

これからの神奈川県津波防災対策

---東北地方太平洋沖地震津波の調査結果を踏まえた今後の防災対策---

----災害を分析し、地域の立場から減災戦略を練り上げる----

柴山知也

早稲田大学理工学術院教授

早大東日本震災復興研究拠点・複合災害研究所長／横浜国立大学名誉教授

津波、高潮、高波：

災害調査の報告と減災方法の提言

- ① 調査＋数値シミュレーションで災害の具体的なイメージを持つ。住民とイメージを共有する
- ② 被災の事情は様々であるが、社会的文脈を読み解くことによって、対応する減災シナリオを作成し、行政担当者、地域住民とともに有事に備える。

私の最近の主な津波高潮調査 (不意打ちと想定外) 死者+行方不明者

2004 インド洋津波 スリランカ、インドネシア、タイ 220,000

2005 カトリーナ高潮 米国(ニューオーリンズ) 1,200

2006 ジャワ島中部地震津波 インドネシア 668

2007 シドル高潮 バングラデシュ 5,100 (1970: 400,000 1991: 140,000)

2008 ナルジス高潮 ミャンマー 138,000

2009 サモア津波 サモア 183

2010 チリ津波 チリ 500

2010 スマトラ(メンタワイ諸島)津波 インドネシア 500

2011 東北地方太平洋沖地震津波 日本 死者15,782 行方不明4,086

国内

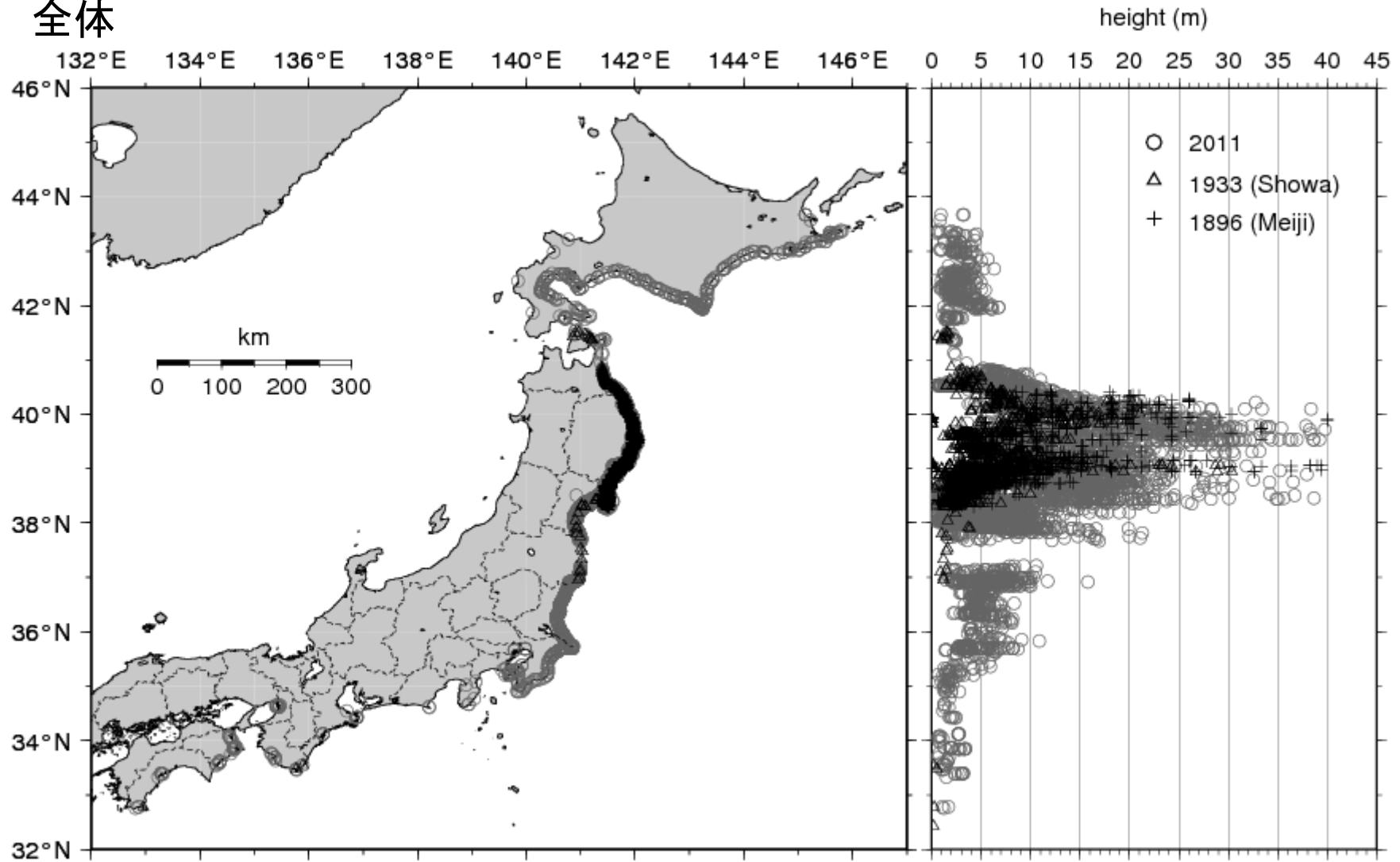
2006年10月 横浜港大黒ふ頭冠水(陸棚波に起因した異常潮位)

