

北海道地区測量技術講演会
2015年1月29日

国土地理院における防災への取組 と地域での活用

国土地理院

企画部 地理空間情報政策調整官

石関 隆幸

目次:

国土地理院における災害対応

地理空間情報を活用いただくための取組

地域での活用事例～防災アプリの例～

目次:

国土地理院における災害対応

地理空間情報を活用いただくための取組

地域での活用事例～防災アプリの例～

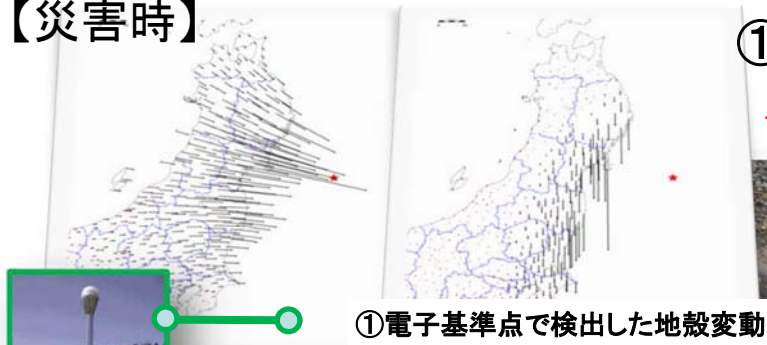
国土地理院の災害対応

【使命】災害対策基本法に基づく指定行政機関として、迅速な地理空間情報の提供

【災害時】

①電子基準点等による地殻活動監視

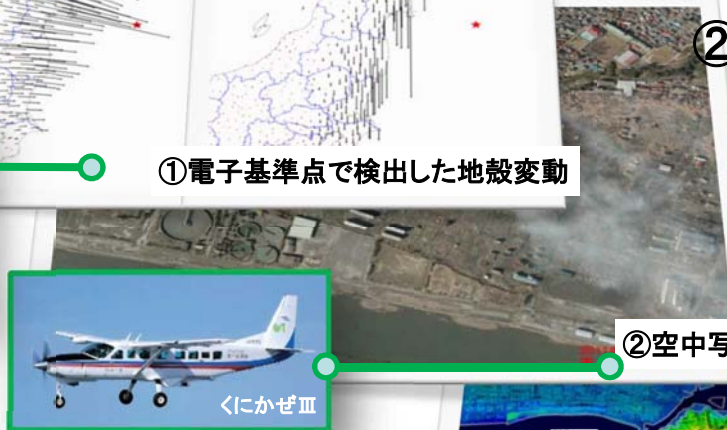
常時、24時間連続観測、リアルタイム収集を実施



②空中写真等による災害状況把握

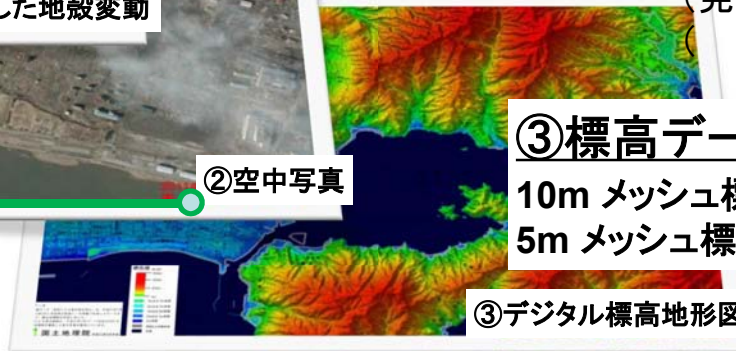
災害時は緊急撮影を実施（東日本大震災の場合）

（発生後2日目には空中写真撮影実施）
（3日目には空中写真をHPで公開）



③標高データ等主題図の整備

10m メッシュ標高: 国土全域のデータを公開
5m メッシュ標高: 国土の約52%のデータを公開



④災害情報の集約・公開

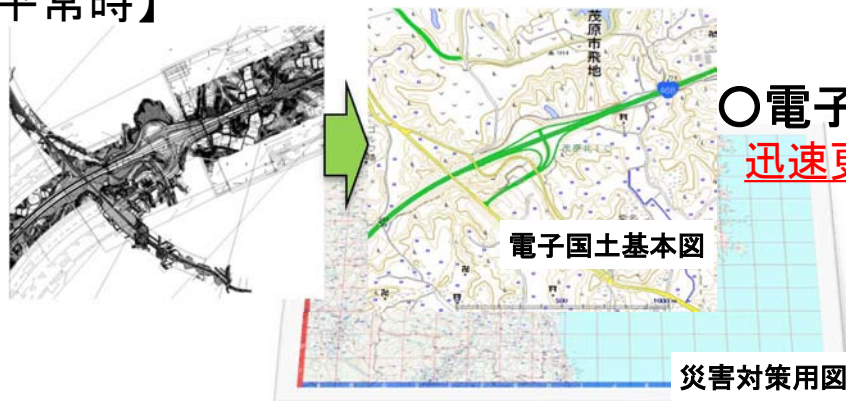
地滑り範囲等を早急に収集・把握し、公表



【平常時】

○電子国土基本図等の着実な整備・更新

迅速更新や面的更新による新鮮な地理空間情報の整備提供

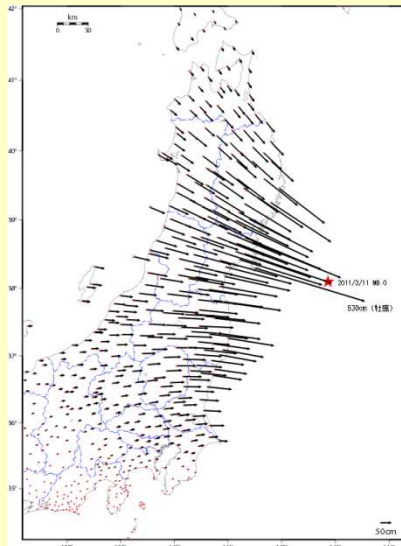


○災害対策用図等の整備

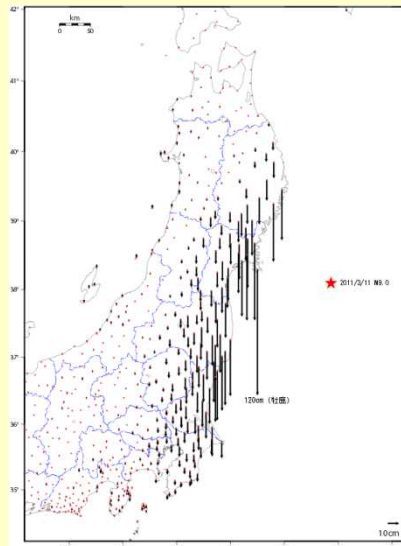
災害発生時には地域の図面を迅速に提供

○地震の全体像の把握

①地殻変動

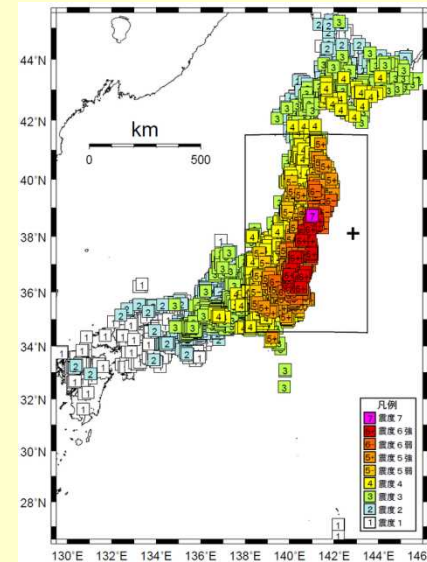


ベクトル図: 水平成分



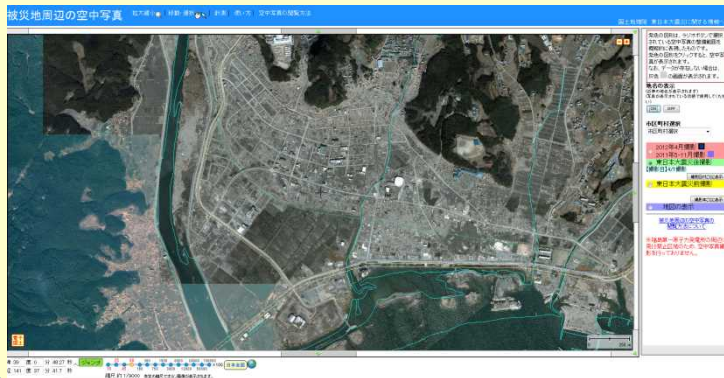
ベクトル図: 上下成分

②震度分布(気象庁)

