

経済安全保障重要技術育成プログラム／光通信等の衛星コ ンステレーション基盤技術の開発・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 (公開版)

2025年2月27日

株式会社 Space Compass

国立研究開発法人 情報通信研究機構

株式会社アクセルスペース

日本電気株式会社

光通信等の衛星コンステレーション基盤技術の開発・実証

(600億円を超えない範囲／8年)

背景

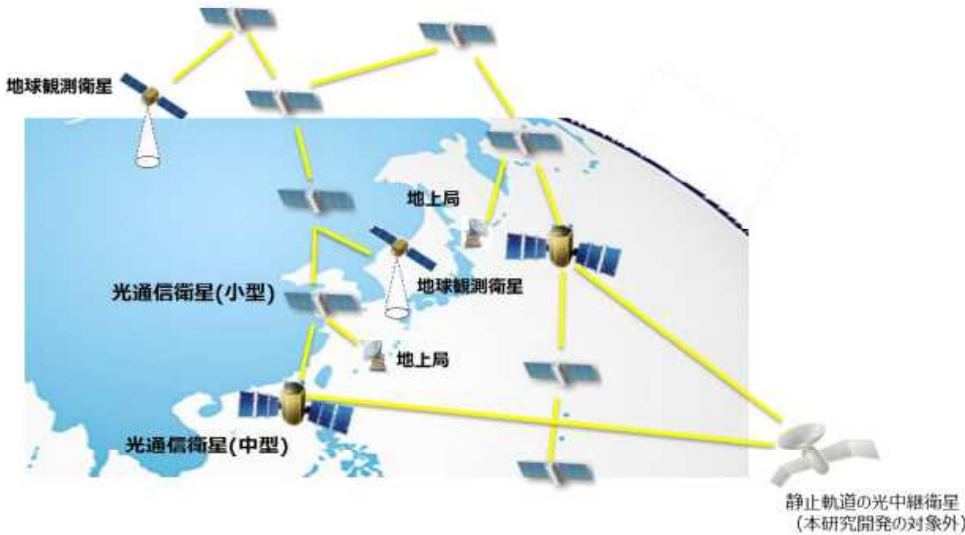
- 宇宙領域における情報収集・通信・測位を担う衛星コンステレーションは、防衛、海洋、防災、環境など様々な分野での利用が拡大し、我が国の社会経済活動や安全保障活動に不可欠なインフラとなる見込み。
- こうした中、地球観測衛星コンステレーションにおいては、宇宙と地上を結ぶ通信リンクにおいて、通信容量増大、撮像の即応性向上、通信ネットワークのセキュリティ向上、電波資源の枯渇への対応等の課題が顕在化している。
- 衛星光通信ネットワークによる宇宙通信インフラは、これらの課題を解決するための基盤インフラとなり得るものであり、我が国が他国に依存することなくこれを自律的に構築する能力をもつことは重要である。
- 欧米では安全保障ニーズから国が主導する宇宙通信インフラ構築の構想が立ち上げられているが、まだ技術の確立までに至っていない。
- 本事業では、我が国が世界に先んじて地球規模の宇宙通信インフラを構築するための衛星光通信ネットワーク技術を確立し、世界市場で技術優位性を持ち、ルール形成等でも主導的立場に立つことを目的とする。

想定される利用ニーズ

- 通信容量増大ニーズに対応
政府・民間の地球観測衛星が撮像する全てのデータを他国に依存することなくセキュアに地上にダウンロードする。
 - 民間の衛星コンステレーションから得られる1日数テラ～数十テラバイト/1コンステレーションの観測データをダウンロード可能
 - 政府が持つ大型光学・レーダー衛星から得られる1日数テラバイト/1機の観測データをダウンロード可能
- 撮像の即応性向上ニーズに対応
撮像コマンドに即応して地球観測衛星から画像、動画をほぼリアルタイムで地上にダウンロードする。
 - 民間の軌道上サービスが必要とするランデブ・ドッキング中の画像（動画）を低遅延（1秒以内）で地上にダウンロード可能
 - 政府衛星に地上局、もしくは衛星搭載エッジコンピュータから任意時刻に低遅延（1秒以内）でコマンドを送信し撮像が可能

研究開発の内容

- 2024年度に2機の衛星を同一軌道面に打ち上げ、2機の衛星に搭載された光通信ターミナル間で光リンクの実証に着手する。
- 2029年度までに、衛星光通信ネットワークシステムとしてネットワーク制御も含め機能・性能を宇宙空間において実証する。あわせて、日本近傍で所要の通信サービス機能をもつことを検証する。

