

我が国の国家安全保障における宇宙利用の現状と動向 Current Status and Trends in Japan's Use of Space for National Security

2025 LSAS Aerospace and Defense Workshop
Enabling Secure Space Missions in the Age of Counterspace
-Integrating Advanced Commercial Solutions around Earth to Moon-
November 20th, 2025

外園 博一

日本宇宙安全保障研究所 理事

Dr. HOKAZONO Hirokazu

Director, Japan Institute for Space and Security

このプレゼンテーションで述べられた見解は、あくまで登壇者個人のものであり、
所属するいかなる機関や組織の公式な立場を示すものではありません

本日の内容

1. 宇宙安全保障に係る認識と我が国の政策的取組の現状
2. 今後、一層重点的に取り組むべき課題として、本日特にお伝えしたい事項
 - ・宇宙システムの機能保証のための対Counterspace能力の向上
 - ・安全保障と宇宙産業技術基盤の発展の好循環の推進
 - ・宇宙安全保障における官民の役割と責任分担の明確化

宇宙安全保障環境

■ 我が国の宇宙安全保障環境の現状認識

宇宙における競争

- 宇宙は、外交、防衛、経済、情報といった国家の力に関わる分野における地政学的競争の主要な舞台となっており、これらの国家力を支える科学技術およびイノベーションにおいても競争が展開されている。

