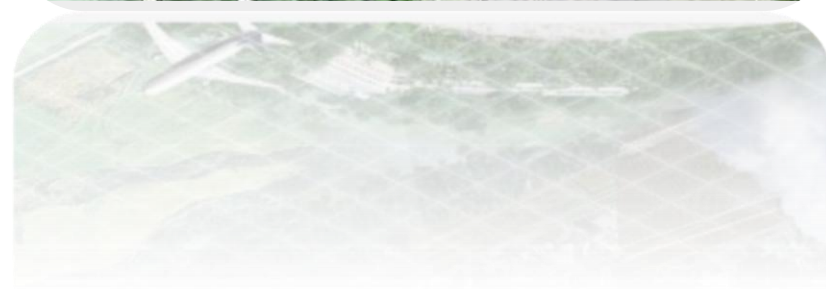


準天頂衛星システムみちびき 7号機の打上げに向けて

（最新動向）

2026年 8月



(宇宙の利活用) 衛星で位置情報を知る

- スマートフォンやカーナビ。衛星で得られる**位置情報**は、いまや暮らしに欠かせない。

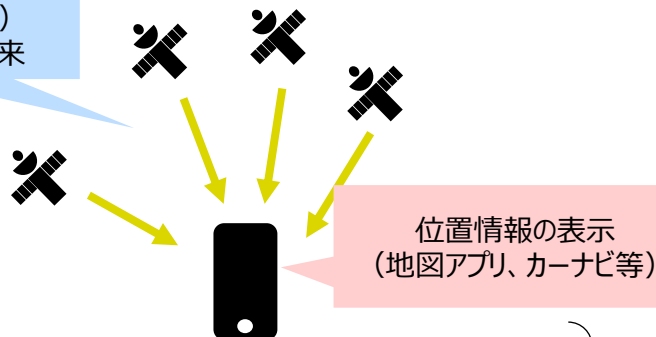
「衛星測位」で位置情報を知る

- ✓ 「衛星測位」は、人工衛星からの信号を、受信することにより、地上の位置・時刻を特定する技術。米国の「GPS」(Global Positioning System) が有名。
- ✓ 日本は独自の衛星測位システム「みちびき」(準天頂衛星システム) を保有。

※高度は約36000km (静止軌道とほぼ同じ)

衛星測位の仕組み

- バラけて見ると精度が良い
(頭の真上に一つある)
=「準天頂」衛星の由来



- ・ 衛星から地上の受信端末 (スマホ等) に一方向通信
- ・ 4機以上の衛星から信号を受信して、位置と時刻を決定

自動運転や農業にも利用

- ✓ 自動車の自動運転やドローンにも欠かせない。人手不足を解決するスマート化の鍵に。
- ✓ 建設や鉄道・車両の管理にも利用。

- ・ 高速道路の除雪、道路のガードレール等の自動点検、
- ・ ドローンによる風力発電設備の点検、
- ・ 物流におけるトラックコンテナの場所の管理 など。

スマート農業

(農機の自動運転、状況管理)



©ヤンマーアグリ株式会社

自動運転

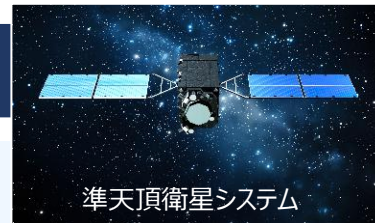


物流ドローン



©CORE CORPORATION

準天頂衛星システム「みちびき」

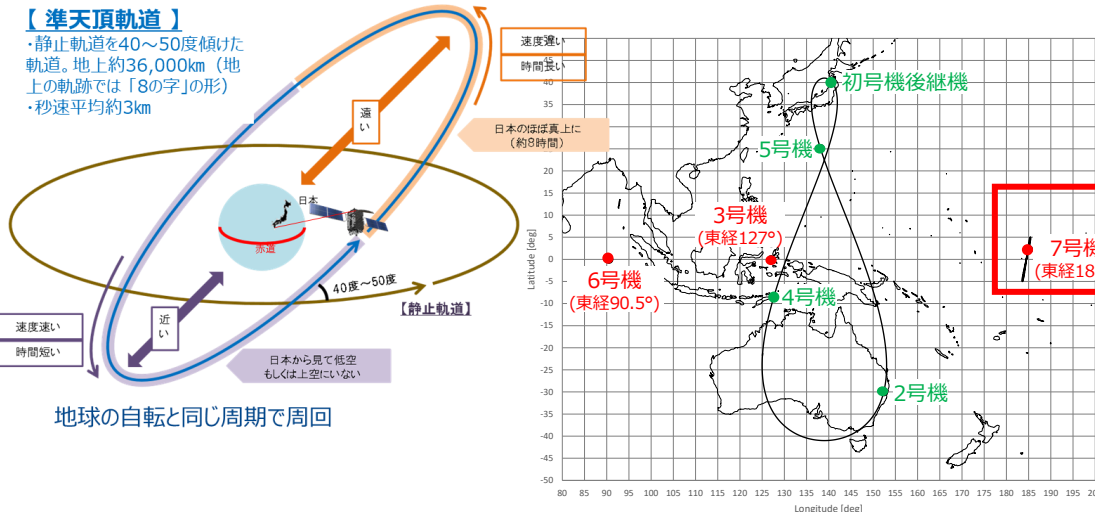


- 準天頂衛星システム「みちびき」は、**日本が管理・運用している衛星測位システム**。
- **2018年**から、日本上空に常に1機存在する**4機体制**（2025年7月から、6号機も加えた5機で運用中）で、GPSと互換性のある信号でGPSと一体となって利用。
- これに加え、GPS等の誤差を補正する**補強信号**を生成して配信。国内で、**センチメートル級の高精度測位**を実現（一般に、GPSは5～10mの測位誤差がある）。
- みちびきのみで測位を可能とする**7機体制**に向け、**7号機を早期に打ち上げる**（5号機は2025年12月、H3ロケット8号機の打上げ失敗で喪失。）
- さらに測位サービスの安定供給を目的としたバックアップ機能の強化や利用可能領域の拡大のため、**11機体制に向けた開発を推進中**。

準天頂衛星の軌道、直下軌跡（7機体制）

【準天頂軌道】

- ・静止軌道を40～50度傾けた軌道。地上約36,000km（地上の軌跡では「8の字」の形）
- ・秒速平均約3km



宇宙基本計画工程表（令和7年12月改訂版）

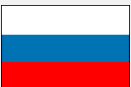
※準天頂衛星システム部分の抜粋、簡略化

令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 (2030年度)	令和13年度 (2031年度)	令和14年度 (2032年度)	令和15年度 以降
準天頂衛星システム4機体制の運用 (GPSと連携した測位サービス) [内閣府]			準天頂衛星システム7機体制の運用 [内閣府]							
			測位能力の維持・向上に必要な後継機の検討・開発整備 [内閣府]							
			機体制に向けた追加3機の開発整備 (機能・性能向上に向けた研究開発) [内閣府]							
			打上げ							
			準天頂衛星システム11機体制に向けた開発 [内閣府]							

