

# 宇宙領域把握(SDA)に関する取組

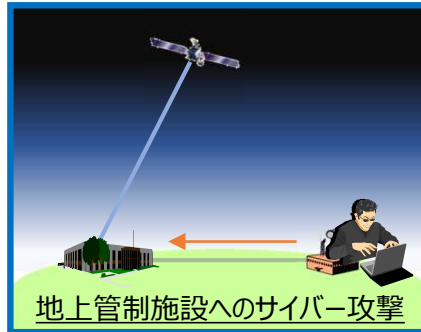
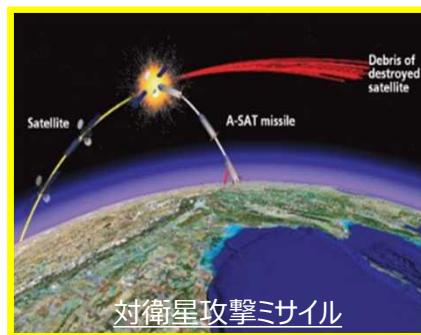
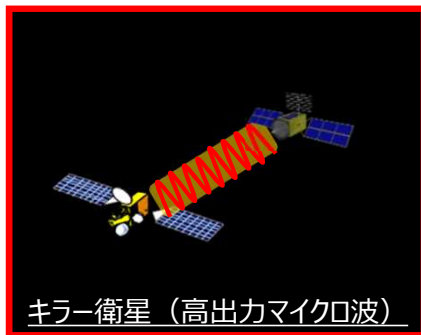
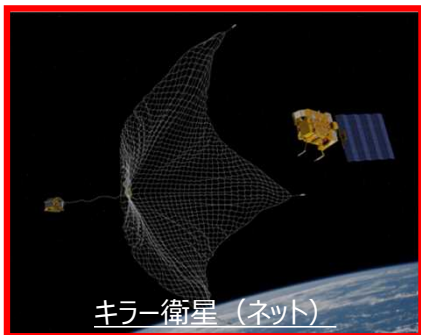
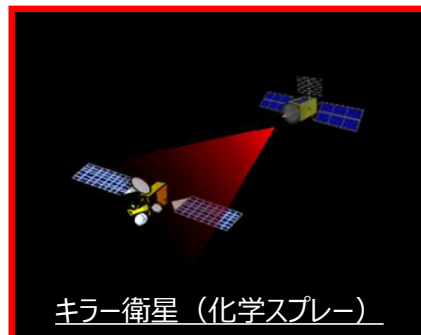
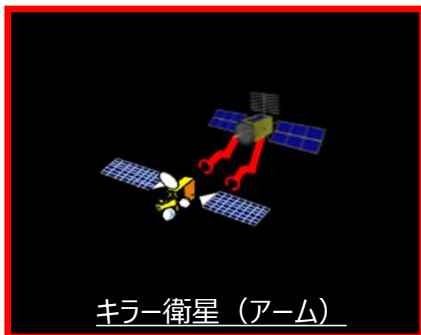
2023年11月28日  
防 衛 省

