

準天頂衛星システム「みちびき」 説明資料

Quasi-Zenith Satellite System



内閣府 宇宙開発戦略推進事務局
準天頂衛星システム戦略室

みちびきのサービス概要と7機体制の構築

- サービス開始(2018年11月)から約6年が経過。測位と災危情報メッセージに関わる多様なサービスを提供。
- 現在の準天頂衛星システムは、「準天頂軌道(3機)」と「静止軌道(1機)」の4機体制で運用。
- 2024年度から2025年度にかけて、順次準天頂衛星を3機打ち上げ予定。これにより、他国の測位衛星に頼らず、準天頂衛星のみでの測位が可能(=持続測位)となる7機体制を構築。

①衛星測位サービス (GPSの補完)

➢ 衛星数増加による測位精度の向上

・上空視界の限られた都市部を中心に改善が図られる。近年では、ほとんどのスマホが対応。また、多くのカーナビも対応している。

信号認証

②測位補強サービス (GNSSの補強)

➢ 補強情報による測位精度の向上

センチメートル級
CLAS MADOCA

サブメータ級
SLAS

③メッセージサービス

➢ 災害・危機管理通報
➢ 衛星安否確認サービス

災危通報

年度	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)	R13 (2031)	R14 (2032)	R15 以降
4機体制の運用 (GPSと連携した測位サービス)				7機体制の運用(持続測位の体制構築)							
			▲	▲							
準天頂衛星の打ち上げ(5~7号機)											
11機体制に向けた検討・開発											
防衛・海上安保分野における準天頂衛星システムの利用促進(内閣府、防衛省、国土交通省)											

※:「▲」は各人工衛星の打ち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。

準天頂衛星7機体制の軌跡 (イメージ)



CLAS

SLAS

CLAS精度(95%)	水平方向	高さ方向
静止	6cm	12cm
移動体	12cm	24cm

SLAS精度(95%)	水平方向	高さ方向
領域①	1.0m	2.0m
領域②	2.0m	3.0m

準天頂軌道衛星の直下軌跡

これ！

G空間社会の未来

自然災害・環境問題への対応

産業・経済の活性化

① 統合型G空間防災・減災システム

活用されるG空間技術

予防～被災状況の早期把握、避難支援～応急・復旧対策の全ての段階でG空間技術をフルに活用。



② 地球観測衛星

活用されるG空間技術

地球観測衛星を運用して地球規模で環境変化を捉え、関係機関へデータ提供、利活用を促進。



③ スマート農業

活用されるG空間技術

農機種の自動走行やドローン・人工衛星のセンシングデータによる生育診断を普及。また、「eMAFF地図」の運用により農地情報・衛星画像等を活用した農地関連業務や経営を高度化。



