

ワークショップ
海底ケーブルの科学利用と関連技術に関する将来展望-第3回-
2020/12/4

千葉県における S - n e t の活用について

千葉県防災危機管理部防災政策課 五十嵐光嗣

2013年7月9日 南房総市での海底ケーブルの陸揚げ風景
提供：防災科学技術研究所

千葉県での津波災害（江戸時代以降）

地震発生日、震央地名、地震の規模	津波被害
1605.2.3(慶長9年12月16日) 東海・南海・西海諸道、M7.9	房総半島東岸に大津波が来襲した。一時潮が引いて30余町（30ha）干潟になり、ついで津波が来襲した。上総下総の沿岸45か村の漁村農村が押し流された。大津波は小山の中腹まで押し寄せた。
1677.11.4(延宝5年10月9日) 磐城・常陸・安房・上総・下総、 M8.0	房総沿岸に大津波があった。各地の推定津波浸水高は、東浪見村6.0～7.5m、矢指戸村5.5～7.0m、岩船浦6.5～8.0m、御宿浦4.5～7.0m、沢倉村5.5～7.0mなどであった。
1703.12.31(元禄16年11月23日) 江戸・関東諸国、M7.9～8.2	房総沿岸に大津波があった。各地の痕跡高は、御宿8m、勝浦7m、鴨川6.5m、千倉9.2m、相浜11～12m、保田6.5mなどであった。
1923.9.1(大正12年) 神奈川県部、M7.9	布良付近で津波による浸水があった。各地の推定津波高は布良4.5m、洲崎4m、勝山2.2m、木更津1.8mなどであった。
1953.11.26(昭和28年) 房総半島南東沖、M7.4	銚子付近で最大波高3m記録したが、被害なし。
1960.5.23(昭和35年) チリ沖、M8.5	九十九里浜、銚子、勝浦、天羽などの海岸に津波がおこった。津波の波高は銚子で153cm、布良で67cmであった。
2011.3.11(平成23年) 三陸沖、M9.0	津波観測点「銚子」では押波による第一波を15時13分に観測。17時22分に津波の最大の高さ2.5mを観測した。潮位計のデータでは、13日以降も津波による潮位変化が観測されている。九十九里地域に押し寄せた津波は、山武市では海岸線から3km近くの陸域にまで到達し、利根川では河口から18.8kmまで遡上、浸水面積は九十九里地域（銚子市～いすみ市）で23.7km ² に達した。この津波は、旭市飯岡地区に甚大な被害をもたらした。海岸防御ラインの背後に砂丘や保安林のないこの地区に、7.6mと推定される第3波の津波が襲来し、県民の生命・財産を奪い去った。

