

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1118

August 2020

準天頂衛星“みちびき”を活用した 港湾における災害時の情報伝達に関する検討

辻澤伊吹・山本康太・高田直和

At the port using the quasi-zenith satellite “Michibiki”
Study on information transmission at the of disaster

Ibuki TSUJISAWA, Kota YAMAMOTO, Naokazu TAKATA

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

準天頂衛星“みちびき”を活用した 港湾における災害時の情報伝達に関する検討

辻澤伊吹*・山本康太**・高田直和***

要 旨

人工衛星は幅広い分野で活用されており、防災分野においても地表面のデータ取得・気象情報の提供等に活用されている。

2018年にサービスを開始した日本の準天頂衛星”みちびき”は、主なミッションであるGNSS測位系の測位補強・補完サービスのほか、災害時の安否情報等の通信機能を有する。

この通信機能は、携帯電話網等が途絶した災害時において代替の情報伝達手段としての活用が期待されている。そこで、人工衛星の通信機能を活用した港湾における災害時の情報伝達について、実際にみちびきを活用した港湾での被災状況の情報伝達訓練を実施した事例も踏まえて検討した。

キーワード： 防災，人工衛星，衛星通信，準天頂衛星，情報伝達

* 沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室 研究員
** 沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室 室長
*** 沿岸海洋・防災研究部 部長

At the port using the quasi-zenith satellite "Michibiki" Study on information transmission at the time of disaster

Ibuki TSUJISAWA*
Kota YAMAMOTO**
Naokazu TAKATA***

Synopsis

Artificial satellites are used in a wide range of fields, and also in the field of disaster prevention for ground surface data acquisition and weather information provision.

Japan's quasi-zenith satellite "MICHIBIKI", which started its service in 2018, has the main mission of GNSS positioning system positioning reinforcement/complementary service and communication function such as safety information in case of disaster.

This communication function is expected to be used as an alternative means of transmitting information in the event of a disaster such as a disruption of the mobile telephone network. The study was also carried out based on the case of conducting information transmission training on the damage situation at ports using Michibiki.

Key words: disaster prevention, artificial satellite, satellite communication, quasi-zenith satellite, signal transduction

* Research Engineer, Coastal, Marine and Disaster Prevention Department

** Head of Coastal Disaster Prevention Division, Coastal, Marine and Disaster Prevention Department

*** Director of Coastal, Marine and Disaster Prevention Department

目 次

1. まえがき	1
2. 日本の宇宙開発を取り巻く環境について	1
3. 人工衛星の防災分野への活用	2
4. 衛星軌道の種類	4
5. 準天頂衛星“みちびき”について	4
5.1 みちびきの開発経緯	4
5.2 みちびきの特徴	5
6. 衛星安否確認サービス（Q-ANPI）について	5
7. 港湾における実証試験	7
7.1 実証試験の位置づけと狙い	7
7.2 訓練の概要	7
7.3 システム構成	7
7.4 他の衛星通信手段との比較	8
7.5 港湾における災害時の情報伝達への効果と課題	8
8. まとめ	11
9. 謝辞	11
参考文献	11
付録 A 勉強会の開催状況（東北地方整備局 港湾空港部）	12
付録 B 情報伝達訓練の開催状況	13
付録 C Q-ANPI の Web 表示画面（非被災地側）	14

1. まえがき

これまでに世界各国で打ち上げられた人工衛星は2017年時点で7,600機を超えており、地上に回収されたものや、高度が下がって落下したものを除いても、軌道上の衛星は約4,400機以上が存在する¹⁾。

安全保障や経済社会に対して宇宙開発が及ぼす影響は年々高まっており、この傾向はこの先さらに強まると見込まれている。宇宙開発の国際的な協調については、ウィーンにある「国際連合宇宙部（United Nations Office for Outer Space Affairs）」を中心に活動しており、開発途上国の宇宙技術利用に関する支援、「国際宇宙情報システム」を通じた加盟国への宇宙に関する情報の提供等を行っている。

経済分野においては、人工衛星が提供するデータを活用した電子機器の普及により、情報通信、気象、放送、科学研究等の幅広い分野で我々の日常生活に衛星データが活用されている。他業種の企業やベンチャー企業が続々と衛星データを活用したサービスの提供を始めているほか、個人のスマートフォンでも衛星測位の利用が可能であることを活かし、従来のように位置を特定してナビゲーションするだけではなく、ゲームやMobility as a Service（移動のサービス化）など様々なサービスと紐づくことで衛星データの活用が多様化している。

衛星測位サービスを利用するためには地上の端末が複数の衛星からの信号を受信する必要があるため、上空で補足する衛星の数が重要になる。日本の上空で時間帯・地域を問わず安定した衛星測位を実現するために、準天頂衛星“みちびき”が打ち上げられ、2018年にサービスを開始した。

みちびきは、主たる目的である測位情報の提供のほかに、災害時の緊急通報及び無線通信の機能を有している。

本稿では、人工衛星みちびきの特徴及び防災分野への活用について述べたのち、みちびきが持つ無線通信機能を活用した情報伝達訓練の結果について述べる。



図 1-1 人工衛星で取得可能な高解像度データの例²⁾

2. 日本の宇宙開発を取り巻く環境について

日本における宇宙開発の関係機関を図 2-1 に示す。我が国宇宙開発の基本的な方針を示すものとして、宇宙開発戦略本部において「宇宙基本計画」が策定されている。宇宙開発戦略本部は、内閣総理大臣を本部長として全閣僚で構成される組織で、宇宙基本計画の策定のほか、予算配分方針の策定、各省が企画立案した事業のフォローアップ、準天頂衛星の整備・運用等を所管している。

宇宙政策委員会は 7 名の非常勤委員により構成され、内閣総理大臣の諮問に基づき宇宙開発利用政策に関する重要事項や、各省庁が実施する事業に関する調査審議等を行っている。

これらの事務局として内閣府に宇宙開発戦略推進事務局が設置されており、宇宙開発戦略本部の事務・各省庁との調整等を行う。

また、これら政府が推進する宇宙関連施策の技術的なフォロー・民間事業者への援助等を行う機関として、(国研) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が設置されている。