2007年9月 台風9号 湘南海岸

2008年3月 富山県入善漁港

2010年2月 チリ津波の日本への伝播

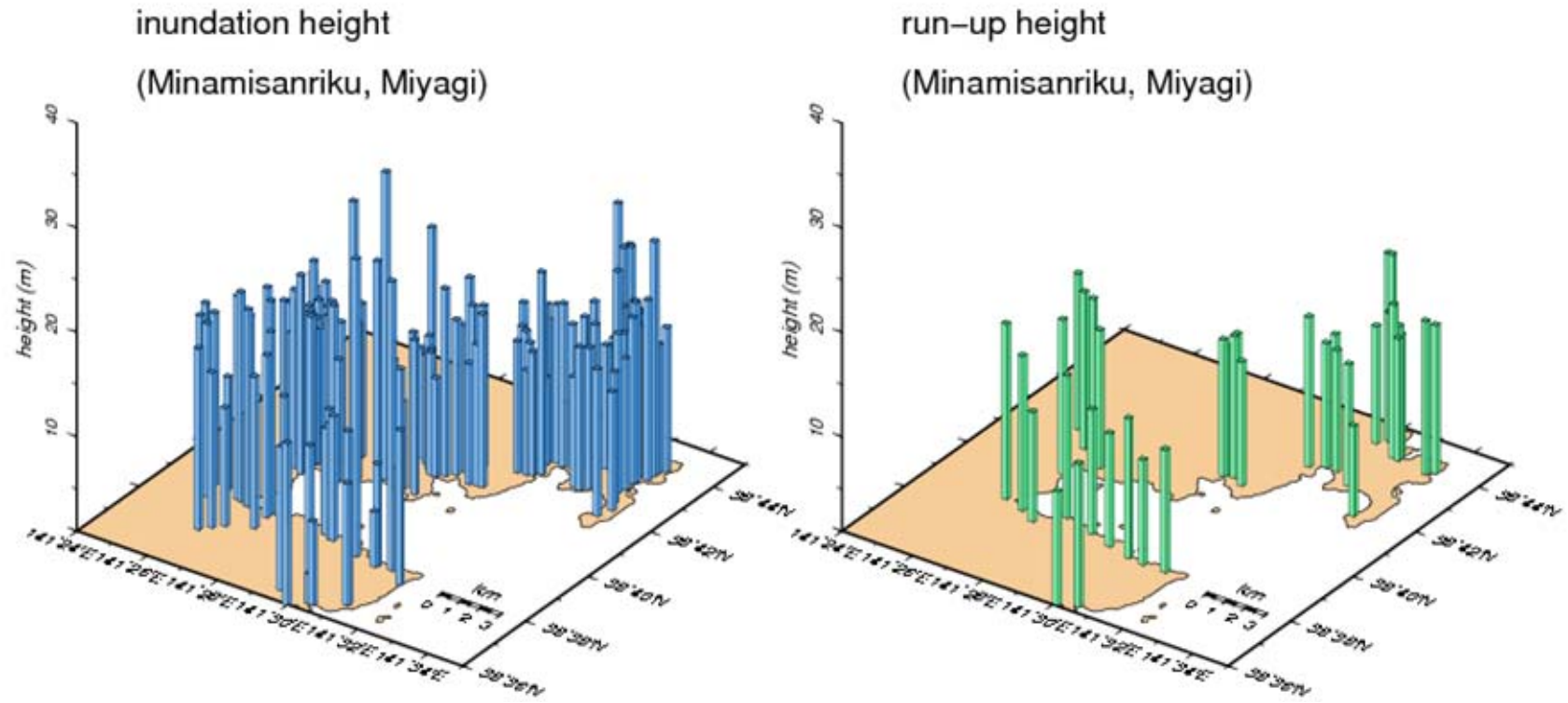
全体



2011年東北地方太平洋沖地震津波の痕跡高は、統一補正データ(津波合同調査グループ)データ(リリース 20110826版)による
1933年昭和三陸津波, 1896年明治三陸津波の痕跡高は、津波痕跡データベース(東北大学・原子力安全基盤機構)による

図2

南三陸



津波の痕跡高は、統一補正データ(津波合同調査グループ)データ(リリース 20110826版)による

図11

南三陸町志津川:アパート(津波避難ビル)屋上まで浸水

(浸水高15.50m)



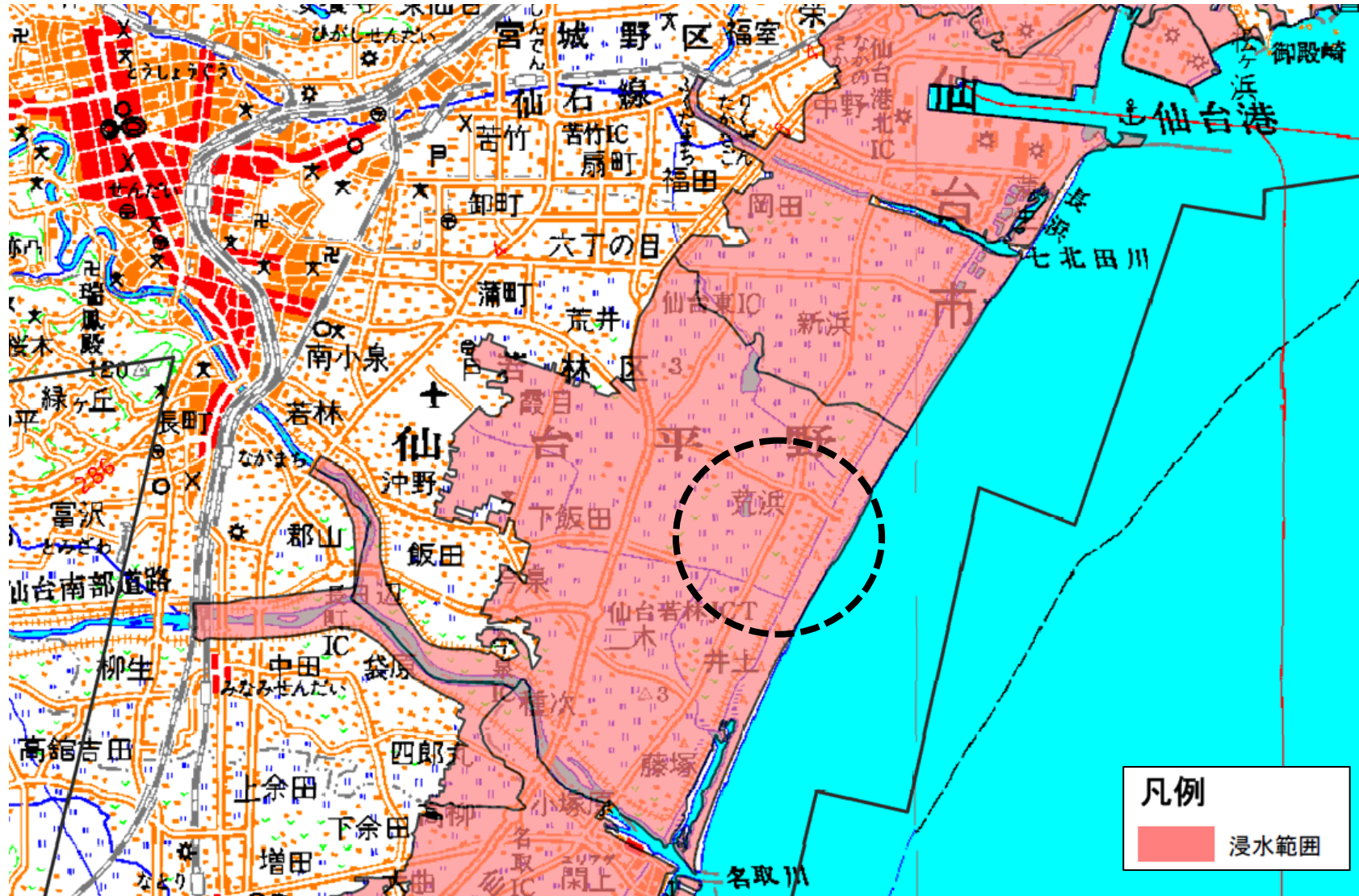
南三陸町志津川:アパート(津波避難ビル)屋上まで浸水

(浸水高15.50m)



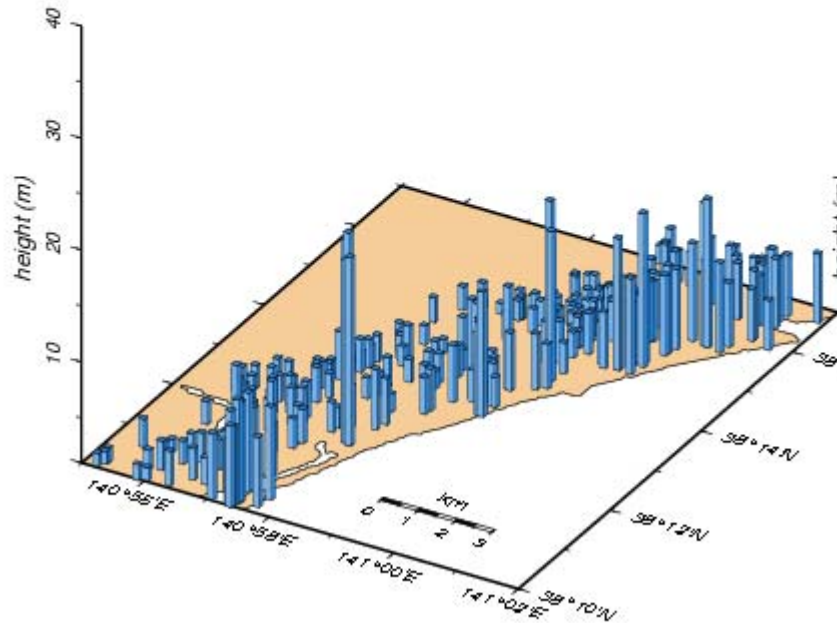
宮城県仙台市若林区

(国土地理院提供 浸水範囲概況図)