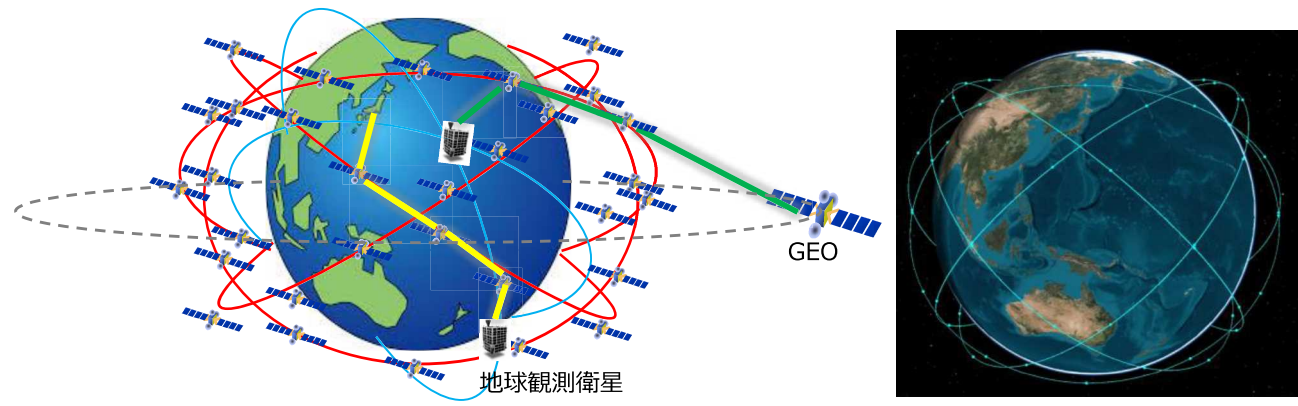


想定スケジュール

～2023	～2024	～2027	～2029
システム設計	要素技術実証	衛星2機での光通信実証	光通信ネットワーク実証

全体システム設計の概要

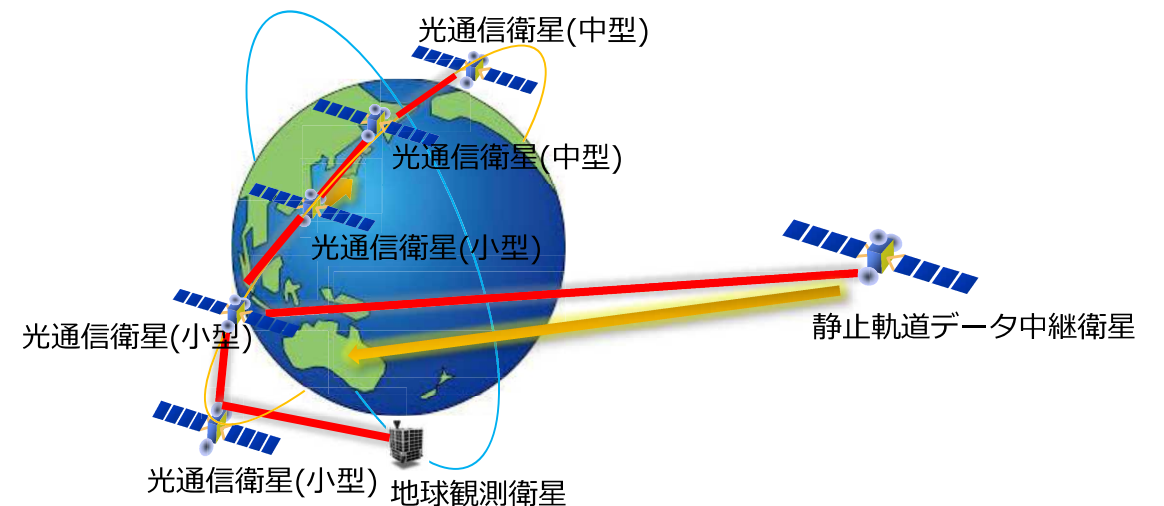
2023年度の活動により、コンステレーションの全体構成計画を策定、実証構成も確定。
2024年度より各システムの機能・性能要求に反映して開発・製造を進める。