延宝地震

元禄地震

東北地方太平洋沖地震

千葉県津波想定地震

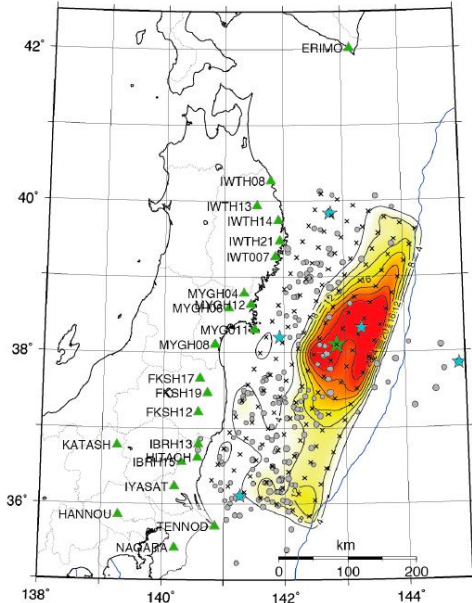
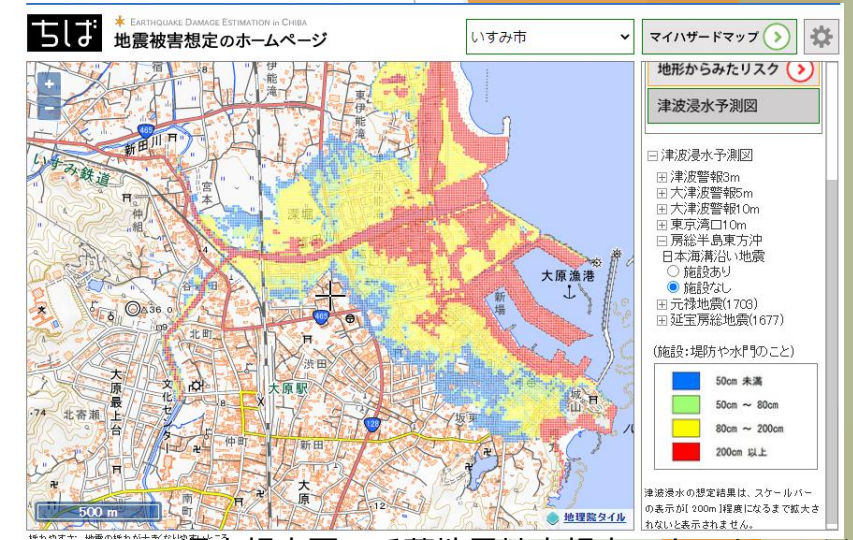
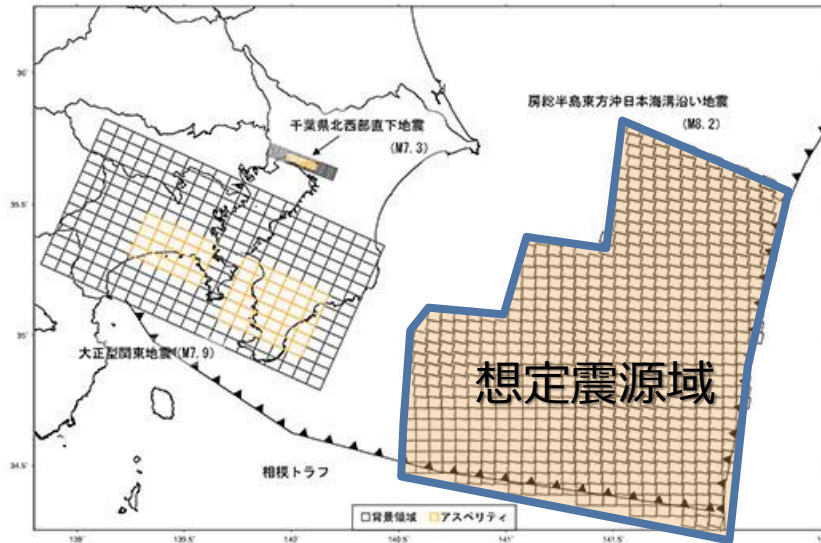


