宇宙政策立案の知見を得るための調査研究及び関連する技術課題の解消に向けた検証

【令和６年度予算額】歳出ベース：４５億円

１．事業概要

○　領域横断作戦能力を向上させるため、宇宙領域を活用した情報収集、通信等の各種能力を一層向上させるとともに、宇宙空間の安定的利用に対する脅威に対応する必要がある。

○　極超音速滑空兵器（HGV（※１））の探知・追尾等の対処能力の向上のための新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）を活用した実証や、宇宙センサ取得のデータ量増加対応のための静止軌道間での光通信データ伝送実証等を行い、宇宙政策の立案に必要な知見の獲得や技術的課題の解消を追求する。

※１　HGV　Hypersonic Glide vehicle

【主な活動内容】

①　HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証

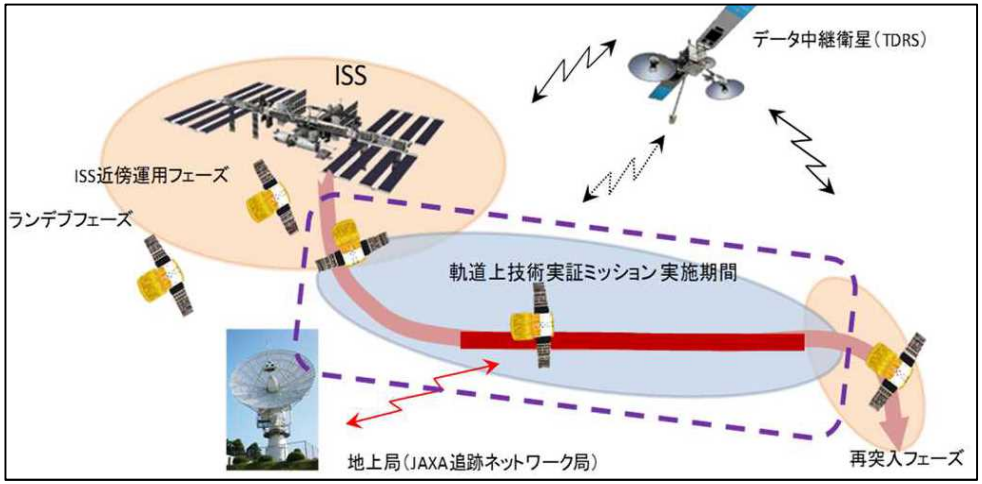
HGV対処を検討するにあたり、HTV-Xを活用し、必要なデータの取得、実証を行う。

令和５年度はHTV-Xに搭載するセンサの開発及び試験の契約を事業者と締結したところ、令和６年度はHTV-Xとのインテグレートや打上げ後の実証作業の契約を締結する。

（補足）

- 喫緊の脅威となっているHGVへの対処に必要な技術の確立に向け、早期に技術的成立性を確認する必要があることから、実証衛星を１から開発するのではなく、HTV-Xを活用した実証を行う必要がある。
- HTV-Xは宇宙航空研究開発機構（JAXA）が既に開発に着手しており、防衛省は令和８年度の打上げに向けて、技術実証のための装置開発の準備を進める。

出典：JAXA



HTV-Xを活用した宇宙技術実証（イメージ図）

② 静止軌道間光データ中継実証

進歩の著しい宇宙利用の分野において、優位性を確保し、リードし続けていくためには、民生技術の活用やデュアルユースの取り組みがこれまで以上に必要となる。特に宇宙センサにより取得できるデータ量の増加に対応して高速・大容量のデータ伝送が必要となるなか、光通信を活用したデータ中継に国内民間企業の参入も始まっている状況である。

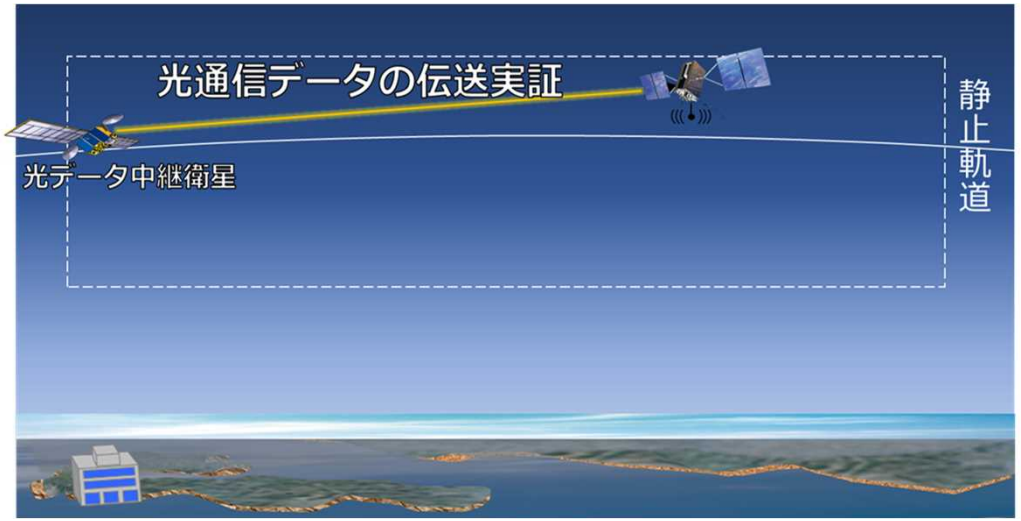
そこで、民間企業が参入する光データ中継衛星を利用するため、この衛星に対し静止軌道間(GEO-GEO(※１))の光通信を行うための光通信機能を付加しデータ伝送を実証する。

※１ GEO Geostationary Earth Orbit：静止軌道

（補足）

- 民間企業の光データ中継衛星の整備スケジュールに合わせるため、令和６年度から事業に着手する。

出典：JAXA



静止軌道間光データ中継実証（イメージ図）

２．論点

安全保障における宇宙システムの重要性の高まりと宇宙空間における脅威の急速な拡大を受け、国家防衛戦略等や宇宙安全保障構想に記載された宇宙アーキテクチャを早期に実現する必要がある。宇宙アーキテクチャ構築に向け、宇宙政策の立案に必要な知見の獲得や技術的課題の解消を追求するため、重要性・緊急性の高い調査研究・技術実証を適切に取りこぼし無く企画・実行できているか。

宇宙技術はデュアルユース性が高く、官民連携が不可欠な分野であるところ、民間企業側の量産体制など産業基盤の確立と技術の高度化をどのように支援していくか。

上記の問題意識を踏まえた上で、限られたリソースを有効に使用していくための指標設定が適切か。

3．ロジックモデル

現状・課題

防衛省・自衛隊として宇宙領域能力を強化するためには、急速に革新が進む宇宙技術について、国内外の動向を適時適切に把握していくとともに、技術的課題の解決のため、自ら適切な調査研究・技術実証を行っていく必要がある。

また、宇宙アーキテクチャの実現に向けては官民連携が必要不可欠であるところ、スタートアップを含めた民間企業を支援し、産業基盤の構築・高度化を図る必要がある。

インパクト（事業の目的）

宇宙領域能力を強化するために適切な調査研究・技術実証を効率的に実施し、必要な技術・知見を獲得するとともに、実装化に向けた政策判断を行い、宇宙アーキテクチャを実現する。

関係省庁との連携を図りつつ、スタートアップを含む民間企業を支援することで、産業基盤の構築・高度化を目指すとともに、研究開発基盤などの体制を構築する。

アクティビティ（活動）	アウトプット（活動結果）	アウトカム（短期）	アウトカム（長期）
○　宇宙政策の立案に必要な知見を得るために必要な調査研究の実施。 ○　政策を実現するための手段の技術的課題を解消するための実証の実施。	○　調査研究により、他国を含めた政策や技術に係る動向を把握し、政策立案に必要な調整事項や実証が必要な技術を整理する。 ○　技術実証により、宇宙政策の実現に必要な技術を確立する。（HGV対処、SDA能力向上等） 【活動指標】契約件数 ・令和3~5年度：19件 ・令和6年度契約見込み：6件	○　調査研究・実証結果により、国家防衛戦略等や宇宙安全保障構想に記載された宇宙アーキテクチャの構築に必要な技術を獲得するとともに、実装化に向けた政策判断を行う。 【成果指標】 宇宙関連事業のTRL(※1)増加数 ・現時点での増加数：27.5 ・事業完了後の見込み増加数：154	○　宇宙アセットの着実な整備に向け、産業基盤を構築し、国家防衛戦略等や宇宙安全保障構想に記載された宇宙アーキテクチャを実現する。
	○　宇宙関係事業の情報発信を積極的に実施することで、民間投資の促進を図る。 ○　SBIR(※2)制度やKプロ(※3)宇宙戦略基金等を活用するなど、民間企業の支援を行う関係省庁と連携する。 【活動指標】 宇宙関連事業の情報発信件数：7件	○　関係省庁と連携し、スタートアップを含む民間企業等を支援し、宇宙政策実現のための産業基盤の高度化を図る。 【成果指標】 関係省庁と連携した宇宙関連事業数 ：8件	○　開発技術の更なる高度化と着実な運用を目指し、研究開発基盤などの体制を構築する。

※1 TRL
Technology Readiness Level（技術成熟度）
※2 SBIR
Small Business Innovation Research
（中小企業技術革新制度）
※3 Kプロ
経済安全保障重要技術育成プログラム

参 考 資 料

安全保障と宇宙開発利用の経緯

1969年の「宇宙の平和利用決議」によって、宇宙の開発及び利用が非軍事に限られていた

2008年　5月　宇宙基本法の制定 ← 「宇宙開発利用は～（中略）～安全保障に資するよう行わなければならない」

2009年　6月　初の「宇宙基本計画」策定 ← 宇宙基本法に基づく宇宙開発利用の「国家戦略」として策定
「平和主義の理念に則り、安全保障分野における活用を推進」

2013年　5月　日米宇宙状況監視（SSA）協力取極の締結

2013年12月　「国家安全保障戦略」 閣議決定

2016年　4月　「宇宙基本計画」 改訂 ← 「国家安全保障戦略を十分に反映する」

2018年12月　「防衛計画の大綱」閣議決定 ← 「JAXAとの連携強化」が明示

2020年　6月　「宇宙基本計画」改訂 ← 「宇宙安全保障は喫緊の課題」

2021年　4月　JAXA内に経営企画部安全保障技術協力推進課が設置される

2022年12月　防衛三文書（「国家安全保障戦略」・「国家防衛戦略」・「防衛力整備計画」）閣議決定

2023年　6月　「宇宙基本計画」改訂、「宇宙安全保障構想」策定

2023年12月　連合宇宙作戦イニシアチブ（CSpO: Combined Space Operations Initiative）へ参加

2024年　3月　「宇宙技術戦略」策定

詳細は次ページに記載

安全保障における宇宙利用のあり方の具体化

民間事業者等への予見可能性

国家安全保障戦略・国家防衛戦略・防衛力整備計画
（令和4年12月16日国家安全保障会議決定及び閣議決定）

国家安全保障戦略に基づき、策定
- 宇宙の安全保障の分野の課題と政策を具体化させる政府の構想の具体化
- 防衛省が関係省庁や防衛・宇宙関連企業の研究開発等に期待する研究開発・技術ニーズの記載

