

<レジリエントPNTワークショップ>

LEO-PNTの開発状況と事業化構想について

2026年7月29日

株式会社アークエッジ・スペース

衛星測位事業部長

渋谷 季裕



衛星を通じて、人々により安全で豊かな未来を。

『超小型衛星システムの総合インテグレーター』

超小型衛星コンステレーションの設計開発から量産化、運用まで総合的なソリューションを提供する

会社概要

(2026年4月現在)

設立：2018年7月

所在地：東京都江東区有明

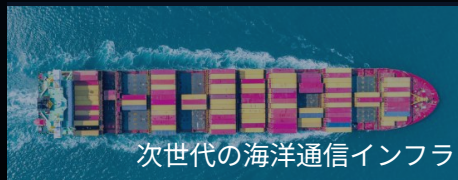
累積資金調達額：155億円*

累積受注・採択額：300億円超

従業員数：218名

衛星打上・運用実績：18機

*第三者割当増資：107億円、融資契約（当座借越契約を含む）：48億円



次世代の海洋通信インフラ



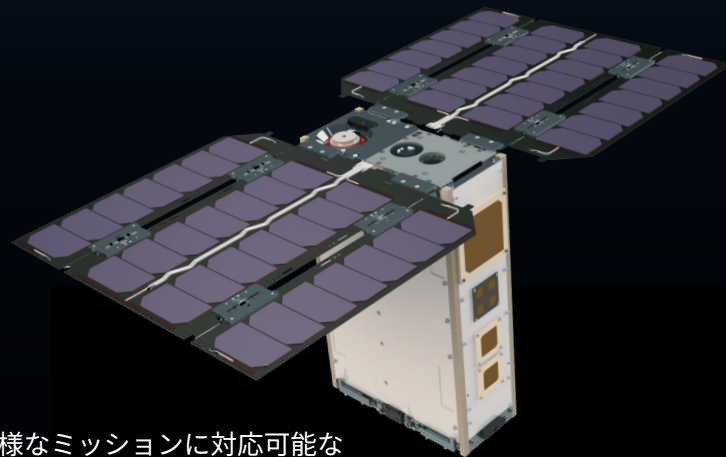
