

# リアルタイム津波浸水・被害予測・災害情報配信による自治 体の減災力強化の実証事業

(高知・静岡・宮城)

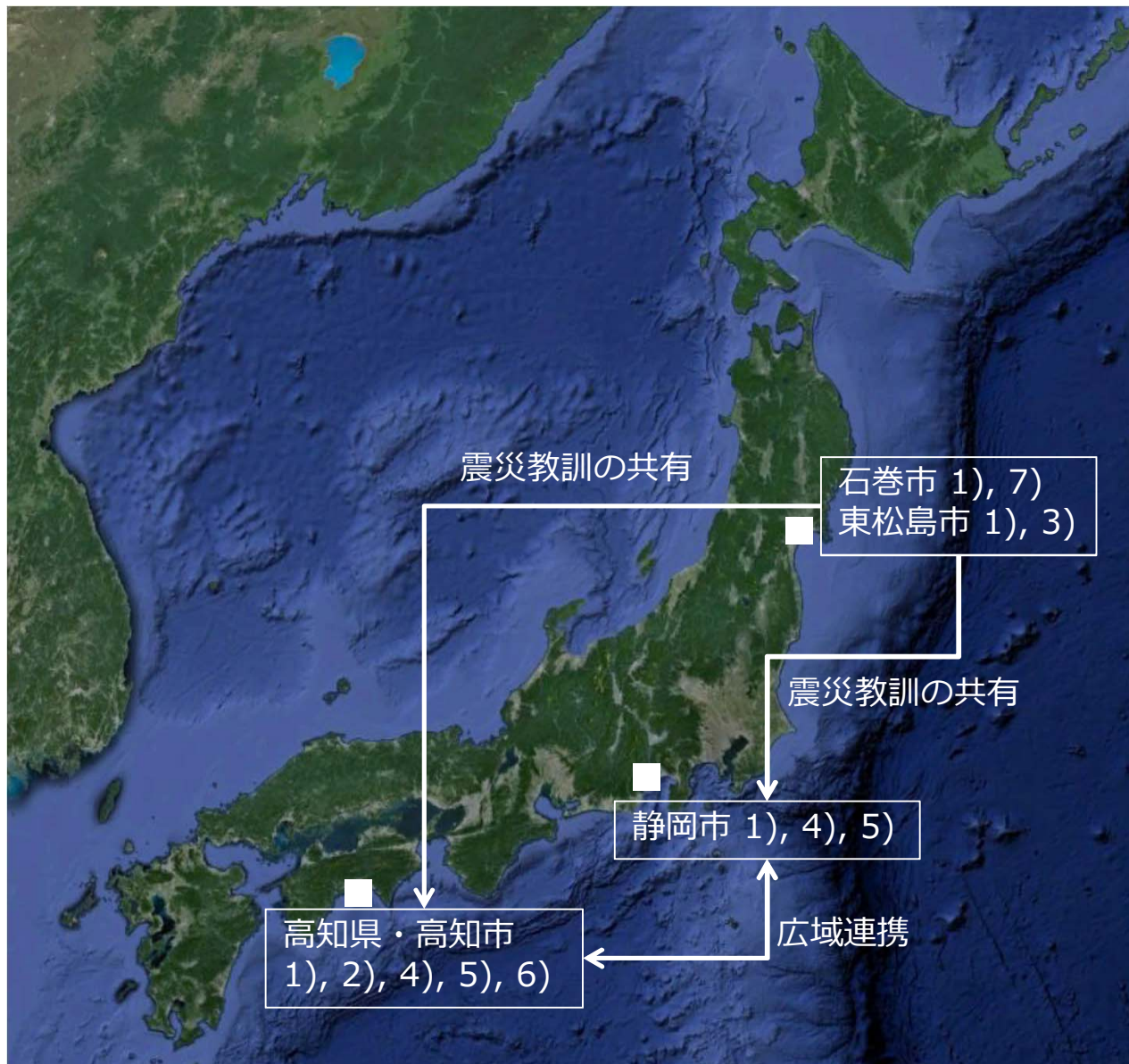
国立大学法人 東北大学 災害科学国際研究所

---

G 空間シティ構築事業地域報告会  
平成 27 年 2 月 23 日 (水)  
於：公立学校共済組合高知宿泊所 高知会館

**G空間情報と世界最先端の津波防災技術**を融合させたG空間防災モデルを確立し、**地域の防災レジリエンスを向上**させる

- 東日本大震災における教訓を踏まえ、我が国が持つ最先端のシミュレーション・センシング・ICTを統合し、津波発生直後の**きめ細かな津波情報**や、**迅速な被害情報の推計・把握と配信**を通じて被災自治体を支援し、災害に対するレジリエンスの向上と我が国の国土強靱化に資する、**世界最先端のG空間防災モデル**を確立する。
- 世界最先端のG空間防災モデルの導入による地方自治体の災害対策・対応業務の効率化および住民へのサービスの質の向上を図る。
- G空間プラットフォームとの連携、G空間防災モデルを普及展開させるため仕様・ルール等を検討する。



1. リアルタイム津波浸水・被害予測情報配信の実証 [東北大・国際航業・NEC]
2. 沖合の津波観測による津波予測精度の向上 [日立造船]
3. リモートセンシングによる津波被害の迅速な把握 [日立製作所]
4. 津波情報の自治体防災システムへの発信、避難指示コンテンツの伝達、避難者の把握 [NTTコム]
5. 準天頂衛星等を活用した多層的な情報伝達の実証 [NTT西日本]
6. 耐災害ICTを活用した災害に強いネットワーク技術の実証 [東北大/NICT]
7. リアルタイム津波浸水情報の被災地配信を想定した災害対応業務の合理化・効率化 [東京大学]