宇宙安全保障構想
（令和5年6月13日宇宙開発戦略本部決定）

国家安全保障戦略に基づき、宇宙安全保障構想を反映

宇宙基本計画
（令和5年6月13日宇宙開発戦略本部決定及び閣議決定）

宇宙安全保障構想及び宇宙基本計画に基づき、策定
- 防衛省が関係省庁や防衛・宇宙関連企業の研究開発等に期待する研究開発・技術ニーズの更なる具体化

宇宙技術戦略
（令和6年3月28日宇宙政策委員会決定）

宇宙安全保障の重要性・防衛省の宇宙政策の方向性を示す
- 経済・社会活動にとって不可欠な**宇宙空間の安全かつ安定した利用等を確保**するため、**宇宙の安全保障の分野での対応能力を強化**することは**極めて重要**
- 防衛力の抜本的強化に当たって重視する主要事業として**宇宙領域における能力等**が記載
- 自衛隊の宇宙領域における能力強化に必要な予算の計上

国家安全保障戦略で示された政策と課題・今後約10年の取組を示す
- 将来的な姿として、**３つのアプローチ**及び**安全保障のための宇宙アーキテクチャ**を示す
- **防衛省・自衛隊のニーズを踏まえ、政府関係機関が行っている先端技術の研究開発を防衛目的にも活用**することで、政府の研究開発を積極的に**防衛力の抜本的強化につなげる**ことが記載

安全保障・民生分野横断的に我が国が開発を進めるべき技術を示す
- **安全保障・民生分野において横断的に**、技術・産業・人材基盤の維持・発展に係る課題について検討し、**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む技術戦略を策定
- 宇宙安全保障構想に記載した**防衛省が関係省庁や防衛・宇宙関連企業の研究開発等に期待する研究開発・技術ニーズ**が**更に具体化**

関係省庁の取組との連携

○経済安全保障重要技術育成プログラム（Kプロ）の協議会※に参加し、安全保障におけるニーズを発信。

○中小企業イノベーション創出推進事業（SBIR）における民間ロケットの開発・実証と防衛省事業で連携※※して研究開発。

※Kプロ事業：「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」、「高感度小型多波長赤外線センサ技術の開発」、「船舶向け通信衛星コンステレーションによる海洋状況把握技術の開発・実証」

※※防衛省事業でメタンエンジンを含むロケット上段部分の能力向上に関する研究を行い、SBIRでロケット全体の開発や打上げ設備の整備等を支援。

防衛省の令和５年度（行政事業レビュー対象年度）宇宙関連予算

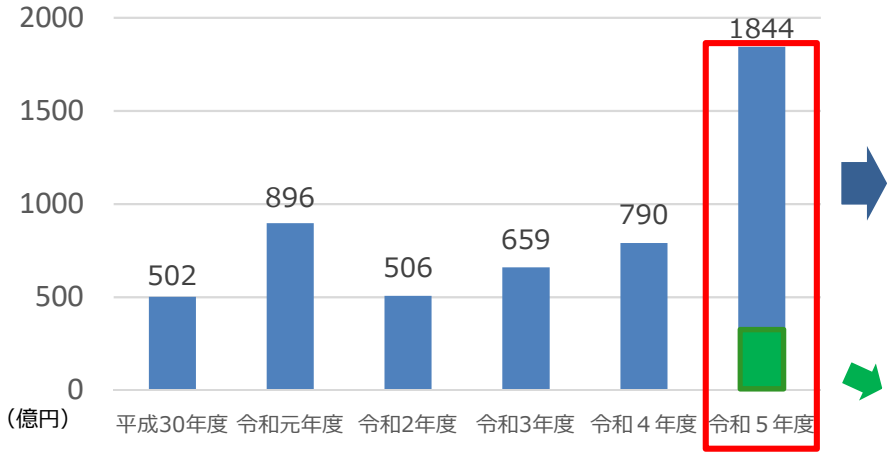
○　経済・社会活動にとって不可欠な宇宙空間の安全かつ安定した利用等を確保するため、宇宙の安全保障の分野での対応能力を強化することが必要。
○　防衛力の抜本的強化に際しては、領域横断作戦能力を向上させるため、宇宙領域を活用した情報収集、通信等の各種能力を一層向上させるとともに、宇宙領域の安定的利用に対する脅威に対応するため、平素からの宇宙領域把握（ＳＤＡ）に関する能力を強化する 。
○　令和５年度予算における宇宙関連予算として、**約1,844億円**（契約ベース）を計上。（なお、歳出ベースは約1,278億円）。

防衛力整備計画期間中の宇宙関連予算

過去５年間　**約3000億円**
※平成30年度～令和４年度

防衛力整備計画期間　**約１兆円**

宇宙関連予算の推移（契約ベース）



・SDA衛星の製造等
・Xバンド衛星の通信網の強化等
・画像解析用データの取得
ext…

「宇宙政策立案の知見を得るための調査研究及び関連する技術課題の解消に向けた検証」
:約338億円(契約ベース)

■　令和５年度防衛省宇宙関係予算約1,８４４億（契約ベース）のうち**約３３８億（契約ベース）が本件事業の予算に該当。**

（※内閣府HPより引用）

令和５年度当初予算案および令和４年度補正予算における宇宙関係予算

内閣府
宇宙開発戦略
推進事務局

合計　６,１１９億円：令和５年度当初４,２６８億円＋令和４年度補正１,８５１億円（前年度比 900億円増（＋17%））
（令和４年度当初予算＋令和３年度補正予算　５,２１９億円　）

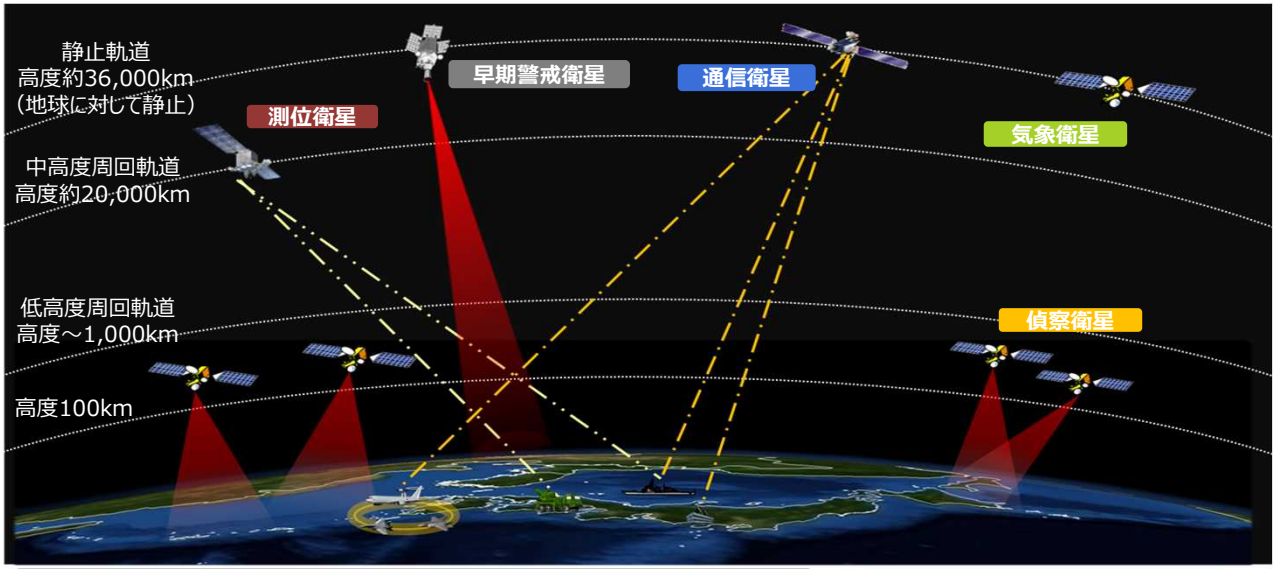
府省名	R４補正		R５当初		合計(億円)	
		対前年		対前年		対前年
１．内閣官房	175	0	625	0	800	0
２．内閣府	190	＋10	201	＋10	391	＋20
３．警察庁	-	-	9	－2	9	－2
４．総務省	97	＋28	96	－7	193	＋20
５．外務省	-	-	3	0	3	0
６．文部科学省	639	－48	1,527	＋1	2,166	－47
７．農林水産省	68	-5	34	＋6	102	＋1
８．経済産業省	-	－25	211	－1	211	－26
９．国土交通省	662	＋572	216	＋52	878	＋624
10．環境省	20	-20	67	＋21	87	0
11．防衛省	-	-	1,278	＋309	1,278	＋309
合計	**1,851**	**＋511**	**4,268**	**＋389**	**6,119**	**＋900**

※この他、「経済安全保障重要技術育成プログラム」の事業を経済産業省で計上予定

四捨五入の関係で合計額は必ずしも一致しない。

防衛省・自衛隊をとりまく状況①（宇宙の安全保障利用の形態）

○ 宇宙利用は、自国軍隊の能力を最大発揮するために不可欠であり、主要国は、早期警戒、通信、測位、偵察機能を有する各種衛星の能力強化や機数増加に注力。
○ 昨今は、中国の増加が顕著であり、2012年からの12年間で約5.9倍に急増。



