

経済安全保障重要技術育成プログラム／船舶向け通信衛星コンステレーションによる海洋状況把握技術の開発・実証 (中間評価)

2022年度～2024年度 3年間

プロジェクト報告資料

2025年2月10日

株式会社IHI（幹事）

株式会社アークエッジ・スペース

LocationMind株式会社

船舶向け通信衛星コンステレーションによる海洋状況把握技術の開発・実証

(147億円を超えない範囲／8年)

背景

- 「自由で開かれたインド太平洋」を実現するため、宇宙を活用した我が国周辺海域、及びシーレーン周辺海域の海洋状況把握（MDA、Maritime Domain Awareness）を行う能力の強化が必要である。
- こうした中、船舶に関する情報は、広大な海域を移動する船舶を網羅的に把握する手段が不十分で、十分なデータも蓄積されていない。
- 双方向デジタル通信システム（VDES：VHF Data Exchange System）は、既存の船舶自動識別システム（AIS、Automatic Identification System）による情報交換を高度化・高速化し、衛星による信号中継も行うもので日本が国際標準化を主導してきた。
- 欧州ではVDES規格に準拠する衛星を打上げ、北極海等で実証実験を実施・運用中である。
- 本事業では、宇宙から船舶動静情報を網羅的に収集するMDAのためのVDES衛星技術及び、双方向通信による海事情報の集約・共有を行うためのデータプラットフォーム技術の研究開発を行う。

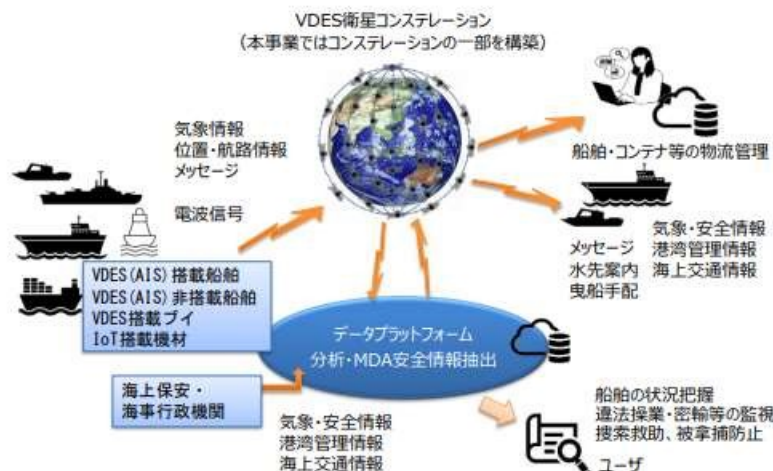
想定される利用ニーズ

- 双方向の高度情報通信ニーズに対応（主に民間）
小型船、漁船も含めた船舶と陸上間の音声通信・メールサービス等を船舶用VDES受信装置を使って提供する。（携帯電話の圏外でも通信可能）
- 港湾・物流管理（ビッグデータの収集）ニーズに対応（主に民間）
港湾管理（出入港調整、岸壁管理）、船舶・コンテナ等の物流管理等に必要な情報を地球規模で（陸から海までシームレスに）収集する。
- 海上保安業務（海上交通安全）のニーズに対応（主に政府）
海上安全情報、航行援助・海上交通管制、衝突防止、氷海情報等を海上保安官庁から船舶に提供する。
- 海洋状況把握（法執行、海洋安全保障）ニーズに対応（主に政府）
不審船等の発見、IUU（※）漁業、密輸、密航等の監視、被拿捕防止、捜索救助等が可能になる。

※違法（Illegal）・無報告（Unreported）・無規制（Unregulated）漁業

研究開発の内容

- 2024年度までに、ドローン、係留気球、航空機を活用してVDES衛星ミッションパイロード、船舶用VDES受信装置、及びアプリケーション技術の地上実証を行う。
- 2027年度までに、衛星を5機程度ずつ、段階的に2軌道面に打ち上げ、日本EEZ内でVDES機能と電波発信源の位置特定機能の性能評価を行う。



想定スケジュール

～2023	～2024	～2027	～2029
システム設計	ステージゲート 要素技術開発 地上実証	ステージゲート 実証衛星の開発、打ち上げ 日本EEZ内で実証	海外VDES衛星と 連携、グローバル実証

<評価項目 1> 研究開発ビジョン及び研究開発構想の実現に向けた研究開発課題の達成目標や内容の妥当性

- (1) 研究開発課題の達成目標の妥当性
- (2) 知的財産・標準化戦略

1. 研究開発ビジョン及び研究開発構想の実現に向けた達成目標や内容の妥当性 (1) 達成目標の妥当性

達成目標の妥当性

評価基準：国内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、引き続き妥当な目標となっているか。達成度を判定できる明確な目標となっているか。