### ③事業イメージ

3



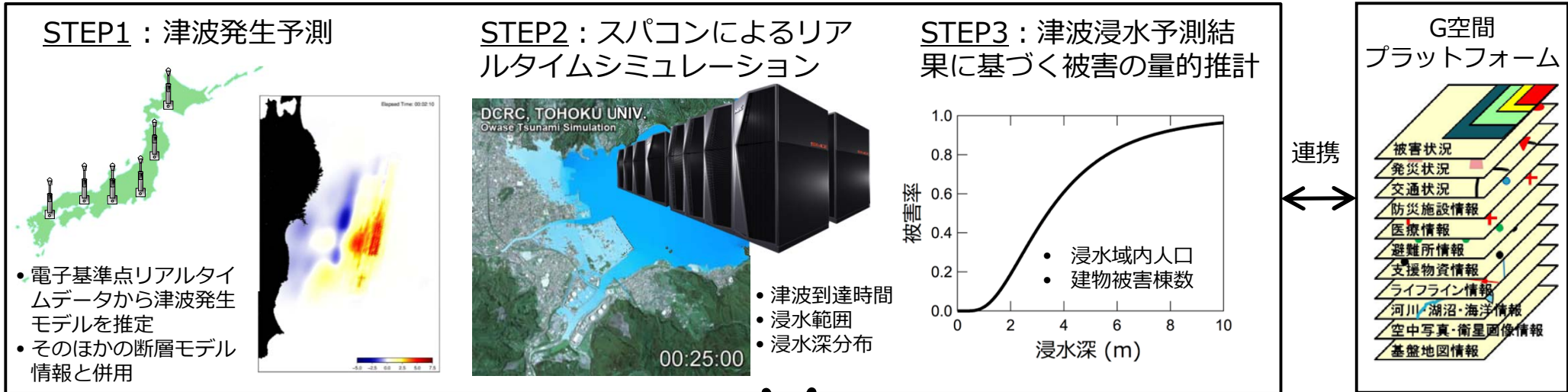
リアルタイム浸水予測結果から、浸水域内人口、建物棟数、建物被害数等を推計し、巨大地震津波災害発生直後の自治体の初動対応に資する、被害状況の量的な推計結果を提供する。



# ④-1 実証項目1 リアルタイム津波浸水・被害推定

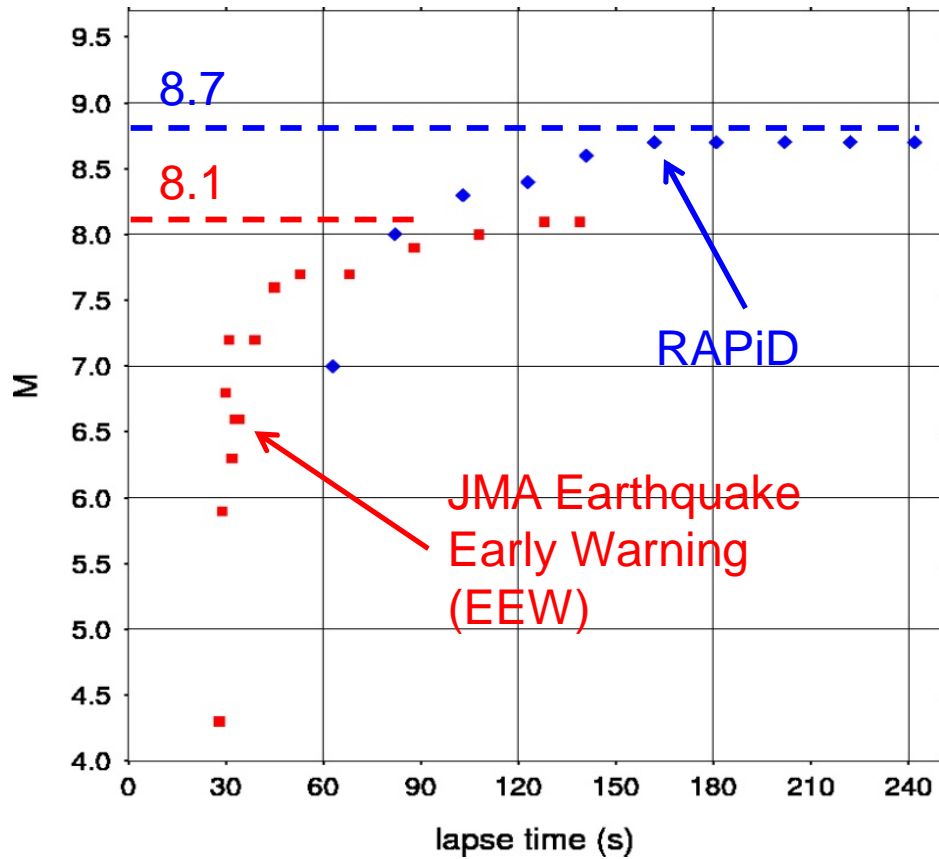
地震の発生後20分以内に津波発生から浸水予測（浸水範囲および浸水深の分布）・被害推定が可能であることを実証する。

- ・津波発生予測（断層モデルの即時推定）
- ・リアルタイム計算に向けた津波シミュレーションモデルの最適化
- ・有事におけるスーパーコンピュータの優先利用
- ・浸水域内人口、建物被害数の推計

