



「みちびき」準天頂衛星システムの の概要と利活用

2019年8月5日

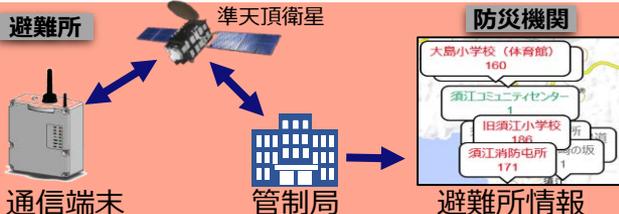
準天頂衛星システムサービス株式会社

日本電気株式会社



1. 提供サービス



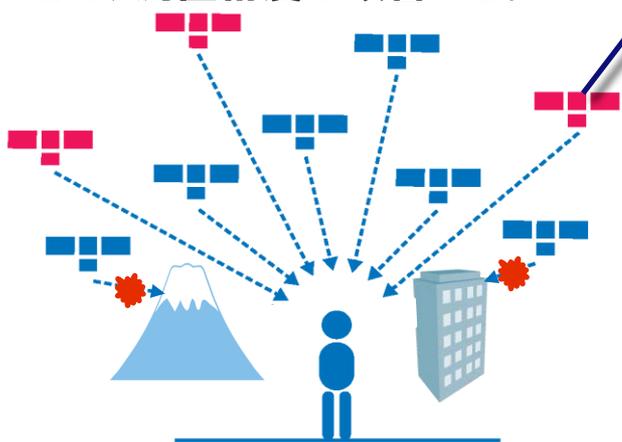
		サービス名称	サービス概要	利用イメージ
測位関連	補完	衛星測位サービス	高仰角の衛星としてGPSを補完し精度改善 (信号名：L1C/A, L1C, L2C, L5)	 スマートフォン  カーナビ
	補強	センチメートル級測位補強サービス (CLAS)	L6信号の補強データにより、水平精度6cm(95%)※注の高精度測位を実現(信号名：L6)	 IT農業  自動運転  ドローン制御
		(MADOCA) グローバル測位サービス(株)がデータを生成	L6E信号の補強データにより、海外でも利用可能な高精度測位を実現(信号名：L6E)	
		サブメートル級測位補強サービス (SLAS)	L1S信号の補強データにより、水平精度1m(95%)※注の測位を実現(信号名：L1S)	 IoT機器  ゴルフナビ
メッセージ関連	災害・危機管理通報サービス (災危通報)	気象庁の防災気象情報(地震や津波情報など)を配信し、サイネージや移動体での利用 (信号名：L1S)	 サイネージ  カーナビ  その他車載器	
	衛星安否確認サービス (Q-ANPI)	避難所の情報収集し、防災機関に提供、発災直後の救難等に利用 (信号：Sバンド信号)	 <p>避難所 通信端末 管制局 準天頂衛星 防災機関</p> <p>避難所情報: 大島小学校(体育館) 160, 須江コミュニティセンター 166, 旧須江小学校 168, 須江消防所 171, 一の坂 1</p>	