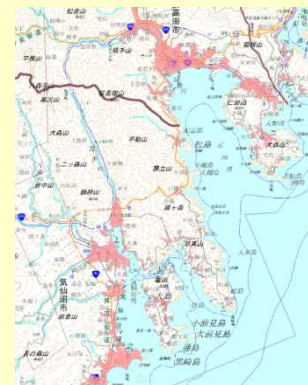


○被害状況の把握

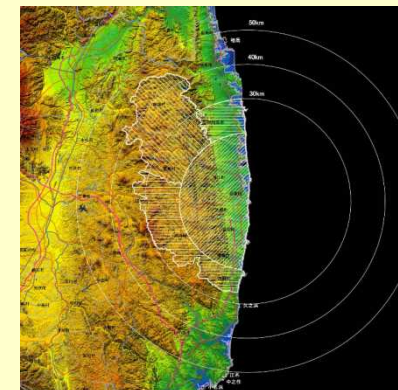
③空中写真



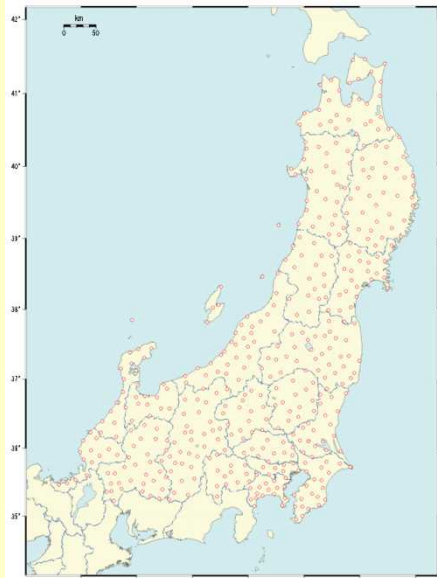
④津波浸水概況図



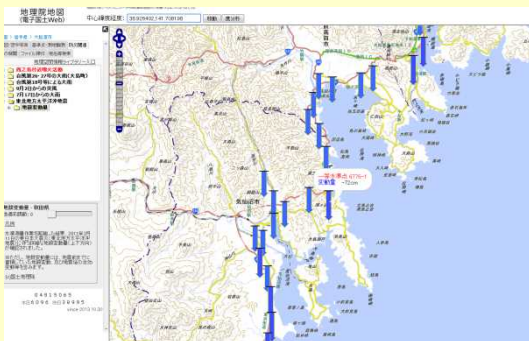
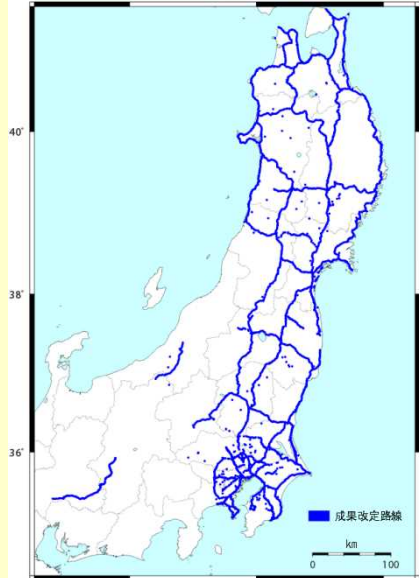
⑤原発施設との位置関係



○測量成果の改定



電子基準点



水準点



三角点

○復旧に関する情報

交通ネットワークの復旧状況

国土交通省
平成24年 5月 7日
10時00分現在



○地理院地図による災害情報の提供



宮城県気仙沼市

- 津波浸水範囲図、高解像度空中写真を利用
- 罹災証明の判定に活用。
証明書交付の効率化に寄与
- 津波等による被災地の建築制限地区の設定検討に活用



写真: 気仙沼市提供

平成26年8月豪雨災害への対応(広島県広島市)

国土地理院では、8月17日に警戒体制、20日には非常体制をとり、緊急撮影や各種の地理空間情報の提供及び公開 (<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-0816heavyrain-index.html>) を行いました。

8月20日に広島市に政府の現地対策本部が設置され国土地理院からも災害対応策の検討や復旧・復興支援のため、地理空間情報の専門家11名(延べ22名)を派遣するとともに、中国地方測量部においても、さまざまな地理空間情報の提供等を行いました。

●空からの被災状況の把握と空中写真の提供

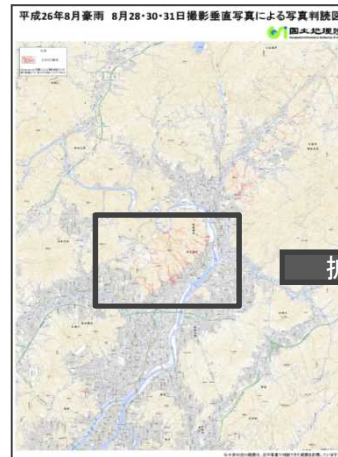


被災日(8月20日)に撮影した斜め写真(八木地区)



垂直写真から作成した正射画像(八木地区)

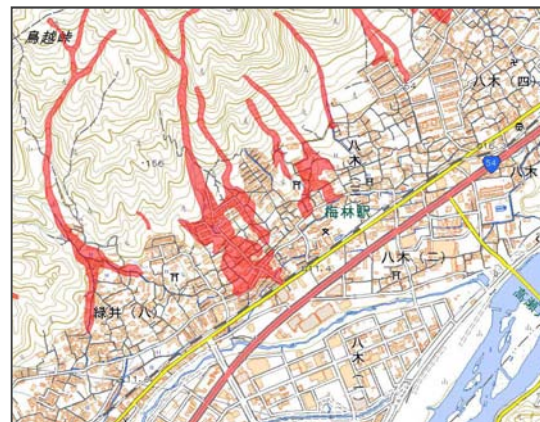
●被災箇所を抽出した判読図の提供



拡大図



●国土地理院HPに公開



地域ニーズによる地理空間情報の作成・提供

中国地方測量部では、現地対策本部からの要望をはじめ、広島県や広島市の要望を受け、ニーズに応じた地理空間情報をGIS技術を活用して作成し提供しました。



最新の地理空間情報技術による情報提供

日々進歩する地理空間情報技術を用いて、地理空間情報をより分かりやすいものとして提供しています。

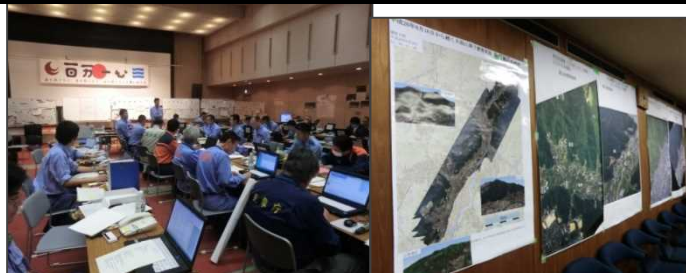


地理院地図を利用した3D画像
(安佐南区)

地理院地図を利用することで、3Dの画像を作成できます。このデータを用いて3Dプリンタで出力することで模型を作成する事も可能で、立体的に地形を見ることができるので、二次災害防止等に利用できます。

現地対策本部で利用される地理空間情報

現地対策本部に職員11名を派遣し、地理空間情報の提供等災害対応に貢献しました。



政府非常災害現地対策本部(広島市役所)