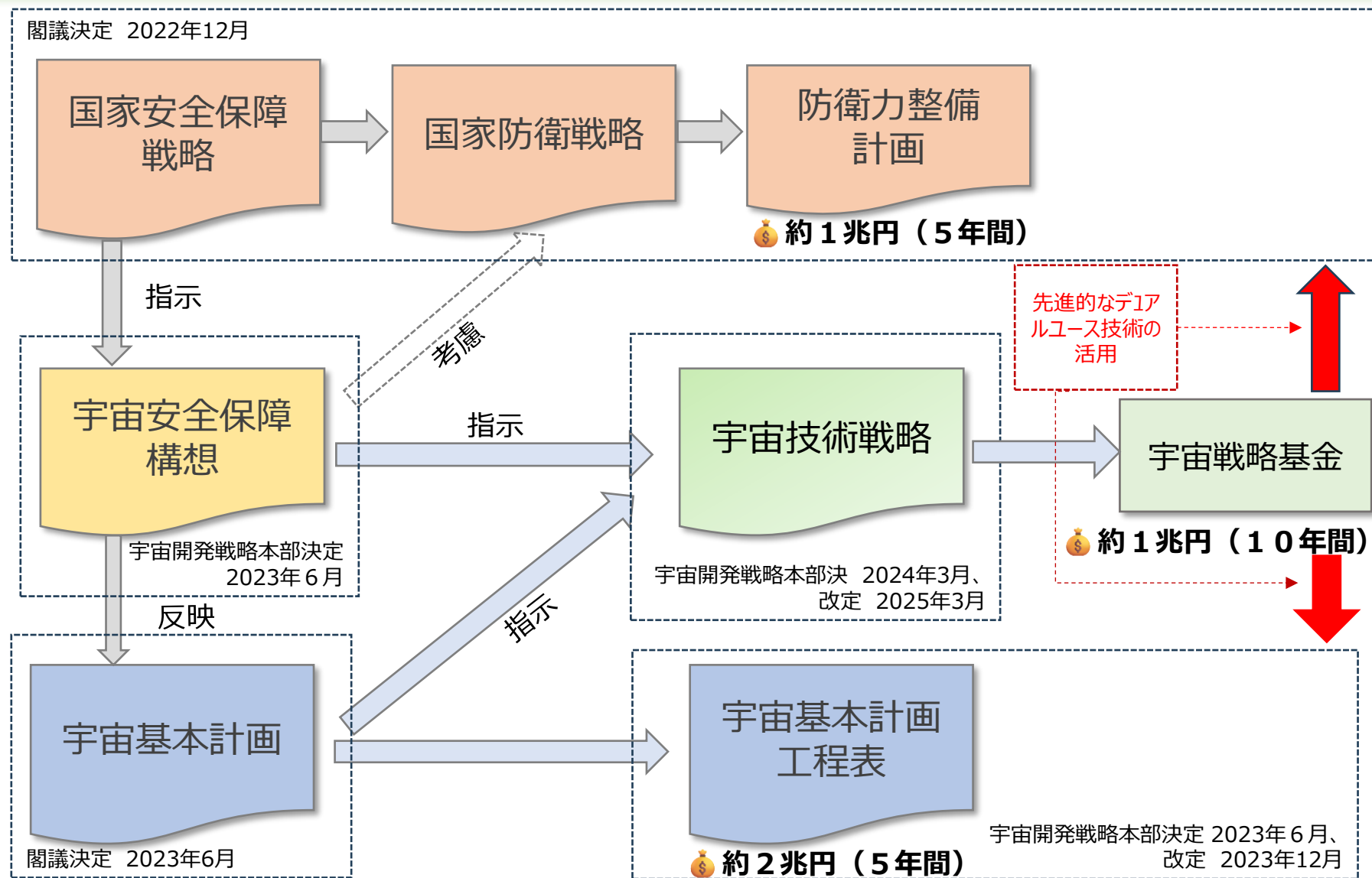
宇宙空間における脅威およびリスクの増大

- 宇宙空間における脅威は急速に増大している。これには、低軌道上の衛星を物理的に破壊する直接上昇型対衛星兵器（DA-ASAT）に加え、物理的破壊を伴わずに衛星の運用を妨害するサイバー攻撃、ジャミング、スプーフィングといった非運動的手段も含まれる。
- 宇宙空間における多様なリスクの拡大は、宇宙ゴミや人工衛星を含む宇宙物体の急増に加え、宇宙天気現象や衛星運用の複雑化といった新たな課題によっても促進されている。

民間部門におけるイノベーションの加速

- 宇宙技術におけるイノベーションは民間部門において急速に進展しており、新たな宇宙ビジネスの機会を拡大させている。
- 宇宙安全保障に関する政府のニーズを民間部門に対して明確に示すことは、民間投資を促進し、宇宙産業の活性化につながる。

宇宙（安全保障、防衛、商業宇宙活動、科学探査、技術開発等） に関連する我が国の政策および計画の枠組み



2022年の国家安全保障戦略（NSS）、国家防衛戦略（NDS）、 および防衛力整備計画（DBP）での宇宙安全保障に係る中核的かつ明示的な記述

■ 国家安全保障戦略(NSS), 国家防衛戦略(NDS), 防衛力整備計画 (DBP) – 2022

✓ 三つの戦略文書は、宇宙を防衛上の陸、海、空、サイバーと同様の重要な領域と認識

- 防衛力の抜本的強化に向けた、測位・航法・時刻（PNT）、情報収集・監視・偵察（ISR）、通信などにおける自衛隊の宇宙利用の強化
- 宇宙領域認識体制の整備強化とスペースデブリへの対応措置の推進
- 国内宇宙産業の振興と基盤強化
- 宇宙航空研究開発機構（JAXA）と自衛隊との連携の深化、および同盟国との協力の強化
- 宇宙空間における敵の指揮・統制・通信（C3）を妨害する能力の構築
- 宇宙空間における国際的な規範および行動規範の確立と促進
- 宇宙領域における優位性の確保と運用能力の向上を目的とした、2026年度における航空自衛隊から宇宙航空自衛隊への再編

等

2023年の宇宙基本計画、および2024年の宇宙安全保障構想における 宇宙安全保障に関する中核的かつ明示的な記述

■ 宇宙基本計画-2023 and 宇宙安全保障構想-2024

□ 達成すべき目標

- 日本は、宇宙空間の活用を通じて国家の平和と繁栄、国民の安全・安心の向上を図りつつ、宇宙の安定的利用と自由なアクセスの維持に向け、同盟国および志を同じくする国々との協調を推進する。

□ アプローチ

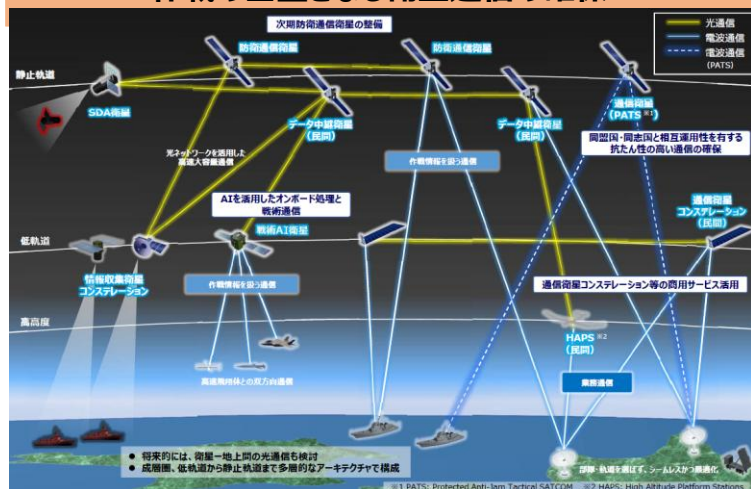
- **宇宙からの安全保障：安全保障のための宇宙利用の抜本的拡大**
防衛力および国家の実力強化に向けた、衛星コンステレーション、安全な通信、測位・航法・時刻（PNT）などの宇宙システムの活用拡大
- **宇宙における安全保障：宇宙空間の安全かつ安定的な利用の確保**
衛星破壊やスペースデブリなどの脅威に対処するための、宇宙状況把握（SDA）、軌道上サービス、事態対処計画、ルール形成における主導的役割の推進
- **宇宙産業の支援・育成：安全保障と宇宙産業の発展の好循環の実現**
宇宙技術戦略の実行による先端・基盤技術開発力の強化、民間技術の活用、民間主導技術開発の支援等により、民間部門のイノベーションが防衛力を強化し、防衛ニーズが産業・経済成長を促進するという好循環の形成・促進

