

資料 3-2

科学技術・学術審議会  
研究計画・評価分科会  
宇宙開発利用部会  
将来宇宙輸送システム  
調査検討小委員会  
(第3回) R2.2.20

# 防衛省の宇宙分野における取組

令和二年二月  
防衛省

# 安全保障分野における宇宙空間の利用

- ✓ 宇宙空間は国境の概念がなく、人工衛星を活用すれば、地球上のあらゆる地域の情報収集や通信、測位などが可能となるため、安全保障の基盤として死活的に重要な役割を果たしており、各国は宇宙空間を軍事作戦の基盤として利用

## 【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

## 【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、ミサイル等の誘導に利用
- ・ システムの時刻同期に利用

## 【画像収集衛星】

情報収集衛星 (日)、

商用衛星 (含超小型衛星) など

- ・ 警戒監視、情報収集に使用

静止軌道

高度約36,000km  
(地球に対して静止)

中高度周回軌道

高度約20,000km

低高度周回軌道

高度~1,000km

高度100km

(一般的な例としての境界線)

# 防衛省・自衛隊の主な宇宙利用の変遷

～昭和末

平成元～20年

平成20年以降

昭和52年：商用衛星通信借上げ（海自）

昭和57年：「ひまわり」から気象情報取得（空自）

昭和60年：商用画像取得（陸自、空自）

平成5年：米GPS衛星活用（海自）

平成8年：早期警戒情報受領

平成10年：情報収集衛星導入決定（内閣官房）

平成15年：弾道ミサイル防衛システム導入決定

平成25年：次期Xバンド衛星通信(2機)の打上げ決定

平成27年：衛星搭載型2波長赤外線センサの製造  
(令和2年度に「先進光学衛星」に相乗り予定)

平成28年：宇宙状況監視（SSA）体制の構築



気象衛星  
ひまわり6号  
(出典：気象庁)



通信衛星  
スーパーバードC2号機  
(出典：スカパーJSAT社)



国産商用SAR衛星  
ALOS-2  
(出典：JAXA)



通信衛星  
きらめき2号機

防衛省・自衛隊が利用している人工衛星の一例（イメージ）

# 安全保障分野における宇宙領域の重要性

- ✓ 主要国軍は、多数の軍用衛星を運用し、作戦において宇宙システムに大きく依存
- ✓ 中国は軍用衛星の運用基数を急速に増加
- ✓ 米国は「国家宇宙戦略」（2018年3月）において宇宙空間における米国及び同盟国の利益を守るため、脅威を抑止及び撃退していくと表明

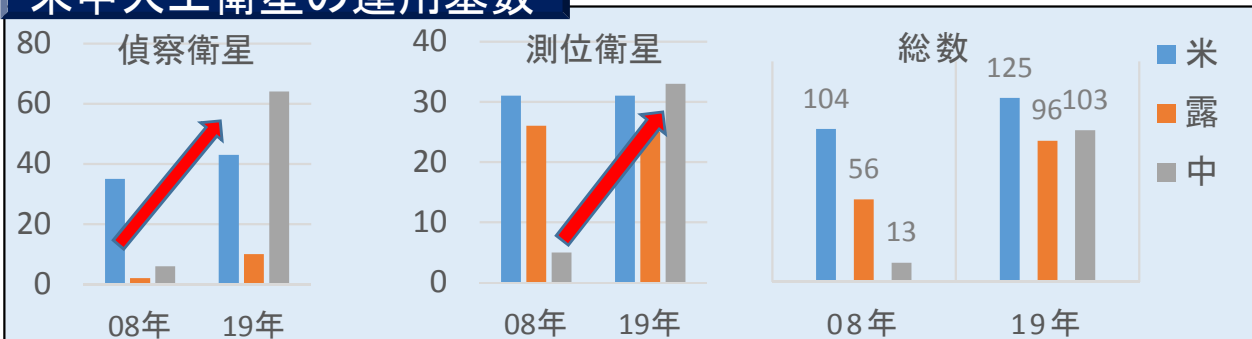
資料源: military balance2019、The Union of Concerned Scientists(UCS) HP、Jane's