全体構成：コンステレーションイメージ

- 72機 (12機 x 6プレーン)
- 高度1,000km
- 傾斜軌道45度

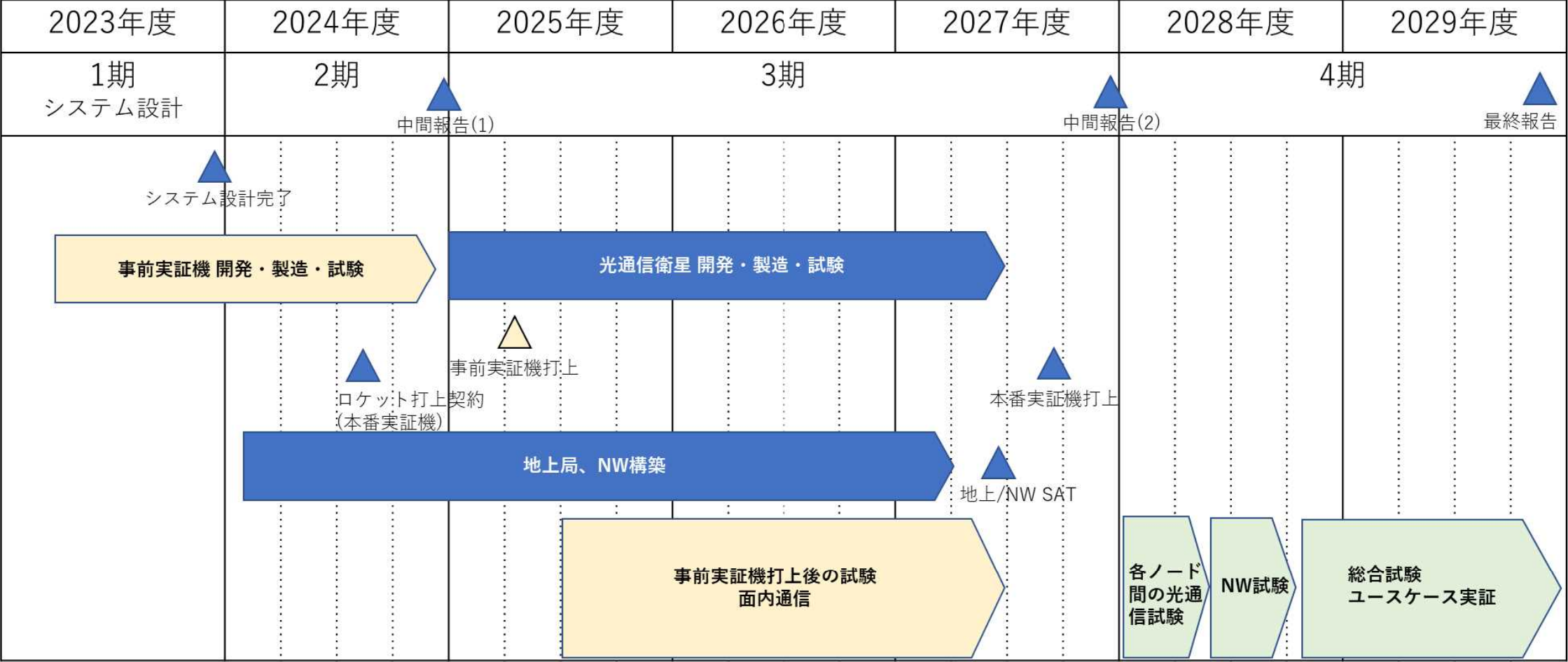
※全体構成での小型、中型の役割は2024年度以降も継続検討課題として設定



実証構成（1軌道面：高度1,000km, 傾斜軌道45度）

- 小型LEO (3機)
- ※そのうち1機がLEO-GEO用光ターミナル搭載機
- 中型LEO (2機)
- 静止軌道データ中継衛星 (1機) / 光地上局 2局

全体スケジュール 2024年2月ステージゲート時点



<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

達成目標

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。

- **仕様書の目標設定は、以下特徴も考慮し、海外動向を踏まえても引き続き妥当な目標と考えている。**
 - 国内外で軌道上での高速光通信を実現している例は限られており、面外含めたLEOコンステ間の光通信・ネットワークの技術的な難易度は依然として高い
 - 複数事業者による光通信ネットワーク接続、オーケストレーション対応は、世界的に見ても例がなく、一方で外部NWとの連携を進める上では必要な機能
- **2024年度までのシステム設計、開発で以下の点においては変更が必要**
 - 小型、中型衛星の重量は、現時点の光通信端末、ルータの重量、消費電力等を加味し、それぞれ超過となる見込み
 - 先行プロジェクトによる影響、搭載予定の機器納品遅延等により、開発・打上スケジュールの遅延。実証機会確保のため、事業期間を延長する必要がある。

研究開発成果の権利化／秘匿化／公表等の取扱い方針

補足資料 1「研究開発成果の権利化／秘匿化／公表等の取扱い方針」を参照

＜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

中間評価目標の達成状況

(開発成果詳細は補足資料 3 ～ 1 2 を参照)

