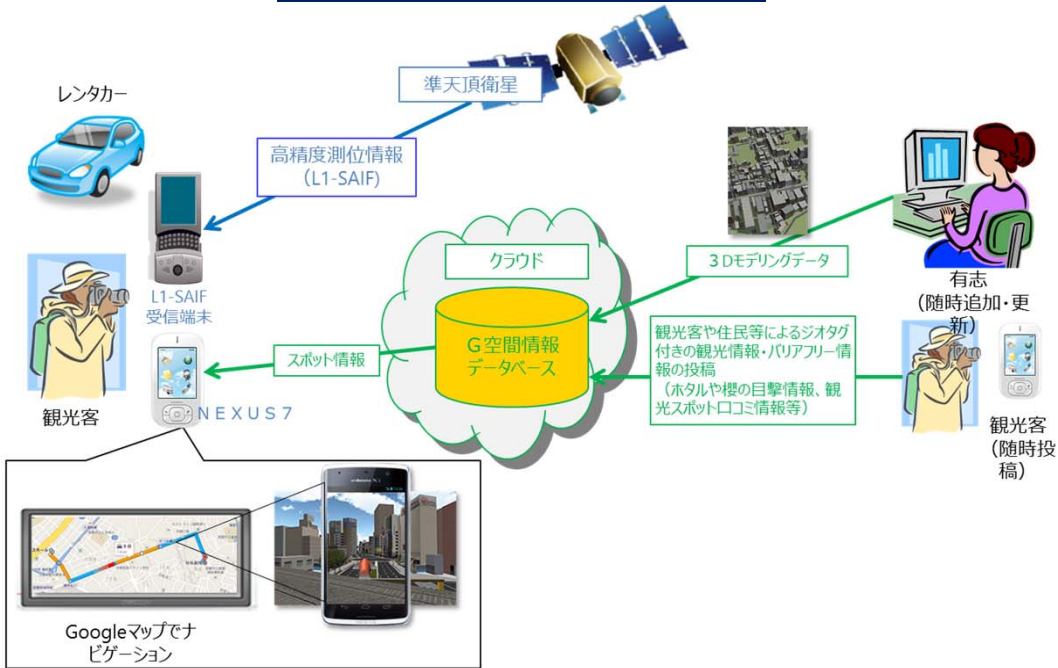


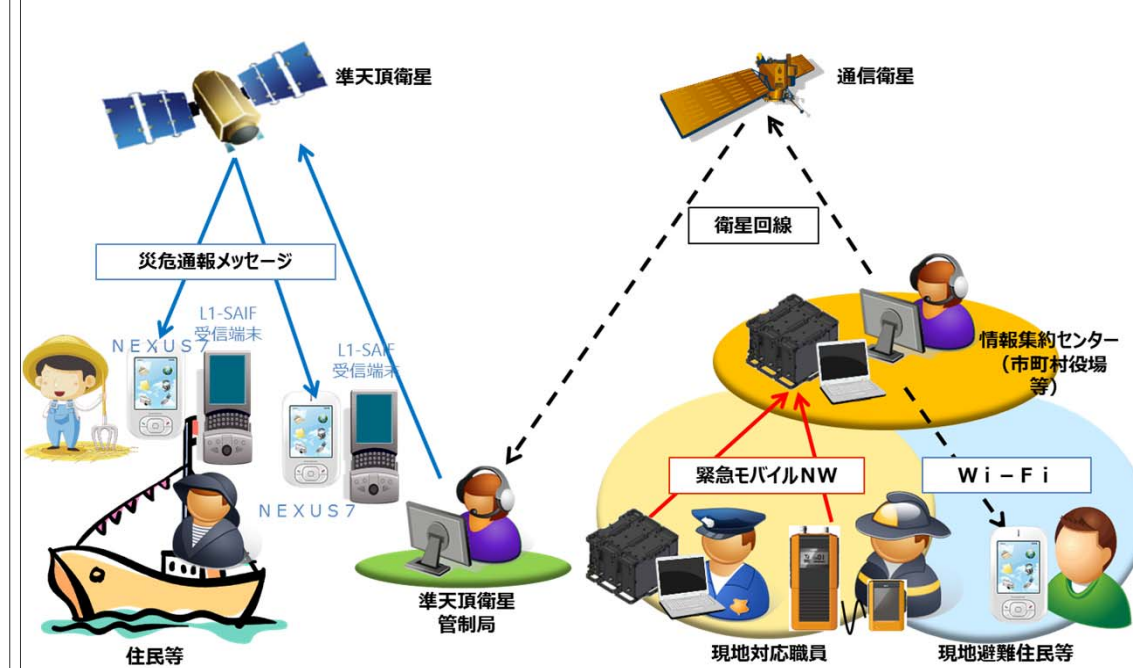
沖縄離島G空間シティ構築事業

実施団体名	久米島町、日本電気（株）、沖縄セルラー電話（株）		
実証地域	沖縄県久米島町、石垣市、与那国町	実施期間	平成26年9月～平成27年3月
事業概要	<p>離島・僻地においては、レンタカー等のカーナビの地図が古い、精度が低い、登録スポット情報も少ないといった問題があり、これらを改善することで観光客の利便性を高める。また、特に国境離島地域においては、災害等により通信や電力が遮断されることが頻繁にあるため、そのような状況での情報共有の仕組みづくりにより、住民観光客の安心安全の確保を行う。そのために、以下の取組を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・準天頂衛星の高精度測位サービス及びSNS連携、3Dマップを利用した次世代ナビゲーションシステムの構築とその運用 ・災害通報サービスを利用した災害情報の受信モアプリの構築とそのアプリとソフトウェア無線機を利用した災害情報の送受信モデルの構築とその運用 ・準天頂衛星の信号の受信試験 		