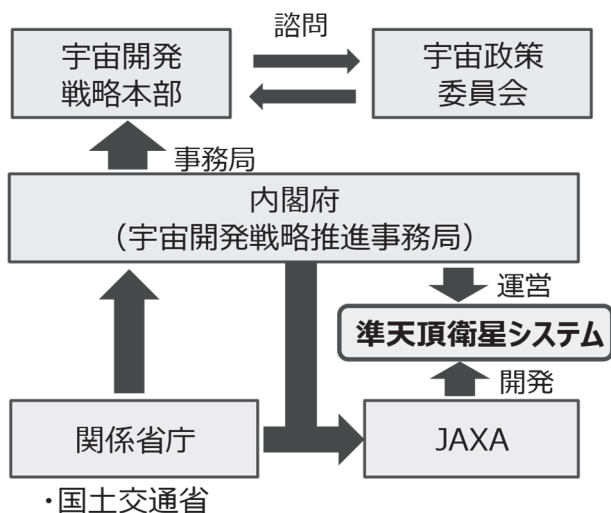


図 2-1 日本の宇宙開発の関係機関

3. 人工衛星の防災分野への活用

防災に活用される技術は年々高度化している。図3-1に過去に日本国内で発生した災害に活用された技術の例を示す。例えば1995年に発生した阪神淡路大震災においては、被災状況の調査を点検者の目視で主に行っていたが、2011年の東日本大震災においては人工衛星を用いて広域な被災を一度に把握するなどの進歩を遂げた。また、2019年の台風15号では家屋の屋根への被害が大きかったが、ドローン等で撮影した画像に対してAIを用いて解析して、損傷率を算出する等の活用がされた³⁾。また近年ではSNSを通じて防災情報や避難所の様子等をシェアする動きも広がっている。

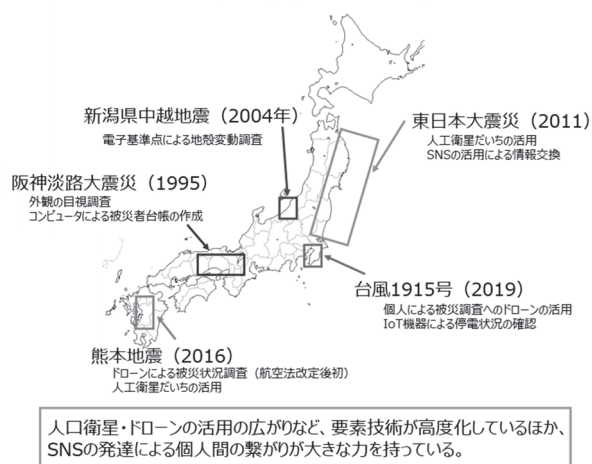


図 3-1 過去の国内災害で活用された技術の例

これらの防災に関する技術の一つとして、人工衛星の活用があげられる。

大規模地震等の被災範囲が広域に及ぶ災害においては、地上からの被害状況の把握に時間がかかることが予測されるため上空からの被災状況把握が特に有効であるが、東日本大震災のように被害範囲が広大でヘリコプターや航空機で観測できる範囲を大きく上回ることがある。このような大規模災害においては、地表面の情報をより迅速かつ広範囲に取得することが出来る人工衛星の活用が有効である。ほかにも、人工衛星には地上の被害の影響を受けることなくサービスの提供を継続させることが可能であるため、大規模災害に対して広域な観測や通信が可能である人工衛星の優位性は大きい。

このように人工衛星を防災分野に活用することは大きなメリットがあるが、人工衛星の開発・運用は予算・人員共に非常に大規模であるため、政府系機関が中心となって開発される衛星が多い。活用の効果を高めるためには、人工衛星の開発・運用、宇宙開発に対するニーズの把握、そして防災分野における技術開発といった要素が協調することが重要である。

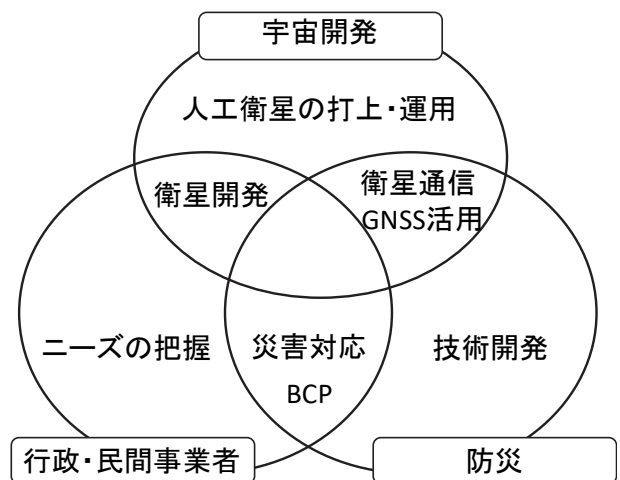


図 3-2 宇宙開発と防災の関係図

実際に災害対応に活用された一例として、東日本大震災における地球観測衛星だいちを用いた合成開口レーダーによる被災状況把握を紹介する。

だいちに搭載されている合成開口レーダーは、地表面にマイクロ波を放射し、その観測波を観測することで情報を取得するものである。マイクロ波の特徴として、雲等の小さな水滴を貫通するために天候の影響を受けないことに加えて、昼夜を問わずデータを取得することができる。また、レーダーには水面ではマイクロ波をほぼ全反射することに対して、地上面では凹凸により反射が

弱くなるという特性(図3-3)がある。この特性を利用し、冠水域の判別をすることも可能である

だいちは、東日本大震災発生の翌日である2011年3月12日から観測を開始し、14日には東北から千葉県にかけての広域な太平洋沿岸域の観測データが取得された(図3-4)。このような超広範囲のデータが取得できることが人工衛星の大きな長所である。だいちが取得したデータは、地殻変動の把握(図3-5)、海上漂流物の把握(図3-6)などに活用され、災害対応へ大いに役立てられた⁴⁾。