## 軍用と指摘される人工衛星の種類と運用基数(2019年3月末時点の集計、括弧内は2008年時点の集計)

		偵察衛星	測位衛星	早期警戒衛星	通信衛星	合計
		画像・電波情報を収集	地上等における航法を支援	弾道ミサイル等を探知	各地域、各部隊間等の通信を仲介	
運用 基数	米 国	43(35)	31(31)	8(7)	43(31)	125
	ロシ ア	10(2)	25(26)	2(4)	59(24)	96
	中 国	64(6)	33(5)	0(0) <sup>※1</sup>	6(2)	103
	英 国	0	0	0	8	8
	フ ラ ンス	4	0 <sup>※2</sup>	0	3	7
	イ ン ド	3	7	0	2	12
	日 本	9	0	0	2	11

## 米中人工衛星の運用基数

※1 中国は、早期警戒衛星と関連する打ち上げプロジェクトを有しているとの指摘あり。 ※2 EUのGalileoは民生利用主体の人工衛星であるため除外



- かつては競合もなかった宇宙領域も今は混雑し**対決的**なものになっている
- 宇宙における脅威と機会は冷戦期以降最も急速に変化。その**変化に我々は対応**する必要  
(19年3月、ワシントンポストへの寄稿)



# 宇宙空間の安定的利用に対する脅威

- ✓ 各国の対衛星兵器（ASAT）関連技術の進展に伴い、宇宙空間の安定的利用に対する危険性が増大
- ✓ 宇宙空間において宇宙ごみ（スペースデブリ）が急速に増加しており、デブリと衛星が衝突して衛星の機能が喪失する危険性が増大

## 【中国】

- ・低軌道における衛星同士の近接実験(2010年)
- ・静止軌道における衛星同士の近接実験(2016年)

## 【ロシア】

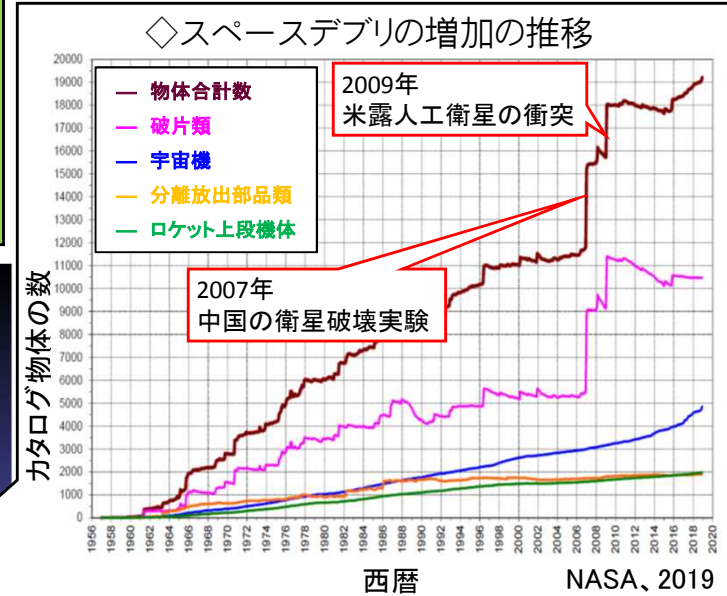
- ・キラー衛星への転用が指摘される衛星を監視していると米軍司令官が発言(2015年)
- ・衛星が不自然な動きを示したと米務省が指摘(2018年)

## 【中国】

- ・南沙諸島ミスターフ礁に設置されたジャミング装置について衛星通信妨害能力ありとの指摘(2018年)