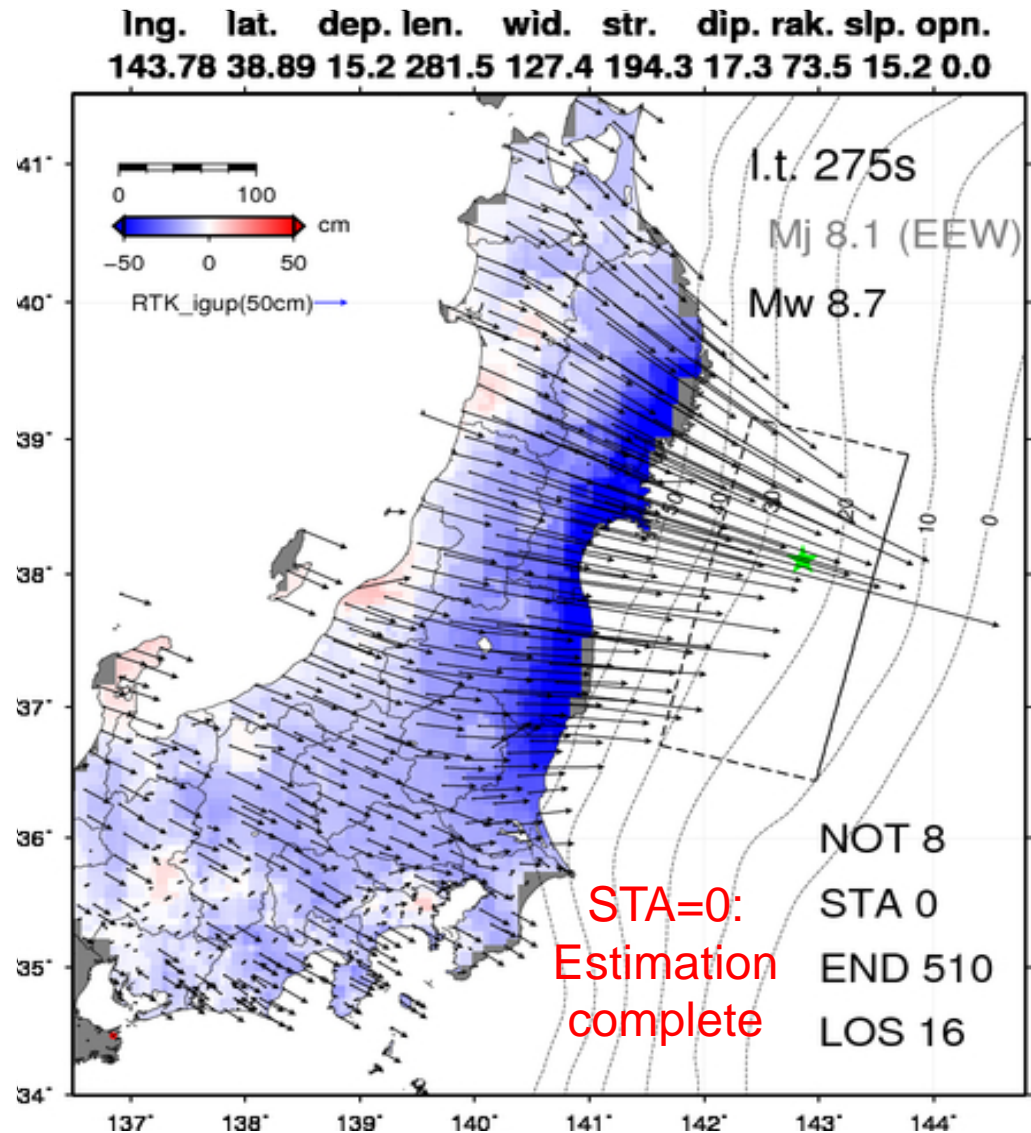


# リアルタイム断層モデル推定(RAPiD) Ohta et al. (2012)

Sequence of magnitude estimation



$M_{(EEW)}$  is saturated at M 8.1  
RAPiD's  $M_w$  is converging to M 8.7 in 3 min.