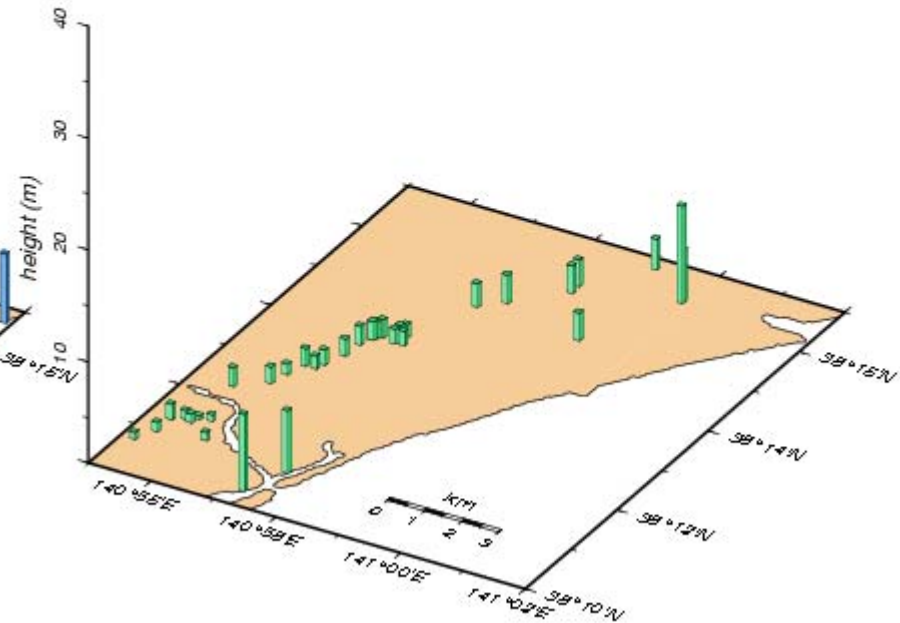


若林区

inundation height
(Wakabayashi-ku, Miyagi)



run-up height
(Wakabayashi-ku, Miyagi)



津波の痕跡高は、統一補正データ(津波合同調査グループ)データ(リリース 20110826版)による



小学校

浸水高9.38m

約1km

荒浜

Google

476 m

画像取得日: 2011年3月24日

38° 13.118' N 140° 58.854' E 標高 3 m

高度 1.64 km

荒浜：地区のほぼ全域が浸水



荒浜：海岸線から700m以上離れた小学校も浸水
(校舎基礎から4.62m)



今回の津波の被災のメカニズムを解明し、今後の防災システムへの提言を行う。

1) 防災機能を備えた社会基盤施設の再建(災害時に壊れない、タフな構造物)

2) 湾口防波堤、津波防潮堤、避難ビルなどの効果を検証し、これらの性能をどのレベルに設定するべきかについての結論を得る。

3) 津波来襲が予想される地区での津波対策を提示する。

4) 高地への移転、避難ビルの建設などを防災機能強化の方法として検討し、新しい街づくり、漁村づくりを支えて行くための支援システムを提案する。

日本全国にわたる防災計画の練り直しを提案し、その方法を考案する。

1) 全国レベルでの課題として、**防災対策の策定において想定されている津波の規模を見直す。数値予測と堆積物ボーリング調査を併用する。**

2) **想定値に縛られずに、それを超える津波が来襲した場合にも対応可能な避難計画をあらかじめ作成しておく。**

3) 地震研究者-津波研究者-市町防災担当者の**分業**を見直し、「想定外」を排除する。

4) **地域の視点**で防災を構想する。 ×「全国遍く」

1) 津波**防護レベル**: 構造物で対応する津波のレベル(海岸防護施設の設計で用いる津波高さのことで、再現確率は数十年から百数十年に1度程度の津波を対象とし、沿岸部の資産を守り、避難を助けることを目標とする。(レベル1)

2) 津波**減災レベル**: 避難計画のための津波のレベルで防護レベルをはるかに上回る津波に対して、人命を守るために必要な最大限の措置を行う。(レベル2)

○4省庁課室長通知（具体的手順）

「設計津波の水位」= **津波防護レベル**の水位設定

→過去の津波痕跡高＋痕跡ない津波水位の数値予測シミュレーションによる補完＋想定地震の数値予測

→縦軸津波高・横軸年のグラフ整理

→**設計津波の対象津波群の選定**（数十年～百数十年に一度程度）

→堤防位置（鉛直壁）での設計津波群を対象とした数値予測

→地域海岸内の沿岸分布図を作成

→**設計津波の水位**を設定

→高潮防護、環境・利用・景観・経済性・維持管理の容易性・施工性等を総合的に考慮して海岸管理者が**堤防天端高**を設定

神奈川県津波検討部会での検討例

1. 数値シミュレーション

元禄関東地震津波の異なる震源モデル(1703)

明応東海地震(1498)

慶長地震(1605)