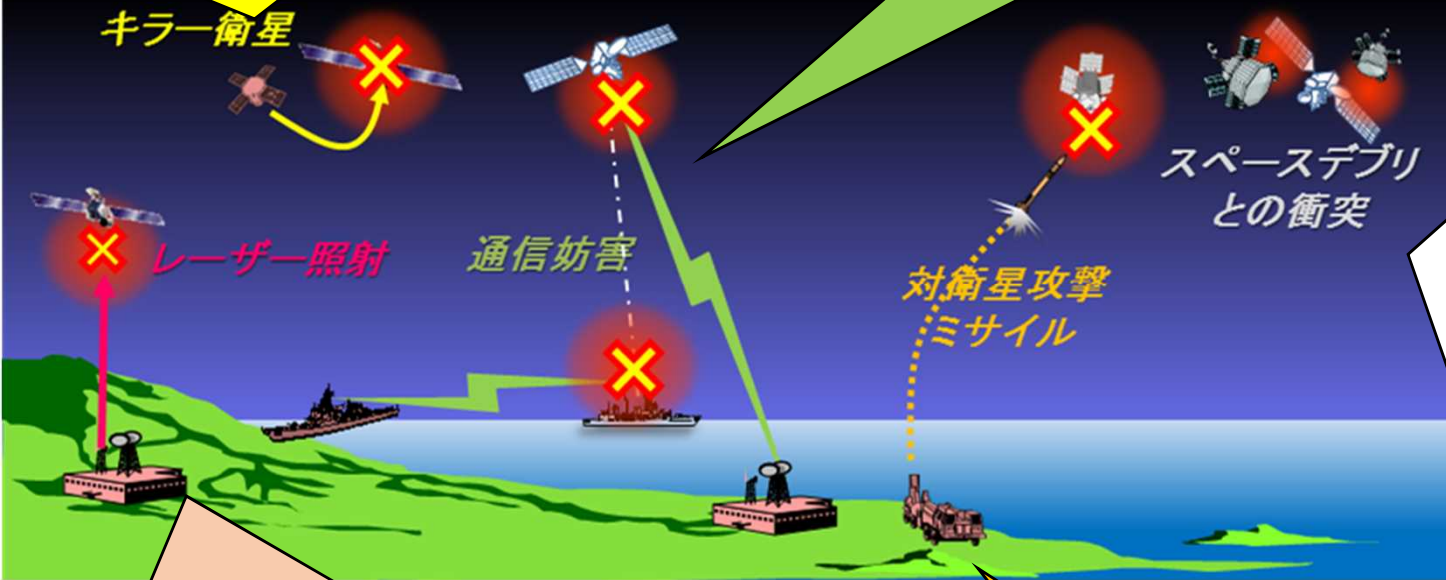
## 【ロシア】

- ・衛星通信妨害能力を有する「R-330ZH」(車両搭載型ジャミング装置)をクリミアで使用(2014年)



カタログ物体: 地上観測により起源が同定・追跡されている物体  
(米国はそれ以外も含め約23,000個を追跡(JSpOC,2015))

- 0.1cmのスペースデブリの衝突で衛星は損傷～機能低下
- 0.1～1cmのスペースデブリの衝突で衛星は機能低下～致命的損傷
- 1～10cmのスペースデブリの衝突で衛星は致命的損傷
- 10cm以上のスペースデブリの衝突で衛星は完全に破壊



## 【中国】

- ・米国衛星にレーザー照射の疑い(2006年)
- ・300kW級の衛星妨害用地上配備型化学レーザーを開発中。2020年頃開発が完了する可能性

## 【ロシア】

- ・ASAT能力を有する航空機搭載型化学レーザー兵器「1LK222」を開発中。2020年代半ば頃には開発が完了する可能性

## 【中国】

- ・地上発射ミサイルによる本国衛星の破壊実験(2007年)
- ・打ち上げた物体が、弾道軌道で静止軌道近くまで到達(2013年)
- ・衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験(2014年、2015年、2018年)