現地対策本部を激励される安倍総理

斜め写真から作成した正射画像



最新の三次元復元技術を用いて、斜め写真から地図上に重ね合わせて表示できる正射画像を作成することができるようになりました。

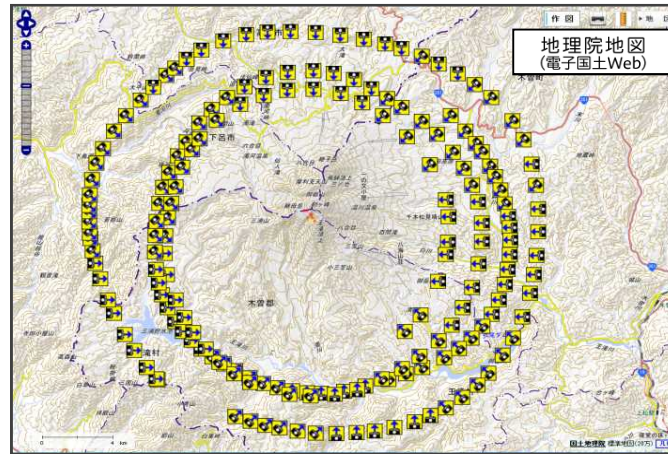
国土地理院では、平成26年9月27日に噴火した御嶽山について、同日非常体制をとり、緊急撮影や各種の地理空間情報の提供及び公開 (<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-ontake-index.html>) を行いました。

9月29日に長野県庁に政府の現地対策本部が設置され国土地理院からも救助活動や災害対応策の検討のため、地理空間情報の専門家7名(延べ25名)を派遣し、さまざまな地理空間情報の提供を行いました。

●空からの噴火状況の把握と空中写真の提供



噴火翌日(9月28日)に撮影した斜め写真



斜め写真撮影箇所



斜め写真から作成した正射画像



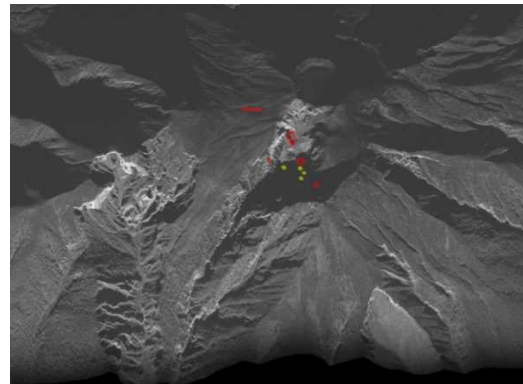
現地対策本部で利用された地理空間情報

平成26年御嶽山噴火

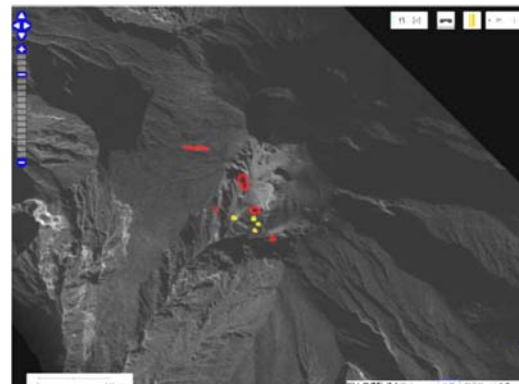
SAR画像の提供

くにかぜⅢによる航空機SAR及びJAXAが今年5月24日打ち上げた陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)を利用して、御嶽山の噴火に関する変動や推定火口を検出しました。

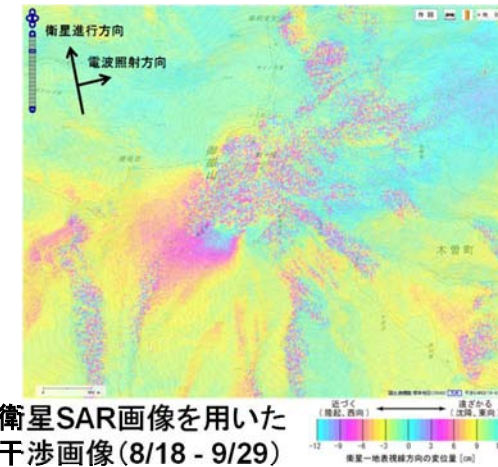
(赤色:SAR画像を含めた各種資料から推定できる推定火口,黄色:火口ではなく窪地の可能性がある箇所)



航空機SAR画像(9/29観測)



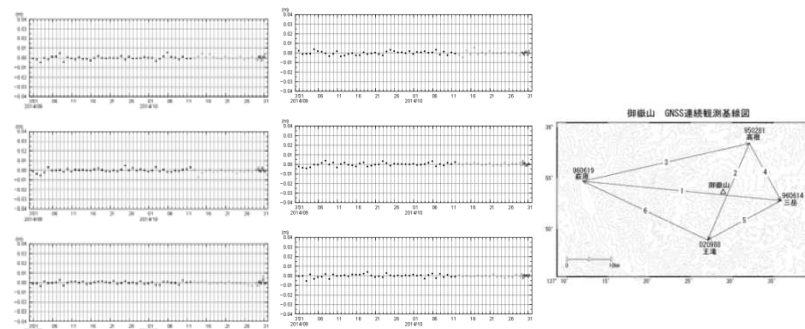
航空機SAR画像(9/30観測)



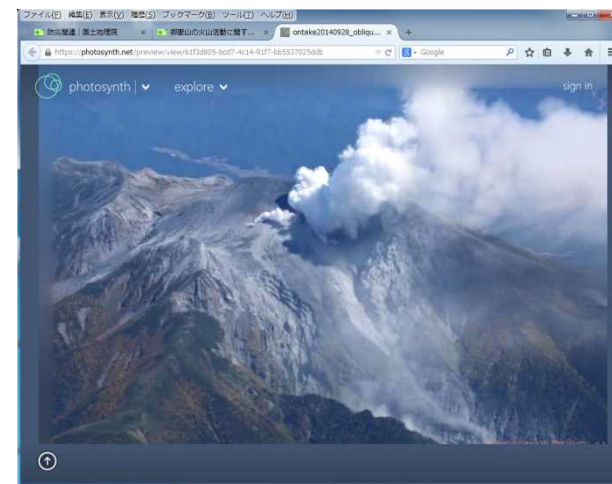
衛星SAR画像を用いた干渉画像(8/18 - 9/29)

GNSSによる連続観測

GNSS連続観測によって得られる御嶽山周辺の地殻変動の状況について、ホームページ上で情報提供しています。



最新の地理空間情報技術を用いた情報提供



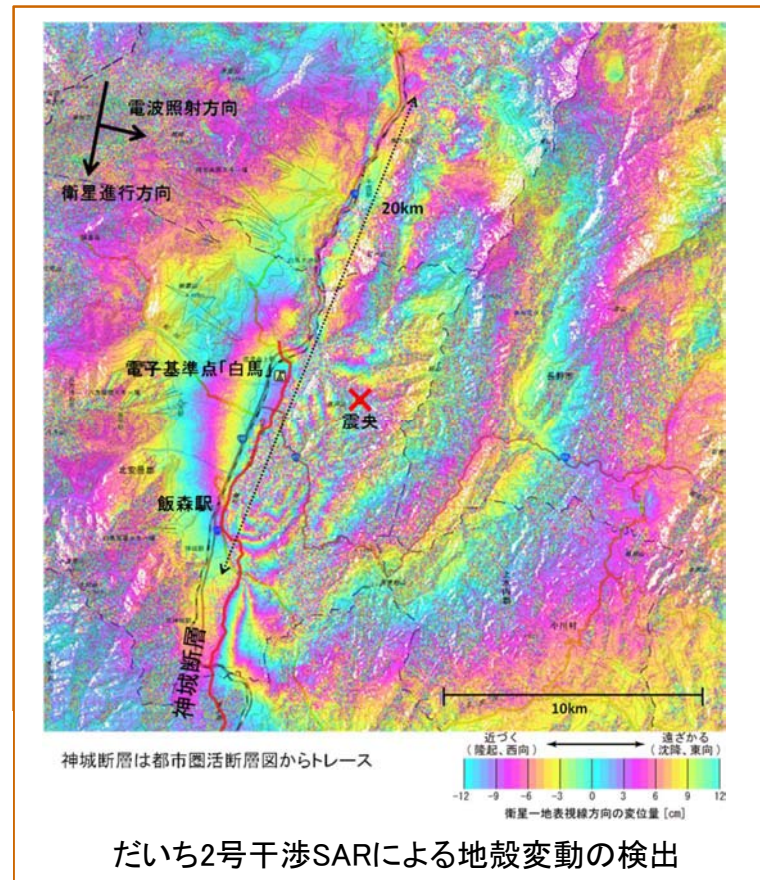
斜め写真による3D動画

国土地理院では、平成26年11月22日22時08分頃に長野県北部で発生した地震(M6.7、深さ5km、最大震度6弱)について、同日、非常体制をとり、緊急撮影、電子基準点やだいち2号干渉SARによる地殻変動の検出、各種の地理空間情報の提供及び公開 (<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-nagano-earthquake-index.html>) を行いました。