防衛力構築に資する宇宙機能とアーキテクチャの概念的整理

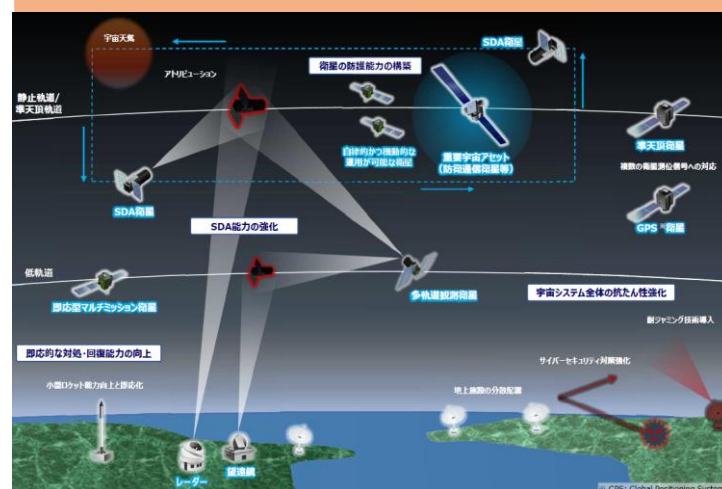
迅速かつ的確な戦況の把握
情報収集・監視・偵察（ISR）、早期警戒（EW）、および目標の探知・識別・追尾（TDIT）の強化



