

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
〔レジリエントな防災・減災機能の強化〕
課題①津波予測技術の研究開発

S-net を用いた 津波遡上即時予測技術の開発

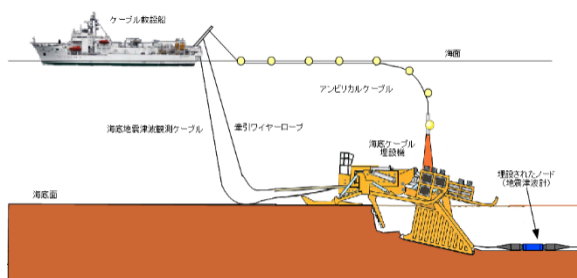
国立研究開発法人 防災科学技術研究所
青井 真



日本海溝海底地震津波観測網（S-net）

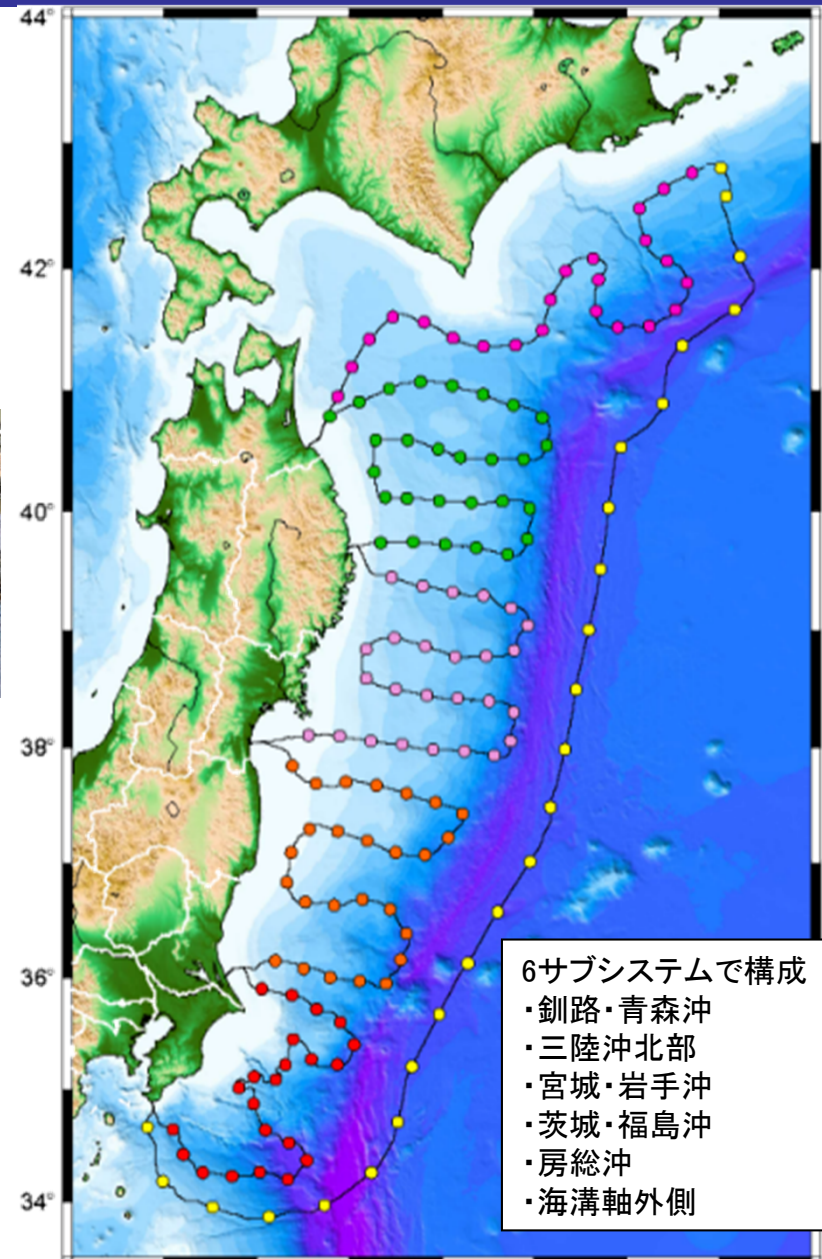
世界初の広域多点（150観測所）リアルタイム海底ケーブル式地震津波観測網

- ・全長約5700kmの海底ケーブル
- ・東西方向に30km間隔南北方向に50-60km間隔
- ・マグニチュード7～7.5クラスの地震の震源域相当の面積に少なくとも1つの観測点を配置



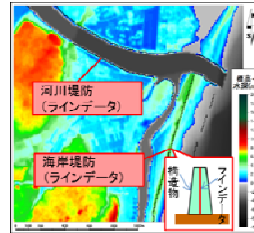
期待される成果

- ①津波を現状より最大**20分程早く検知**して実測値の情報を発信（**伝播する津波の実況**）。
手法の開発を進めて沿岸津波高と到達時刻を現状より精度高く迅速に予測して、災害を軽減する（**津波即時予測の高度化**）。 **本課題で取り組む**
- ②東北地方の地震像の解明
 - ・地殻変動（鉛直方向）の観測
 - ・将来起きる地震の正確な予測
- ③最大**30秒程度早く検知**して**緊急地震速報に活用**。