項目	全期間での達成目標	妥当性評価
システム設計	事業化検討を踏まえて、MDA（海洋状況把握）、海上保安業務（海上交通安全）及び港湾・物流の管理、双方向の高度情報通信等のサービスを明確化し、それらのサービスを実現するための衛星コンステレーションシステム及びデータプラットフォームのシステム設計を実施する。開発・実証結果を踏まえて、システム設計へのフィードバックを実施する。	事業化検討を通じて市場動向を踏まえてサービス要求を詳細化することや、要素技術開発を通じて技術動向を踏まえてシステム設計の改善のフィードバックを実施することとしており、アウトプット（サービス要求書、総合システム仕様書）も明確であり、妥当な目標である。
重要要素技術の開発（衛星搭載アンテナと展開機構）	システム設計や衛星設計を踏まえて、最適な衛星搭載アンテナ及び展開機構を決定し、プロトタイプ的设计、試作を行う。地上試験及び衛星を用いた軌道上実証を実施する。さらに、量産体制の構築に向けた検討を進める。	国際的にも技術実証が実施されている段階で、展開アンテナの展開信頼性の確保は重要な技術要素であり、プロトタイプの試作や軌道上での実証を実施することは妥当な目標である。
重要要素技術の開発（ソフトウェア無線）	システム設計や衛星設計を踏まえて、ソフトウェア無線技術を用いた衛星搭載用端末のプロトタイプ的设计・試作を行う。地上試験及び衛星を用いた軌道上実証を実施する。さらに、量産体制の構築に向けた検討を進める。	国際的に海外VDES衛星の技術実証が報告されている中、我が国のVDES衛星の軌道上技術実証は初であり、軌道上での再構築が可能であるソフトウェア無線技術を適用してプロトタイプの試作や軌道上での実証を実施することは妥当な目標である。

1. 研究開発ビジョン及び研究開発構想の実現に向けた達成目標や内容の妥当性 (1) 達成目標の妥当性

達成目標の妥当性

評価基準：国内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、引き続き妥当な目標となっているか。達成度を判定できる明確な目標となっているか。

項目	全期間での達成目標	妥当性評価
重要要素技術の開発（地上局ネットワーク運用制御とVDES信号制御）	衛星運用制御システムを設計し、地上のデータ送受信経路の整備やVDES信号処理システムを構築する。海岸局と船用機器との通信試験、衛星搭載端末と船用機器との通信試験、システム統合試験及び実証を実施し、設計へフィードバックしてシステムの改良を行う。	国際的にも地上と衛星を総合した技術実証が実施されている段階で、我が国としても地上と衛星を総合したVDESのネットワークの実証は初であり、衛星、地上、海上の総合的なネットワークを構築して海洋情報のインフラを確立することは重要であり、妥当な目標である。
重要要素技術の開発（電波発信源の位置特定）	電波発信源の位置特定機能のシミュレータを構築し、電波位置特定の精度と衛星システム側の機能・経済性のトレードオフも考慮したうえで位置決定手法を開発する。電波位置特定のための衛星搭載コンポーネントを開発し、軌道上での電波位置決定の精度評価を行う。	海外動向として、精度やコストの観点で相反する手法を用いた複数の事業者が存在しており、精度と経済性の観点でトレードオフを行って位置決定手法を開発することは妥当な目標である。
重要要素技術の開発（データプラットフォーム）	VDESで伝達される船舶情報を収集・保存する仕組みを検討し、クラウド環境上にシステムとして構築する。船舶位置以外のデータや外部からのデータとも連携しビッグデータ分析を通してデータの精度と付加価値を高める手法を開発し実装する。	VDESではデータの通信量・内容の多様性ともに拡大しており、これらの利活用による今まで以上の付加価値の提供が期待されている。これら大量のデータを収集・分析できる基盤を開発することは妥当な目標である。

1. 研究開発ビジョン及び研究開発構想の実現に向けた達成目標や内容の妥当性 (1) 達成目標の妥当性

達成目標の妥当性

評価基準：国内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、引き続き妥当な目標となっているか。達成度を判定できる明確な目標となっているか。