2.1 衛星測位サービス

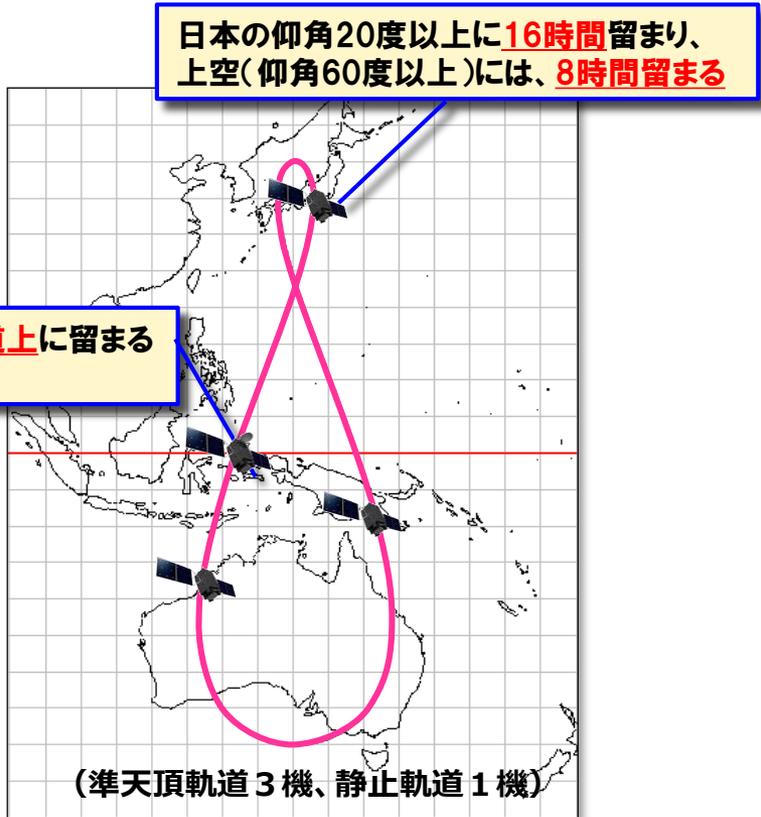


GPSと同じ測位信号(L1C/A、L1C、L2C、L5)を送信するため、GPSと一体となって使用することで、測位精度が改善する。

高仰角衛星はマルチパスによる誤差を改善



静止衛星は常に赤道上に留まる
(経度:東経127度)



可視衛星が増え、衛星配置のバランスも良くなるため、安定した測位が可能となり精度の高いサービスが期待できる。

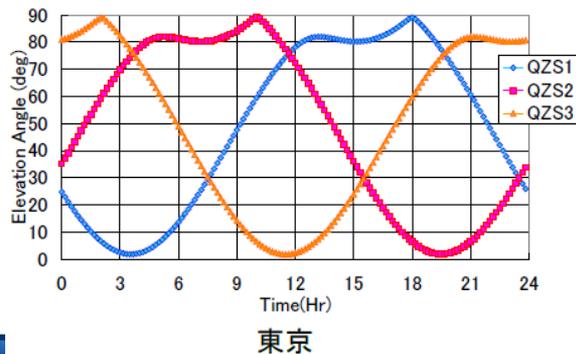
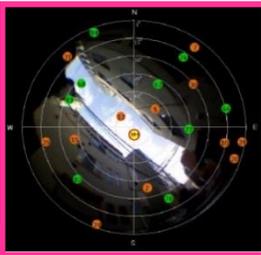
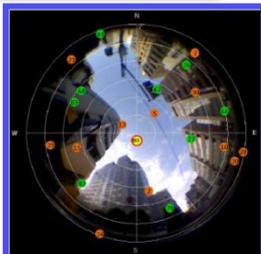
■ 都市部における準天頂衛星の有効性