東京湾北部地震

三浦半島断層群一房総半島(鴨川低地)断層群

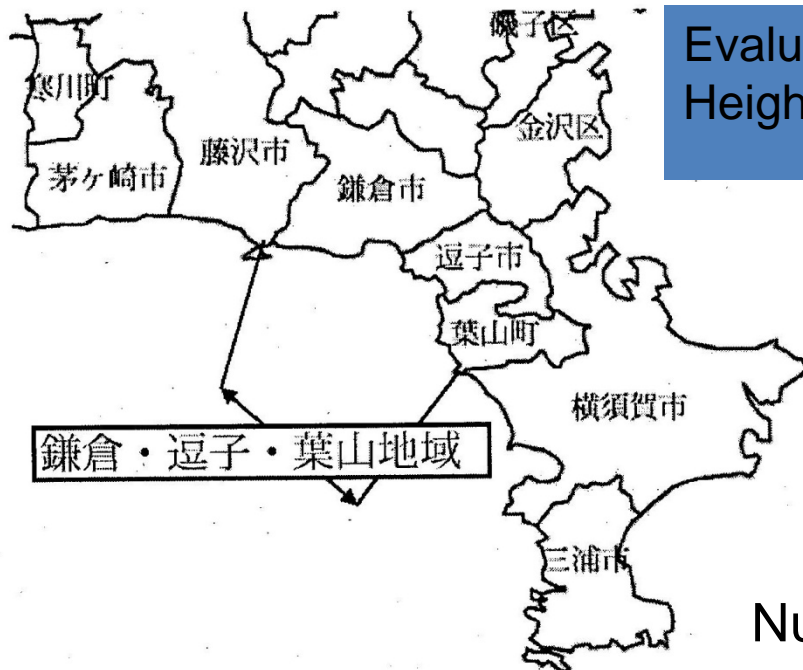
2. 古文書の再検討

古都鎌倉の文書

3. 津波堆積物ボーリング調査

鎌倉、藤沢、東京湾

鎌倉・逗子・葉山地域



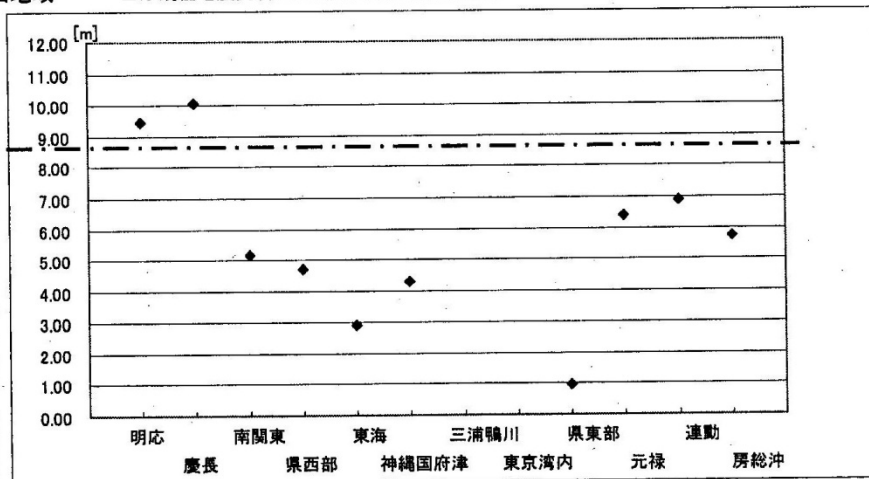
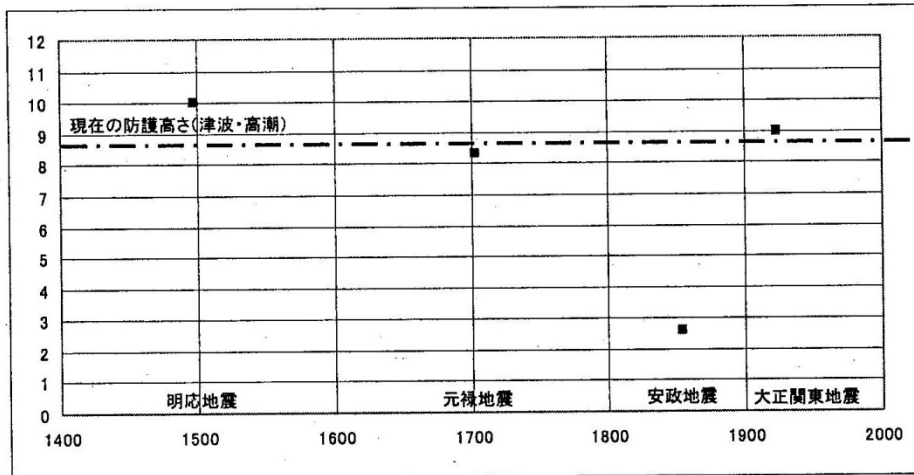
Evaluation of Tsunami Height

Historical Record

Numerical Simulation

鎌倉・逗子・葉山地域

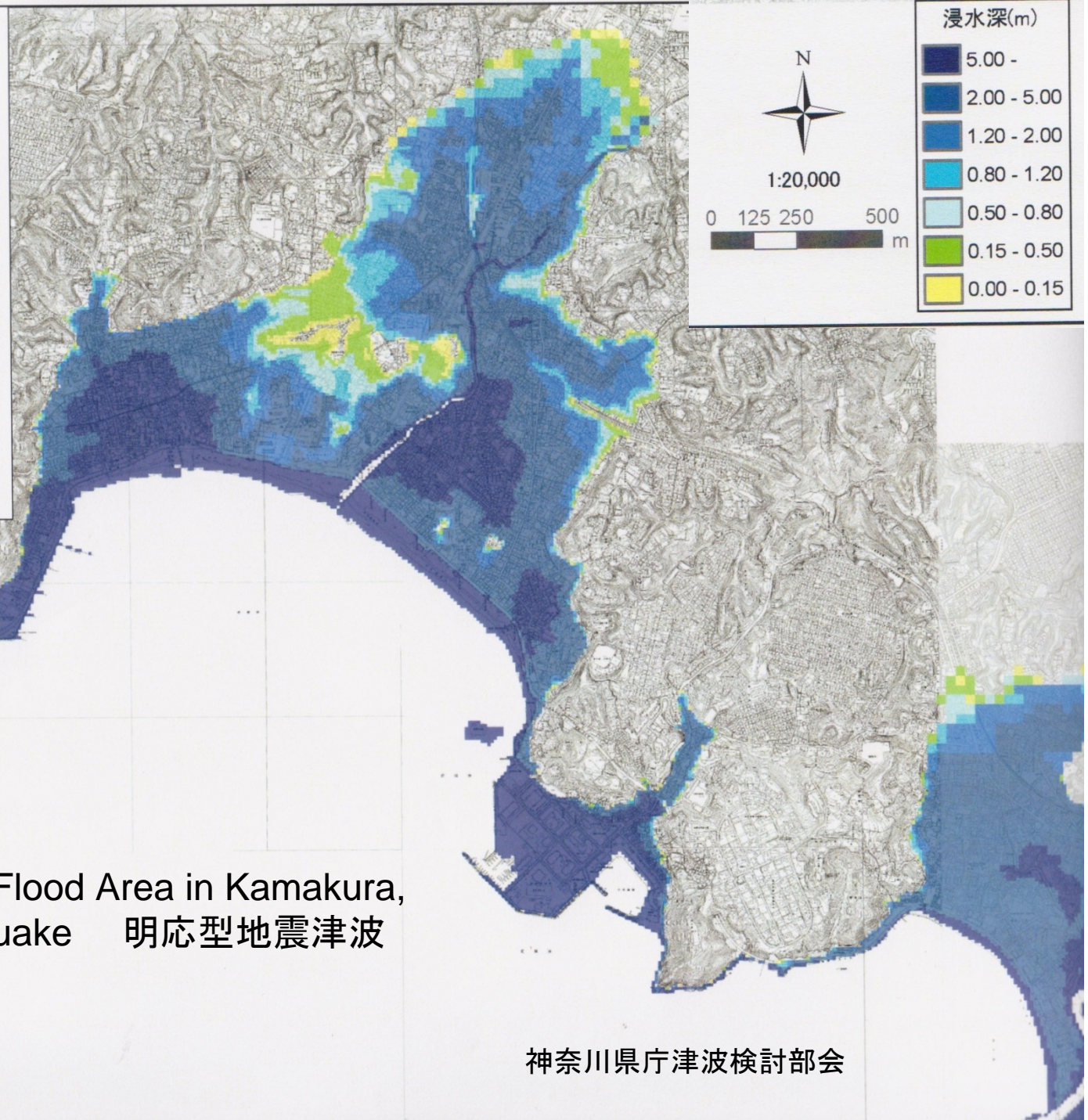
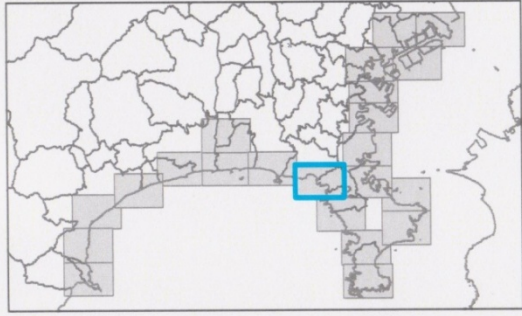
■は既往地震史料による値、◆は計算値を示す



津波浸水予測図

想定地震: 明応地震
堤防条件: 一部の堤防が機能しない場合
潮位条件: 満潮位
メッシュサイズ: 12m × 12m 又は 36m × 36m

【注意】この浸水予想図は、特定の地震を想定した浸水シミュレーションに基づいて作成したものです。実際の津波発生時には、この浸水予想図よりも広い範囲が浸水したり、浸水深が大きくなる場合があります。