項目	全期間での達成目標	妥当性評価
重要要素技術の開発 （船用搭載機器）	VDES通信用の船用搭載機器及び海岸局の仕様検討、設計、及び開発を行う。船舶搭載機器間同士の通信に加えて、船舶搭載機器と海岸局、船舶搭載機器と衛星局といった局間の相互接続を実証する。船舶搭載機器を船舶に搭載した状態で実証を行う。	次世代AISとしてVDESの技術開発が各国で進められ、国際標準化と海事業界での利用が推進されている。我が国においても、衛星VDES通信機とともに、VDES通信用の海岸局及び船用搭載機器を先行開発することは必要であり、妥当な目標である。
重要要素技術の開発 （信号認証機能）	船舶が受信したGNSS航法メッセージが偽装されたものではないことを保証できる手法を開発し実装する。	GNSS航法メッセージの偽装（スプーフィング）は、世界各地の紛争の激化に伴い年々報告件数及び脅威が増加している。分析対象となる船舶の位置データの信頼性が確保されて初めて、派生する分析や予測が意味を持つことが出来るため、スプーフィングを防ぐ技術の開発は妥当な目標である。
重要要素技術の開発 （外部ネットワーク相互接続）	本システムで構築するネットワークを、国内外の様々な海事ネットワークと相互接続し、システム間でローミング運用ができることを目指す。国際標準に準拠した海事ネットワーク・ゲートウェイを開発して本システムに配備し、国内外の海事ネットワークとの相互接続を実現する。	本システムで構築するネットワークは、各国の海事ネットワークと相互に接続し、巨大な情報通信網として機能する必要がある。こうしたネットワーク相互接続・ローミング運用については国際海事業界でも同様の動きがあり、将来の社会実装を見据え、本システムが国際的に連携可能であることは必須の要件であり、妥当な目標である。

1. 研究開発ビジョン及び研究開発構想の実現に向けた達成目標や内容の妥当性 (1) 達成目標の妥当性

達成目標の妥当性

評価基準：国内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、引き続き妥当な目標となっているか。達成度を判定できる明確な目標となっているか。

項目	全期間での達成目標	妥当性評価
システム実証 （重要要素技術の実証）	ヘリコプター等を用いた地上試験を実施するとともに、段階的に機能を追加した衛星を打ち上げて機能・性能の確認と実証を行う。また、既存データプラットフォームを活用してシミュレータと模擬データによる地上ソフトウェアの実証を行うとともに、衛星からダウンリンクする実データを用いて地上ソフトウェアの動作検証及び改良を行う。	ヘリコプターや既存データプラットフォームを活用することで、衛星システムの完成やデータプラットフォームの完成を待たずして、要素技術をいち早く実証して機能・性能の確認を行う目標となっており、また、段階的に機能性能の確認と実証を進めながら改良を盛り込む進め方となっており、妥当な目標である。
システム実証 （日本EEZ内での宇宙実証）	事業化を念頭に入れてユーザー・アプリケーションのプロトタイプ、及び実証するサービスの検討を行うとともに、複数の衛星を段階的に打ち上げ、日本EEZ内でVDESや電波観測データを収集し、VDES機能及び電波発信源の位置特定機能について性能評価を行う。また、データプラットフォームを用いたデータの利用性の確認を行う。	システムの開発のみならず、事業化を念頭に入れて、ユーザーアプリケーションの試作やサービスの検討も含めた目標となっており、妥当な目標である。
システム実証 （VDES衛星コンステレーションの宇宙実証）	海外のVDES衛星、地上局との接続に向けて、海外衛星事業者や海外地上局との調整や海外における事業展開に関する調整等を行う。多数機の衛星の運用を行いつつ、海外のVDES衛星、地上局とも接続することで全地球においてVDES機能の性能評価を行う。	現時点から海外動向を把握し、事業化を念頭に入れた活動为目标としており、妥当な目標である。

知的財産・標準化戦略

評価基準：成果の社会実装を見据えて、研究開発成果の権利化／秘匿化／公表等の取扱い方針が適切に策定されているか。

■ 知的財産の取り扱い方針

- 差別化の源泉となる成果において、将来にわたり保護が必要とされるものであって、権利侵害を受けた場合にそれを外形から検知可能なものとする成果について、権利化すべき成果の対象とする。
- 権利化しない成果及び成果を創出した製品について、成果を創出したもの及び成果を利用する関係者限りのノウハウとし、秘匿化する。
- 研究成果のうち、とくに社会に告知あるいは還元すべき成果は、論文や公刊等の手段により公開し、成果のさらなる発展を目指す。

■ 標準化戦略

- IALA（国際航路標識機関）やVDES Allianceに加盟し、研究開発及び実証の成果を踏まえて、国際的なルール形成に関する協議に積極的に参加している。
- 位置認証・信号認証技術について、特に測位衛星からの信号認証に関する技術の国際標準化を狙い、我が国の海洋状況把握技術、特に船舶の位置情報の信頼性、正確性を担保する技術の優位性を確立する。
- このように、本プログラムの研究開発成果の国際標準化を推進することで、技術の利用普及を促進する一方で、市場における競争優位性を獲得していく。

<評価項目 2> 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況

- (1) 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況（国内外との比較を含む）
- (2) 今後の見通し（多様な分野における実現可能性含む）
- (3) 指定基金協議会において合意された内容の進捗状況

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 （1）研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況（国内外との比較を含む）