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。

研究開発構想における 中間評価のサクセスクラ イテリア（2024年度）	達成状況・概要	国内外競合技術に対する 優位性
同一軌道面内の 2 機の 衛星に搭載された光通 信ターミナル間で光リンク の実証に着手する。	事前実証機の打上時期遅延のため当初2024年度末時点では未達だが、新計画のもと、2027年度に小型衛星は従来本番機と同等のものを打ち上げての実証に向け、サクセスクライテリアに対する開発作業は支障なく進行している。 現況概要は以下の通り。 【小型衛星】 - 地上実証用 小型衛星(Helix)： 開発/製造を完了し、各種試験を実施済* - 事前/本番実証衛星(Mira)との共通部についてはその設計や試験結果をMira衛星開発へ活用する。 (*) 光通信端末関連のコンポーネント/サブシステム試験、電気的システムかみ合わせ試験、システム振動試験(25/3月完了見込) - 事前実証/本番実証用 小型衛星(Mira)： システム設計に着手 - 衛星構体概念設計実施 / 展開型太陽光発電パネルの概念設計完了及び構造モデル開発着手/ミッション運用検討及びそれに伴う機器構成検討の実施 【中型衛星】 システム設計に着手。衛星システム要求仕様の検討、光通信ターミナル・光通信ルータ・計算機システムのEM設計を実施 また、重要要素技術開発も支障なく、主な現況概要は以下の通り。 - ネットワーク統合制御技術：複数衛星コンステレーション事業者のネットワーク制御の間を調整するオーケストレータの基本実装完了、及び、観測衛星に関わる正常系プロトコルを整備。また、オーケストレータと衛星コンステレーション事業者間の接続試験を実施済。 - 光地上局： - サイトダイバーシティ技術：基本機能仕様策定・先行品調達検証と検証サイト選定実施済。 - 補償光学技術：詳細設計、大気ゆらぎ計測装置製造、低軌道衛星対応改修を実施済。	現時点でも、面内光通信を軌道上で実施できている事業者は限られており、打上遅延を考慮しても 2.5Gbps～10Gbps@4,000kmの面内光通信を実証できれば、技術的優位性は担保できる。 - 国内における優位性 - 国内事業者で同一軌道面内光リンク実証の実績はなく、当事業が初の試みとなる見込み - 海外に対する優位性 - SDA Tranche1の通信規格に準拠しつつ、下記差別化・優位性を確保 - ミッション基幹コンポーネントの内製による独自性の確保と複数社製OCTへの対応（搭載）性 - 衛星サイズの小型軽量化設計による 打上ロケット選定の柔軟性確保 - SDA T1の極軌道を用いた衛星軌道設計に対し、独自のネットワーク設計により、低軌道傾斜角軌道を用いた衛星軌道設計へと最適化

中間評価目標の達成状況

(開発成果詳細は補足資料 3 ～ 1 2 を参照)

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。

(参考) オークストレータと
衛星コンステレーション事業者間の
接続試験の結果概要

データ転送予約供給者の模擬プログラム

```

py@nicssystem@Precision-5860-Tower: ~/logs
11:17:49:00:000:00:00: "available_transmission_speed_is":2221
280000,"available_transmission_speed_rs":2221280000]]]]
レスポンスを 'put_response.txt' に保存しました。
root@54e3986321a:/app# python3 transfer_reservation/simulate
Program_post.py post_data.txt

レスポンスコード: 201
レスポンス内容: {"transfer_reservation_id": "request00001"}
レスポンスを 'response_output.txt' に保存しました。

5秒後にGETリクエストを送信します。
レスポンスコード: 202, 再試行します...

nicssystem@Precision-5860-Tower: ~/logs
GETリクエスト成功:
レスポンスコード: 200
レスポンス内容: {"operator_id": "USR", "control_type": "Regular",
"transfer_reservation_id": "request00001", "window_set_count":
1, "window_set_info": [{"window_set_number": 1, "window_set_id":
"window_00001", "window_start_time": "2025-01-24T05:27:00Z", "window_end_time": "2025-01-24T05:27:00Z", "window_duration": 0}], "available_transmission_speed_is": 2221280000, "available_transmission_speed_rs": 2221280000]]]]
レスポンスを 'response_output.txt' に保存しました。
root@54e3986321a:/app#
    
```

NW統合制御システムGUI(予約完了後)

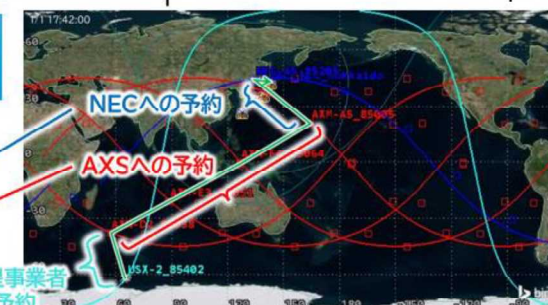
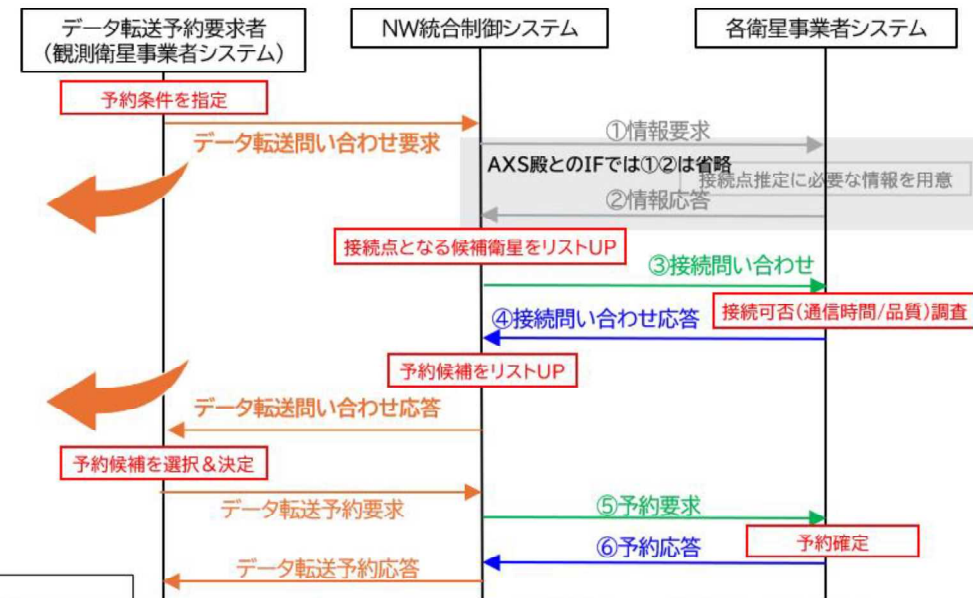
NW統合制御システム Version 0.07

