

宇宙戦略基金
実施方針案（総務省計上分）
第三期技術開発テーマ

令和 8 年 2 月

総務省

内閣府

前文

宇宙通信分野は、宇宙産業全体の中でも特に市場規模が大きく、今後もさらなる成長が見込まれている。我が国でも災害時や離島、海上、山間部等で宇宙通信の活用が進んでいることに加え、今後、宇宙ネットワークと地上ネットワークのシームレスな連携によりあらゆる場所に切れ目のない通信の提供が可能になることも期待されており、宇宙通信の需要の拡大と利用形態の多様化が進展している。

そのような中、民間企業・大学等による複数年度にわたる宇宙分野の先端技術開発や技術実証、商業化を支援するため、令和6年3月に創設された宇宙戦略基金を活用し、総務省では、宇宙における情報通信技術の開発及び利用促進の観点から支援を実施してきた。

技術開発テーマについては、宇宙通信アドバイザリーボードや宇宙政策委員会における議論を踏まえつつ、宇宙関連市場の拡大への貢献を中心に設定を行ってきた。また、第二期(令和6年度補正予算措置分)以降は、特に、早期のビジネス展開や市場獲得に向けた具体的な事業計画・意欲やその裏付けとしての一定程度の自己投資が行われていることを重視してきた。加えて、衛星通信分野における自立性・自律性の確保は、我が国の通信サービスの安定的な提供や宇宙におけるデータ主権確保の観点から重要であることから、我が国の宇宙分野における自立性・自律性の確保への貢献が見込まれるかという点も検討の軸としてきた。

こうした考え方の下、第一期(令和5年度補正予算措置分)では、計画や資金ニーズが既に顕在化しており、速やかな着手が必要なテーマを設定し、第二期では、我が国の強みである衛星光通信を中心に、宇宙通信サービスにおける早期の自律性確保及び市場展開を意図したテーマ設定を行った。

これらを踏まえ、第三期(令和7年度補正予算措置分)においては、宇宙通信サービスを社会に定着させるとともに、国内外での市場展開を見据えた競争力のある機器及びサービスの創出を促進するため、技術開発テーマを設定することとした。

具体的には、宇宙通信サービスの社会定着に向けて鍵となる地上側の技術に着目し、地上及び宇宙の統合の観点から、自動運転等の地上産業における宇宙通信の利活用を拡大するアンテナ及びユースケースの開発や今後本格化が見込まれる月・地球間通信に必要な地上通信インフラ構築に向けた開発を推進する。また、宇宙通信サービスの社会への定着や市場展開を下支えする観点から、宇宙通信の利用拡大に伴い顕在化しているセキュリティ上の脅威や周波数資源のひっ迫の課題に対処可能な開発等を実施する。

こうした観点を踏まえ、総務省における宇宙戦略基金(令和7年度補正予算措置分)では、次の5つの技術開発テーマを実施することとする。

(1) 衛星通信利活用を拡大するための汎用地上アンテナ及びユースケースの開発・実証

国民生活に身近な分野で衛星通信を社会実装するためには、アンテナの利便性向上が不可欠である。複数サービスに対応可能なアンテナの開発や車体との一体化技術の確立により、自動運転等に衛星通信の活用シーンを広げ、宇宙関連市場の拡大を促進する。

(2) 月・地球間通信インフラの実現に必要な地球局の開発・実証

月面探査や輸送が世界的に活発化し、月関連市場の拡大が期待される中、月通信への関心が高まっている。他方、月・地球間の通信インフラは量・質ともに不足しており、大容量通信に対応した地球局を開発することで、月面活動の円滑化・自律性の確保と市場獲得を図る。

(3) 衛星を取り巻くセキュリティ技術(電波の妨害・傍受対処技術)の開発・実証

衛星通信の妨害・傍受といった脅威への対応策は十分に確立されておらず、衛星セキュリティ市場は拡大が見込まれている。我が国が地上通信分野で培ってきた技術的優位性を活かすことで、これらの脅威に対処可能な通信機器等を開発し、当該市場の旺盛なニーズの獲得を図る。

(4) Q/V 帯等通信機器の開発・実証

近年、衛星打上げの増加に伴い既存の周波数資源がひっ迫する中、多くの通信需要に対応可能な電波(Q/V 帯等)の活用が期待され、国内外で開発競争が激化している。我が国の研究開発の蓄積を活かし、世界に先駆けて Q/V 帯等の先端通信機器を開発することで、本分野の国際競争力を強化する。

(5) 次世代衛星通信を実現する革新的衛星搭載アンテナの開発・実証

世界の衛星通信市場は著しい成長が見込まれており、衛星と地上間の通信を支える衛星搭載アンテナの高機能化に対するニーズが国内外で高まっている。我が国が有する特色ある技術を活用し、こうしたニーズに応える革新的な衛星搭載用アンテナを開発し、国際競争力ある宇宙関連産業を創出する。

（１）衛星通信利活用を拡大するための汎用地上アンテナ及びユースケースの開発・実証

１．背景・目的

衛星通信はこれまで離島、海上、山間部等、地上網の整備が難しい地域での通信手段や、携帯電話基地局のバックホール回線等として発展してきた。近年、この分野では低軌道衛星コンステレーションの登場により市場の拡大が進むとともに、今後、自動車、船舶、建機、農機等の自動運転等、他分野での社会実装も期待され、さらなる市場の発展が見込まれている。他方、これらの通信サービスが実現するためには、地上側で送受信するためのアンテナを適応させる必要がある。しかしながら、現状では、例えば、アンテナのサイズ・重量面で大きく車載等に適していないことや、フラットパネルアンテナの場合、特定の衛星通信サービス（例：Starlink）としか通信できず利便性が十分でなく、衛星通信サービスからのロックインが生じるなど、十分な対応はできておらず、衛星通信の利活用のボトルネックとなり得る状況にある。

このような課題を解消するためには、複数の衛星通信サービス・規格に対応した汎用性が高いアンテナの開発が求められる。また、他分野での社会実装を促進するためには、小型化・軽量化による搭載先の製品（車体等）との一体化技術も必要である。

これらを踏まえ、本テーマでは衛星通信アンテナの汎用化・小型軽量化、車体等との一体化等の技術開発を支援することで、衛星通信サービスの規格に依存せず衛星通信を利活用することが可能な環境の構築に貢献する。これにより、衛星通信利活用の障壁を下げるとともに、自動車、船舶、建機、農機等のメーカー等の非宇宙プレーヤーの参入を促進し、衛星システムの利用による「宇宙関連市場の拡大」を目指す。

【参考】関連する宇宙基本計画や宇宙技術戦略の抜粋

宇宙基本計画（令和５年６月１３日 閣議決定）

２．目標と将来像

- （２） 国土強靱化・地球規模課題への対応とイノベーションの実現に向けた具体的アプローチ**
 - （a）次世代通信サービス**

宇宙ネットワークと地上ネットワークのシームレスな連携により、地球上のあらゆる場所や、自動運転車や空飛ぶ車、ドローン等を含む移動するプラットフォームに対する切れ目のない通信が可能となる。その実現において、通信衛星コンステレーションを含む宇宙ネットワークが、地上ネットワークに並ぶ基幹インフラとなる。

宇宙技術戦略

(改訂中につき省略)

2. 本テーマの目標（出口目標、成果目標）

基本方針で定められている「2030 年代早期までに、国内の民間企業等による主要な通信・衛星データ利用サービスを国内外で新たに 30 件以上社会実装」すること等に向けて、衛星通信の利用により提供サービスの高度化やデジタル化等が加速する分野（例：自動車、船舶、建機、農機、ドローン等のモビリティ分野）での衛星通信の社会実装を促進するために、5 年間を目途に地上系衛星通信アンテナの開発・実証を行い（TRL 7～9 相当の完了）、2030 年代早期までの商用展開を目指す。

3. 技術開発実施内容

2. の目標の達成を目指し、以下の技術開発項目を実施する。詳細は JAXA において検討し、公募要領に記載する。

- 地上系の衛星通信アンテナについて、汎用化・小型化・軽量化等に関する技術開発・実証を行い、それを自動車、船舶、建機、農機、ドローン等のモビリティに搭載し、自動運転等のユースケース（モビリティや自動運転は例示であり、他の例でも構わない）を想定した実証を行うことを優先的な内容とする。
- なお、実施内容について、アンテナの汎用化・小型化・軽量化等に関する技術開発のみとすることも可能とする。
- 汎用化・小型化・軽量化等に関する技術開発としては、例えば、①複数の周波数帯の通信や複数軌道の衛星の通信に対応し、ユーザのニーズを踏まえ複数の衛星通信サービスを切り替えながら利用可能とする技術、②搭載