図1 震源過程解析から推定された、断面面上のすべり量分布

東北地方太平洋沖地震の震源域
地震調査研究推進本部 (2011) 気象研究所資料

「房総半島東方沖日本海溝沿い地震」被害想定

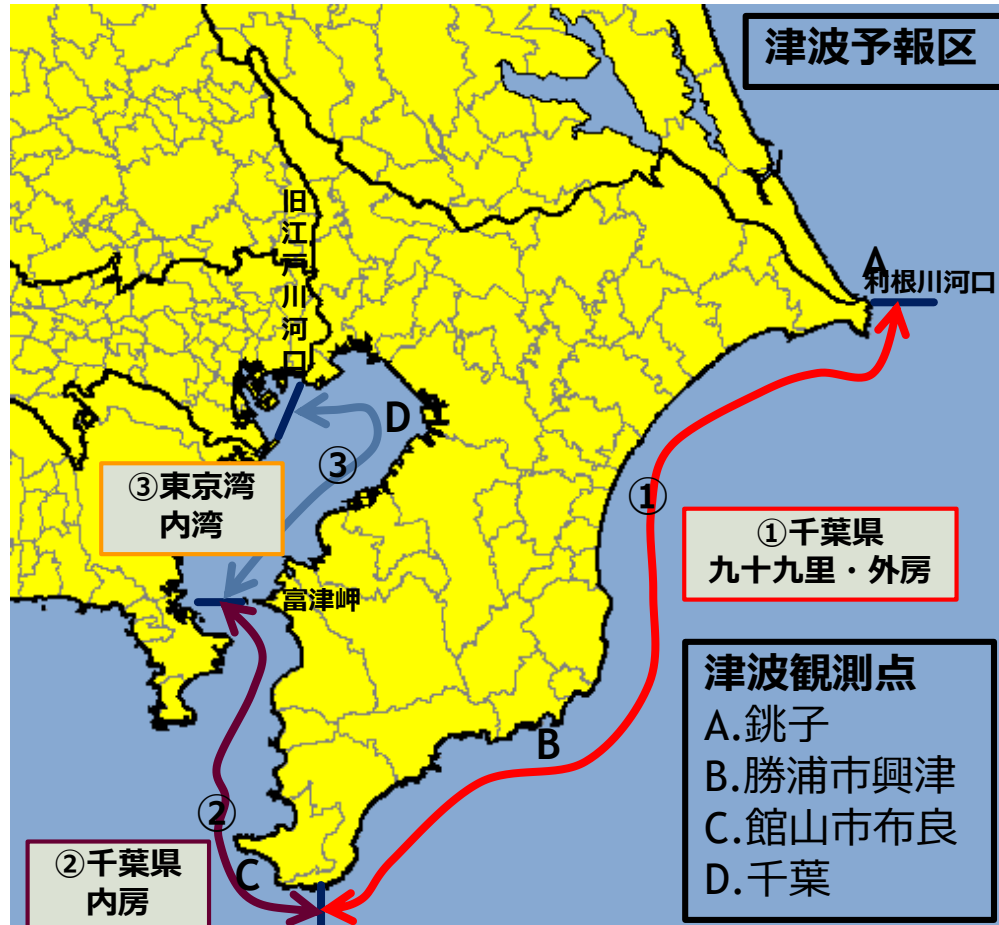
最大波高：銚子市で約 8.8 m、
いすみ市で約 8.3 m
人的被害：死者数は約 5,600 人
(早期避難を開始しない場合)



浸水想定図：千葉地震被害想定ホームページ

- ❑ 東北地方太平洋沖地震 (2011年) は、岩手県北部から茨城県南部までの日本海溝沿いを震源域とした地震
- ❑ その震源域の南側に隣接する千葉県東方沖の日本海溝沿いは割れ残り
- ❑ 延宝地震 (1677年) の震源域のうち、東北地方太平洋沖地震で破壊されなかった領域を対象とした「房総半島東方沖日本海溝沿い地震」(M8.2) を想定し、千葉県の津波想定地震として防災対策

気象庁が発表する津波情報



気象庁が発表する津波情報とその予報区、地点

- ▶ 大津波警報・津波警報・津波注意報
[津波予報区]
- ▶ 津波到達予想時間・予想される津波の高さに関する情報
[津波予報区]
- ▶ 各地の満潮時刻・津波到達予想時刻に関する情報
[津波予報区・験潮所]
- ▶ 津波観測に関する情報
[験潮所]

県の災害対応では
どこが甚大な被害を受けるかの規模感を早期につか
みたい！
そのためには、
詳細な津波高、浸水域、浸水深が必要！

日本海溝海底地震津波観測網 (S-net)

日本海溝海底地震津波観測網 (S-net)

- 千葉県房総半島沖から北海道沖の海底150地点に、防災科学技術研究所が整備・運用
- 地震と津波を同時に観測できるように地震計と津波計が一体
- 東西方向に約30kmおき南北方向に約50kmおきに設置