Calculated Tsunami Flood Area in Kamakura,
Meiou (1498) Earthquake 明応型地震津波

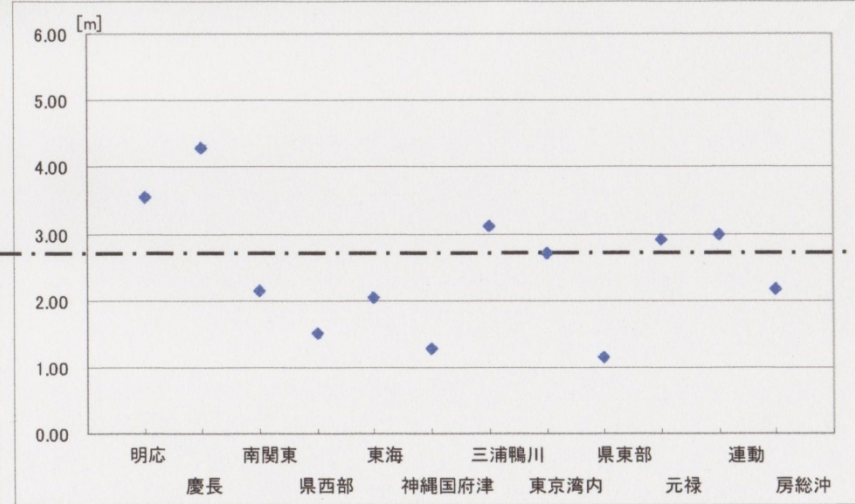
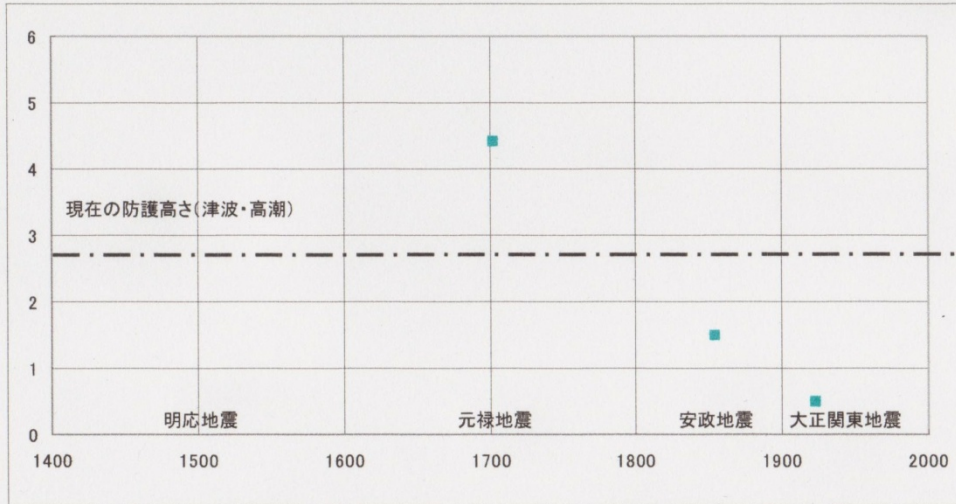
東京湾横浜地域

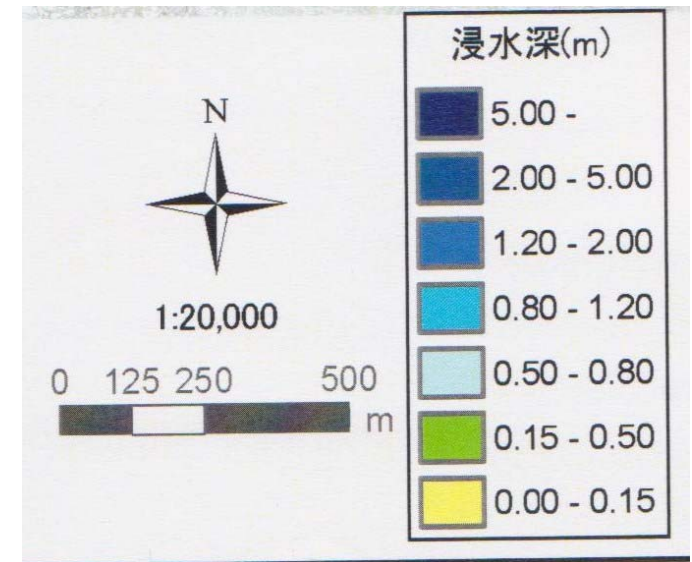
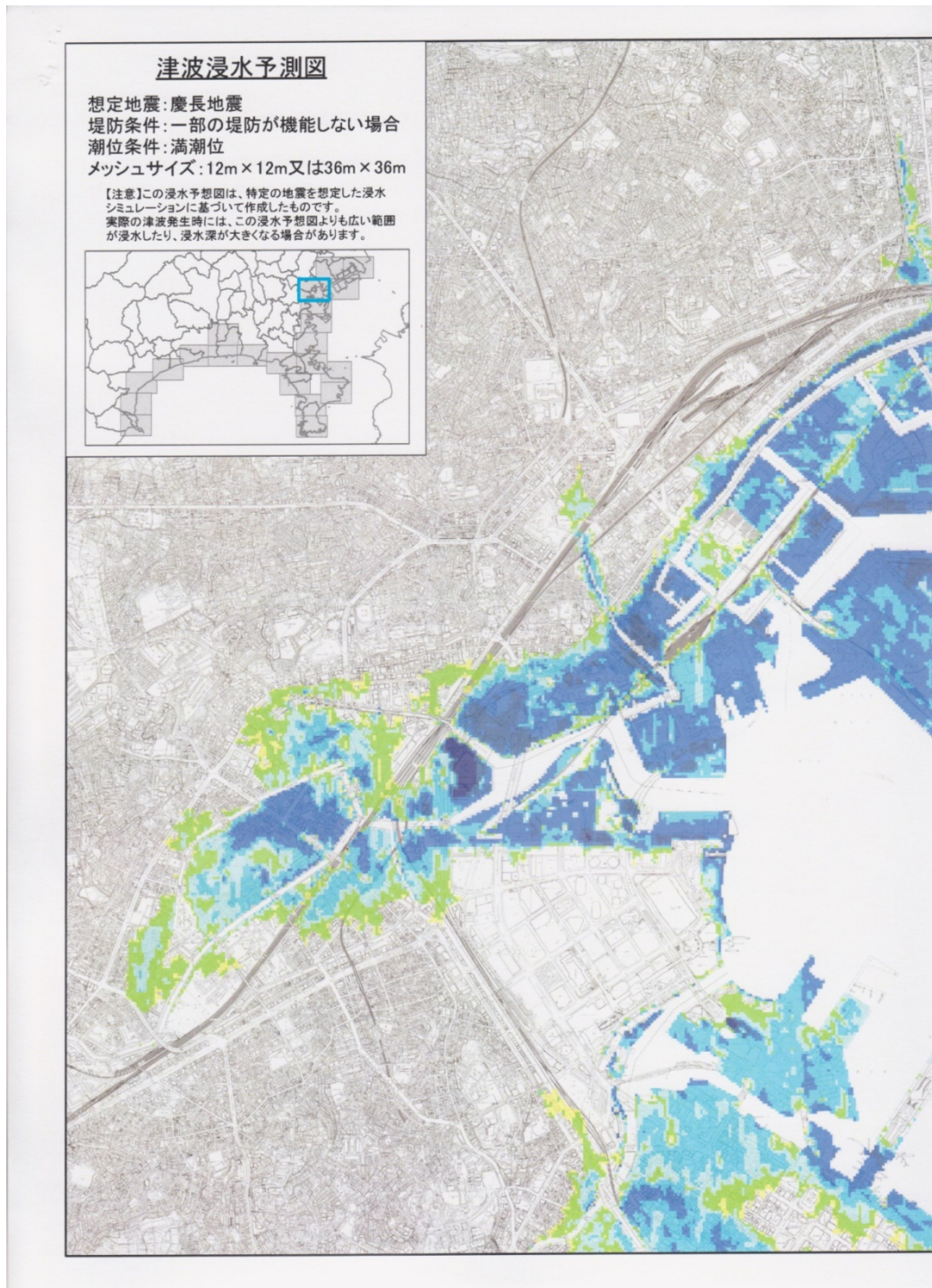
神奈川県庁津波検討部会