作戦の基盤となる衛星通信の確保



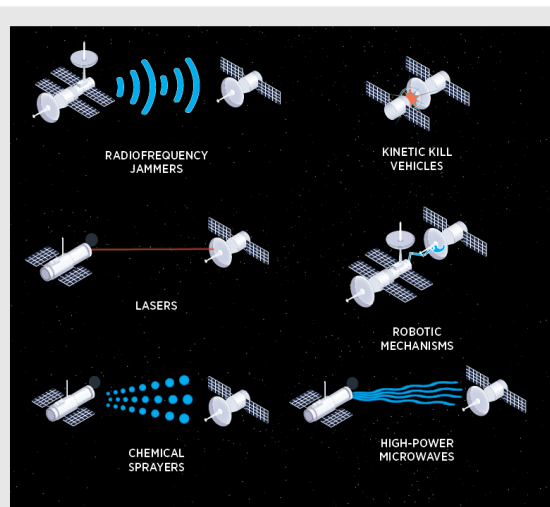
機能保証



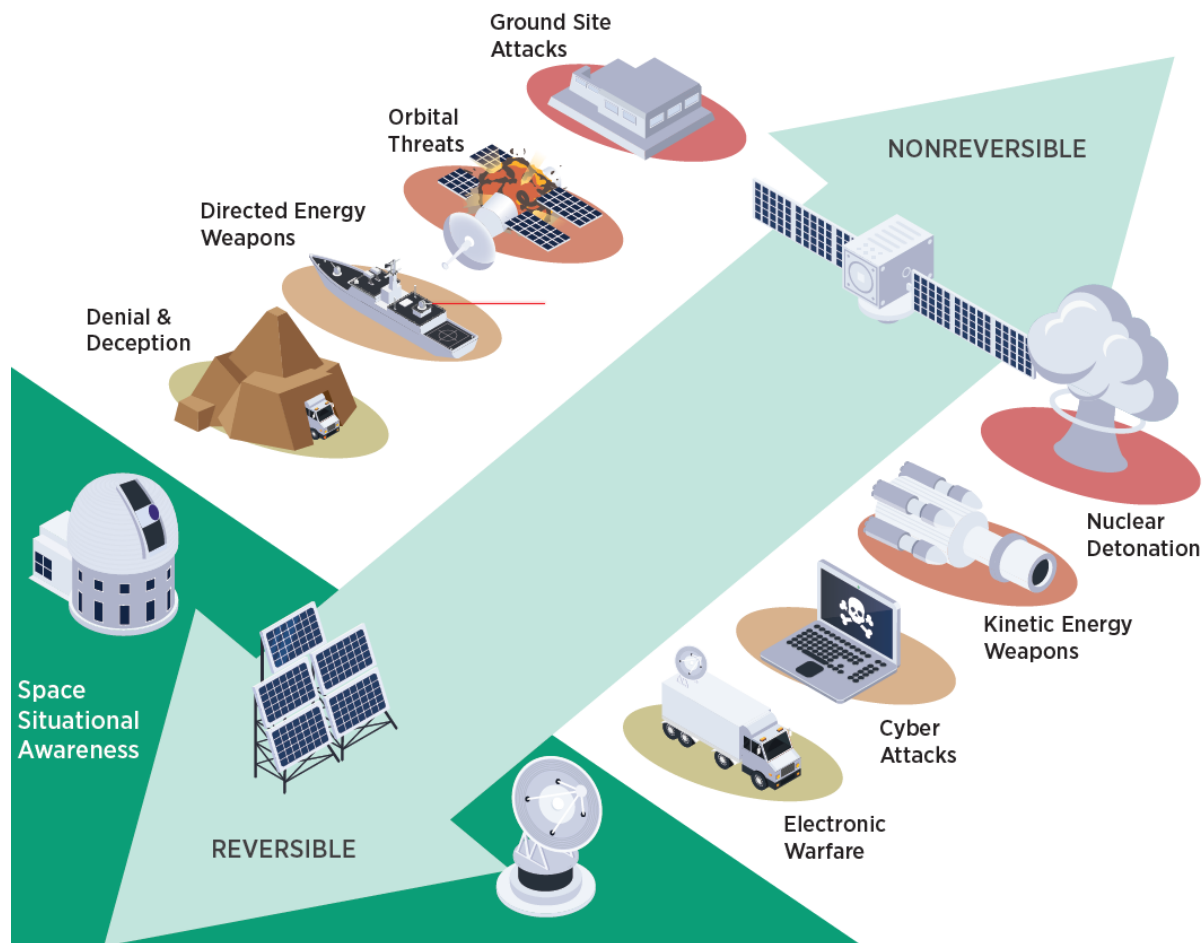
宇宙システムへの攻撃手段（Counterspace）

- 宇宙システムに対する攻撃は、可逆的(Reversible)な影響のものから非可逆的(Nonreversible)な影響ものまで多様な手段が有り、宇宙システムはこれらの攻撃に対し基本的に脆弱
- 近年のハイブリッド戦では、民間及び軍民両用の宇宙システムに対して可逆的手段による攻撃が多用される傾向

Space-based Weapons



“2022 Challenges to Security in Space”, Defense Intelligence Agency
(https://www.dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Challenges_Security_Space_2022.pdf)



対宇宙システム攻撃（Counter-Counterspace）

■ 対不可逆的宇宙システム攻撃（Counter-irreversible counterspace）

- ・DA-ASATを始めとする不可逆的な攻撃を技術的に防ぐ事は極めて困難
- ・不可逆的攻撃は、場合によっては大規模破壊、デブリの大量発生等、国際的な共有空間としての宇宙の安定的かつ持続的利用を著しく損なう恐れ
- ・SDA能力の強化による脅威の行動と意図の常続把握やアトリビューション能力の向上
- ・宇宙における相互脆弱性等に着目した新たな、国際ルールや規範の形成、抑止の枠組みの構築の推進