千葉県の津波浸水予測システムでは、S-net全150地点のうち

- S1：房総沖
- S2：茨城・福島沖
- S6：海溝軸外側南半分の62地点を利用



地震津波計

地震計：速度計1式、加速度計2式、広帯域型地震計1式

津波計：海底水圧計2式

提供：防災科学技術研究所

2020/12/4 千葉県におけるS-netの活用について



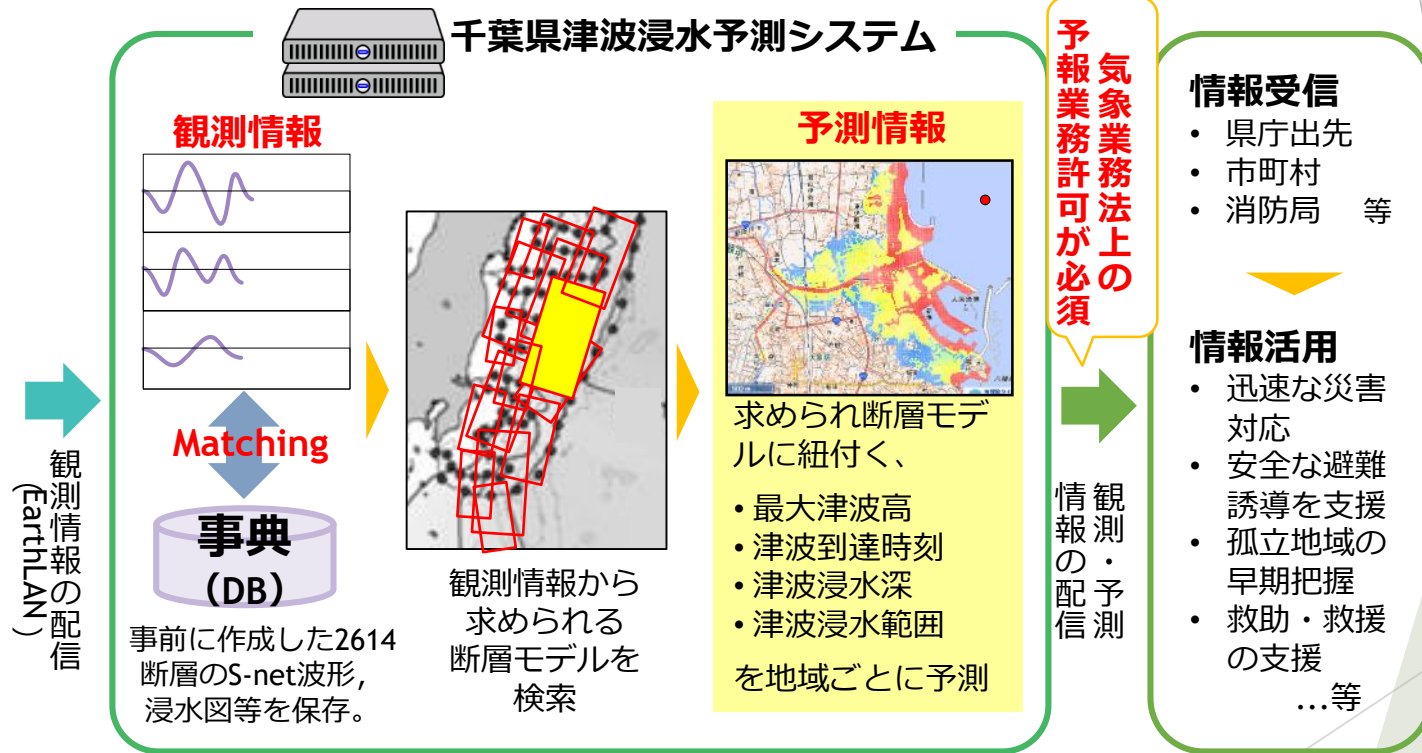
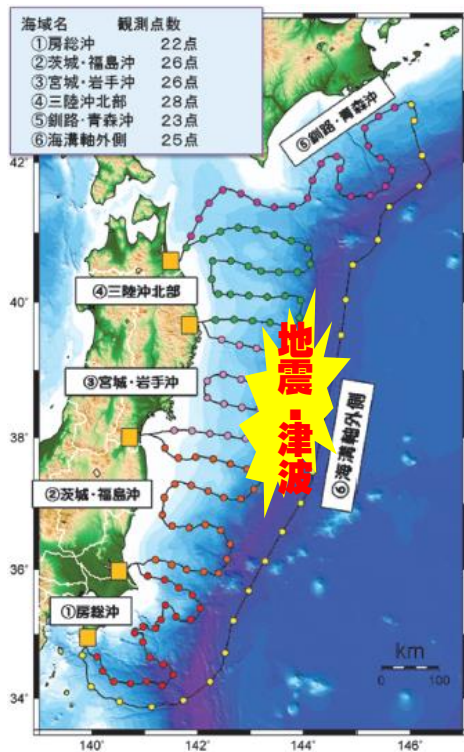
千葉県南房総市にある南房総陸揚げ局