又は設置に優れた小型化・軽量化・省スペース性を実現する技術等が挙げられる。

4. 技術開発実施体制

基本方針で定められている技術開発実施体制に加えて、以下を満たす企業等を想定。詳細は JAXA において検討し、公募要領に記載する。

- 地上系衛星通信アンテナの開発・製造について十分な知見・技術を備えた人員・体制を有すること。
- 地上系衛星通信アンテナのユーザの候補となる事業者や衛星通信オペレータとの緊密な連携の下、実証や商用化を効果的に推進することが可能な体制が構築できていること（アンテナの開発事業者に加え、ユーザ企業や衛星通信オペレータを含むコンソーシアム形式での提案は必須ではないが、望ましい。）。
- 開発した地上系衛星通信アンテナ及びユースケースの市場投入及び市場展開（必要に応じグローバルな市場展開を含む）が可能な人員・体制を有すること。

5. 支援の方法

① 支援期間

支援開始後 3 年目を目途にステージゲート評価を実施する。また、その結果によっては、それ以降の所要の事業期間分（最長 2 年まで）の支援を可能とする。

② 支援規模（支援件数）

支援総額：70 億円程度

1 件あたり 70 億円を上限とし、2～3 件程度を採択する。なお、支援金額には、自動運転等のユースケースを想定した実証を効果的に行うために必要な費用（例：アンテナの車体実装に係る費用、通信モジュールやソフトウェアに係る費用等）を含むことを可能とする。

③ 自己負担の考え方（補助率の設定）等

本テーマは、衛星通信の社会実装を促進するために、5年間を目途に複数の衛星通信サービスに対応する小型・軽量の地上系衛星通信アンテナ等を実現し、市場に投入することを目指すものであるが、十分な技術成熟度には到達しておらず部分試作等から必要な場合も想定されるため、支援の類型をA又はBとする。一方で、個人及び商用向けのフラットパネルアンテナが流通しているなど地上系アンテナの市場成熟度は既に比較的高いと考えられる。

以上から、補助率は、支援の類型Aでは、大企業において2分の1、中小企業・スタートアップにおいて3分の2とする。支援の類型Bでは、大企業においては3分の2、中小企業・スタートアップにおいては10分の9、大学等においては1分の1とする。

6. 審査・評価の観点

採択に当たっては、以下の観点等を総合的に評価する。

- ① 技術開発課題の目標や関連の指標、技術開発テーマの成果目標の達成等に大きく貢献し得る技術の創出や商業化等に向けて実現可能性を有し、実効的な計画であること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
 - 事業計画について、技術及びスケジュールの観点から実現可能なものであり、汎用的かつ小型・軽量の地上系衛星通信アンテナの技術開発や商用化につなげることができると合理的に評価できるものであること。
 - ユーザが必要とする通信サービスを調査・検討した上で、その通信サービスに対応した汎用地上アンテナについて、2030年代早期の商用化に向けた開発計画及び事業化計画を提案していること。
 - 実証においては、通信相手となる衛星通信サービス（ユースケースを想定した実証を含む場合は搭載先のモビリティ等を含む）が明確になっている、各種規制への対応方針が明確になっているなど、実証に関する計画が実現可能であると評価できるものであること。
 - ユースケースを想定した実証を含む場合には、その実証を通して、汎用アンテナの需要拡大や新たな衛星通信サービスの実現につながると評価できる計画を提案していること。

- 研究開発の成果を活用して公的機関によるアンカーテナンシーの獲得を目指す場合には、アンカーテナンシーの必要性、対象とする公的なニーズの内容及び利用シナリオが整理されていること。
 - 本技術開発テーマの支援の形態は補助であることを踏まえ、研究開発の実施に当たって実効的な資金調達計画を有すること。
- ② 国内外の技術開発動向を踏まえ、優位性、独自性を有すること。
- 地上系衛星通信アンテナの開発・製造について技術的知見を有するなど、新たな地上系衛星通信アンテナを開発するに当たっての優位性を有すること。
 - 提案する技術開発内容が、小型化・軽量化のみに終始するのではなく、既存の地上系衛星通信アンテナがもたらす衛星通信の利活用のボトルネック（汎用化・小型化・軽量化不足等）の解消に有効に寄与し、既存の衛星通信アンテナに比べ、衛星通信を利活用しやすい環境の整備につながる見込みがあること。
- ③ 提案機関が民間企業である場合、実施機関の経営戦略等に位置付けられており、市場展開に向け、経営者のコミットメントが得られていること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 経営戦略、事業戦略において、地上系の衛星通信アンテナの研究開発及び市場展開に取り組むことが明確に位置付けられており、十分かつ継続的なコミットメントが期待できること。
 - 地上系の衛星通信アンテナについて、研究開発を担当する人員に限らず、提案機関の経営層も含めて市場展開までの計画等を検討する体制が構築されていること。
- ④ VC や銀行等の金融機関からの評価や自社資金の活用見込み等、民間資金の調達に向けた将来性が期待できること。
- 公募時に提示する様式に基づき、民間資金の調達見込みを含む詳細な事業計画を示すこと。又は、金融機関以外からの評価をもって資金調達に向けた将来性を明らかにできる場合には、その点の説明を持って可とする。

- 提案機関が中小企業又はスタートアップである場合には、大企業である場合に比べて、金融機関からの評価等を取得することが一般に困難であると考えられることも加味して評価を行う。
- ⑤ 我が国全体の宇宙分野の技術開発リソース等にも鑑み、有効な体制となっていること。また、研究代表者及び研究分担者が目標達成に向け、リーダーシップ及びマネジメントを発揮できること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 研究代表者や研究分担者が十分なエフォート率を割ける体制になっているか。
- ⑥ 技術開発成果、技術開発データ、知的財産権等が有効に活用できる体制であること。また、技術開発に関する情報を適正に管理するために必要な計画・体制であること。
- ⑦ コスト削減努力が認められるなど、提案金額と提案内容を比較した際にコストパフォーマンスが高い提案となっているか。なお、提案金額を減らした場合に提案内容がどのように変化するかについて提案書に記載することも可能とする。
- ⑧ 公募時に提示する様式に基づくステークホルダー（投資家・金融機関、顧客候補等）からの評価の内容。
- ⑨ 研究開発の成果を活用し、グローバルな商用展開を目指す戦略的構想があること（国内市場のみでの展開により、事業の成立及び拡大が十分に見込めると合理的に説明可能なものを除く。）。
- 開発するアンテナやそれにより実現するユースケース又は通信サービスが国内市場及び海外市場においてそれぞれ獲得を目指す需要が明確化されていること。事業性の成立及び拡大のため必要と考えられる海外市場の獲得に向けて、他国の顧客からの関心の表明や協業に向けた具体的な取組実績を有することは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
 - 他国の協力機関と進めている研究・開発・実証・利用開拓について Co-funded 事業を目指し当該協力機関・宇宙機関と協議していることは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。

- ⑩ 宇宙実証を含む技術開発テーマについては、電波の使用等に関する国内外の手續が適切に遂行できる計画・体制であること。

7. 技術開発マネジメント

基本方針で定められている技術開発マネジメントに加えて、JAXA は、衛星通信アンテナの開発等に関して、これまでの経験を踏まえて必要な情報の提供や設備の貸出し等の支援を行う。

その上で、支援開始後3年目を目途に行うステージゲート評価においては、

6. 審査・評価の観点のほか、以下の観点等を評価する。

- （モビリティ等に搭載して実証を行う場合のみ）地上系衛星通信アンテナ単体としてシステムレベルでの開発・検証が完了しており、実証を実効的に行うことができると認められるか。
- 地上系衛星通信アンテナの仕様設計が適切に完了しているか。
- 技術開発の成果を活用した商用化及び市場展開に向けた戦略的構想を有し、獲得目標とする市場、顧客ニーズとの適合性が明確になっており、顧客候補との間で、仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。また、事業成立・拡大に向けた営業手法やサプライチェーン構築等について、具体的な計画が策定され、その実行に向けた取組が進められているか。
- 海外市場の獲得が事業性の成立・拡大に必要とされる場合には、海外市場における顧客ニーズの整理が行われているとともに、他国の顧客からの関心の表明や協業等、グローバル展開に向けた具体的な進捗が確認できるか。
- （アンカーテナンシーを想定する場合のみ）対象とする公的機関の利用ニーズ及び政策的意義との整合性が明確化されており、当該公的機関との間で、仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。