④ I-Construction

活用されるG空間技術

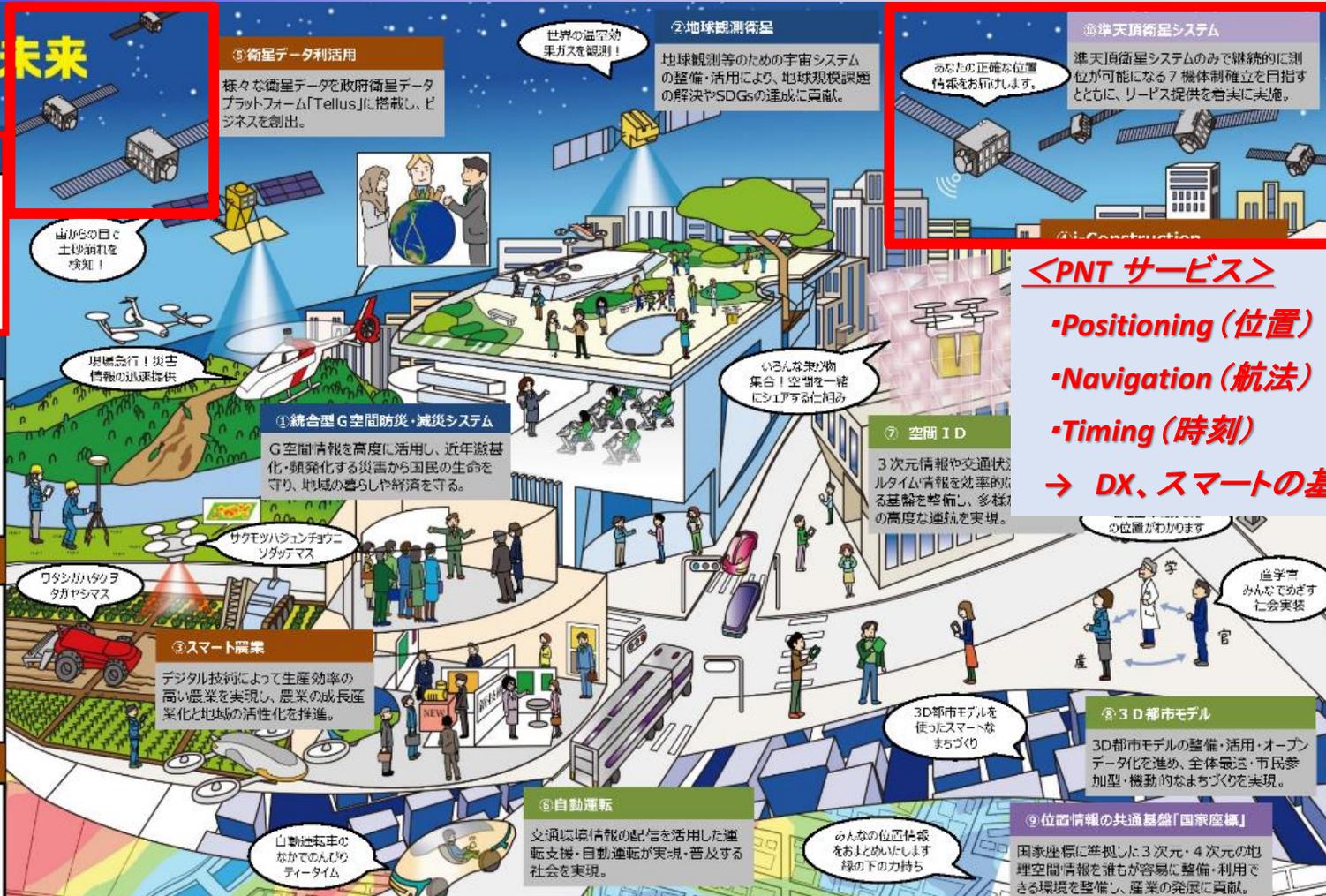
従来は人手が必要な建設生産における全てのプロセスでICTを活用。また、蓄積される3次元データの利活用を促進。



⑤ 衛星データ利活用

活用されるG空間技術

海洋モニタリング、インフラ管理、防災・減災等へ貢献できる衛星データを利用できる環境を、ニーズを踏まえながら整備。



⑤ 衛星データ利活用

様々な衛星データを政府衛星データプラットフォーム「Tellus」に搭載し、ビジネスを創出。

② 地球観測衛星

地球観測等のための宇宙システムの整備・活用により、地球規模課題の解決やSDGsの達成に貢献。

⑩ 準天頂衛星システム

準天頂衛星システムのみで継続的に測位が可能になる7機体制確立を目指すとともに、リード提供を着実に実施。

<PNT サービス>

- Positioning (位置)
- Navigation (航法)
- Timing (時刻)