実証結果	<ul style="list-style-type: none"> ・沖縄南西地域におけるL1-SAIF信号の受信状況の試験を実施し、概ね良好な結果が得られた。 ・準天頂衛星の高精度測位サービス及びSNS連携、3Dマップを利用した次世代ナビゲーションシステムにおいてはその離島・僻地における有用性が確認された。 ・災害通報サービスを利用した災害情報の送受信モデルの検証においては、このモデルが国境離島の安心安全の確保に貢献することが確認された。 <p>・タブレット端末（NEXUS72012）をナビゲーションシステムで使用した場合の3Dモデルの仕様</p> <p>・観光に特化したナビゲーションシステムの運用方法</p> <p>・災害通報サービスのメッセージ定義</p> <p>・災害通報サービスの運用ルール案</p>		

次世代ナビゲーションモデル



災害通報メッセージ送受信モデル



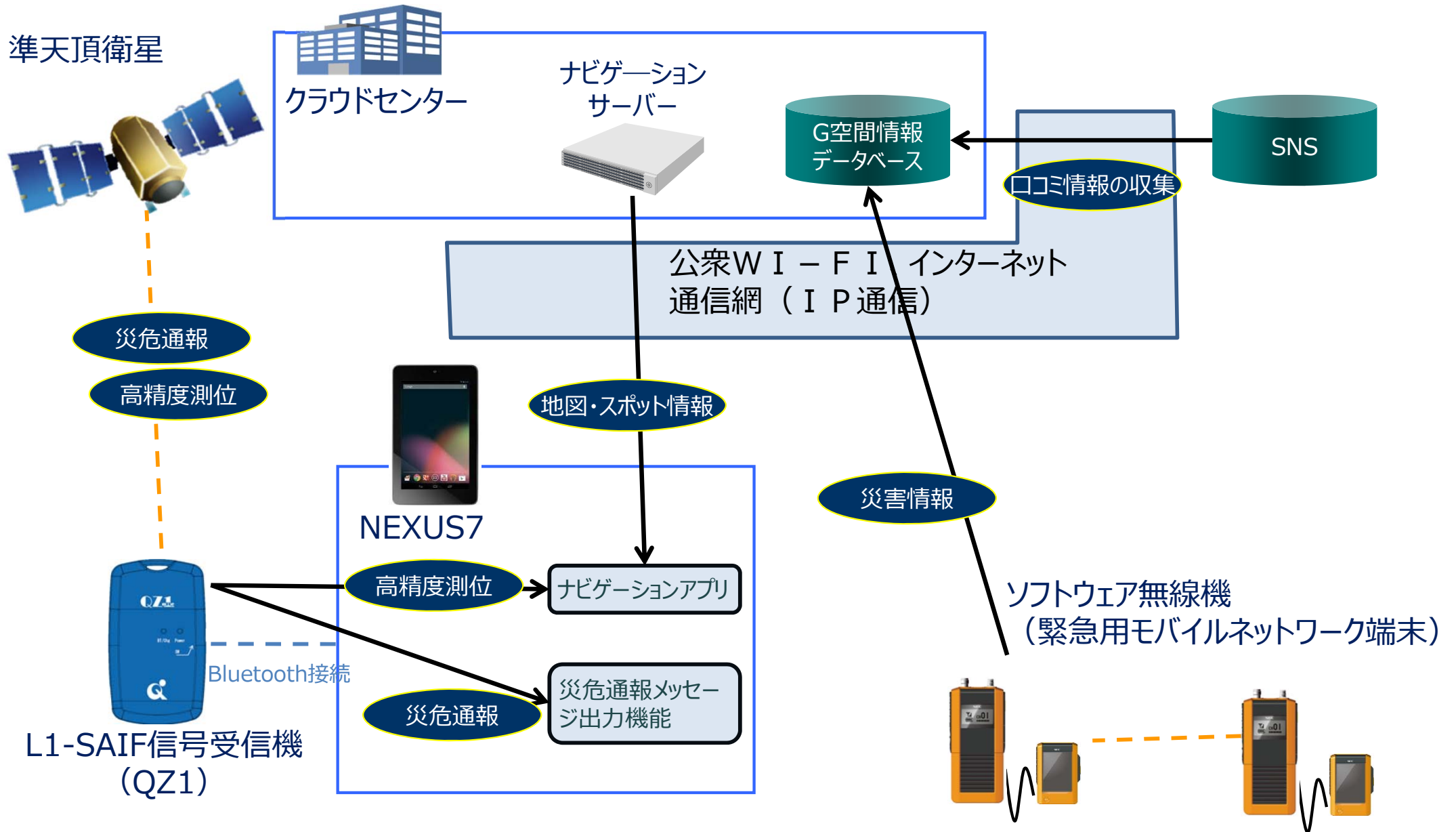
1. 事業概要(実証テーマと実証フィールド)