上記の観点を踏まえつつ、採択された技術開発課題がステージゲート評価時点で達成すべき具体的な目標を、技術開発課題の内容に応じて設定する。

(2) 月・地球間通信インフラの実現に必要な地球局の開発・実証

1. 背景・目的

近年、月面探査や輸送等の月面ミッションが世界的に活発化しており、月・地球間通信を支えるインフラの重要性が急速に高まっている。我が国においても、宇宙戦略基金による支援もあり、今後数年の間に、LUPEX ミッション(2028年～)、水資源探査ミッション(2028年～)、小型ランダ(2028年、2029年～)、月通信測位衛星(2029年～)、月面科学ミッション(2029年～)、HTV-XG(2031年～)、有人圧ローバ(2031年～)、中型月着陸実証ミッション(2035年～)をはじめ、民間企業によるミッションも含め、数多くの月関連ミッションが予定されている。

こうした月面活動において、まず必要とされるのが電力と通信であり、月・地球間の通信へのニーズは高まっている。特に今後、月面活動では探査機や着陸船が収集する膨大なデータを地球に送信する必要性が高まることが見込まれる。一方で、月・地球間の通信を担う地球局のインフラについては、大容量の通信需要に対応可能な設備が極めて限られており、既存の設備は月・火星探査等のミッションで利用され通信帯域がひっ迫しているなど、質・量ともに著しく不足している。そのため、先述のとおり月ミッションが数年後に多く予定されている現状において、我が国が自在に活用できる月・地球間通信インフラの確保は急務である。

また、NASAにおいては、2024年12月末までに、月面活動のため、月・地球間通信、LNSS(月測位システム)を含む計7,000億円の民間通信サービスの調達を実施している。月・地球間での常時通信のためには、地球局が世界全体で3局は必要であるところ、NASAが月・地球間通信に求める通信仕様(LEGS仕様)を満たす地球局について、アジア圏での整備計画は現時点では確認できていない。世界の月関連市場は2040年までに累計約1,700億ドル(約27.3兆円)に達すると見込まれており、グローバルな月通信市場獲得に向けた機運は更に高まることが見込まれる。

こうした状況の下、宇宙戦略基金を活用して令和6年度より実施された「月・地球間通信システム開発・実証に向けたフィージビリティスタディ」において、月・地球間における大容量かつ高精度捕捉・追尾等が可能なアンテナを備えた地球局の技術的成立性や今後予定されるミッション等への適合性等が確認された。

これらを踏まえ、本研究開発では、我が国として月・地球間の通信インフラを構築することで、月面活動の円滑化、月・地球間における通信の自律性の確保及び国際的な月通信市場の獲得を図る。具体的には、月と地球間において月探査等の月面ミッションに必要な大容量通信を可能とする地球局及び当該地球局を活用した月・地球間通信システムの開発・実証に対して補助を行うこととする。

【参考】関連する宇宙基本計画や宇宙技術戦略の抜粋

宇宙基本計画（令和5年6月13日 閣議決定）

4. 宇宙政策に関する具体的アプローチ

（2） 国土強靱化・地球規模課題への対応とイノベーションの実現に向けた具体的アプローチ

（a）次世代通信サービス

【Beyond5G 時代を見据えた次世代通信技術開発・実証支援】

（中略）アルテミス計画においては、月の探査活動の初期段階に通信も含めた基盤の整備が必要となるが、将来的には超長距離の通信ネットワーク技術によって、深宇宙や月との通信も可能となる。

宇宙技術戦略

（改訂中につき省略）

2. 本テーマの目標（出口目標、成果目標）

基本方針で定められている「月や火星圏以遠への探査や人類の活動範囲の拡大に向けた我が国の国際プレゼンスを確保する」こと等に向けて、月面活動における円滑化及び自律性の確保並びに国際的な月通信市場の獲得を図るため、4年間を目途に、次の事項を目標とする技術開発・実証を推進する。

- 月・地球間における大容量かつ高精度捕捉・追尾等が可能な通信アンテナを備える地球局を開発する。
- 開発した地球局を活用し、月・地球間の通信サービスについて、4年間を目途に我が国において提供を開始し、事業期間終了後数年以内で宇宙機関に加え、国内外の民間企業からの受注の獲得、月・地球間の常時通信（冗長性を含む。）の実現を目指す。

3. 技術開発実施内容

2. の目標の達成を目指し、以下の技術開発項目を実施する。詳細は JAXA において検討し、公募要領に記載する。

- JAXA、NASA 等の宇宙機関や月面ミッションに参画する民間企業が月面活動に向けた通信で想定している機能・性能を有し、大容量かつ高精度捕捉・追尾等が可能な通信アンテナを備える月・地球間通信地球局を開発し、月・地球間通信システムの運用を確立する。なお、開発においては、JAXA において令和 8 年 3 月に公表予定としている第一期の技術開発テーマ「月-地球間通信システム開発・実証 (FS)」の成果（例：月・地球間通信システム開発仕様案）も参考とすること。

4. 技術開発実施体制

基本方針で定められている技術開発実施体制に加えて、以下を満たす企業等を想定。

- 地球局の開発・製造及び通信サービスの運用について十分な知見・技術を備えた人員・体制を有すること。
- 月・地球間通信サービスの冗長化や事業成長性の強化のためには、将来的に地球局を国内 1 局に加えて、国内外含めて複数局の整備が必要と考えられることを踏まえ、地上ネットワークの統合運用について十分な知見・技術を備えた人員・体制の整備が見込めること。
- 開発した地球局を活用した通信サービスの商用提供に向けて、国内外の月通信に関する動向（月・地球間通信に係る規格化・制度化の動向を含む）や JAXA や海外宇宙機関並びに企業等の想定ユーザの需要を把握し、開発に反映することが可能な体制であること。
- 開発した地球局を活用した月・地球間通信サービスの市場展開（グローバルな市場展開を含む）が可能な人員・体制を有すること。

5. 支援の方法

① 支援期間

支援開始後 3 年目を目途にステージゲート評価を実施する。また、その結果によっては、それ以降の所要の事業期間分（最長 1 年まで）の支援を可能とする。

② 支援規模（支援件数）

支援総額：50 億円程度

1 件あたり 50 億円を上限とし、1 件を採択する。

③ 自己負担の考え方（補助率の設定）等

本テーマは、月・地球間の大容量通信を可能とする地球局を開発し、当該地球局を活用した月・地球間通信サービスの商用開始を目指すものである。月や月以遠との通信が可能な地球局自体は既に国内外で開発・整備され実運用が行われていることから、技術的成熟度は比較的高いものと推定される。一方で、月・地球間通信は国内では現状は JAXA による利用がほとんどであり、市場としての成熟度は高くない。従って、支援の形態を補助、支援の類型を A とする。

以上から、補助率は、大企業においては 3 分の 2、中小企業・スタートアップにおいては 4 分の 3 とする。

6. 審査・評価の観点

採択に当たっては、以下の観点等を総合的に評価する。

- ① 技術開発課題の目標や関連の指標、各技術開発テーマの成果目標の達成等に大きく貢献し得る技術の創出や商業化等に向けて実現可能性を有し、実効的な計画であること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
 - 事業計画について、技術及びスケジュールの観点から実現可能なものであり、地球局の開発や月・地球間通信サービスの商用提供につなげることができると合理的に評価できるものであること。