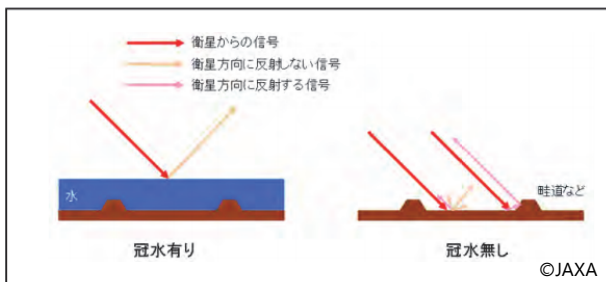


図 3-3 レーダーの特性

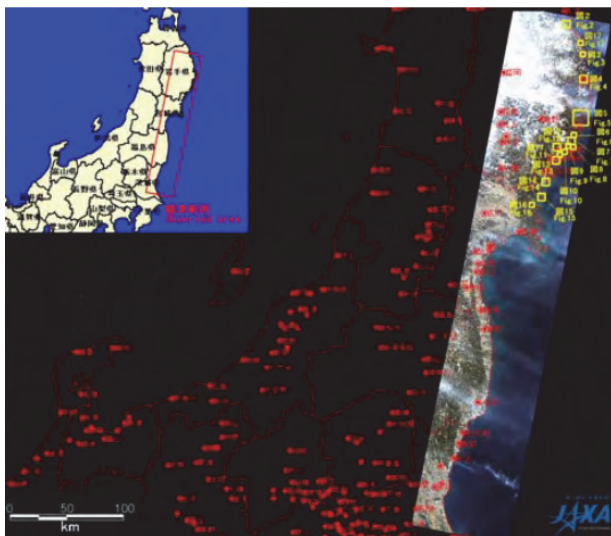


図 3-4 東日本大震災における太平洋沿岸の衛星データ

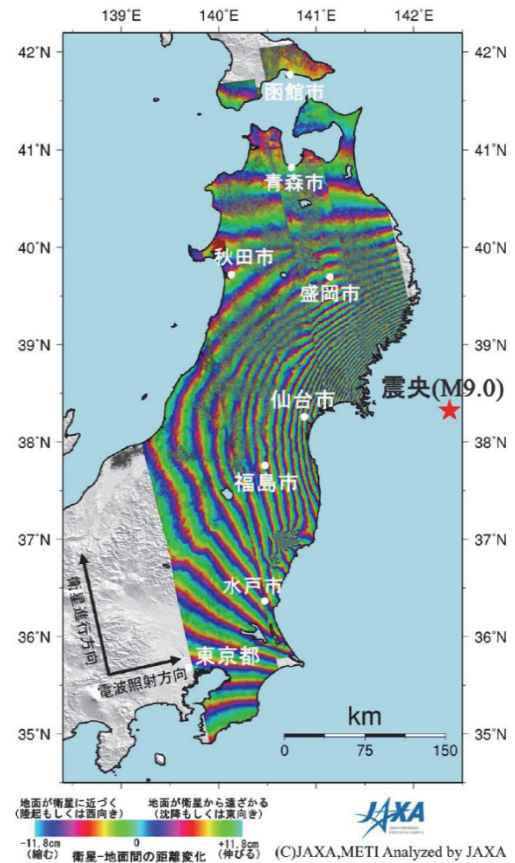


図 3-5 衛星データによる地殻変動の把握

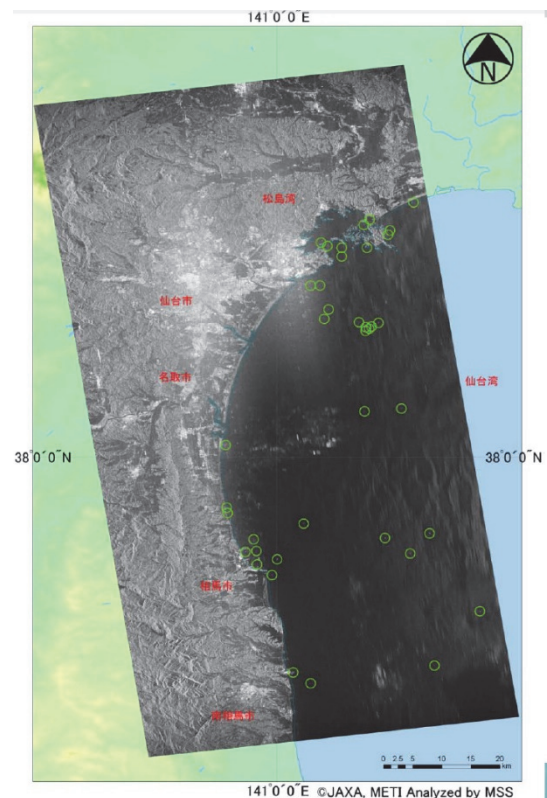


図3-6 衛星データによる海上漂流物の把握

4. 衛星軌道の種類

人工衛星は軌道によってその特徴が大きく異なるため、目的に応じた軌道が用いられる（図4-1）。人工衛星によく用いられる軌道として、極軌道と静止軌道がある。

極軌道は、比較的低い高度を航行する軌道で、高度によって90～100分程度の周期で周回している。他の軌道に比べて地表面との距離が近いため、光学センサーやレーダーを活用した地表情報の取得に用いられる。

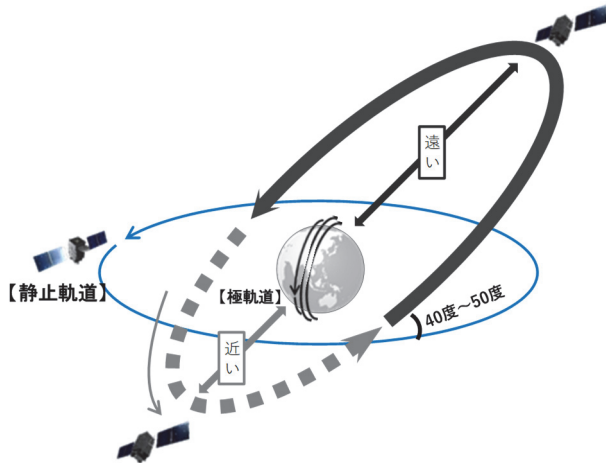


図 4-1 衛星軌道の種類

日本における極軌道衛星の代表的な例としては、地球観測衛星だいちなどがある。

静止軌道衛星は地上から衛星を観察したときに常に同じ位置に存在するよう経度を固定した軌道で、一日一周の周期で周回している。衛星からのサービスを安定的に受けられるほか、常に同じ位置からの観測データが取得できるため、気象衛星や通信衛星などに用いられる。

日本における静止軌道衛星の代表的な例としては、気象衛星ひまわりがよく知られている。現在運用されているひまわり8号、9号はそれぞれ2015年、2016年に運用を開始し、今後2029年までの運用が予定されている。可視画像の解像度は水平1km四方で、地球からの距離が遠いため極軌道衛星に及ばないものの、気象レーダーに匹敵する高い水平・時間的分解能と多数のセンサーを搭載し、24時間の連続観測データの取得などを行う。これらのデータは数値予報モデルの改良や、雲の発達の監視など様々な応用・活用がされている。

日本国内へ安定的な衛星サービスを提供するためには日本上空に静止衛星を配置することが理想的であるが、日本上空においては地球の引力と遠心力の方向が異なるため配置することが出来ない。

そこで考案された軌道が、静止軌道の軌道面を40度～

50度傾けることで日本上空の滞留時間を増やした準天頂軌道と呼ばれる軌道であり、この軌道を採用した初めての人工衛星がみちびきである。



図 4-2 地表面に投射したみちびきの軌道⁵⁾

5. 準天頂衛星“みちびき”について

5.1 みちびきの開発経緯

従来の衛星測位サービスは、米国のGPS衛星をはじめとする他国の測位衛星を利用していたため、日本国内から同時に補足できる人工衛星数が少ない、補足できる衛星が低緯度にしか存在しない場合、マルチパスと呼ばれる電波の散乱による精度低下を引き起こす等の課題があった（図5-1）。



