

宇宙通信分野における 研究開発課題等について

2025年1月20日

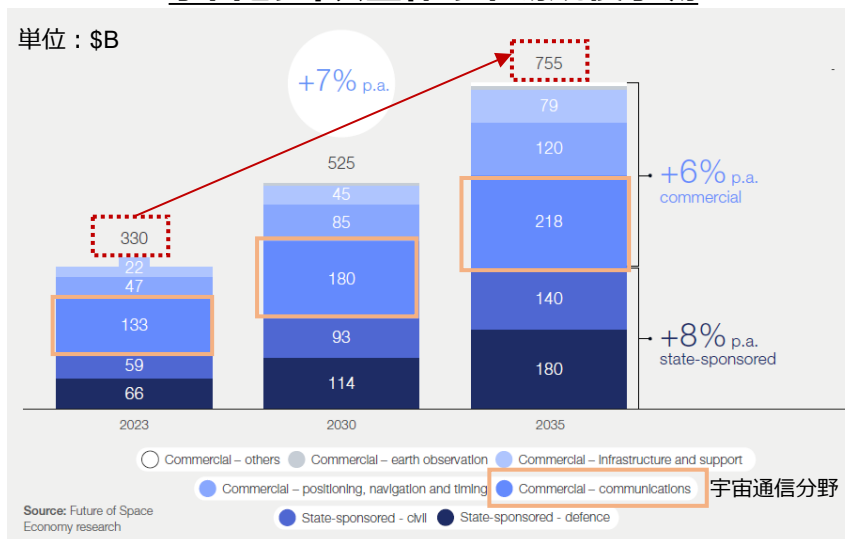
総務省

宇宙通信分野の現状と総務省における取組の概要

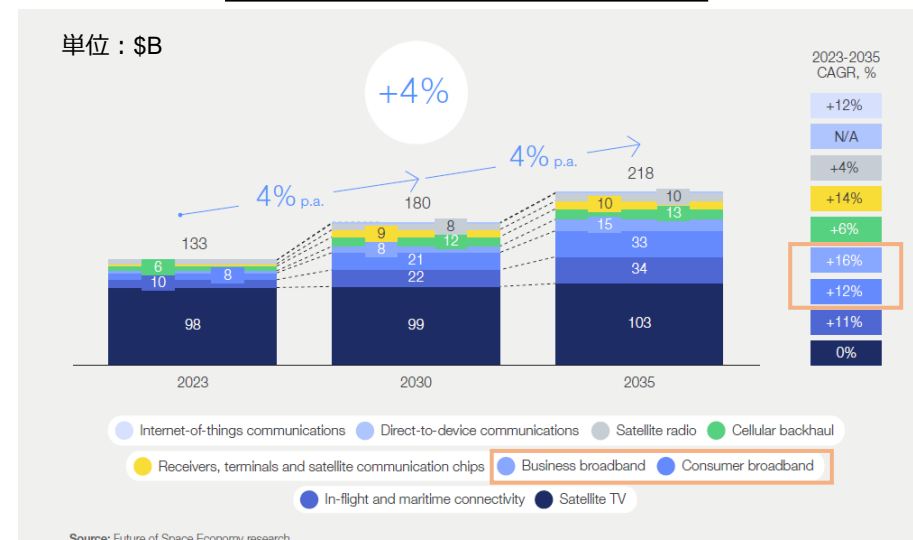
- ✓ **宇宙通信分野は**、宇宙活動の中でも特に**市場規模が大きく**、かつ**成長が期待されている分野**である。我が国でも災害時や離島や海上、山間部等で宇宙通信の活用が進んでおり、**通信インフラの耐災害性の向上や安全保障の確保の観点からの重要性**も増している。
- ✓ また、**宇宙通信・観測・測位等**が社会における様々な場面で使用されるに伴い、これらに**影響を及ぼし得る太陽活動等の観測等**を行い**影響を把握**することの重要性も増している。
- ✓ このような状況を踏まえ、**総務省では**、**宇宙における通信及び電波利用の高度化**、**宇宙天気予報の高度化**等を推し進めるべく、宇宙関係予算全体として**令和7年度当初予算**において**93.9億円**を、**令和6年度補正予算**において**550億円**を計上している。