実証テーマ①観光地としての離島の課題を解決するための次世代ナビゲーションサービスモデル

実証テーマ②国境離島としての課題を解決するための災危通報サービス送受信モデル



1. 事業概要(システム構成)



1. 事業概要(実施概要)

実証テーマ①の概要

課題

離島等のへき地においては、観光客の主たる移動手段はレンタカーとなるが、レンタカーに搭載されるカーナビゲーションシステムにおいては、地図情報が古く、また地図上に登録されているスポット情報が少ない、地図の精度が低く、観光客にとって使いにくいシステムとなっている。

解決策

準天頂衛星の高精度測位サービスを利用することで、誤差をサブメータ級に抑え、十分実用に耐えるものとし、スポット情報をSNS連携によって更新できる、へき地においても使いやすいナビゲーションシステムを構築する。

初めて訪れる観光客にとって2次元の地図ではわかりにくい交差点や建物の入り口等においては3次元地図等を利用することで更なる使いやすさを追求する。

沖縄におけるL1-SAIF信号の受信状況や電離層による影響を踏まえた測位情報の精度に関する技術実証も行う。

実証テーマ①の検証項目

1. 次世代ナビゲーションアプリ構築に関する実証
2. 準天頂衛星高精度測位サービス（L1-SAIF）に関する技術実証
3. 次世代ナビゲーションアプリ利用に関する実証

実証テーマ②の概要

課題

近年、国境離島における武力攻撃災害のリスクが高まっている。周辺海域で操業する漁師等の安心安全の確保や、災害発生時に電力や通信網が遮断される可能性の高い離島において利用可能な通信手段を確保することにより、離島の住民・観光客の安心安全を確保することも求められる。

解決策

準天頂衛星の災害通報メッセージを離島地域における災害情報の配信手段として利用するためのアプリケーションを構築する。

通信手段、電力が遮断された状況においてもIP網を構築できるソフトウェア無線機である緊急モバイルネットワーク端末を利用し、災害情報の収集を行い、収集情報に基づいて災害通報サービスによって配信することで離島における災害情報の集配信モデルを構築する。

国境離島やその周辺海域において、L1-SAIF信号の受信状況調査やメッセージの到達時間の計測等の技術実証も併せて実施する。

実証テーマ②の検証項目

1. 災害通報サービスメッセージ定義に関する実証
2. 災害通報サービスメッセージ受信に関する実証
3. 災害通報サービスメッセージ情報送受信に関する運用実証

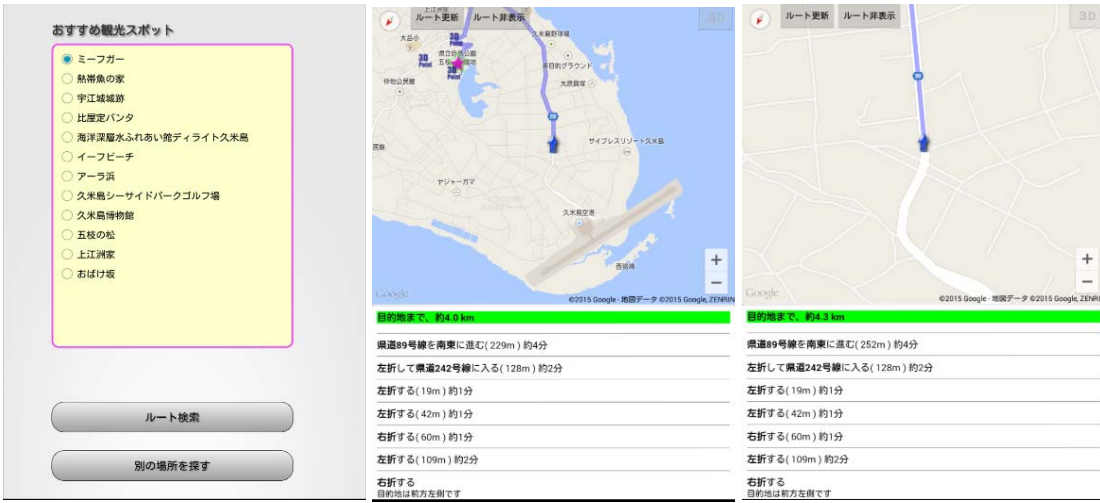
2. 実証結果(実証テーマ①)