- 地球局の実証における通信相手となる探査機や衛星等の運用主体との調整を進められると評価できるものであること。
 - 月・地球間通信サービスを持続的に提供することができ、我が国の月面活動の円滑化及び自律性の確保に継続的に寄与することができると評価できるものであること。
 - 月・地球間通信サービスのグローバルな市場展開を見据え、国外の事業者等との間での国際的な連携に関する計画を有している場合であって、当該計画が本テーマの目的に資するものであるときは、評価において考慮する。
 - 公的機関によるアンカーテナンシーの獲得に向けて、想定される公的需要の内容及び利用シナリオが整理されていること。
 - 本技術開発テーマの支援の形態は補助であることを踏まえ、研究開発の実施に当たって実効的な資金調達計画を有すること。
- ② 国内外の技術開発動向を踏まえ、優位性、独自性を有すること。
- 開発する地球局及び月・地球間通信サービスについて、技術的な新規性以上に、マーケットフィットにおける優位性（市場の需要との適合性における優位性）を有していること。
 - JAXAをはじめとする宇宙機関及び月面ミッションに参画する民間企業が構想するミッションからの通信要求を含め、月・地球間の通信において今後必要とされる機能について十分な分析を行っており、必要な技術的要件を備えていること。
- ③ 提案機関が民間企業である場合、実施機関の経営戦略等に位置付けられており、市場展開に向け、経営層のコミットメントが得られていること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 将来計画、ビジョン等において、地球局及び月・地球間通信サービスの研究開発及び市場展開に取り組むことが明確に位置付けられており、十分かつ継続的なコミットメントが期待できること。
 - 地球局及び月・地球間通信サービスについて、研究開発を担当する人員に限らず、提案機関の経営層も含めて市場展開までの計画等を検討する体制の構築が期待できること。
- ④ VC や銀行等の金融機関からの評価や自社資金の活用見込み等、民間資金の

調達に向けた将来性が期待できること。

- 公募時に提示する様式に基づき、民間資金の調達見込みを含む詳細な事業計画を示すこと。又は、金融機関以外からの評価をもって資金調達に向けた将来性を明らかにできる場合には、その点の説明を持って可とする。
 - 提案機関が中小企業又はスタートアップである場合には、大企業である場合に比べて、金融機関からの評価等を取得することが一般に困難であると考えられることも加味して評価を行う。
- ⑤ 我が国全体の宇宙分野の技術開発リソース等にも鑑み、有効な体制となっていること。また、研究代表者及び研究分担者が目標達成に向け、リーダーシップ及びマネジメントを発揮できること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 研究代表者や研究分担者が十分なエフォート率を割ける体制になっているか。
- ⑥ 技術開発成果、技術開発データ、知的財産権等が有効に活用できる体制であること。また、技術開発に関する情報を適正に管理するために必要な計画・体制であること。
- ⑦ コスト削減努力が認められるなど、提案金額と提案内容を比較した際にコストパフォーマンスが高い提案となっているか。なお、提案金額を減らした場合に提案内容がどのように変化するかについて提案書に記載することも可能とする。
- ⑧ 公募時に提示する様式に基づくステークホルダー（投資家・金融機関、顧客候補等）からの評価の内容。
- ⑨ 研究開発の成果を活用し、グローバルな商用展開を目指す戦略的構想があること（国内市場のみでの展開により、事業の成立及び拡大が十分に見込めると合理的に説明可能なものを除く。）。
- 月・地球間通信サービスが国内市場及び海外市場においてそれぞれ獲得を目指す需要が明確化されていること。事業性の成立及び拡大のため必要と考えられる海外市場の獲得に向けて、他国の顧客からの関心の表明

や協業に向けた具体的な取組実績を有することは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。

- 他国の協力機関と進めている研究・開発・実証・利用開拓について Co-funded 事業を目指し当該協力機関・宇宙機関と協議していることは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
- ⑩ 宇宙実証を含む技術開発テーマについては、電波の使用等に関する国内外の手續が適切に遂行できる計画・体制であること。

7. 技術開発マネジメント

基本方針で定められている技術開発マネジメントに加えて、JAXA は、国際的な月通信のフレームワーク（LunaNet 構想）を含め、月探査活動に必要な月・地球間通信に求める要件等に係る情報提供等、採択者が実需に即した開発を実現するために必要な助言を行うとともに、採択者からの要望に応じて、これまでの通信技術開発により得られた知見について共有する等の工夫を行うこととする。

その上で、支援開始後 3 年目を目途に行うステージゲート評価においては、6. 審査・評価の観点のほか、以下の観点等を評価する。

- 地球局の設計仕様が具体化・検討されており、その後の構築及び宇宙機との通信実証を実効的に行うことができると認められるか。
- 月・地球間通信に係る規格化・制度化の最新動向に鑑み、月・地球間の通信システムが多様な宇宙機や衛星が備える通信機器に適合すると認められるか。
- 通信サービスの実現に向けて、要求水準を満たすような性能・機能が実現できると認められるか。
- 技術開発の成果を活用した商用化及び市場展開に向けた戦略的構想を有し、獲得目標とする市場、顧客ニーズとの適合性が明確になっており、顧客候補との間で、仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。また、事業成立・拡大に向けた営業手法やサプライチェーン構築等について、具体的な計画が策定され、その実行に向けた取組が進められているか。
- 海外市場の獲得が事業性の成立・拡大に必要とされる場合には、海外市場における顧客ニーズの整理が行われているとともに、他国の顧客から

の関心の表明や協業等、グローバル展開に向けた具体的な進捗が確認できるか。

- アンカーテナンシーとして対象とする公的機関の利用ニーズ及び政策的意義との整合性が明確化されており、当該公的機関との間で仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。

上記の観点を踏まえつつ、採択された技術開発課題がステージゲート評価時点で達成すべき具体的な目標を、技術開発課題の内容に応じて設定する。

また、JAXAをはじめ関係府省庁等は、本技術開発課題の成果については、ステージゲート評価・事後評価結果の公表時等に同等の技術がないことの確認を実施することで、随意契約による研究開発成果に関する調達や技術調査事業（調達に向けての実証試験）等を行えるものとする。JAXAをはじめ関係府省庁等が技術開発課題の成果に関心をもった場合、当該関係府省庁等が技術開発成果の内容を開示し、同等の技術があるか否かの意見を10日以上求めることで、入札可能性調査の実施とみなし、後に随意契約による調達等を実施する。

(3) 衛星を取り巻くセキュリティ技術（電波の妨害・傍受対処技術）の開発・実証

1. 背景・目的

近年、衛星に対する意図的な妨害（ジャミング、スプーフィング等）・傍受行為によって、通信・放送サービスや測位サービス等に影響が生じる事案等が発生している。その背景には、民間衛星が安全保障分野等でも活用され、デュアルユースでの利用が進んでいることが挙げられる。例えば、米国防総省では軍事用通信のため民間衛星の取り込みを加速する方針を有しており、我が国でも宇宙領域防衛指針の中で民間の通信衛星が明示されている。今後もデュアルユース用途の衛星へのニーズが拡大することを踏まえれば、その動きに応じて、意図的な妨害・傍受行為の発生等、衛星のセキュリティを取り巻く環境が厳しくなっていくことが予想され、その通信の抗たん性の確保が一層求められ、衛星通信におけるセキュリティ市場の規模も急速に拡大していくことが見込まれる。

以上のとおり、ジャミング・スプーフィングの脅威が顕在化していることを踏まえれば、衛星通信に対する攻撃への対処としては、電波に対する攻撃への対策を講じることが肝要であると考えられ、このような技術的手法を宇宙技術として確立し、実装した製品を市場投入することが、急成長する衛星セキュリティ市場の需要を取り込むことにつながる。

これらを踏まえ、本テーマでは衛星と地上間の通信において、妨害・傍受行為等の電波に対する脅威に対処するための技術の開発・実証を支援する。これにより、当該技術を海外事業者へ依存することなく、産業基盤を国内に構築するとともに、ひいては我が国の自律性の確保への貢献を目指す。

【参考】関連する宇宙基本計画や宇宙技術戦略の抜粋

宇宙基本計画（令和5年6月13日閣議決定）

4. 宇宙政策に関する具体的アプローチ

（1）宇宙安全保障の確保に向けた具体的アプローチ

（c）安全保障と宇宙産業の発展の好循環の実現

【政府の研究開発・実装能力の向上】

（中略）現時点では国内での技術等が未成熟であるものの、他国の動向等を踏まえれば、安全保障にも資すると考えられる先端技術は一定程度存在すると考えられる。このような技術はデュアルユース性の観点から政府

全体での研究開発が期待できることから、衛星コンステレーションの構築・運用や、衛星通信の抗たん性向上・容量増加、機動的かつ効果的な SDA 活動に資することを目的とした共通基盤技術を重視していく

