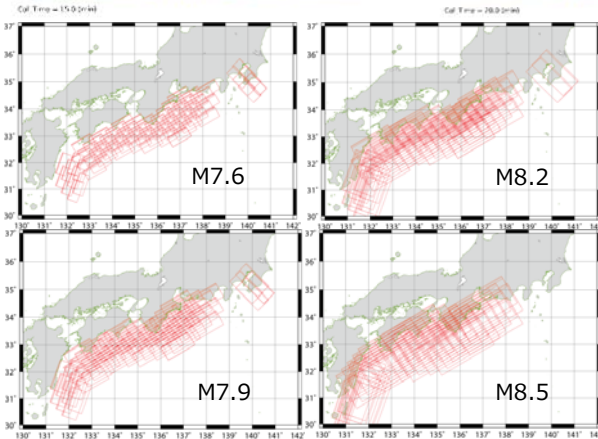
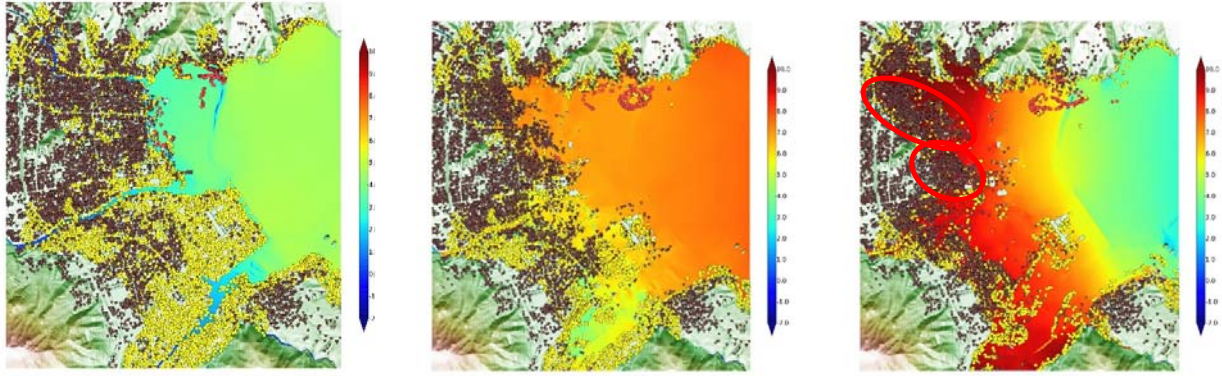
津波水位変化



最大浸水深評価



瓦礫の移動・集積地評価



1605ケースの断層モデルを使用した津波データベース

- 津波到達時刻
- 津波高
- 浸水深マップ
- 瓦礫集積マップ

まとめ

• 成果

- DONET観測点に対して絞り込んだモデルのうち、最大津波高を示す断層モデルの浸水深マップに加え、瓦礫集積地マップも並立して表示するシステムに改訂した。
- 瓦礫計算の手法を導入、確からしさと安定性を評価した。
- これから影響の多い断層モデル群を用いて瓦礫計算を実施予定、組み込んで津波被害即時予測システムが完成

• 課題

- RC造りなど、建物種別ごとの倒壊条件の精度向上
- DONETでの地殻変動成分導入による予測精度向上