# リアルタイム津波シミュレーション

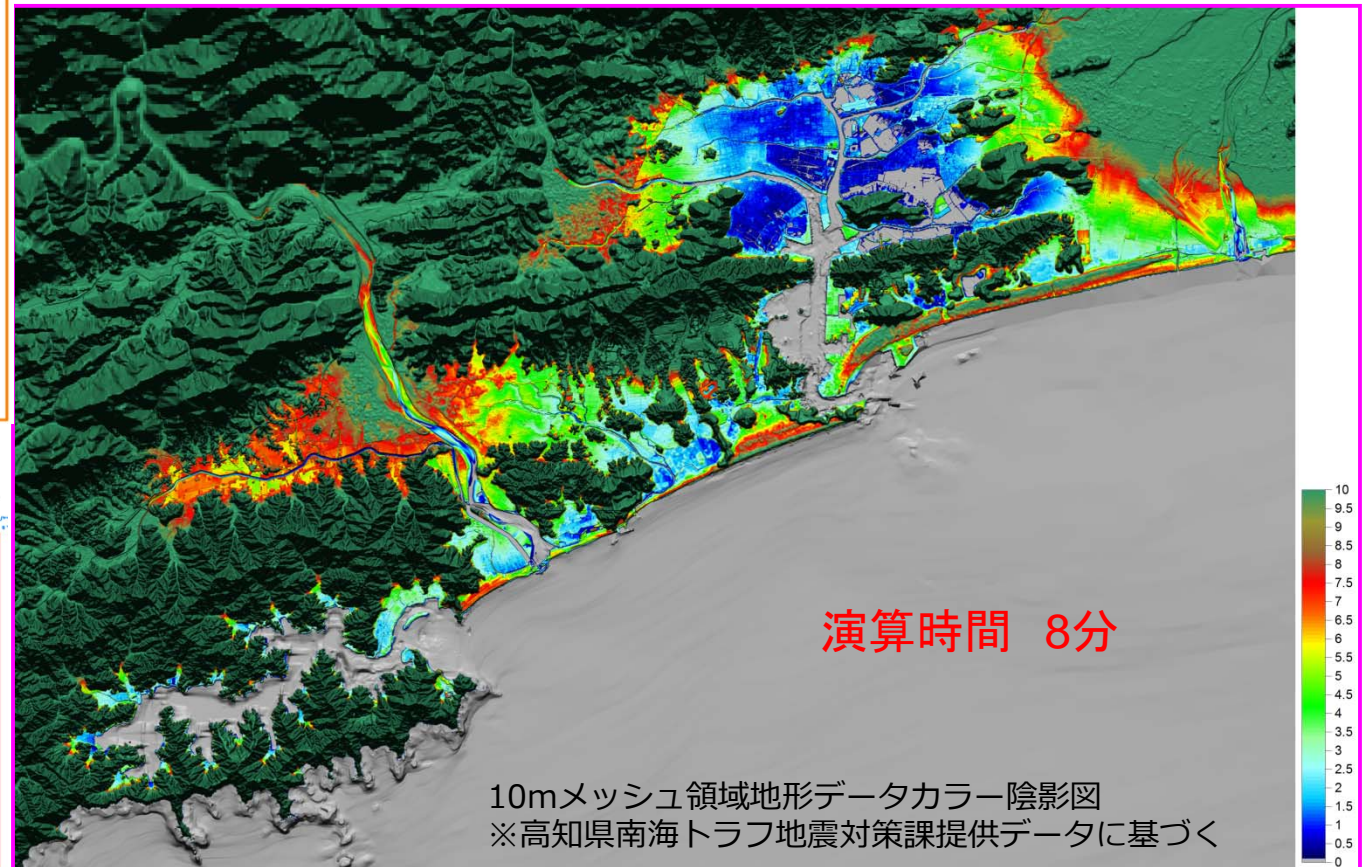
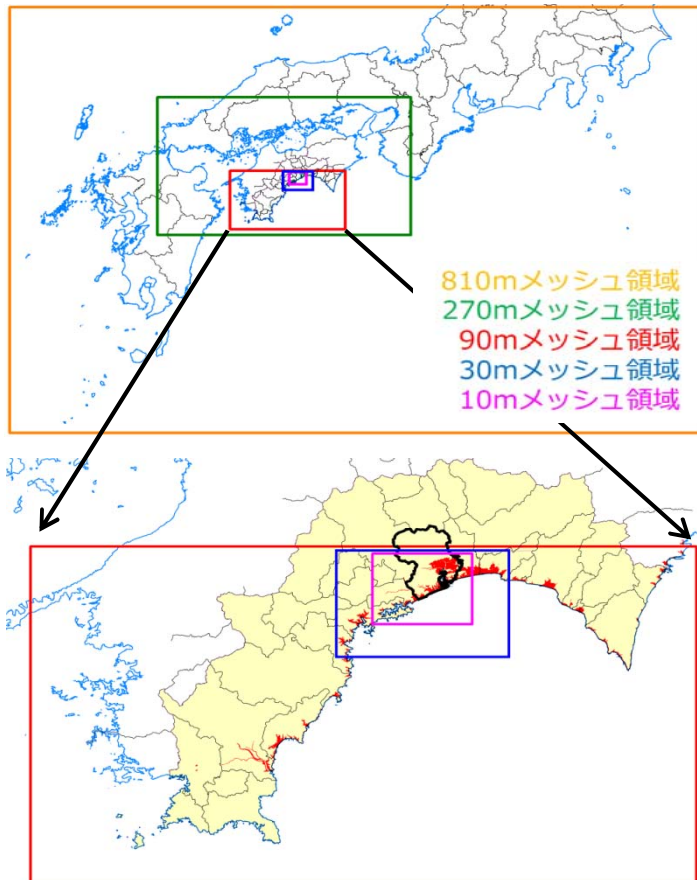
6

Items	Condition
理論式	Non-linear Shallow Water Equations
計算スキーム	Staggered Leap-frog FDM
dx	Nested Grid (810m, 270m, 90m, 30m, 10m)
dt	0.25 sec. (Satisfying stability condition)
潮位	HWL