※：「▲」は各人工衛星の打上げ年度の現時点におけるめど等であり、各種要因の影響を受ける可能性がある。

(参考) 各国で衛星測位システムの整備が進む

- 米国、欧州、ロシアは、グローバルな衛星測位システム（GNSS）を整備、利活用を進めてきた。
- 中国もグローバルな衛星測位システムを2020年に構築。
- 韓国も朝鮮半島を中心に半径1000 kmを対象としたリージョナルな測位システムを構築予定。
- GNSS非保有国（英国、トルコ、NZ他）もPNTサービス（位置、航法、時刻）の保持・代替に関心。

衛星測位システム		測位精度	運用状況	2026年3月現在
GNSS (グローバル) 全天球型	 米国 GPS Global Positioning System	5～10 [m]	31機で運用中	GNSS、PNT に関心あり  トルコ  英国
	 ロシア GLONASS (補強情報を使って 数cm程度を目指している)	10～25 [m]	24機で運用中 ※LEO PNT、Small sizedの開発計画あり	
	 欧州 Galileo (補強情報を使って 20cm程度を目指している)	15～20 [m]	27機で運用中 ※最大30機も視野に	
	 中国 ベイidou 北斗 (BeiDou) (補強情報を使って 20cm程度を目指している)	10～15 [m]	45機で運用中	
	 インド ナビック NavIC Navigation Indian Constellation	～20 [m]	4機で運用中 ※2026年に7機に復旧予定、 将来的に27機の追加拡張を検討中	
RNSS (リージョナル) 地域上空型	 日本 準天頂衛星システム QZSS Quasi-Zenith Satellite System	5～10 [m] 数cm (最高6cm) (cm級の補強情報活用時)	5機で運用中 ※今後、7号機を打上げ予定 ※将来の11機体制に向け、開発着手	 韓国 計画中

(参考) 準天頂衛星システム「みちびき」の経緯・進展

- 2006年から、文部科学省・JAXA、総務省、経済産業省、国土交通省が連携し、世界初のセンチメートル級の測位衛星の開発に挑戦。
- 2010年9月、「みちびき」初号機打上げ。
- 2011年9月、2010年代後半の4機体制整備、将来的には7機体制を目指すことを閣議決定。2012年度予算化して、国家プロジェクトとして推進。
- 2017年夏、2、3、4号機の打上げに成功し、4機体制整備。
- **2018年11月、4機体制サービス開始。**世界最高のセンチメートル級測位も実現。
- 2021年4月、「衛星測位に関する取組方針」を宇宙開発事務局内でとりまとめ
- 2021年10月26日、初号機後継機の打上げ成功。 ※初号機は2023年に廃棄（墓場軌道へ）
- 2023年6月、バックアップ強化、利用地域拡大に向けた11機体制の検討・開発を設定（宇宙基本計画改定）
- 2024年4月、日本航空宇宙学会の「航空宇宙技術遺産」に認定
- 2024年6月、「衛星測位に関する取組方針2024」をとりまとめ（2025年5月にも再改訂）
- **2025年2月、6号機打上げ成功**
- **2025年12月、5号機を喪失（H3打上げ失敗） → 7号機は2026年8月に打上げ予定**



みちびきサービス開始記念式典
(2018年11月1日)



初号機: 2010.9.11
20:17:00(JST)



2号機: 2017.6.1
09:17:46(JST)



3号機: 2017.8.19
14:29:00(JST)



4号機: 2017.10.10
07:01:37 (JST)



初号機後継機: 2021.10.26
11:19:37 (JST)



6号機: 2025.2.2
17:30:00 (JST)

将来、
**7機体制から
11機体制へ**

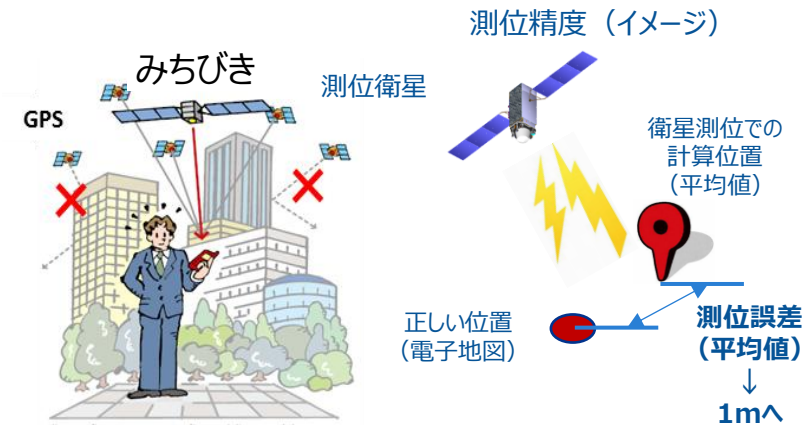
- ・他国に頼らず測位可能
- ・信頼性向上

準天頂衛星システムの機能（サービスの概要）

1. 「みちびき」基本のサービス

・通常測位サービス（GNSS/PNT）+ 将来の強化

- GPSなど他国GNSSと互換性ある信号（サービス）
7機体制下では、「みちびき」のみで測位が可能に
- 将来、高精度測位システム（ASNAV※）で精度を向上
※JAXAで技術開発中。6、7号機に搭載し技術実証、実用化を目指す。
→ 近年、ほとんどの受信機（スマホ、カーナビ）は、みちびきに対応
今後、ASNAV導入で測位精度が段階的に向上（10m→5m→1m）

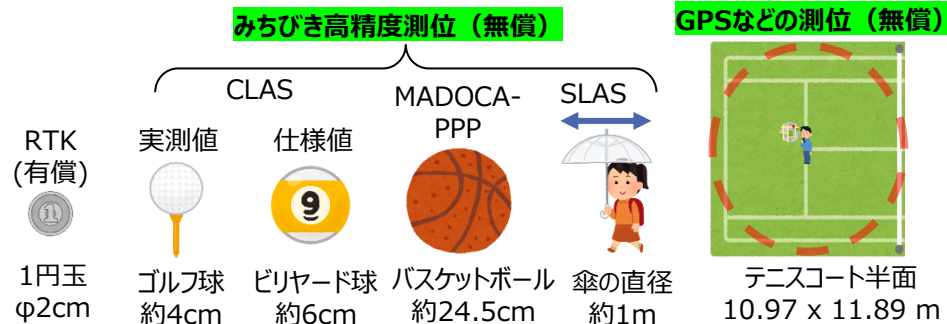


2. （他国システムにはない）「みちびき」特有のサービス

・測位補強サービス（GNSSの補強）

- 補強情報（誤差補正）による測位精度の向上
（ただし、専用のアンテナ・受信機が必要）

- ・センチメートル級（CLAS）
- ・デシメートル級（MADOCA-PPP）
- ・サブメートル級（SLAS）
- ・SBAS（航空管制用）
- ・信号認証サービス