進捗状況

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

項目	中間評価実施年度（2024年度）の目標	実施状況
システム設計	事業化検討を踏まえて、MDA（海洋状況把握）、海上保安業務（海上交通安全）及び港湾・物流の管理、双方向の高度情報通信等のサービスを明確化し、それらのサービスを実現するための衛星コンステレーションシステム及びデータプラットフォームのシステム設計を実施する。開発・実証結果を踏まえて、システム設計へのフィードバックを実施する。	想定するサービスの要求を整理し、それを実現するためのシステム仕様をまとめた。また各サブシステムの設計結果を開発仕様書としてまとめた。システム設計結果をもとに要素技術開発を実施し、その結果や事業化検討の結果をシステム設計にフィードバックしている。設計したシステム仕様は、衛星コンステレーションを構築することで全世界的なサービス展開が可能な構成となっており、競合に対して優位性の高い仕様となっている。
重要要素技術の開発（衛星搭載アンテナと展開機構）	システム設計や衛星設計を踏まえて、最適な衛星搭載アンテナ及び展開機構を決定し、プロトタイプ的设计、試作を行う。地上試験及び及び6U衛星を用いた軌道上でのアンテナの展開実証や通信機能確認等を行う。	小型衛星に搭載可能な展開型のVDESアンテナの設計を行い、プロトタイプの試作と地上試験を実施した。軌道上実証のために6U衛星にプロトタイプを搭載して打上げを行い、軌道上での実証試験に備えて、衛星バス機能の動作確認を実施している。バス機能の確認後、順次、アンテナ展開試験、通信試験を実施する予定である。設計した展開アンテナは、競合に対して収納性やコストの観点で優位性が高い仕様となっている。

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 (1) 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 (国内外との比較を含む)

進捗状況

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

項目	中間評価実施年度（2024年度）の目標	実施状況
重要要素技術の開発（ソフトウェア無線）	システム設計や衛星設計を踏まえて、ソフトウェア無線技術を用いた衛星搭載用端末のプロトタイプ的设计・試作を行う。地上試験及び6U衛星を用いた軌道上でのソフトウェア無線の通信機能確認等を行う。	ソフトウェア無線技術を用いた衛星搭載用VDES通信機器の設計を行い、プロトタイプを試作と地上試験を実施した。軌道上実証のために6U衛星にプロトタイプを搭載して打上げを行い、軌道上での実証試験に備えて、衛星バス機能の動作確認を実施している。バス機能の確認、アンテナ展開後、順次、通信試験を実施する予定である。設計した衛星搭載用VDES通信機器は、処理能力等が高く、競合に対して優位な仕様となっている。
重要要素技術の開発（地上局ネットワーク運用制御とVDES信号制御）	衛星運用制御システムを設計し、国内地上局の新設や海外地上局の利用の準備を進め、地上局と衛星運用制御システムとの通信確認を実施する。地上のデータ送受信経路の整備やVDES信号処理システムを構築する。	衛星運用制御システムを構築し、既存国内地上局を用いて6U衛星を運用するとともに、衛星からのダウンリンクのバスを確保するために、国内に地上局の新設を進めている。地上のデータ送受信経路の整備やVDES信号処理システムの構築を進めている。
重要要素技術の開発（電波発信源の位置特定）	電波発信源の位置特定機能のシミュレータを構築し、電波位置特定の精度と衛星システム側の機能・経済性のトレードオフも考慮したうえで最適なアルゴリズム候補の絞り込みを行い、高い位置決定精度を達成する手法を開発する。	電波発信源の位置特定機能のシミュレータを構築して、精度や制約を考慮して様々なアルゴリズムを比較検討して、最適なアルゴリズムを選定した。開発した位置決定手法は、コストを抑えつつ必要な精度を確保することができ、競合に対して優位性の高い仕様となっている。

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 （1）研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況（国内外との比較を含む）

進捗状況

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

項目	中間評価実施年度（2024年度）の目標	実施状況
重要要素技術の開発（データプラットフォーム）	- クラウド基盤を構築し、セキュリティ機能を適切に設定したうえで、開発環境を整える。 - リアルタイムにデータを収集し、アーカイブできる機能を実装する。 - データクリーニング機能としてVDES衛星システムから得られるデータの欠損や誤りによるエラー、誤差を軽減する機能の開発を行う。 - 不審船検知を行う機能の開発を行う。 - 電波源観測により特定された船舶位置について、衛星画像や船舶の航行ダイナミクスなどを考慮したデータを突合し精度向上を目指す。 - データの統合的な解析や視覚化を可能とする機能の開発を行う。 - 衛星画像データ等をインプットし、また船舶群の航路生成等の海洋状況推定機能を実行できるような機能を開発する。	- クラウド基盤に開発環境を整備し、適切なセキュリティを設定した。 - リアルタイムデータ収集の仕組みを構築した。全球分の過去のデータをもとに、性能問題を起こさず、船舶位置データを取り込んだ。また、収集した全てのデータはアーカイブした。 - データクリーニング機能として重複や外れ値の削除、欠損値の補完機能を実装した。 - 衛星画像や電波源探知によって知りえた情報との組み合わせで、船舶位置の精度向上を目指す機能を設計中である。 - データの統合的な解析と視覚化を行う機能を設計した。 - 将来航路や到着時間を含む予測機能の設計、及び研究開発を実施中である。