図 5-1 マルチパスによる測位精度低下⁶⁾

これらの課題を解決し、日本国内において時間帯や場所を選ばず安定的な衛星測位サービスを実現するため、GPSと互換性を持ち、日本の上空に存在する測位衛星であるみちびきの開発がスタートした。

2006年に総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省及びJAXAが連携して、センチメートル級測位を実現するため、みちびきの開発に挑戦することが宇宙基本計画によって定められた。以降、2010年9月に初号機が、2017年までに4機が打ち上げられた。みちびきは4機のうち静止軌道に1機、準天頂軌道に3機が配備されており、例えば東京付近から1機の準天頂衛星を観測した場合、仰角70度以上の天頂付近に8時間以上存在するため、3機の準天頂衛星により24時間体制が確保される。

24時間体制が確保されたことから、2018年11月にみちびきを利用した準天頂衛星システムが正式サービスを開始した。今後の予定としては、宇宙基本計画においては2023年度をめどに7機体制での運用を開始すると決定されている⁷⁾。

5.2 みちびきの特徴

みちびきはその機能として、GPSの補完・補強による測位精度向上、災害時の通信手段という2つがある。

主要な役割としては測位精度の向上である。GNSSを用いた位置情報の特定のためには、4機以上の衛星を同時に補足する必要があり、精度は補足する衛星の数と配置のバランスによって変動する。

従来の衛星測位システム（米国のGPS等）を利用する場合、都市部などの高層の建築物が多い場所においては上空が開けていないため、補足可能な衛星の数が少なく、精度が低下する課題があった。

これに対してみちびきは常に日本の上空に位置し、さらにGPSと一体で利用可能な特徴を持つため、より多くの衛星から位置情報を取得できることから測位精度が向上する（図5-2）。ロシアのGLONASS、EUのGalileo、中国のBeiDou等、独自に衛星測位システムを配備する国家も多いが、GPSと高い互換性を持ち、一つの衛星群として解析できることがみちびきの大きな特徴である。

また、災害時の緊急通信機能として「衛星安否確認サービス」を備える。衛星安否確認サービスについては後述する。

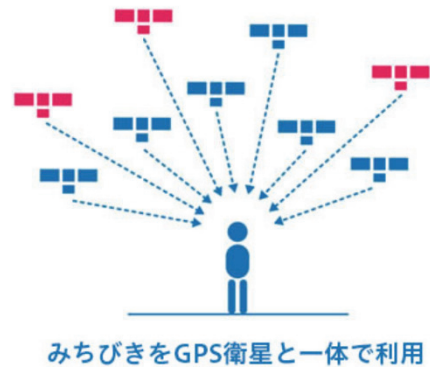


図 5-2 準天頂衛星“みちびき”の特徴⁸⁾

6. 衛星安否確認サービス（Q-ANPI）について

みちびきの機能の一つであるQ-ANPIは、災害により情報通信が途絶した環境（山間部、被災地）において、避難所に設置したQ-ANPI端末（図6-1、図6-2）がみちびきを介して非被災地へ情報を伝え、通信手段を確保することを目的とする。

避難所等に設置したQ-ANPI端末を用いて、避難者がスマートフォン等で入力した個人の安否情報（けがの有無、介護の必要性等）が、みちびきを介してサーバに保存され、外部からインターネット接続でそれらの情報を閲覧可能にする。収集した安否情報は、災害対策本部において避難所の情報収集に活用される。

実際に令和元年の台風15号においては、長期の停電が発生したことにより、通信網が途絶し、個人の安否確認が不可能となった他、行政サービス情報の提供が困難になるなどの障害が発生している。地上回線や携帯電話による通信網が途絶した場合においても、最後の手段として活用されることが期待される。

Q-ANPIについては、開発主体である内閣府が継続的に実証試験を実施しており、2017年度には和歌山県、高知県で、2018年度には東京都、埼玉県、新潟県にて実施された。Q-ANPIの実証試験の状況については、図6-3のとおり。



図 6-1 Q-ANPI 端末（一式）



図 6-2 Q-ANPI 端末（設置イメージ）

表 6-1 Q-ANPI にて通信可能な情報

① 避難所情報 避難所 ⇒ 衛星	避難所で収集した避難所状態，避難者数を提供。
② 個人安否情報 避難所 ⇒ 衛星	避難者で収集した個人安否情報を提供。
③ 避難所詳細情報 避難所 ⇒ 衛星	避難所から収集した避難所詳細情報を提供。（テキスト情報）
④ 救助支援情報 衛星 ⇒ 避難所	避難所へ宛てた救助支援情報を利用機関から収集し，避難所へ情報を提供。（テキスト情報）



図 6-3 Q-ANPI の実証試験の実施状況

7. 港湾における実証試験

7.1 実証試験の位置づけと狙い

内閣府が実施した実証試験においては、地方自治体が開設する避難所等に Q-ANPI 端末を設置し、避難者の安否情報の登録及び共有に関する訓練が行われた。

港湾における実証試験では、港湾が被災した状況を想定した情報伝達訓練を実施し、その際に Q-ANPI の機能の一つである「救助支援情報」を用いて、安否情報だけではなく港湾施設の被災状況等を送信する機能について有効性を検証する。

実証試験の結果から、港湾における Q-ANPI の適用可能性を検討する他、その他の衛星通信手段と比較検証する。

7.2 訓練の概要

東北地方整備局が実施した訓練の日時や参加者等を表 7-1 に示す。港湾事務所の職員がシステム操作を実施し、システムの入力者（港湾事務所）及び受信閲覧側（国土交通省本省、東北地方整備局港湾空港部、国総研）にて操作を確認し、通信機器の設置及び操作性・改善点等について整理した。また、訓練の総合的な統括・監督は（一財）沿岸技術研究センターが実施した。