・メッセージサービス（地上－衛星間）

- 災害危機管理通報サービス
（専用受信機等が必要） ※ゴルフウォッチ、カーナビなど



みちびきの高精度測位サービスの利用拡大 (新しいサービスの実現、産業振興に不可欠なインフラ)

- 2026年6月末時点で、みちびきに対応する**製品数は483**
(受信機、スマートフォン、カーナビ、スマートウォッチなど**50種類**)



□ スマートウォッチ

SLAS (m級) による高精度測位を行うとともに、災害通報を受信して、表示

□ 農業分野

株式会社エゾウィン

みちびきの**センチメートル級測位補強 (CLAS)**を活用した**集団で農作業を行う組織向けのシステムを開発**。「ごみ収集」「除雪」「町内バス」など他業種でも活用が進む。



©エゾウィン株式会社

□ インフラ分野

株式会社松本コンサルタント

CLASを活用した地籍測量の実現に向けて一筆地測量作業マニュアル案を作成し、地籍調査(甲三・乙一)で要求される精度を確認。



株式会社松本コンサルタント

北海道開発局

北海道における地域課題解決として、CLASを活用した河川敷の除草(Smart-Grass)や除排雪作業(i-Snow)の自動化の取り組みを推進。今後、対象地域を拡大予定



国土交通省
北海道開発局

国土交通省
北海道開発局

□ MADOCA対応受信機

みちびきが受信可能な地域であればどこでも利用可能な**高精度測位補強サービス (MADOCA-PPP) 対応受信機**が各社より販売中。アジア・オセアニア地域での事業化に向けて活用が進む。



©ビズステーション株式会社

©CORE CORPORATION

Magellan Systems Japan, Inc.

□ 自動車分野

日産自動車株式会社

運転支援技術(プロパイロット2.0)を搭載した100%電気自動車「アリア」を発売。セレナ上位の「e-POWER LUXION」にも搭載。**車両の位置情報取得**にみちびきのセンチメートル級測位補強サービス (CLAS) を活用。



https://www3.nissan.co.jp/vehicles/new/ariya-details/performance_safety/ads.html?rstd=ariya_2403_top_usp_03



<https://www3.nissan.co.jp/vehicles/new/serena/external.html#luxion>

©CORE CORPORATION

□ ドローン分野

株式会社ACSL

サブメータ級測位補強サービス (SLAS)に対応した国産の小型空撮ドローン「蒼天」の販売を開始。全国の官公庁に約600台以上を出荷し、防衛装備庁にも導入が決定



©ACSL

株式会社コア

「信号認証サービス」に対応した受信機を開発し、CLAS対応ドローンに搭載。スプーフィング状況下でも安全な飛行を実現。



©CORE CORPORATION

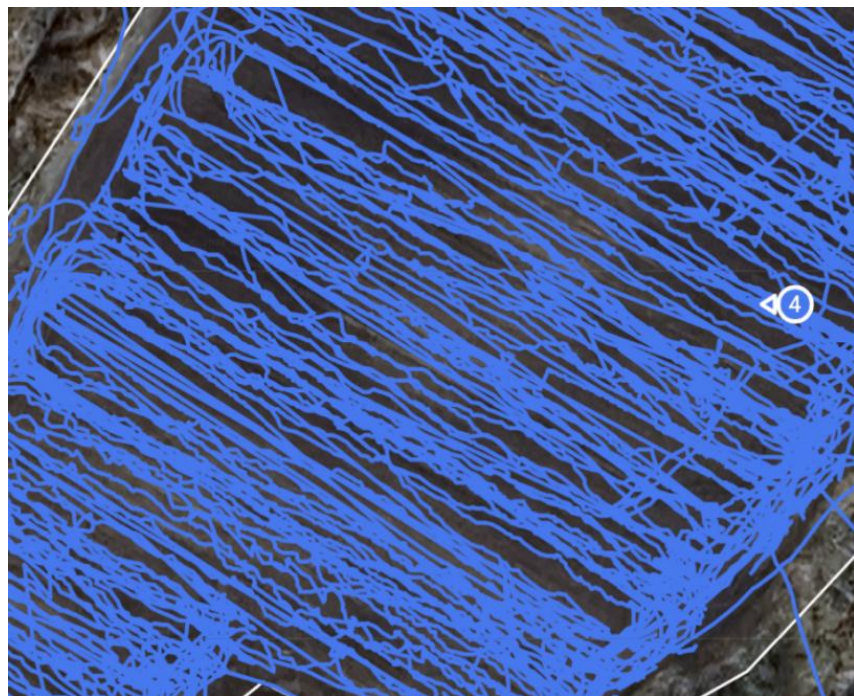
みちびきの高精度測位補強サービス（cm級）の効果 例：スマート農業

- みちびきの高精度測位補強サービス（cm級）により、農機の正確な位置把握や自動操舵が可能に。
農作業（農薬散布、溝堀や直播など）の省力化、自動化を実現。 農業現場の生産性が向上。