SIP防災課題①で開発を進める津波即時予測手法

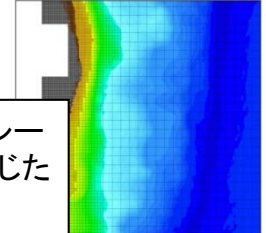
波源断層モデルを設定し、津波シミュレーションを実施して事前に津波シナリオバンクを構築



【津波シミュレーションモデル】

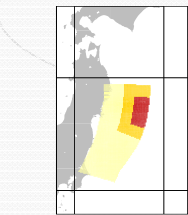
千葉県外房地域を対象とした
詳細沿岸地形モデル
(最小10mメッシュ)

効率的な津波シミュレーション手法(水深に応じた
最適な格子分割)

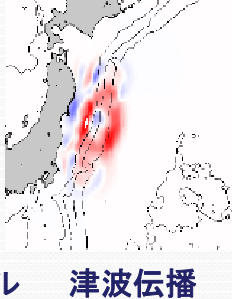


【津波シナリオバンク】

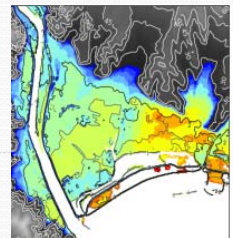
シナリオ1



波源断層モデル

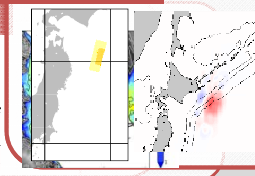


津波伝播