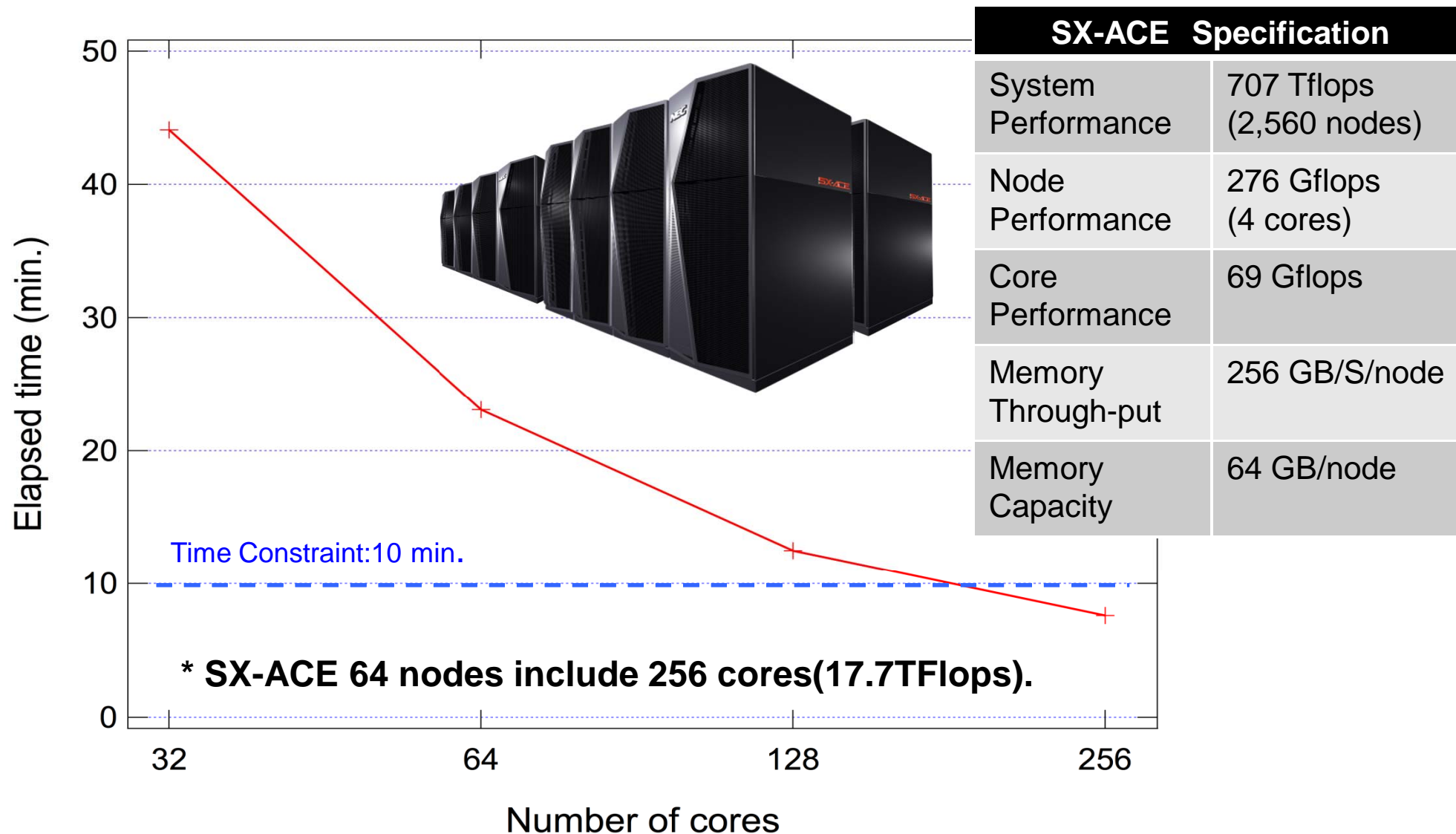
## TUNAMI-Code

Tohoku University's Numerical  
Analysis Model for Investigating  
Tsunami

(高知市での事例)

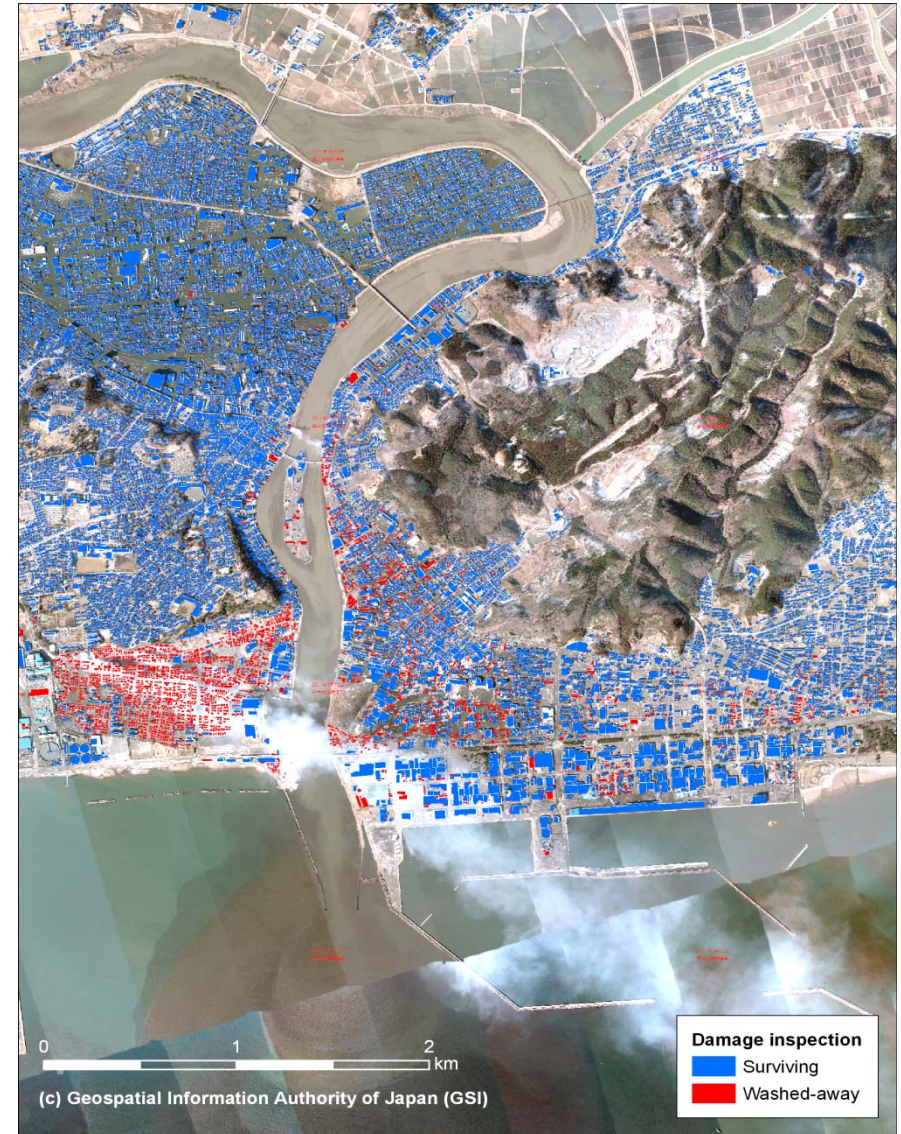
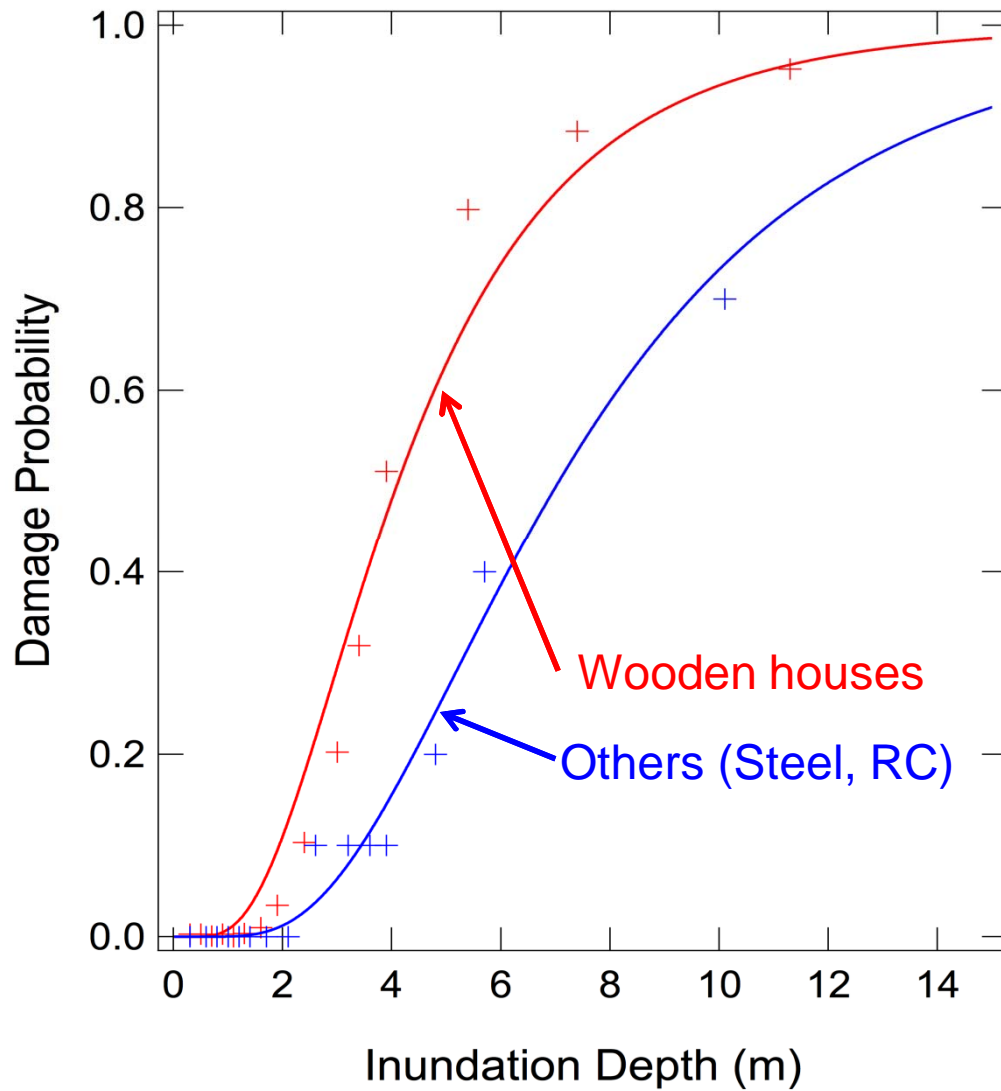