東京湾横浜地域

■は既往地震史料、◆は計算値を示す





神奈川県庁津波検討部会

Calculated Tsunami Flood Area
 in Yokohama, Keicho (1605)
 Earthquake 慶長型地震津波

Waterway, River

津波数値解析 -解析手法-

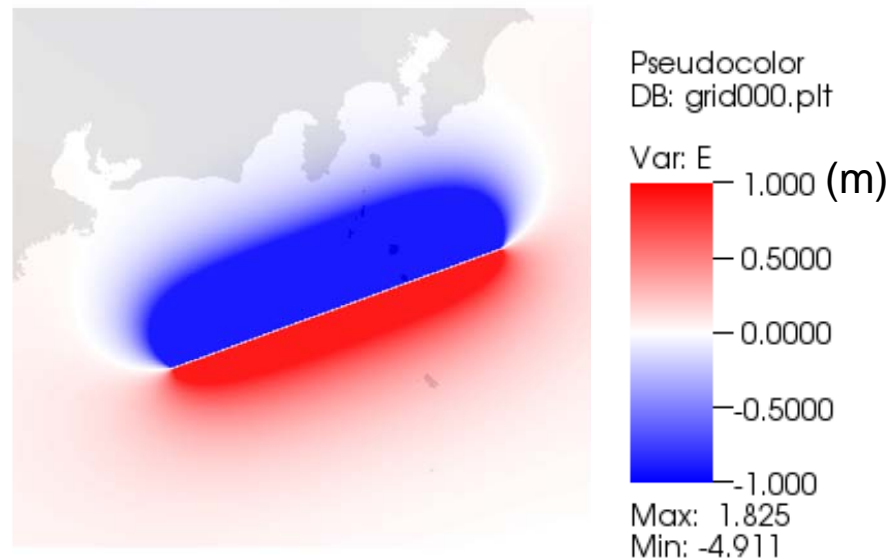
1. 断層パラメータの決定

慶長型地震: 1605年に発生した, 東海・東南海・南海連動型地震型. 死者は1~2万人.

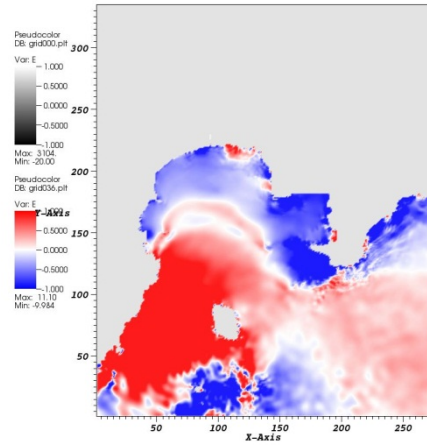
緯度 (°)	経度 (°)	深さ (km)	走行 (°)	傾斜角 (°)	滑り角 (°)	長さ (km)	幅 (km)	食い違い量 (cm)
140.47	34.08	1	250	60	270	285	80	800

2. 初期変動量の算定

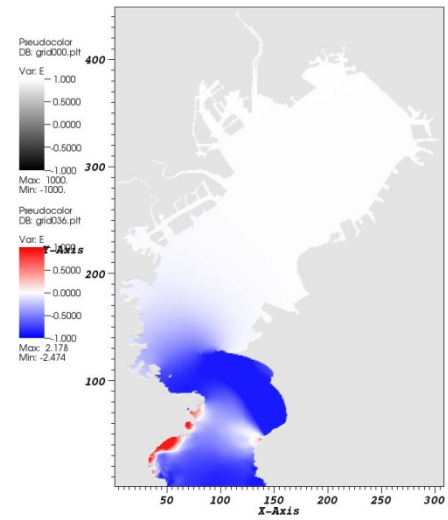
Mansinha and Smylie(1971)より、断層パラメーターを入力して初期変動を計算する