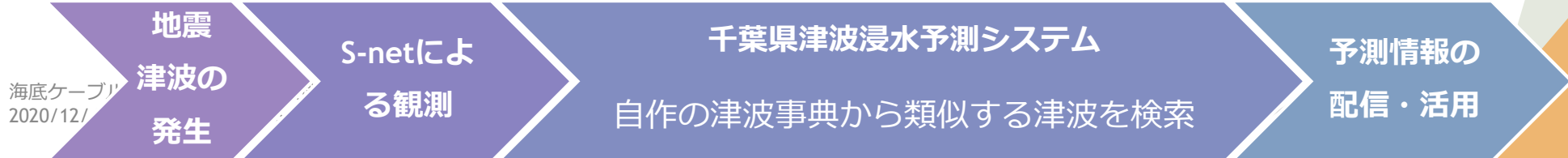
千葉県津波浸水予測システム 概要

整備目的

- 津波発生後、詳細な津波情報を配信し、沿岸地域の住民や観光客等の安全かつ適切な避難行動・継続避難を支援し、津波被害を減らす
- 県・市町村等の津波災害対応を迅速化させる



津波の予報
業務許可
申請中



千葉県津波浸水予測システム 計算条件

予測対象地域の決定

九十九里外房 15 市町村

沿岸評価点の決定

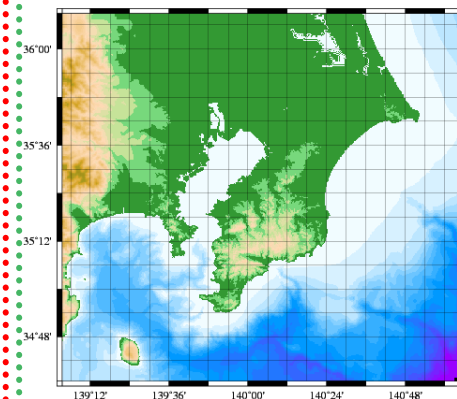
地区人口(多)や重要施設の前面、かつ水深5mの複数地点



申請	対象市町村	地点数
第1期	一宮町・いすみ市 勝浦市・鴨川市	26
第2期	銚子から南房総市までの残り11市町村	22

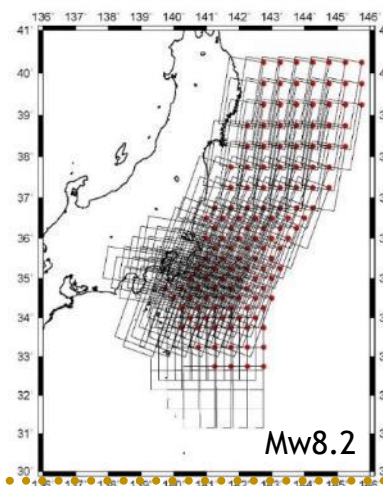
地形データの作成

- 最大2630m格子領域から最小10m格子領域(予測対象領域)までの6層構造



断層モデルの作成

- 日本海溝・相模トラフ沿い
- Mw7.6~8.5, 2614ヶ所 (=Mw×断層深さ×傾斜角)