宇宙通信分野等の市場規模予測

宇宙ビジネス全体の市場規模予測



宇宙通信分野の市場規模予測



- ✓ 宇宙ビジネスは、**2035年に7,550億ドルの市場規模に成長**と予測されている。(2023年時点で約3,300億ドル、**年平均成長率7%**)
- ✓ このうち、**宇宙通信分野は2035年に2,180億ドルの市場規模**を有し、**宇宙ビジネスの最大規模の分野**。

- ✓ 宇宙通信分野全体では、年平均4%の成長率であるが、**商用通信・個人向け通信はそれぞれ年平均16%、12%の成長と非常に大きな成長が見込まれている**。

＜参考＞ 宇宙通信分野をめぐる動向

- ✓ 宇宙通信分野では、様々な側面での通信需要の増加・拡大や、技術進展に伴う業界構造の変化、将来に向けた新たな通信サービスの開発等の様々な動きが生じている。

通信需要の増加・拡大

✓ 宇宙データの爆発的増加

地球観測衛星が取得する衛星画像や観測データ等の高度化に伴い、データ伝送量が増加。高速・即時伝送の必要性も拡大。

業界構造の変化

✓ LEOコンステレーションの台頭

LEOコンステレーションを用いた通信サービスの展開を目指す事業者が次々と登場し、衛星通信サービスの提供に変化。

新たな通信サービスの開発

✓ TNとNTNの融合

スマートフォンと通信衛星の直接通信が一部では実現。地上通信網（TN）と衛星網（NTN）統合に向けた動きは活発化。

委員限り

✓ 官民デュアルユースの拡大

宇宙安全保障構想の中で衛星通信が明示されており、安全保障と産業の両面で使えるデュアルユースが求められている。

✓ 業界再編によるマルチオービット化

静止衛星事業者、非静止衛星事業者、携帯電話事業者の統合・協業が世界中で進展。マルチオービットによるサービス提供に期待。

✓ 月等の深宇宙への活動拡大

米国主導のアルテミス計画をはじめ月探査ミッションが活発化。月通信に対する期待も高まっている。

委員限り

宇宙戦略基金について

- ✓ 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月に宇宙戦略基金をJAXAに創設。
- ✓ 宇宙戦略基金全体の目標達成に向けて、非宇宙のプレーヤの宇宙分野への参入促進や、新たな宇宙産業・利用ビジネスの創出、事業化へのコミットの拡大等の観点からスタートアップを含む民間企業や大学等の技術開発への支援を強化・加速する(宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項(令和6年5月31日 宇宙開発戦略本部決定))こととしており、このような観点で寄与するテーマを支援していく必要がある。

宇宙戦略基金のスキーム



宇宙戦略基金の目標

- ① 宇宙関連市場の拡大(2030年代早期に4兆円⇒8兆円等)
- ② 宇宙を利用した地球規模・社会課題解決への貢献
- ③ 宇宙における知の探究活動の深化・基盤技術力の強化

総務省としての支援の方向性

- ✓ 宇宙戦略基金における総務省の支援は、宇宙における情報通信技術（宇宙通信分野）の開発・利用促進の観点で実施。令和6年度補正予算3,000億円のうち総務省分は450億円(令和5年度は240億円)。
- ✓ 宇宙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。宇宙通信分野において自立性・自律性を確保するためには、衛星等を運用しサービスを提供する「オペレーター」と衛星等の機器を製造する「ベンダー」の双方が技術・戦略を有して国際競争力を確保していくことが重要。
- ✓ また、宇宙通信分野の継続的な発展のためには、国による支援に頼らずに自走化していく必要がある。支援を行うに当たっては、この観点から、支援終了後も宇宙通信市場で一定の地位を築くことができるかや、事業化を見据えて事業者自ら投資を行うこととしているかも考慮していく必要がある。

<参考> 宇宙戦略基金における支援の形態について

- ✓ 宇宙戦略基金における支援は、技術開発テーマの性質等に応じ、委託とするか補助とするかを定め、補助とする場合には補助率の上限を定めることとしている。考え方及び類型は次のとおり。
- ✓ 総務省における令和6年度に実施した技術開発テーマに関しては、委託が3件、補助が1件となっている。