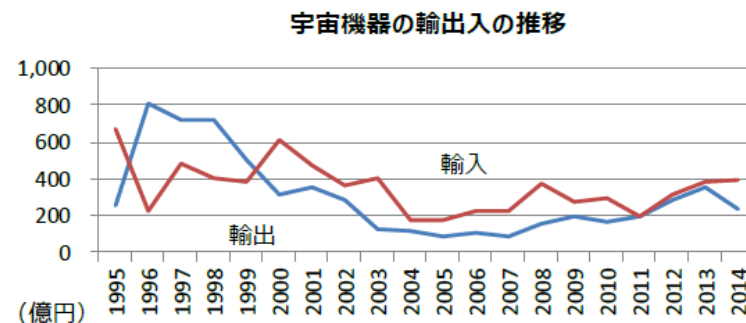
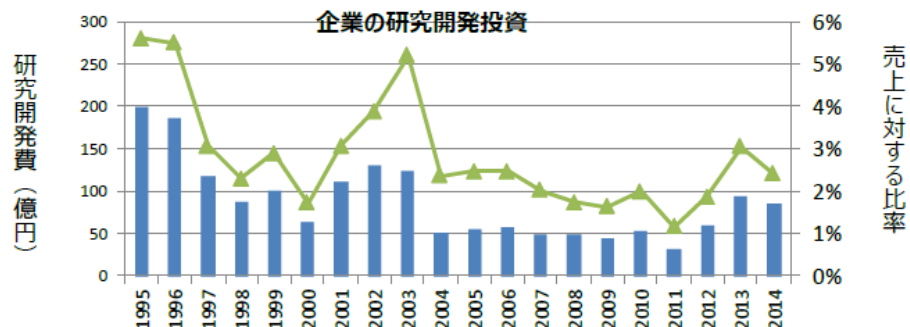
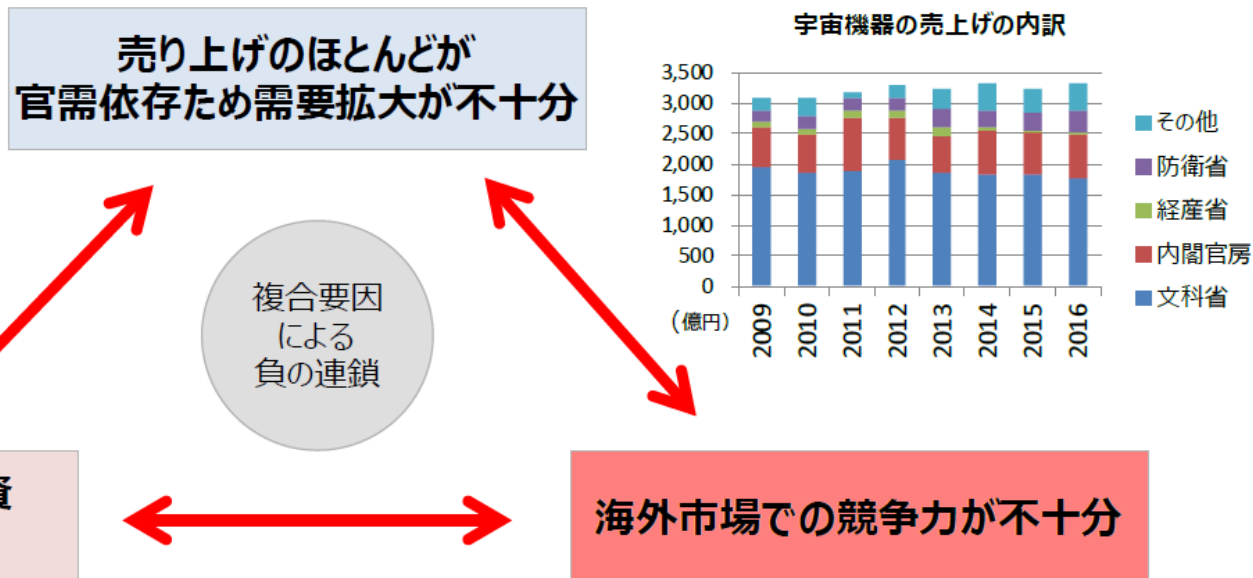
■ 対可逆的宇宙システム攻撃（Counter-reversible counterspace）

- ・防御手段の多様化、能力の向上
- ・冗長性と代替手段の確保（衛星コンステレーション、多軌道化、商業宇宙の活用）

攻撃手段	攻撃の様態	対抗手段
電磁波妨害	ジャミング(Jamming)、なりすまし(Spoofing) 等	1. 周波数ホッピング 2. ビームステアリング、ビームフォーミング（アダプティブビーム制御） 3. 広帯域スペクトラム拡散通信 4. 冗長系通信、再構成型通信 5. ソフトウェアデファインド衛星 等
サイバー攻撃	機能妨害、乗っ取り、情報窃取、情報改ざん 等	1. 通信の暗号化(AES、RSA、量子暗号等) 2. 多要素認証プロトコル 3. 宇宙機器/システムの検証と脆弱性対策 4. サプライチェーンセキュリティ対策 5. 組織的セキュリティリスクマネジメント(ISO/IEC27001、NIST SP800-171等) 6. クラウドセキュリティ対策(ISO/IEC27017,27002) 7. サイバーセキュリティ演習 等