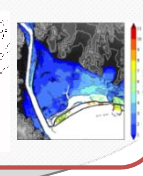


浸水深分布

シナリオ2



シナリオ2



シナリオ2

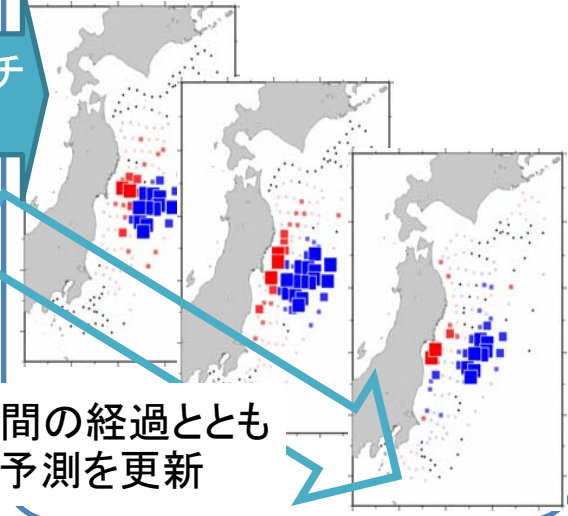
【シナリオ検索アルゴリズム】

観測された水圧データにマッチ
するシナリオを探し出す

予測情報



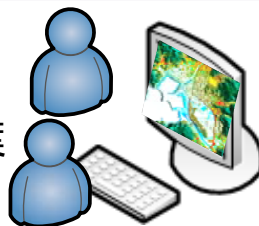
【S-net観測データ】



時間の経過とともに
予測を更新

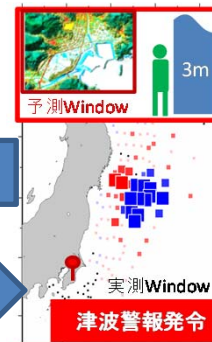
【実証実験】

協力機関の千葉県
県との連携



課題抽出・機能検証

フィードバック



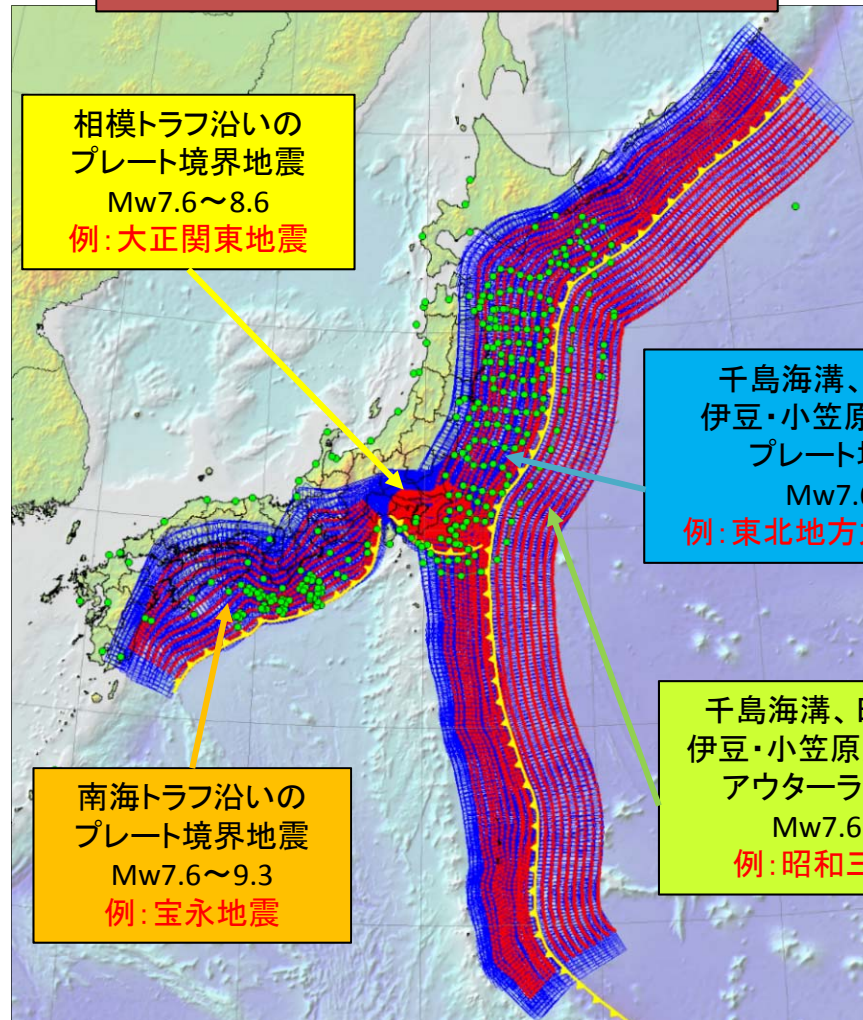
【津波情報の分かりやすい 提供技術】

予測情報を観測データ(津波