## 【ロシア】

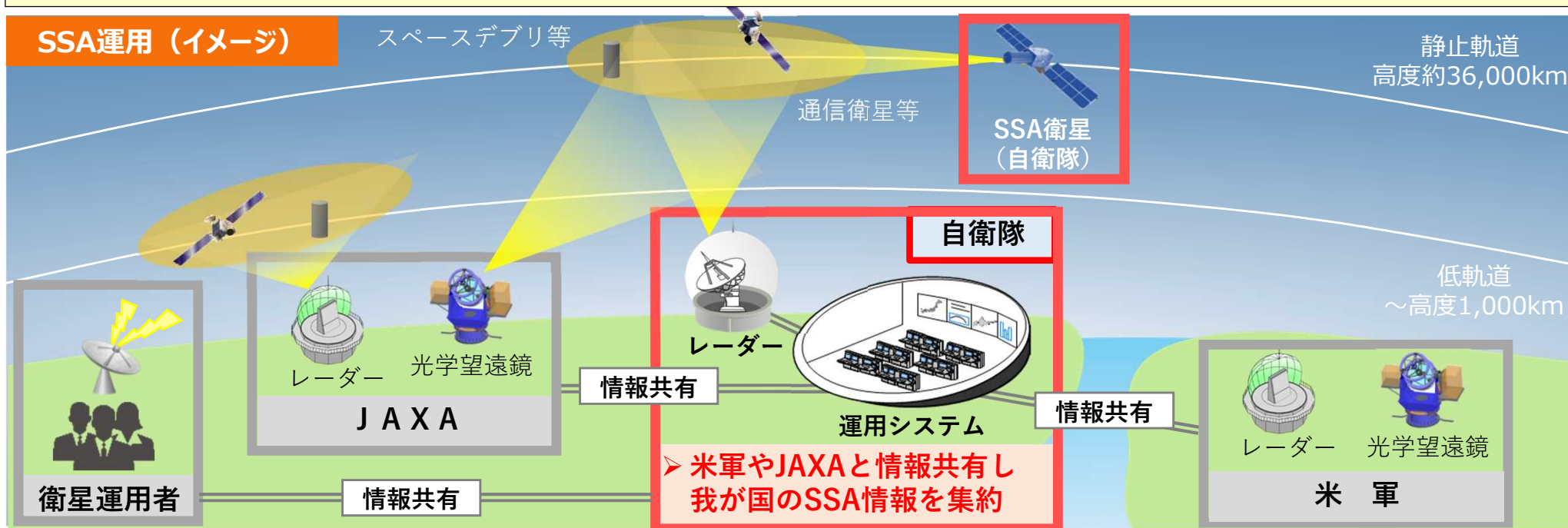
- ・ASATミサイル「PL-19」を移動式発射台から初打ち上げ(2018年)

# SSA運用体制の概要

## 宇宙作戦隊（仮称）の概要

- ✓ 我が国の宇宙利用の優位を確保するため、航空自衛隊に「宇宙作戦隊（仮称）」を新編
- ✓ 令和2年度は府中基地に約20名規模の定員を配置し、人材育成など必要な作業等に着手
- ✓ 令和5年度からSSAシステムを運用開始予定であり、運用までに段階的に増員する計画
- ✓ 令和2年度予算案においては、SSAシステムの取得のための経費約134億円を計上
- ✓ 令和8年度までにSSA衛星を打ち上げ、地上レーダでは特性を把握することが困難な宇宙デブリ等を監視