1. 次世代ナビゲーションアプリ構築に関する実証

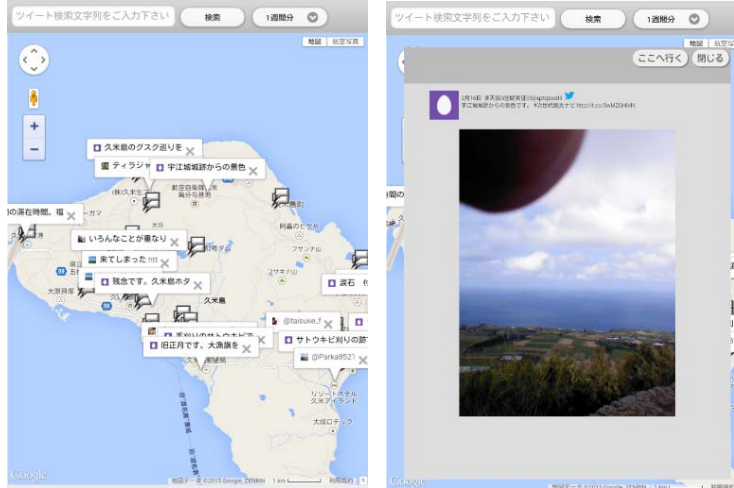
次世代ナビゲーションアプリ構築に関する検証項目

- タブレット端末によるナビゲーション
 - L1-SAIFによる高精度測位サービスの利用
 - タブレット端末のジャイロセンサー (NEXUS72012年版) の精度
 - 測位精度については問題ないが、ジャイロセンサーの精度に問題あり。
- ナビゲーションにおけるGoogleマップの利用
 - 実証実験段階でフリーで使用可能 (一部制限あり)
 - 更新頻度 (1から3年に1度)
 - Googleマップと実際の道路不整合は特になし。一部Googleマップ上のスポット情報の緯度・経度情報に誤りあり。
- SNS連携によるスポット情報の自動更新
 - 事業開始時点のツイート登録数 : 6,000件
 - 事業開始後 : 月間ツイート数約1万件
 - ツイート情報をスポット情報として利用することで、リアルタイムでスポット情報が更新され、新たな観光地としての魅力の発見あり。
- 3Dマップの利活用
 - NEXUS7(2012年版)×モバイルルータ(3G回線)によるナビゲーション時における利活用
 - 3Dマップ作成ポイントの検討
 - 住民・関係者アンケートにより以下の道に迷いやすいスポット10か所に設定
 - 3Dマップの仕様の検討
 - ポリゴン数 : 1000前後、表示性能 : 10~数十フレーム/秒、ロード時間 : 2秒程度、テクスチャファイル数 : 1つ、オブジェクト数 : 1つ
 - 自動車では、3Dマップの描画が追いつかず利用不可。歩行時のナビとしては有効であることを確認。

Googleマップを使用したナビゲーション



Twitterのウィット情報を利用したツイートマップ



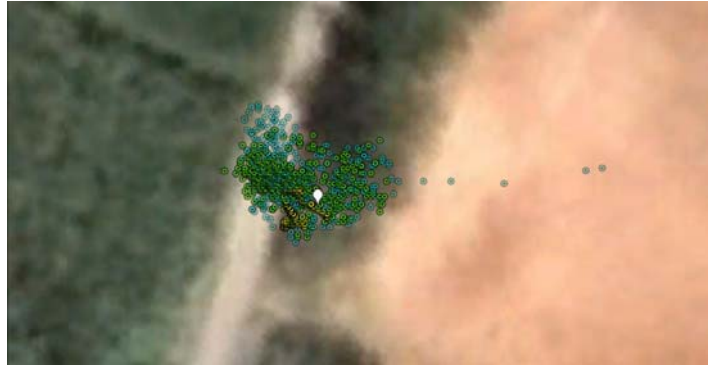
3Dマップイメージ (右図は同じ場所でのGoogleストリートビューによるイメージ)