伝播の実況)とともにリアルタ
イムに可視化

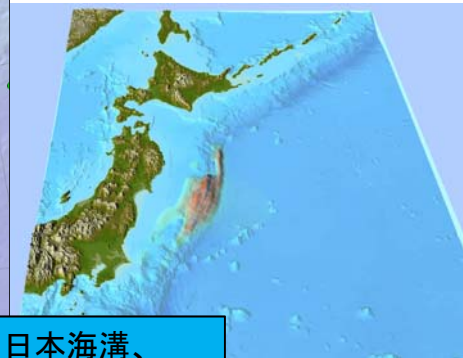
津波シナリオバンクの構築

予測対象地域である千葉県九十九里・外房沿岸に津波をもたらす地震を網羅的に想定し、多数の津波シミュレーションを実施して、津波シナリオバンクを構築

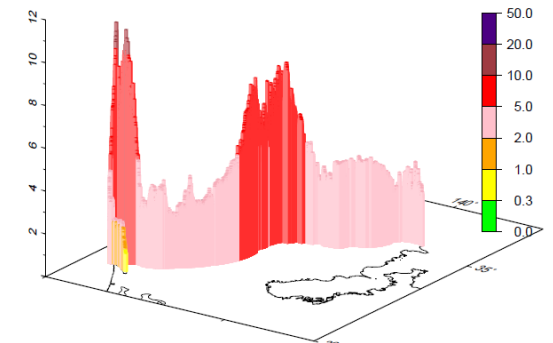
H28年度までに構築したシナリオ



沖合津波伝播

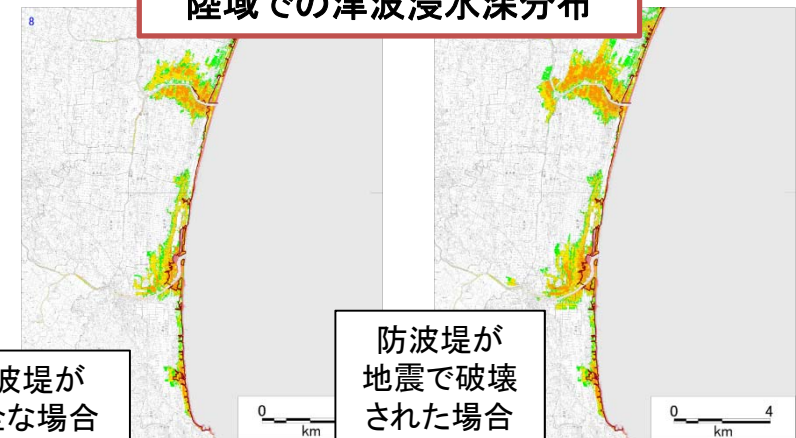


沿岸津波高さ



沿岸で一定の津波高さとなる地震について遡上計算し効率的にシナリオを網羅

陸域での津波浸水深分布

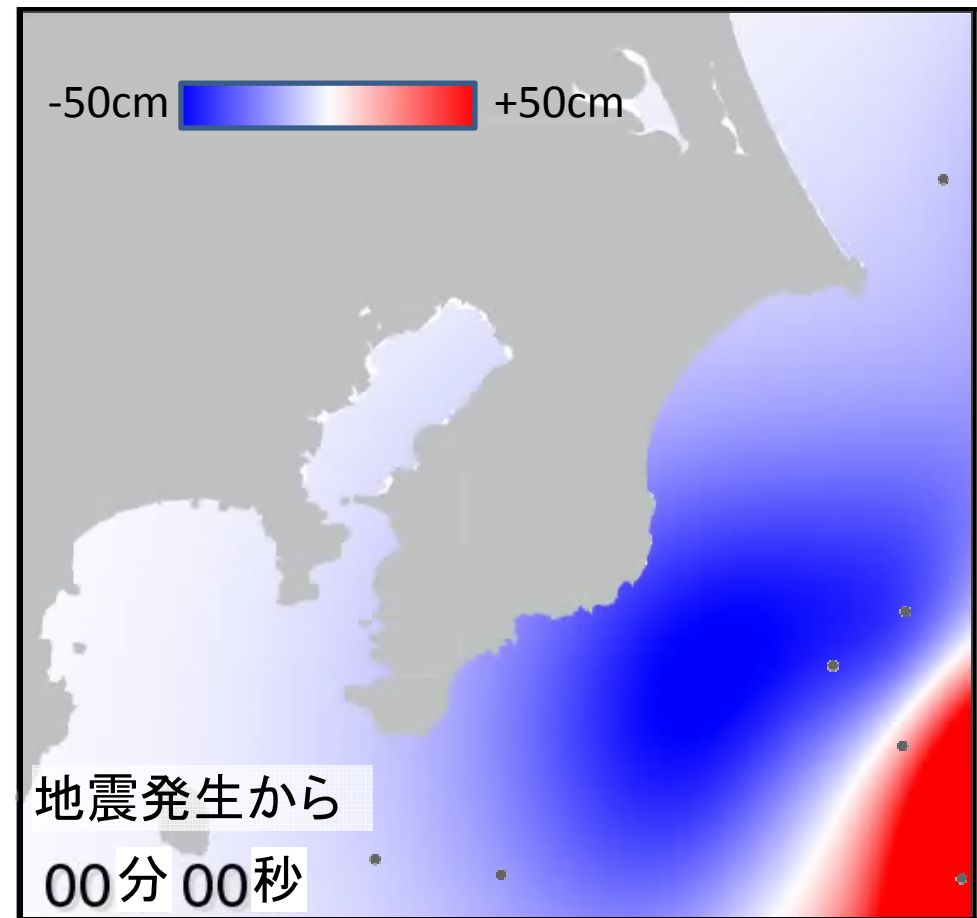
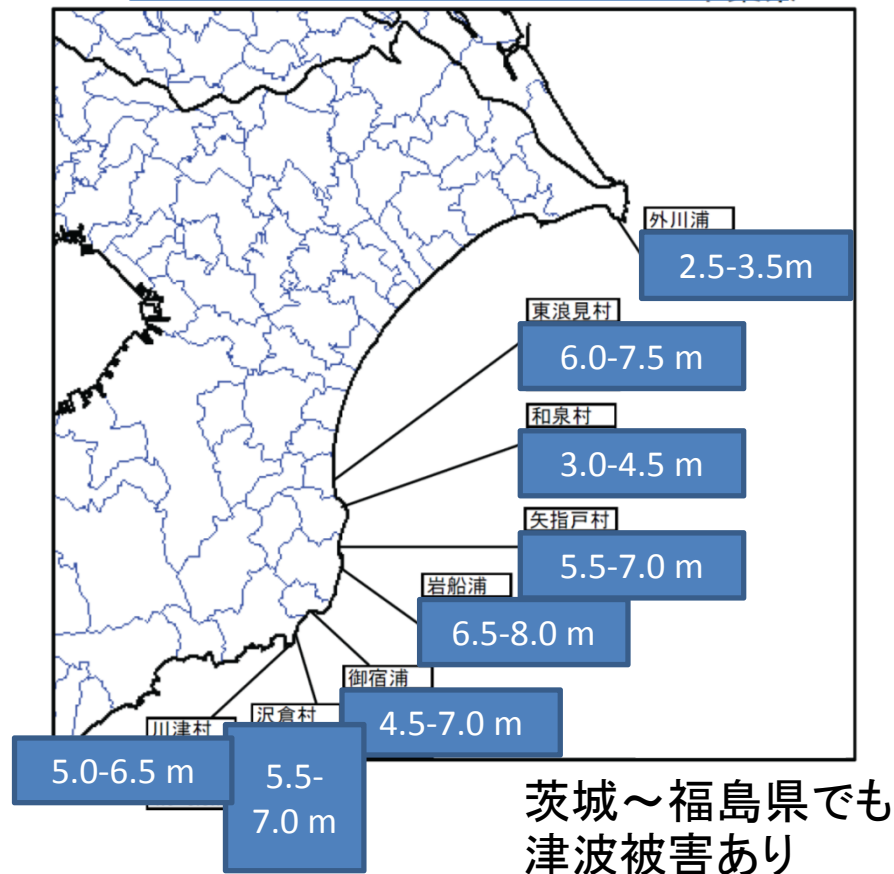