## SSA運用（イメージ）



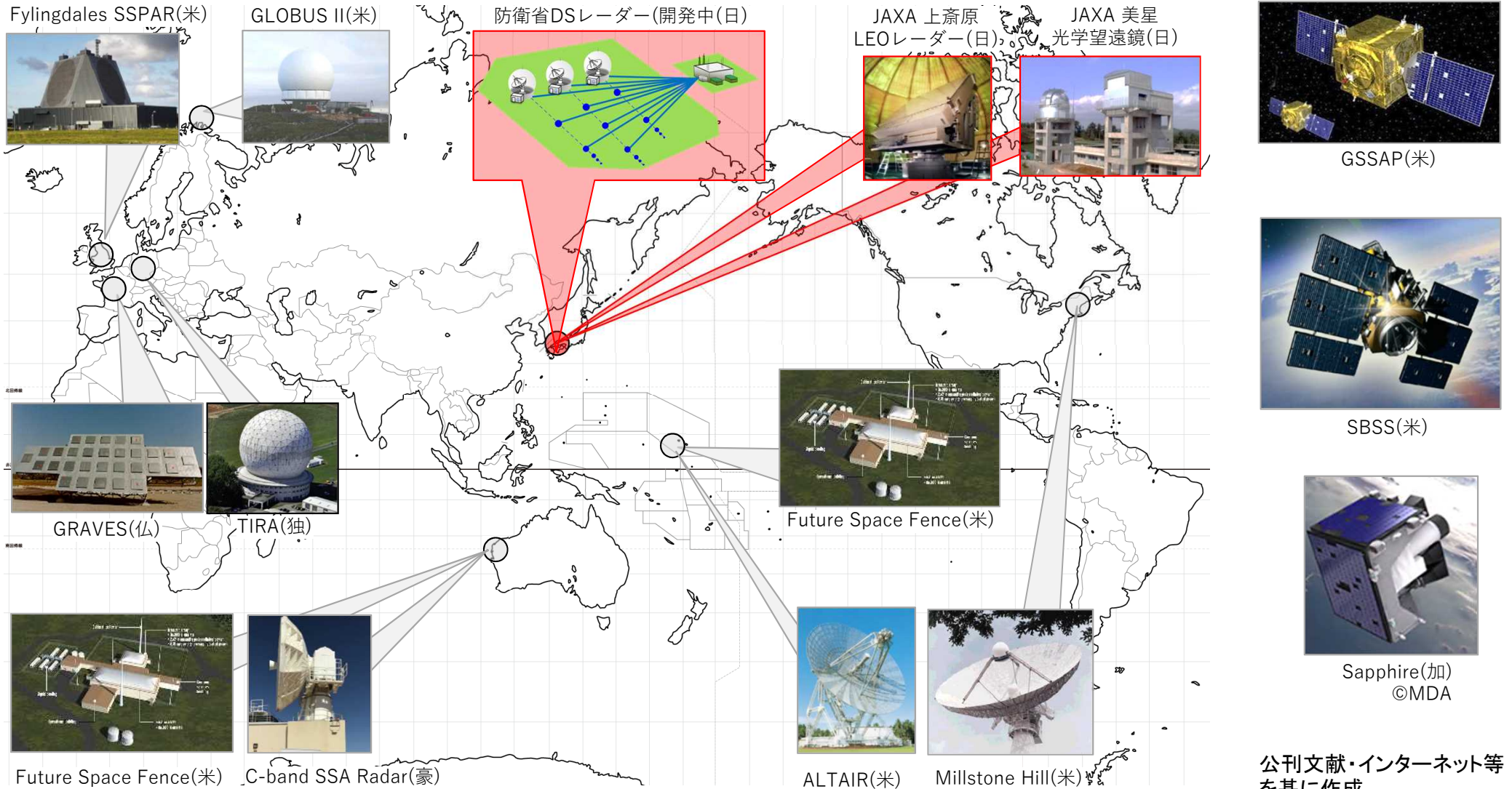
年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度～
SSAシステム		運用システム・センサ整備等（試行運用期間を含む）			5年度から運用開始	
SSA衛星		構成品及び姿勢制御ソフトウェアの取得・設計・衛星製造等				8年度までに打ち上げ

宇宙作戦隊（仮称）新編

# SSAのための多国間連携

- ✓ 米国は地上設置型レーダー・光学望遠鏡、SSA衛星など約30のセンサーからなるSSN(Space Surveillance Network)を運用。さらに、各国のセンサーと連携することで、世界的な宇宙監視体制を構築。
- ✓ 防衛省は2023年度から宇宙状況監視を開始するとともに、米国との情報共有を行う計画。