建物が密集している環境では、遮蔽やマルチパスの影響を受けやすいが、高仰角の衛星で測位精度が改善する。

GPSのみ



GPS+QZS

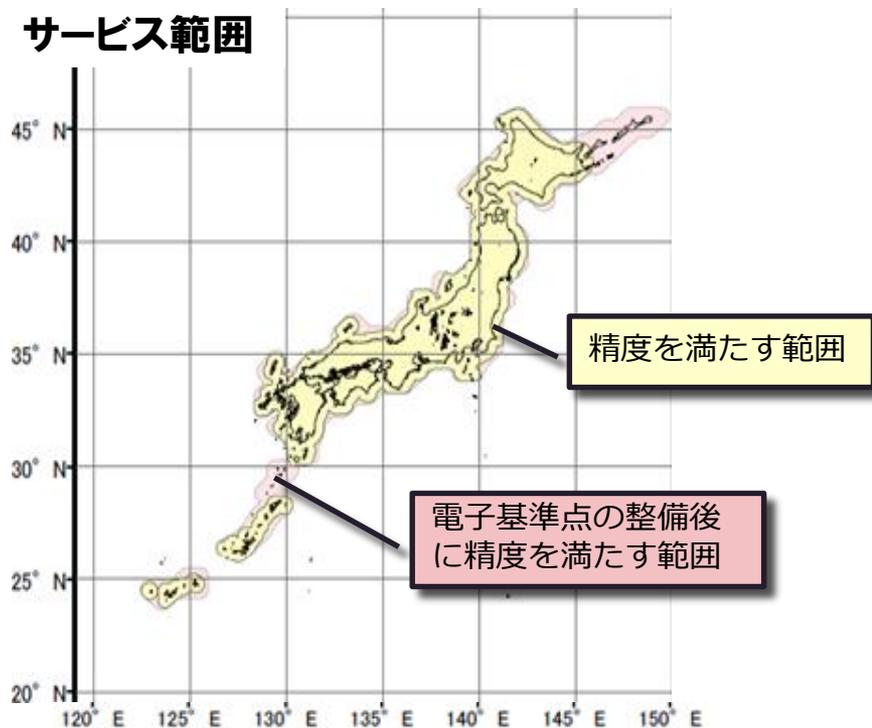


2.2 補強サービス



センチメートル級測位補強サービス

● サービス範囲

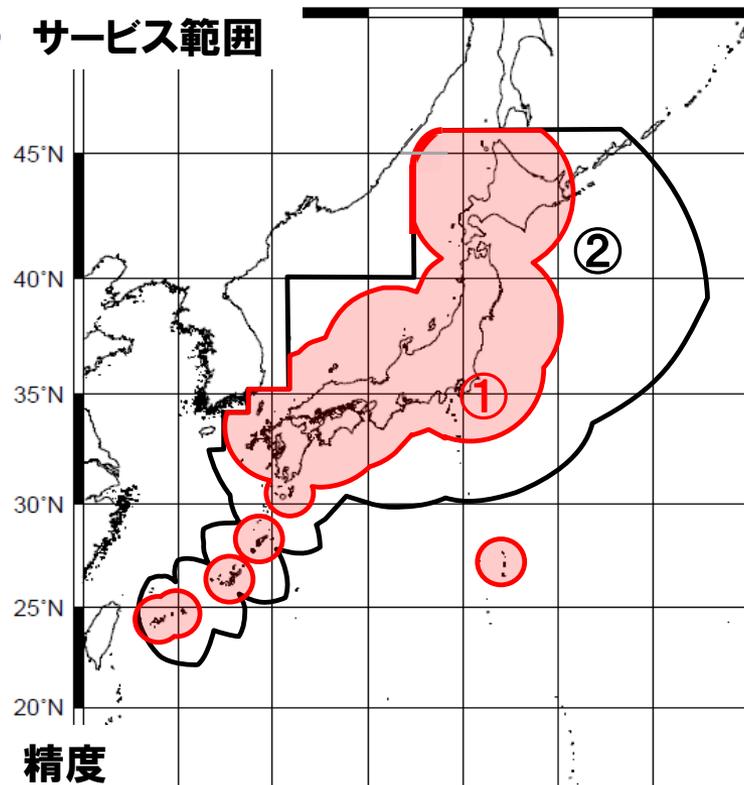


● 精度

サービス領域 区分	測位精度 95%値 [cm]	
	水平	垂直
静止	6	12
移動体	12	24

サブメートル級測位補強サービス

● サービス範囲



● 精度

サービス領域 区分	測位精度 95%値 [m]	
	水平	垂直
領域①	1.0	2.0
領域②	2.0	3.0

2.3 災害・危機管理通報サービス



気象庁の防災気象情報(地震・津波等)などの情報を送信するサービスです。



電源のある屋外施設(街灯、サイネージ)や移動体(カーナビ等の車載機器)の利用を想定。L1S信号を受信できる端末で利用です。

配信間隔：4秒に1回

配信内容：外部機関の情報を元に生成

災害通報(防災気象情報)：気象庁からの情報

災害通報(任意書式)：それ以外の外部機関からの情報

防災気象情報の災害種別一覧：

- ・ 緊急地震速報
- ・ 震源
- ・ 震度
- ・ 南海トラフ地震
- ・ 津波
- ・ 北西太平洋津波
- ・ 火山
- ・ 降灰
- ・ 気象
- ・ 洪水
- ・ 台風
- ・ 海上