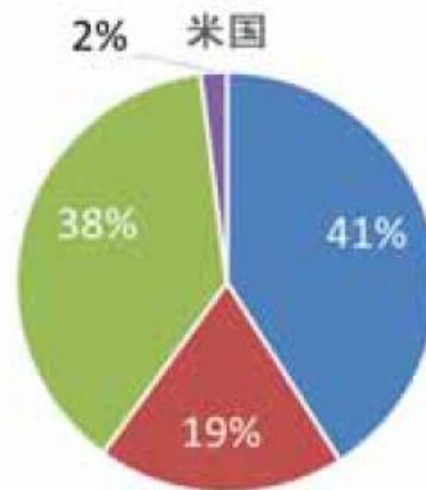
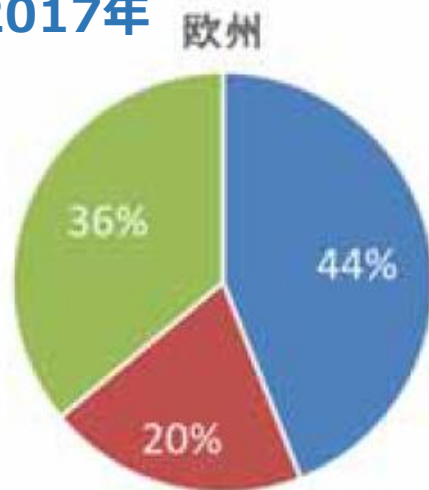
我が国の宇宙産業技術基盤の現状

■ 製造産業局宇宙産業室「宇宙産業の現状と課題について」（平成28年8月）より



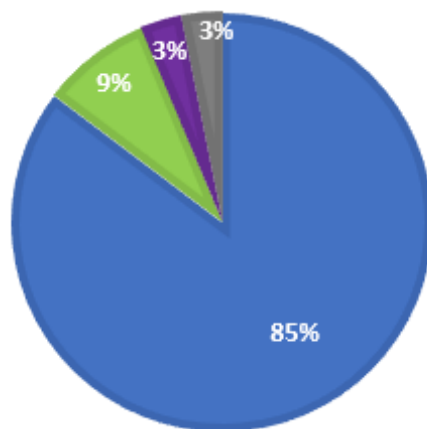
宇宙産業機器の需要タイプ別売上高

2017年



■ 官需
■ 軍需
■ 民需
■ その他
■ 輸出

2022年



「日本における宇宙産業の教則力強化」、日本政策投資銀行（2017年5月）
(https://www.dbj.jp/topics/investigate/2017/html/20170522_108136.html)

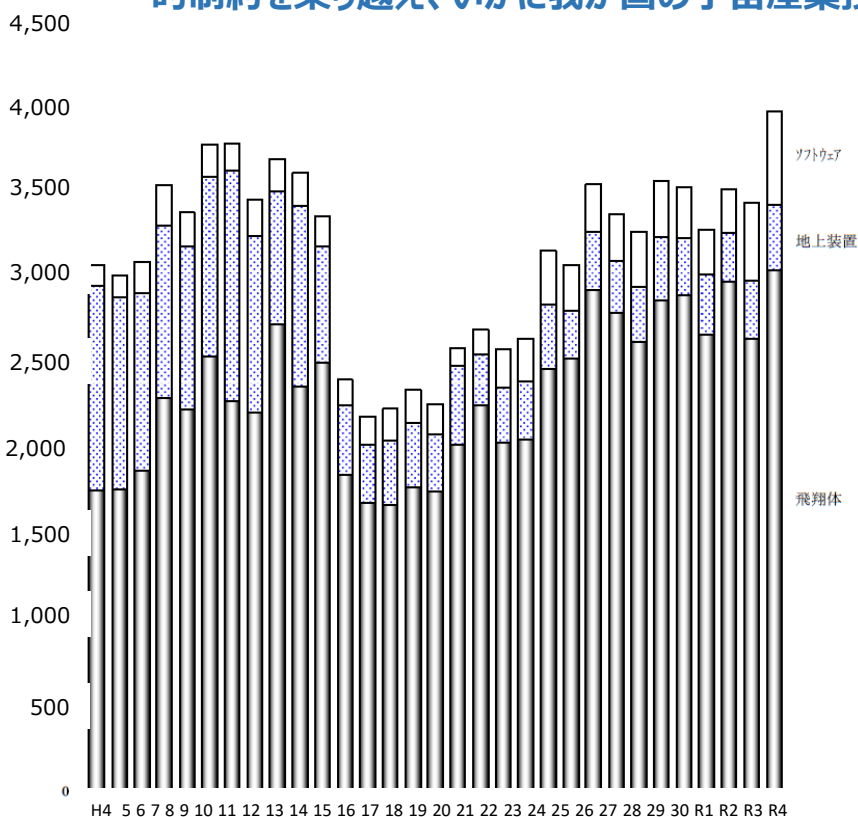
「令和5年度宇宙機器産業実態調査報告書」概要、日本航空宇宙工業会
(https://www.sjac.or.jp/pdf/data/5_R5_uchu.pdfのデータを用いて推定)

