

# 宇宙技術戦略（案）の概要

# 宇宙技術戦略（案）の概要

- 「宇宙基本計画」（令和5年6月13日閣議決定）に基づき、世界の技術開発トレンドやユーザーニーズの継続的な調査分析を踏まえ、**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、我が国が開発を進めるべき技術を見極め、その開発のタイムラインを示した技術ロードマップを含んだ「宇宙技術戦略」を新たに策定した。**
- **関係省庁における技術開発予算**や新たな**「宇宙戦略基金」**を含め、**今後の予算執行において参照していくとともに、毎年度最新**の状況を踏まえた**ローリング**を行っていく。
- 必要な宇宙活動を自前で行うことができる能力を保持（「自立性」の確保）するため、下記に資する技術開発を推進：
  - ① 我が国の**技術的優位性**の強化
  - ② サプライチェーンの**自律性**の確保 等

## 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：

- ① 通信
- 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



【出典】独TESAT-Spacecom

大容量のリアルタイム伝送を可能にする光通信

## 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：

- 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



【出典】TOYOTA

JAXA/TOYOTAが研究開発中の有人圧ローバ(イメージ)

## 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



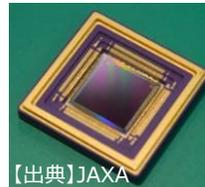
【出典】JAXA

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



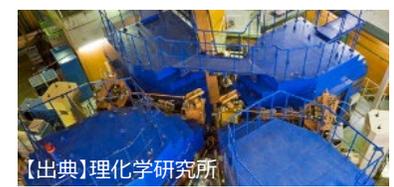
【出典】JAXA

宇宙用高性能デジタルデバイス  
マイクロプロセッサ



【出典】Oneweb

製造試験ラインを自動化しているOneweb衛星



【出典】理化学研究所

COTS品の活用に重要となる耐放射線試験等の環境試験

# 衛星

## 通信

- 陸・海・空・宇宙がシームレスにつながり、高速・大容量・低遅延の通信がより多くの人・地域に常時提供。
- Society 5.0実現、災害・有事の際の抗たん性を見据え取り組む。

(技術開発課題の例)



大容量のリアルタイム伝送を可能にする光通信

重要な技術開発：

- 光通信ネットワークシステム
- 衛星間光通信端末
- コンステレーション構築
- NTN構築 等

## 衛星測位システム

- 位置・時刻を提供する社会インフラであり、社会課題解決やイノベーション創出が期待される。
- 測位能力の自立的確保に取り組む。

(技術開発課題の例)

GPS (米) がリオ (欧) 北斗 (中) 北斗 (中) 北斗 (印)	グロナ (露) 北斗 (中) 北斗 (印)	<b>自国製の原子時計を搭載</b>
準天頂衛星 (日本)		<b>他国製の原子時計を搭載</b>

測位衛星に必要な機器の国産化 (例：原子時計)

重要な技術開発：

- 高精度で妨害・干渉に強い測位システムの実現に向けた技術 (時刻・位置決定の高精度化技術、妨害回避機能強化技術 等)

## リモートセンシング

- 地球観測衛星の時間・空間・波長分解能が高まる中、安全保障や防災・減災等、幅広いアプリケーション・サービスを実現。
- 我が国の多様な観測衛星の蓄積、スタートアップ等のエコシステムを活かし、新市場を形成する。

(技術開発課題の例)



高度計ライダーと光学観測等による3次元計測・将来予測

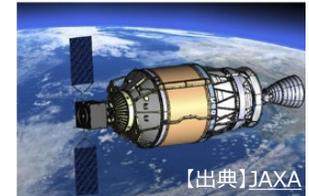
重要な技術開発：

- 光学・SAR等の民間衛星コンステレーションの構築・社会実装
- 光学や高度計ライダーセンサの高度化技術 等

## 軌道上サービス

- スペースデブリの増加で軌道環境が悪化する中、各国でデブリ除去・低減の技術開発とルール整備が進展。
- 安全保障上重要であることに加え、寿命延長や宇宙天気予報等の新たな市場も期待。加えて、宇宙太陽光発電は将来的なエネルギー源として期待。

(技術開発課題の例)



2026年度以降に我が国のCRD2フェーズIIにてロケット上段除去が予定

重要な技術開発：

- デブリ除去技術 (商業デブリ除去実証 (CRD2)) 等

## 衛星基盤技術

(技術開発課題の例)

- 上記の通信、衛星測位システム、リモートセンシング、軌道上サービスに共通となる基盤技術について、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。



COTS品活用で従来の約100倍演算能力があるスウェーデンUnibap社の宇宙用高性能計算機

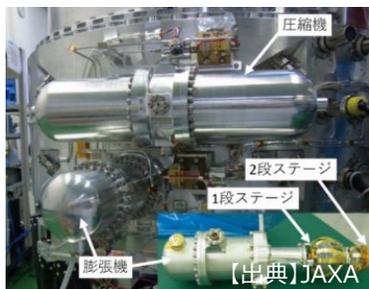
重要な技術開発：

- SDS基盤技術 (フルデジタルペイロードの開発、オンボード処理能力の拡張等)
- フラットパック太陽電池パドル
- 小型衛星向け太陽電池パドル
- 国産太陽電池セル 等

## 宇宙物理分野

- JWST（ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡）の後継計画など、超大型宇宙望遠鏡プロジェクトが、我が国を含む国際協力によって進展する。
- 我が国の強みや特徴ある技術を発展させ、日本独自の尖鋭的な中・小型計画を実施し、国際大型計画だけでは開拓できない革新的な成果創出を目指す。