利用イメージ

津波



イメージ図



イメージ図

- ・ 音声案内や電光掲示板による災害情報の提供
- ・ 地図や電柱など必要な場所に個々に設置

火山



- ① 登山者への通知
- ② 山小屋や登山道に設置したスピーカーで通知

カーナビ



災害情報を確認

その他の車載器



表示以外でも発話などによる通知も可能

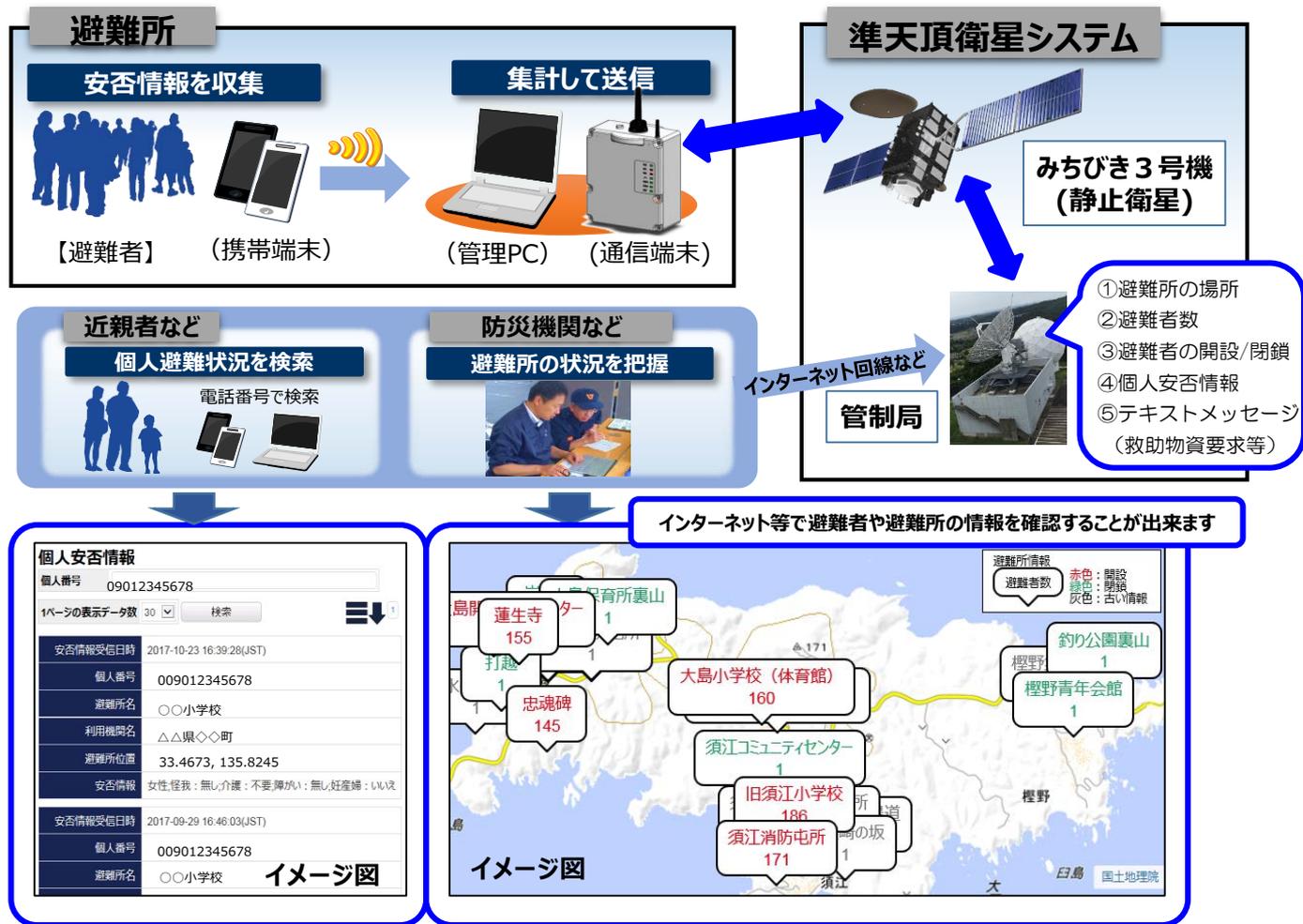
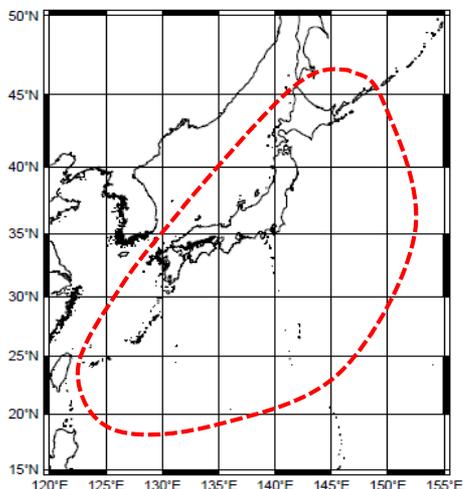
2.4 衛星安否確認サービス (Q-ANPI)