→ DX、スマートの基本

① 統合型G空間防災・減災システム

G空間情報を高度に活用し、近年激甚化・頻発化する災害から国民の生命を守り、地域の暮らしや経済を守る。

③ スマート農業

デジタル技術によって生産効率の高い農業を実現し、農業の成長産業化と地域の活性化を推進。

⑥ 自動運転

交通に原情報の配信を活用した運転支援・自動運転が実現・普及する社会を実現。

⑧ 3D都市モデル

3D都市モデルの整備・活用・オープンデータ化を進め、全体最適・市民参加型・機動的なまちづくりを実現。

⑨ 位置情報の共通基盤「国家座標」

国家座標に準拠した3次元・4次元の地理空間情報を誰もが容易に整備・利用できる環境を整備し、産業の発展に貢献。

豊かな暮らしの実現

地理空間情報基盤の継続的な整備・充実

活用されるG空間技術

海洋モニタリング、インフラ管理、防災・減災等へ貢献できる衛星データを利用できる環境を、ニーズを踏まえながら整備。



活用されるG空間技術

自動運転に活用される交通環境情報等のデータ基盤の拡充及びデータ配信システムの構築を進めるとともに、車両等から収集したデータの連携・利活用の仕組みについて検討。



活用されるG空間技術

実空間をボックス状に分割し、位置情報を統一した基準で一意に特定する「空間ID」を含めたデジタルインフラを整備。



活用されるG空間技術

都市空間そのものをサイバー空間上に再現する3D都市モデルを新たなデジタルインフラとして整備、活用。



活用されるG空間技術

電子基準点網の運用、地殻変動による位置のずれを補正する仕組みの精度向上、高精度な標高データの整備を実施し、位置情報の共通基盤を整備。



活用されるG空間技術

G空間社会の実現に不可欠な高精度位置情報・時刻情報を提供する社会基盤である準天頂衛星システムを開発、整備。



これまでの海域に関わる実証等の取組事例

高精度測位 x ドローン = 洋上風力発電のインフラ点検

広域災害発生時における、みちびきを利用した洋上風力発電所の点検事業（エアロダイナミクス株式会社）

CLAS対応ドローン



Drone Work System社製 Eagle15

飛行ルート



実証の様子



撮影ルート



撮影画像を用いた点検



撮像を検知

高精度測位 x スポーツ = 水上でのジオフェンシングの実現

水上スポーツにおけるみちびきの活用（N-Sports tracking Lab合同会社）



セーリング競技を対象



ジオフェンスの設定



リアルタイム表示

FoPから逸脱しないように動向を把握し、違反の予兆があれば警戒船を急行し指導



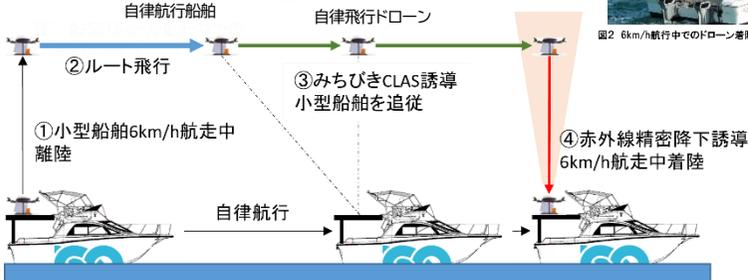
航跡ログデータ
運営を振り返り、ルールを守らない船舶は各船舶運転手へフィードバック

高精度測位 x 船舶 x ドローン = 離島域の物流効率化

みちびきを活用した自律航行船・ドローン間協調制御の物流網への適用（広島商船高等学校・株式会社エイトノット）

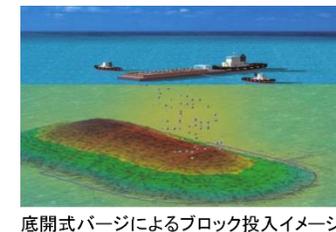


図2 6km/h航行中のドローン着陸直前の様子



高精度測位 x 船舶 = 海洋インフラ構築の効率化

人工漁礁の築造システム（東洋建設株式会社）

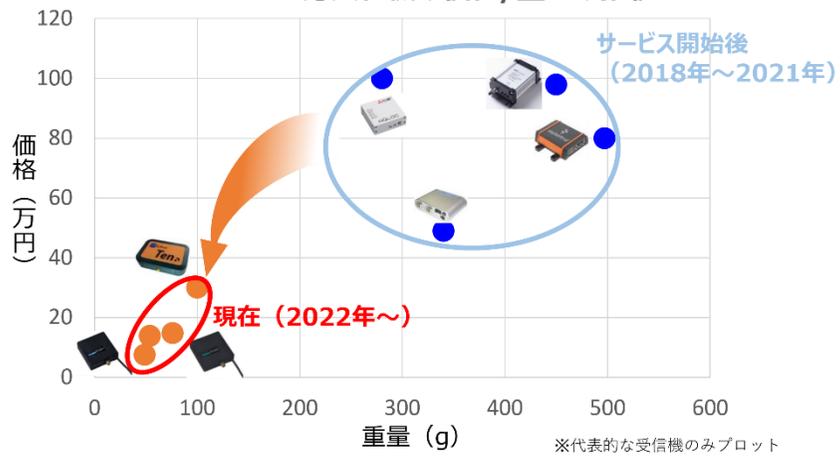


みちびきの高精度測位に関する最近の話題

普及期の入口：受信機価格・サイズの低下

- 対応アンテナも400g～500gが中心の測量・計測用途の大型な物が多かったが、**小型・軽量（50g前後）**・安価な物が増えてきており、ドローンやUGVに搭載し易くなってきた。
- 一般の人にも手の届く価格・利用できる技術の一つとして、技術情報誌等にも掲載。