測位精度による畑耕作の違い

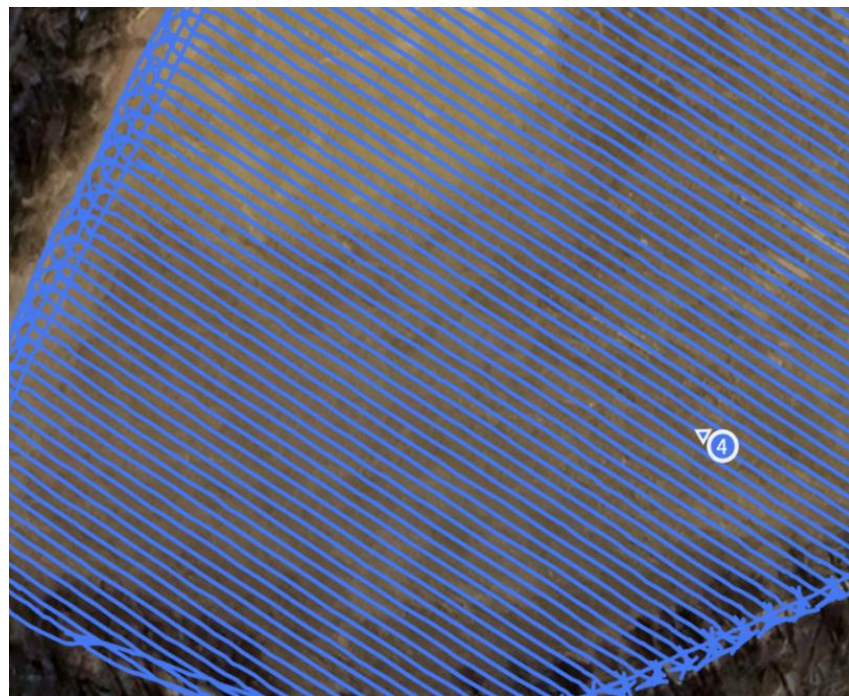
SLAS※¹利用時（～2023年）

測位誤差 **1m級**：
精度はGPSの10倍良いが、それでも実用的でない



CLAS※²利用時（2024年～）

測位誤差 **6cm**：
cm級のサービスでようやく実用的に



（提供）エソウィン社（北海道）のスマート農業アプリ「REPOSAKU」（R6年度 イチBizアワード（地理空間情報活用推進室）最優秀賞）

- ※ 1 SLAS（サブメータ級測位補強サービス）：みちびきのサブメータ級補強信号を受信することで、誤差 1 m以下で測位を行うことが可能になる。
※ 2 CLAS（センチメータ級測位補強サービス）：みちびきのセンチメータ級補強信号を受信することで、誤差を 6 cm以下で測位を行うことが可能になる。

7機体制の実現、将来の11機体制への拡張

- ・準天頂衛星システム「みちびき」は、**位置・時刻情報を提供する我が国の社会インフラ**。
- ・現在、5機で運用中。将来、**7機体制**を実現し、みちびきのみで測位を可能とする「持続測位」を実現。
- ・さらに**バックアップ機能強化のため、11機へ拡張**し、社会インフラの信頼性を確保し、経済成長を支える基盤となる。

※宇宙基本計画改定（令和5年6月）

7機体制



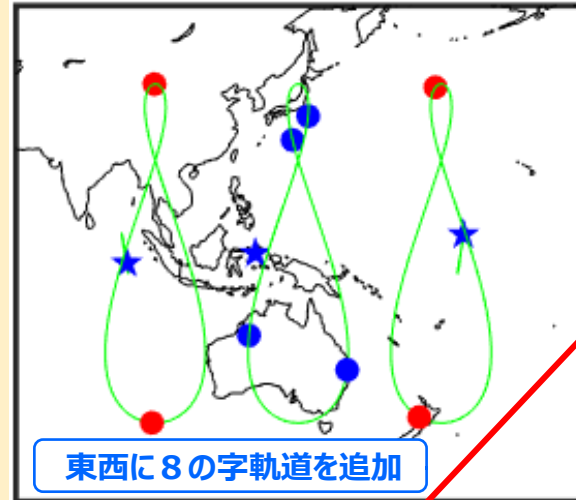
みちびきのみで測位が可能に。
必要最低限の機数であり、**1機でも故障すると維持できない**