【早期警戒衛星】 DSP･SBIRS（米）など
・ 弾道ミサイル発射の早期探知に利用

【通信衛星】 Xバンド防衛通信衛星（日）、ＷＧＳ（米）など
・ 遠距離に所在する部隊との通信に利用

【気象衛星】 ひまわり（日）など
・ 気象状況の把握･予測に利用

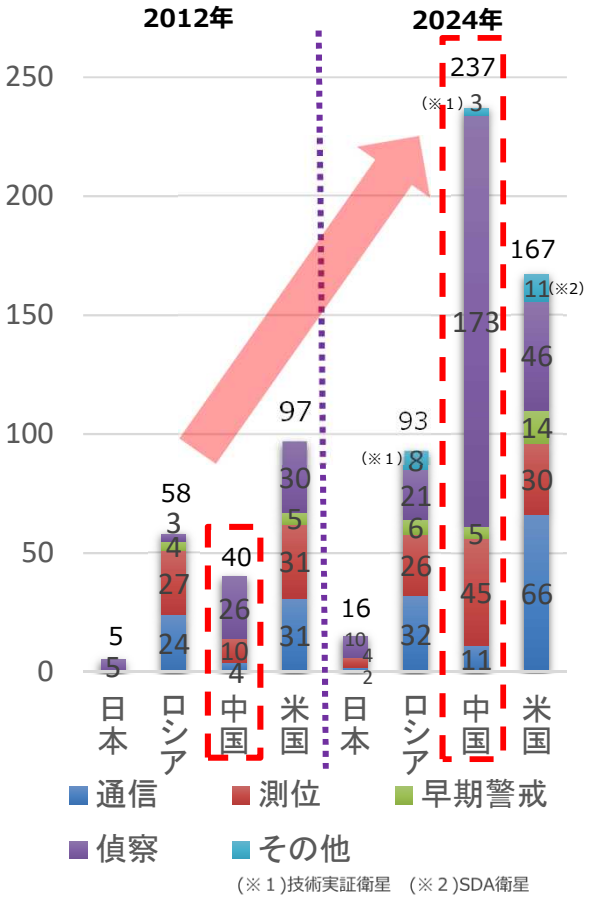
【測位衛星】 GPS（米）、準天頂衛星（日）、北斗（中）など
・ 正確な場所の把握、システムの時刻同期等に利用

【偵察衛星】 情報収集衛星（日）、商用衛星（含超小型衛星）など
・ 情報収集等に使用

Xバンド防衛通信衛星（イメージ）

準天頂衛星３号機（イメージ）

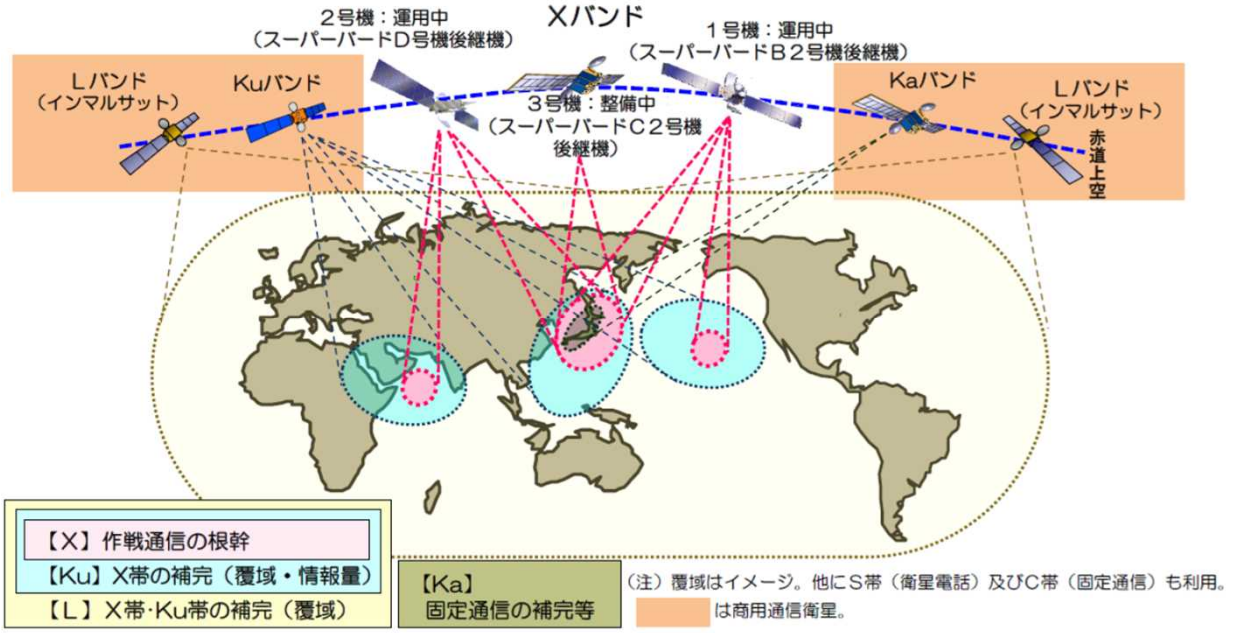
各国の軍用衛星等の種類と運用機数

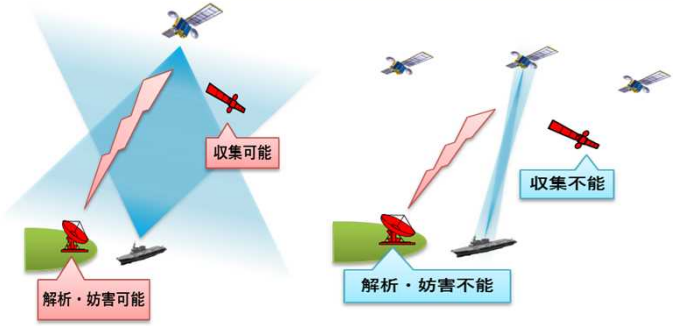


出典：The Military Balance2012、2024（日本除く）

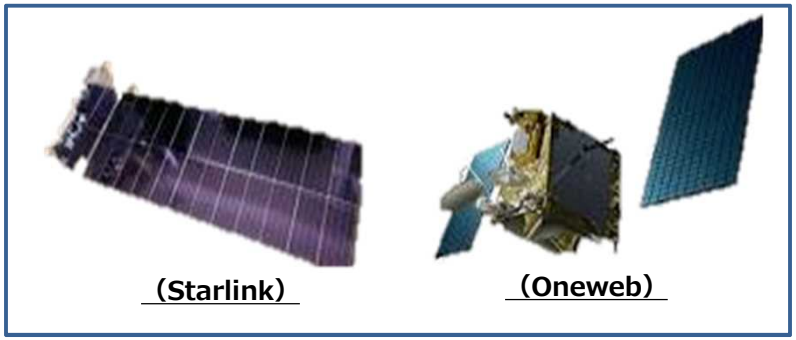
防衛省・自衛隊をとりまく状況②（衛星通信の安全性と容量の不足）

○ 現在自衛隊は、少数の静止衛星（防衛通信衛星「きらめき」及び商用衛星）を利用しており、これらは部隊の指揮統制の基盤を提供。
○ 他方、他国による通信衛星への妨害や今後も増大が見込まれる通信所要に対応していく必要。
○ また、米国をはじめとする商用のメガコンステレーションの活用も検討していく必要。





【Xバンドのビーム幅】　【Kaバンドのビーム幅】



防衛省・自衛隊をとりまく状況③（宇宙センサを活用したHGV等の対処）

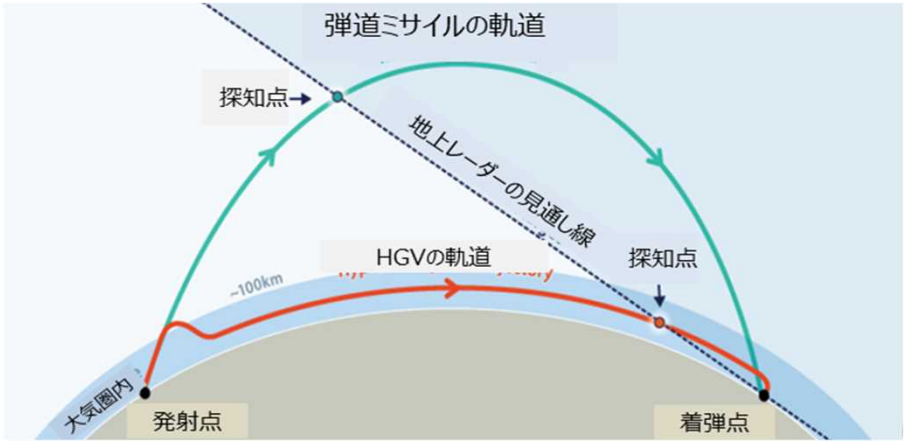
○ 我が国周辺においては、相当数の弾道ミサイルが既に開発・配備。加えて、大気圏内を極超音速（マッハ５以上）で滑空する極超音速滑空兵器（HGV）や、変則軌道で飛翔するミサイルなど、ミサイルに関する技術は、急速なスピードで変化・進化しており、従来のミサイル防衛システムのみでは迎撃がより難しくなってきている。

○ HGV等の対処のため、2023年8月、GPI(※)の日米共同開発の開始を決定。

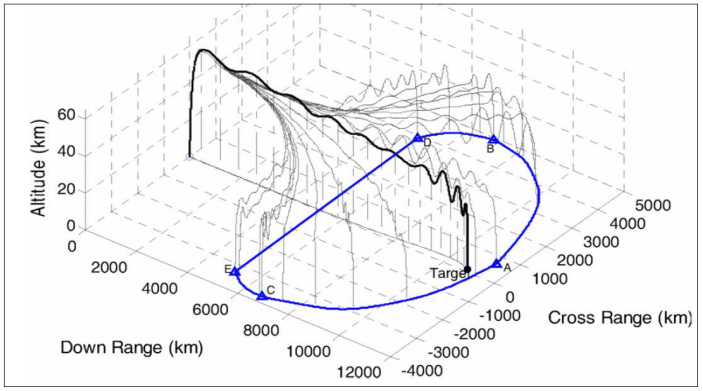
※GPI：Glide Phase Interceptor

○ 米国では、HGV等の探知・追尾に衛星に搭載した赤外線センサを用いる構想があり、軌道上実証を実施予定。
我が国も、米国との連携を踏まえつつ、宇宙センサの技術を早期に実証する必要。

○ 日米首脳会談共同声明「未来のためのグローバル・パートナー」において、HGV探知・追尾等の衛星コンステレーションに関する協力について発表された。



弾道ミサイルとHGVの軌道（米国議会調査局）



HGVの軌道シミュレーション

LI Yu and CUI Nai-gang, “Optimal Attack Trajectory for Hypersonic Boost-Glide Missile in Maximum Reachable Domain, School of Astronautics Harbin Institute of Technology”, August 2009.）

国防宇宙アーキテクチャー（イメージ）

・米宇宙開発庁（SDA）では、数百機以上の小型衛星を打上げて、通信・測位・偵察・監視・ミサイル追尾などを行う「国防宇宙アーキテクチャー（NDSA：National Defense Space Architecture）」を計画。
・令和5年1月からは、NDSAから「分散型戦闘宇宙アーキテクチャ（PWSA：Proliferated Warfighter Space Architecture ））として計画。