衛星データ利活用



新たな衛星測位システム



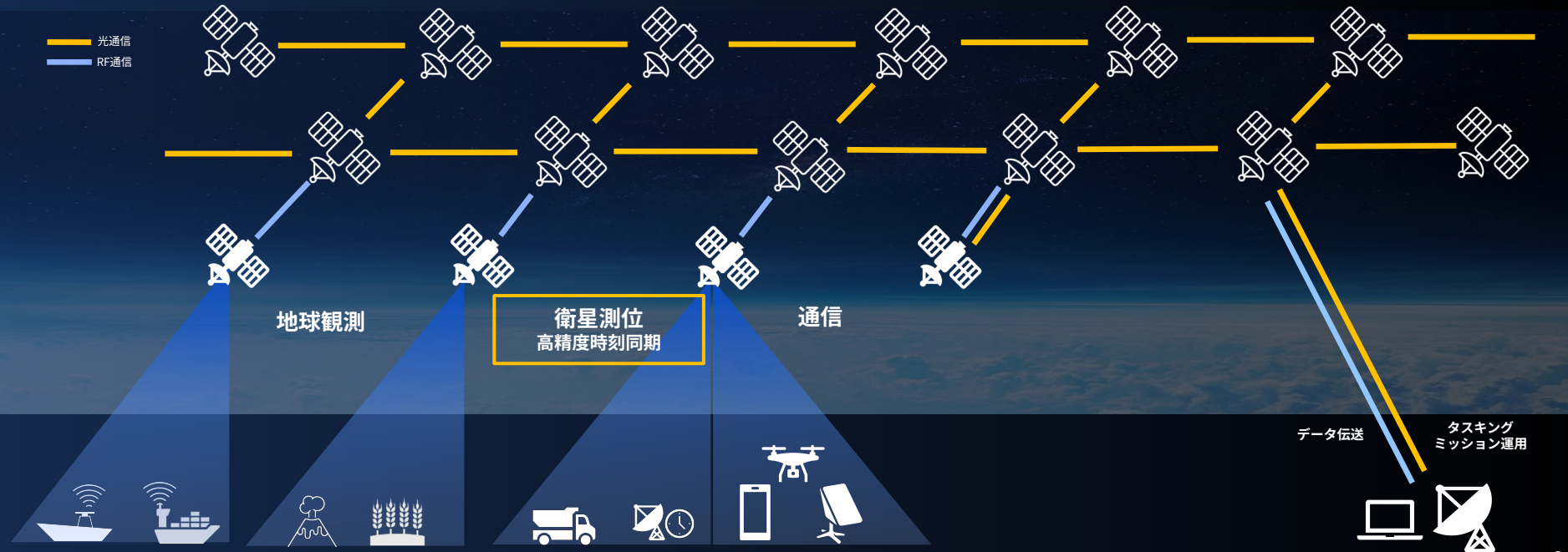
月インフラ・深宇宙探査



多様なミッションに対応可能な
高性能な超小型衛星

当社が思い描く衛星システムの将来像

低軌道、中軌道も含む異なる軌道に配置された多数の衛星が連携し、
通信、測位、時刻同期、データ処理などの機能を相互に共有しつつ、
地上アセットともシームレスに接続する 多層的な複合インフラの構築を目指す

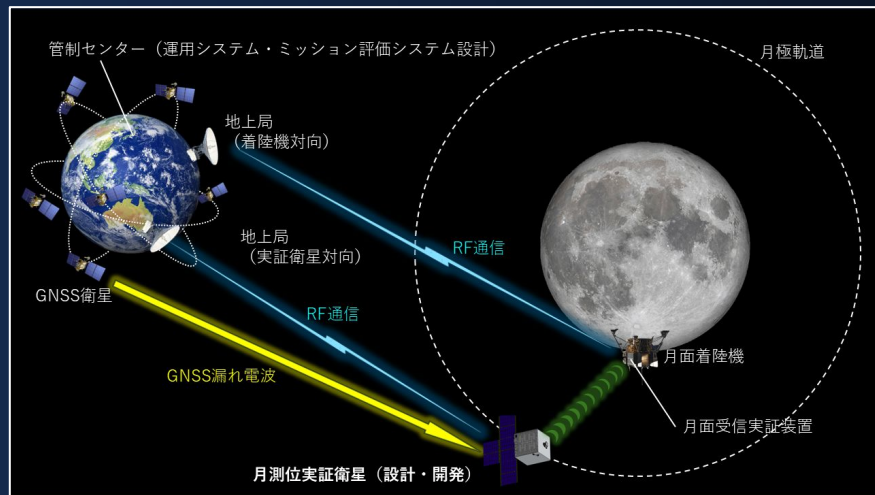


※現時点での将来構想イメージであり、開発・構築計画は未定となります。

当社における衛星測位関連事業の位置付け

月測位システム開発で培った技術・知見・人材を、**低軌道衛星測位（LEO-PNT）**に応用。

月測位衛星システム (LNSS)