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 （1）研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況（国内外との比較を含む）

進捗状況

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

項目	中間評価実施年度（2024年度）の目標	実施状況
重要要素技術の開発（船用搭載機器）	VDES通信用の船用搭載機器の仕様検討、設計、試作を、船用搭載機器メーカーと調整しながら実施する。船用搭載機器と海岸局（実験局）の通信試験を実施し、試験結果を海岸局（正規局）の設計に反映する。	VDES通信用の船用搭載機器の試作機を開発し、屋内（有線接続及び電波暗室内）で試作機の性能評価するための通信試験を実施した。試作機の実験試験局の無線局免許を取得し、航行中の船舶間で通信できることを確認した。また、海岸局（実験局）の実験試験局の無線局免許を取得し、通信試験を計画するとともに、海岸局（正規局）の設計を検討中である。

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 （1）研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況（国内外との比較を含む）

進捗状況

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

項目	中間評価実施年度（2024年度）の目標	実施状況
重要要素技術の開発（信号認証機能）	船用機器と連携した信号認証処理機能を有する機器の試作機開発、電子署名生成サーバーの試作機開発、GNSS信号モニタリング局の設置を行い、結合試験を行う。また、機能開発のためのユースケース調査を行う。	電子署名生成サーバーの試作機を開発し、GNSS信号モニタリング局の設置を行っている。また、ユースケース調査を行った結果をうけて、船用機器と連携した信号認証処理機能を開発中である。
重要要素技術の開発（外部ネットワーク相互接続）	本システムで構築するVDESネットワークを、国内外の様々な海事通信ネットワークと相互接続し、システム間でローミング運用ができることを目指す。そのためにまず、国際標準に準拠した海事ネットワーク・ゲートウェイを開発し、本システムへ実装する。 また、国内外の事業者が提供するテストベッドを使って接続検証を開始するとともに、将来的に相互接続先となりうるサービス事業者との接続調整を開始する。	海事ネットワーク運用の国際標準化を推進しているコンソーシアムへ加盟し、VDES上でのネットワーク・ゲートウェイのシステムの仕様化に加担するとともに、本システムへの実装検討を行い、プロトタイプを実装中である。国内外の事業者が提供するテストベッドを使って接続検証を行い、ローミング運用が可能な形で本システムへ実装を行う。相互接続先となるサービス事業者とは接続調整を開始している。

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 （1）研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況（国内外との比較を含む）

進捗状況

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

項目	中間評価実施年度（2024年度）の目標	実施状況
システム実証 （重要要素技術の実証）	重要要素技術について、ヘリコプター等を用いた地上試験を実施するとともに、6U衛星による軌道上での実証を実施し、機能・性能の確認を行う。既存データプラットフォームを活用して、シミュレータと模擬データによる地上ソフトウェアの実証を行い、データの利用性を確認する。	電波暗室、ヘリコプター等を用いて、重要要素技術の地上試験を実施して、機能・性能の確認を行った。軌道上実証のために6U衛星にプロトタイプを搭載して打上げを行い、軌道上での実証試験に備えて、衛星バス機能の動作確認を実施している。バス機能の確認後、順次、アンテナ展開試験、通信試験を実施する予定である。過去の船舶データを用いてデータプラットフォームにてデータの収集・格納を実施しデータの利用性について確認した。
システム実証 （日本EEZ内での宇宙実証）	衛星の設計、部品調達、組み立て、試験を実施し、打ち上げに向けたロケットとのインターフェース調整や試験用ソフトウェアの開発を実施する。国内地上局の新設や海外地上局の利用に向けた準備を進める。また、事業化を念頭に想定ユーザーへのヒアリングを行い、データプラットフォームや船用端末に接続するユーザー・アプリケーションのプロトタイプ、及び提供するサービスの検討を行う。	システム設計、要素技術開発の結果を踏まえて、衛星の設計、部品調達、製造等を実施し、打上げロケットの調整を実施した。国内地上局の新設と海外地上局の利用調整を実施中である。サービス要求の検討を踏まえて実証ユースケースの検討を行い、その実証のために必要となるアプリケーションのプロトタイプの検討を実施した。
システム実証 （VDES衛星コンステレーションの宇宙実証）	海外のVDES衛星、地上局との接続に向けて、海外衛星事業者や海外地上局との調整及び国際会議への出席を行う。また、海外における事業展開に関する調査、調整等を行う。	海外のVDES事業者及びVDESの将来的なユーザ機関と協議し、海外実証に向けた準備を進めている。共同実証先については、将来的な社会実装・事業化時のパートナーもしくは潜在顧客となり得ることを見据えてアプローチを行っている。

2. 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 (1) 研究開発課題の達成目標に向けた進捗状況 (国内外との比較を含む)