中国の極超音速滑空兵器（HGV）DF-17（ロイター）

防衛省・自衛隊の宇宙政策の基本的な考え方

防衛省・自衛隊の宇宙を取り巻く課題

■ 平時有事を問わず、意思決定のスピードや正確性における優劣が帰趨を左右

➡ **作戦の現場において通信の安全性や容量が不足している**

■ 周辺各国のミサイルの技術高度化等により従来のミサイル防衛システムのみでは脅威への対応が困難

➡ **ミサイル迎撃能力の向上や反撃能力の保有に際して、宇宙アセットの活用が求められる**

■ 衛星破壊実験によるデブリの急増やコンステレーションの出現により軌道が混雑化

■ 各国において対衛星兵器や妨害手段の開発・利用が進展

➡ **デブリや不審な衛星の動向など宇宙の状況を把握する必要があり、SDA体制の確立が急務**

➡ **妨害手段を受けた場合にも部隊が任務を継続する必要あり**

取組の方向性

宇宙から「つなぐ」「とらえる」

・意思決定に資する情報伝達やデータ伝送において、保全・容量・遅延の改善により情報を「つなぐ」

・宇宙センサで地上目標やＨＧＶ等を「とらえる」

HGV（Hypersonic Glide Vehicle）：極超音速滑空兵器

宇宙利用を「まもる」

・不審な衛星など宇宙の状況を把握すること（SDA）を基盤として、サイバー攻撃を含む妨害から自衛隊の宇宙利用を「まもる」ことで、部隊の任務を保証する

SDA（Space Domain Awareness）：宇宙領域把握

（参考資料）宇宙関連事業一覧、TRL増加数（重みづけ）

（TRL:Technology Readiness Level）

TRL基準の「レベル判定早見表」

TRL	アイテムのレベル	実証レベル[目安]
9	実際のモデル	ミッションの成功を通じた「フライト・プルーブン」[フライトシステムの宇宙実証]
8	実際のモデル	試験ないし実証を通じた「フライト認定」[フライトシステムの地上検証]
7	フライトモデル(FM)	実証[一部の宇宙実証]
6	プロトタイプモデル(PM)	実証（フライトモデルとほぼ同一のコンフィギュレーション）[認定レベル]
5	エンジニアリングモデル(EM)	実証（フライトモデルと異なるコンフィギュレーション）
4	ブレッドボードモデル(BBM)	検証
3	コンセプト実証のための機能モデル	クリティカルな機能や特性の分析的及び実験的なコンセプト証明
2	テクノロジーコンセプトやアプリケーション	明瞭化
1	基本原理	観察、報告

指標設定（TRL増加数×重みづけ）の考え方

① 調査研究・技術実証の事業ごとに、事業開始前の時点でのTRL及び事業完了後に到達が見込まれるTRLを設定し、各技術の実用化に向けて、技術レベルがどれだけ向上するか・できたかをTRLの増加数で評価。

② 事業の目的や内容等に応じてTRLに重みづけをするため、重要性及び緊急性、また宇宙産業基盤の構築に貢献できているかの観点から、多面的な評価基準（※）を複数設定し、それぞれ判定。判定結果をもとに、各事業を多面的評価に基づく重みづけ判定として「A,B,C」の３段階で評価。

【 (※)多面的な評価基準】
・重要性（防衛３文書、宇宙安全保障構想、宇宙基本計画、宇宙技術戦略との関連）
・緊急性
・スタートアップの活用・育成
・関係省庁との連携

③ 上記①で算出したTRL増加数に、②で算出した重みづけ判定に基づく数値を掛け合わせ、「TRL増加数（重みづけ）」を算出。
TRL増加数 × 重みづけ評価（A評価→2倍、B評価→1.5倍、C評価→1倍）＝ **TRL増加数（重みづけ）（成果指標）**

宇宙政策に立案に必要な知見の獲得・技術課題の解消

各種実証を行い、宇宙政策の立案に必要な知見の獲得や技術的課題の解消を追求

（評価基準）
- **TRL（技術成熟度レベル）による評価**
- **重要性（政策文書との関連性）**
- **緊急性**

宇宙産業の支援・育成（人材育成・確保も含む）

宇宙アーキテクチャを迅速かつ恒久的に確立するため、産業基盤の支援（人材育成・確保）にも注力

（評価基準）
- **スタートアップの活用・育成**
- **関係省庁との連携**
- **（防衛省からの情報発信）**

TRL増加数（重みづけ）の内訳等

◆全体のTRL増加数（重みづけ）（見込み含む）：154

◆完了事業（全5事業）の評価
TRL増加数（重みづけ）：27.5/27.5（見込み通りにTRL増加達成）
（内訳）
A評価事業（4件）のTRL増加数（重みづけ）：14/14　（見込み通りにTRL増加）
B評価事業（1件）のTRL増加数（重みづけ）：13.5/13.5　（見込み通りにTRL増加）

（参考）
A評価事業（全11件）のTRL増加数（重みづけ）（見込み含む）:44
B評価事業（全12件）のTRL増加数（重みづけ）（見込み含む）:99
C評価事業（全2件）のTRL増加数（重みづけ）（見込み含む）:11

HGV探知・追尾能力

No	議決年度	事業名（契約事業名）	TRL			多面的評価								TRL増加数（重みづけ）
			実証前	実証後（見込み含む）	TRL増加数	多面的評価に基づく判定	政府文書				緊急性	スタートアップ活用・育成	関係省庁との連携	
							防衛3文書	宇宙安保構想	宇宙基本計画	宇宙技術戦略				
①	3	極超音速飛翔体観測衛星コンステレーションシステムに係る調査研究	1	2	1	A	○	○	○	—	○	—	○	2
②	4	宇宙実証プラットフォームへの搭載設計に関する調査研究	2	4	2	A	○	○	○	—	○	—	○	4
③	5	HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証（その1）	4	7	3	A	○	○	○	—	○	—	○	6
④	6	HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証（その2）（インテグレーション）												
⑤	6	HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証（その2）（評価）												

【多面的評価に基づくA~C判定】

○が5以上　→A評価
○が3～4　→B評価
○が0～2　→C評価

【多面的評価に基づくTRL増加数への加算】

A評価　→２倍
B評価　→１．５倍
C評価　→１倍

【TRL増加数（重みづけ）の算出例】
No.③を例にすると、
TRL増加数が「３」
多面的評価に基づく評価が「A（=2倍加点）」
よって、３×２=「６」とのTRL増加数（重みづけ）となる

通信

No	議決年度	事業名（契約事業名）	TRL			多面的評価								TRL増加数（重みづけ）
			実証前	実証後（見込み含む）	TRL増加数	多面的評価に基づく判定	政府文書				緊急性	スタートアップ活用・育成	関係省庁との連携	
							防衛3文書	宇宙安保構想	宇宙基本計画	宇宙技術戦略				
⑥	3	衛星通信の在り方に関する調査研究	1	3	2	A	○	○	○	○	○	—	—	4
⑦	4	衛星コンステを活用した衛星通信実証に係る調査研究（その1）	—	9	9	B	—	○	○	—	○	—	—	13．5
⑧	5	衛星コンステを活用した衛星通信実証に係る調査研究（その2）	—	9	9	C	—	○	○	—	—	—	—	9
⑨	5	PTW(Protected Tactical Waveform)を利用した通信の実証	3	9	6	B	○	○	○	—	○	—	—	9
⑩	5	成層圏プラットフォーム(HAPS)を活用した通信の実証を伴う調査研究	—	9	9	B	—	—	○	○	—	○	—	13．5
⑪	5	衛星地上局の抗たん性確保に関する調査研究	1	3	2	C	—	○	—	○	—	—	—	2
⑫	5	高抗たん性技術開発実証を伴う研究	1	4	3	A	○	○	○	○	○	—	—	6

SDA

No	議決年度	事業名（契約事業名）	TRL			多面的評価								TRL増加数（重みづけ）
			実証前	実証後（見込み含む）	TRL増加数	多面的評価に基づく判定	政府文書				緊急性	スタートアップ活用・育成	関係省庁との連携	
							防衛3文書	宇宙安保構想	宇宙基本計画	宇宙技術戦略				
⑬	5	多軌道観測実証衛星の製造・試験	2	8	6	B	○	○	○	—	○	—	—	9
⑭	6	多軌道観測実証衛星の打ち上げ・実証	8	9	1	B	○	○	○	—	○	N/A	—	1．5
⑮	5	軌道上での推薬補給技術に関する調査研究	1	4	3	B	—	○	○	○	—	—	—	4．5
⑯	6	静止軌道プラットフォームの活用	1	8	7	B	—	○	○	○	○	N/A	—	10．5
⑰	6	GEO－GEOデータ中継	1	9	8	B	—	○	○	○	○	N/A	—	12
⑱	6	ホステッド型宇宙センサに関する調査研究	1	4	3	B	○	○	○	○	—	N/A	—	4．5

共通基盤技術

No	議決年度	事業名（契約事業名）	TRL			多面的評価								TRL増加数（重みづけ）
			実証前	実証後（見込み含む）	TRL増加数	多面的評価に基づく判定	政府文書				緊急性	スタートアップ活用・育成	関係省庁との連携	
							防衛3文書	宇宙安保構想	宇宙基本計画	宇宙技術戦略				
⑲	4	HGVや地上の観測に資する小型衛星システムの機能等の向上に関する調査研究	1	3	2	A	○	○	○	○	○	○	○	4
⑳	5	宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証に向けた衛星の試作	3	8	5	A	○	○	○	○	○	○	○	10
㉑	5	宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証に向けた衛星の打ち上げ	8	9	1	A	○	○	○	○	○	○	○	2
㉒	5	小型ロケット打ち上げ手段の多様化に関する調査研究	1	3	2	B	—	○	○	○	—	—	—	3
㉓	5	超小型衛星に関する調査研究	1	7	6	B	○	○	○	—	—	○	—	9
㉔	5	アッパーステージ能力向上に関する研究	3	6	3	A	—	○	○	○	○	○	○	6
㉕	5	即応型マルチミッション実証衛星の製造・試験	2	8	6	B	—	○	○	—	○	—	—	9