(技術開発課題の例)



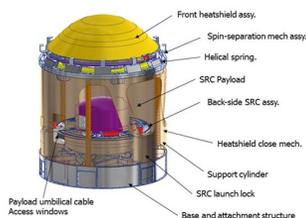
XRISMに搭載された  
2段スターリング冷凍機

- 重要な技術開発：
- 宇宙用冷却技術
  - 観測技術 等

## 太陽系科学・探査分野

- 太陽系と生命の起源と進化を解明することを目指し、各国の惑星・小天体探査を通じて科学的知見の蓄積が進む。
- 萌芽的な基礎研究の中から、独創的な研究領域や先鋭的な技術を見出し、開拓・開発することで、我が国の新たな強みとして育てていく。

(技術開発課題の例)



【出典】JAXA

構想中の彗星からの  
サンプル回収カプセル

- 重要な技術開発：
- サンプルリターン技術
  - 大気突入・空力減速・着陸技術
  - 深宇宙軌道間輸送技術
  - 表面等探査技術 等

## 月面探査・開発等

- 人類の恒常的な活動領域が深宇宙に拡大することを目指した、アルテミス計画が進捗する。
- 国際パートナーとともに、持続的な月面探査（限られた資源を効率的に探査・利用する技術）と、基盤技術の開発を進めていく。

(技術開発課題の例)



【出典】TOYOTA

月面有人と圧ローバ

- 重要な技術開発：
- 月面科学に係る技術
  - 月着陸技術
  - エネルギー技術
  - 月通信・測位技術
  - 月表面探査技術
  - 月資源開発／利用技術 等

## 地球低軌道・国際宇宙探査共通

- 米国では、ポストISSの地球低軌道活動に向け、複数の商業宇宙ステーションの構想検討・開発が進められており、欧州はこれらと連携しようとしている。
- ポストISSにおける活動の場となる拠点の構築に必要な技術やそこでの活動を支える技術の開発を進めていく。

(技術開発課題の例)



【出典】JAXA

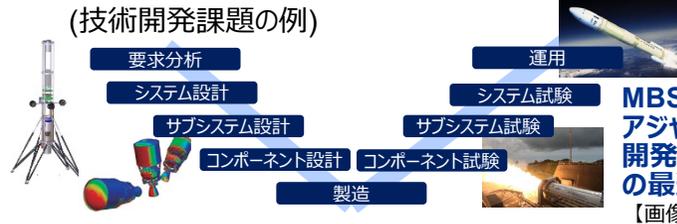
ポストISS地球低軌道拠点イメージ

- 重要な技術開発：
- 物資補給技術
  - 回収・往還技術
  - 有人宇宙滞在・拠点システム技術
  - 宇宙環境利用・宇宙実験技術 等

# 宇宙輸送

## システム技術

システム技術はロケット開発に関わる技術とノウハウの塊。これまで我が国が蓄積・継承した本技術に、民間ロケットの開発を加え、我が国の技術基盤を確立させ、宇宙輸送システムに関わるイノベーションを促進させる。



重要な技術開発：

- ・システムインテグレーション技術
- ・MBSE技術 (Model-Based Systems Engineering)

## 構造系技術

機体の製造期間短縮や機体軽量化を実現し、製造コストの低減や打上げ能力の向上へ繋げる。

(技術開発課題の例)



【出典】Relativity Space

3Dプリンタを活用した大型機体製造技術による、製造期間短縮、製造コスト低減

重要な技術開発：

- ・3D積層技術
- ・複合素材成型技術 等

## 推進系技術

打上げ能力を強化し、運用性を向上させることで、ロケットの再使用化や月・火星等への大型貨物の輸送、その先の完全再使用化や高速二地点間輸送へ繋げる。

(技術開発課題の例)



【出典】インターステラテクノロジ

液化メタンエンジンを用いたロケット開発が世界中で進展

重要な技術開発：

- 液化メタンエンジン、エアブリージングエンジン、固体モータ量産化技術 等

## その他の基盤技術

再使用型ロケットや自律飛行安全技術など、新たな宇宙輸送技術の導入により、打上げの高頻度化や打上げコストの低減へと繋げる。

(技術開発課題の例)



【出典】JAXA

機体の再使用にむけた日・仏・独との共同プロジェクト (CALLISTO)

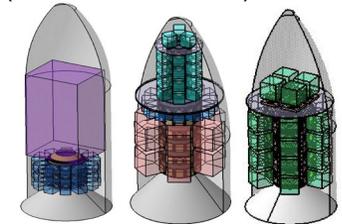
重要な技術開発：

- オンボード自律飛行安全技術、再使用型ロケットに関わる技術 等

## 輸送サービス技術

宇宙における活動領域が拡大するにつれ、ペイロードが大型化・多様化することを見据え、軌道間輸送や高速二地点間輸送など多様な輸送ルートを実現し、輸送ニーズに対応する。

(技術開発課題の例)



【出典】JAXA

顧客ニーズに応じて、様々な搭載方式で打上げができる衛星搭載技術の開発

重要な技術開発：

- 多様なペイロードへの対応、軌道間輸送、高速二地点間輸送 等

## 射場・宇宙港技術

射場・宇宙港では、高頻度打上げが実現。さらに、ロケット・宇宙機の帰還拠点としても重要な役割を果たす。他産業とのオープンイノベーションにより、価値創造や地方創生を進展させる。

(技術開発課題の例)



宇宙ステーションからの往還機の着陸拠点として、国内空港の活用を検討

重要な技術開発：

- 打上げ運用、追跡管制、地上支援に関わる技術、宇宙港価値創造技術 等