## 世界中に配置されている宇宙監視用センサーの例



公刊文献・インターネット等を基に作成

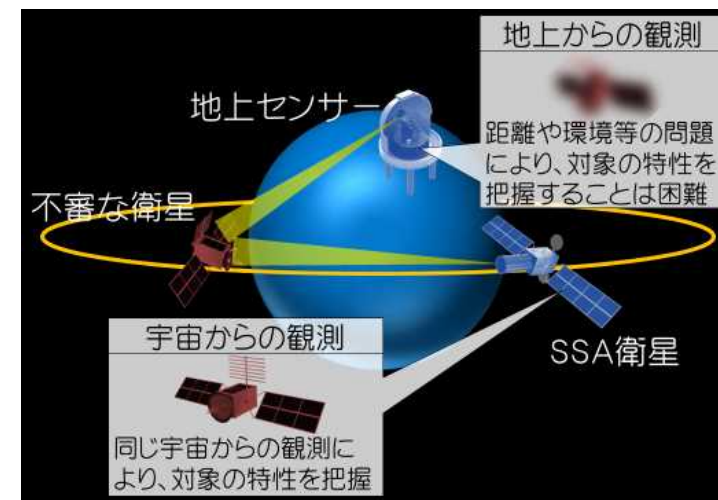
# 防衛省の宇宙分野における取組

## SSA衛星（宇宙設置型光学望遠鏡）の整備

- ✓ 現在防衛省が整備を進めている地上設置型のSSAシステムでは、衛星の能力や機能・性能等の特性を把握することが困難
- ✓ 静止衛星軌道上にあるXバンド防衛通信衛星等の周辺を飛ばすデブリや不明物体の特性を把握するため、SSA衛星を整備
- ✓ 低軌道上のSSAについては、JAXAの保有するレーダー等を活用

【令和2年度予算案：約33億円】※歳出ベース：約2.7億円

- ・ 先行的に製造可能かつリードタイムを要する構成品の一部を取得



SSA衛星（イメージ）

（参考）

### ◆中期防衛力整備計画（平成31年度～平成35年度）（平成30年12月18日（閣議決定））

#### Ⅲ 自衛隊の能力等に関する主要事業

##### 1 領域横断作戦に必要な能力の強化における優先事項

###### （1）宇宙・サイバー・電磁波の領域における能力の獲得・強化

###### （ア）宇宙領域における能力

宇宙空間の安定的利用を確保するため、宇宙領域専門部隊の新編や宇宙状況監視（SSA）システムの整備等により、関係府省との適切な役割分担の下、宇宙空間の状況を常時継続的に監視する体制を構築するとともに、宇宙設置型光学望遠鏡及びSSAレーザ測距装置を新たに導入する。



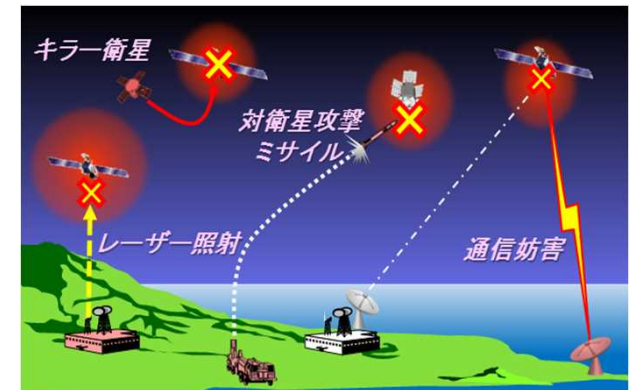
# 防衛省の宇宙分野における取組

## 電磁妨害状況把握装置の取得等

- ✓ 新たな防衛大綱において、宇宙利用の優位を確保するため、相手方の指揮統制・通信能力を妨げる能力の強化に取り組むことを明記
- ✓ 令和2年度予算案として、我が国の人工衛星に対する電磁妨害状況把握装置の取得のための経費等を計上

【令和2年度予算案：約55億円】 ※歳出ベース：なし

- ・ 我が国の人工衛星に対する電磁妨害状況を把握する装置の取得【54.8億円】
- ・ 電磁波領域と連携した相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力に関する調査研究【0.2億円】



宇宙空間の安定的利用への脅威 (イメージ)

(参考)