関係省庁との連携

関係省庁との連携	No	議決年度	事業名（契約事業名）
ISS補給ミッション（文科省）との連携 新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）は、打上げの機会を最大限活かすべく、物資輸送の後、HTV-Xを技術実証のためのプラットフォームとして活用できるよう開発。文部科学省・JAXAと連携し、防衛省の技術実証においてもこのHTV-Xの実証プラットフォームを活用。	①	3	極超音速飛翔体観測衛星コンステレーションシステムに係る調査研究
	②	4	宇宙実証プラットフォームへの搭載設計に関する調査研究
	③	5	HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証（その1）
	④	6	HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証（その2）（インテグレーション）
経済安全保障重要技術育成プログラム（Kプロ）（内閣府、経産省等）との連携 経済安全保障を強化・推進するため、内閣府や経済産業省、その他の関係府省が連携し、先端的な重要技術の研究開発から技術実証までを迅速かつ柔軟に推進するための制度。 防衛省は関係府省の一つとして協議会に参加し、安全保障におけるニーズを発信。「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」と防衛省の技術実証で連携。	⑲	4	HGVや地上の観測に資する小型衛星システムの機能等の向上に関する調査研究
	⑳	5	宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証に向けた衛星の試作
	㉑	5	宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証に向けた衛星の打ち上げ
中小企業イノベーション創出推進事業（SBIR）（文科省）との連携 内閣府を中心に関係省庁がスタートアップ等による研究開発を促進し、その成果を円滑に社会実装し、我が国のイノベーション創出を促進するための制度。 文部科学省の「民間ロケットの開発・実証」と防衛省で連携して研究開発。防衛省事業でメタンエンジンを含むロケット上段部分の能力向上に関する研究を行い、SBIRでロケット全体の開発や打ち上げ設備の整備等を支援。	㉔	5	アッパーステージ能力向上に関する研究

情報発信状況・予定

No	議決年度	事業名（契約事業名）	情報発信状況・予定
③	5	HTV-Xを活用したHGV探知等に関する宇宙技術実証（その１）	2024/3/12（契約時）
⑦	4	衛星コンステを活用した衛星通信実証に係る調査研究（その１）	2024/5/24 （実証状況の時点報告）
⑧	5	衛星コンステを活用した衛星通信実証に係る調査研究（その２）	
⑨	5	PTW(Protected Tactical Waveform)を利用した通信の実証	実証時に予定
⑩	5	成層圏プラットフォーム(HAPS)を活用した通信の実証を伴う調査研究	実証時に予定
⑬	5	多軌道観測実証衛星の製造・試験	2024/4/9（契約時）
⑭	6	多軌道観測実証衛星の打ち上げ・実証	打上げ時に予定
⑯	6	静止軌道プラットフォームの活用	未契約
⑰	6	GEO－GEOデータ中継	未契約
⑳	5	宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証に向けた衛星の試作	2024/3/1（契約時）
㉑	5	宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証に向けた衛星の打ち上げ	打上げ時に予定
㉔	5	アッパーステージ能力向上に関する研究	2024/3/8（契約時）
㉕	5	即応型マルチミッション実証衛星の製造・試験	2024/5/7（契約時）

補足資料

宇宙から「つなぐ」

＜PATS参加に向けた実証＞

○ 米国が主導する軍事通信衛星の帯域共有の枠組みであるPATS（Protected Anti-Jam Tactical SATCOM)へ参加するため、通信機材の整備・実証を行い、通信の抗たん性を確保する。

※ PATS（Protected Anti-Jam Tactical SATCOM）：抗たん性のある通信方式を適用した米国がリードする多国間の衛星通信の枠組

＜次期防衛通信衛星の開発・製造＞

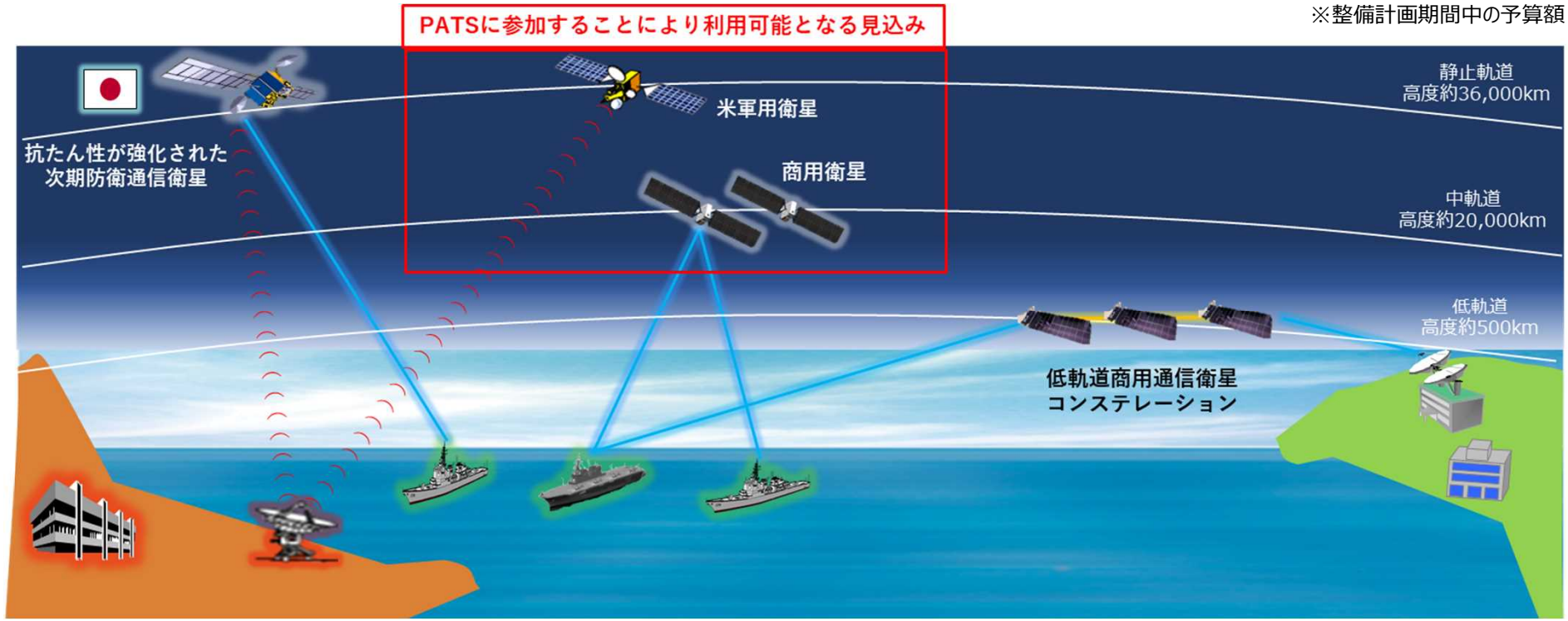
○ 防衛衛星通信「きらめき」１号機・２号機の後継機となる次期防衛通信衛星の開発・製造を行う。

○ また、次期防衛通信衛星に搭載することを念頭に、妨害に対して抗たん性を有する技術等に関して技術実証を行う。

＜低軌道通信衛星コンステレーションのサービス利用＞

○ 民間コンステレーションの通信サービスの利用について、陸・海・空各部隊における実証を行い、通信容量の不足に対応する。

※整備計画期間中の予算額



宇宙から「とらえる」

＜**目標情報の探知・追尾能力の獲得を目的とした衛星コンステレーションの構築**＞

○　スタンド・オフ防衛能力の実効性を確保するために必要な宇宙領域を活用した情報収集能力を抜本的に強化するため、常時継続的な目標情報の探知・追尾能力の獲得を目的として衛星コンステレーションを構築する。

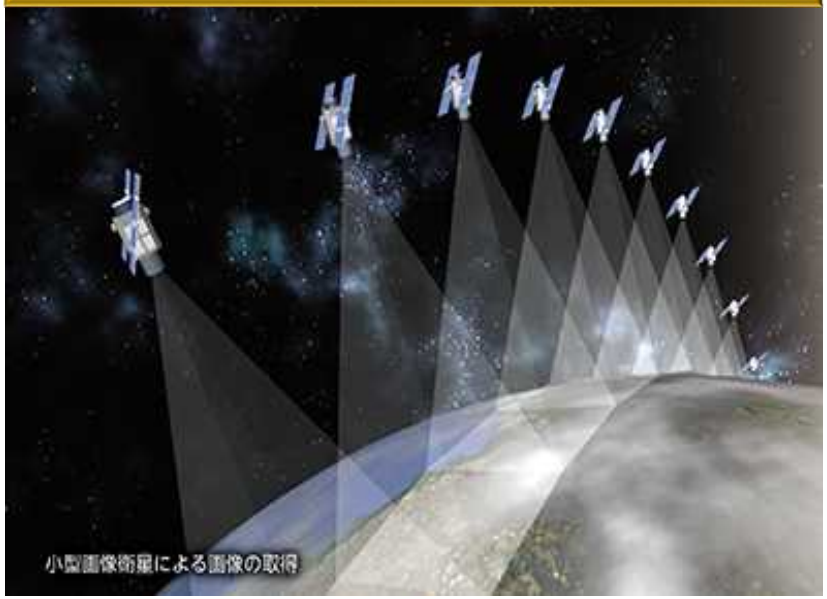
＜**衛星を活用したHGV探知・追尾等の対処能力の向上に必要な技術実証**＞

○　衛星を活用したHGV探知・追尾等の対処能力の向上に必要な技術について、技術的成立性に関して早期に確認をするため、宇宙機に赤外線センサ等を搭載し、HGVを模擬した熱源の観測や背景情報を取得する実証を行う。

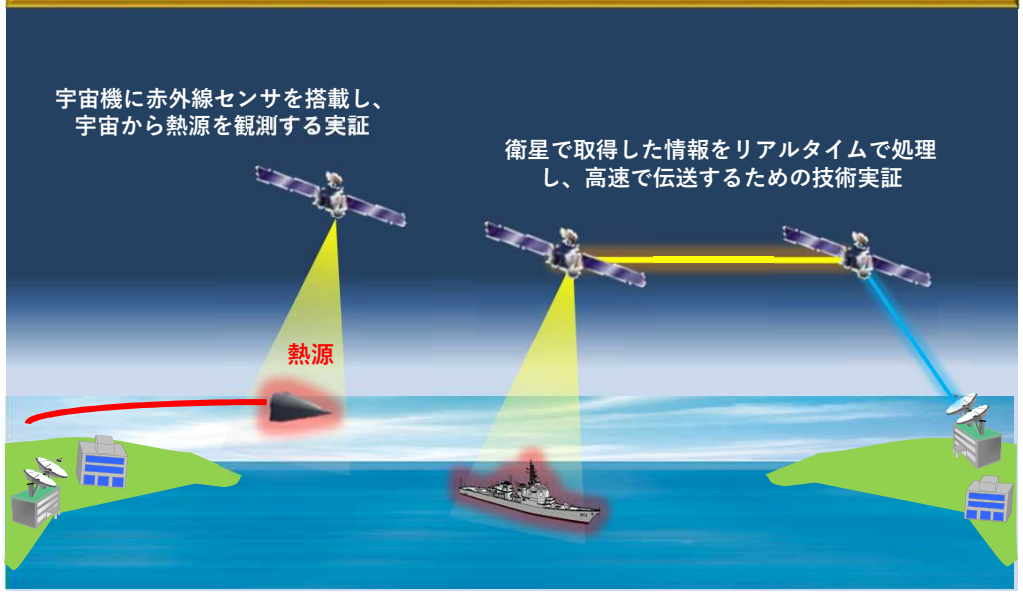
＜**宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証**＞