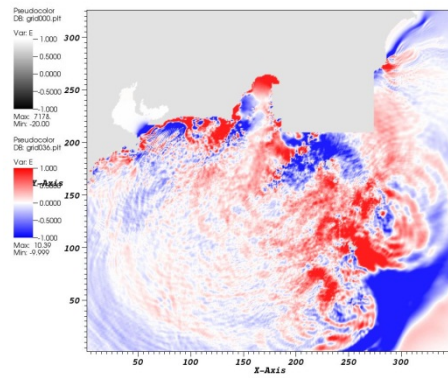
35分後



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:45:03 2012

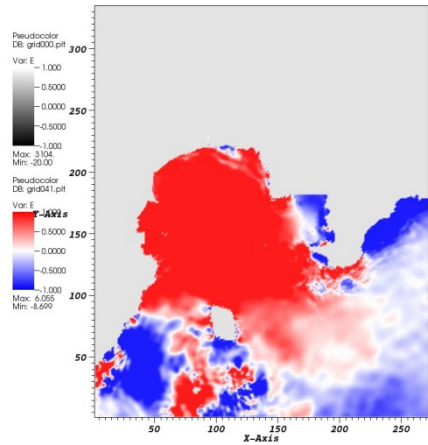


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:31:15 2012

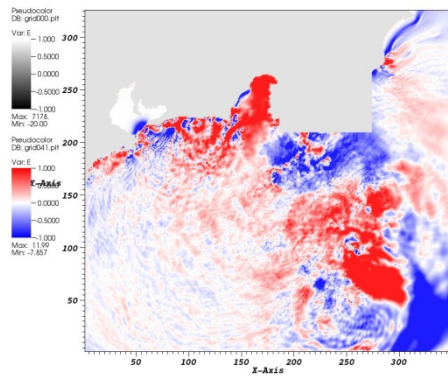


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 23:07:08 2012

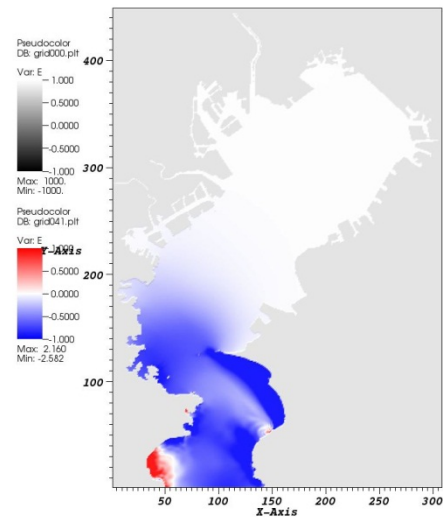
40分後



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:45:08 2012

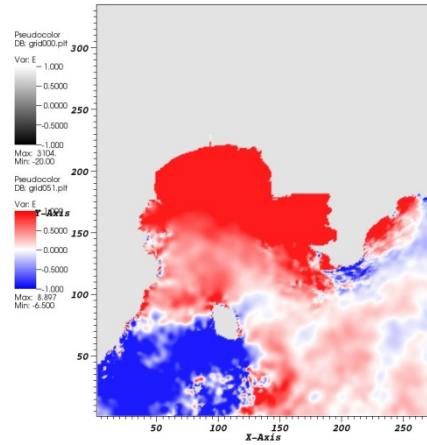


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 23:07:14 2012

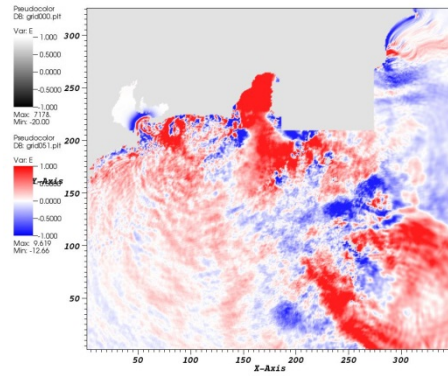


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:31:21 2012

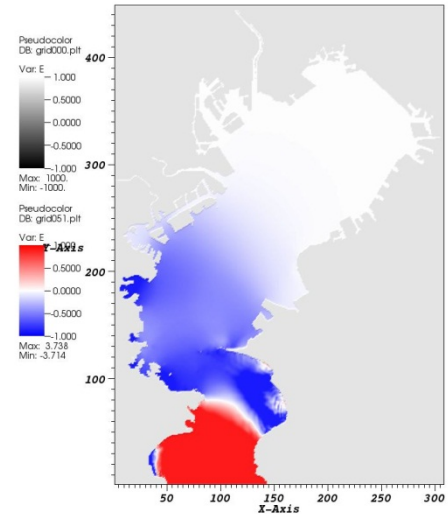
50分後



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:45:17 2012

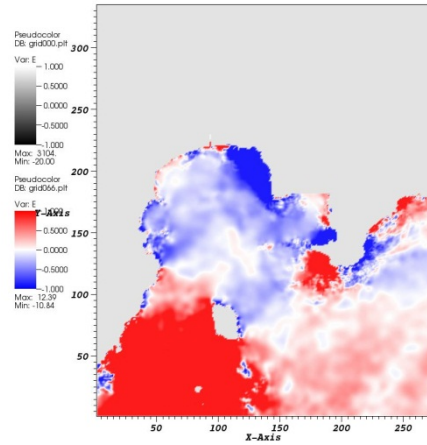


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 20:07:29 2012

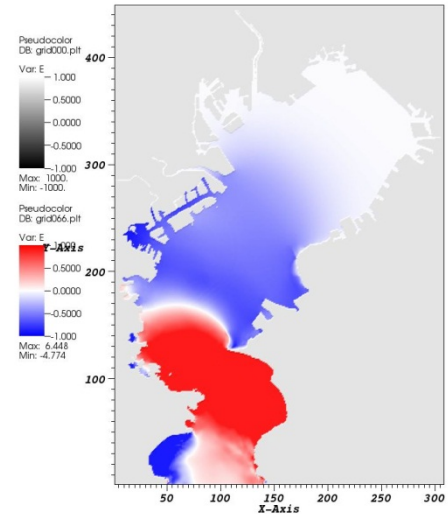


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:31:33 2012

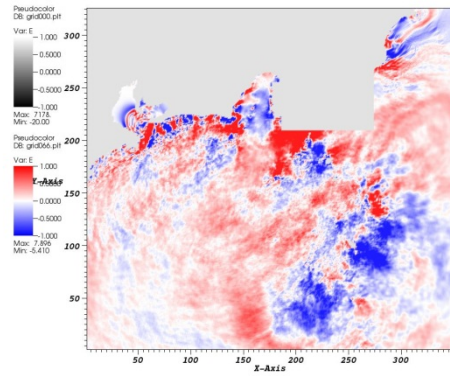
65分後



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:45:31 2012

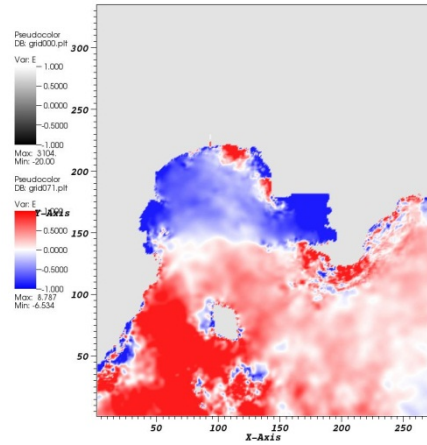


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:31:52 2012

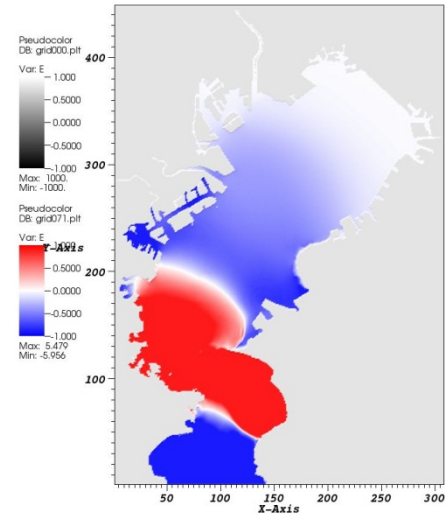


user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 23:07:41 2012

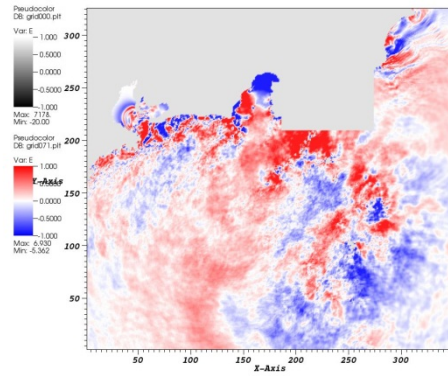
70分後



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:45:36 2012



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 19:31:58 2012



user: SHIBAYAMA
Thu Feb 23 23:07:47 2012

東京湾堤外地における津波危険予測

- 津波伝播シミュレーション -

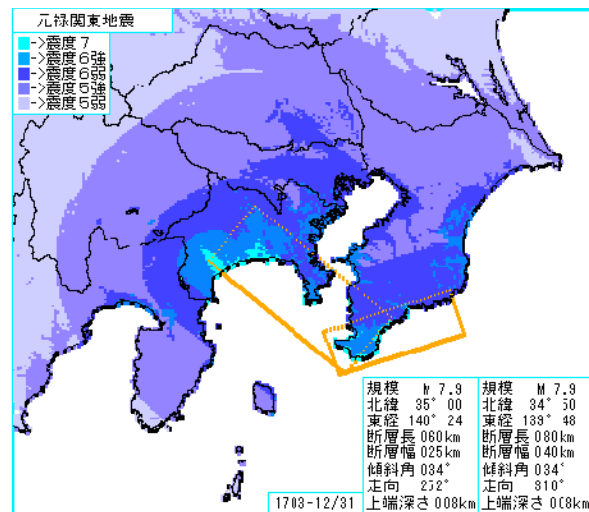
< 元禄地震パラメータ >

震央の位置		長さ (m)	幅 (km)	傾斜角 (°)	走行角 (°)	傾き (°)	深さ (km)
緯度	経度						
139.8E	34.7N	65	70	153	315	30	0

< 三浦半島断層群-鴨川地震パラメータ >

震央の位置		長さ (m)	幅 (km)	傾斜角 (°)	走行角 (°)	傾き (°)	深さ (km)
緯度	経度						
139.4N	35.1N	50	50	90	313	60	1

- 神奈川県津波部会 -



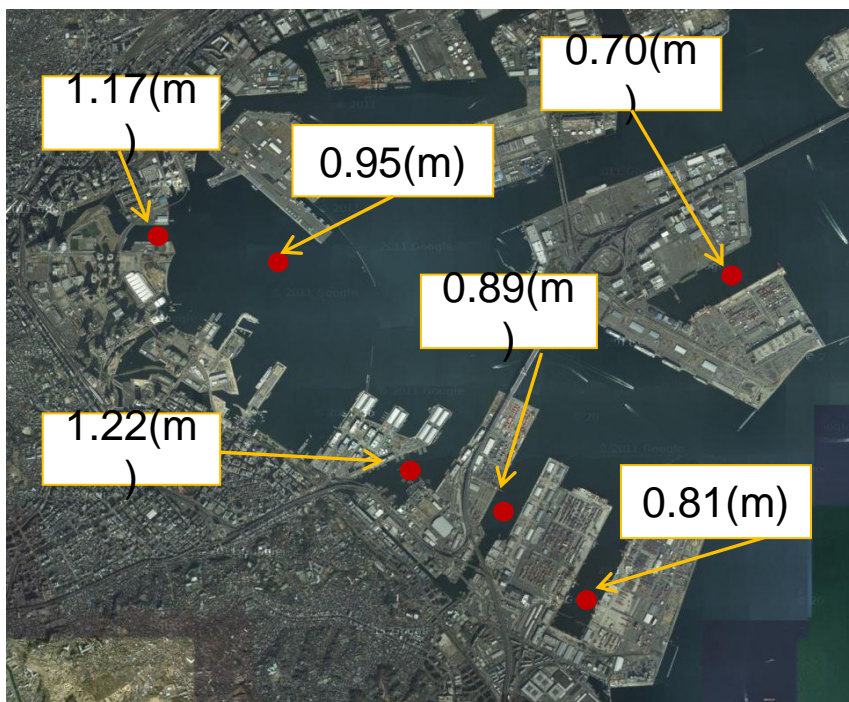
断層位置 (左: 元禄地震、右: 三浦半島断層群-鴨川地震)

