

準天頂衛星システムの開発・整備・利活用等について

2021年3月12日
宇宙開発戦略推進事務局
準天頂衛星システム戦略室



各国の衛星測位システム

- 位置情報を提供し、安全保障や社会システムの基盤となる衛星測位システムは宇宙先進各国が独自に開発・運用。
- 日本の準天頂衛星システムについては、7機体制を確立するための追加3機の開発を2023年度めどの運用開始に向けて進めているとともに、持続測位能力維持・向上のための後継機の開発に向けた検討を実施している。

衛星測位システム	測位精度	運用状況	将来に向けた計画・動向
 米国 GPS Global Positioning System	5~10 [m]	31機体制で運用中 (第2世代27機、第3世代4機) ※第3世代による32機体制に向け、運用中の第2世代を更新予定	デジタルパイロード、耐ジャミング性能向上、原子時計の性能向上等の技術開発を実施中。 NTS-3(2022打上げ予定)での実証を経て2026年に次世代衛星(Block IIIF)初号機を打上げ予定。
 ロシア GLONASS	10~25 [m] (補強情報を使って数cm程度を目指している)	24機体制で運用中 (第2世代23機、第3世代1機)	2021年よりKシリーズ衛星の打ち上げを再開、CDMA信号の追加、測位精度改善のための原子時計改良、軌道決定精度向上を実施 高緯度地域のカバー、高精度補強情報配信のため、2026年より高高度IGSO衛星6機を打ち上げ予定。
 欧州 Galileo	15~20 [m] (補強情報を使って20cm程度を目指している)	24機体制で運用中	オンボードアンサンブルクロック、原子時計の小型軽量化、光時刻標準、受信機の省電力化等の技術開発を実施中。 2025年に次世代試験衛星打上げ、2030年に初期サービス、2035年に次世代システムの配備を完成する計画。
 中国 BeiDou	10~15 [m] (補強情報を使って20cm程度を目指している)	45機体制で運用中 (第2世代15機、第3世代30機) (IGSO 10機、GSO 8機、MEO 27機で構成)	中国及び周辺国向けにPPP-RTKサービス(電離層、対流圏遅延補正の追加)、MEO衛星によるグローバルPPPサービスへの拡張を計画。
 インド NavIC Navigation Indian Constellation	~20 [m]	7機体制で運用中 (IGSO 4機とGSO 3機で構成)	IGSO衛星4機を追加して11機にコンステレーションを拡張し、軌道上バックアップと幾何学的配置改善によるサービス性能向上を行う計画。搭載原子時計の国産化、新信号追加などの機能性能向上も計画。
 日本 準天頂衛星システム QZSS Quasi-Zenith Satellite System	5~10 [m] 数 cm (cm級の補強情報活用時)	4機体制で運用中	2023年度めどの7機体制構築に向け追加3機を開発中。 持続測位能力維持・向上のための後継機開発に向けた検討を実施中。



みちびきの主な機能について

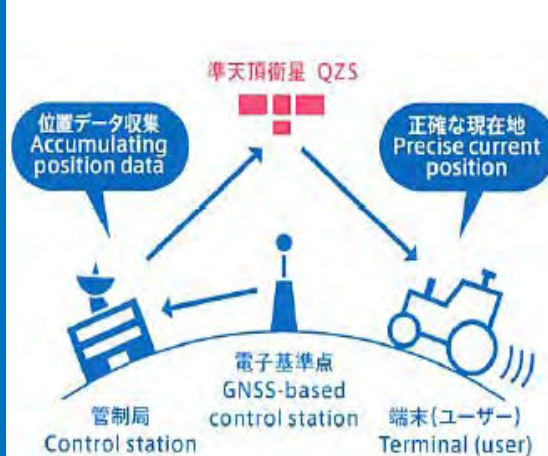
①衛星測位サービス (GPSの補完)

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）



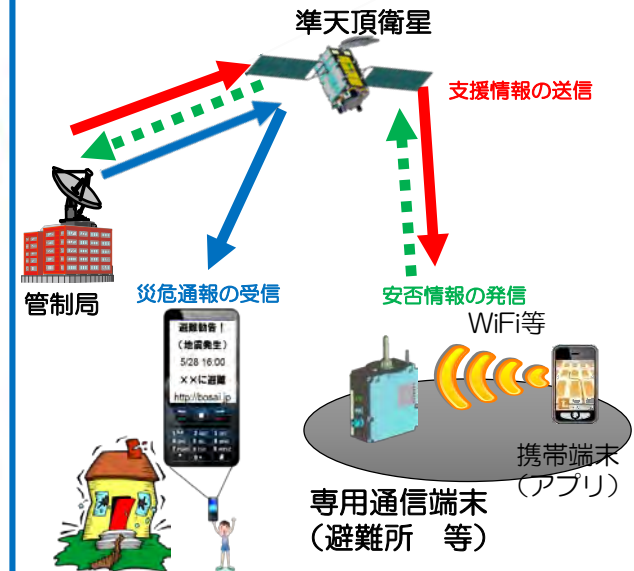
②測位補強サービス (GPSの補強)