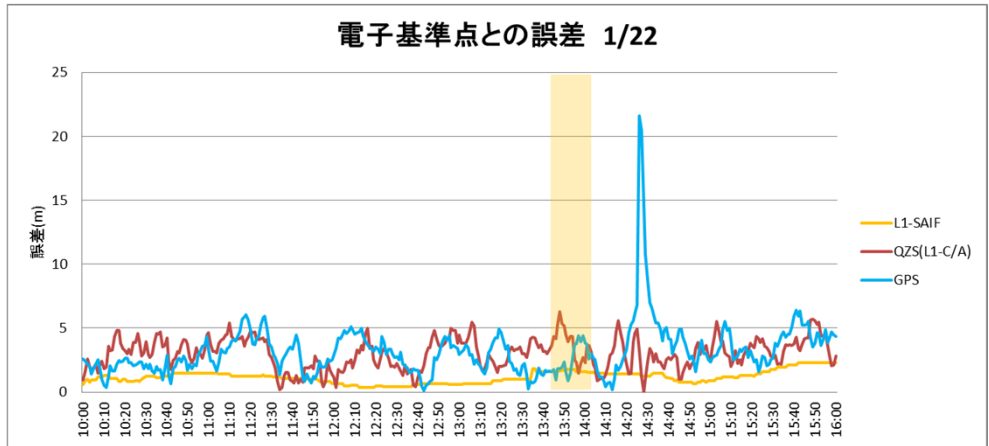
2. 実証結果(実証テーマ①)

2. 準天頂衛星高精度測位サービス (L1-SAIF) に関する技術実証

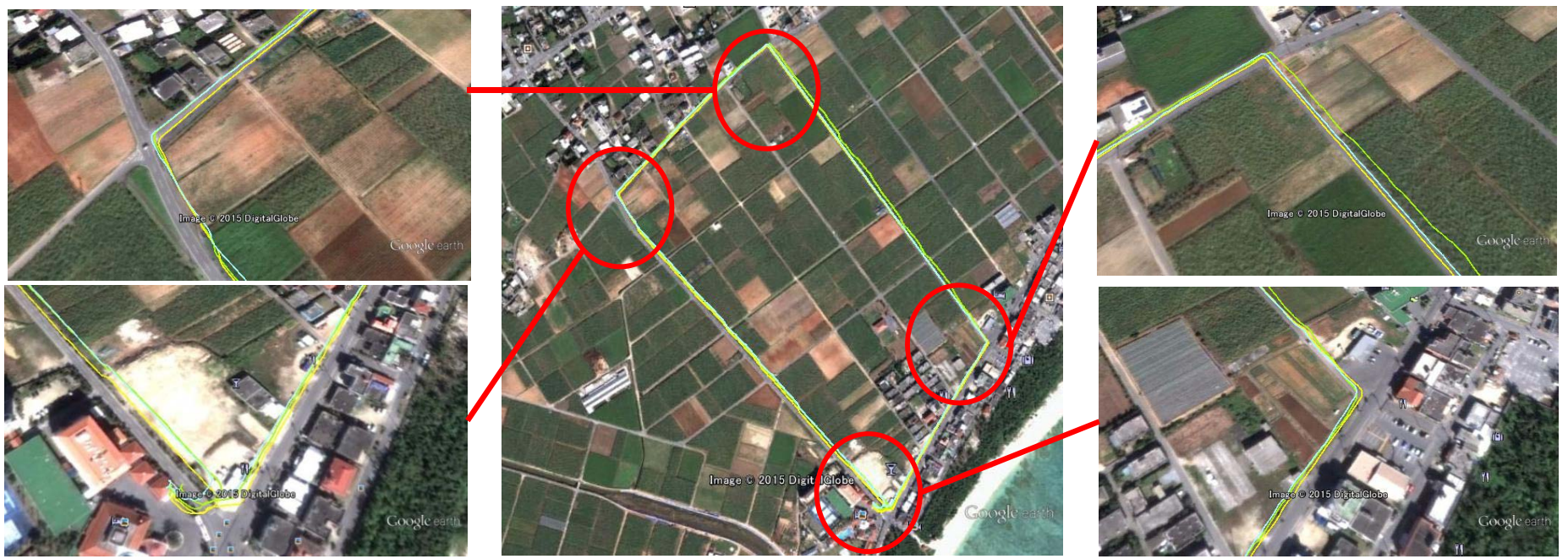
QZS(L1-SAIF)とQZS(L1-C/A)とGPSの3信号による測位結果 (静止状態)



- QZS(L1-SAIF)
- QZS(L1-C/A)
- GPS



QZS(L1-SAIF)とQZS(L1-C/A)とGPSの3信号による測位結果 (移動中)



フレア (GOES)						
発生時刻 (JST)	最大時刻 (JST)	終了時刻 (JST)	領域 (発生時の位置)	X線 / 光学	電波バースト	関連現象
13:43	13:52	14:02	太陽面東端	M1.4	なし	なし