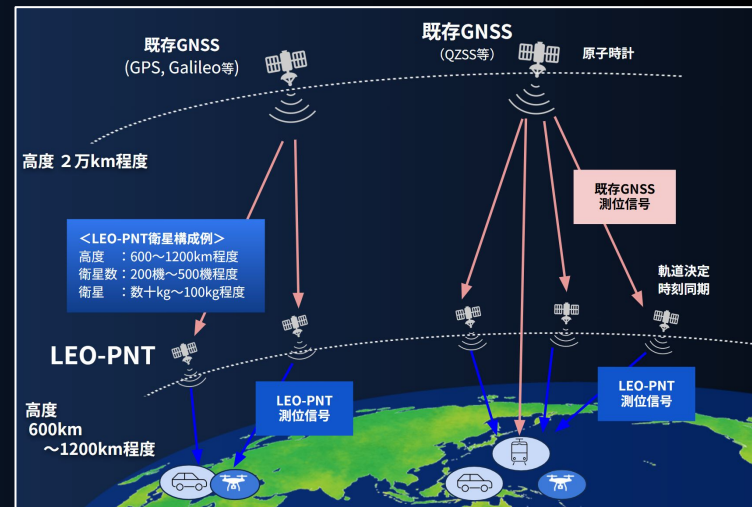


これまでの主な実績

- 2024年11月：宇宙戦略基金「月測位システム技術」（総額50億円）
- 2023年7月：JAXA「月測位システム技術実証機の要素試作試験等」
- 2022年10月：JAXA「月測位システム技術実証ミッションに関する概念検討」
- 2022年1月：JAXA「月面活動に向けた測位・通信技術開発に関する検討」

技術 の応用

地球向け低軌道衛星測位システム (LEO-PNT)



これまでの主な実績

- 2025年10月：低軌道測位衛星システム（Dedicated LEO PNT）の要素技術及び関連するシステムの検討
- 2024年9月：低軌道測位衛星システム（LEO-PNT）に関するF/S

LEO-PNTに関するシステム検討の状況

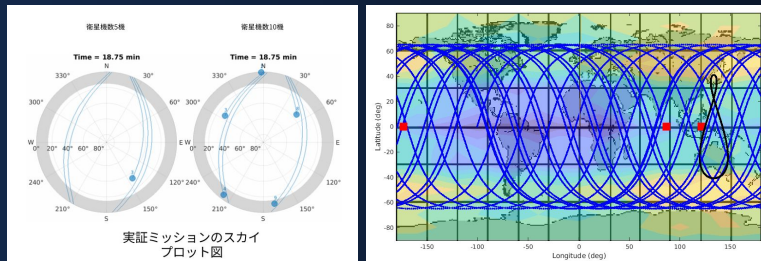
24年度事業：LEO-PNTの基礎検討

(実施項目)

- LEO-PNT実現に必要な要素技術の基礎検討
- 測位信号の形式・データフォーマット
- 衛星コンステレーションのトレードオフ評価
(衛星機数と軌道配置、利用周波数 等)
- LEO-PNT実証ミッションの概念設計 等

(前提仕様)

- 衛星総数：500機程度まで
- 高度：900～1200km
- 測位精度：20cm (※衛星の軌道上位置に起因する誤差)



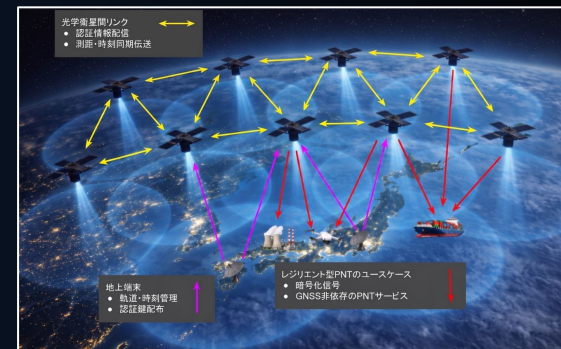
JAXA事業名：低軌道測位衛星システム（LEO-PNT）に関するFeasibility Study（その1）

25年度事業：GNSS非依存型LEO-PNTの検討

(実施項目)

- GNSS非依存の時刻決定手法の確立
 - 衛星間光通信による時刻同期・測距
 - 地上疑似衛星からの時刻情報の送信
- 光通信を実装した衛星コンステレーション配置
- C帯対応の受信機・ペイロードの概念設計
- 信号認証・暗号化等の基礎検討 等

(アーキテクチャイメージ)