宇宙技術戦略

(改訂中につき省略)

2. 本テーマの目標（出口目標、成果目標）

基本方針で定められている「小型～大型の衛星事業（通信、観測等）や軌道上サービス等の国内の民間事業者による国際競争力にもつながる衛星システムを実現する。そのための産業基盤を国内に構築し自立性及び自律性を確保するとともに、革新的な衛星基盤技術の獲得により我が国の国際競争力を底上げする。」すること等に向けて、3年間を目途に、次の事項を目標とする技術開発を推進する。

- 妨害・傍受等の電波に対する脅威に対処するための技術を備えた部品・コンポーネント又はシステム（衛星搭載機器・地上機器の別は問わない）を開発し（TRL 7～9 相当の完了）、本事業終了後 4 年以内の商用展開を目指す。

3. 技術開発実施内容

2. の目標の達成を目指し、以下の技術開発項目を実施する。

- 妨害・傍受等の電波に対する脅威に対処するための技術（例：衛星に対して強力な信号を当てる等の行為に対して、当該信号を無効化する技術や、使用する周波数を動的に変更する技術）を備えた部品・コンポーネント又はシステムの実現・商用化に向けて、コンポーネントレベル又はシステムレベルの QM (Qualification Model) /PFM/FM の開発・実証を行う。
- なお、妨害及び傍受の双方への対処を必須とするものではなく、いずれか一方の脅威への対処技術を対象とする提案も可とする。その際、想定する脅威の妥当性については評価において考慮するものとする。

4. 技術開発実施体制

基本方針で定められている技術開発実施体制に加えて、以下を満たす企業等を想定。

- 提案する技術開発について十分な知見・技術を備えた人員・体制を有すること。
- 国内外の衛星通信におけるセキュリティに関する動向や想定ユーザの需要を把握し、開発に反映することが可能な体制であること。
- ユーザの候補となる衛星事業者や衛星通信オペレータとの緊密な連携の下、実証や商用化を効果的に推進することが可能な体制が構築できていること（提案事業者に加え、衛星事業者や衛星通信オペレータを含むコンソーシアム形式での提案は必須ではないが、望ましい。）。
- 開発したコンポーネントの市場投入及び市場展開（必要に応じグローバルな市場展開を含む）が可能な人員・体制を有すること。

5. 支援の方法

① 支援期間

支援開始後 1 年目を目途にステージゲート評価を実施する。また、その結果によっては、それ以降の所要の事業期間分（最長 2 年まで）の支援を可能とする。

② 支援規模（支援件数）

支援総額：25 億円程度（打上げ・軌道上実証費用を含む）

1 件あたり 25 億円を上限とし、1～2 件程度を採択する。

※基本方針において「原則として国内からの打上げ」とされていることを踏まえ、打上げ・軌道上実証に関する相談窓口を JAXA において設置している¹。

※打上げ・軌道上実証費用については、ステージゲート評価等を踏まえ、JAXA においてその必要性を判断するものとする。

③ 自己負担の考え方（補助率の設定）等

本テーマは、電波に対する妨害・傍受等の脅威に対処する技術を備えた部品・コンポーネント又はシステムを開発するものである。妨害耐性技術は地上通信において既に開発・活用されていることから比較的高い技術成熟度に到達しており、衛星セキュリティを取り巻く環境が厳しくなっている中で市場成熟度も高まっていくと期待されている。従って、支援の形態を補助、支援の類型を A とする。

以上から、補助率は、大企業においては 2 分の 1、中小企業・スタートアップにおいては 3 分の 2 とする。

¹ 打上げ実証に関する相談 <https://fund.jaxa.jp/contact/>

6. 審査・評価の観点

採択に当たっては、以下の観点等を総合的に評価する。

- ① 技術開発課題の目標や関連の指標、各技術開発テーマの成果目標の達成等に大きく貢献し得る技術の創出や商業化等に向けて実現可能性を有し、実効的な計画であること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
 - 事業計画について、技術及びスケジュールの観点から実現可能なものであり、妨害・傍受等の電波に対する脅威に対処するための技術を備えた部品・コンポーネント又はシステムの技術開発や商用化につなげることができる合理的に評価できるものであること。
 - ユーザが必要とする脅威について調査・検討した上で、その脅威に対処可能な部品・コンポーネント又はシステムについて、事業期間終了から4年以内の商用化に向けた開発計画及び事業化計画を提案していること。
 - 技術開発後の市場展開に係る計画が十分に考慮されており、獲得を目指す市場規模や将来期待される売上規模、顧客のニーズとの適合性等が明確になっていること。
 - 研究開発の成果を活用して公的機関によるアンカーテナンシーの獲得を目指す場合には、アンカーテナンシーの必要性、対象とする公的なニーズの内容及び利用シナリオが整理されていること。
 - 本技術開発テーマの支援の形態は補助であることを踏まえ、研究開発の実施に当たって実効的な資金調達計画を有すること。
- ② 国内外の技術開発動向を踏まえ、優位性、独自性を有すること。
 - セキュリティ対策は直接的な収益への貢献が見えにくいことにも鑑み、技術的優位性とコスト効率の両立を図る設計が構想されていること。
- ③ 提案機関が民間企業である場合、実施機関の経営戦略等に位置付けられており、市場展開に向け、経営層のコミットメントが得られていること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。

- 将来計画、ビジョン等において、妨害・傍受等の電波に対する脅威に対処するための研究開発及び市場展開に取り組むことが明確に位置付けられており、十分かつ継続的なコミットメントが期待できること。
 - 妨害・傍受等の電波に対する脅威に対処するための技術について、研究開発を担当する人員に限らず、提案機関の経営層も含めて市場展開までの計画等を検討する体制の構築が期待できること。
- ④ VC や銀行等の金融機関からの評価や自社資金の活用見込み等、民間資金の調達に向けた将来性が期待できること。
- 公募時に提示する様式に基づき、民間資金の調達見込みを含む詳細な事業計画を示すこと。又は、金融機関以外からの評価をもって資金調達に向けた将来性を明らかにできる場合には、その点の説明を持って可とする。
 - 提案機関が中小企業又はスタートアップである場合には、大企業である場合に比べて、金融機関からの評価等を取得することが一般に困難であると考えられることも加味して評価を行う。
- ⑤ 我が国全体の宇宙分野の技術開発リソース等にも鑑み、有効な体制となっていること。また、研究代表者及び研究分担者が目標達成に向け、リーダーシップ及びマネジメントを発揮できること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 研究代表者や研究分担者が十分なエフォート率を割ける体制になっているか。
- ⑥ 技術開発成果、技術開発データ、知的財産権等が有効に活用できる体制であること。また、技術開発に関する情報を適正に管理するために必要な計画・体制であること。
- ⑦ コスト削減努力が認められるなど、提案金額と提案内容を比較した際にコストパフォーマンスが高い提案となっているか。なお、提案金額を減らした場合に提案内容がどのように変化するかについて提案書に記載することも可能とする。
- ⑧ 公募時に提示する様式に基づくステークホルダー（投資家・金融機関、顧客候補等）からの評価の内容。

- ⑨ 研究開発の成果を活用し、グローバルな商用展開を目指す戦略的構想があること（国内市場のみでの展開により、事業の成立及び拡大が十分に見込めると合理的に説明可能なものを除く。）。
- 開発する部品・コンポーネント又はシステムが国内市場及び海外市場においてそれぞれ獲得を目指す需要が明確化されていること。事業性の成立及び拡大のため必要と考えられる海外市場の獲得に向けて、他国の顧客からの関心の表明や協業に向けた具体的な取組実績を有することは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
 - 他国の協力機関と進めている研究・開発・実証・利用開拓について Co-funded 事業を目指し当該協力機関・宇宙機関と協議していることは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
- ⑩ 宇宙実証を含む技術開発テーマについては、電波の使用等に関する国内外の手續が適切に遂行できる計画・体制であること。

7. 技術開発マネジメント

基本方針で定められている技術開発マネジメントに加えて、JAXA は、必要に応じて、衛星運用におけるセキュリティ上の脅威に関する情報提供や技術的知見の提供等、可能な範囲で支援を行う。