○　衛星コンステレーションをはじめ、宇宙領域を広く活用するに当たり必要となる、衛星で取得した情報をリアルタイムで処理し、他の衛星に高速で伝送するための技術を早期に確立するための技術実証を行う。

目標情報の探知・追尾能力の獲得を目的とした衛星コンステレーションの構築（イメージ）



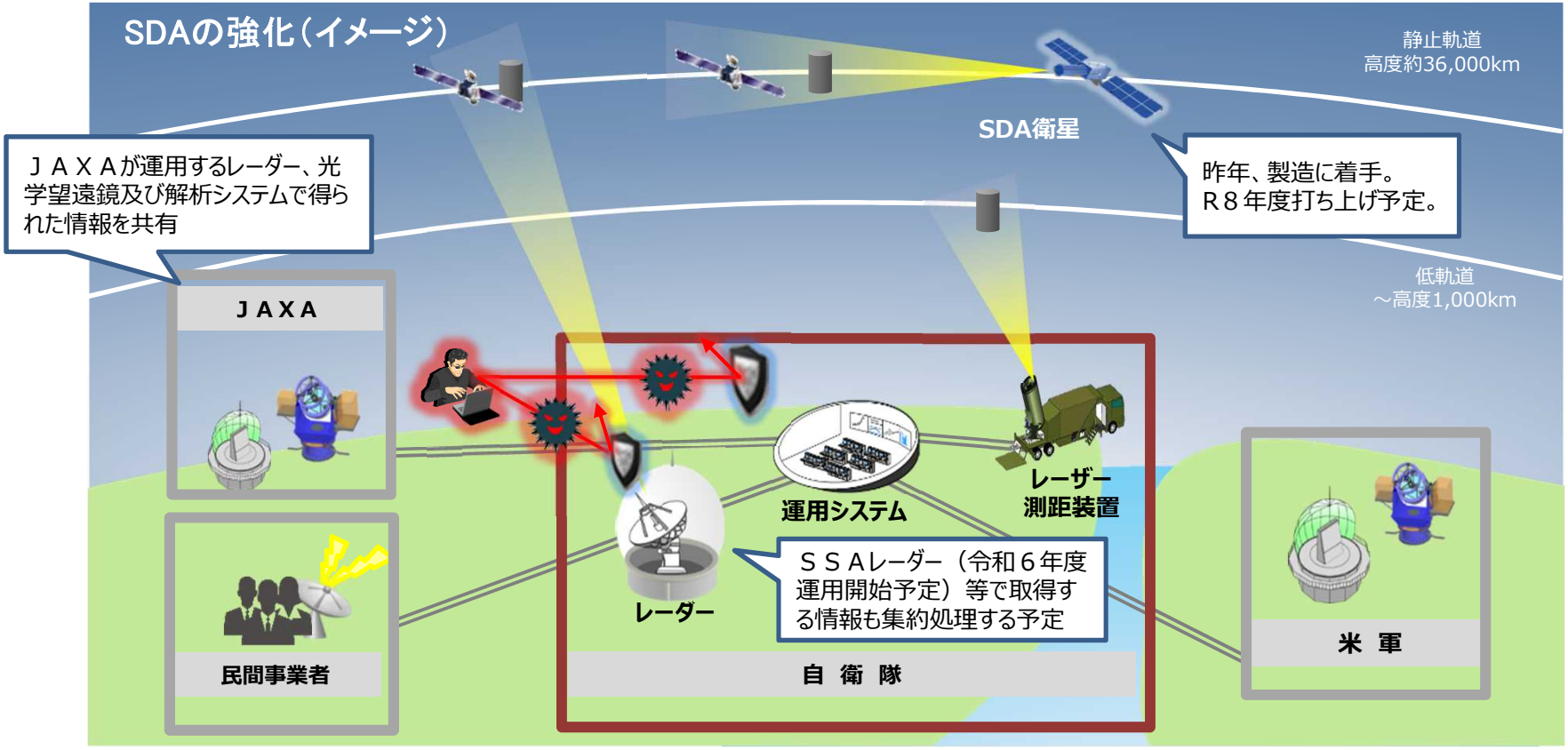
衛星を活用したHGV探知・追尾等の対処能力の向上に必要な技術実証
宇宙領域の活用に必要な共通キー技術の先行実証



宇宙利用を「まもる」

＜**SDAの強化**＞

○　2026年度までの打上げに向けてSDA衛星の製造・取得等を行うとともに、更なる複数機運用について検討するなど各種取組を進める等SDA能力を強化。また、地上のレーダーやシステムの整備も行い、これらを確実に運用し、米軍や民間事業者との情報共有を行う。



○ **宇宙状況把握 (Space Situational Awareness (SSA)) ： 宇宙物体の位置や軌道等を把握すること（宇宙環境の把握を含む）**

○ **宇宙領域把握 (Space Domain Awareness (SDA)) ： SSAに加え、宇宙機の運用・利用状況及びその意図や能力を把握すること**

連合宇宙作戦（CSpO）イニシアチブ

CSpOイニシアチブ概要

○　宇宙安全保障に必要な運用・体制・法的な課題等に関する各種議論等を実施する多国間枠組み。平成26年米英豪加でスタート。平成27年NZ、令和元年ドイツ、令和2年フランス、令和5年日本・イタリア・ノルウェーが参加。

○　宇宙安全保障構想（令和5年6月13日宇宙開発戦略本部決定）においても、我が国として同イニシアチブへの参加を目指す旨、明記（※）。

※５．第２のアプローチ：宇宙空間の安全かつ安定的な利用の確保
（１）宇宙領域把握等の充実・強化（宇宙領域把握等）
（略）多国間演習への参加に加えて、米英豪加NZ独仏による連合宇宙作戦イニチアチブ（CSpO:Combined Space Operations Initiatives)への参加を目指し、同盟国・同志国とともに我が国及びこれらの国々の官民の衛星を防衛するための取組を強化する。

防衛省・自衛隊の参加意義

○　国際連携が不可欠な宇宙分野において、同盟国・同志国との関係を更に強化しつつ、安定的な宇宙利用の確保のための国際的な取組に積極的に関与。

○　政策、戦略から作戦レベルに至るまで多様かつ機微な議論に参加し、各国と情報や認識を共有。

○　各国の宇宙安全保障に関する教訓等の共有により、我が国における態勢整備を効果的・効率的に進捗。

政策文書

（参考）国家安全保障戦略・国家防衛戦略・防衛力整備計画における宇宙関連部分抜粋

国家安全保障戦略

Ⅵ 我が国が優先する戦略的なアプローチ
2 戦略的なアプローチとそれを構成する主な方策
⑷ 我が国を全方位でシームレスに守るための取組の強化
ウ 宇宙の安全保障に関する総合的な取組の強化

経済・社会活動にとって不可欠な**宇宙空間の安全かつ安定した利用等を確保**するため、**宇宙の安全保障の分野での対応能力を強化**する。具体的には、自衛隊、海上保安庁等による宇宙空間の利用を強化しつつ、**宇宙航空研究開発機構（ＪＡＸＡ）等と自衛隊の連携の強化**等、我が国全体の宇宙に関する能力を安全保障分野で活用するための施策を進める。また、不測の事態における政府の意思決定に関する体制の構築、宇宙領域の把握のための体制の強化、スペースデブリへの対応の推進、相手方の指揮統制・情報通信等を妨げる能力の整備の拡充、国際的な行動の規範策定を含む同盟国・同志国等との連携の強化を進める。さらに、我が国の宇宙産業を支援・育成することで、衛星コンステレーションの構築を含め、**我が国の民間の宇宙技術を我が国の防衛に活用**する。そして、それが更に我が国の**宇宙産業の発展**を促すという好循環を実現する。このような**宇宙の安全保障の分野の課題と政策を具体化させる政府の構想**を取りまとめた上で、それを宇宙基本計画等に反映させる。

国家防衛戦略

Ⅲ 我が国の防衛の基本方針
1 我が国自身の防衛体制の強化
⑴ 我が国の防衛力の抜本的強化

我が国の安全保障を最終的に担保する防衛力については、これまで、想定される各種事態に真に実効的に対処し、抑止できるものを目指してきた。具体的には、2018 年の「平成31 年度以降に係る防衛計画の大綱について」（平成30年12 月18 日国家安全保障会議決定及び閣議決定）において、平時から有事までのあらゆる段階における活動をシームレスに実施できるよう、**宇宙・サイバー・電磁波の領域と陸・海・空の領域を有機的に融合させつつ、統合運用により機動的・持続的な活動を行い得る多次元統合防衛力を構築してきた。**国際社会が戦後最大の試練の時を迎える中で、相手の能力と新しい戦い方を踏まえ、想定される各種事態への対応について、能力評価等を通じた分析により将来の防衛力の在り方を検討してきた。こうしたことも踏まえつつ、力による一方的な現状変更やその試みから、今後も国民の命と平和な暮らしを守っていくため、これまでの多次元統合防衛力を抜本的に強化し、その努力を更に加速して進めていく。

⑵ 国全体の防衛体制の強化
ア～ウ （略）
エ **宇宙・サイバー・電磁波の領域**は、**国民生活にとっての基幹インフラ**であるとともに、我が国の防衛にとっても**領域横断作戦を遂行する上で死活的に重要**であることから、政府全体でその能力を強化していく。
宇宙空間については、情報収集、通信、測位等の目的での**安定的な利用を確保することは国民生活と防衛の双方にとって死活的に重要**であり、防衛省・自衛隊においては、**宇宙航空研究開発機構（ＪＡＸＡ）**を含めた関係機関や民間事業者との間で、研究開発を含めた**協力・連携を強化**することとする。その際、**民生技術の防衛分野への一層の活用**を図ることで、民間における技術開発への投資を促進し、我が国全体としての宇宙空間における能力の向上につなげる。

（参考）国家安全保障戦略・国家防衛戦略・防衛力整備計画における宇宙関連部分抜粋

国家防衛戦略（続）

Ⅳ 防衛力の抜本的強化に当たって重視する能力

4 領域横断作戦能力

宇宙・サイバー・電磁波の領域及び陸・海・空の領域における能力を有機的に融合し、相乗効果によって全体の能力を増幅させる**領域横断作戦**により、個別の領域が劣勢である場合にもこれを克服し、我が国の防衛を全うすることがますます重要になっている。