JAXA事業名：低軌道測位衛星システム（Dedicated LEO PNT）の要素技術及び関連するシステムの検討

商業LEO-PNT事業者としての当社の取組

- 豪州のシンクタンクであるFrontier SIは、LEO-PNTのマーケットレポートを毎年出版している。
- 2025年版では、LEO-PNTは、政府・宇宙機関の役割が大きい国家的GNSS・地域PNTの延長線上にある多層型の測位インフラを構成する一層として改められ、記載が大幅に整理・拡充。

⇒本レポートの中でも、当社の商業LEO-PNT事業者としての取組みが紹介されている。



8.2.5 ArkEdge Space, Inc.

ArkEdge Space, Inc. is a Tokyo-based Japanese space scale-up founded in 2018, specialising in the development and operation of micro-satellite constellations. The company provides end-to-end services spanning mission planning, satellite design, manufacturing, launch integration, and on-orbit operations. ArkEdge Space's satellite bus portfolio covers platforms from approximately 10 kg class (6U CubeSat) through to ~200 kg-class spacecraft, supporting a range of civil and government missions.

ArkEdge Space has successfully launched and operated 17 micro-satellites across multiple missions, including Earth Observation, maritime domain awareness, and satellite communications. Notably, three satellites launched in December 2025 are dedicated to RF monitoring for maritime applications, while two satellites launched in June 2025 support maritime communication and remote sensing.

ArkEdge Space's efforts on space-based PNT to date have been primarily R&D focused, with strong alignment to government-led navigation initiatives. Since 2022, ArkEdge Space has participated in the Lunar Navigation Satellite System (LNSS) programme in collaboration with JAXA, under the broader JAXA-NASA-ESA LunaNet framework. In November 2024, ArkEdge Space was selected as the prime contractor for the development of a demonstration satellite for LNSS.

ArkEdge Space is currently progressing exploratory work on LEO-based PNT. Under contract with JAXA, a 2024 feasibility

Table 15. ArkEdge LEO PNT Constellation Details.

General Information	
Country of Origin	Japan
System Ownership	Private
Services Provided	LEO-PNT
Target Sectors	High Accuracy & Resilient Service
Performance Targets	High Accuracy Service: ~10 cm Convergence Time: < 3 minutes
GNSS Independence	Designed to complement GNSS
Timescale Reference	GNSS and ground stations
Service Area	Global
Operational Status	Operational system
Constellation Details	
Orbital altitude	500-600 km
Inclination	Sun-Synchronous or Mid-Inclination
Satellite class	Micro
Payload Type	Dedicated Satellite
Constellation Type	Dedicated PNT Constellation
Operational SVs	0
IOC	
FOC	After 2030 / 300+

弊社の構想の紹介に
2ページ以上の紙面
が割かれている

LEO-PNT技術実証衛星の開発について

低軌道衛星測位（LEO-PNT）システムの社会実装に必要な要素技術の早期確立と、
当社の6U級汎用衛星バスを活用した、最速での実衛星を用いた信号配信実証の実施を目指す。

主要仕様

衛星：6U×2機

軌道：SSO、550km等

周波数帯：

C1帯 TBD：5020 MHz 等を想定

L6帯 TBD：1280 MHz 等を想定

軌道決定：GPS、Galileo、QZSSを活用

※なお、上記は現時点での暫定仕様であり、
今後の検討により変更される可能性があります。

開発概要

要素技術の開発、衛星2機による信号配信実証

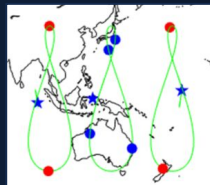
- ・ 軌道時刻決定（ODTS）モジュールの開発
- ・ LEO-PNT信号設計、C帯対応送受信機の開発
- ・ 地上に向けたC帯LEO-PNT測位信号の配信実証
- ・ GNSSとの相互運用性に係る評価
- ・ 周波数獲得・ルール形成への参画 等