# スーパーコンピュータの利用 Supercomputer SX-ACE in Tohoku Univ.





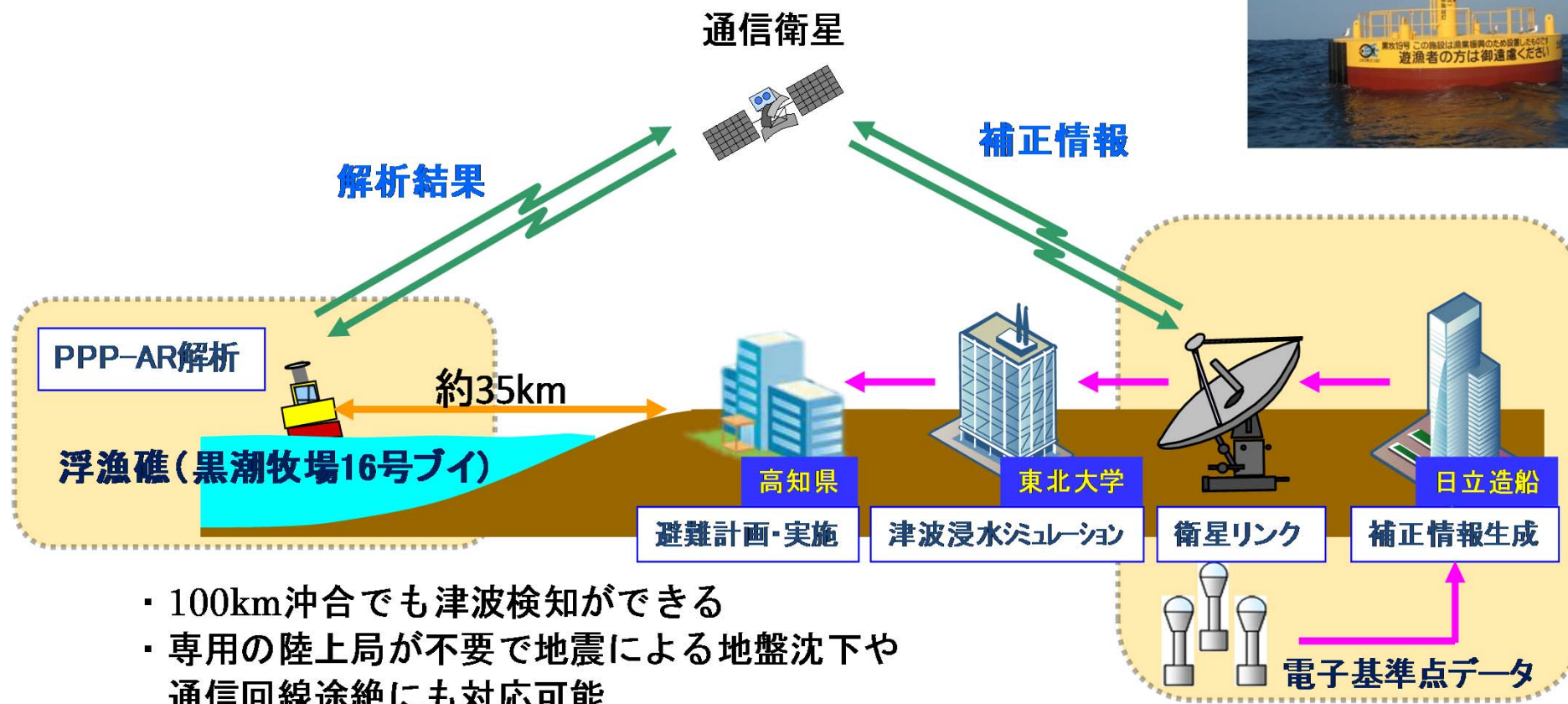
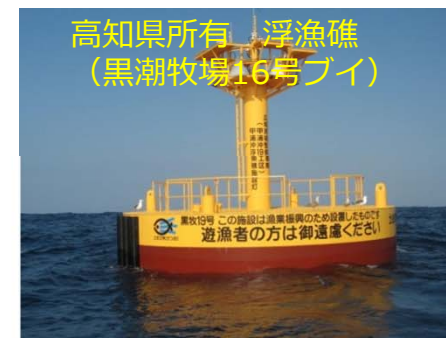
# 被害推定：津波フラジリティカーブ Koshimura et al. (2014)