⑴ 宇宙領域においては、衛星コンステレーションを含む新たな宇宙利用の形態を積極的に取り入れ、情報収集、通信、測位等の機能を宇宙空間から提供されることにより、**陸・海・空の領域における作戦能力を向上**させる。同時に、**宇宙空間の安定的利用に対する脅威に対応**するため、地表及び衛星からの監視能力を整備し、**宇宙領域把握（ＳＤＡ）体制を確立**するとともに、様々な状況に対応して任務を継続できるように**宇宙アセットの抗たん性強化**に取り組む。このため、2027 年度までに、宇宙を利用して部隊行動に必要不可欠な基盤を整備するとともに、ＳＤＡ能力を強化する。今後、おおむね10 年後までに、宇宙利用の多層化・冗長化や新たな能力の獲得等により、宇宙作戦能力を更に強化する。

⑵・⑶ （略）

⑷ 宇宙・サイバー・電磁波の領域において、相手方の利用を妨げ、又は無力化するために必要な能力を拡充していく。

5 指揮統制・情報関連機能

今後、より一層、戦闘様相が迅速化・複雑化していく状況において、戦いを制するためには、各級指揮官の適切な意思決定を相手方よりも迅速かつ的確に行い、意思決定の優越を確保する必要がある。このため、ＡＩの導入等を含め、リアルタイム性・抗たん性・柔軟性のあるネットワークを構築し、迅速・確実なＩＳＲＴの実現を含む領域横断的な観点から、指揮統制・情報関連機能の強化を図る。このため、2027 年度までに、ハイブリッド戦や認知領域を含む情報戦に対処可能な情報能力を整備する。また、衛星コンステレーション等によるニアリアルタイムの情報収集能力を整備する。今後、おおむね10 年後までに、ＡＩを含む各種手段を最大限に活用し、情報収集・分析等の能力を更に強化する。また、情報収集アセットの更なる強化を通じ、リアルタイムで情報共有可能な体制を確立する。

Ⅴ 将来の自衛隊の在り方

2 自衛隊の体制整備の考え方

航空自衛隊は、高脅威環境下における強靱かつ柔軟な運用による粘り強い任務遂行のため、航空防衛力の質・量の見直し・強化、効果的なスタンド・オフ防衛能力の保持、実効的なミサイル防空態勢の確保、各種無人アセットの導入に必要な体制を整備する。また、**宇宙作戦能力を強化**し、**宇宙利用の優位性を確保し得る体制を整備**することにより、航空自衛隊を**航空宇宙自衛隊**とする。

（参考）国家安全保障戦略・国家防衛戦略・防衛力整備計画における宇宙関連部分抜粋

防衛力整備計画

Ⅱ 自衛隊の能力等に関する主要事業

4 領域横断作戦能力

⑴ 宇宙領域における能力

スタンド・オフ・ミサイルの運用を始めとする**領域横断作戦能力を向上させるため**、宇宙領域を活用した情報収集、通信等の各種能力を一層向上させる。具体的には、米国との連携を強化するとともに、民間衛星の利用等を始めとする各種取組によって補完しつつ、**目標の探知・追尾能力の獲得を目的とした衛星コンステレーションを構築**する。また、衛星を活用した**極超音速滑空兵器（ＨＧＶ）の探知・追尾等の対処能力の向上**について、米国との連携可能性を踏まえつつ、必要な技術実証を行う。さらに、増大する衛星通信の需要に対応するため、従来のＸバンド通信に加え、より**抗たん性の高い通信帯域を複層化**する取組を進める。

宇宙領域の安定的利用に対する脅威が増大する中、宇宙領域への対応として、**相手方の指揮統制・情報通信等を妨げる能力**を更に強化する。また、平素からの**宇宙領域把握（ＳＤＡ）に関する能力を強化**するため、2026 年度に打ち上げ予定の**宇宙領域把握（ＳＤＡ）衛星**の整備に加え、更なる複数機での運用についての検討を含めた各種取組を推進する。さらに、我が国の衛星を含む宇宙システムの抗たん性を強化するため、準天頂衛星を含む複数の測位信号の受信や民間衛星等の利用を推進しつつ、衛星通信の抗たん性技術の開発実証に着手する。

諸外国との協力について、米国等と宇宙領域把握（ＳＤＡ）に係る情報共有を推進するほか、高い抗たん性を有する通信波を多国間で共同使用するなどの連携強化を推進する。

宇宙領域に係る組織体制・人的基盤を強化するため、**宇宙航空研究開発機構（ＪＡＸＡ）**等の関係機関や米国等の同盟国・同志国との交流による人材育成を始めとした**連携強化**を図るほか、関係省庁間で蓄積された宇宙分野の知見等を有効に活用する仕組みを構築するなど、宇宙領域に係る人材の確保に取り組む。

5 指揮統制・情報関連機能

⑴ 指揮統制機能の強化

領域横断作戦に資する情報共有機能の強化を図るため、共通基盤としてのクラウドの整備、自衛隊の指揮統制機能及び関係省庁等との連接機能を強化する中央指揮システムの換装を行う。また、陸上自衛隊の自律的な作戦遂行能力を強化する将来指揮統制システムの整備、海上自衛隊の意思決定サイクルを一層高速化する指揮統制システムの換装、航空自衛隊の指揮統制機能の抗たん性を強化する自動警戒管制システム（ＪＡＤＧＥ）の換装、指揮統制機能の機動性・柔軟性の強化、宇宙関連装備品の運用を一元的に指揮統制する**宇宙作戦指揮統制システムの整備及び衛星利用の抗たん性強化**を行う。さらに、それらの情報を共有するために必要な防衛情報通信基盤（ＤＩＩ）の強化を行う。

Ⅲ 自衛隊の体制等

4 航空自衛隊

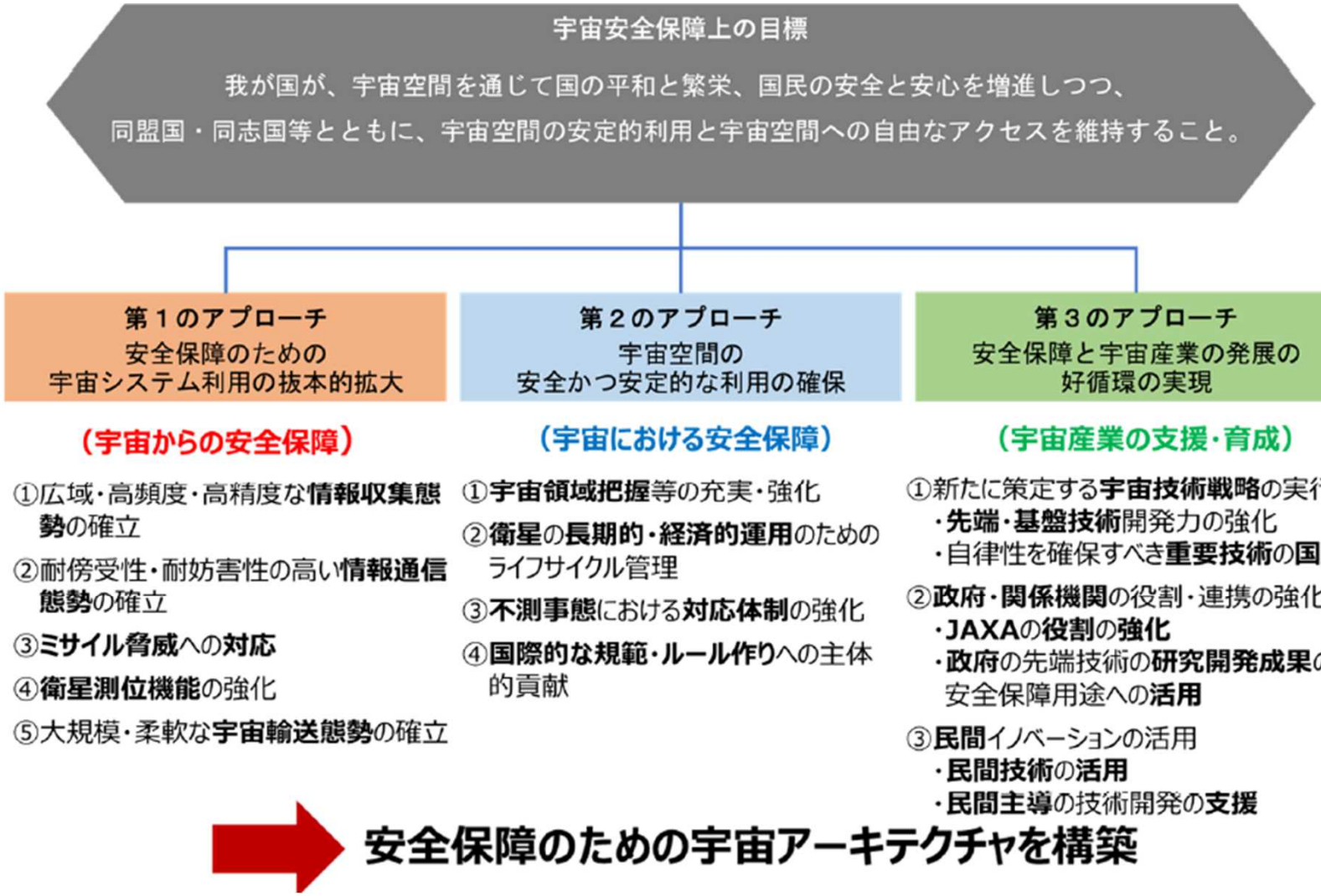
⑵ 基幹部隊の見直し等

ア～キ （略）

ク 宇宙作戦能力を強化するため、宇宙領域把握（ＳＤＡ）態勢の整備を着実に推進し、**将官を指揮官とする宇宙領域専門部隊を新編**するとともに、航空自衛隊を**航空宇宙自衛隊**とする。