大規模災害等で地上の通信網が輻輳や遮断により使用できない場合に、避難所の情報を収集して、関係府省庁、地方自治体等の防災機関に情報を伝達します。

サービス範囲

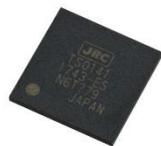
日本国内及び沿岸部



3. 受信機



● 現在の開発・販売状況：センチメートル級測位補強サービス（CLAS）対応受信機



①[2020年7月]
日本無線株式会社
JG11
9 x 9mm



②[2020年春]
ユーブックスジャパン株式会社
QZSS L6バンド受信モジュール
12.2x16.0x2.4mm
「GNSS受信モジュール ZED-F9P
と組合わせて使用」



③[発売中]
三菱電機株式会社
AQLOC-VCX
184x98x74mm 1.6kg以下(本体)
59x59x33mm 0.15kg以下(アンテナ)



④[発売中]
株式会社コア
Chronosphere-L6
200x140x60mm 約1kg



⑤[発売中]
マゼランシステムズジャパン株式会社
多周波マルチGNSS受信モジュール
(ディスクリート版)
MJ-2014-GM4
43x59x10mm 20g(本体)
Φ148mm 405g(アンテナ)



⑥[発売中]
マゼランシステムズジャパン株式会社
多周波マルチGNSS受信モジュール
(ディスクリート版)評価キット
MJ-3021-GM4-QZS-EVK
130x90x42 330g(本体)
Φ148mm 405g(アンテナ)



⑦[発売中]
マゼランシステムズジャパン株式会社
多周波マルチGNSS受信モジュール+
IMU(ディスクリート版)評価キット
MJ-3021-GM4-QZS-IMU
179x106x62 850g(本体)
Φ148mm 405g(アンテナ)



⑧[2019年7月]
株式会社コア
Chronosphere-L6S
115x100x50mm 450g
(補強情報を地上網で配信する
ため、別途通信機能が必要)

3. 受信機



● 現在の開発・販売状況：サブメータ級測位補強(SLAS)、災危通報サービス対応受信機

<p>①[発売中] 古野電気株式会社 GT-88 12.2x16.0x2.8mm 「時刻同期専用」</p>	<p>②[2019年10月] 古野電気株式会社 GN-87F-C8B 12.2x16.0x2.8mm 「災危通報対応」</p>	<p>③[発売中] ユーブックスジャパン株式会社 NEO-M8U 12.2x16.0x2.4mm 「3D慣性センサー内蔵」 「災危通報対応」</p>	<p>④[2019年夏] 株式会社コア Cohac∞ QZPOZ 57x46x18mm 50g 「災危通報対応」</p>	<p>⑤[発売中] ポジション株式会社 GSU-140評価キット 35 x 25 x 5.9mm 「GSU-141搭載」 「オプション：ジャイロ・加速度・ 地磁気・気圧」 「災危通報対応」</p>
<p>⑦[発売中] ソニーセミコンダクタ ソリューションズ株式会社 CXD5603GF 3.0x3.0mm 「災危通報対応」</p>	<p>⑧[発売中] ソニーセミコンダクタ ソリューションズ株式会社 SPRESENSE(スプレッセンス) (CXD5602搭載) 20.6x50mm(メインボード：GNSS) 53.3x68.6mm(拡張ボード) 「災危通報対応」</p>	<p>⑨[発売中] ソフトバンク株式会社 マルチGNSS受信機 90x61x29mm 165g 「災危通報対応」</p>	<p>⑩[発売中] 株式会社フォルテ FB102 FB202 83x43.2x17.7mm 54.5g(FB102) 74x42.0x20.0mm 65.0g(FB202)</p>	<p>⑪[発売中] ポジション株式会社 GSU-141 11 x 7.5 x 1.5mm 「災危通報対応」</p>



4. 利活用事例 – 自動運転の動向 –

- 三菱電機(株)において、「みちびき」の高精度測位情報（センチメートル級測位補強サービス）を活用した自動運転技術を開発中。
- 前方および後側方を監視するミリ波レーダ、前方監視カメラなどの周辺センシング技術「自律型走行技術」と、「みちびき」のcm級測位と高精度3次元地図を活用した「インフラ型走行技術」を組合せ。
- 濃霧や雪道など視認性が悪い環境下においても、「みちびき」を活用した「インフラ型走行技術」により、高い安全性と快適性を両立した自動運転を実現。
- 内閣府・SIP「自動走行システム」の大規模実証実験に参画する他、実用化に向け、高速道・公道での実証実験を実施中。