過去の被害地震津波を用いた津波遡上即時予測システムの検証

津波シナリオバンクより観測された水圧変動にマッチするシナリオを選別して予測を実現する津波遡上即時予測システムのプロトタイプを構築

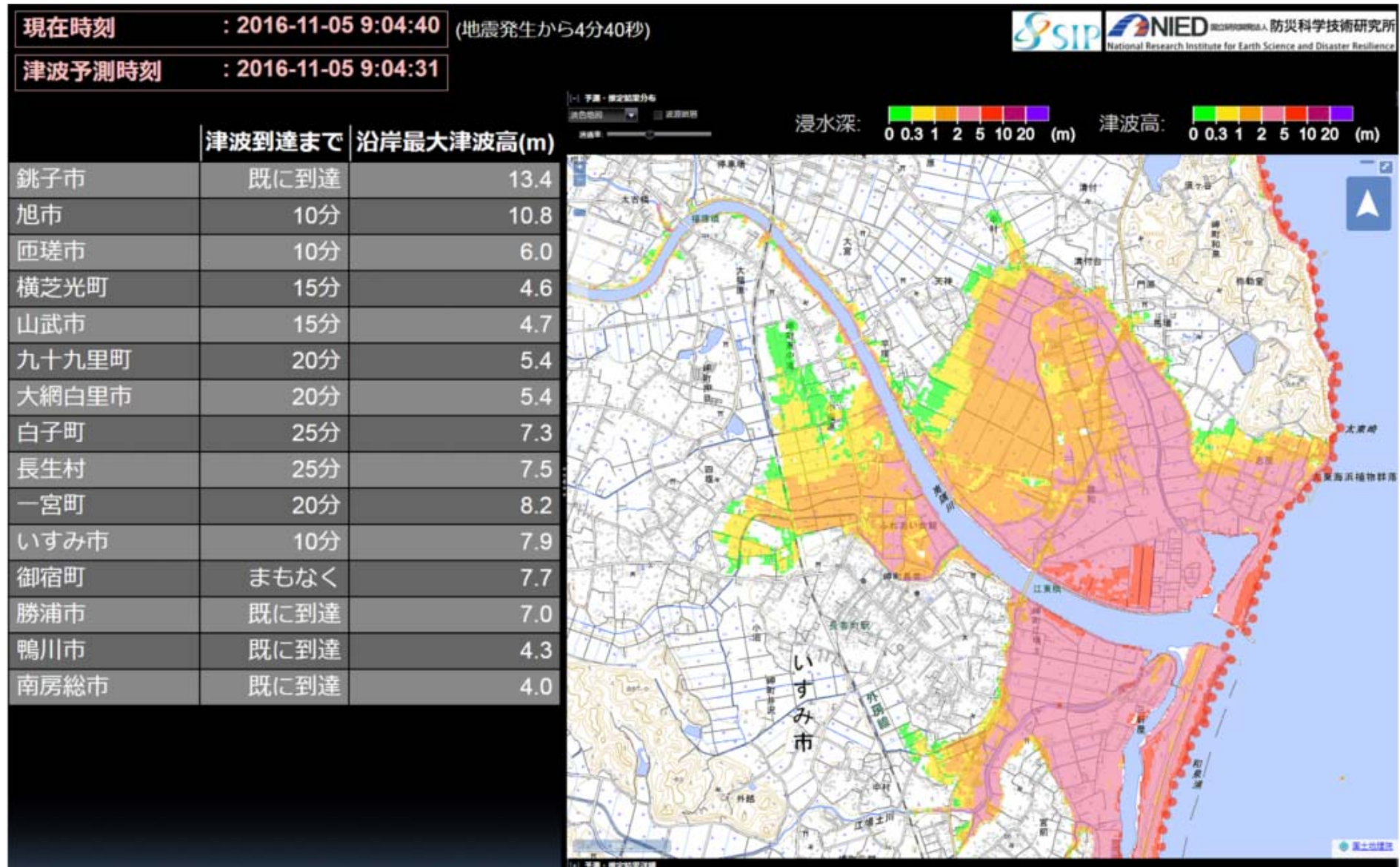
➡ 対象地域に被害をもたらした1677年延宝房総沖地震の再現データでシステムを検証

1677年延宝房総沖地震による
津波浸水高(竹内・他、2007)