## ④-2 実証項目2 沖合の津波観測による津波予測精度の向上

従来方式（RTK方式）のGPS波浪計は、測位による制限から20kmを超える離岸距離では計測できないため、津波検知から避難行動への情報発信に時間的な余裕がない。この制限を排除する**新方式（PPP-AR方式）の測位による津波検知を検証**する。

- ・ 高知県沖合約35kmに位置する浮漁礁「黒潮牧場16号ブイ」に設置
- ・ 新方式による測位結果が従来方式と同等の精度を有することを検証



- ・ 100km沖合でも津波検知ができる
- ・ 専用の陸上局が不要で地震による地盤沈下や通信回線途絶にも対応可能



## ④-3 実証項目3 リモートセンシングによる津波被害の迅速な把握と検証

津波災害前後の衛星画像を用いて浸水域の把握及び浸水による倒壊家屋の自動抽出の実現性の検証する。

- ・ 東日本大震災の事例で検証 (東松島市)
- ・ 津波災害前後の衛星画像からの倒壊家屋(全壊)の抽出 他

元画像 WorldView-2



震災前の画像



震災後の画像

倒壊家屋抽出結果



★赤い領域が家屋倒壊を表す

Copyright Digitalglobe

実施イメージ

Worldview-2諸元  
打ち上げ:2009年10月8日  
軌道高度:770 km  
降交地方通過時:10:30  
軌道周期:100分  
搭載センサ:光学パナクロ/マルチスペクトル  
センサ  
波長域:パナクロマチックセンサ 450 - 800 nm  
マルチスペクトルセンサ(8バンド) 地上分解能:0.46m(パナクロ)  
1.85m(マルチスペクトル)  
※:いずれも直下視の場合  
ダイナミックレンジ:11ビット/画素  
走査幅:16.4km  
※:直下視の場合  
撮像能力:100万km<sup>2</sup>/日





## ④-4 実証項目4 津波情報の自治体防災システムへの発信、避難指示コンテンツの伝達

11

津波情報の自治体への発信とその有効性を実証する。また、避難指示コンテンツの検証として、自治体が発信する避難指示について、住民に対し、より強い避難行動の動機づけとなるような避難指示コンテンツのありかたについて検討する。

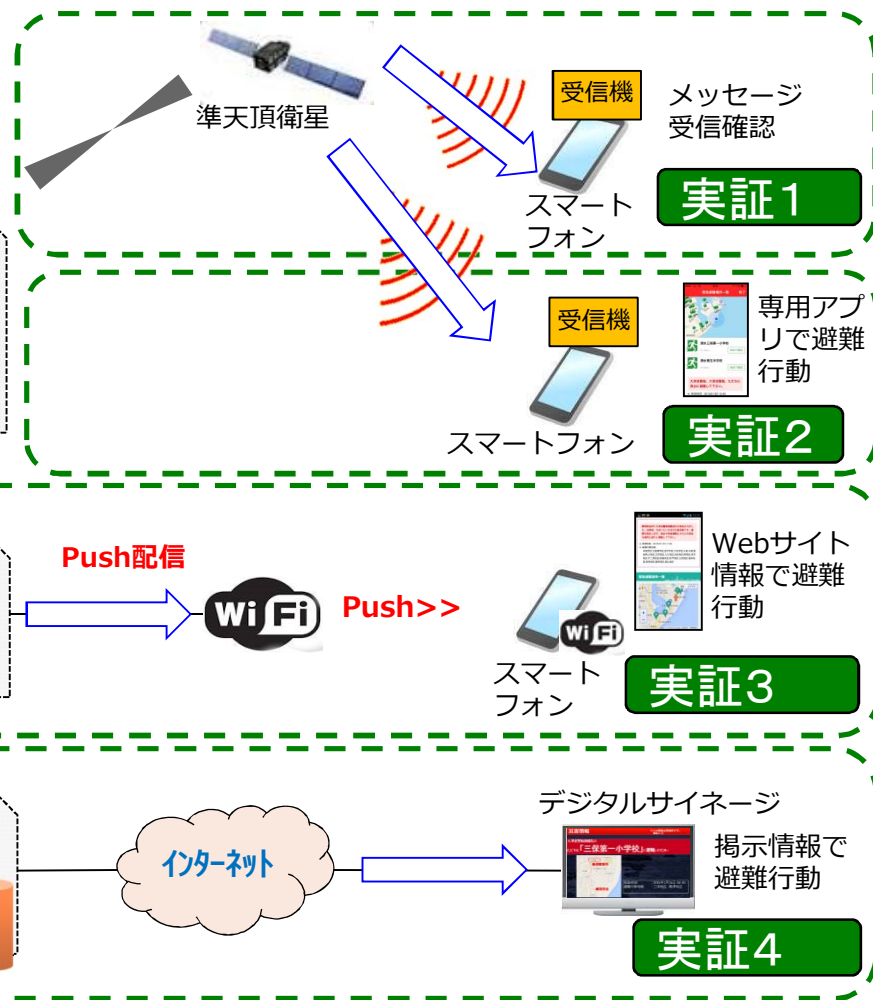


- 11月21日に避難指示コンテンツ見直しセミナー@高知を実施
- 12月21日に高知県の避難訓練において自治体防災システムの試験運用



地域住民や土地勘のない来訪者等でも安心安全に避難行動を行えるようにするため、準天頂衛星のメッセージ作成機能及び受信アプリケーションの構築を行い、準天頂衛星のメッセージ等をトリガーに災害情報をスマートフォンアプリやサイネージにより多層的に伝達する手段の有効性を実証する。また、準天頂衛星のメッセージ作成及び利用に関する課題・要件等の整理や災害時の情報伝達について検討する。