FY2028の打上げ・実証を目指し、開発を加速

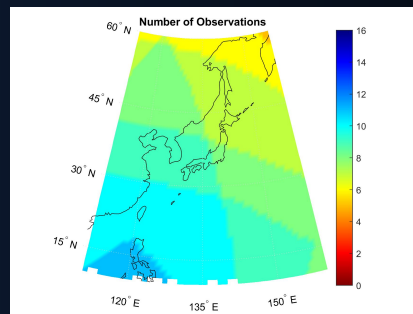
可能性①：LEO-PNT統合による測位精度の向上

- 準天頂衛星単独測位の場合と、LEO-PNTを組み合わせた場合の測位精度を比較すると以下の通り。
- 衛星の幾何学的配置が改善され、特に東日本以北では、測位精度の向上や偏りが改善が期待できる。

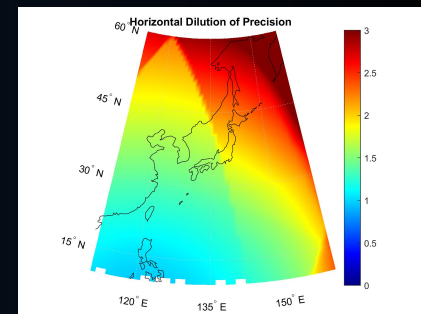
準天頂衛星 11機体制



観測可能な衛星数



DOP値 (測位精度指数)

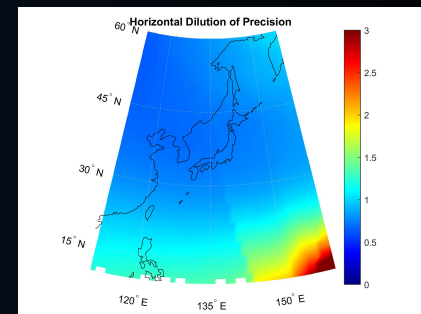
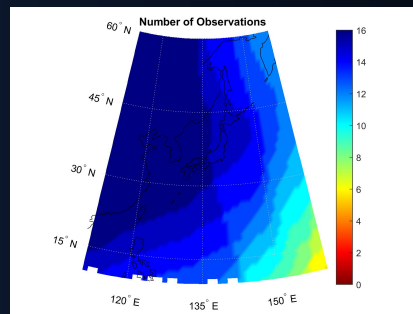


準天頂衛星 11機体制

+

LEO-PNT 144機体制

(軌道高度1100, 傾斜角60°の場合)