### ◆平成31年度以降に係る防衛計画の大綱 (平成30年12月18日閣議決定)

#### IV 防衛力強化に当たっての優先事項

##### 2 領域横断作戦に必要な能力の強化における優先事項

##### (1) 宇宙・サイバー・電磁波の領域における能力の獲得・強化

##### ア 宇宙領域における能力

情報収集、通信、測位等のための人工衛星の活用は領域横断作戦の実現に不可欠である一方、宇宙空間の安定的利用に対する脅威は増大している。

このため、宇宙領域を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力を一層向上させるとともに、宇宙空間の状況を地上及び宇宙空間から常時継続的に監視する体制を構築する。また、機能保証のための能力や相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力を含め、平時から有事までのあらゆる段階において宇宙利用の優位を確保するための能力の強化に取り組む。

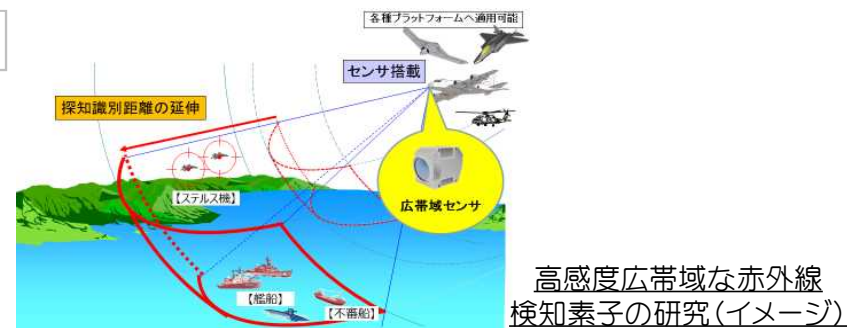
# 防衛省の宇宙分野における取組

- ✓ 情報収集、通信、測位等のための人工衛星の活用は領域横断作戦の実現に不可欠
- ✓ 他方、宇宙空間の安定的利用に対する脅威は増大しており、宇宙領域を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力の一層の向上が必要

## 宇宙を利用した情報収集能力等の強化

**【令和2年度予算案：約43億円】** ※歳出ベース：約14億円

- ・ 高感度広帯域な赤外線検知素子の研究【15億円】
- ・ 人工衛星を活用した警戒監視に係る調査研究【0.8億円】等



## 商用画像衛星・気象衛星情報等の利用

**【令和2年度予算案：約101億円】** ※歳出ベース：約101億円

- ・ 画像解析用データの取得（超小型地球観測衛星を含む各種商用衛星等）
- ・ 気象衛星情報等の利用
- ・ 海洋状況監視に資する衛星情報の取得



ALOS-2 (イメージ)

(※令和元年12月現在において防衛省が使用している衛星の一例)

## 衛星通信の利用

**【令和2年度予算案：約137億円】** ※歳出ベース：約166億円

- ・ Xバンド通信衛星に対応するための装備品の改修、商用通信衛星回線の借り上げ、衛星通信器材の整備・維持等を実施



Xバンド防衛通信衛星 (イメージ)

# 防衛省の宇宙分野における取組

## 諸外国との国際協力

- ✓ 防衛省が宇宙開発利用を効果的に推進していくためには、先進的な知見を有する諸外国との協力が不可欠
- ✓ 米国との間では、日米宇宙協カワーキンググループをはじめとする各種協議の場を通じ、具体的な連携の在り方について検討
- ✓ 実際に、米空軍等が主催する宇宙安全保障に関する多国間机上演習や、米空軍が主催する研修課程である宇宙基礎課程等への職員の派遣を実施

【令和2年度予算案：約1.3億円】※歳出ベース：約1.3億円

### ①日米宇宙協カワーキング・グループ（SCWG）

- 自衛隊と米軍の宇宙協力を深化するべく、日米防衛当局間で議論を行うための枠組みとして平成27年に設置。  
（日本側議長：防衛政策局次長、米国側議長：国防次官補代理（宇宙担当））
- 宇宙に関する政策、情報共有、訓練・机上演習、宇宙関連要員の育成・人事交流、他省庁や民間部門との協力等について意見交換。