進捗状況 (システム実証)

評価基準：研究開発構想における中間評価実施年度（2024年度）の目標を達成しているか。成果は国内外の競合技術と比較して優位性があるか。

電波暗室での通信試験

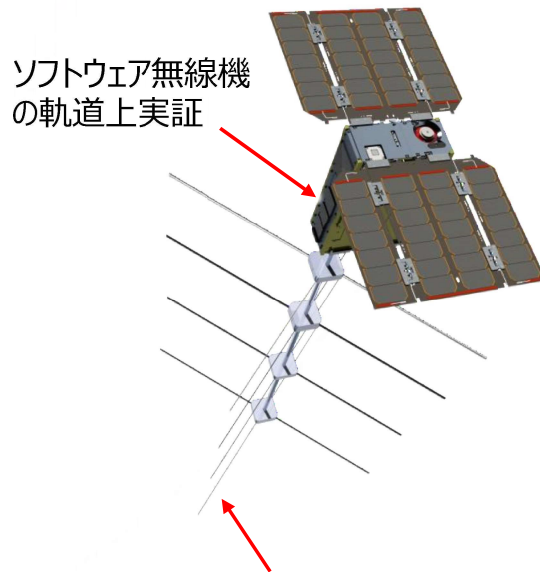


ヘリコプターを用いた実証試験



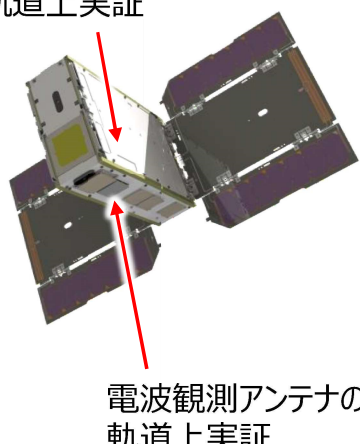
6U衛星を用いた要素技術の軌道上実証
(6U衛星バスを用いることで、短期間で軌道上実証を行う)

VDESの機能・性能確認



ソフトウェア無線機の軌道上実証

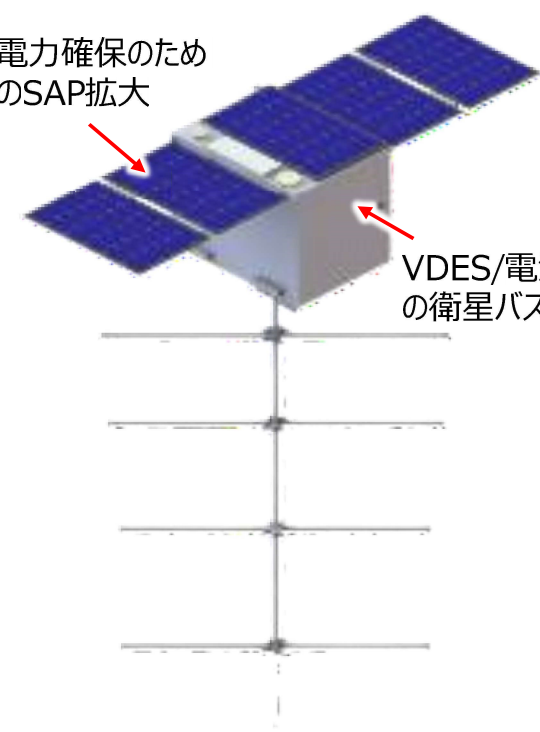
電波観測の機能・性能確認



電波観測受信機の軌道上実証

展開アンテナの軌道上実証

サービス提供のための衛星設計
(常時ミッション運用のための電力確保、等)



電力確保のためのSAP拡大

VDES/電波観測の衛星バスの確立

事業戦略・事業計画の明確化

評価基準：研究開発構想におけるアウトカム達成の見通しがたっているか。多様な分野における研究成果の活用が見込まれるか。

研究開発構想におけるアウトカム目標

- Kプロの成果が基幹技術となりVDES衛星コンステレーション、及び次世代データ共有システム技術に基づくデータプラットフォームが構築され、構想時に見込んだサービスが提供されること
- 上記サービスを担うデータプラットフォームが構築され、アプリケーション群が運用されていること。それが民または官のシステムとして稼働していること。また、データプラットフォームは他のプラットフォームと相互接続して運用されていること
- 本研究の成果から生まれた製品・サービスが、日本政府、海外の政府、民間事業者等から調達されていること

■ アウトカム達成の見通しの状況

- サービス提供を可能とする衛星コンステレーション及びデータプラットフォームの構築に向け、技術開発に合わせて3社一体となって事業計画も立案中である。
- 早期の事業化が可能なサービスから開始し、順次サービスを展開していく計画としている。
- サービス利用者の拡大に向け、日本の官や民への働きかけを行うと同時に、海外の政府関係者や企業との連携を進めている。