注：中間需要先のロケットのメーカーの最終需要先を官：民＝0.8：0.2、衛星メーカーの最終需要先を官：民＝0.6：0.2と仮定した場合

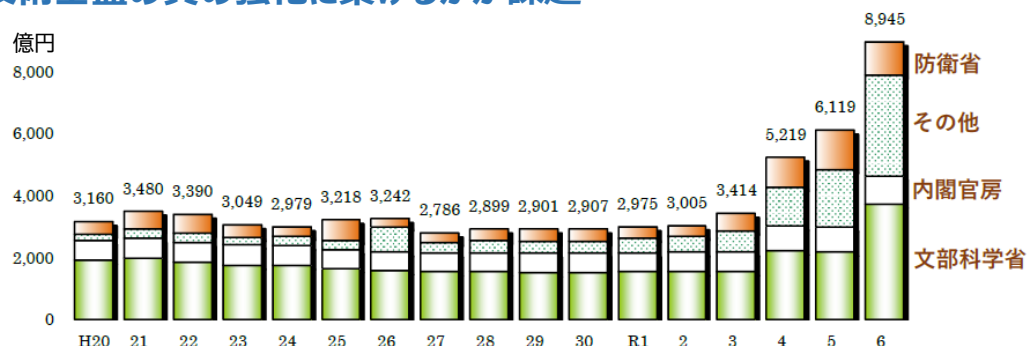
宇宙事業の生産（売上）高、並びに政府及び民間の研究開発費の推移

- 我が国の宇宙産業（宇宙機器）及び民間の宇宙の研究開発費は、それぞれ約4,000億円、数十億円規模で長らく横ばい
- 他方、政府支出研究開発費は、R6年度には約9,000億円余りと急速に増加
- 政府による急速な予算投入を、人材の不足、インフラ整備の遅れ、サプライチェーンの脆弱性といった構造的制約を乗り越え、いかに我が国の宇宙産業技術基盤の真の強化に繋げるかが課題

(億円)

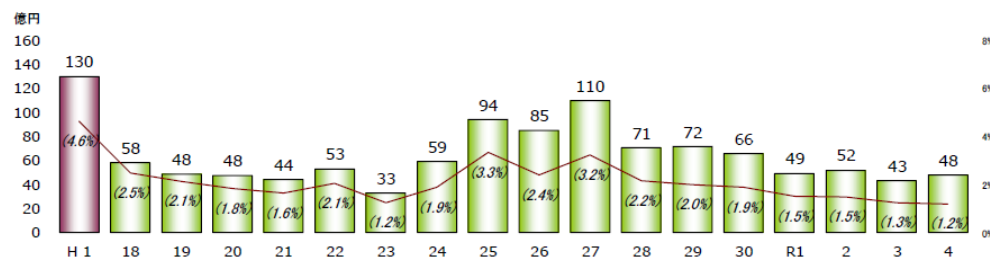


宇宙事業の売上（生産）高の推移



政府支出研究開発費の推移

注記: 令和7年度:9,365億円
(当初予算:4,160億円、補正予算:4,761億円、基金執行額:445億円)



民間支出研究開発費の推移

航空宇宙産業データベース(令和6年8月)、日本航空宇宙工業会

宇宙産業技術基盤の一層の強化のための視点

■ 政府によるアンカーテナシーの強化

宇宙関連事業の産業技術基盤を強化するには、政府による契約の継続性と予見性の確保が不可欠。短期的かつ競争的な契約のみでは、企業による設備投資や人材育成が困難となり、技術の蓄積にも限界が生じる。したがって、政府が中長期的な需要を保証するアンカーテナシー契約を導入することにより、民間の安定的な取り組みを促進し、宇宙産業全体の持続的成長と国際競争力の向上につながる。

■ 短期的な視点の予算増額のみではなく継続的な予算と契約による将来事業へのコミット

財政法第11条により単年度予算主義が原則とされ、契約や支出は年度内に完結する必要。将来年度にわたる契約には、会計法第29条の2に基づき、国会の事前承認が必要。また、予算決算令第60条も契約の年度内履行を原則としており、長期契約の柔軟な運用には制度的な制約。宇宙事業のような中長期的な取り組みに対する政府の安定的な予算・契約のコミットメントには、依然として制度上の壁が存在し、民間の長期投資や人材育成を阻む要因。

■ 政府によるフロントローディングの強化

宇宙技術開発では、これまで単発型の取り組みが主流であり、社会実装を見据えた初期段階での技術リスクの評価と低減が十分ではなかった。その結果、後工程での手戻りやコスト増が生じるケースが多い。これを見直し、実用化を念頭に開発初期から設計・検証を前倒しで行う「フロントフォーディング」により、技術的な不確実性を早期に顕在化させ、開発全体の効率と信頼性を高める必要。