→静止状態、移動中ともにL1-SAIF信号による測位情報は、他の2信号に比較して電離層の影響も少なく、高い精度が確保できることが確認された。

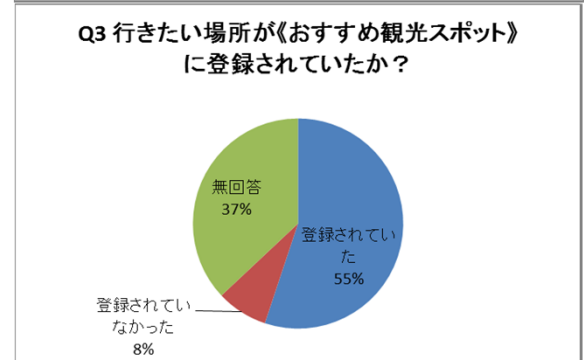
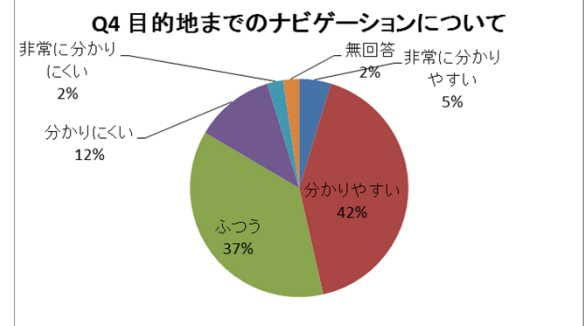
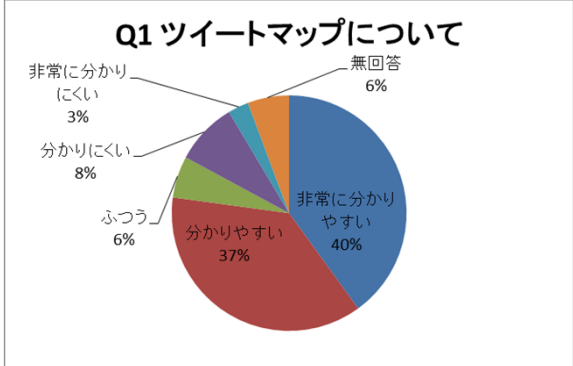
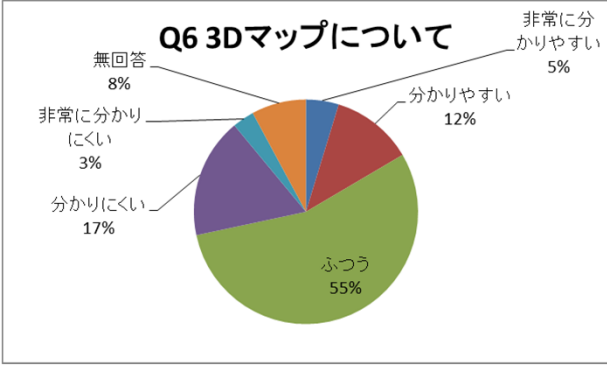
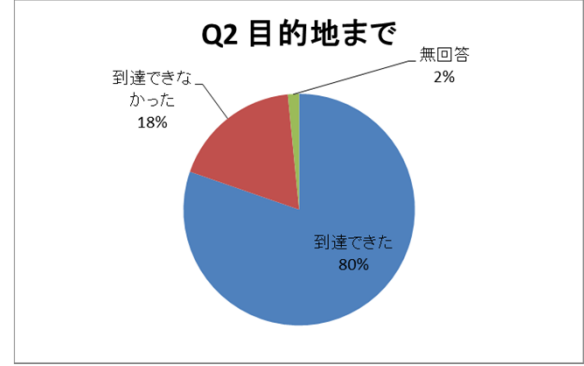
2. 実証結果(実証テーマ①)

3. 次世代ナビゲーションアプリ利用に関する実証

次世代ナビゲーションアプリ利用に関する実証

- 実証実験概要
 - 久米島町住民及び観光客有志の協力にて、自動車での移動・徒歩移動でのモニター利用を実施

アンケート結果



アンケート結果のコメント抜粋

- <次世代ナビ全般に関して>
 - ・移動幅が詳細だった。方角もすぐ修正されて分かりやすかった。(30代 男性)
 - ・3Dマップ自体はすごく見やすかったが進行方向が分かりにくいと思いました(30代 男性)
 - ・歩きの時は良いが、車でだと少しズレる時があった。(30代 男性)
 - ・分かりにくい場所(曲がり角etc)を3Dで示してくれる所が、とても分かり易かった。忠実に再現されていて驚きました。(30代 女性)
 - <ツイートマップに関して>
 - ・観光以外のツイートも多いので少し見づらいつつ思った。(30代、男性)
 - ・ツイートマップは久米島のリアルタイムにおこなっていることが分かり、イベント等に参加しやすいと思った。(30代 男性)
 - ・ツイートして、自宅とかがバレてしまうのは、イヤだなあと・・・でも実際に観光などに行った人の声が聞こえるのはうれしい。(20代女性)
 - ・個人でツイートしている内容が表示されるところが、少し怖いと思いました。ただ観光情報に関して新しい発見をする材料になる、非常に面白いツールだと思います。(30代 女性)
- 地図の精度や登録スポット数、高精度測位サービスを使ったナビゲーションについての分かりやすさについては概ね肯定的なアンケート結果が得られた。
- 3Dマップについては、分かりやすいもののNEXUS7ジャイロセンサーの精度の低さと描画速度によって使いにくいという意見があった。
- ツイート情報の利用については、個人情報取り扱いについて配慮が必要。