■ 多様な分野における研究成果活用の状況

- 多様な分野において研究成果を活用できるよう、多様な領域における複数のサービス案を検討中である。
- MDA、海上保安業務、港湾・物流管理などに加え、位置情報と合わせて利用可能な通信と、VDES、電波観測及びIoTを一体化した衛星によるデータ収集の組み合わせで可能となる新たなサービス展開を計画している。

研究開発成果の権利化／秘匿化／公表等

評価基準：指定基金協議会で合意された内容について、取り組んでいるか。

第1回指定基金協議会における議論を踏まえ、「プロジェクトとしての研究開発成果の権利化／秘匿化／公表等の取扱い方針」を作成し、これに従った取り組みをしている。取扱い方針は以下の通り。

- 船舶向け位置認証技術については、差別化の源泉であるため、権利化する。
- 船舶動静を再現するシミュレータ、及び船舶データの分析アルゴリズム（データクリーニング機能、観測モデル、データ統合機能の各種アルゴリズム）については、独自の既存技術や重要な条件等のノウハウを有しているため、プロジェクト参加者限りとし、秘匿化する。
- 衛星バス仕様、SDR技術、展開アンテナ技術、電波位置特定技術、衛星コンステレーション技術については、本プロジェクトの根幹の技術であるため、権利化もしくは秘匿化する方針とする。

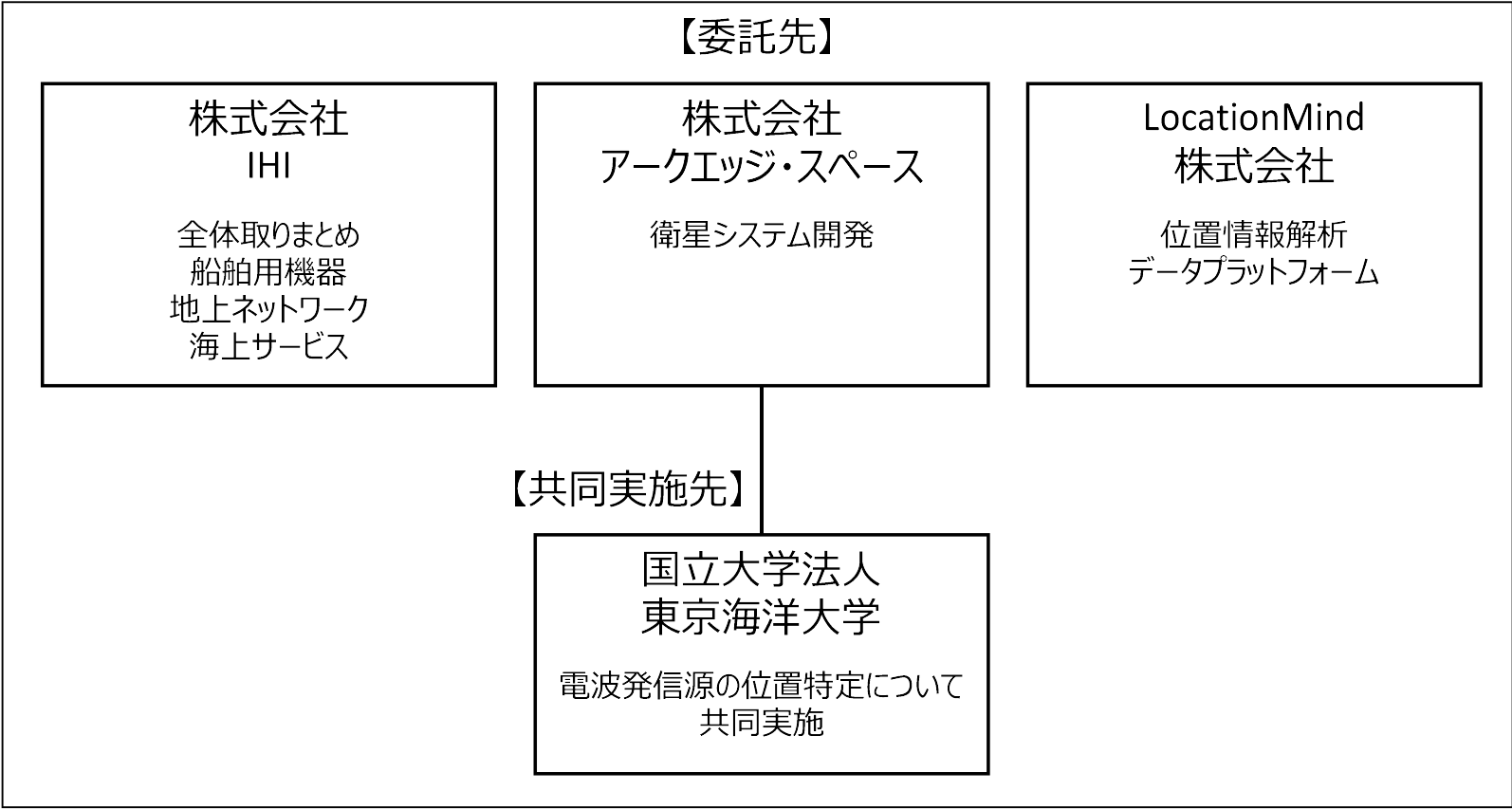
24年度の実績として、3社による知財運営委員会にて審議した上で、研究開発成果として重要要素技術である衛星搭載アンテナと展開機構、電波発信源の位置特定に関する特許出願、権利化を行った。