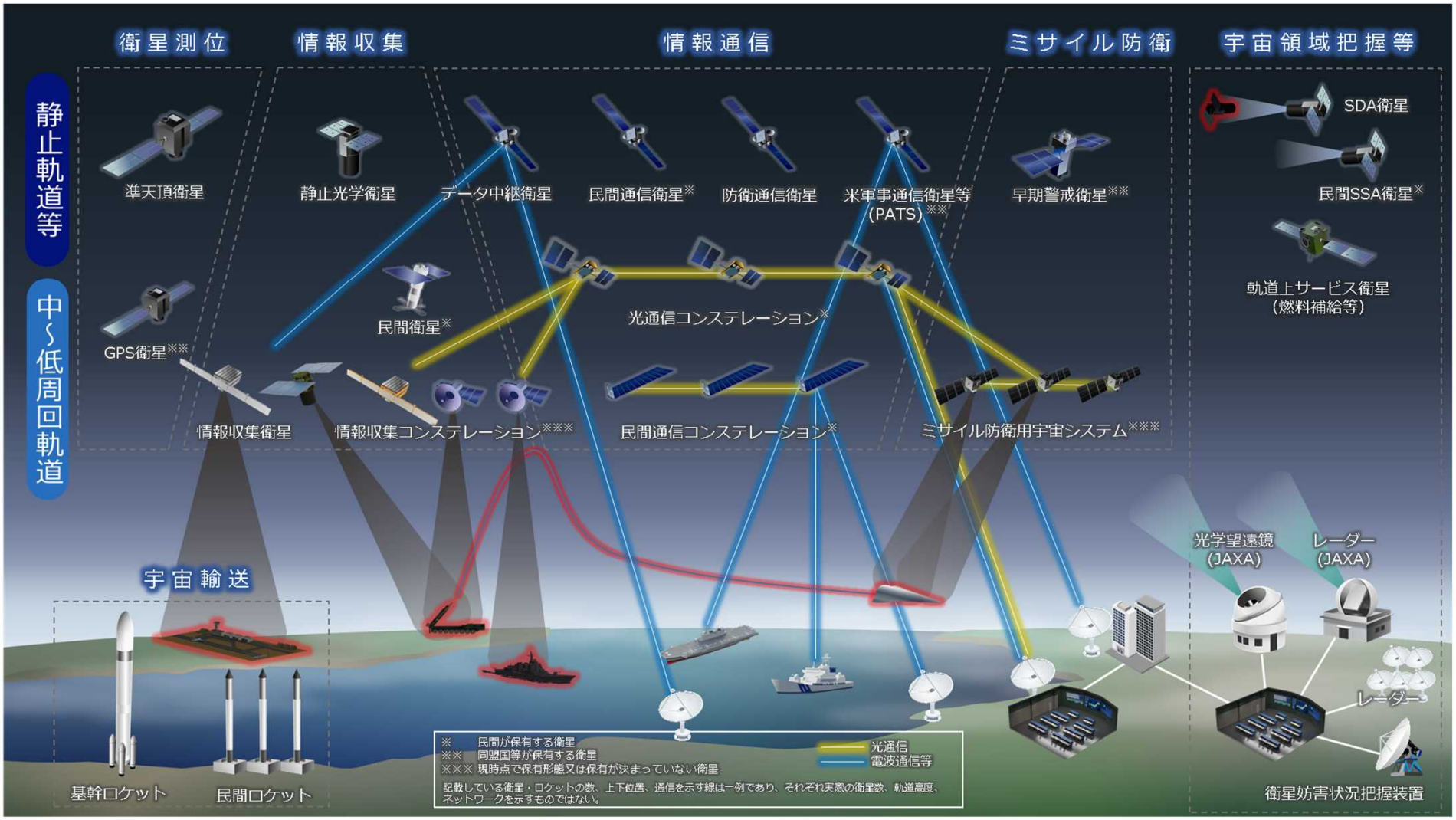
宇宙安全保障構想の概要

令和５年６月13日宇宙開発戦略本部決定



安全保障のための宇宙アーキテクチャ

令和５年６月13日宇宙開発戦略本部決定



宇宙基本計画の概要

令和５年６月13日閣議決定

- **人類の活動領域が本格的に宇宙空間に拡大**するとともに、**宇宙システムが地上システムと一体**となって、**地球上の様々な課題の解決に貢献**し、より豊かな経済・社会活動を実現。また、安全保障環境が複雑で厳しいものになる中、宇宙空間の利用が加速。
- こうした宇宙空間というフロンティアにおける活動を通じてもたらされる経済・社会の変革（**スペース・トランスフォメーション**）が世界的なうねりとなっている中、我が国の**宇宙活動の自立性を維持・強化し、世界をリード**していくことが必要。この実現のため、宇宙基本計画を改定。
- 関係省庁間・官民の連携を図りつつ、予算を含む資源を十分に確保し、これを効果的かつ効率的に活用して、政府を挙げて宇宙政策を強化。

目標と将来像

（１）宇宙安全保障の確保

- **宇宙からの安全保障**：情報収集衛星や衛星コンステレーションによる情報収集等
- **宇宙における安全保障**：宇宙領域把握（SDA）体制の構築等
- **宇宙安全保障と宇宙産業の発展の好循環**

（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

- 通信：**陸海空と宇宙がシームレスに繋がる**
- リモートセンシング：発災後、早期の被災状況確認による**迅速な災害対応等を実現**等
- 衛星測位：準天頂衛星のcm級測位による**自動化・無人化で労働力不足解決に貢献**

（３）宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

- 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**
- **月面**探査・**地球低軌道**活動における産業振興を通じて、**段階的に民間商業活動を発展**
- **次世代人材育成**と**国際プレゼンス向上**

（４）宇宙活動を支える総合的基盤の強化

- 他国に依存することなく**宇宙へのアクセス**を確保し、自立的な宇宙活動を実現
- **衛星運用状況等の情報共有**が進展し、**スペースデブリの数が一定程度まで**管理される
- **技術・産業・人材基盤の確立**

宇宙産業を日本経済における成長産業とするため、その市場規模を、2020年に4.0兆円から2030年代早期に2倍の8.0兆円に。

基本的なスタンス

（１）安全保障や宇宙科学・探査等のミッションへの実装や商業化を見据えた政策
（２）宇宙技術戦略に基づく技術開発の強化
（３）同盟国・同志国との国際連携の強化
（４）国際競争力を持つ企業の戦略的育成・支援
（５）宇宙開発の中核機関たるJAXAの役割・機能の強化
（６）人材・資金等の資源の効果的・効率的な活用

具体的なアプローチ

（１）宇宙安全保障の確保

(a)宇宙安全保障のための宇宙システム利用の抜本的拡大

- 衛星コンステレーションの構築や情報収集衛星の機能強化、民間衛星、同盟国・同志国との連携強化等で隙のない情報収集体制を構築
- 情報収集衛星の機能強化(10機体制が目指す能力早期達成)
- 安全保障用通信衛星の多層化(耐傍受性・耐妨害性のある防衛用通信衛星の確保等)
- 衛星コンステに必要な共通技術の確立
- 衛星測位機能の強化
- ミサイル防衛用宇宙システムに必要な技術の確立（HGVの対処能力の向上のための技術実証等）
- 海洋状況把握等

(b)宇宙空間の安全かつ安定的な利用の確保

- 宇宙システム全体の機能保証強化
- 宇宙領域把握（SDA）体制の構築
- 軌道上サービスを活用した衛星のライフサイクル管理

(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

（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

（３）宇宙科学・探査における新たな知と産業の創造

（４）宇宙活動を支える総合的基盤の強化

※（２）～（４）については詳細略。

宇宙技術戦略の概要

令和６年３月28日宇宙政策委員会決定

- 「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で的確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10年間で総額１兆円規模の支援を行うことを目指す**「宇宙戦略基金」**を含め、**関係省庁・機関が今後の予算要求、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、国土強靭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

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

JAXA/TOYOTAが研究開発中の有人与圧ローバ(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：

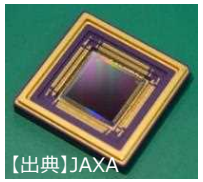
①システム技術
②構造系技術
③推進系技術
④その他の基盤技術
⑤輸送サービス技術
⑥射場・宇宙港技術

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

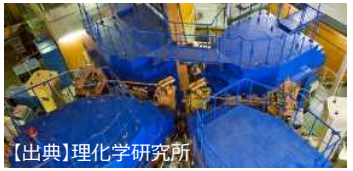
上記の衛星、宇宙科学・探査、宇宙輸送分野共通となる技術について、継続的に開発に取り組むことが、サプライチェーンの自律性確保、国際競争力強化の観点から不可欠：

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ー

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性試験等の環境試験

防衛省が関係省庁や防衛・宇宙関連企業の研究開発等に期待する研究開発・技術ニーズ

宇宙安保構想で掲げる目的	宇宙安保構想における記載	宇宙技術戦略において具体化した記載
衛星コンステレーションを積極的に活用し、宇宙利用を拡大していくための技術	**量産を見据えた設計・製造・検証技術の高度化**	• 複数の宇宙機で汎用的に利用できるコンポーネントやソフトウェア等を実現する**COTS品※の宇宙機への適用拡大** ※非宇宙分野で既に製品化されているコンポーネントや機材
		• 耐放射線性、耐真空性、耐熱性、及び耐衝撃性等の**環境試験、信頼性評価、対策等**
	衛星コンステレーションにおけるネットワーク最適化	• 多種衛星の協調観測技術や運用自律化技術を含む**コンステレーション技術**
		• 光通信技術等による**高速・高頻度ダウンリンク技術**
		• IoTを活用した地上リファレンスデータ取得等による**スマートタスキング技術**
		• データ取得と同時にデータ解析を行う**オンボードエッジコンピューティングの高度化や省電力化**
増大する通信所要を確保するための技術	**衛星のフルデジタル化やソフトウェア定義化**	• 高発熱を伴うフルデジタル通信システムを衛星に搭載するため、**機械式二相流体ポンプループによる能動的高効率排熱システム**を実現する研究開発
		• 柔軟な通信ビーム制御を実現する**デジタルビームフォーミング（DBF)**
		• より広い通信覆域を実現する広角・低利得アンテナ（DRA：Direct Radiation Antenna)等の**フェーズドアレイアンテナ**※ ※多数のアンテナ素子を配列し、それらの位相を微調整することで高い指向性・制御性を可能とするアンテナ
		• **固体化電力増幅器**（SSPA：Solid State Power Amplifier)
	EHF帯域※の活用 ※30-300GHz帯、KaやVバンド等	• **高周波**（Ka/Q/V/W/E）**・高効率RF機器※の開発** ※無線機器
SDAや任務保証等に資する技術	**各種バスやセンサ等の小型・軽量化**	• 宇宙機の小型軽量化とミッション高度化を支える**3Dプリンティング技術等の機械系技術**
	衛星運用の自律・地上システムの分散化	• 多種衛星の協調観測技術や**運用自律化技術**を含むコンステレーション技術（再掲）
		• **地上局仮想化技術**を活用することによって、地上局設備のコスト低減に加え、地上局の共通的機能以外の個別機能の開発
	宇宙実証・回収機会の確保	• 利用者が回収したいタイミングでタイムリーに回収できる、**少量高頻度の物資回収システム**の実用化
		• **大気圏突入・空力減速・着陸技術**