2. 実証結果(実証テーマ②)

1. 災危通報サービスメッセージ定義に関する実証

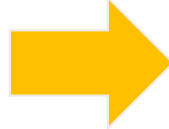
独自にフォーマットを定義

	1	9	15	18	24	48	50	60	66	112	1
ビット数	8bit	6bit	3bit	6bit	24bit	2bit	10bit	6bit	46bit	20bit	
データ	PAB	MT	Rc	Oc	Od	It	Ev	Dc	Reserved	At	
	132	144	149	163	175	180	194	215	221	227	251
	12bit	5bit	14bit	12bit	5bit	14bit	21bit	6bit	6bit	24bit	2bit
	Ta	Dw	Pl	Ta	Dw	Pl	Reserved	Vn	Reserved	CRC	00b

災危通報(気象庁防災情報)の一覧

災害種別コード	内容
1	気象庁防災情報(緊急地震速報)
2	気象庁防災情報(震源)
3	気象庁防災情報(震度)
4	気象庁防災情報(東海地震)
5	気象庁防災情報(津波)
6	気象庁防災情報(北西太平洋津波)
7	未使用
8	気象庁防災情報(火山)
9	未使用
10	気象庁防災情報(気象)
11	気象庁防災情報(洪水)
12	気象庁防災情報(台風)
13	未使用
14	気象庁防災情報(海上)

(準天頂衛星システムユーザーインターフェース仕様書(災害・危機管理通報サービス編)より)



左記に定義されていない以下の情報区分を追加

- ・イベント情報
- ・武力攻撃災害情報
- ・海上情報 (左記の気象庁防災情報以外)
- ・被災情報 (特定エリアのみ)

情報種別	メッセージ定義
弾道ミサイル情報	ミサイル発射情報が発表されました。 下記エリアを通過・着弾する可能性があります。 発表時刻：AtMo月AtD日AtH時AtMi分
被災情報 (久米島町)	被災状況が報告されました。 発表時刻：AtMo月AtD日AtH時AtMi分 被災状況：Dw
海上情報	海上情報が発表されました。 発表時刻：AtMo月AtD日AtH時AtMi分 情報要素：Dw(中国公船が下記海域を航行中との連絡がありました。 付近の船舶は十分に注意して航行してください。)
イベント情報	イベント開催のご案内です。 詳細は自治体ホームページをご参照ください。 発表時刻：AtMo月AtD日AtH時AtMi分 イベント開催時刻：D1日H1時M1分 イベント種類：Dw

- メッセージの受信アプリの設定とメッセージの配信対象エリアの設定を行うことで、受信端末毎にメッセージ配信内容を選択できるため、既存の定義された災害種別以外にも様々な用途で利用できることが確認された。
- 特に衛星経由の通信網以外の通信手段がない海上や電力・通信が遮断された被災時の離島等における利用の可能性の高さが確認された。

2. 実証結果(実証テーマ②)