過去の被害地震津波を用いた津波遡上即時予測システムの検証

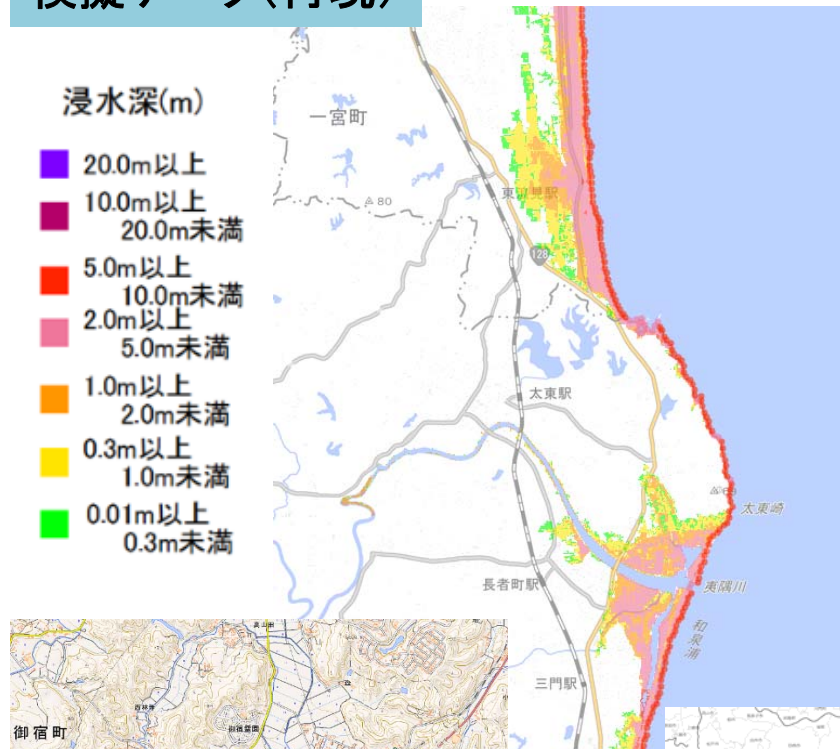
30秒ごとに逐次解析を行うことで、地震発生5分後程度までには陸域への遡上を十分な精度で予測



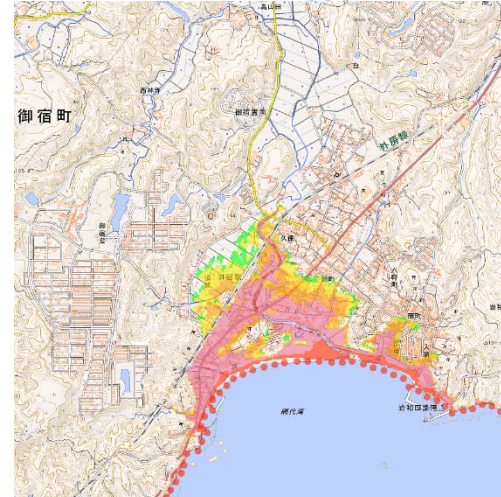
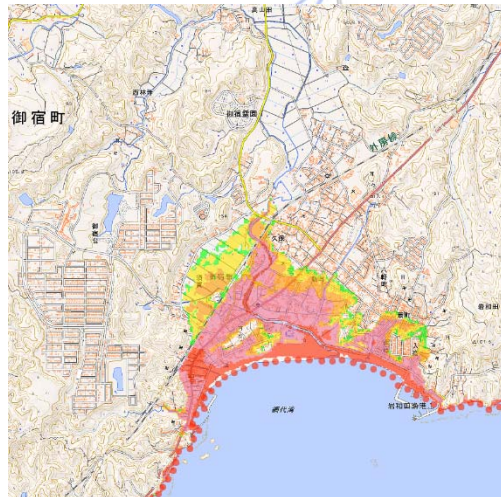
過去の被害地震津波を用いた津波遡上即時予測システムの検証

30秒ごとに逐次解析を行うことで、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

模擬データ(再現)