宇宙戦略基金の支援スキーム

支援の 類型	考え方	TRL 目安	市場 成熟度	実施者の規模	補助率 上限	支援の形態
A	比較的高い技術成熟度に到達しており、民間企業等による事業化が見込める事業実証	8~9	高	大企業	2分の1	補助 (自己負担あり)
				中小・スタートアップ	3分の2	
			低	大企業	3分の2	
				中小・スタートアップ	4分の3	
B	未だ十分な技術成熟度に到達しておらず、民間企業等による事業化や調達の獲得等の構想を伴う技術開発・実証	5~7	高	大企業	3分の2	委託・補助 (自己負担あり含む)
				中小・スタートアップ 大学、国研等	1分の1	
			低	大企業	4分の3	
				中小・スタートアップ 大学、国研等	1分の1	
C	将来のゲームチェンジを含む事業化や産学官連携が想定され、大学・国研等による技術成熟度が比較的低い段階からの革新的技術開発	2~4	—	(制限なし)	1分の1	委託・補助 (自己負担なし)
D	横断的・協調領域における共通基盤の整備や調査分析	—	—	(制限なし)	1分の1	委託・補助 (自己負担なし)

委託：JAXAが資金配分機関として特にマネジメントを行うべきテーマであって、実施者の裨益が顕在化していない若しくは具体予測しがたい技術開発（現時点では収益化が困難な技術開発）、技術成熟度が低く事業化までに長期を要する革新的な技術開発、又は協調領域・基盤領域として我が国の業界全体への裨益が大きい技術開発 等

補助：（将来的に）民間事業者による商業化等、実施者の裨益が大きいと見込まれるもの 等

＜参考＞政府戦略等における記載

宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項（令和6年5月31日 宇宙開発戦略本部決定）

④ 宇宙活動を支える総合的基盤の強化

宇宙戦略基金について、速やかに総額 1 兆円規模の支援を行うことを目指すとともに、**非宇宙のプレーヤの宇宙分野への参入促進や、新たな宇宙産業・利用ビジネスの創出、事業化へのコミットの拡大等**の観点からスタートアップを含む民間企業や大学等の技術開発への支援を強化・加速する。

宇宙戦略基金 基本方針（令和6年4月26日内閣府・総務省・文部科学省・経済産業省決定）

3. 技術開発の方向性

- 事業全体の目標達成に向け、各分野において宇宙関連の他の施策との相乗効果を図りつつ、**以下の方向性に沿った技術開発を推進する。**
【衛星等】
 - ✓ 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げる衛星システムを実現する。
KPI:2030年代早期までに、国内の民間企業等による衛星システムを 5 件以上構築。
 - ✓ 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。
 - ✓ また、上記を含む衛星システムの利用による市場を拡大する。
KPI: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。

経済財政運営と改革の基本方針（骨太の方針）（令和6年6月21日閣議決定）

第 2 章 社会課題への対応を通じた持続的な経済成長の実現～新たな経済ステージの実現～

3. 投資の拡大及び革新技術の社会実装による社会課題への対応

（3）フロンティアの開拓：宇宙基本計画及び宇宙技術戦略に基づき、研究開発・実証・社会実装までを戦略的に推進する。（中略）**宇宙戦略基金について、速やかに、総額 1 兆円規模の支援を行うことを目指すとともに、中長期の政府調達を進め、民間企業の事業展開を後押しする。**

新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画（令和6年6月21日閣議決定）

X. 個別分野の取組 1. 宇宙

宇宙戦略基金について、成長力のあるスタートアップ等が強みを持つ分野での重点的な技術開発、新規ビジネス創出、宇宙分野への参入等を促進するため、速やかに 1 兆円規模となることを目指すとともに、長期の政府調達（アンカーテナンシー）を確保し、国際競争力のある民間企業の事業展開を実現する。

＜参考＞ 宇宙戦略基金の基本方針における技術開発の方向性

- ✓ 宇宙戦略基金では、基本方針において、各分野ごとに技術開発の方向性とKPIを定めている。
- ✓ 各分野においては、宇宙関連の他の施策との相乗効果を図りつつ、以下の方向性に沿った技術開発を推進することとしている。

輸送

- ✓ 国内で開発された衛星や海外衛星、多様な打上げ需要に対応できる状況を見据え、低コスト構造の宇宙輸送システムを実現する。
KPI:2030年代前半までに、基幹ロケット及び民間ロケットの国内打上げ能力を年間30件程度確保。
- ✓ 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、新たな宇宙輸送システムの実現に必要な技術を獲得し我が国の国際競争力を底上げする。