3. 災危通報サービスメッセージ情報送受信に関する運用実証

緊急モバイルネットワークの概要

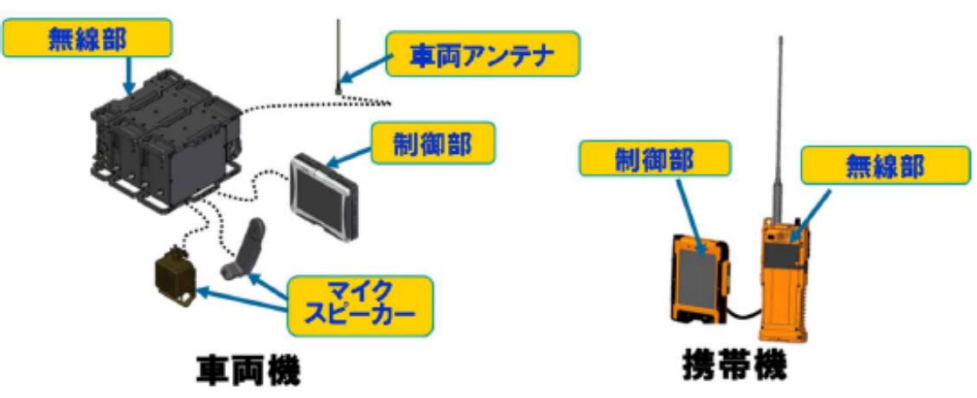


図 1 緊急モバイルネットワークの無線機

緊急モバイルネットワークの想定利用シーン

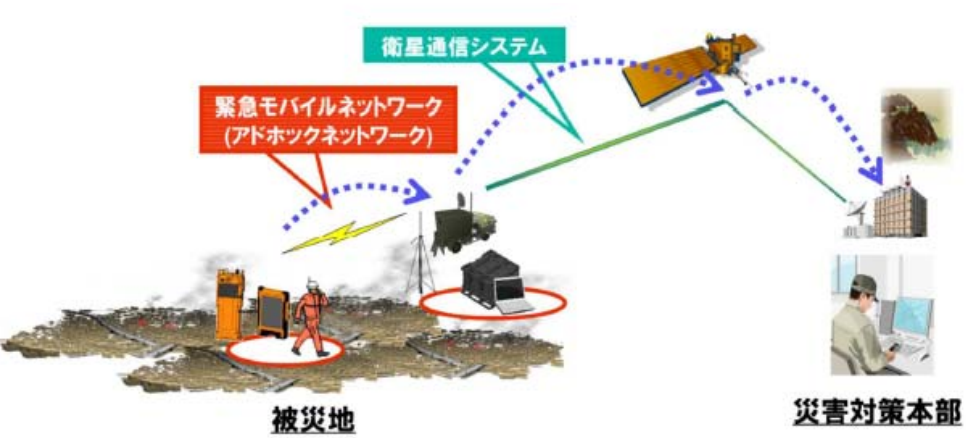


図 6 他システム連携

緊急モバイルネットワークによる災害情報の収集

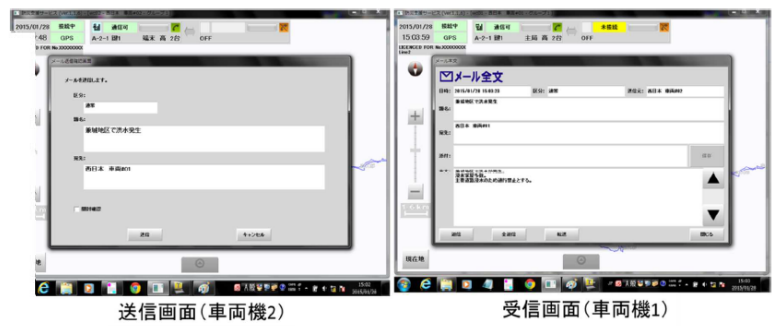


図 11 車両機間のメールの送受信



運用実証の概要

久米島町内に車両機を設置した災害対策本部を設置し、携帯機及び車載器が町内各所を移動しながら情報収集し、緊急モバイルネットワークによって災害対策本部に被災状況を集約し、そこから災危通報サービスにて被災状況を配信し、該当エリアにおけるスマホにおいてのみメッセージを表示する運用試験を実施。

→台風等により電力・通信が遮断される機会の多い離島久米島町の住民向けアンケートの結果では、災害時の上記モデルの有用性について79%が肯定、災害現場及び避難所等での情報共有手段としての有用性については94%が肯定する結果となった。

災危通報サービスによる災害情報の受信風景



スマホアプリによる災危通報サービスのメッセージ受信



3. 委託事業終了後の普及展開等

委託事業終了後の久米島町での継続利用について

委託事業終了後においては、次世代ナビゲーションシステムについては、現在使用している位置測位信号を準天頂衛星のL1-SAIFから常時利用できるGPSに切り替えたうえで、既存の観光アプリへの統合を行ったうえで継続利用する。

なお、災危通報サービスの受信アプリについては、準天頂衛星が4機体制となる2018年まで使用を休止する。

久米島町以外への普及展開について

<導入にあたって必要な準備>

- ・クラウド利用設定
- ・Twitter連携のためのカスタマイズ（対象ツイートの検索キーワード設定）
- ・3Dマップの作成
- ・運用体制（主に問い合わせ対応等）の構築

<料金設定>

・初期費用：200万円～300万円（3Dマップ制作費用は含まない）

クラウドカスタマイズ、Twitter連携のためのカスタマイズ費用（初期カスタマイズの内容に応じて変動）
3Dマップに関してはNECに委託する場合には1か所あたり15万円。独自開発も可能

・ランニング費用：月額3万円から6万円

初期カスタマイズの内容、利用サービスに応じて変動

<展開先候補>

初期普及展開先としては、沖縄県・鹿児島県の小規模離島が想定される。

これらの小規模離島においては、観光客の主要な移動手段はレンタカーであり、レンタカーの地図情報が古い・精度が低いといった課題があり、中にはレンタカーにカーナビが搭載されていない離島もあり、次世代ナビゲーションシステムの導入による観光客の利便性向上の効果は大きいと考えられる。これらの自治体に対し、個別に、または全国離島振興協議会等を通じて案内を実施していく。

（沖縄県内）粟国村、与那国町、伊平屋村、伊是名村、渡名喜村、渡嘉敷村 等

（鹿児島県内）三島村、十島村、奄美群島各市町村 等

4. 本事業に関する問合せ

【連絡先】

久米島町 プロジェクト推進室（担当：幸地）

電話番号：098-985-7122

メールアドレス：k-kouchi@town.kumejima.okinawa.jp