なお、訓練に先立ち、Q-ANPI 端末の操作習熟のための勉強会が開催された。

7.3 システム構成

図 7-1、図 7-2 に、港湾における実証試験での Q-ANPI システムの構成及び訓練イメージ図を示す。

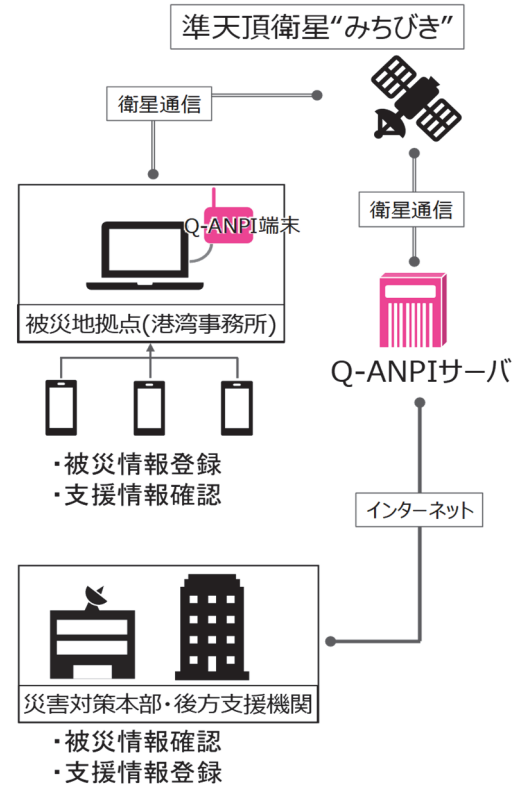


図 7-1 Q-ANPI のシステム構成図

表 7-1 情報伝達訓練の概要

日時	令和 2 年 1 月 29 日(水) 9:00～11:00
場所	東北地方整備局（港湾空港部、塩釜港湾・空港整備事務所、釜石港湾事務所）
参加者	国土交通省 大臣官房 公共事業調査室 港湾局 海岸・防災課 国土技術政策総合研究所 東北地方整備局 港湾空港部 塩釜港湾・空港整備事務所 釜石港湾事務所 （一財）沿岸技術研究センター
訓練の 想定内容	発生時刻：1/29 9:00 津波の有無：有 [想定被災状況] 事務所周囲に浸水 作業船の流出あり コンテナターミナル被災 等

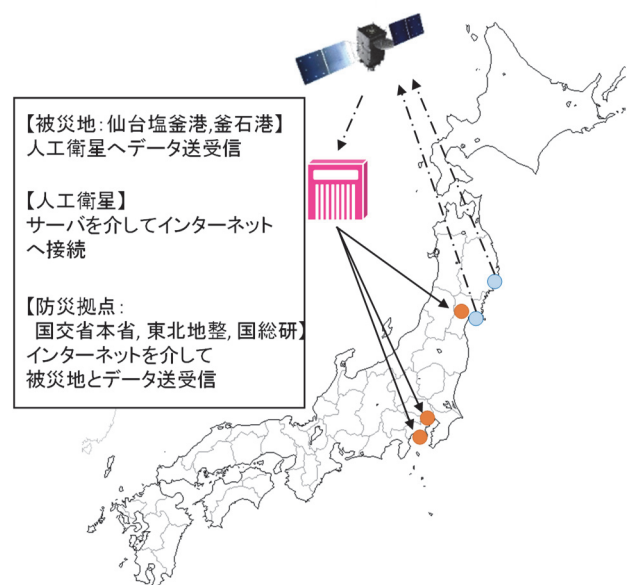


図 7-2 Q-ANPI 訓練イメージ図

7.4 他の衛星通信手段との比較

災害時に使用される衛星通信手段としては、衛星電話、民間の人工衛星を活用した Web 接続等がある。それらの通信手段と Q-ANPI による通信との比較を表 7-2 に示す。港湾事務所においては、衛星電話が広く使われているが、衛星電話は災害時においては防災担当者を拘束してしまうこと、1on1 の通信であるため、関係者全体での情報共有に時間がかかることなどが課題である。また、民間事業者が運用する人工衛星を利用した Web 接続は、利用にかかるランニングコストが高額である。Q-ANPI による通信は、専用フォームに情報を登録することで関係者全体が閲覧可能であるほか、ランニングコストが不要であるという利点がある。

表 7-2 衛星通信手段の比較

	衛星電話	民間衛星	Q-ANPI
主な機能	通話のみ	Web 接続	安否情報の登録 (被災側) 支援情報の登録 (支援側)
特徴	携帯性が高い 携帯電話回線とも直接通信可能	通常の Web が利用可能なため、情報収集・画像の共有が可能	安否、支援情報登録の専用フォームを利用、情報を関係者間で共有可能
費用	7 万円/年 ⁹⁾	90 万円/年 ¹⁰⁾	無料

7.5 港湾における災害時の情報伝達への効果と課題

通信が途絶した被災地からいち早く被災情報を入手することが出来れば、被災地側が求める支援が出来るようになり(図 7-3)、その後の生活再建に向けた応急復旧等のソフト・ハード支援を迅速に行うことが可能となる。

本訓練では、Q-ANPI による通信が港湾分野において非常時に施設の被災情報等の必要な情報が伝達可能な、導入コストの低い通信手段として有用であることが確認された。

また、今回の実証試験で Q-ANPI の端末操作を行った職員は、無線通信システムに関する事前知識がない状態であったが、説明書を読みながらでも十分に各機能を利用することが出来た(図 7-4、図 7-5、図 7-6)。

本訓練では、Q-ANPI を用いた情報伝達の課題抽出を目的とし、施設の被害情報の共有等に重点を置いた訓練を

実施した。訓練の結果から抽出された課題については、表 7-3 に整理した。一方、実際の災害においては災害対応を行う職員の安否情報の共有も重要であることから、今後、Q-ANPI による避難者の登録、避難所の開設状況の情報共有を同時に実施する場合の課題点の抽出を行う必要がある。

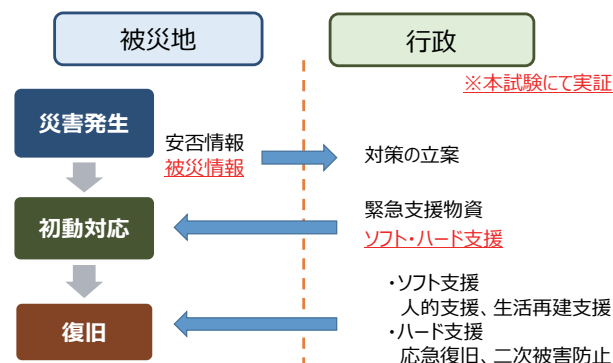


図 7-3 Q-ANPI 導入効果



図 7-4 実証試験の様子（港湾事務所：被災地）



図 7-5 実証試験の様子

(東北地方整備局 港湾空港部：災害対策本部)



みちびき(準天頂衛星システム)
日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中

現在の運用状況

文字の大きさ 標準 大きく

内閣府
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

お問い合わせ

[避難所情報](#)
[避難所詳細情報](#)
[救助支援情報](#)
[個人安否情報](#)
[ログアウト](#)

[衛星安否確認サービスTOP](#)
[利用機関ページ](#)
[端末情報一覧](#)

端末情報一覧

☐ 時間指定

年 月 日 : : ~
 年 月 日 : :