欧州（Galileo）



2017年に欧州の衛星測位システム（ガリレオ）が故障。
1週間程度、サービス停止。

11機体制（案）



どの1機が故障しても、測位機能を維持できる（バックアップ）
・7機よりも提供**エリアが拡大**

米や印の衛星はバックアップあり
インド（NavIC）



バックアップのため、
7機⇒11機への拡張を計画中

経団連や自動車メーカー、
インフラ関連企業等の
産業界から強い要望がある
（東南アジア、豪州も利活用可）

得られる効果（信頼性と先進性）

故障時も**他国GNSSに頼らない社会インフラ**を実現（安保上も重要）



5G携帯電話
（基地局の同期）



除雪作業の自動化
（道路の交通の維持）

自動・無人化により、労働力不足・高齢化等の社会課題の解決、イノベーションの推進



自動化物流ネットワーク
（自動走行）

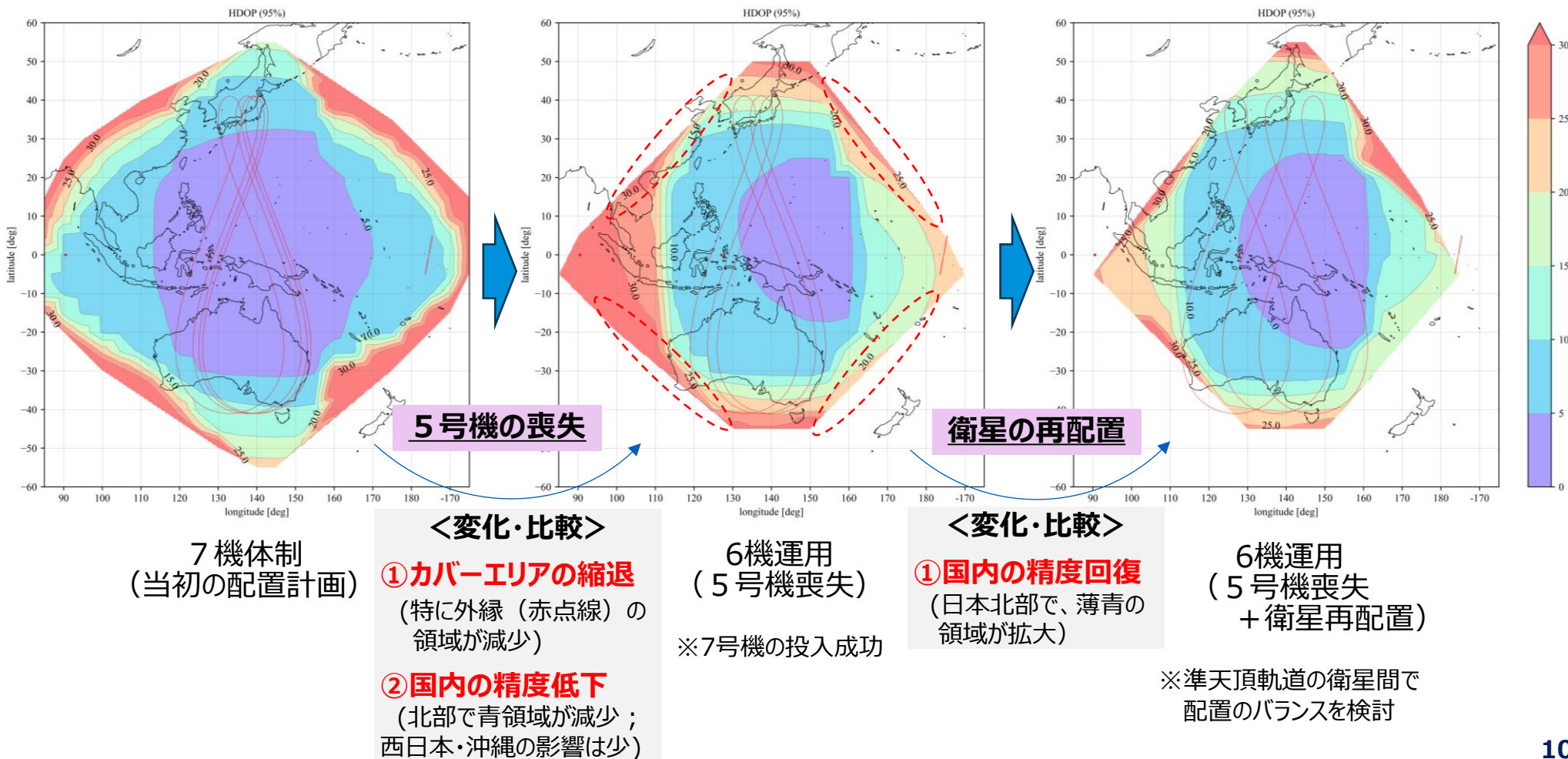


建設の自動化

みちびき 5 号機喪失の影響

- みちびき 5 号機は喪失したが、運用中の5機で、高精度測位を含み安定した測位サービスを提供中。
- 一方、他国に頼らず「みちびき」のみで測位可能な **7 機体制**と比較して、測位精度、高仰角性等は低下。
- 今後、測位サービスの安定供給に向けて、**みちびき 7 機体制の早期構築、11機体制の開発加速**に尽力。

「みちびき」のみの衛星測位サービスの測位精度（水平方向）



「みちびき7号機」の打上げ（令和8年8月X日予定）

みちびき7号機

1. 打上げ日時（予定）

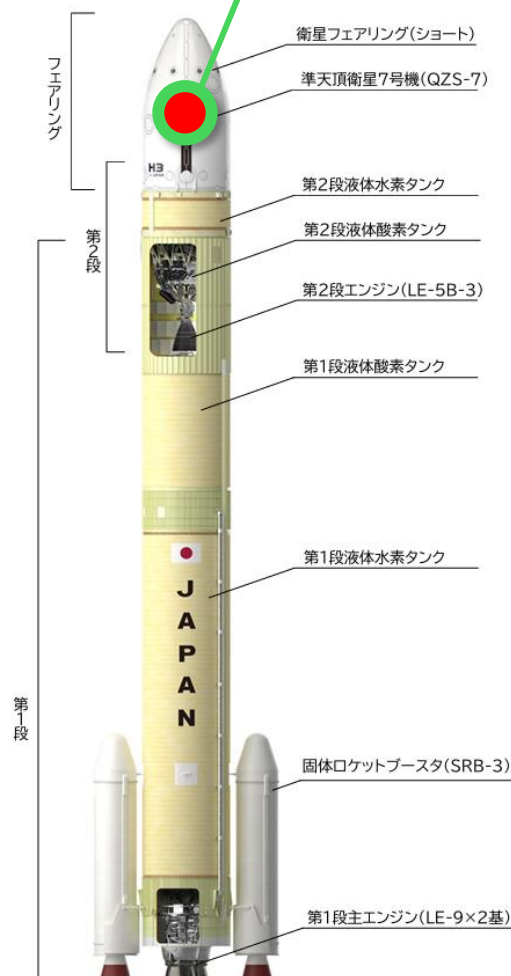
- ・日時： **令和8年8月X日**
- ・射場： JAXA種子島宇宙センター（鹿児島県）

2. H3ロケット9号機の概要 ※前回みちびき6号機の打上げとほぼ同じ

- ・構成： 2段式＋固体補助ブースタ2本（H3-22S）
- ・重量： 約422トン、全長：約57m、直径：約5.2m
- ・搭載衛星： **準天頂衛星システム「みちびき7号機」**
- ・投入軌道： 準静止軌道（Q GEO）
※高度は静止軌道と同じだが、静止軌道ではゼロになっている軌道傾斜角と軌道離心率が少し与えられた軌道。地上からは、わずかに動くように見える。

3. みちびき7号機の打上後スケジュール

- ～ 約0.5ヶ月 準静止軌道への到達
- ～ 約2ヶ月強 衛星搭載機器の機能確認完了
- ～ 約3ヶ月 End to End 確認
- ～ 約5ヶ月 測位チューニング 完了
- 約7か月後 測位サービスの開始**



H3ロケット9号機（22形態） 11

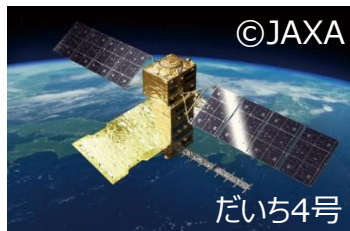
(参考)

運用中の主な政府衛星（2026年1月時点）

- 観測、通信、測位、探査・輸送など、30機以上の政府衛星が運用中。

見る（観測）

- ・だいちシリーズ2機（文科省）・ひまわりシリーズ2機（国交省）
- ・はくりゅう（文科省）・GPM（文科省）
- ・GOSATシリーズ3機（環境省/文科省）
- ・GCOMシリーズ2機（文科省）
- ・情報収集衛星10機（内閣衛星情報センター(CSICE)）
- ・SDA衛星（防衛省）（2026年度打上げ予定）

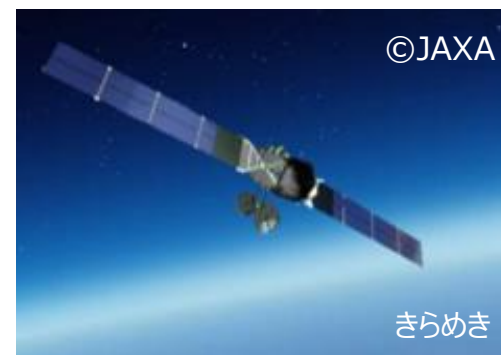


[主な日本の民間観測衛星]

- ・QPS-SAR(QPS研究所)
- ・StriX(Synspective)
- ・GRUS(Axelspace)
- ・ASNAROシリーズ(NEC)

繋ぐ（通信）

- ・きらめきシリーズ3機（防衛省）
- ・データ中継衛星（内閣衛星情報センター(CSICE)/文科省）



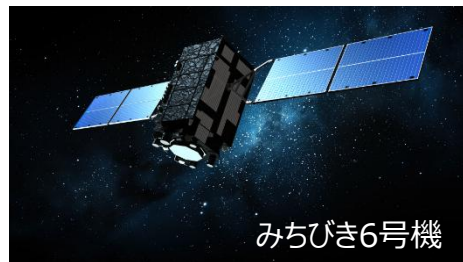
[海外の民間通信衛星]

- ・Starlink (SpaceX)
- ・Kuiper (Amazon)
- ・Oneweb (Oneweb)

30機以上の
政府衛星を
運用中

測る（測位）

- ・準天頂衛星システム「みちびき」5機（内閣府）

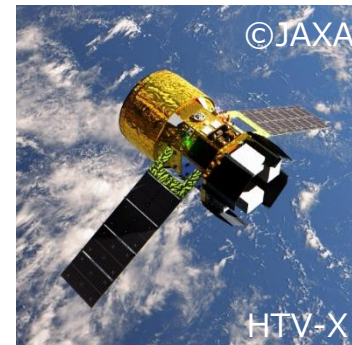


[海外の測位衛星]