その上で、支援開始後 1 年目を目途に行うステージゲート評価においては、

6. 審査・評価の観点のほか、以下の観点等を評価する。

- （軌道上実証を行うもの）QM (Qualification Model) /PFM/FM の開発完了の見込みが立っており、軌道上実証を実効的に行うことができると認められるか。
- （軌道上実証を行わないもの）EM の開発完了の見込みが立っているか。
- 技術開発の成果を活用した商用化及び市場展開に向けた戦略的構想を有し、獲得目標とする市場、顧客ニーズとの適合性が明確になっており、顧客候補との間で、仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。また、事業成立・拡大に向けた営業手法やサプライチェーン構築等について、具体的な計画が策定され、その実行に向けた取組が進められているか。
- 海外市場の獲得が事業性の成立・拡大に必要とされる場合には、海外市場における顧客ニーズの整理が行われているとともに、他国の顧客から

の関心の表明や協業等、グローバル展開に向けた具体的な進捗が確認できるか。

- （アンカーテナンシーを想定する場合のみ）対象とする公的機関の利用ニーズ及び政策的意義との整合性が明確化されており、当該公的機関との間で仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。

上記の観点を踏まえつつ、採択された技術開発課題がステージゲート評価時点で達成すべき具体的な目標を、技術開発課題の内容に応じて設定する。

4) Q/V帯等通信機器の開発・実証

1. 背景・目的

世界の衛星通信の商用市場では主に Ka 帯（26.5GHz～40GHz）等が広帯域通信に利用されているところ、近年の衛星通信の普及と衛星打上げ数の増加に伴い、Ka 帯等の広帯域通信に適した周波数資源は徐々にひっ迫しており、国際的な周波数調整手続きにより多くの時間を要するようになってきている。このことは、既存事業者によるサービス拡大や新規事業者の参入において大きな障壁となることも想定される。

このような状況を受け、より多くの通信需要に対応可能な、Ka 帯よりも更に広帯域の高周波数帯である Q 帯（33GHz～50GHz）、V 帯（40GHz～75GHz）、E 帯（71GHz～76GHz）、W 帯（81GHz～86GHz）等の活用が期待されており、活用に向けた技術開発が国内外で進められている。海外では、低軌道衛星と地球局との間のフィーダリンクにおいて Q 帯及び V 帯の通信を既に商用利用する例も存在するなど、Q 帯及び V 帯をはじめとする周波数帯における通信技術の獲得は、衛星通信における技術開発競争の主戦場となりつつある。

以上を踏まえ、今後の活用が期待される非常に高い周波数帯の衛星通信において我が国の国際競争力を確保するとともに、将来にわたる衛星通信の持続的な提供環境を構築することに向けて、これら周波数帯の電波の送受信を可能とする通信機器を開発・実証する。

【参考】関連する宇宙基本計画や宇宙技術戦略の抜粋
宇宙技術戦略
(改訂中につき省略)

2. 本テーマの目標（出口目標、成果目標）

基本方針で定められている「小型～大型の衛星事業（通信、観測等）や軌道上サービス等の国内の民間事業者による国際競争力にもつながる衛星システムを実現する。そのための産業基盤を国内に構築し自立性及び自律性を確保するとともに、革新的な衛星基盤技術の獲得により我が国の国際競争力を

底上げする」こと等に向けて、５年間を目途に、次の事項を目標とする技術開発を推進する。

- ５年間を目途に、非常に高い周波数帯に対応した衛星通信機器を開発（TRL ８～９相当を確保）し、本事業終了後２年以内の商用展開を目指すことを優先的な目標とする。
- また、2030 年代早期までに商用展開が目指せることを明らかにできる場合には、５年間を目途に TRL ８相当を確保するための開発を実施しつつ、開発項目の一部については、同期間内で、TRL ７以下の水準に到達するための開発も併せて行うことを認める。）。)

３．技術開発実施内容

２．の目標の達成を目指し、以下の技術開発項目を実施する。詳細は JAXA において検討し、公募要領に記載する。

- 非常に高い周波数帯に対応する衛星通信機器の実現・商用化に向けて、EM/PPM/FM の開発・実証を行う。具体的には例えば、ハイパワーアンプ、ローノイズアンプ、周波数コンバーター、地上設備等、衛星通信機器の性能を左右する重要な構成要素を含め、降雨による電波減衰の耐性やビームを高精度制御する技術等を獲得することが望ましいが、国内外の技術的な動向も踏まえて検討し、研究開発計画を策定の上、開発する。なお、Q 帯、V 帯、W 帯又は E 帯ではなく、Ka 帯やより低い周波数帯に対応する衛星通信機器の開発は不可とする。

４．技術開発実施体制

基本方針で定められている技術開発実施体制に加えて、以下を満たす企業等を想定。

- 非常に高い周波数帯に対応する衛星通信機器や地上設備等の開発・製造について十分な知見・技術を備えた人員・体制を有すること。
- 非常に高い周波数帯に対応する衛星通信機器を活用して通信サービスを提供する可能性のある衛星通信オペレータ、当該衛星通信機器を搭載した衛星バスを販売する可能性のある衛星ベンダーや当該通信サービスを

利用する可能性のあるユーザ等との緊密な連携の下、実証や商用化を効果的に推進することが可能な体制が構築できていること。

- 開発した衛星通信機器の市場投入及び市場展開（必要に応じグローバルな市場展開を含む）が可能な人員・体制を有すること。

5. 支援の方法

① 支援期間

支援開始後3年目を目途にステージゲート評価を実施する。また、その結果によっては、それ以降の所要の事業期間分（最長2年まで）の支援を可能とする。

② 支援規模（支援件数）

支援総額：93億円程度（打上げ・軌道上実証費用を含む）

1件あたり93億円を上限とし、1～2件程度を採択する。

※基本方針において「原則として国内からの打上げ」とされていることを踏まえ、打上げ・軌道上実証に関する相談窓口をJAXAにおいて設置している²。

※打上げ・軌道上実証費用については、ステージゲート評価等を踏まえ、JAXAにおいてその必要性を判断するものとする。

③ 自己負担の考え方（補助率の設定）等

本テーマは、非常に高い周波数帯に対応する衛星通信機器の開発を行い、商業化することを目指すものである。Q帯及びV帯通信機器については、海外では静止軌道衛星のみならず低軌道衛星においても既に実装された例があるなど比較的高い技術成熟度に到達しており、市場成熟度も高い。一方で、国内では競争力ある形でこれらの機器を製造する能力はなく、海外に劣後した状況にあ

² 打上げ実証に関する相談 <https://fund.jaxa.jp/contact/>

ることから、国内における技術成熟度は未だ十分ではない。従って、支援の形態を補助、支援の類型をBとする。

以上から、補助率は、大企業においては3分の2、中小企業・スタートアップにおいては4分の3、大学等においては1分の1とする。

6. 審査・評価の観点

採択に当たっては、以下の観点等を総合的に評価する。

- ① 技術開発課題の目標や関連の指標、各技術開発テーマの成果目標の達成等に大きく貢献し得る技術の創出や商業化等に向けて実現可能性を有し、実効的な計画であること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
 - 事業計画について、技術及びスケジュールの観点から実現可能なものであり、非常に高い周波数帯に対応する衛星通信機器の商用化につなげることができることと認められること。
 - ユーザが必要とする衛星通信サービスを調査・検討した上で、その通信サービスに対応したQ/V帯等通信機器について、事業期間終了後2年以内の商用化に向けた開発計画及び事業化計画を提案していること。
 - 商用化に向けて、市場・需要調査、候補顧客へのヒアリング、販路開拓やサプライチェーン構築等に向けた具体的な活動や検討が進んでいること。
 - 開発した衛星通信機器を他者に販売するのみならず、自ら又は連携機関が当該衛星通信機器を活用して通信サービスを提供する計画を有している場合であって、当該計画が本テーマの目的に資するものであるときは、評価において考慮する。
 - 研究開発の成果を活用して公的機関によるアンカーテナンシーの獲得を目指す場合には、アンカーテナンシーの必要性、対象とする公的なニーズの内容及び利用シナリオが整理されていること。
 - 本技術開発テーマの支援の形態は補助であることを踏まえ、研究開発の実施に当たって実効的な資金調達計画を有すること。
- ② 国内外の技術開発動向を踏まえ、優位性、独自性を有すること。
 - 技術開発後の市場展開に当たって技術的な優位性を獲得できると認められること。