☐ 地域指定
 都道府県 市区町村

☐ 端末指定
 端末ID(英字列(4桁)-数字列(4桁))を入力してください

1ページの表示データ数 30 検索

[ファイルに保存 \(CSV形式\)](#)

端末ID	型式/型名	製造番号	利用機関ID	利用機関名	最新避難所ID	避難所ID更新日時
AABQ-1024	QZ-S-100S	011930098YA	970077	東北地方整備局	AABQ-1024-004	2020-01-29 09:16:04(JST)
AABQ-1031	QZ-S-100S	011930099YA	970077	東北地方整備局	AABQ-1031-002	2020-01-29 09:29:12(JST)



みちびき(準天頂衛星システム)
日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中

現在の運用状況

文字の大きさ 標準 大きく

内閣府
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

お問い合わせ

[避難所情報](#)
[避難所詳細情報](#)
[救助支援情報](#)
[個人安否情報](#)
[ログアウト](#)
[衛星安否確認サービスTOP](#)
[利用機関ページ](#)
[避難所詳細情報](#)
☒ 時間指定

2020 年 1 月 22 日 10 : 22 : 56 ~
 2020 年 1 月 29 日 11 : 22 : 56

☐ 地域指定
 都道府県 市区町村
☒ 都道府県の避難所を含む

☐ 避難所指定
 避難所ID(英字列(4桁)-数字列(4桁)-数字列(3桁))を入力してください

1ページの表示データ数 30 検索

[ファイルに保存 \(CSV形式\)](#)

図 7-6 実際の操作画面 (Q-ANPI)

表 7-3 システム操作に関する考察

	東北地方整備局 (WEB操作)	釜石港湾事務所 (管理用PC)	塩釜港湾・空港整備事務所 (管理用PC)
機器設置について	なし	・機器設置時間30分程度で完了(アンテナを三脚に設置していないため) ・アンテナを三脚に設置した場合、衛星の受信が上手く捕れなかった。	・機器設置時に衛星受信状況を確認するため、新規設置場所では受信状況確認に時間を要する場合がある。 ・避難所によっては、衛星受信が困難な場所も想定される。
操作性について	・情報発信の際に、事務所毎に入力して送信する必要がある。複数の事務所(避難所)に同時配信できるようになれば、利便性が高まる。 ・情報発信の際に、送信先が避難所ID(例:AABQ-1024-004)の入力なので分かりにくく、手間がかかる。 ・情報発信の際に毎回、機関コードとパスワードの入力が必要がある。入力履歴からの選択や一定時間毎のパスワード入力等への改良が望まれる。 ・情報発信のページ(避難所詳細情報:WEB→管理用PC)と逆方向の情報発信のページ(救助支援情報:管理用PC→WEB)とが異なっており、同一ページで、ひも付け出来ると尚良い。	・管理用PCにおいて避難所詳細情報とは別に、救援に関する情報を入力・閲覧できるページがあった方が尚良い。	・管理用PCにおいては救助支援情報を入力できず、避難所詳細情報画面において被災状況を入力をする仕様になっている。 ・管理用PCにおいて避難所詳細情報とは別に、救援に関する情報を入力・閲覧できるページがあった方が良い。
その他	なし	・事前に個人が携帯電話に安否アプリを登録していない場合が多いと考えられるため、電話回線を使用しないでアプリの登録可能とする手法を考えると良い(例:管理用PCにアプリのデータを保存しておき、そのデータを無線LAN経由で携帯電話にインストール可能にするなど)。 ・操作は簡単なので、事務所においての利用者向けの講習会も可能と思われる。	・より多くの避難所での使用を考慮すると受信感度を向上させる等の対応が必要。 ・防災機関としての視点に立つと、衛星受信困難な場所の避難所についても一覧で(同一のデータベースで)管理できた方が便利なので、防災機関側で個別に避難所のデータを入力できるようにすると便利になると考えられる。

8. まとめ

Q-ANPI による通信は、内閣府が地方自治体に対して導入を推進しており、今後も利用の拡大が見込まれる。港湾事務所が Q-ANPI を利用することで、多くの港湾の港湾管理者である地方自治体と同一システム利用することとなり、システム内での情報共有・連携が可能となることも本システムを利用する大きな価値であり、港湾事務所のみならず被災港湾の関係者全体での速やかな情報共有及び災害対応が可能となる。

また、実際の災害では、災害対応を行う港湾事務所の職員等の安否情報の共有も重要であることから、港湾工事の施工中に地震・津波が発生したことを想定した、事務所職員及び受注者の安否確認訓練も交えた情報伝達訓練を実施し、より実態に即した状況での本システムの有用性の検証及び課題抽出を行うことが必要である。

また、本システムは今回試験的に港湾分野の情報伝達に使用したが、同様に他分野でも被災時の情報共有手段としての利用可能性がある。これら他機関との連携機能を実装した場合に、複数の分野で支援情報の一元的な共有が可能となり、さらなる災害対応の迅速化が期待される。

9. 謝辞

港湾での実証試験・導入に関する検討を行うにあたり、東北地方整備局 港湾空港部 前部長 酒井 浩二氏、釜石港湾事務所 前所長 下澤 治氏には、東日本大震災でのご経験も踏まえて企画段階から相談に乗っていただき、多くのご指導をいただきました。また、この研究を遂行するにあたって、国土交通省としての総括的な窓口としてのご意見をいただいた、国土交通省 大臣官房 公共事業調査室（前公共事業調査室長 辻 誠治氏、公共事業調査室長 箱田 厚氏、前主査 福田 俊氏）、港湾局の施策として取り組み、全国の港湾行政を取りまとめる立場からのご指導をいただいた国土交通省 港湾局 海岸・防災課（前海岸・防災課長 杉中 洋一氏、企画官 浅見 尚史氏）、実証試験の実施等に関して、勉強会の企画、実証試験の実施等でご協力いただいた東北地方整備局 港湾空港部（港湾空港部長 木本 仁氏、港湾空港企画官 玉石 宗生氏、港湾空港防災・危機管理課長 照井 和明氏、課長補佐 川崎 修氏、係長 菊池 睦氏、係長 須藤 浩氏）、塩釜港湾・空港整備事務所（事務所長 谷川 晴一氏、沿岸防災対策官 鈴木 智亮氏）、釜石港湾事務所（事務所