ホーム > 衛星接続情報 > 回線予約情報

回線予約情報

予約件数(日時未経過): 0 予約件数(日時経過済): 3

タイムスタンプ	データ転送予約ID	予約結果	予約ID
Jan. 24, 2025, 5:27 a...	request00001	OK	request00001NEC001
Jan. 24, 2025, 5:27 a...	request00001	OK	request00001AXS001
Jan. 24, 2025, 5:27 a...	request00001	OK	request00001USR001



ネットワーク統合制御システムと各衛星事業者システム間でメッセージ交換を行うための基本的な系を構築し、
模擬的なシナリオをベースにメッセージ送受信を行い、動作の確認を行った。

中間評価目標の達成状況

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。

(参考) 小型衛星Helix開発による成果

・光通信端末の(電氣的) 検証作業による成果

- Helixでの供試体は、Skyloom社、Tesat社の光通信端末であったが、いずれのベンダの端末もMira衛星に搭載可能性がある。したがって、Helix開発での検証環境構築や試験などの作業により得られたノウハウはMira開発に活用しOCT検証作業を効率的に進めることができる。

・光通信関連の制御部の開発、および、当該制御部と光通信端末との電氣的試験による成果

- Helix開発における光通信関連の制御部の実検証を通じて、基本機能の動作を確認した。これにより、HelixとOCT搭載構成が異なるMiraにおいて、差分開発を最小限に抑えることができる。また、実施試験から得られた課題をMira設計へフィードバックし、改善を加えた。これらの制御部は、OCTの種類の影響を受けない共通度の高い設計となっており、設計・製造・検証・フィードバックの一巡を実施したのと同等の成果といえる。

- 衛星の持つネットワーク機能の要求検討・設計におけるHardware制約の洗い出しを実施し、Mira開発の設計要求へとフィードバックした。

・光通信端末の衛星構体への搭載（機械設計、製造）関連の成果

- 光通信端末の衛星組付けにおける課題を発見。組付け手順を考慮して、Mira衛星の構造設計へフィードバック実施。

- 衛星のAIT（組み立て&システム試験）を通じてOCTに対する検証項目や計画上の課題/制約を把握した。これをMira開発計画へとフィードバックした。

・展開型太陽光発電パドルとHelixとの組み合わせによる衛星システム振動試験実施の成果（見込み）

- パドル取り付け部の振動条件を算出するための解析方針・手法の妥当性を、MiraEM設計の事前に検証することができる。

アウトカム達成の見通し

(事業化検討方針詳細は補足資料 1 3 を参照)