●空からの災害状況の把握と空中写真の提供

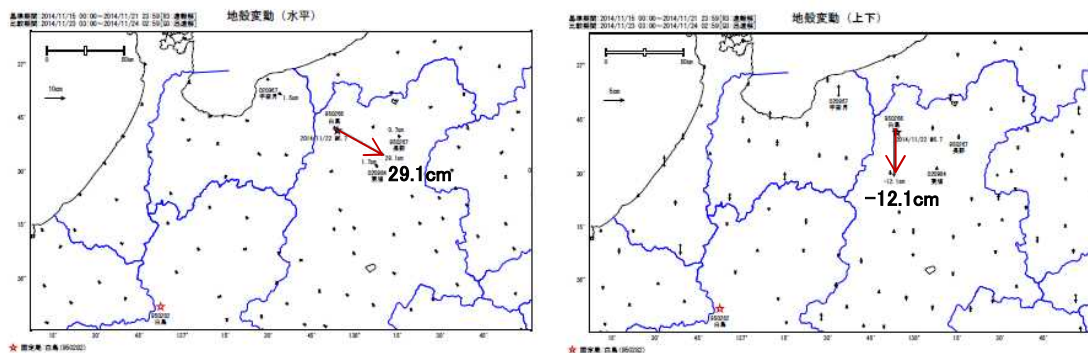


撮影した斜め写真(上部に断層、下部に電子基準点「白馬」)



だいち2号干渉SARによる地殻変動の検出

電子基準点による地殻変動の検出



目次:

国土地理院における災害対応

地理空間情報を活用いただくための取組

地域での活用事例～防災アプリの例～

基本測量に関する長期計画(平成26年4月策定)

- 地理空間情報の活用について従来の紙媒体での刊行物等の利用からインターネット上の地図等のデジタルデータの利用に急速に軸足を移してきていることや東日本大震災の発生を踏まえ、国土地理院が主体となって行うべき施策を明らかにすることを目的とする。
- 長期計画は、平成26年～35年の10年間を計画期間として、次の二つを重点戦略としている。

防災分野を足掛かりとして、地理空間情報の整備力・活用力の向上の全国レベルでの推進

新産業の創生や国民の利便性向上等のための行政機関などが保有する地理空間情報の流通・活用の促進

地理空間情報の整備提供




電子基準点



電子国土基本図



緊急避難場所記号



空中写真

継続的に国土の状況を把握し、関係機関及び国民に提供
VLBIによる国際観測、電子基準点の運用、電子国土基本図の整備、外国人にもわかりやすい地図表現検討会


行政機関における地理空間情報の適切な整備・提供の推進
公共測量成果等の利活用環境の整備

効率的に正確さの確保を実施
スマートサーベイプロジェクト(SSP)


現状における国土の危険性を把握し、関係機関及び国民に提供
緊急避難場所及び避難所等の地図記号
航空レーザ測量データの整備と活用
防災地理情報の整備

災害時における国土の状況を把握し、関係機関及び国民に提供
ALOS2による地殻・地盤変動情報の提供
電子防災情報システム、空中写真撮影

地理空間情報の活用推進



地理院地図




G空間EXPO
地理空間情報科学で未来をつくる

行政機関等が保有する測量の成果等の地理空間情報を流通・活用しやすくするための環境整備
地理空間情報ライブラリー
地理院地図(地理院地図3D)
地方公共団体との連携・協力

行政機関等の地理空間情報を民間事業者などが円滑に利用できるようにするための環境整備
オープンデータへの対応
防災アプリケーション開発・普及の促進

人材育成・知識の普及
G空間EXPO2014

連携・協力 技術研究開発



測量技術の海外展開

産学官における連携・協力
場所情報コードの位置情報サービスへの運用

国際連携・協力
幅広い連携・協力(国際協力)
測量技術の海外展開

技術研究開発
研究開発の促進

目指すべきもの

- 防災対策に資する地理空間情報を着実に整備・提供するとともに活用を促進することで、地方公共団体等のハザードマップ整備や地域防災計画の策定など防災対応の高度化を支援

地震・洪水等災害発生



現在の地図だけでは分からない土地の成り立ち



防災地理情報の整備・提供

(土地の成り立ちや脆弱性をあらわす情報)



古い地図、精密標高データ

現在の地図や写真では住宅地になっているが、戦後まもなくは沼だった



ハザードマップなどでの活用を支援

だいち2号(ALOS-2)による地殻・地盤変動情報の提供

これからの事業

- レーダーを搭載した人工衛星である、「だいち2号」(ALOS-2)は2014年の5月に打ち上げられ、校正検証の期間を経て11月25日から一般へのデータ配布を開始。 ※先代の「だいち」(ALOS)は2011年5月に運用終了
- だいち2号の観測データを用いて地殻・地盤変動情報を整備・提供。
 - 緊急時:地震(変動・地すべり)・火山(変動・降灰)・風水害(冠水域)等の抽出
 - 平常時:火山、地すべり、地盤沈下の監視

だいち2号(ALOS-2)

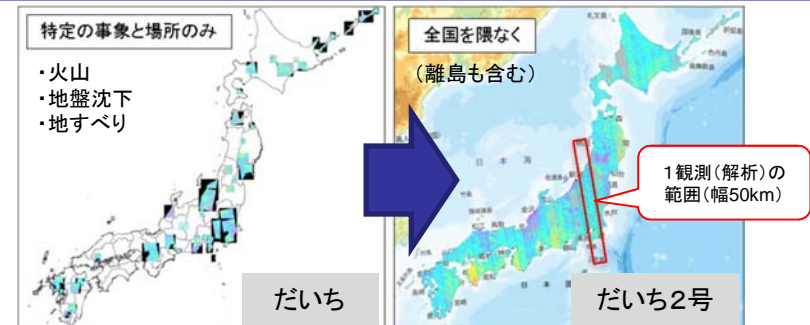


- ✓レーダー衛星であるため天候に左右されず、昼夜確実に観測できる。
- ✓地上での観測機器が不要であり、人の立ち入りが困難な地域を観測できる。
- ✓地殻・地盤変動情報の抽出には、災害前後の観測データの比較が必要。
※発災前の観測(ベース観測)は、2015年の8月に終了

設計寿命	5年(目標7年)
観測時刻	毎日0:00、12:00頃の2回 (同一地点の変動観測は、平常時2週間~1か月に一度)
災害対応等の緊急対応	観測時刻の1時間前までに観測要求受付
地理院のプロダクト	緊急対応の場合、発災から約3日以内。変動量の精度は数cm。
主な観測モード	高分解能モード(観測幅 50km;分解能 3m) 広域観測モード(観測幅 350km;分解能 100m)

解析戦略:国土全域を隈なく監視

- ✓ある地域を、概ね2週間~1か月に一度観測し、変動解析を実施。
- ✓衛星が列島を一観測で縦断する範囲を一度に解析。
- ✓解析結果は変動領域にコメントを付与、地理院地図に順次掲載。



地理院地図と組み合わせたプロダクト

- ✓ 全国どこでも、見たい場所・範囲を自由に選択
- ✓ 最新の解析だけではなく、過去の結果へも容易にアクセス・表示切替可能
- ✓ 既存の地理空間情報との重ね合わせ表示(地形図・空中写真・都市圏活断層図等)
- ✓ 各自で用意したデータの追加・重ね合わせ可能