既往(検証)地震の設定

- 1677年 延宝房総沖地震
- 1703年 元禄関東地震
- 2011年 東北地方太平洋沖地震

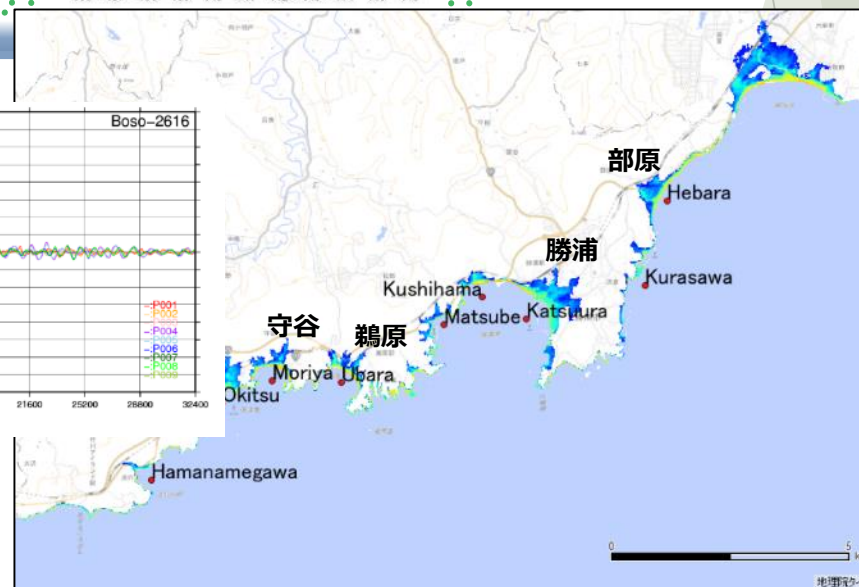
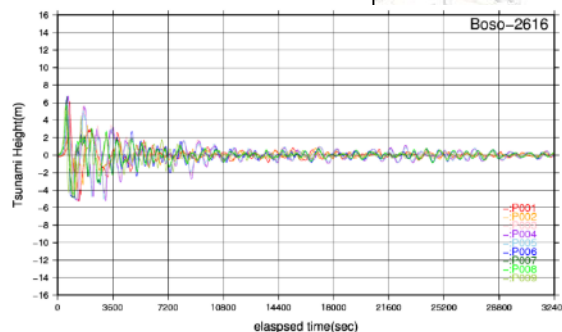
その他条件の設定

- 地殻変動: Okada(1992)
- 粗度係数: 0.025 (空地等に相当する値)
- 堤防等施設条件: 無し
- 潮位条件: T.P.±0m
- 津波計算時間: 地震発生後9時間
- 計算時間間隔: 0.05秒

...など

津波コードJAGURSによる
津波計算, 結果の出力

計算結果を基にデータベースを作成(システムに対応した形式に加工)