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 アウトカムのサクセス イテリア (2029年度)	達成への見通し	多様な分野への 活用見込み
本事業の成果を受けて、 地球規模で大容量・低 遅延で通信・データ処理 するサービス提供が可能 な衛星光通信ネットワ ークシステム全体の構築計 画、ビジネスモデルを提案	【光通信ビジネス】 今後のOCTのさらなる小型・軽量・低消費電力化、衛星の小型化、打上単価や打上回数の低減および需要の拡大が必要となるものの、GEO衛星との組み合わせにより、早期参入および市場・シェア拡大を見据えた全体構築計画・ビジネスモデルの具体化を進められている。 【衛星/機器販売ビジネス】 (AXS) ・ 既存のOCT仕様において競争力のある小型衛星の設計を実施しており、本事業で成果を積み上げることにより、将来的なOCTの更なる小型・軽量・低消費電力化に合わせた衛星の一層の改良、および、汎用バス事業との組み合わせによる量産効果での低コスト化を進めていくことができる。 ・ 今後は、ユーザ要望に応じて光通信機能の搭載も選択できるような衛星プラットフォームの実現を目指す。また、自社事業において、地球観測衛星への光通信機能搭載による観測データのデリバリ時間短縮・取得データ量の増大などのサービス価値の向上を目指す。 (NEC) 海外コンポーネントメーカ製品に対し性能向上（通信速度、距離、スループット、処理能力）を訴求し、海外衛星システムメーカや通信オペレータへの販売を目指す。 【標準化】 (NICT) ・ 今後のビジネスを加速させるための取り組みとして、異なる衛星運用事業者との接続を容易に実現するための地上システム間インタフェースに関する標準化を実施していく予定であり、これまでの活動としては、AWG（APT無線通信グループ）において、報告書の立ち上げを提案し採択された（複数のNTNおよびTN運用システムに関するアプリケーションと技術に関して）。 今後も本事業で検討を進めるネットワーク統合制御技術の成果を活用し、AWG等において標準化活動を推進していく。	【光通信ビジネス】 安全保障をはじめ、災害対応、環境、金融、設備保全、モビリティなど光通信ネットワークへの期待は大きく、多様な分野への活用が見込める。 今後、さらなる潜在市場の掘り出し、各分野での価値の訴求を進めていく。 例： ・地球観測衛星データ伝送 ・インターネット回線バックホール ・HAPSとの相互接続