雪道での実証実験
(北海道旭川・道央自動車道：2018年2月)

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2017/1017-b.html>

4. 利活用事例 - 除雪 -

- 「みちびき」を活用した除雪作業支援システムの実用化に向け、様々な取り組みが進捗。
- NEXCO東日本では、「みちびき」の高精度測位情報（センチメートル級測位補強サービス）を活用した除雪作業支援システムでの実証実験を2018年1月から開始。
- オペレーターの運転操作を視覚的にサポートし、ロータリー除雪作業の省力化・効率化、安全性の向上を目指す。
- 広島工業大学においても、「みちびき」を活用した除雪作業支援システムの開発を発表。



<NEXCO東日本>



<広島工業大学>

http://suga.ges.it-hiroshima.ac.jp/houdou/hit_suga_20171122.pdf

http://www.e-nexco.co.jp/pressroom/data_room/regular_mtg/pdfs/h29/1025/011.pdf



4. 利活用事例 – みちびきを活用したIoT路面情報検知システム –

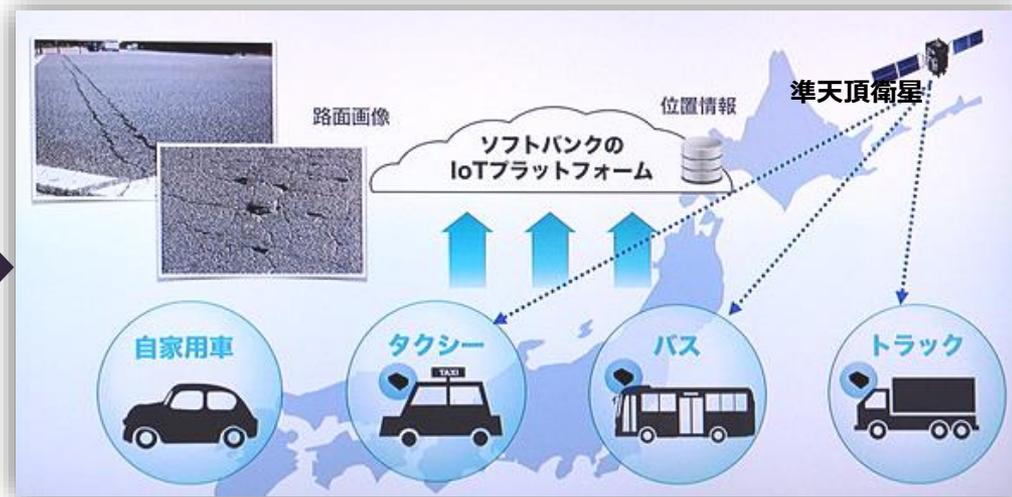
- 「みちびき」の高精度測位情報（サブメータ級測位補強サービス）を活用した新たな路面情報検知システムの実証実験を宇治市とソフトバンク(株)が実施中（2018年7月～19年3月）。
- カメラや加速度センサー、ジャイロセンサーなどを用いて路面状態を把握する「路面検知システム」に、「みちびき」の高精度な位置情報を連携させることで、路面の状態と場所を正確に把握。
- 配送業などの商用車両に搭載して路面情報を収集し、ソフトバンクのIoTプラットフォームで一元管理。
- 効率的に路面状態を把握することで点検費用や時間を抑え、日常的なモニタリングにより従来の事後保全から予防保全への転換も可能となり、道路の維持管理費用も削減。

<IoTを活用した道路情報管理システム>

<従来の維持管理システム>



自動化
簡略化



「みちびき」対応受信端末

<ソフトバンク(株)製>
サイズ：90 x 61 x 29
重量：165g

https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2018/20180629_03/



4. 利活用事例 – みちびきを活用した腕時計型ウェアラブル端末 –

- 「みちびき」の高精度測位情報（サブメータ級測位補強サービス）を活用したゴルフナビゲーション用の腕時計型ウェアラブル端末を(株)MASAが開発・販売中。
- 端末に内蔵された高性能アンテナと高性能衛星測位チップにより、様々な環境下で安定的に高精度測位を実現。
- あらかじめダウンロードしたコース情報と組み合わせてグリーンまでの距離を表示し、ゴルフプレイヤーをサポート。