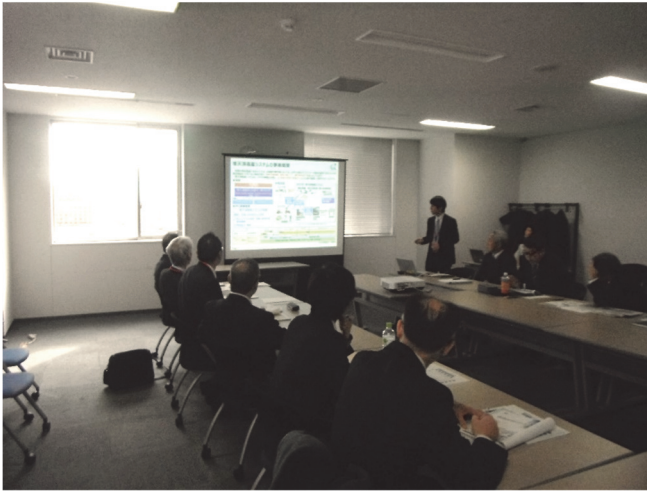
長 晴山 真澄氏）には、多大なるご協力をいただきました。また、（一財）沿岸技術研究センター（審議役 山崎 浩之氏、研究主幹 西園 勝秀氏）には、関係者との調整、事前の勉強会の開催等、多方面でのご協力をいただきました。

ご協力いただいた皆様に、ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) JAXA「人工衛星について」
<https://fanfun.jaxa.jp/faq/detail/57.html>
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 2) Satellite Imaging Corporation :
<https://www.satimagingcorp.com/gallery/worldview-4/worldview-4-subi-reef-spratlly-islands/>
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 3) 畑山満則(2019): 防災・減災と先端的な情報処理技術に関する現状と展望, 自然災害科, Vo38 -2, pp.119 - 146.
- 4) 麻生紀子・相澤研吾(2011): 地球観測衛星による防災利用実証活動と東日本大震災への対応. 第 55 回宇宙科学技術連合講演会講演集
- 5) 内閣府ホームページ
https://qzss.go.jp/overview/services/sv02_why.html
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 6) 内閣府ホームページ
https://qzss.go.jp/overview/services/sv04_pnt.html
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 7) 内閣府：宇宙基本計画, 2016 年 4 月 1 日閣議決定
(内閣府ホームページ)
<https://www8.cao.go.jp/space/plan/plan3/plan3.pdf>
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 8) 内閣府ホームページ
https://qzss.go.jp/overview/services/sv04_pnt.html
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 9) KDDI：イリジウム衛星携帯電話
<https://biz.kddi.com/service/satellite/iridium/device/>
(2020 年 6 月 11 日アクセス)
- 10) スカパー JSAT：衛星 IP ネットワークサービス, ExBird サービスプラン
https://www.jsat.net/jp/satellite/exbird/exbird_plan.html
(2020 年 6 月 11 日アクセス)

付録A 勉強会の開催状況
(東北地方整備局 港湾空港部)



付録B 情報伝達訓練の開催状況



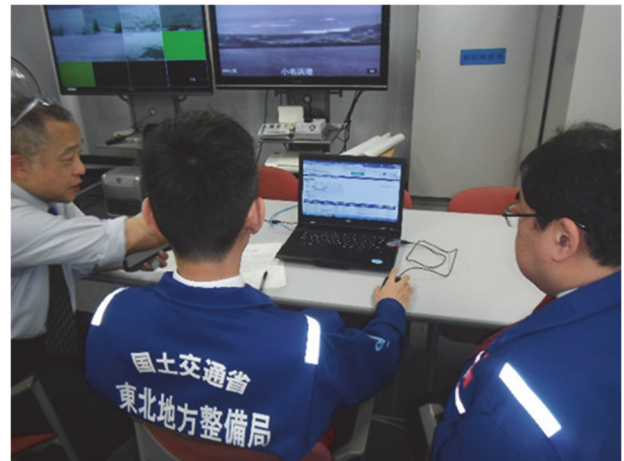
被災状況を送信(塩釜港湾・空港整備事務所)



機器設置状況(釜石港湾事務所)



機器設置状況(釜石港湾事務所)



インターネットWEBで内容確認
(東北地方整備局 港湾空港部)

付録C Q-ANPIのWeb表示画面（非被災地側）

衛星安否確認サービス - 利用... ×

みちびき(準天頂衛星システム)
日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中
現在の運用状況

文字の大きさ 標準 大きく

内閣府
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

お問い合わせ

ログアウト

避難所情報 | 避難所詳細情報 | 救助支援情報 | 個人安否情報

衛星安否確認サービスTOP > 利用機関ページ

利用機関ページ

■情報

- [避難所情報](#)
衛星安否確認サービスが収集した避難所の位置、開設状況、避難者数が検索できます。
- [避難所詳細情報](#)
衛星安否確認サービスが収集した避難所詳細情報の検索ができます。
- [救助支援情報](#)
衛星安否確認サービスから送信した救助支援情報の検索、
衛星通信端末への救助支援情報送信ができます。
- [個人安否情報](#)
衛星安否確認サービスが収集した個人の安否情報が検索できます。

■管理

- [端末情報](#)
端末情報の検索、参照ができます。
- [利用機関情報](#)
利用機関情報の参照、パスワード変更ができます。
- [避難所情報管理](#)
避難所名、避難所状態の設定/変更ができます。

PAGE TOP

衛星安否確認サービスTOP > 利用機関ページ

このウェブサイトについて ⓘ お問い合わせ ⓘ 運営会社 ⓘ ウェブアクセシビリティ ⓘ

Copyright © 2017 Cabinet Office, Government Of Japan. All Rights Reserved.

9:44
2020/01/29

利用機関ページ



みちびき(準天頂衛星システム)
日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中
現在の運用状況

文字の大きさ 標準 大きく

 **内閣府**
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

[避難所情報](#) | [避難所詳細情報](#) | [救助支援情報](#) | [個人安否情報](#) | [ログアウト](#)

[衛星安否確認サービスTOP](#) > [利用機関ページ](#) > [避難所情報管理](#) > [避難所情報](#)

避難所情報

	現在の情報	変更する情報
避難所ID	AABQ-1031-002	
避難所名	【訓練】塩釜港湾・空港整備事務所避難所	【訓練】塩釜港湾・空港整備事務所避難所
利用機関ID	970077	
利用機関名	東北地方整備局	
避難所位置情報	38.2856, 141.0122	
避難所状態	開設	開設 
開設日時	2020-01-29 09:29:44(JST)	
閉鎖日時	-	
避難者数	0	
更新日時	2020-01-14 17:54:20(JST)	

変更

キャンセル

[衛星安否確認サービスTOP](#) > [利用機関ページ](#) > [避難所情報一覧](#) > [避難所情報](#)

[このウェブサイトについて](#) [お問い合わせ](#) [運営会社](#) [ウェブアクセシビリティ](#)

Copyright © 2017 Cabinet Office, Government Of Japan. All Rights Reserved.