CLAS対応受信機の価格/重量の推移



【CQ出版社】トランジスタ技術
2024年2月号「cm級GPS革命」



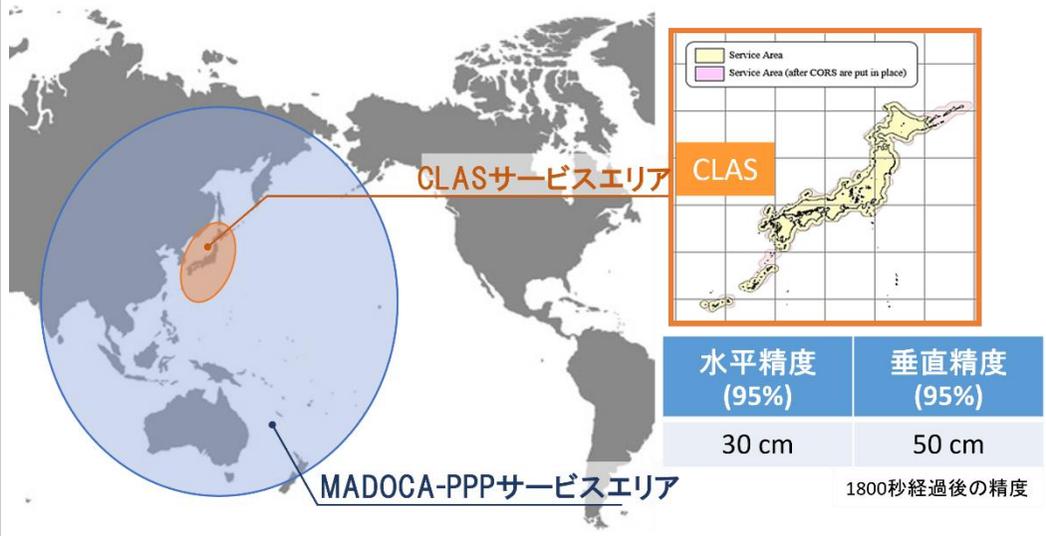
今月号(2024年7月)から4号連続でみちびきの企画



新サービス：高精度測位サービスの海洋・海外展開

- cm級補強サービス (CLAS) は現在、国内向けのみ (国内の電子基準点を利用するため)。2022年9月から、**より広い領域をカバーする補強情報 (MADOCA-PPP)** を試験配信してきた。
- 2024年度から**アジア・オセアニア地域での実用サービスを開始**。今後、特に、**東南アジア・豪州・オセアニアの諸島国、そして、沿岸域を離れた洋上活動 (海上事業者) の高精度測位ツール**としての利活用に期待。

(※) **M**ulti-GNSS **A**dvanced **D**emonstration tool for **O**rbit and **C**lock **A**nalysis
JAXAが開発した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





- みちびきの新たな活用を考えている企業を後押しする目的で、2018年度より実施。2024年度で7期目。
- 毎年、年度初めに募集開始し、夏前の書面・プレゼン審査を経て採択(上限1500万円/委託調査形式)。
- 今年度は5件を採択。

No	実証実験名	提案企業名	分野	使用サービス
1 海外	インドネシア及びフィジーに於ける、信号認証サービスを用いた「適正な漁業操業に対するエンドースメント」及びMADOCA-PPPの測位精度検証と災危通報の利活用実証	オーシャンソリューションテクノロジー株式会社	海洋 (管理漁業)	MADOCA-PPP 信号認証 災危通報(拡張)
2	みちびきを活用したドローン船による気象観測に関する実証実験	国立研究開発法人 海洋研究開発機構	海洋 (気象)	MADOCA-PPP
3	CLASとLiDAR・SLAMのハイブリット運用による都市ガス供給エリアでのGNSS活用標準化に向けた実証	北海道ガス株式会社	インフラ管理/ G空間・LiDAR	CLAS
4	ごみ収集管理における「みちびき」活用実証	株式会社ニュージャパナレッジ	インフラ/ 運行情報	SLAS
5 海外	MADOCA-PPP対応みちびき海象ブイを活用した海外向け漁業支援システム	日東製網株式会社	海洋 (海象・養殖)	MADOCA-PPP

「衛星測位に関する取組方針 2024」 ～利活用の推進と基盤の強化～

国内での推進

■ デジタル・スマート系の政府デジタル計画との連携

地理空間情報活用推進基本計画における準天頂衛星システムの取り組み

- 地理空間情報活用推進基本法(平成19年)に基づき、地理空間情報活用推進基本計画(計画期間5年)を策定。
 - 地理空間情報(=「いつ・どこで・何が・どのような状態で」といった位置と時間、関連情報から形成される情報)の活用の推進に関する施策の基本的な方向等を定めるもの。
- 第3期の主な成果**
- ・準天頂衛星4機体制確立
 - 衛星安全確認リリースの構築 等
 - ・G空間情報センター本格稼働
 - ・自動運転車(レベル3)・農機の自動走行システムの市販開始
- 社会情勢等の変化**
- ・地球温暖化による気候変動の進展
 - ・自然災害の激甚化・頻発化
 - ・新型コロナウイルスによる生活様式の変容・デジタル化の加速
 - ・技術の飛躍的進化