火山

変動の継続性の判断、降灰範囲の特定

地盤沈下

自治体の地上観測計画のための資料

地すべり

地すべりの前兆現象の微小変動を捉える(精度:数cm)

地震

変動の範囲と大きさ(被害の広がりと復旧範囲の推定)

地震

液状化範囲の特定

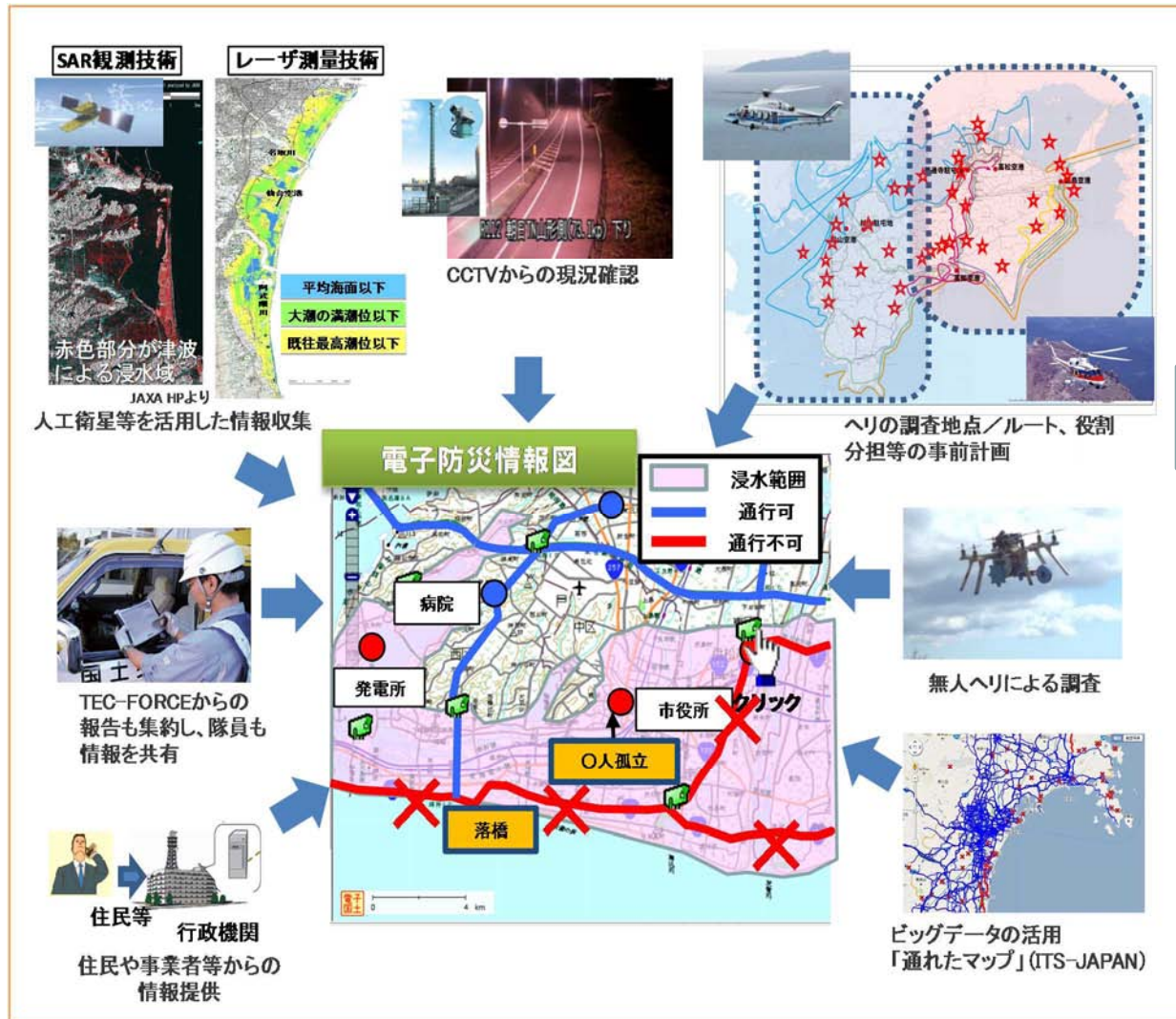
西九州自動車道脇の地すべり変動

必要な場合は、過去の観測データを用いたより詳細な変動解析を実施(精度:1cm/年)

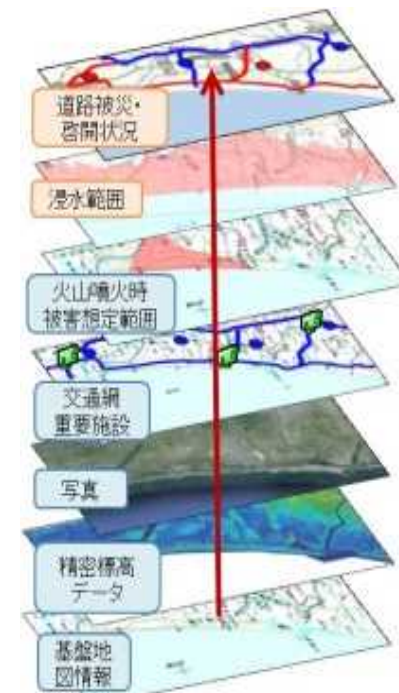
※ 解析:国土地理院 原初データ所属:(ALOS-2)JAXA, (ALOS)JAXA/METI

目指すべきもの

・災害発生時に各情報源からの膨大な情報がリアルタイムに集約され、地図上で共有することにより、防災センターや地方整備局等の現場での迅速な状況把握及び的確な対応がこれに基づき可能にする。