9:45

2020/01/29

23

避難所情報

みちびき(準天頂衛星システム)
日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中
現在の運用状況

文字の大きさ 標準 大きく
お問い合わせ
内閣府
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

避難所情報 避難所詳細情報 救助支援情報 個人安否情報 ログアウト
衛星安否確認サービスTOP 利用機関ページ 個人安否情報

個人安否情報

☐ 時間指定 年 月 日 : 時 : 分 ~
年 月 日 : 時 : 分

☐ 地域指定 都道府県 市区町村
☐ 都道府県の避難所を含む

☐ 避難所指定 避難所ID(英字列(4桁)-数字列(4桁)-数字列(3桁)を入力してください)

☐ 電話番号 固定電話(市外局番から)または携帯電話の番号をハイフンなしで入力してください

1ページの表示データ数 30 検索

ファイルに保存 (CSV形式) 安否情報受信日時	避難所ID	避難所名	利用機関名	避難所位置	電話番号	安否情報	安否補足情報	安否情報公開可否
2020-01-28 11:04:57(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	08082003346	怪我：なし, 介護・介助：不要, 要援護者分類：該当なし	避難所	公開可
2020-01-28 11:04:56(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	08028274413	怪我：なし, 介護・介助：不要, 要援護者分類：該当なし	避難所	公開可
2020-01-28 11:04:54(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	09052331455	怪我：なし, 介護・介助：不要, 要援護者分類：該当なし	避難所	公開可
2020-01-28 11:04:52(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	09052360869	怪我：なし, 介護・介助：不要, 要援護者分類：該当なし	避難所	公開可
2020-01-28 11:04:51(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	09052332623	怪我：なし, 介護・介助：不要, 要援護者分類：該当なし	避難所	公開可
2020-01-28 11:04:50(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	09031235572	怪我：なし, 介護・介助：不要, 要援護者分類：該当なし	避難所	公開可

9:51
2020/01/29

個人安否情報

衛星安否確認サービス-救助... ×

みちびき(準天頂衛星システム)
日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中
現在の運用状況

文字の大きさ 標準 大きく
お問い合わせ
内閣府
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

避難所情報 避難所詳細情報 救助支援情報 個人安否情報
衛星安否確認サービスTOP 利用機関ページ 救助支援情報 ログアウト

救助支援情報

☒ 時間指定 2020 年 1 月 22 日 10 : 51 : 12 ~
2020 年 1 月 29 日 11 : 51 : 12

☐ 地域指定 都道府県 - 市区町村 -
☒ 都道府県の避難所を含む

☐ 避難所指定 避難所ID(英字列(4桁)-数字列(4桁)-数字列(3桁))を入力してください

1ページの表示データ数 30 検索

ファイルに保存 (CSV形式)

1

救助支援 情報受付 日時	避難所 ID	避難所名	利用機 関名	避難所 位置	救助支 援情報 ID	救助支援情報	救助支援 情報到達 状態	救助支援 情報到達 日時
2020-01-29 10:44:33(JS T)	AABQ-1 031-002	【訓練】塩釜港 湾・空港整備事務 所避難所	東北地 方整備 局	38.2856, 141.0122	4	【訓練】訓練終了。	到達	2020-01-29 10:45:10(JS T)
2020-01-29 10:43:39(JS T)	AABQ-1 024-004	【訓練】釜石1.2 9	東北地 方整備 局	39.2684, 141.8852	4	【訓練】国総研より東北本局、釜 石港湾へ 現在テックフォース派 遣準備中	未到達	-
2020-01-29 10:42:48(JS T)	AABQ-1 024-004	【訓練】釜石1.2 9	東北地 方整備 局	39.2684, 141.8852	3	【訓練】訓練終了。	未到達	-
2020-01-29 10:12:27(JS T)	AABQ-1 024-004	【訓練】釜石1.2 9	東北地 方整備 局	39.2684, 141.8852	2	【訓練】避難者情報について建設 会社へ本局から伝えます。	到達	2020-01-29 10:15:02(JS T)
2020-01-29 10:05:37(JS T)	AABQ-1 031-002	【訓練】塩釜港 湾・空港整備事務 所避難所	東北地 方整備 局	38.2856, 141.0122	3	【訓練】多賀城市災害対策本部へ 連絡し救援要請します。	到達	2020-01-29 10:07:18(JS T)
2020-01-28 11:38:10(JS T)	AABQ-1 024-003	釜石1.28 練習	東北地 方整備 局	39.2687, 141.8850	1	test見れますか？	到達	2020-01-28 11:39:34(JS T)

10:51
2020/01/29

救助支援情報

衛星安否確認サービス-救助支援...

衛星安否確認サービス-個人安否...

衛星安否確認サービス-避難...

みちびき(準天頂衛星システム)

日本独自の衛星測位システムで高精度な位置情報を提供
衛星安否確認サービス(Q-ANPI)

正常稼働中

現在の運用状況

文字の大きさ標準大きく

内閣府
Cabinet Office, Government of Japan
宇宙開発戦略推進事務局

避難所情報

避難所詳細情報

救助支援情報

個人安否情報

ログアウト

衛星安否確認サービスTOP

利用機関ページ

避難所詳細情報

避難所詳細情報

☒時間指定

2020年1月22日10時10分22分

～

2020年1月29日11時10分22分

☐地域指定

都道府県市区町村

☒都道府県の避難所を含む

☐避難所指定

避難所ID(英字列(4桁)-数字列(4桁)-数字列(3桁))を入力してください

1ページの表示データ数30検索

ファイルに保存(CSV形式)

受信日時	避難所ID	避難所名	利用機関名	避難所位置	詳細情報
2020-01-29 10:04:49(JST)	AABQ-1024-004	【訓練】 釜石1.29	東北地方整備局	39.2684, 141.8852	避難者は会議で来所していた建設業者です。
2020-01-29 10:02:25(JST)	AABQ-1031-002	【訓練】 塩釜港湾・空港整備事務所避難所	東北地方整備局	38.2856, 141.0122	周囲浸水状態のため救援が必要です。
2020-01-28 11:06:03(JST)	AABQ-1024-003	釜石1.28 練習	東北地方整備局	39.2687, 141.8850	避難者は会議で来所していた建設業者です。
2020-01-23 16:47:55(JST)	AABQ-1024-002	釜石 test1.21	東北地方整備局	39.2683, 141.8853	水道管が破裂しており、断水が続いています

衛星安否確認サービスTOP

利用機関ページ

避難所詳細情報

PAGE TOP

このウェブサイトについて

お問い合わせ

運営会社

ウェブアクセシビリティ

Copyright © 2017 Cabinet Office, Government Of Japan. All Rights Reserved.

10:10
2020/01/29
23

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1118

August 2020

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは
〔〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019〕
E-mail:ysk.nil-pr@gxb.mlit.go.jp