衛星測位の精度向上（電子基準点を活用してcm級精度を実現）



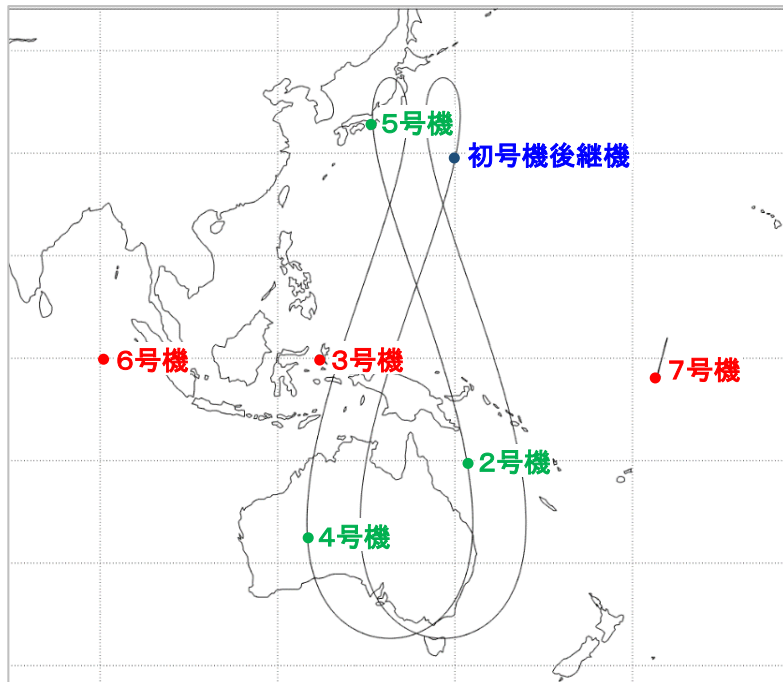
③メッセージサービス

- 災害・危機管理通報
- 衛星安否確認サービス
(3号機機能)



準天頂衛星システム 7 機体制

- 現在開発中の5, 6, 7号機の打上げにより、7機体制を確立
- 他国の測位衛星 (GPS等) に頼らず準天頂衛星システムのみで継続的に測位が可能となる持続測位により、精度・信頼性が高く安定的なサービスを提供



7 機体制に向けた性能向上

- ✓ 衛星の位置誤差を改善する「衛星間測距機能」等による ユーザー測位精度の向上
- ✓ 信号のなりすまし (スプーフィング) を防ぐ「信号認証機能」による、測位信号の安全・信頼性の向上
- ✓ 高精度測位補強サービス (MADOCA-PPP) の初期収束時間短縮、災害・危機管理通報のアジア・オセアニア地域への提供による、利活用製品・サービスの海外展開の促進

4準天頂軌道 + 2静止軌道 + 1準静止軌道の体制を
2023年度をめどに確立

主なみちびき対応製品

- 令和2年11月時点で、みちびきに対応している製品数は約230。
- 製品カテゴリーは、受信機、スマートフォン、カーナビ、スマートウォッチなど約40種類。

分類	製品カテゴリー
受信機	受信機、chip、モジュール、アンテナ、シミュレーター・信号発生器、RF信号収録・再生
自動車	カーナビゲーションシステム、ドライブレコーダー、レーダ探知機、消防用車載端末、自動車関連機器・サービス
測量・建設	測量支援システム、バックパック型ライダー
情報提供サービス	スマートフォン、タブレット、デジタルカメラ、照明、セットトップボックス、防災・減災情報、位置情報検索サービス
農業	農業機器、ドッグナビ
スポーツ・健康	スマートウォッチ、アウトドア・スポーツ、スポーツ走行解析ツール
安心・安全	見守り、地盤変位観測システム
航空宇宙	複合センサー
海洋・船舶	航法装置、魚群探知機
その他応用	アマチュア無線機、無線関連計測器、高精度位置補正情報配信サービス
時刻同期	タイムサーバー、衛星電波時計

【受信機・アンテナ】



【スマホ・タブレット】



【測量支援システム】



【防災情】



【スポーツ/スマートウォッチ】



今後製品化が予定される例

■自動車分野

・日産自動車株式会社から発売予定のエリアにおいて、当該車両の運転支援技術(プロパイロット2.0)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。2021年中頃発売予定。



■ドローン分野

・イームズロボティクス株式会社は、みちびきのセンチメートル級測位補強サービス(CLAS)に対応した農薬散布用ドローンを開発。11月受注開始。



■船舶分野

・ニュージャパンマリン九州株式会社は、みちびきのセンチメートル級測位補強サービス(CLAS)を活用して、プレジャーボートの自動離着岸の制御装置を開発。



■海洋分野

・株式会社環境シミュレーション研究所は、みちびきのセンチメートル級測位補強サービス(CLAS)及びサブメートル級測位補強サービスを利用した波高推定システム(海象ブイ)を開発。



■物流分野

・株式会社エクスプローラはみちびきのサブメートル級測位補強(SLAS)を付加した「無線ICタグモジュール」と管理者向けのアプリ開発を行い、コンテナやシャーシの駐車位置情報の管理をスマホアプリで実現。

※設置イメージ