- ・GPS（米国）
- ・Galileo（欧州）
- ・BeiDou（中国）
- ・GLONASS（ロシア）
- ・NavIC（インド）

調べる・運ぶ（探査・輸送）

- ・はやぶさ2
- ・ひので
- ・あらせ
- ・XRISM
- ・みお
- ・JUICE
- ・HTV-X 等（文科省）



衛星測位の精度向上 (GPSのみ vs GPS+みちびき)

参考

我が国内では、2018年以降、みちびきが、頭上に一機以上見えるため、高い位置精度を持ったGPS測位が可能に。
(真っすぐ歩くと直線に、角を曲がれば90度に)



みちびきウェブサイト [実証] 都市部でのQZ1測位モード比較
https://qzss.go.jp/usage/userreport/qz1_150611.html

GPSを超える みちびきの高精度な「測位補強サービス」

<測位誤差イメージ>

- ・ GPS : 10 m (～テニスコート半面)
- ・ みちびき : 6 cm (～テニスボール)

約11m

約12m

約 6 cm (みちびきCLAS)

みちびきの固有サービス：海外向け高精度測位補強サービス（MADOCA-PPP）参考

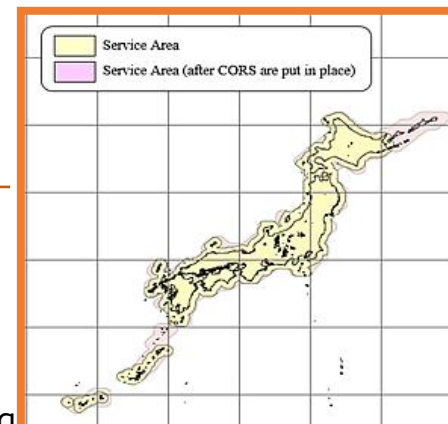
- cm級の高精度測位補強サービス（CLAS）は国内に限定（国内の電子基準点データが必要）
- 一方、みちびきは、**CLASよりも広い地域（みちびきの配信エリア；アジア・オセアニア）に補強信号を送る高精度測位補強サービス（MADOCA-PPP、誤差デシメートル級）**も提供中（2024年度からサービス開始）。
- 今後、配信エリア内の**東南アジア・豪州・オセアニア諸島の各国内、沿岸域を離れた洋上活動を行う事業者（水産、水運）等**への高精度測位ツールとしての利活用が期待 ※離島測量、国境管理、資源管理など

MADOCA-PPPサービスエリア

水平精度 (95%)	垂直精度 (95%)
12 cm	16 cm

※測位開始後、通常測位(GPS等)の位置精度(5~10m)から、30分で誤差30cm以下の位置精度となり、さらに60分程度で本表の位置精度に落ち着く。
この時間（初期収束時間）を短縮するための改善策として、現地の電離層情報の配信をQZS-6,7から実施する。

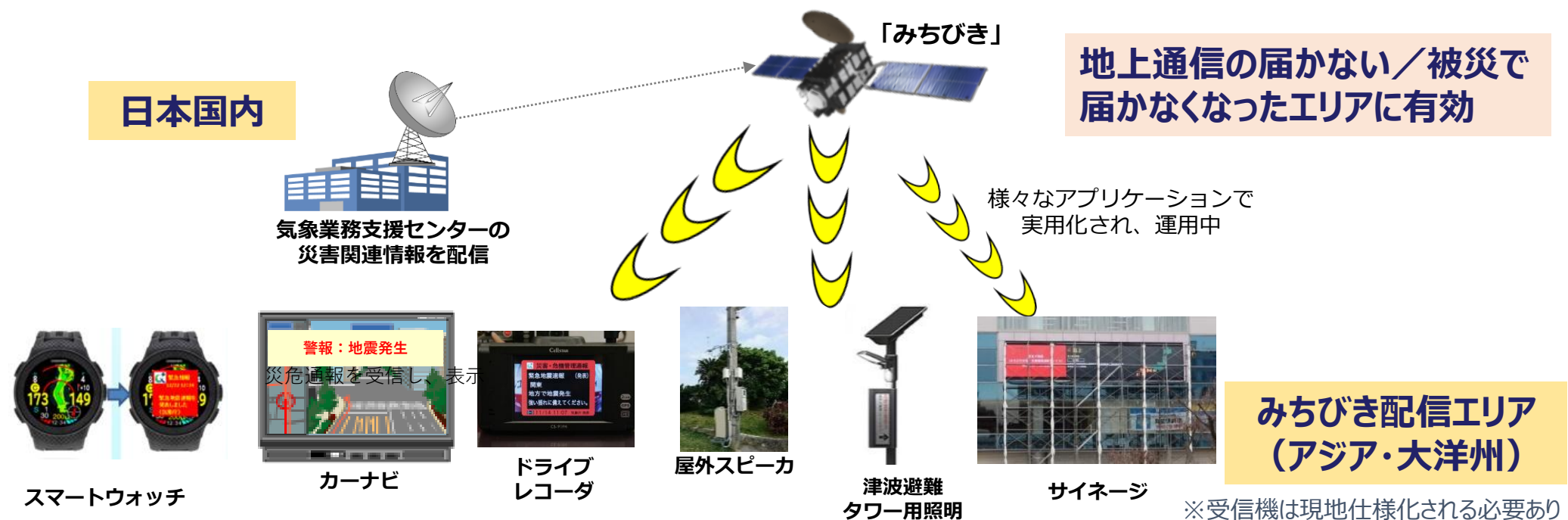
CLASサービスエリア（国内限定）



MADOCA-PPP : **M**ulti-GNSS **A**dvanced **O**rbit and **C**lock **A**ugmentation-**P**recise **P**oint **P**ositioning
JAXA開発の高精度測位を実現するための精密軌道・クロック推定ソフトウェアをベースに改修を加え、補正情報を生成し、みちびきを通じて配信

- 災害・危機管理通報サービス（EWSS）は、防災機関（気象庁等）から発表された地震や津波発生時の災害情報などの危機管理情報を、みちびき経由で配信するサービス。国内のみならず、みちびきの信号が届く海外エリア（アジア・オセアニア）にも配信することが可能。
- 南太平洋 フィジーにおいて、**地震や津波などの災害関連情報**、また**現地の防災機関が作成した災害避難情報**を「みちびき」経由で現地国へ配信する実証を2件実施。
→ 本実証を円滑に行うため、日本とフィジー間において、災危通報サービスの社会実装に向けた**協力覚書の署名**が行われたほか、外務省が示す**オファー型協力のメニュー**の1つとして登録。