電子防災情報システムへの情報集約



必要な情報の共有



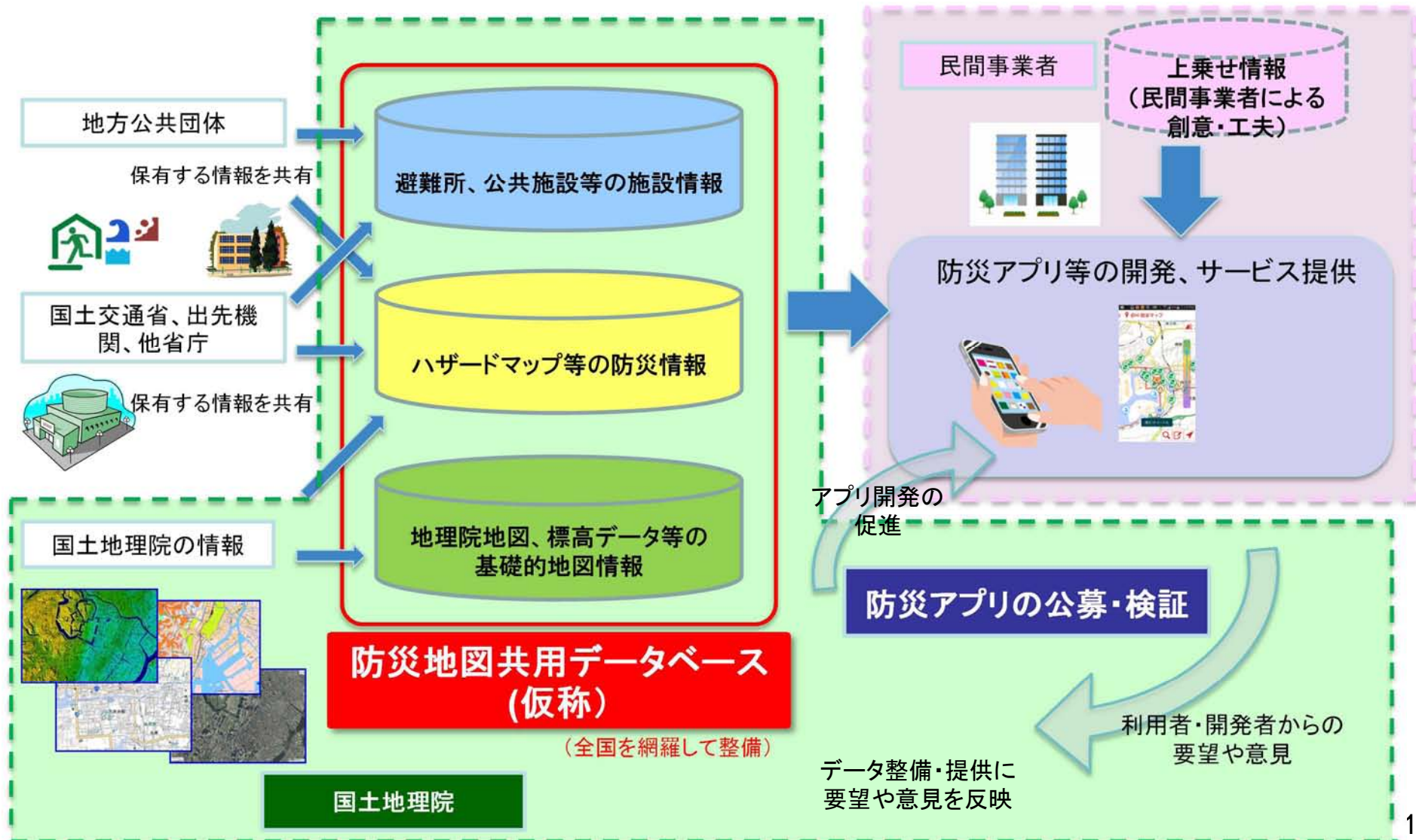
災害対策本部での情報収集や現場での活動に活用。

防災アプリケーション開発・普及の促進

—防災地図共用データベースの構築・提供

目指すもの

共通仕様で、信頼性の高い防災地図情報を、全国、いつでも、誰でも、どこでも利用可能にする。
防災アプリケーションの開発や利用を促進させる。



目次:

国土地理院における災害対応

地理空間情報を活用いただくための取組

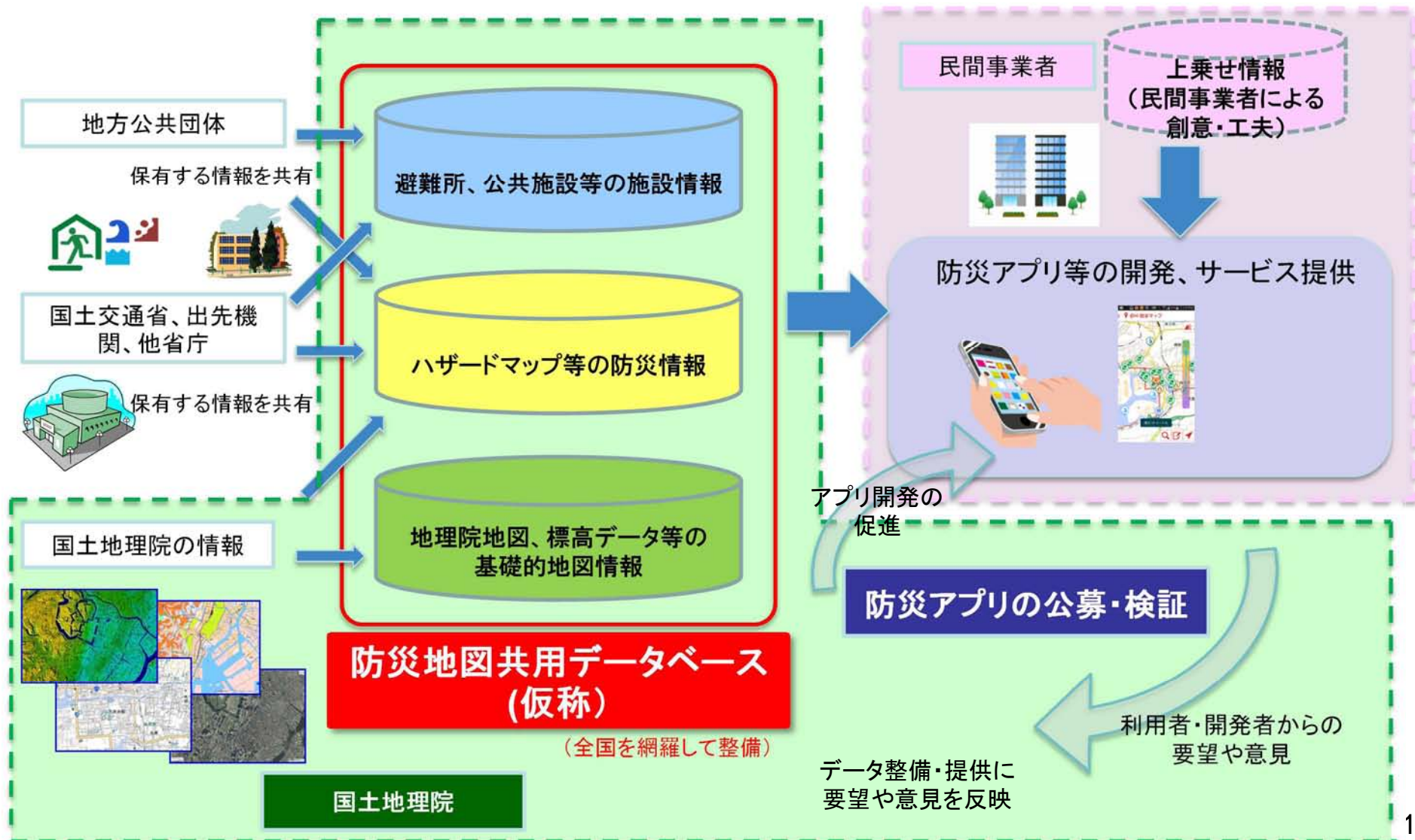
地域での活用事例～防災アプリの例～

防災アプリケーション開発・普及の促進

再掲

目指すもの

共通仕様で、信頼性の高い防災地図情報を、全国、いつでも、誰でも、どこでも利用可能にする。
防災アプリケーションの開発や利用を促進させる。



防災アプリの公募

- 2014年4月 公募を開始
36団体が参加
- 7月・10月に学識経験者による審査委員会
操作性等を勘案し、優れた機能を持つ
6つの防災アプリを選定

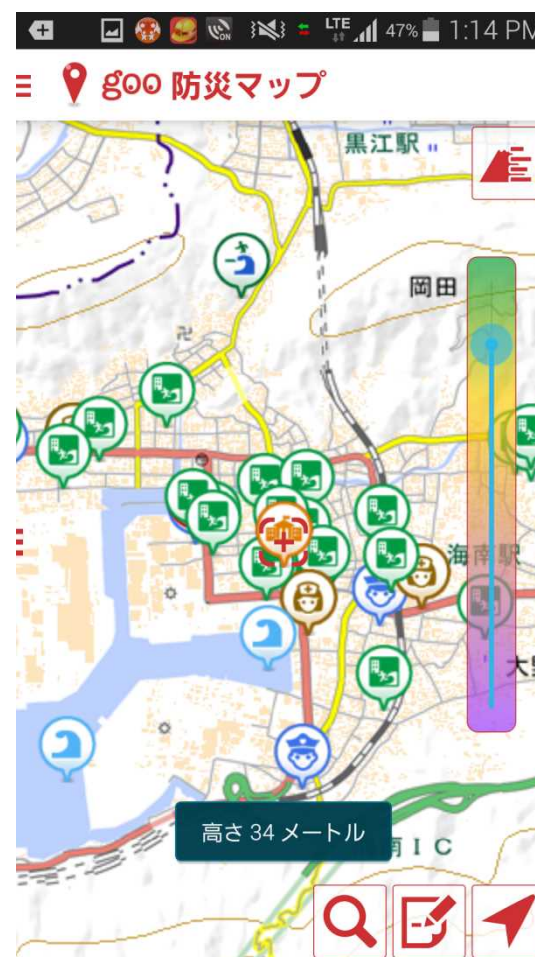
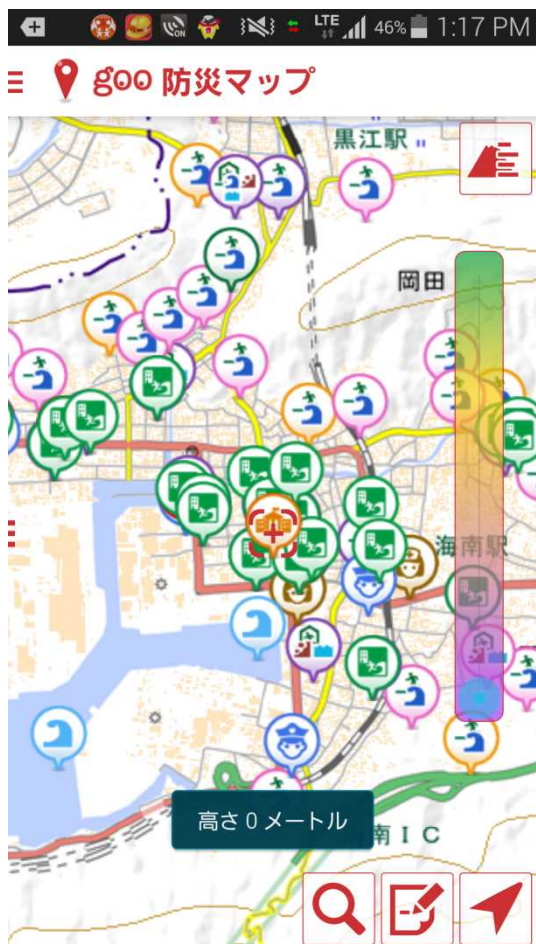
提供したデータ