米国防省「商業宇宙統合戦略」による任務別の能力獲得方式の基本分類

米国防総省「商業宇宙統合戦略」・米宇宙軍「商業宇宙戦略」

商業宇宙利用の 3 分類	任務分野
政府主導の任務 分野 (Government Primary Mission Areas)	1. 戦闘力投射(Combat Power Projection) 2. 指揮統制 (C2:Command and Control) 3. 電磁波戦(EW: Electromagnetic Warfare) 4. 核爆発検知(NUDET: Nuclear Detonation Detection) 5. ミサイル警報(MW: Missile Warning) 6. 位置・航法・時刻(PNT: Positioning, Navigation, and Timing)
ハイブリッドの任務 分野 (Hybrid Mission Areas)	7. サイバー空間運用(Cyberspace Operations) 8. 衛星通信(SATCOM: Satellite Communication) 9. 衛星運用(Spacecraft Operations) 10. 戦術情報、監視、偵察(ISR: Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance) 11. 宇宙領域把握(SDA: Space Domain Awareness) 12. 環境モニター(EM: Environmental Monitoring)
商業主導の任務 分野 (Commercial Primary Mission Areas)	13. 宇宙へのアクセス、移動、補給整備(SAML: Space Access, Mobility, and Logistics) 14. 任務横断的な能力とサービス(Crosscutting Capability and Service, i.e. decision support, software and tools, rapid prototyping, AI, data management, ground support, modeling and simulation)



GOGO

**GOGO + SaaS
GOCO、PFI 等**

SaaS (Space as a Service) :
サービス利用契約、
サブスクリプション契約
等

分類別けは商業宇宙能力や任務要求の変化によって変わり得るが、時々都合による統一性のない分類を排除する必要

Starshield—安全保障用LEO多目的衛星コンステレーション

Starlink

SaaS(Space as a Service)

- ・商用LEO通信衛星コンステレーション
- ・衛星通信サービス(標準暗号化技術(TLS)衛星間レーザー通信)
- ・周波数：Ku(12GHz~18GHz)/Ka帯(26.5GHz~40GHz)、V/W帯(71GHz~76GHz/81GHz~86GHz)



Starshield

GOCO(Government Owned Commercial Operated)

- ・安全保障用LEO多目的衛星コンステレーション
- ・地球観測、秘匿通信(高秘匿暗号(Starlinkの暗号層に暗号レイヤを追加)、衛星間レーザー通信)、カスタム衛星ソリューション
- ・周波数：スターリンクと同じ
- ・機能・性能向上のため、スターリンクに比べ、大型化(表面積約2倍)、重量増
- ・電力容量増加のため、ソーラーパネル追加



Starlink 衛星

<https://news.sky.com/story/starlink-elon-musks-satellites-to-beam-high-speed-broadband-to-remote-areas-of-uk-in-government-trial-12759097>

- ・NRO(National Reconnaissance Office)が1.8B\$で契約、(2021)
- ・US Space Forceが、900M\$で追加のIDIQ(Indefinite Delivery Indefinite Quantity)契約、(2023)
- ・米国防省のIDIQ契約ですでに500M\$を執行、DISA (Defense Information System Agency) がシーリングの増加を検討中
- ・“Space X Starshield: A New Frontier in Government Satellite Service, New Space Economy, <https://newspaceconomy.ca/2025/03/01/spacex-starshield-a-new-frontier-in-government-satellite-services/>
- ・“Pentagon embracing SpaceX’s Starshield for future military satcom, Space News, <https://spacenews.com/pentagon-embracing-spacexs-starshield-for-future-military-satcom/>
- ・「米FCC、衛星ブロードバンド「スターリンク」にEバンドを許可—4倍の容量に、UchuBiz, 2024, Mar.13

まとめ

- 宇宙空間は、競争の激化と混雑化により安全保障に対する深刻な課題をもたらしている中、日本政府は安全保障体制の根本的改革を実施し、宇宙作戦に向けた強靱な能力の構築を推進
- 商業宇宙分野が急速に進展する中、日本政府には宇宙安全保障と商業宇宙の成長の好循環創出に向けた、商業宇宙能力の戦略的活用方針の打ち出しとともにこれを強く推進
- 今後、より一層、重点的に解決へ向けて取り組むべき課題
 - ・宇宙システムの機能保証のための対Counterspace能力の向上
 - ・安全保障と宇宙産業技術基盤の発展の好循環の推進
 - ・宇宙安全保障における官民の役割と責任分担の明確化

ご清聴誠に有難うございます