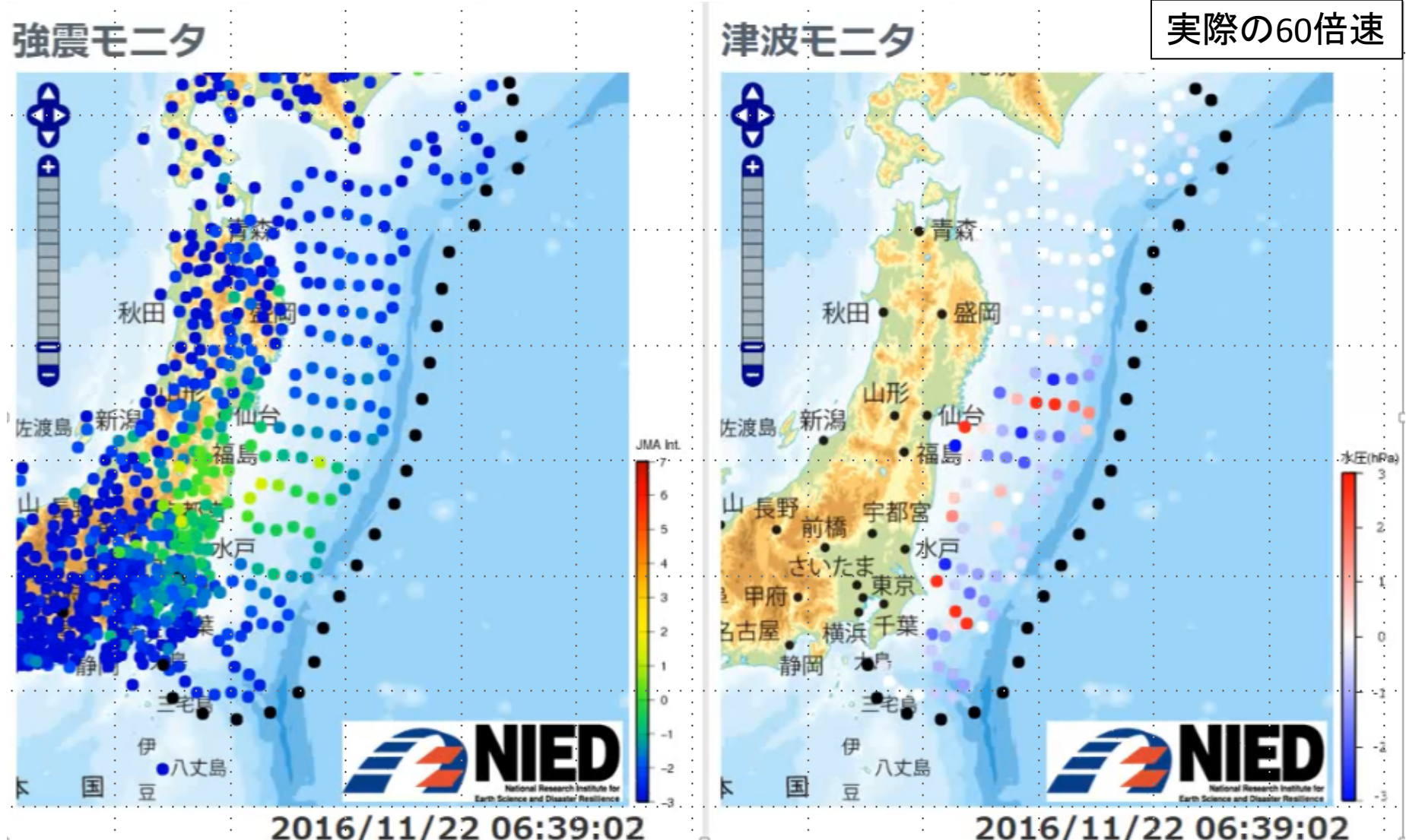


予測結果



リアルタイム可視化システム（強震津波モニタ）

2016年11月22日福島県沖の地震(M7.4)の実観測データのリアルタイム可視化により、津波が震源域から南北に伝播する様子が直感的に捉えられることを確認



開発した技術の実証実験

津波即時予測情報や分かりやすい情報提供技術の津波防災対応への利活用に向けて、千葉県、九十九里・外房沿岸市町と協力して本年度(4年次)より実証実験を行う

自治体防災担当者へのヒアリング:

2016年11月22日福島県沖の地震津波への対応や現在の防災計画の把握

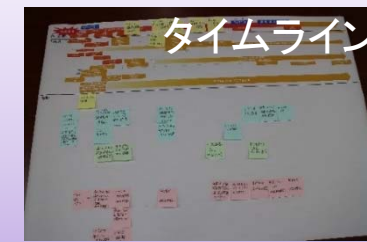


津波防災対応ワークショップ:

津波防災対策と観測・予測情報を活用した発災時対応について洗い出し、議論



振り返り



タイムライン

- ワークショップを重ねて対応の整理
- 防災科研研究者内での議論による予測情報利活用の提案

津波避難訓練への協力:

可視化アプリ等を活用し、津波避難訓練を通じた周知啓発活動

可視化アプリ



津波予測情報を用いた図上演習:

オフラインの津波遡上即時予測システムからの情報を基に対応の確認や課題を検証



津波予測情報

防災訓練での周知啓発による課題抽出・機能検証

津波避難訓練におけるアプリの活用と周知啓発活動

地震
発生

危険回避訓練

津波避難訓練

防災講演



「地震津波
モニタ」アプリ
のPush通知
により訓練
開始を通知

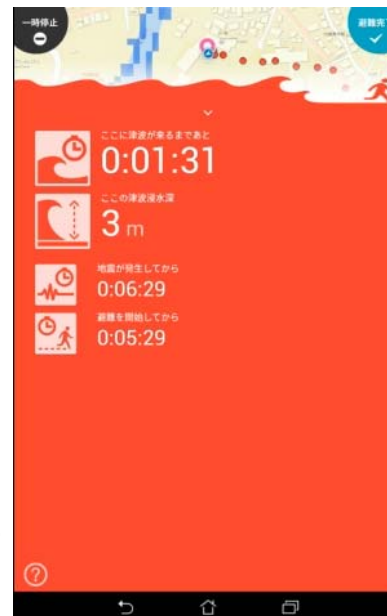


安全確保



「逃げトレ」アプリを
活用した津波避難
訓練

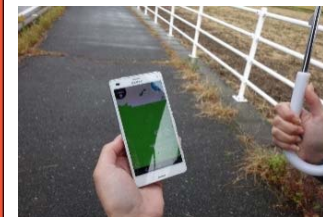
京都大学
矢守先生
と連携



地震の揺れの広がる
様子をリアルタイム
表示

津波即時予測
のための
津波シナリオバンク

浸水データ
を登録

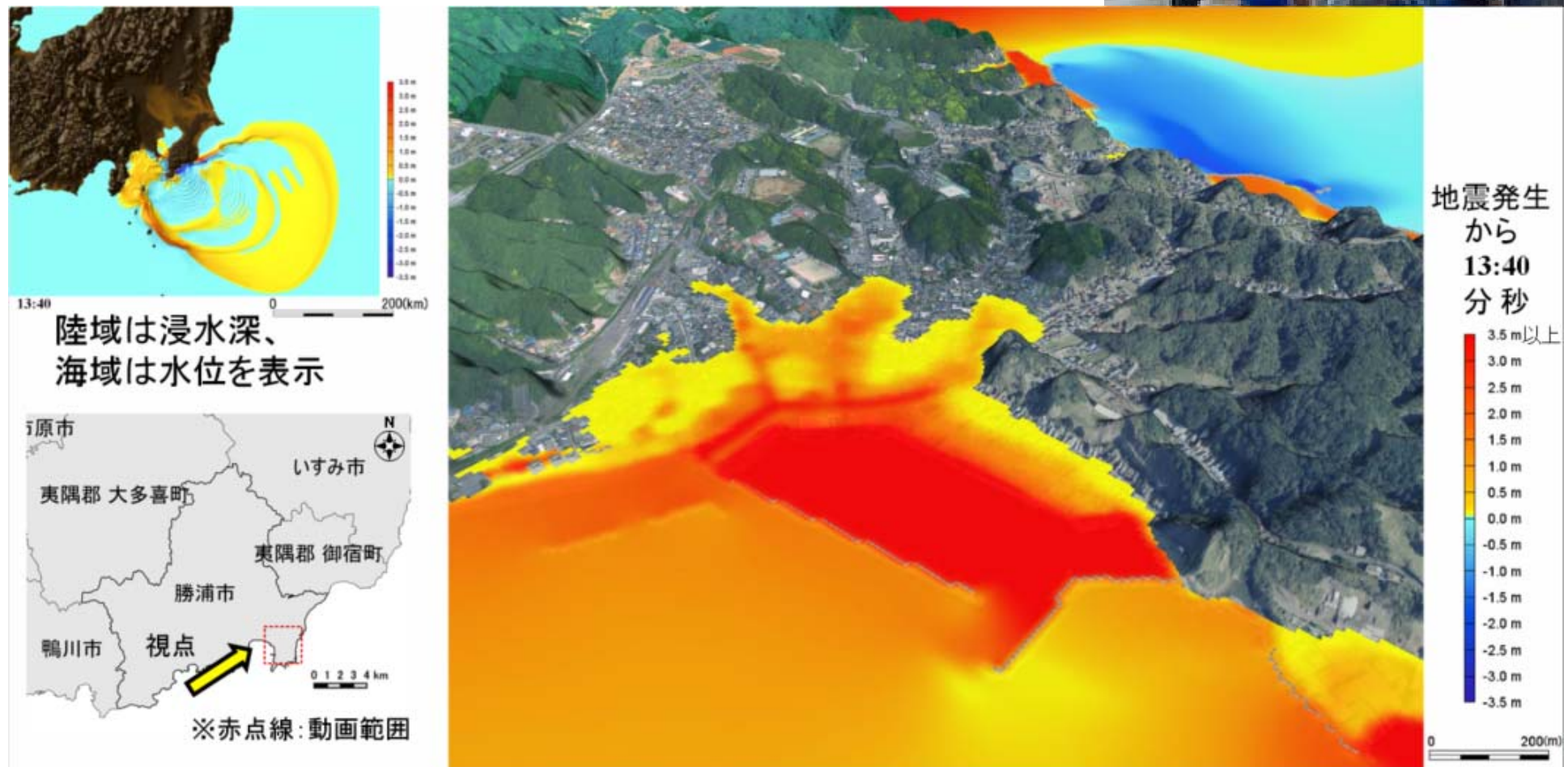


避難完了後に集合
先にて、津波防災
に関する講演や展
示を実施



防災訓練での周知啓発による課題抽出・機能検証

平成27年10月25日(日)に千葉県勝浦市で実施された**防災訓練**において、SIPによる研究内容や津波防災に関する**展示**を行い、**課題抽出**や開発中システムの**機能検証**等を実施した。1703年元禄関東地震による勝浦市中心部での津波遡上を再現した動画は、**現実感のある動画**として関心を引いて**効果的な周知**につながり、後日千葉県および勝浦市からの依頼を受け提供した。



※陸域テクスチャーは、「地理院タイル(簡易空中写真)」(<http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html#airphoto>)を元に作成

まとめ

SIP防災課題①津波予測技術の研究開発では、津波からの避難につながる情報を提供する技術の開発を目指して、海底観測網で直接捉えられた津波データを活用し、津波検知から数分以内に陸域への津波遡上を予測し、観測情報と合わせて分かりやすく提供する技術の開発を進めている。

平成28年度(3年次)までに、千葉県九十九里・外房地域を対象とした津波遡上即時予測システム及びリアルタイム可視化システムのプロトタイプを構築し、本年度から実観測データを用いたシステム検証を開始した。また千葉県のご協力のもと、津波予測情報や開発システムの課題抽出、機能検証を進め、本年度から津波防災対応への利活用に向けた自治体防災担当者との実証実験を開始した。