- 地図データ
- 空中写真
- 土地条件図
- 標高データ
- 指定緊急避難場所、指定避難所
- 津波ハザードマップ

など6種類

優れた機能を持つ防災アプリの選定

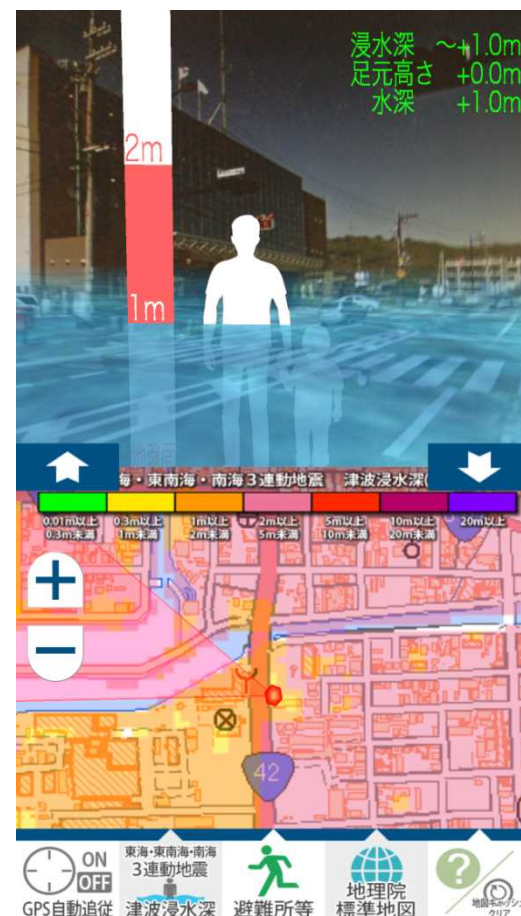
① goo 防災アプリ (NTT レゾナント株式会社)



概要

総合防災アプリ。平時から、防災関連ニュースの閲覧、気象庁提供の警報・注意報のプッシュ通知の受信、避難訓練での利用、避難ルートの記録などができる。災害時には、標高データを用いた避難場所の選別と避難誘導、J-anpi を用いた安否確認等が可能。

② AR ハザードスコープ(R) ONLINE (株式会社 キヤドセンター)



概要

AR(拡張現実)を用い、スマートフォンカメラを通して現実の風景に災害予測情報を重ねて写し出すことができる。この機能を用いることで、災害時の風景を体感することができ、防災意識向上のための学習に役立てることができる。

優れた機能を持つ防災アプリの選定

③ 避難所案内 (ESRIジャパン株式会社)



概要

地方公共団体の防災担当者が、災害時に危険区域にいる人に避難を呼びかけるためのアプリ。防災担当者は指定した範囲にいる人に避難を呼びかけることができ、その範囲にいる人のアプリが自動で起動し、範囲内の人にはアプリの避難誘導に従って避難を行う。

④ 防災セーフティマップ (徳田 貴司)

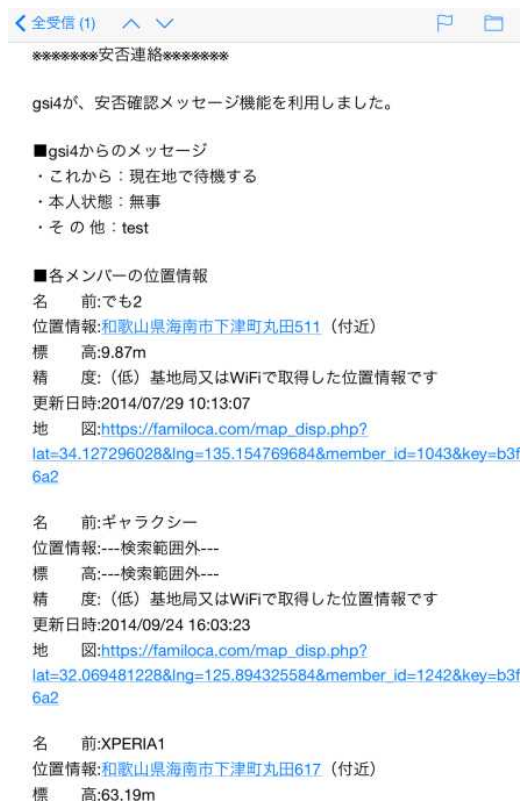


概要

避難所を分かりやすく図示し、効果的に避難誘導を行うだけでなく、様々な災害予測情報や過去の災害写真等を表示可能。標高は津波危険度に応じて色分けして表示することができる。平時からコンビニ検索等に使用することができる。

優れた機能を持つ防災アプリの選定

⑤ 家族向け安否確認サービス (株式会社つなぐネットコミュニケーションズ) Familoca



概要

極めて簡単な操作で家族全員に自分の安否情報を伝えると共に、全員の現在位置とその標高を知ることができるアプリ。自動受信したメールからは、家族全員の近くの避難所の情報が分かる。平時でも警報音を発したり、緊急事態メッセージの送信が可能。

⑥ LifeLine防災システム（LifeLine 防災システムプロジェクトチーム）



概要

安否確認、避難誘導支援、ハザード情報の投稿等の災害時に使用する機能を総合的に実装したアプリ。災害現場の情報を写真投稿することで、アプリの使用者間で図上で共有することができ、避難の際に役立てることができる。