✓ スマートフォン連携でコース情報の更新やスコア管理が可能



Bluetooth接続で
転送もラクラク！



コースレイアウト上に
ショット軌跡を
ラインで表示！

本体のプレイデータを
スマートフォンで
閲覧、管理できる！



✓ 高精度測位情報と組み合わせてグリーンまでの距離を表示



THE GOLF WATCH NORM
62.7×40.8×11.8mm
46g（バッテリー含む）
連続使用時間：最大14時間



ホール情報
現在位置から100ヤード毎の
同心円を表示
現在位置
左右グリーンまでの距離
(L: 左グリーン/ R: 右グリーン)

THE GOLF WATCH PREMIUM II
45.0×41.1×11.3mm
53g（バッテリー含む）
連続使用時間：最大14時間

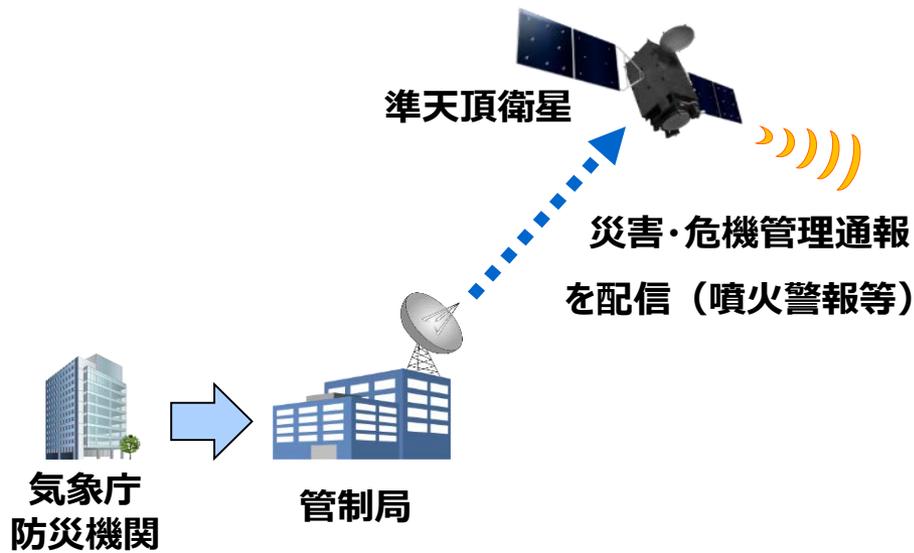


THE GOLF WATCH A1
Φ48.5×112mm
62g（バッテリー含む）
連続使用時間：最大10時間

<https://www.greenon.jp/content/view/1722/548/>

4. 利活用事例 – みちびきを活用した防災灯 –

■ 「災害危機管理通報サービス」対応のサイネージ



- ソーラーパネルからの電源供給による自律型サイネージ
- 組込アプリケーションにより平常時利用も可能
- 開発・販売は2019年度からの予定

準天頂衛星「みちびき」対応 自立型ソーラーサイネージ ミドルキャパリード

**I : L1S 信号処理機能
逆ジオコーディング機能**
 みちびきからの測位情報で自機の設置場所（市区町村レベル）を自己判断します。自機が設置されているエリアへ災害情報（緊急地震速報や大津波警報等）が発せられた場合、Ⅲのデバイス類に必要な情報を出力します。

II : L1S 信号連動 LED 照明
 大津波警報などの指定した条件に連動し、緊急避難モードとしてより明るく点灯することで避難活動を円滑にする照明システムです。

III : 災害情報の表示・音声出力
 災害情報を受け、内蔵した画像・音声データで視覚的・聴覚的にも避難勧告を行うことが可能です。

※機能の詳細についてはお問い合わせください
 ※画像はイメージです

株式会社エル光源 **L-kougen**
 所在地：東京都江戸川区船堀 5-10-16 <http://www.l-kougen.co.jp>
 TEL：03-5679-3955