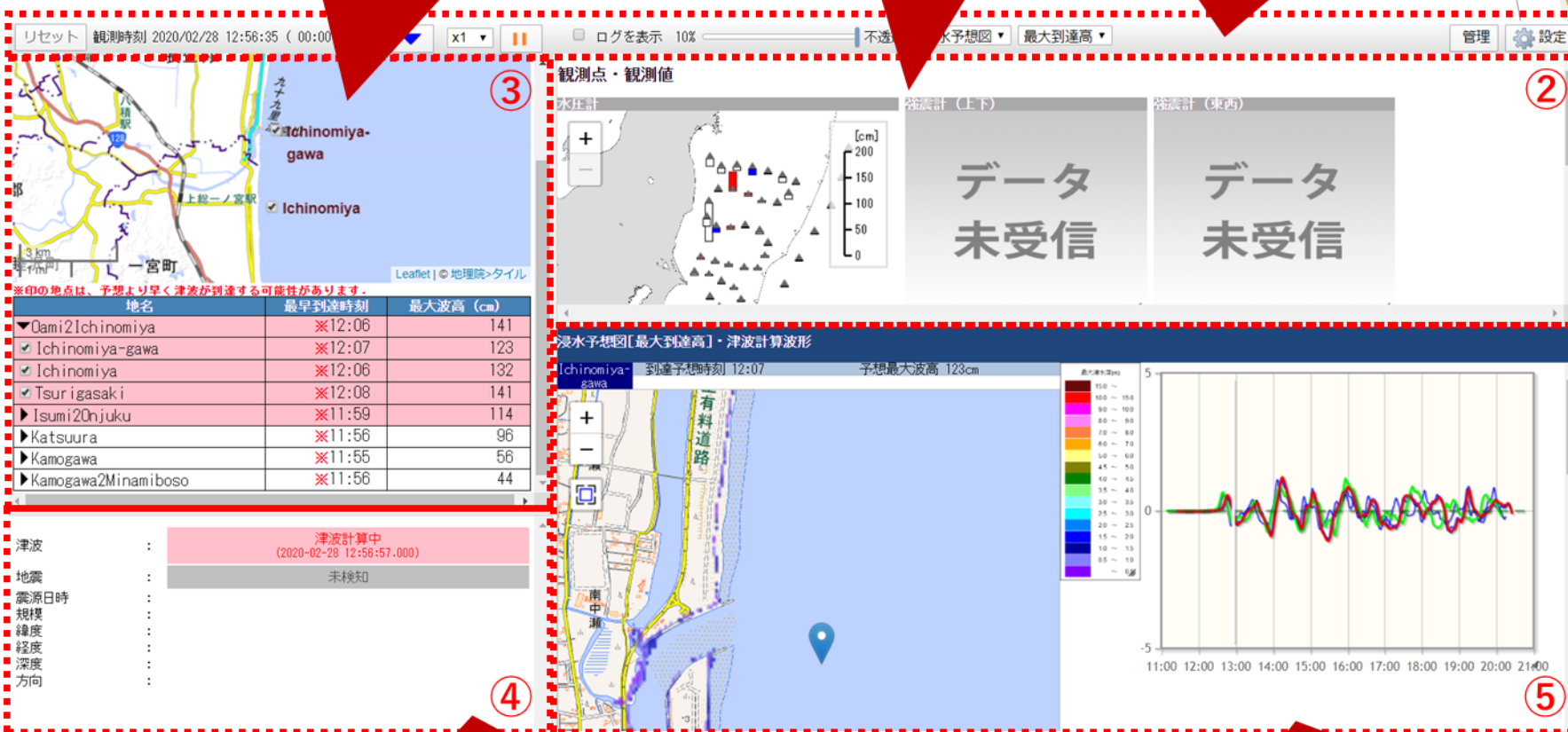


千葉県津波浸水予測システム

③津波到達予想表示部

②観測点表示部

① ツールバー



④地震・津波の観測、計算状況示部

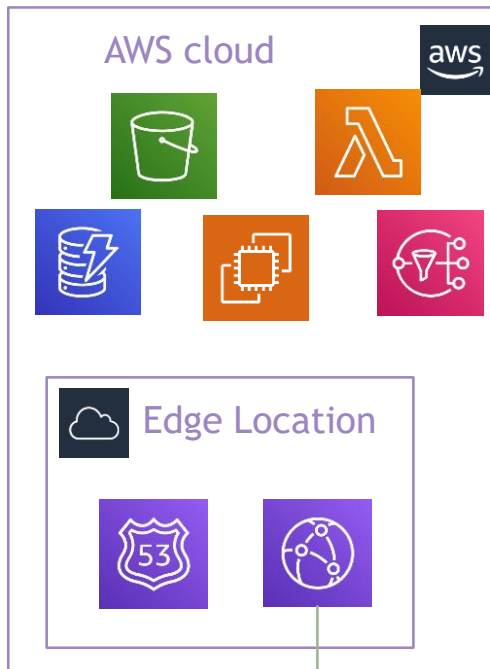
⑤津波浸水予測図・津波計算波形表示部

千葉県津波浸水予測システム クラウド



千葉県庁

- 当初のシステムは、予測情報の配信を防災の専用NWの端末（各市町村に1台）に限られた
- 東日本大震災では、庁舎での災害対応や避難誘導等の活動中に浸水域と知らずに職員等が津波によって被災、犠牲に



- 既存システムでは、インターネット接続にセキュリティ・同時アクセス数に課題、パブリッククラウド上に配信システムを構築
- インターネットに接続のパソコン、タブレット、スマホに地震被害予測・津波浸水予測を配信