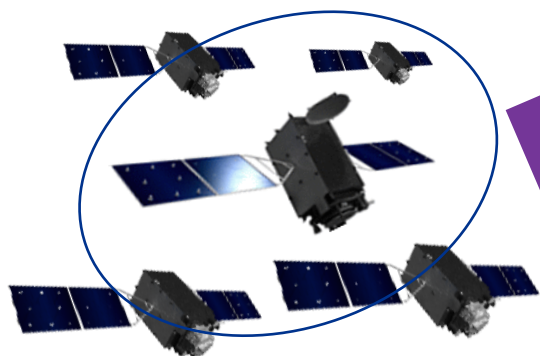
＜災害・危機管理通報サービス（災危通報）のサービス概要＞



みちびきはスマートな未来社会の実現に貢献（Society 5.0、G空間情報社会）

準天頂衛星システム 「みちびき」

（どこ／今を伝える宇宙のインフラ）



※みちびき 7号機は、
2026年8月に打上げ予定

正確な
位置情報

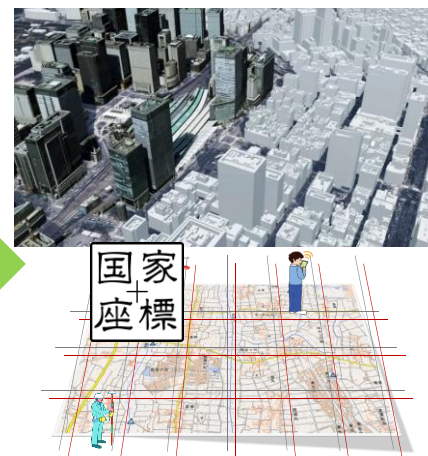
正確な
時刻情報

①位置情報サービス
サイバー空間で“現在位置”を提供



電子地図（G空間）
上に提供

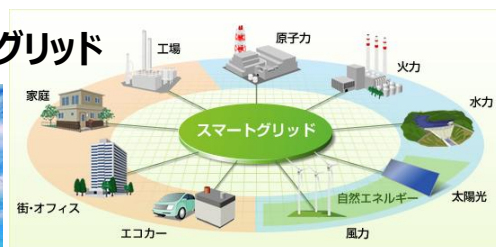
地理空間情報
（位置情報インフラ）



②時刻同期サービス
フィジカル空間で“同時刻”を付与

重要インフラの広域ネットワーク
（電力・情報通信・金融等）

送電網管理スマートグリッド



携帯電話基地局時刻同期



電子商取引タイムスタンプ

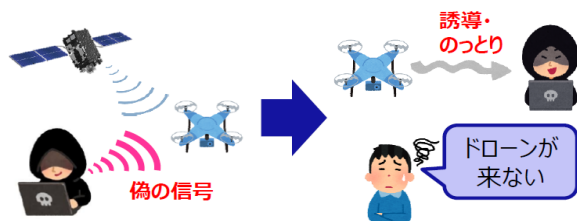


【民生分野】信号認証サービス

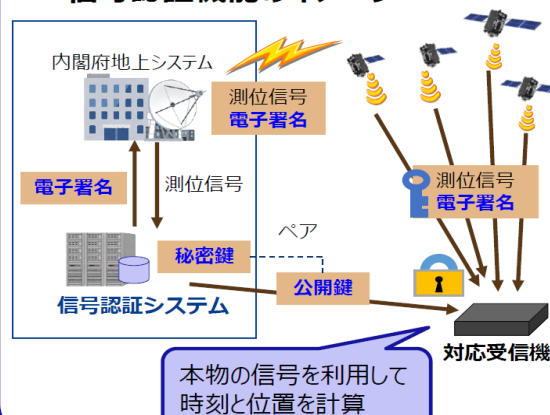
- 衛星測位サービスの利用拡大と共に、**スプーフィング(なりすまし)**などの**電子妨害の懸念が高まる**（測位信号の仕様は公開。第三者が偽信号を出すと、衛星からの信号との区別ができず、測位情報（PNT）の改ざんが可能）
- スプーフィング対策として、測位信号に含まれる航法メッセージが本物であることを、**電子署名技術により証明する「信号認証サービス」**を展開（2024年度からサービス開始）※みちびきに加え、GPS、Galileo衛星も認証
- 位置・時刻情報の“信頼性”が高まるため、「安全」を必要とするユースケースでの活用が見込まれる。

■スプーフィングとは

偽の信号（測位衛星の信号のなりすまし）を発信することによって測位した位置情報の改ざんを行うこと。
⇒対象を本来の位置とは異なる位置に誘導することが可能になる。



■信号認証機能のイメージ



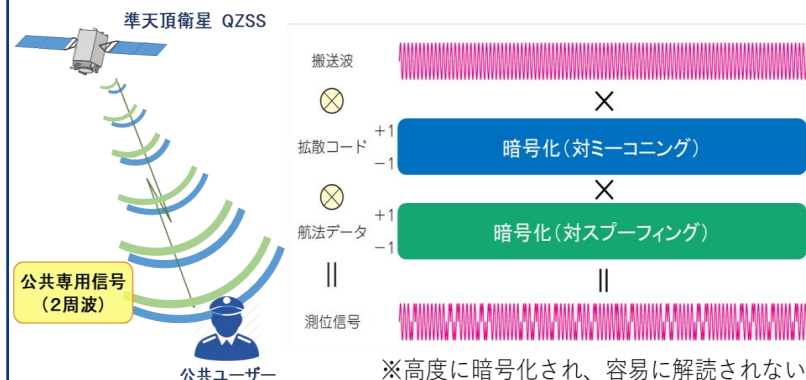
用途・ユーザ（見込）

- ・自動運転・制御支援（車・ドローン・農機 等）
- ・移動記録（物流・船舶、CO₂排出 等）
- ・精密時刻同期（インフラ・金融・通信 等）



【安全保障】公共専用信号

- 諸外国の測位衛星システムでは、軍が用いる暗号化された測位信号を提供（米Mコード等）
- みちびきも、**政府が認めた高度な安全保障を担う公的機関（防衛省・自衛隊、海上保安庁）だけが利用できる秘匿・暗号化された信号（公共専用信号）**を配信。
- 5-7号機の投入後は、「2周波」で配信予定。