<参考> 土木建設分野における利用



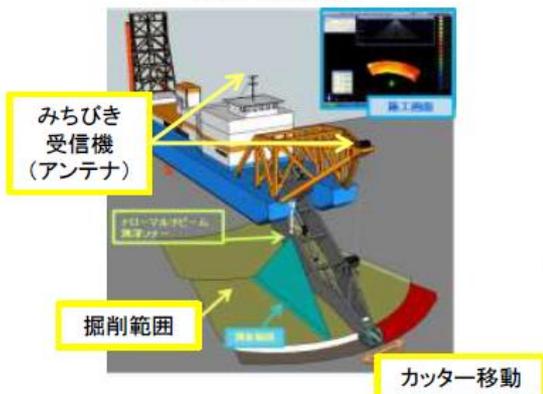
土木建設分野における実証実験

- 実施日 : 2018年6月1日(月) 9時~12時 実施場所:茨城県常陸那珂港沖合(5km~10km)
- 目的 : 海上におけるCLASの測位精度を評価し、海洋工事において使える精度であるかを確認する。
- 内容・成果 : 東亜建設工業の協力により、海洋工事用船舶に評価用CLAS受信機を搭載して、5km~10km程度の沖合において、測位評価を実施。通常の海洋工事において利用しているRTK-GNSSとの比較検証を実施し、十分に使用できる精度であることが確認できた。



● 適用イメージ

<作業船の位置決め>
~ ポンプ式浚渫船 ~



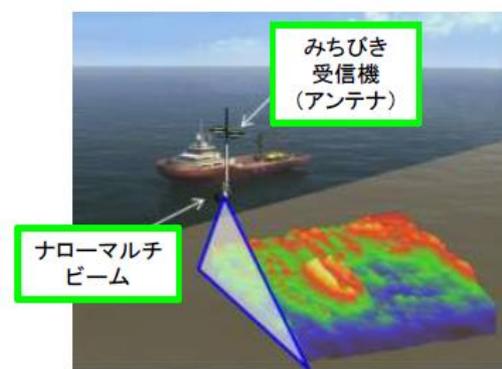
みちびきの高精度測位により正確な船体の位置を確認し、ラダー先端に取り付けられたカッターにより海底地盤を掘削し、浚渫ポンプにより吸入・送泥を行う。

<構造物の位置決め>
~ ケーソン据付 ~



防波堤(ケーソン)の据付にあたり、みちびきの高精度測位により正確な位置を確認し、据付を行う。

<深浅測量>
~ 水面からの深さを測量 ~



ナローマルチビーム測深ソナーとみちびきの高精度測位の組合せにより、未測深幅の無い、より効率的な海底地形の測量を行う。

<参考> 災害・危機管理通報サービスの規格化

- JEITAとVICSの災危通報の規格化委員会/WGにおいて、ITS JapanとQSSが共同で作成した「利用の手引書」をもとに、車載機器に搭載するための通知方法、エリア判定方法などの項目を仕様化し、年度内に発行する予定。これにより車載機器の製品化が期待できる。

JEITA

- カーナビを除く、車載器向け標準仕様書の作成に着手
- 災危通報を音声やLED点滅によりドライバーに通知するための共通仕様書

「気象庁が緊急地震速報を発表しました」
と音声にて通知する

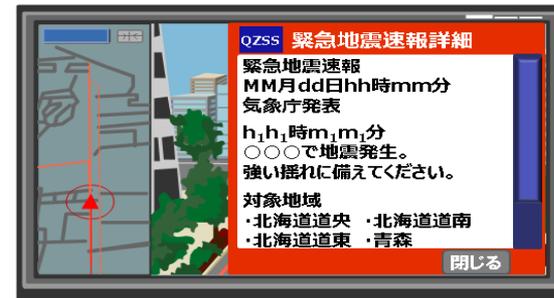
「気象庁が津波警報を発表しました」
と音声にて通知する

VICSセンター

- カーナビ向け標準仕様書の作成に着手
- 災危通報をカーナビで利用するための共通仕様書
(画面表示や簡易判定方法などの共通仕様を定義)



ポップアップ表示例



詳細情報表示例 (停車時のみ表示)



Q-ANPI通信端末の無償貸出し

- ・衛星安否確認サービスに対応した通信機（Q-ANPI通信端末）を都道府県を対象に無償貸出し。避難所等へ試行的に配備して、実際に利用してもらうことで、自治体における導入の検討を促進する。

貸出し対象

- ・都道府県(各都道府県が配備先の市区町村を決定する)

募集結果と今後の予定

- ・2018年度の実績 7都道府県(埼玉県、新潟県、静岡県、和歌山県、徳島県、香川県、高知県)
- ・2019年度の予定 募集期間 9月～10月、選定11月、端末貸出1月以降

貸出し台数と期間

- ・1都道府県あたり最大20台
- ・5年間



Q-ANPI通信端末

【サイズ】
240W x 270H x 120D mm
(突起部およびアンテナは除く)
アンテナ長
衛星通信用 121±2.5mm
PC無線通信用 46.2±2mm
【重量】4.5kg