防災関係者が、
避難誘導現場で
予測情報を確認
できる必要があ
る！

千葉県津波浸水予測システム クラウド

津波浸水予測 地震被害予測 訓練情報

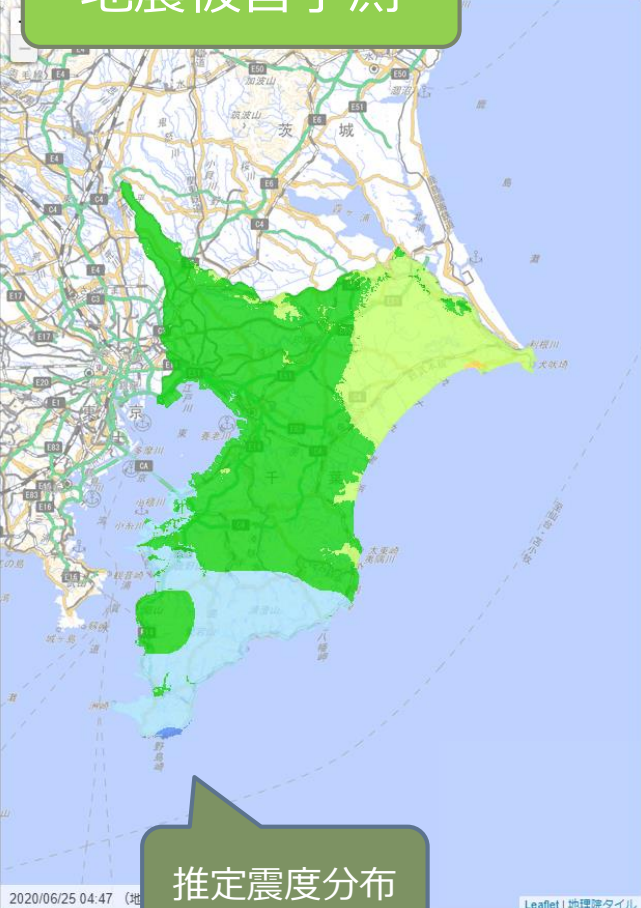
銚子付近 30.0km M6.2

予測に使用した観測点
震度計+K-NET

2020/06/25 04:47

震度分布
液状化危険度
全半壊棟数

地震被害予測



推定震度分布

津波浸水予測

2020/11/17 20:00
大津波警報・津波警報・津波注意報

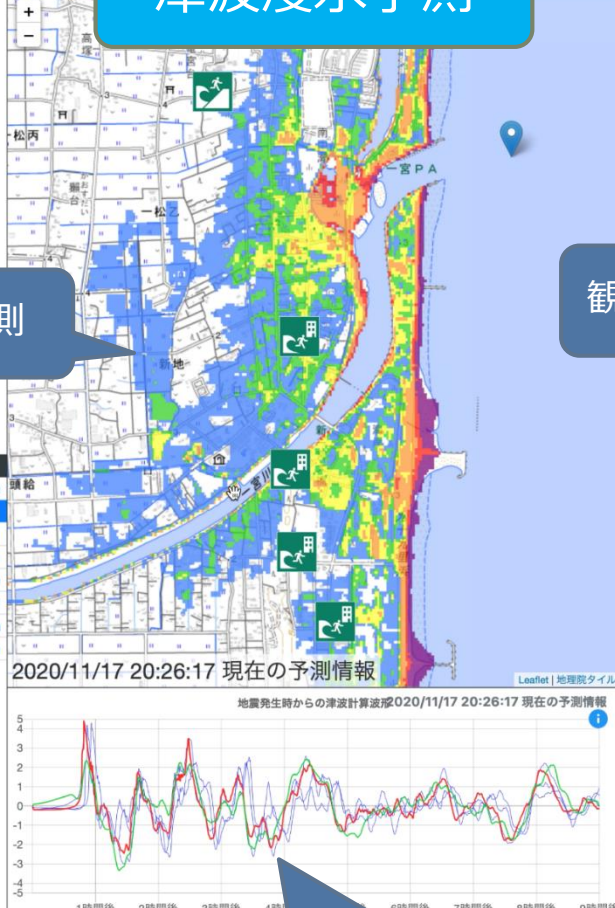
大津波警報・津波警報を発表しました。

<大津波警報>
福島県、茨城県
<津波警報発表>
千葉県九十九里・外房
<津波注意報発表>

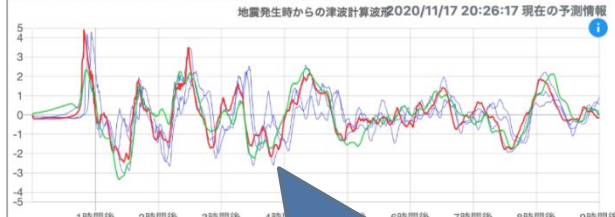
地名	最早到達時刻	最大波高
大網白里～一宮	19時53分	5.43m
一宮川	19時53分	4.41m
一宮	19時53分	5.21m
釣ヶ崎	19時53分	5.43m
いすみ・御宿	19時54分	4.22m
勝浦	19時55分	4.81m
鴨川	19時55分	2.88m
鴨川・南房総	19時55分	2.70m

津波到達予想

観測値 (水圧計)



津波計算波形



千葉県津波浸水予測システム アプリ