指定基金協議会で合意された内容

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。

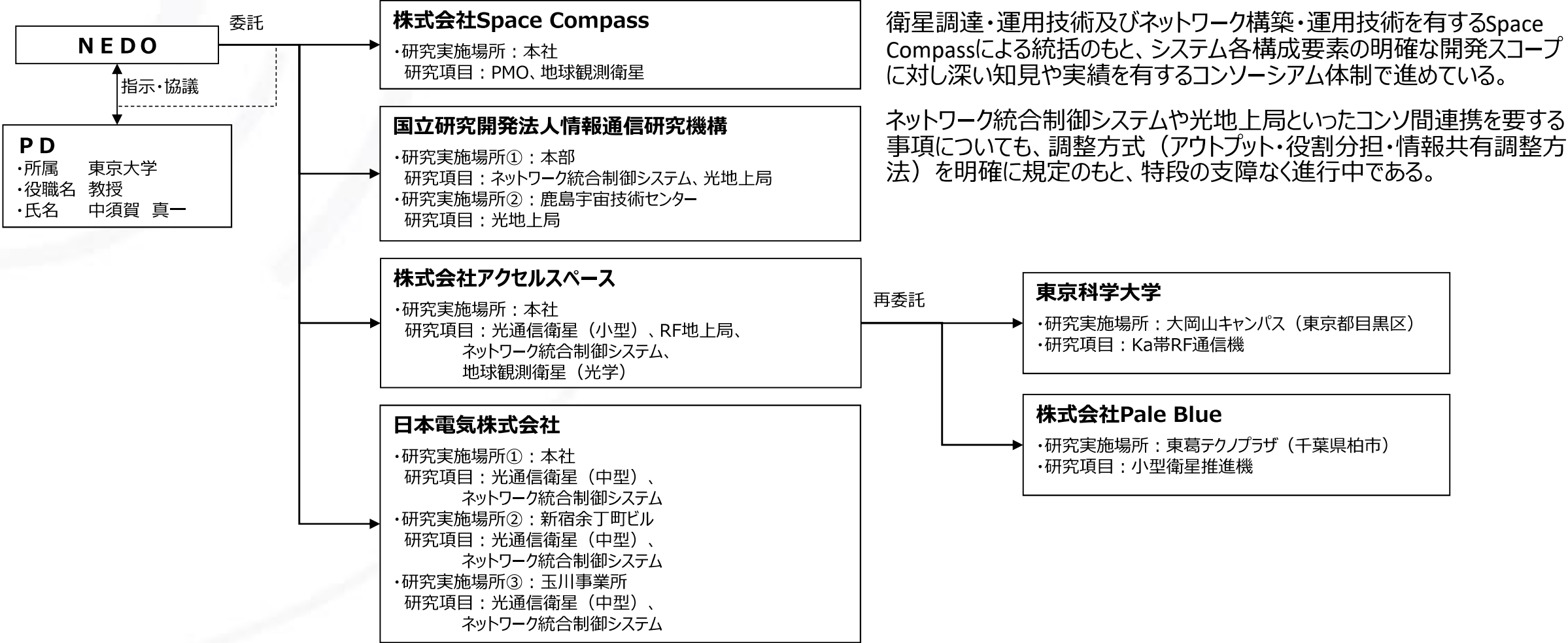
意見交換会（協議会）における合意に基づき、意見交換（懇談会）を1回実施した。

＜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。



事業遂行の技術力・事業能力

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。

- **Space Compass**
 - 出向元となるスカパーJSATからの出向社員が有する、アジアNo1衛星オペレーターとしての衛星調達や運用の技術・ノウハウを活用
 - 出向元となるNTTグループ各社からの出向社員が有する、地上ネットワーク構築や運用の技術・ノウハウを活用
- **情報通信研究機構**
 - 低軌道衛星・超小型衛星と光地上局間の光通信実験に成功しており、光地上局を長年にわたり運用した実績がある。また、国内にある複数の光地上局によって構成されるテストベッド“HICALI-GATE”を構築しており、サイトダイバーシティや補償光学等、本研究開発課題への応用・展開が可能である。
 - 3次元ネットワークの運用制御に関する研究を行っており、シミュレータ、エミュレータの製作実績がある。これらの研究開発で得られた成果や経験、設計ノウハウは、本研究開発課題のネットワーク統合制御システムの設計や開発、ネットワークエミュレータの開発への応用・展開が可能である。
- **アクセルスペース**
 - 超小型衛星の設計開発・量産・運用実績を有する。
 - コンステレーション運用経験や実用サービスの提供実績を有する。
- **日本電気**
 - 多数の衛星の設計、開発、生産から運用の実績を有する。
 - 日本初の光通信衛星のペイロードを開発し、軌道上での通信に成功し、ネットワーク、通信分野ではNECとして多くのインフラに提供したアセットを活用する能力を有する。

目標達成のためのスケジュール及び研究開発費

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。

1-② 重要要素技術の開発

新計画のもと、小型衛星は2027年度に従来本番機と同等のものを打ち上げての実証に向け、更新スケジュールに対する開発作業は支障なく進行している。（研究開発費については補足資料 2 を参照）

実施項目		2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度
ア-1	光通信ターミナル（次世代OCT）	基本設計完了	原理検証	詳細設計	詳細設計	プロトタイプ試作・総合試験	プロトタイプ改修			
	光通信ターミナル	事前実証用の光通信衛星としてのEM開発（※1）	・地上評価用衛星（Helix）：EM開発・試験 ・Mira：EMの部品調達・開発	・地上評価用衛星（Helix）の試験とMira設計への反映 ・Mira：EMの部品調達・開発・製造・試験	・Mira #1（※2） - EM試験 - FMの部品調達・製造・試験	・Mira #1：FMでの統合、FMの試験実施 ・Mira #2（※2）：FMの部品調達 ・Mira #1：FM製造・試験、輸送・打ち上げ ・Mira #2（※2）：FMの部品調達	・Mira #2：FMでの統合、FMの試験実施			
ア-2	光通信ネットワーク構築可能な光通信ルータ									
ア-3	光通信機器を制御する計算機システム									
ア-4	衛星間光通信システムを搭載可能な小型衛星									
	衛星間光通信システムを搭載可能な中型衛星		EM及び地上デバッグ用衛星及び開発評価環境の部品調達・開発	EM及び地上デバッグ用衛星及び開発評価環境の開発・評価	EMを用いた評価完了FMの部品調達・製造・試験準備	FMでの統合、FMの試験実施	→	・中型衛星：輸送・打ち上げ		
	宇宙コンピューティング機能	宇宙コンピューティング機能の仕様策定	→	→	→	→	→			
イ-1	ネットワーク運用制御	仕様策定・基本設計	基本機能 詳細仕様策定・実装	基本機能 実装・試験・デバッグ	拡張機能 詳細仕様策定・実装・試験・デバッグ	拡張機能 試験・デバッグ	・Mira#1の軌道上実証および実証結果からの機能改修	・改修機能の試験		
イ-2	オーケストレータ機能及び衛星データプラットフォームとのインタフェース機能	仕様策定・基本設計	基本実装	内部アルゴリズムの拡充	機能拡張	→	機能改修	→		
	ネットワーク運用制御システムと衛星管制システムの統合及び衛星自律化システム	基本システム設計	サービス要件・機能要件抽出 一部機能試験実装	メッセージシーケンス・インタフェース基本設計	メッセージシーケンス・インタフェース詳細設計、基本機能実装	機能実装・試験 小型・中型衛星を使用したNW運用の接続実証	統合試験、ならびに結果を踏まえた設計修正			
イ-3	低軌道光通信衛星と通信可能な地上局（光地上局）	基本設計	詳細設計・一部機器調達	調達・実装・性能検証	→	→	総合評価			
	低軌道光通信衛星と通信可能な地上局（RF地上局）	仕様策定・システム設計	システム設計・アンテナ設備製造・RF通信機器製造・土木/電気工事	アンテナ設備製造・RF通信機器製造・土木/電気工事	アンテナ設備製造・アンテナ工事・システム統合 ・地上局の管制機能の構築	・地上局の管制機能の構築 ・AXSの衛星運用システムとのIF機能の確認	無線局落成検査 結合試験			
イ-4	光通信ネットワーク・エミュレータ	仕様策定・基本設計	基本実装	詳細設計	詳細実装	→	統合試験			