### ②宇宙安全保障に関する多国間机上演習（シュリーバー演習）

- 2001年から米空軍宇宙コマンド（AFSPC）が主催する概ね10～12年先の将来を想定した宇宙に関する机上演習。
- 米、英、豪、加、NZのほか2016年の演習から仏・独も参加。
- 米国は、米空軍に加え陸・海・戦略軍（含サイバー軍）・国防長官府（OSD）のほか、国務省等の関係省庁も参加。

#### 【日本の参加について】

- 米国が2018年の演習に我が国を招待。
- 日米ガイドラインで示された宇宙空間に関する日米協力の強化や、我が国の宇宙システムの機能保証（Mission Assurance）の向上等の観点から有意義であり、関係省庁を含め、初めて演習に参加。（平成30年10月9日～10月19日）



# 參考資料

---

## IV 防衛力強化に当たっての優先事項

### 2 領域横断作戦に必要な能力の強化における優先事項

#### (1) 宇宙・サイバー・電磁波の領域における能力の獲得・強化

##### ア 宇宙領域における能力

情報収集、通信、測位等のための人工衛星の活用は領域横断作戦の実現に不可欠である一方、宇宙空間の安定的利用に対する脅威は増大している。

このため、宇宙領域を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力を一層向上させるとともに、宇宙空間の状況を地上及び宇宙空間から常時継続的に監視する体制を構築する。また、機能保証のための能力や相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力を含め、平時から有事までのあらゆる段階において宇宙利用の優位を確保するための能力の強化に取り組む。

その際、民生技術を積極的に活用するとともに、宇宙航空研究開発機構（JAXA）等の関係機関や米国等の関係国との連携強化を図る。また、宇宙領域を専門とする部隊や職種の新設等の体制構築を行うとともに、宇宙分野での人材育成と知見の蓄積を進める。

## V 自衛隊の体制等

### 1 領域横断作戦の実現のための統合運用

(2) 宇宙空間の状況を常時継続的に監視するとともに、機能保証や相手方の指揮統制・情報通信を妨げることを含め、平時から有事までのあらゆる段階において宇宙利用の優位を確保し得るよう、航空自衛隊において宇宙領域専門部隊を保持するとともに、統合運用に係る態勢を強化する。

## Ⅲ 自衛隊の能力等に関する主要事業

### 1 領域横断作戦に必要な能力の強化における優先事項

#### (1) 宇宙・サイバー・電磁波の領域における能力の獲得・強化

##### (ア) 宇宙領域における能力

宇宙空間の安定的利用を確保するため、宇宙領域専門部隊の新編や宇宙状況監視（SSA）システムの整備等により、関係府省との適切な役割分担の下、宇宙空間の状況を常時継続的に監視する体制を構築するとともに、宇宙設置型光学望遠鏡及びSSAレーザー測距装置を新たに導入する。

宇宙領域を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力を一層向上させるため、様々なセンサーを有する各種の人工衛星を活用した情報収集能力を引き続き充実させるほか、高機能なXバンド衛星通信網の着実な整備により、指揮統制・情報通信能力を強化するとともに、準天頂衛星を含む複数の測位衛星信号の受信や情報収集衛星（IGS）・超小型衛星を含む商用衛星等の利用等により、冗長性の確保に努める。また、継続的にこれらの能力を利用できるよう、必要な調査研究を行った上で、我が国衛星の脆弱性への対応を検討・演練するための訓練用装置や我が国衛星に対する電磁妨害状況を把握する装置を新たに導入する。このような状況を把握する態勢の強化により、電磁波領域と連携して、相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力を構築する。

その際、宇宙領域を専門とする職種の新設や教育の充実を図るほか、民生技術を積極的に利活用するとともに、宇宙航空研究開発機構（JAXA）等の関係機関や米国等の関係国に宇宙に係る最先端の技術・知見が蓄積されていることを踏まえ、人材の育成も含め、これらの機関等との協力を進める。