衛星等

- ✓ **国内の民間事業者**（スタートアップ含む）**による小型～大型の衛星事業**（通信、観測等）**や軌道上サービス等**による国際競争力にもつながら**自律的な衛星のシステムを実現**する。
KPI:2030年代早期までに、国内の民間企業等によるシステムを5件以上構築。
- ✓ 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。
- ✓ また、上記衛星を含む**衛星システムの利用による市場を拡大**する。
KPI: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。

探査等

- ✓ 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
KPI:2030年代早期までに、国内の民間企業・大学等が月や火星圏以遠のミッション・プロジェクトに新たに10件以上参画。
- ✓ 2030年以降のポストISSにおける我が国の民間事業者の事業を創出・拡大する。
KPI:2030年代早期までに、国内の民間企業等による地球低軌道を活用したビジネスを10件以上創出。
- ✓ また、これらの活動機会を活用し、太陽系科学・宇宙物理等の分野における優れた科学的成果の創出や、国際的な大型計画への貢献にもつなげる。

宇宙技術戦略における総務省関連分野について

- ✓ 宇宙技術戦略（令和6年3月28日宇宙政策委員会決定）は、安全保障・民生分野において横断的に、我が国の勝ち筋を見据えながら開発を進めるべき技術を見極めて策定されており、同戦略は、宇宙戦略基金を含め、関係省庁・機関が予算要求及び執行において参照していくこととされている。
- ✓ 総務省に密接に関連する箇所としては、衛星分野のうち通信の箇所（①光通信ネットワークシステム、②デジタル通信パイロード、③地上系とのシームレスな接続を実現する非地上系ネットワーク技術、④秘匿性・抗たん性を確保する通信技術）や、宇宙科学・探査分野のうち月面探査・開発等（月通信等）がある。

衛星

防災・減災、国土強靱化や気候変動を含めた地球規模問題の解決と、民間市場分野でのイノベーション創出、SDGs達成、Society5.0実現をけん引：



大容量のリアルタイム伝送を可能にする光通信

① 通信

- ✓ 光通信ネットワークシステム
- ✓ デジタル通信パイロード
- ✓ 地上系との接続を実現
- ✓ 秘匿性・抗たん性確保

- ② 衛星測位システム
- ③ リモートセンシング
- ④ 軌道上サービス
- ⑤ 衛星基盤技術

宇宙科学・探査

宇宙の起源や生命の可能性等の人類共通の知を創出し、月以遠の深宇宙に人類の活動領域を拡大するとともに、月面探査・地球低軌道活動における産業振興を図る：



JAXA/TOYOTAが研究開発中の有人圧ローバ(イメージ)

- ① 宇宙物理
- ② 太陽系科学・探査
- ③ 月面探査・開発等
- ④ 地球低軌道・国際宇宙探査共通

宇宙輸送

宇宙輸送能力の強化、安価な宇宙輸送価格の実現、打上げの高頻度化、多様な宇宙輸送ニーズへの対応を実現：

- ① システム技術
- ② 構造系技術
- ③ 推進系技術
- ④ その他の基盤技術
- ⑤ 輸送サービス技術
- ⑥ 射場・宇宙港技術



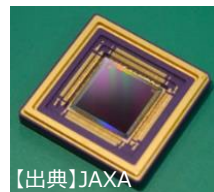
【出典】JAXA

CALLISTO(カリスト)プロジェクト：
日・仏・独の宇宙機関共同で、2025年度にロケット1段目の再使用を実施予定

分野共通技術

上記の衛星、宇宙科学・探査、宇宙輸送分野共通となる技術について、継続的に開発に取り組むことが、サプライチェーンの自律性確保、国際競争力強化の観点から不可欠：

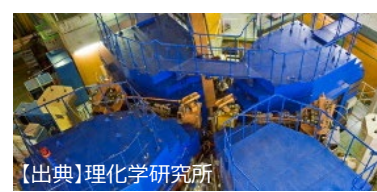
- ① 機能性能の高度化と柔軟性を支えるハードウェア技術（デジタルデバイス等）
- ② 小型軽量化とミッション高度化を支える機械系基盤技術（3Dプリンティング等）
- ③ ミッションの高度化と柔軟性を支えるソフトウェア基盤技術（AI、機械学習等）
- ④ 開発サイクルの高速化や量産化に資する開発・製造プロセス・サプライチェーンの変革
- ⑤ 複数宇宙機の高精度協調運用技術



宇宙用高性能デジタルデバイス
マイクロプロセッサ



製造試験ラインを自動化しているOneweb衛星



COTS品の活用に重要となる耐放射線試験等の環境試験