目指すべき姿 誰もがいつでもどこでも自分らしい生き方を楽しめる社会の実現に向けて、地理空間情報のポテンシャルを最大限に活用した多様なサービスの創出・提供の実現を目指す

「官民における測位データ利用の課題、推進方策の共有等を図るとともに、自動運転を含め、農業、交通・物流、建設等、国民生活や経済活動の様々な分野における実証事業に取り組み、先進的な利用モデルの創出を通じて、社会実装を更に加速」

デジタル田園国家都市構想国家戦略

地域交通のリ・デザイン

MaaS等のデジタル技術の活用等により、持続可能で利便性の高い地域公共交通ネットワークを再構築します。

自動運転バスの運行
茨城県境町

地方創生テレワーク

地方と都市の差を縮め、活力ある地域づくりにつながる地方創生テレワークの導入・定着、「転働き移住」を推進します。

空き家を活用したサテライトオフィスの整備
福島県喜多方市

海洋基本計画との連携

みちびきを活用した、自律型無人探査機(AUV)の水中測位精度向上

■ 規制・制度への組み込み(インフラ、モビリティ)

・デジタルライフライン全国総合整備計画(アーリーハーベストプロジェクトとの制度面での連携; ドローン分野)



→ 衛星測位誤差の低減、衛星信号の脆弱性対策

海外での推進

■ 国際の場の活用(マルチ)

- ・我が国企業の技術を現地展開するため、みちびき利用の実証事業を活用する展開国のカウンターパート機関及び我が国企業のマッチングを企画。
- ・現地での技術実証を促進し実証の成果や各サービスの有用性をICG(国連下の会合)、MGA(Multi-GNSS Asia)やAPRSAF(Asia-Pacific Regional Space Agency Forum)等の国際会議の場で積極的にアピールし案件を形成。



■ 戦略的な資源投入(政府内の連携)

利活用推進に関する協力

- ▲ セミナー実施
- ▲ トレーニング実施
- ▲ 評価用受信機貸与
- ▲ パイロット実証実施

<MADOCA-PPP>

<EWSS(メッセージ)>

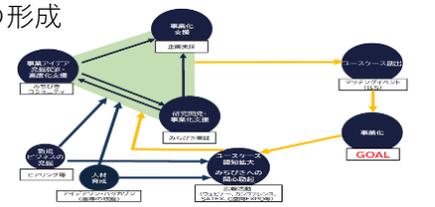
実証3か国(タイ・フィジー・豪州)を軸として展開。デモ6カ国(マレーシア・フィリピン・カンボジア・インドネシア・ネパール・バングラデシュ)も、次期実証国を3か国ほど選定し準備を進める。

→ 外務省、JICA、JETRO等と連携

現地観測局データ入手に関する協力

基盤の強化(人材、地域、起業)

■ 利活用人材育成、みちびきコミュニティの形成



- ・ 将来人材の育成(高専、大学等)
- ・ 内閣府による各プログラム活用(RPDチャレンジ、S-Booster)
- ・ 地域のネットワーク(S-NET)
- ・ 民間の宇宙ビジネス拠点の活用
- ・ メディアとの連携によるPR・周知(雑誌、新聞、ネット)

海洋での高精度測位・災危通報の利活用・連携イメージ

○海洋は高精度測位を利用する上でベストな環境

- ・みちびきの測位サービスの実力を100%享受できる(=オープンスカイ)
- ・陸域で必須の詳細な地理空間情報の整備負担が軽い・不要 (＝自動運航やドローンハイウェイの先行)

○みちびきの効果

- 【海洋環境保全】ランドマークが(少)ない海域での指定位置への無人での近接誘導や、区域設定・監視等が可能 (情報インフラ)
- 【海洋産業振興】海・陸をシームレスに同じ位置精度で统一的に扱える(物流サービスの統合・一体化)
- 【海上安全等】海象や、海上の個々のヒトやモノの活動の見える化を容易に実現(スポーツ、人命救助等)
- 【自然災害対策】気象庁等の防災情報を、海上でもリアルタイムに受け取ることができる(災害・危機通報)