- 実証1：自治体が準天頂衛星のメッセージを作成し、ユーザが受信する検証（5分以内）
- 実証2：準天頂衛星のメッセージ機能を活用した情報伝達、避難場所への到達状況の検証
- 実証3：Wi-Fi端末を活用した情報伝達、避難場所への到達状況の検証
- 実証4：デジタルサイネージでの情報伝達の有効性検証



静岡市役所



災害情報  
(津波情報等)

インターネット



準天頂衛星  
配信機関



Wi-Fi Push  
サービス

Push配信



スマートフォン

Webサイト  
情報で避難  
行動

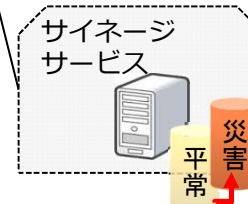
実証3

準天頂衛星のメッセージ  
作成ツール (入力画面)



外部Web  
サーバ

平常  
災害



サイネージ  
サービス

平常  
災害



インターネット

デジタルサイネージ

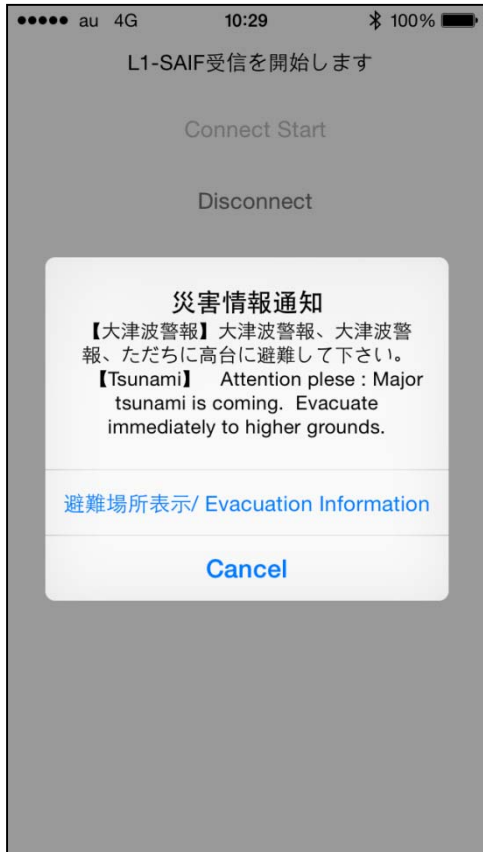


掲示情報で  
避難行動

実証4

# 実証項目5 準天頂衛星等を活用した多層的な情報伝達の実証

## 実証2：専用アプリにおける表示例



① 準天頂衛星の  
メッセージを受信



② 専用アプリ画面  
(災害情報の表示)



©株式会社しずおかオンライン  
③ 専用アプリ画面  
(避難場所の表示)



④ 専用アプリ画面  
(避難ルート表示)



## ④-6 実証項目6 耐災害ICTを活用した災害に強いネットワーク技術の実証

耐災害 I C Tに関する以下の技術を統合し、既存のネットワークインフラに障害があっても、住民に確実に避難情報等の伝達、地域ごとへの細かな情報配信、さらに避難所内外との通信確保が可能な技術の実証を行う。

- ・ 複数のネットワークインフラを相互利用する技術やセキュアな災害情報伝達技術

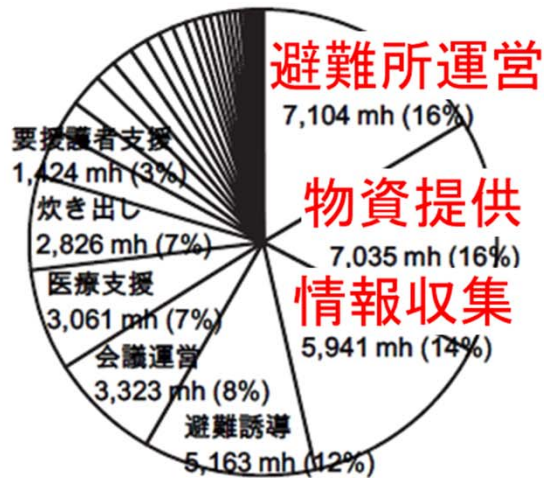
- ・ 障害にあっても切れにくいメッシュネットワーク技術



3月初旬に高知県  
高知市にて実証テ  
スト予定

## ④-7 実証項目7 リアルタイム津波浸水情報の被災地配信を想定した災害対応業務の合理化・効率化

東日本大震災における石巻市の経験を統合的防災マネジメント理論に基づいてまとめ、災害時における適切な対応を支援する災害対応支援システムの原型を構築する。災害対応業務に要する自治体各部署のワークロードを時間軸に沿って予想し、部署や組織間の業務分担、人員の連携による業務の合理化・効率化を図るためのインターフェースおよび意思決定支援システムの原型を構築する。さらに本システムを利用して、机上訓練が実施できるようにする。



発災前：事前対策の実施による被害軽減量と業務効率化による発災後対応業務量の低減効果を評価

発災後：事後対応のプロセス・期間・対応人数の推定