東京湾堤外地における津波危険予測

- 津波伝播シミュレーション -

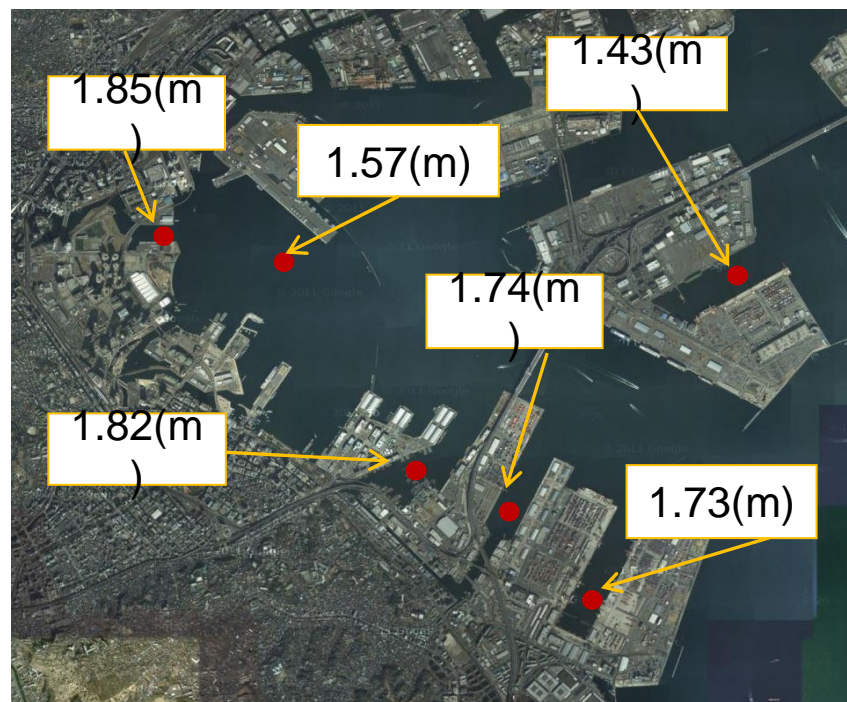
二つの地震による津波最高水位の比較

元禄地震
- 最高水位 -



堤外地が氾濫する可能性は低い

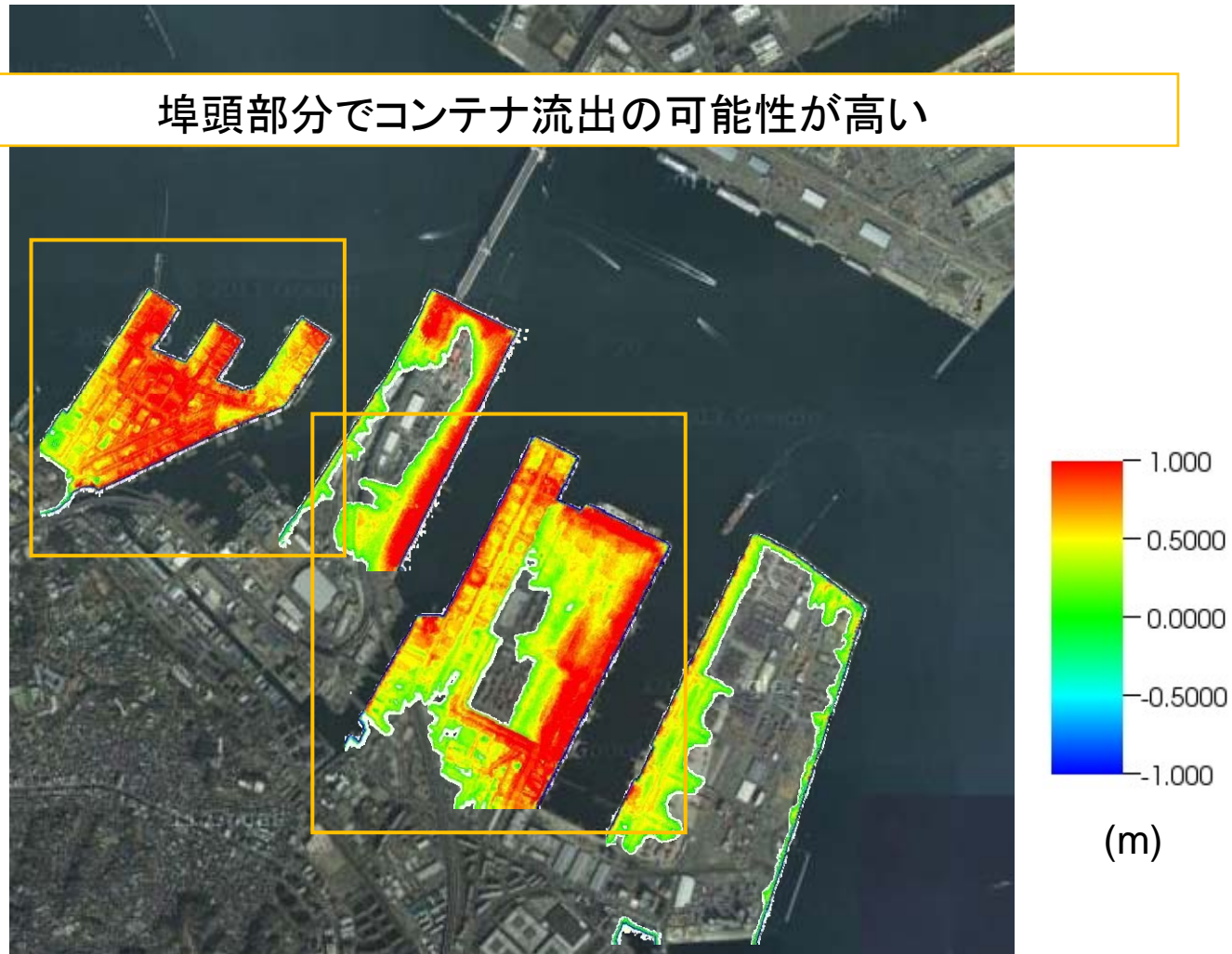
三浦半島断層群-鴨川地震
- 最高水位 -



堤外地が氾濫する可能性は高い

東京湾における津波危険予測

< 最高氾濫水位 横浜港堤外地 > 三浦半島断層群-鴨川地震



避難計画の策定に当たっては避難場所の選定を地域の特性に応じて適切に行う。想定値を超える場合についてもシステムの維持ができるように設計する。

市町のおかれた地形条件を場所ごとに分析

A:背後に標高の高い後背地を有する丘

B:堅固な7階建て以上の建物か、20m以上の地盤高の丘

C:堅固な4階建て以上の建物

信頼度のカテゴリー(A,B,C)を付けて指定する。B,Cは孤立する可能性がある。

住民はあらかじめ設定した中から時間の制約の中で選択する。

避難所：B

堅固な7階建て以上の建物か、
20m以上の地盤高の丘

避難所：C

堅固な4階建て以上の建物

避難所：A

背後に標高の高い後背地
を有する丘