＜評価項目 3＞ マネジメント

- (1) 実施体制の構築状況
- (2) 研究資金の効果的、効率的な活用
- (3) 国民との科学・技術対話に関する取組

実施体制

評価基準：実施者は、事業遂行に十分な技術力及び事業能力を有しているか。適切な研究開発体制となっており、指揮命令系統及び責任体制は明確であるか。



3. マネジメント （2）研究資金の効果的、効率的な活用

研究開発のスケジュール

評価基準：研究開発費は効果的、効率的に活用されているか。目標達成のために妥当なスケジュール及び研究開発費（研究開発項目ごとの配分を含む）となっているか。

研究開発項目		2023年度（実績）	2024年度（実績）	2025年度（予定）	2026年度（予定）	2027年度（予定）	2028年度（予定）	2029年度（予定）
全体システム開発 （システム設計 ～ サービス）		システム設計	システム改良設計		要素技術開発・システム結合試験・実証結果の反映		実証フィードバック、社会実装のための改良	
要素技術開発	衛星システム （VDES/電波観測/IoT）	プロトタイプ開発	機能追加・改良	機能追加・改良				
		第0世代実証衛星開発	△	△（打ち上げ）	(衛星運用)			
		第1世代実証衛星開発	▲▲	▲▲	第2世代実証衛星開発	▲	(衛星運用)	
	地上システム ・データプラットフォーム ・信号認証・位置認証 ・ネットワーク	データプラットフォーム開発・構築		機能追加・改良		技術実証結果 フィードバック	ローミング・相互接続フィードバック、 社会実装のための改良	
	海上システム ・海岸局（地上） ・船舶局（海上）	VDES海岸局の機能検証	VDES海岸局の試作		機能追加・改良	規格最新化対応	量産化検討	
技術実証（要素技術、EEZ内、海外相互接続）				要素技術の軌道上実証		日本EEZでの技術実証		海外ローミング検証、 ネットワーク相互接続
事業化検討 サービス立ち上げ準備		開発期					導入期	

研究開発費の使用状況

評価基準：研究開発費は効果的、効率的に活用されているか。目標達成のために妥当なスケジュール及び研究開発費（研究開発項目ごとの配分を含む）となっているか。

実施計画に合わせて、研究開発項目ごとに最適な配分を行っている。実証衛星の製造及び打上げに多額の費用を要するため、実証衛星の製造及び打上げのスケジュールに合わせて年度ごとに配分している。

(単位：百万円)

事業名	2023年度 (実績)	2024年度 (予定)	2025年度 (予定)	2026年度 (予定)	2027年度 (予定)	2028年度 (予定)	2029年度 (予定)	合計
経済安全保障重要技術育成プログラム ／船舶向け通信衛星コンステレーション による海洋状況把握技術の開発・実証	762	2,409	3,618	3,422	2,387	1,107	964	14,669

総額147億円

成果発表・普及活動

評価基準：展示会出展、学会発表、論文等の対外的な成果発表を適切に行っているか。（又は行う予定であるか。）

■ 展示会出展、論文等の成果発表

- ① 九州宇宙ビジネスキャラバン2023（福岡県、2023年11月）
- ② NIHONBASHI SPACE WEEK 2023（東京都、2023年11月）
- ③ 牧之原 衛星管制局のアンテナタワー見学会（静岡県、2023年12月）
近隣住民向けの見学会を実施し、宇宙開発の事業内容の説明と意見交換を実施した。
- ④ 宇宙教育×成長産業推進セミナー 第7回宇宙教育セミナー（山口県、2024年1月）
- ⑤ 石川工業高等専門学校での講義（石川県、2023年8月）
「デジタル人材リテラシー」科目の講義の全15コマのうち1コマを担当し、人工衛星について講義を行った。講義は希望する全国の高専にリアルタイムで配信された。
- ⑥ Sea Japan 2024でのセミナー実施（東京都、2024年4月）
造船・船主・船舶機器など海事業界関係者のための国際イベントであり、約2万人が参加した。衛星VDESコンソーシアムとしてVDESについての特別セミナーを実施した。
- ⑦ 2024国際宇宙航空展（東京都、2024年10月）
- ⑧ 第68回宇宙科学技術連合（兵庫県、2024年11月）
- ⑨ NIHONBASHI SPACE WEEK 2024（東京都、2024年11月）