用途・ユーザ（見込）

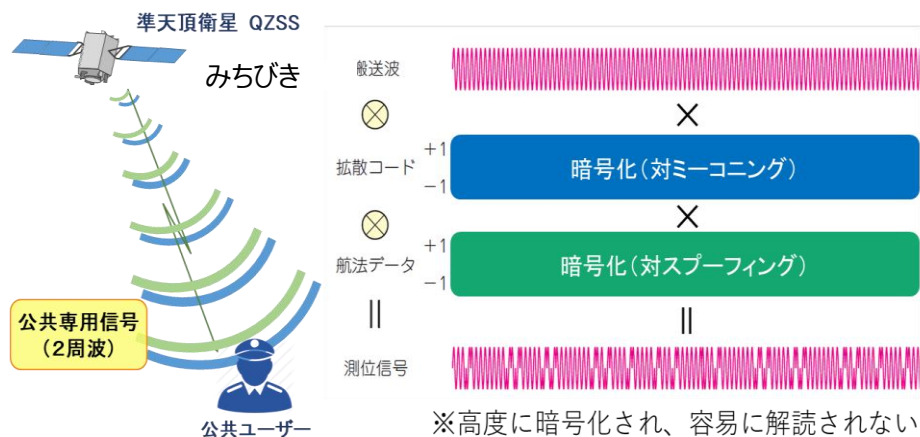
- ・安全保障分野（防衛省・自衛隊（陸海空）及び海上保安庁など）



- 「みちびき」では、ジャミング（妨害）、スプーフィング（なりすまし）への対応として、公共専用信号、信号認証サービスを提供。

【安保機関向け】公共専用信号

- 測位衛星を持つ各国システムは、抗たん性を有する暗号化された秘匿信号も配信（＝米GPSのMコード信号、欧州ガリレオのPRS信号、露グロナスの秘匿HPコード信号、中国「北斗」のB3秘匿信号 など）
- 準天頂衛星システムでも、政府が認めた高度な安全保障を担う公的機関（防衛省、海上保安庁）だけが利用できる暗号化された秘匿信号「公共専用信号」を配信。
- 公共専用信号は、妨害行為に対する耐性を有し、有事の際の機能保証に寄与。



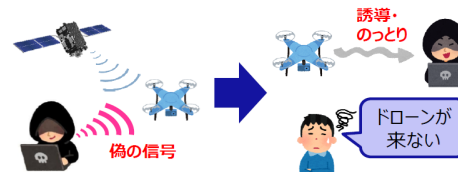
【民生向け】信号認証サービス

- 測位信号の仕様は一般に公開されているため、第三者の偽の信号によって、位置情報の改ざん（スプーフィング）が可能。
- その対策として、測位信号が本物であることを電子署名技術により証明する「信号認証サービス」を、2024年度からサービス運用を開始（みちびきが発する信号に加えて、GPS・Galileo衛星の測位信号も認証）。
- 位置・時刻情報の“信頼性”が高まるため、安全を必要とするユースケースでの活用が見込まれる。

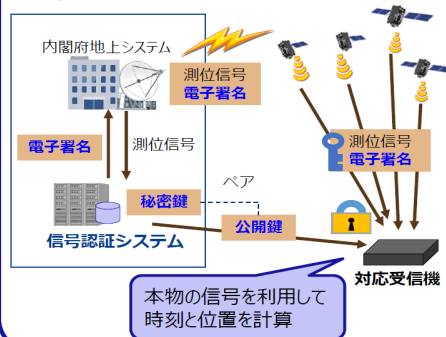
（例）自動運転・制御（車・ドローン・農機 等）、移動記録（物流・船舶、CO₂排出 等）、時刻同期（インフラ・金融・通信 等）

■ スプーフィングとは

偽の信号（測位衛星の信号のなりすまし）を発信することによって測位した位置情報の改ざんを行うこと。
⇒対象を本来の位置とは異なる位置に誘導することが可能になる。



■ 信号認証機能のイメージ



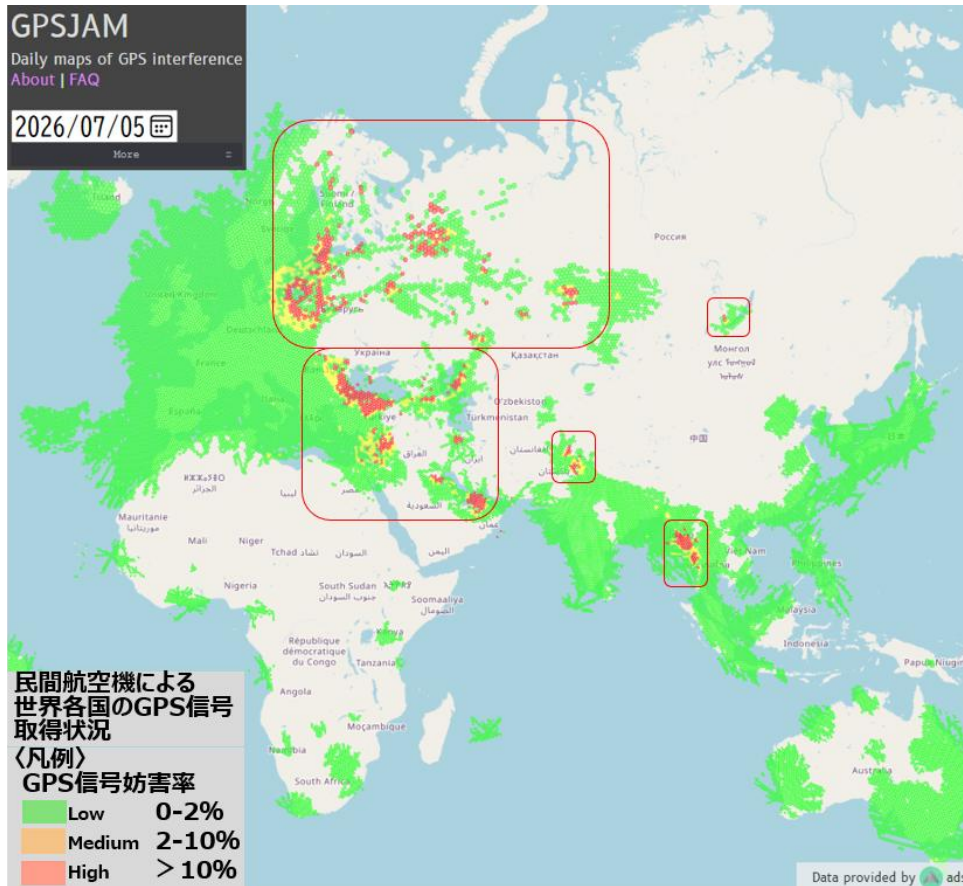
○ GPS、みちびき等から配信される測位信号への妨害行為（ジャミング、スプーフィング（なりすまし）は、悪意の有無に依らず、数多く報告され、また、高度化・大規模化している状況。

○ 測位信号（位置情報、時刻情報）は社会インフラであることから、各国で対策を検討中

海：船舶へのスプーフィング（偽信号）攻撃（CNN）

空：民間航空機のGPS信号の受信状況（GPSJAM.org）

○ GPSへのスプーフィングによって、商船群が、沿岸の原子力発電所や空港に誤って誘導されたり、航路が不自然な円を描いている



（引用）「戦争の武器として台頭するGPSジャミングやスプーフィング、民間の船にも深刻な影響」（2026年3月13日、CNNニュース）」

3