- 市場展開に当たって十分な国際競争力を有することができるような技術開発計画となっていると評価できること。
- ③ 提案機関が民間企業である場合、実施機関の経営戦略等に位置付けられており、市場展開に向け、経営層のコミットメントが得られていること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 将来計画、ビジョン等において、非常に高い周波数帯に対応する通信機器の研究開発及び市場展開に取り組むことが明確に位置付けられており、十分かつ継続的なコミットメントが期待できること。
 - 非常に高い周波数帯に対応する通信機器について、研究開発を担当する人員に限らず、提案機関の経営層も含めて市場展開までの計画等を検討する体制の構築が期待できること。
- ④ VC や銀行等の金融機関からの評価や自社資金の活用見込み等、民間資金の調達に向けた将来性が期待できること。
- 公募時に提示する様式に基づき、民間資金の調達見込みを含む詳細な事業計画を示すこと。又は、金融機関以外からの評価をもって資金調達に向けた将来性を明らかにできる場合には、その点の説明を持って可とする。
 - 提案機関が中小企業又はスタートアップである場合には、大企業である場合に比べて、金融機関からの評価等を取得することが一般に困難であると考えられることも加味して評価を行う。
- ⑤ 我が国全体の宇宙分野の技術開発リソース等にも鑑み、有効な体制となっていること。また、研究代表者及び研究分担者が目標達成に向け、リーダーシップ及びマネジメントを発揮できること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 研究代表者や研究分担者が十分なエフォート率を割ける体制になっているか。
- ⑥ 技術開発成果、技術開発データ、知的財産権等が有効に活用できる体制であること。また、技術開発に関する情報を適正に管理するために必要な計画・体制であること。

- ⑦ コスト削減努力が認められるなど、提案金額と提案内容を比較した際にコストパフォーマンスが高い提案となっているか。なお、提案金額を減らした場合に提案内容がどのように変化するかについて提案書に記載することも可能とする。
- ⑧ 公募時に提示する様式に基づくステークホルダー（投資家・金融機関、顧客候補等）からの評価の内容。
- ⑨ 研究開発の成果を活用し、グローバルな商用展開を目指す戦略的構想があること（国内市場のみでの展開により、事業の成立及び拡大が十分に見込めると合理的に説明可能なものを除く。）。
 - 開発する通信機器やそれにより実現する通信サービスが国内市場及び海外市場においてそれぞれ獲得を目指す需要が明確化されていること。事業性の成立及び拡大のため必要と考えられる海外市場の獲得に向けて、他国の顧客からの関心の表明や協業に向けた具体的な取組実績を有することは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
 - 他国の協力機関と進めている研究・開発・実証・利用開拓について Co-funded 事業を目指し当該協力機関・宇宙機関と協議していることは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
- ⑩ 宇宙実証を含む技術開発テーマについては、電波の使用等に関する国内外の手続が適切に遂行できる計画・体制であること。

7. 技術開発マネジメント

基本方針で定められている技術開発マネジメントに加えて、JAXA は、通信機器の開発等に関して、これまでの経験を踏まえて必要な支援を行う。

その上で、支援開始後3年目を目途に行うステージゲート評価においては、
6. 審査・評価の観点のほか、以下の観点等を評価する。

- （軌道上実証を行うもの）QM（Qualification Model）/PFM/FM の開発完了の見込みが立っており、軌道上実証を実効的に行うことができると認められるか。
- （軌道上実証を行わないもの）EM の開発完了の見込みが立っているか。
- 技術開発の成果を活用した商用化及び市場展開に向けた戦略的構想を有し、獲得目標とする市場、顧客ニーズとの適合性が明確になっており、

顧客候補との間で、仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。また、事業成立・拡大に向けた営業手法やサプライチェーン構築等について、具体的な計画が策定され、その実行に向けた取組が進められているか。

- 海外市場の獲得が事業性の成立・拡大に必要とされる場合には、海外市場における顧客ニーズの整理が行われているとともに、他国の顧客からの関心の表明や協業等、グローバル展開に向けた具体的な進捗が確認できるか。
- （アンカーテナンシーを想定する場合のみ）対象とする公的機関の利用ニーズ及び政策的意義との整合性が明確化されており、当該公的機関との間で仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。

上記の観点を踏まえつつ、採択された技術開発課題がステージゲート評価時点で達成すべき具体的な目標を、技術開発課題の内容に応じて設定する。

(5) 次世代衛星通信を実現する革新的衛星搭載アンテナの開発・実証

1. 背景・目的

宇宙通信分野は、宇宙活動の中でも特に市場規模が大きく、今後の成長が期待される分野である。中でも商用通信・個人向け通信は 2035 年まで年平均 16%・12%という非常に高い成長率が見込まれている。

衛星通信サービスの提供には、地上との安定した通信を支える衛星搭載アンテナが不可欠であり、その性能は、通信サービスの範囲と品質に直結し、衛星通信サービスの国際競争力を左右する。特に、スマートフォンとのダイレクト通信の商用化等により対向の地上端末が小型化していることに鑑みれば、高出力・高精度を担保した衛星搭載アンテナの開発等が進展することで、スマートフォンとのダイレクト通信の高速・大容量化はもちろん、衛星 IoT 端末を活用した衛星通信の社会実装等、新たな様態の衛星通信サービスの創出にもつながると想定される。このため、国内外の衛星通信オペレータからは、衛星搭載アンテナについて高出力・高精度化、軽量化・搭載性の向上等の高度化に向けたニーズが高まっている。

これらを踏まえ、本テーマでは国内外の衛星通信オペレータのニーズに対応し、次世代の衛星通信（例：高速・大容量な衛星ダイレクト通信）を実現するための革新的な衛星搭載用アンテナ技術の開発・実証を支援する。これにより、高度化された衛星搭載用通信アンテナやその部品・コンポーネント（以下「衛星搭載アンテナ等」という）を我が国事業者がいち早く市場に投入し、国際競争力ある宇宙関連産業の創出を目指す。

【参考】関連する宇宙基本計画や宇宙技術戦略の抜粋
宇宙技術戦略
(改訂中につき省略)

2. 本テーマの目標（出口目標、成果目標）

基本方針で定められている「小型～大型の衛星事業（通信、観測等）や軌道上サービス等の国内の民間事業者による国際競争力にもつながる衛星システムを実現する。そのための産業基盤を国内に構築し自立性及び自律性を確保するとともに、革新的な衛星基盤技術の獲得により我が国の国際競争力を

底上げする。」すること等に向けて、5年間を目途に、次の事項を目標とする技術開発を推進する。

- 衛星通信産業におけるゲームチェンジをもたらし、我が国の衛星通信産業の国際競争力を飛躍的に高めることにつながる革新的な衛星搭載アンテナ等の開発・実証を行い、5年間を目途に、TRL 8 相当を確保することを優先的な目標とする。
- また、2030 年代早期までの商用展開が目指せることを明らかにできる場合には、5年間を目途に、TRL 8 相当を確保するための開発を実施しつつ、開発項目の一部については、同期間内で、TRL 7 以下の水準に到達するための開発も行うことを認める。

3. 技術開発実施内容

2. の目標の達成を目指し、以下の技術開発項目を実施する。

- スマートフォンと衛星とのダイレクト通信や将来立ち上がる新たな衛星通信市場において我が国事業者が競争力を得るために、衛星搭載アンテナ等について、ゲームチェンジャーとなり得る技術に関する開発・実証を行う。
- 具体的には、技術的な動向を含む国内外の状況も踏まえつつ、例えば、①地上からの距離が遠い静止軌道の通信衛星であっても、超大口径の衛星搭載アンテナ等を実現することで、高速・大容量のブロードバンド通信を可能とする技術、②対向のスマートフォンに搭載されているアンテナが小さいことを想定して、これらに対応する衛星搭載アンテナ等技術（例：大型衛星搭載アンテナ等技術、軽量かつ折りたたみ可能な素材・構造を活用することで小型化・軽量化を実現する技術等）等を研究開発計画を策定の上、開発する。なお、搭載先となる衛星の軌道の別は問わないが、ターゲットとする軌道に適した衛星搭載アンテナ等の開発を行うこと。