※1：2023年度時点の事前実証用小型衛星はHelix
※2：Mira#1=FY2027打ち上げの小型衛星（2機）、Mira#2=FY2029打ち上げの小型衛星（2機）

目標達成のためのスケジュール及び研究開発費

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。

1-③ システム実証

実施項目		2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度
(ア)：低軌道衛星間光通信の実証		実証計画の策定								
ア-A	同一軌道面内の光通信衛星間の光リンク							本番実証機での実証試験		
ア-B	隣り合う軌道面にある光通信衛星間の光リンク							本番実証機での実証試験		
ア-C	地球観測衛星と光通信衛星間の光リンク							本番実証機での実証試験		
ア-D	地上局と光通信衛星間の光リンク							本番実証機での実証試験		
ア-E	静止軌道データ中継衛星との間の光リンク							本番実証機での実証試験		
(イ) 衛星光通信ネットワークシステムの実証								構築した衛星光通信ネットワークシステム＋光通信ネットワーク・エミュレータを用いたハイブリッド実証試験		

学会等の実施状況・今後の予定

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。）

担当	学会・カンファレンス・講演会名称	概要	講演タイトル
Space Compass	Scylight Conference 2024	ESA主催の欧州の光通信および量子暗号通信に関するカンファレンス	“K-program Updates by Jumpei TANAKA (Space Compass)”内にて本事業を紹介
	COMNEXT –[次世代] 通信技術&ソリューション展-	光通信技術などの6つのWorldで構成される、次世代通信技術・ソリューションに特化した展示会	“Space Compassが目指すマルチオービット構想における光通信技術”内にて本事業を紹介
	SPACETIDE2024	アジア太平洋地域最大級の国際宇宙ビジネスカンファレンス	“爆発する軌道上のデータトラフィックと対峙する新世代の情報通信アーキテクチャとは？”
	電子情報通信学会	電子工学および情報通信に関する学問、技術の調査、研究および知識の交換を行い、もって学問、技術および関連事業の振興に寄与する学会	“衛星光通信とHAPSが拓く新しい世界” “Space Compassが目指す地上・非地上のインフラ統合”
	NTT R&Dフォーラム	NTTグループの最先端技術を展示し、IOWN INTEGRALをテーマにサステナブルな未来社会の実現を考えるイベント	“NTTグループの宇宙ビジネスブランド「NTT C89」の取り組み”
NICT	ワイヤレス・テクノロジー・パーク（WTP）2023 特別講演セッション「NICTにおけるワイヤレス研究の最新動向」	無線通信技術の研究開発に焦点を当てた国内最大級の専門イベント	NTNにおける統合ネットワーク制御技術
	Space Users Conference 2023	新しい宇宙フロンティアを開拓するためにフォトニクス技術に焦点を当てた国際会議	Research and Development Activities of Laser Satellite Communication and Non-Terrestrial Network (NTN) for Beyond 5G/6G in NICT
	Interop Tokyo 2023	技術動向とビジネス活用のトレンドを提供するインターネットテクノロジーイベント	Beyond 5G/6Gを実現する衛星光通信技術と非地上系ネットワーク(NTN)
	International Astronautical Congress (IAC) 2023	世界最大の宇宙関連会議	A Study on Adopting Network Slicing to Multilayered Satellite and Terrestrial Interconnected Systems
	APT Wireless Group 32 (AWG-32)	アジア・太平洋電気通信共同体（APT）が主催する、アジア太平洋地域における新しい無線アプリケーションの普及促進、周波数や無線システムの調和の検討等を目的とした会合	MULTILAYERED NETWORK ACCESS USING SATELLITE SYSTEMS
	ワイヤレス・テクノロジー・パーク（WTP）2024 特別講演セッション「NICTにおけるワイヤレス研究の最新動向」	無線通信技術の研究開発に焦点を当てた国内最大級の専門イベント	陸-海-空-宇宙をつなぐ～多層ネットワーク制御技術～
	2024年 電子情報通信学会 ソサイエティ大会	国内最大の電子情報通信に関する学会の年次大会	経済安全保障重要技術育成プログラムにおける衛星光通信ネットワークの構築に向けたNICTの研究開発
	電子情報通信学会誌 知識の森キーワード	電子情報通信学会において会員全員に配布される学会誌に掲載される、技術キーワードの概要	非地上系ネットワーク
	20th BroadSky Workshop, 29th Ka and Broadband Space Communications Conference	衛星通信に関する国際会議の共催としてNICTが主催する、宇宙通信システムの研究開発の促進及び宇宙通信を利用したブロードバンドネットワーク普及のためのワークショップ	R&D Activities for 6G-NTN in NICT
	SPIE Photonics West 2025	国際光工学会（SPIE）が主催する、光科学および光技術に関する国際会議と展示会	Preliminary Prototype Development and Evaluation of Space-Grade WDM-based HPA/LNA Modules for Small LEO Satellite Constellations