出典：公開されたQZSSの軌道パラメータ等を元に当社試算

DOP 1 以下 (水色・青) が高精度の目安

可能性②：MADOCAサービスのグローバル拡張

仮説:MADOCA-PPP信号をLEO-PNT衛星から再配信することで、
準天頂衛星の高精度測位サービスのグローバル拡張に貢献できるのではないかと。

【参考】MADOCA-PPPデータに含まれる情報

- ① 既存GNSS衛星の軌道誤差
- ② 既存GNSS衛星の時計誤差
- ③ コードバイアス
- ④ 位相バイアス
- ⑤ 広域電離層補正の補正に係る情報

既存GNSS衛星の個体差に依存
⇒LEO-PNT衛星で再配信し、
覆域外でのサービス化を検討

電離層の地理的分布に依存
⇒扱いは要検討

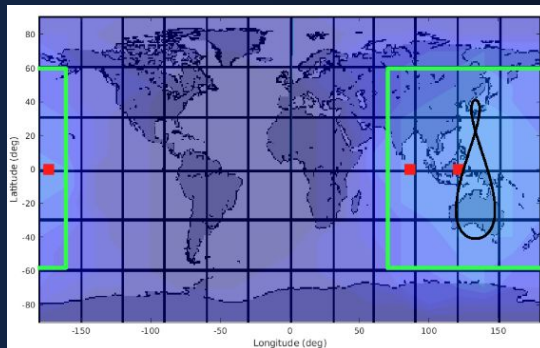
【アークエッジ・スペースでの実証の方向性】

- 自社LEO-PNT技術実証衛星にて、以下項目の実証を目指す
 - MADOCA-PPP信号をLEO-PNT衛星で受信・保持し、QZSS運用に支障が生じない外国の特定地域で再配信
 - 再配信の対象は各GNSS固有の軌道誤差、時計誤差、コードバイアス、位相バイアスに係る情報
 - LEO-PNT衛星が日本上空から欧州に移動する間の信号精度の劣化の影響は、今後の衛星実証を通じて評価

QZSSのみ

QZSS 7機体制の
サービスエリア
(緑の線の枠内)

東アジア・
オセアニア地域に
高精度測位情報
を提供

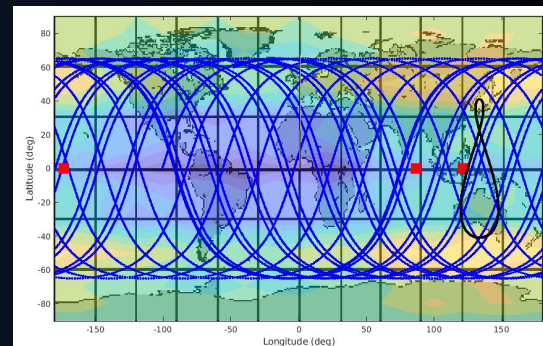


QZSS 7機体制
+
LEO-PNTの
サービスエリア

全球に
高精度測位情報
を提供



QZSS+LEO-PNT



視野内
衛星数向上
精度向上
サービス
向上

可能性③：C帯利用による妨害耐性強化

※資料公表に際して一部内容を編集しています

- LEO-PNTでの利用が想定されるC帯の電波は、既存GNSSのL帯と比べて、電離層遅延による影響の軽減（精度向上）に加え、①ジャミング有効距離の縮小化、②受信機（CRPA）の小型化等の効果が期待できる。

参考：C帯(5010 - 5250 MHz付近)、L帯(L1:1575MHz付近、L5:1176MHz)

利点1：ジャミング有効距離の縮小化

- 電波の周波数特性から、L帯ジャマーの有効距離が50 kmの場合、**C帯**では、例えば、**有効半径は1/4、有効エリアは1/20に縮小**
(前提：送信電力、アンテナ利得が同一の場合)
- 妨害側から見ると標的への接近、ジャマー配置数の増加が必要
⇒ **妨害活動の難易度が上がる**

ジャミング有効距離イメージ

※当日投影のみ

L帯→C帯に移行することで、

- 妨害半径：**大幅減**
- 妨害面積：**大幅減**

(補足) 一定の仮定に基づく試算結果。実際には、妨害波の仕様、受信環境等に変わる。

利点2：受信機の小型化

- 制御受信パターンアンテナ（CRPA）は、妨害電波に対しアンテナを自動制御し、正当な信号のみを受信するよう調整機構をもつ。CRPA利用により、ジャミング有効距離の更なる抑制が期待。
(CRPA：Controlled Reception Pattern Antenna)
- アンテナサイズは波長に依存するため、L帯からC帯に移行することで、受信機の大幅な小型化が実現でき、ドローン等への容易に。