4. 技術開発実施体制

基本方針で定められている技術開発実施体制に加えて、以下を満たす企業等を想定。詳細は JAXA において検討し、公募要領に記載する。

- 衛星搭載アンテナ等の開発・製造について十分な知見・技術を備えた人員・体制を有すること。
- 衛星搭載アンテナ等を活用して通信サービスを提供する可能性のある衛星通信オペレータとの緊密な連携の下、実証や商用化を効果的に推進することが可能な体制が構築できていること（衛星搭載アンテナ等の開発事業者に加え、衛星通信オペレータを含むコンソーシアム形式での提案は必須ではないが、望ましい。）。
- 開発した衛星搭載アンテナ等の市場投入及び市場展開（必要に応じグローバルな市場展開を含む）が可能な人員・体制を有すること。

5. 支援の方法

① 支援期間

支援開始後3年目を目途にステージゲート評価を実施する。また、その結果によっては、それ以降の所要の事業期間分（最長2年まで）の支援を可能とする。

② 支援規模（支援件数）

支援総額：63億円程度（打上げ・軌道上実証費用を含む）

1件あたり63億円を上限とし、1～2件程度を採択する。

※基本方針において「原則として国内からの打上げ」とされていることを踏まえ、打上げ・軌道上実証に関する相談窓口をJAXAにおいて設置している³。

※打上げ・軌道上実証費用については、ステージゲート評価等を踏まえ、JAXAにおいてその必要性を判断するものとする。

③ 自己負担の考え方（補助率の設定）等

本テーマは、衛星通信産業へのゲームチェンジをもたらし、我が国の国際競争力を飛躍的に高めることを目指し、革新的な衛星搭載アンテナ等の開発に取

³ 打上げ実証に関する相談 <https://fund.jaxa.jp/contact/>

り組むものである。これまで同様の実績がない技術開発となり、技術成熟度は決して高いとは言えない状態からスタートすることが想定される一方、衛星通信オペレータから衛星搭載アンテナ等の高度化等へのニーズは明確であると想定され、市場成熟度は比較的高い。従って、支援の形態を補助、支援の類型をBとする。

以上から、補助率は、大企業においては3分の2、中小企業・スタートアップにおいては4分の3、大学等においては1分の1とする。

6. 審査・評価の観点

採択に当たっては、以下の観点等を総合的に評価する。

- ① 技術開発課題の目標や関連の指標、各技術開発テーマの成果目標の達成等に大きく貢献し得る技術の創出や商業化等に向けて実現可能性を有し、実効的な計画であること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
 - 事業計画について、技術及びスケジュールの観点から実現可能なものであり、革新的な衛星搭載アンテナ等の技術開発や商用化につなげることができると合理的に評価できるものであること。
 - 本技術開発テーマの事業終了後は、衛星通信オペレータによる通信サービスの高度化につなげることを目指すものであることを踏まえ、衛星通信オペレータとの連携のための十分に実効的な計画を有すること。特に、衛星搭載アンテナ等の個別のコンポーネントにとどまらず、通信システム全体の構成やサービス提供を見据えた具体的な構想を有し、そのような構成等について衛星通信オペレータとの会話が行われていること。
 - 技術開発後の市場展開に係る計画が十分に考慮されており、獲得を目指す市場規模や将来期待される売上規模、顧客のニーズとの適合性等が明確になっていること。特に、国内外において期待できる需要に関する調査又は予測が効果的に行われていること。
 - 研究開発の成果を活用して公的機関によるアンカーテナンシーの獲得を目指す場合には、アンカーテナンシーの必要性、対象とする公的なニーズの内容及び利用シナリオが整理されていること。
 - 本技術開発テーマの支援の形態は補助であることを踏まえ、研究開発の実施に当たって実効的な資金調達計画を有すること。

- ② 国内外の技術開発動向を踏まえ、優位性、独自性を有すること。
- 革新的な衛星搭載アンテナ等の実現に当たって、既に存在している衛星搭載アンテナ等の状況と比較した優位性及び独自性の説明が行われていること。
 - 我が国の衛星通信産業全体の国際競争力の向上に向けて、衛星搭載アンテナ等の開発におけるゲームチェンジ技術として十分に寄与することができるものと評価できるものであること。
- ③ 提案機関が民間企業である場合、実施機関の経営戦略等に位置付けられており、市場展開に向け、経営者のコミットメントが得られていること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。
- 経営戦略、事業戦略において、衛星搭載アンテナ等の研究開発及び市場展開に取り組むことが明確に位置付けられており、十分かつ継続的なコミットメントが期待できること。
 - 衛星搭載アンテナ等について、研究開発を担当する人員に限らず、提案機関の経営層も含めて市場展開までの計画等を検討する体制が構築されていること。
- ④ VC 等の金融機関からの評価等、民間資金の調達に向けた将来性が期待できること。
- 公募時に提示する様式に基づき、民間資金の調達見込みを含む詳細な事業計画を示すこと。又は、金融機関以外からの評価を持って資金調達に向けた将来性を明らかに出来る場合には、その点の説明を持って可とする。
 - 提案機関が中小企業又はスタートアップである場合には、大企業である場合に比べて、金融機関からの評価等を取得することが一般に困難であると考えられることも加味して評価を行う。
- ⑤ 我が国全体の宇宙分野の技術開発リソース等にも鑑み、有効な体制となっていること。また、研究代表者及び研究分担者が目標達成に向け、リーダーシップ及びマネジメントを発揮できること。具体的には以下の観点等に基づいて評価する。

- 研究代表者や研究分担者が十分なエフォート率を割ける体制になっているか。
- ⑥ 技術開発成果、技術開発データ、知的財産権等が有効に活用できる体制であること。また、技術開発に関する情報を適正に管理するために必要な計画・体制であること。
 - ⑦ コスト削減努力が認められるなど、提案金額と提案内容を比較した際にコストパフォーマンスが高い提案となっているか。なお、提案金額を減らした場合に提案内容がどのように変化するかについて提案書に記載することも可能とする。
 - ⑧ 公募時に提示する様式に基づくステークホルダー（投資家・金融機関、顧客候補等）からの評価の内容。
 - ⑨ 研究開発の成果を活用し、グローバルな商用展開を目指す戦略的構想があること（国内市場のみでの展開により、事業の成立及び拡大が十分に見込めると合理的に説明可能なものを除く。）。
- 開発するアンテナやそれにより実現する通信サービスが国内市場及び海外市場においてそれぞれ獲得を目指す需要が明確化されていること。事業性の成立及び拡大のため必要と考えられる海外市場の獲得に向けて、他国の顧客からの関心の表明や協業に向けた具体的な取組実績を有することは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
 - 他国の協力機関と進めている研究・開発・実証・利用開拓について Co-funded 事業を目指し当該協力機関・宇宙機関と協議していることは必須ではないが、含まれている場合には評価において重視する。
- ⑩ 宇宙実証を含む技術開発テーマについては、電波の使用等に関する国内外の手續が適切に遂行できる計画・体制であること。

7. 技術開発マネジメント

基本方針で定められている技術開発マネジメントに加えて、JAXA は、大型展開アンテナ等、衛星搭載アンテナ等の開発等に関して、これまでの経験を踏まえて必要な支援を行う。

その上で、支援開始後3年目を目途に行うステージゲート評価においては、6. 審査・評価の観点のほか、以下の観点等を評価する。

- （軌道上実証を行うもの）QM（Qualification Model）/PFM/FMの開発が計画通り完了しており、軌道上実証を実効的に行うことができると認められるか。
- （軌道上実証を行わないもの）EMの開発完了の見込みが立っているか。
- 技術開発の成果を活用した商用化及び市場展開に向けた戦略的構想を有し、獲得目標とする市場、顧客ニーズとの適合性が明確になっており、顧客候補との間で、仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。また、事業成立・拡大に向けた営業手法やサプライチェーン構築等について、具体的な計画が策定され、その実行に向けた取組が進められているか。
- 海外市場の獲得が事業性の成立・拡大に必要とされる場合には、海外市場における顧客ニーズの整理が行われているとともに、他国の顧客からの関心の表明や協業等、グローバル展開に向けた具体的な進捗が確認できるか。
- （アンカーテナンシーを想定する場合のみ）対象とする公的機関の利用ニーズ及び政策的意義との整合性が明確化されており、当該公的機関との間で仕様等に関する具体的な調整や検討が進展しているか。

上記の観点を踏まえつつ、採択された技術開発課題がステージゲート評価時点で達成すべき具体的な目標を、技術開発課題の内容に応じて設定する。