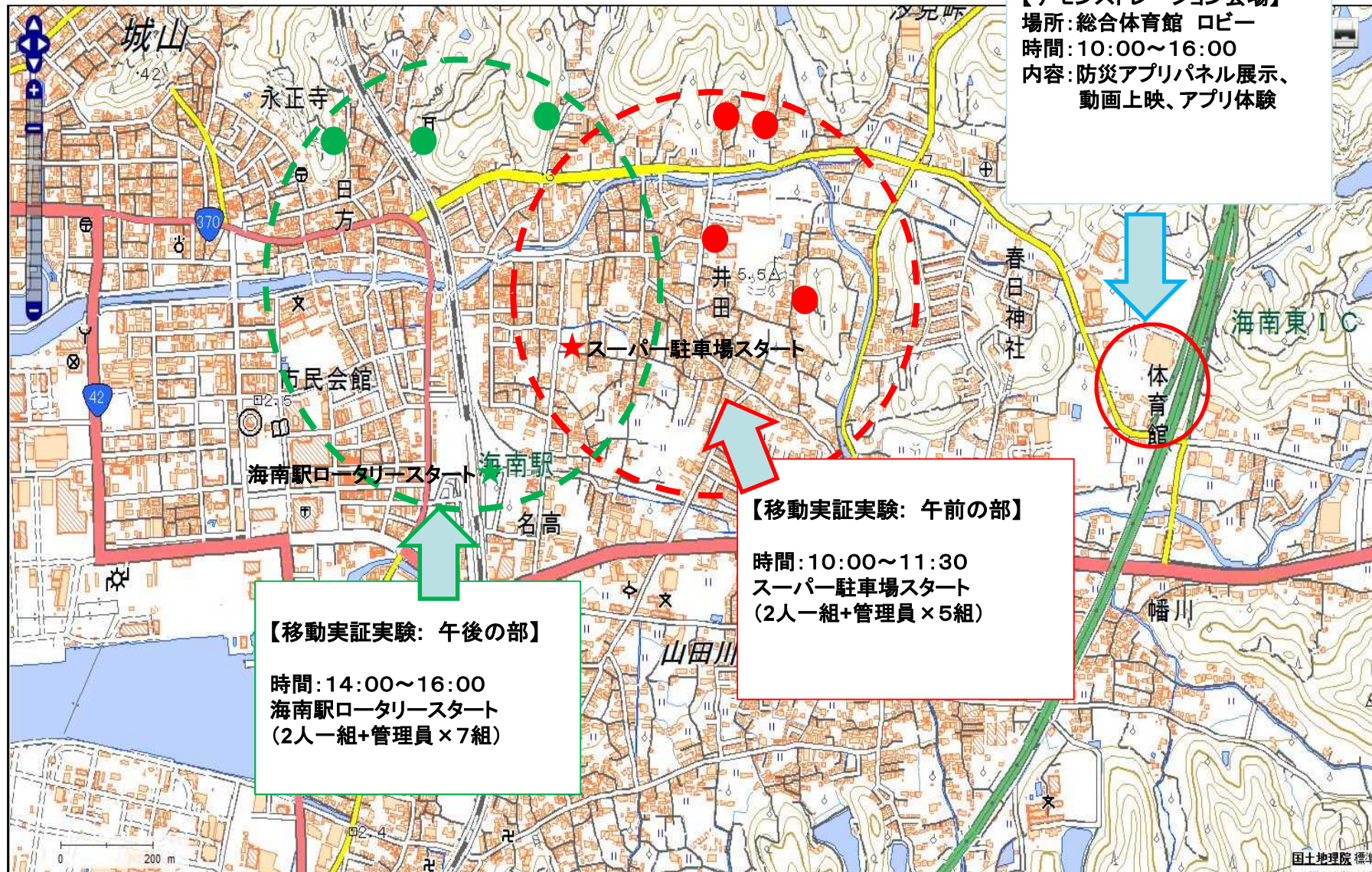
防災アプリを使った避難誘導実証実験

- 日 時：平成26年11月9日（日）8:30～16:00
- 場 所：和歌山県海南市
- 参加者：約50名（海南市の住民や市職員、大学関係者等）
- 概 要

特に避難誘導機能に優れた4アプリ（goo防災アプリ、避難所案内、防災セーフティマップ、LifeLine防災システム）を使用

- ① 海南市職員による津波避難訓練実証実験
防災アプリを使用して、自宅等から避難場所まで移動
- ② モニターによる津波避難誘導実証実験（午前午後の2回）
防災アプリを使用して、スタート地点から任意の避難場所まで移動
- ③ アンケート調査
避難時に利用した地理情報や避難場所の選定要件、役立った地理情報等についてアンケート調査

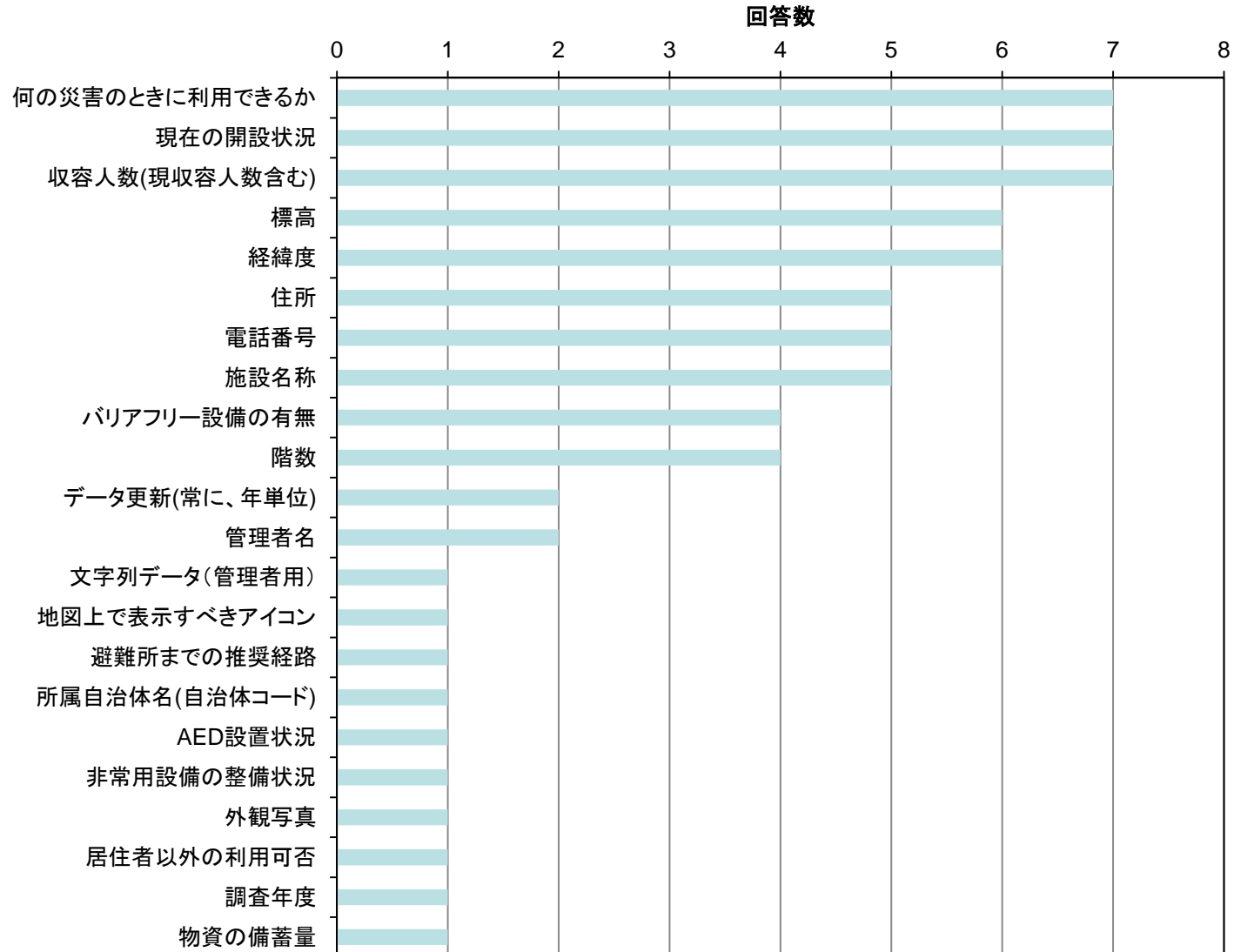
11月9日 海南市での避難誘導実証実験及びデモ会場



防災アプリを使った避難誘導実証実験



避難所・避難場所データの属性で必要だと考えるもの(アプリ開発者アンケート)



- 日 時：平成26年11月14日（金）
- 場 所：日本科学未来館
- 概 要：開発者によるアプリの展示及びプレゼンテーション
- 来場者数：約200名



来場者アンケートの主な意見は

1. 「防災アプリに求められるもの」

- ・実用性や機能の豊富さ
- ・アプリの操作性・スピード
- ・災害時やオフライン状況下でも利用できる機能

2. 「防災アプリで利用したいG空間情報」

- ・正確な地図情報
- ・避難所の場所・種類等の情報
- ・危険区域や浸水予想範囲などのハザードマップ情報
- ・災害の発生場所や被災箇所などのリアルタイム災害情報

- 国土地理院では、災害時の迅速な情報収集、平常時の新鮮な地理空間情報の整備を行います。
- 地理空間情報を活用いただくための取組を進めていきます。

ご協力のほど、よろしく申し上げます。