CRPAのイメージ

※当日投影のみ

L帯→C帯に移行することで、

- アンテナ半径：**大幅減**
- アンテナ面積：**大幅減**

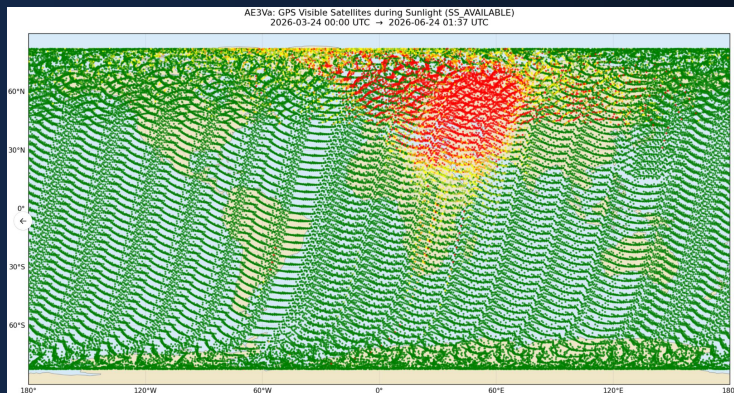
(補足) 一定の仮定に基づく試算結果。実際には、受信感度/妨害抑制効果とサイズのどちらを重視するかや、妨害波の仕様、環境等によって様々な設計が考えられる。

可能性④：衛星測位と他領域との連携（将来構想）

衛星測位と、当社が強みを有する他領域のサービス・技術を融合した分野横断型事業に取り組み、
AEにしか実現できない、競争優位性の高い新たなサービス創出 を目指す

電波観測 によるジャミング影響の把握 PNT Risk Advisory

電波観測技術により各国のジャミング情報を収集、分析し、
PNT利用リスクをリアルタイムに可視化

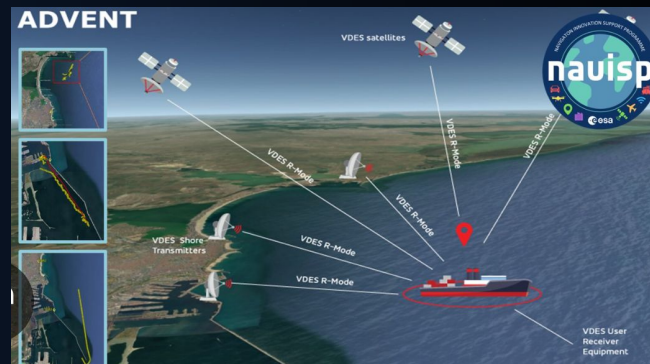


GNSS妨害リスクマップ イメージ図
(当社の衛星AE2aにより取得)

VDES×PNTによる海洋向けバックアップ測位 VDES R-mode

VDES衛星から送信する船舶向け通信電波と沿岸基地局を活用し、
GNSS非依存で位置・航法・時刻（PNT）情報を提供

ジャミングやシステム障害等でGNSS利用ができない際の
「海洋向けバックアップ測位サービス」



VDES R-mode イメージ図
(沿岸基地局及びVDES衛星からのVHF帯通信を用いて測距)

出典：European Space Agency

国際的なアライアンスの形成（一例）

LEO-PNTは、新たなインフラであり、システム仕様や相互運用性、互換性の確保の観点も含め、
国際的な連携体制を構築しながら、検討を進めていくことが重要



GMV NSL社

- ・ 英国の衛星測位・航法技術開発企業
(ESAのLEO-PNT実証を推進するGMV社の子会社)
- ・ LEO-PNTシステム開発や、時刻同期関連の
日英共同実証に向けた協力等のMOUを締結



RIN（英国王立航法学会）

- ・ 国際共同実証や日英共同によるアーキテク
チャ検討の推進に向けた協力等のLOIを締結



UK Space Agency（英国宇宙庁）

- ・ 日英連携による衛星測位・時刻同期レジリ
エンスの強化に向けた方策について意見交換



Frontier SI

- ・ 豪州の衛星測位、地理空間情報関連のNPO
- ・ LEO-PNTを始めとする宇宙技術分野におけ
る日豪間の協力関係強化等のLOIを締結



Trustpoint社

- ・ 米国のLEO-PNTスタートアップ
- ・ C帯測位と疑似衛星（Pseudolite）の開発に特色
- ・ 信号協調、共同実証のための相互協力等に向け
てLOIを締結



参考：UK Space Agencyの来訪