# 1. 宇宙空間の安定的利用に対する脅威の例

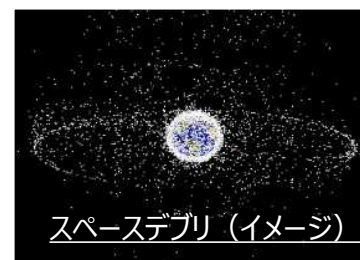
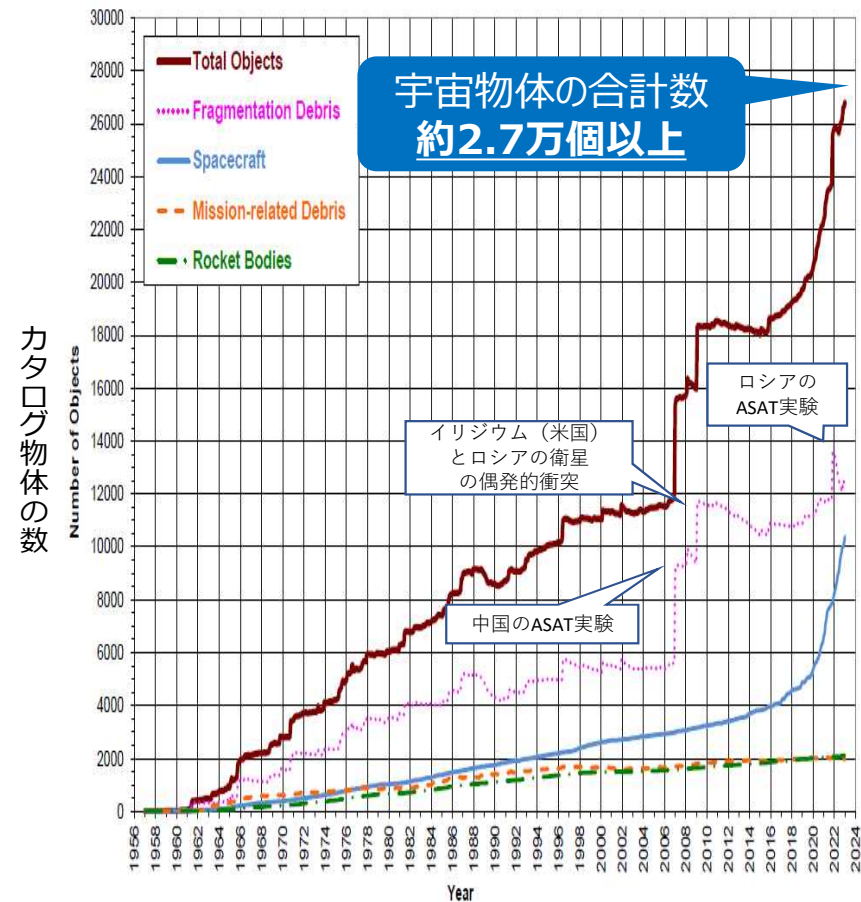
# 宇宙空間の安定的利用に対する脅威（1 / 3）

- 主要国軍隊の宇宙への依存度の高まりの結果、一部の国は、**他国の衛星を無力化する攻撃を重視。**
- こうした動きは、スペースデブリの増加と相まって、宇宙空間の安定的利用に対する脅威。

## 衛星を無力化する主な攻撃手法



## スペースデブリの増加の推移



※上記数値はNASAが把握している宇宙物体に限る

Orbit Debris Quarterly News, Volume 27 Issue 1 March 2023

# 宇宙空間の安定的利用に対する脅威（2/3）

○中露は地上から発射するミサイルで衛星を破壊するASAT実験を実施。その他、地上からの妨害技術も既に保有していると思われる。

○また、中露は軌道上の他の衛星に接近するための高度な位置制御技術の検証を行っているが、これは衛星から衛星への攻撃に必須となる技術。

(出典：各種報道等)

## 主な事案等

### 対衛星攻撃 (ASAT) (※2) ミサイルによる破壊

- 【中国】
- 地上発射ミサイル「SC-19 (DN-1)」により、低軌道の気象衛星を破壊 (2007)  
→この実験により約3,000個のデブリが発生
  - 「鯤鵬7号 (DN-2)」が弾道軌道で静止軌道近くまで到達 (2013)
  - 「SC-19」による衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験 (2014)
  - 衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験 (2015)
  - 衛星の破壊を伴わない対衛星ミサイルの発射実験 (2018)

- 【ロシア】
- ASATミサイル「ヌドリ」を移動式発射台から打ち上げ (2018)
  - 軌道上における衛星からの物体発射が実施されたと米軍が発表 (2020)
  - 衛星の破壊を伴わない「ヌドリ」の発射試験を4月、12月に実施 (2020)  
→「ヌドリ」はこれまでに少なくとも10回の発射試験を実施との指摘
  - 衛星破壊実験により、1,500を超えるデブリが発生したと米軍が発表 (2021)

- 【インド】
- 地上発射型の対衛星ミサイルにより、低軌道の人工衛星を破壊 (2019)  
→この実験により少なくとも400個のデブリが発生

### 不審な衛星による接近・近傍活動 (RPO) (※1) 等

- 【中国】
- 「実践12号」による低軌道での自国衛星への近接実験 (2010)
  - 「試験7号」「実践15号」「創新3号」を低軌道に投入  
→ロボットアーム搭載の「試験7号」による小型衛星の放出・把持 (2013)  
→「実践15号」による他2衛星への複雑なRPO (2013、16)
  - ロボットアーム搭載の「遼電1号」による静止軌道での模擬デブリの捕獲および「天源1号」による燃料補給試験 (2016)
  - 「実践17号」による静止軌道での衛星同士の近接実験 (2016~20)
  - 「実践21号」によるデブリ低減技術の試験・検証 (2021~22)

- 【ロシア】
- 「コスモス2499」による上段ロケット「ブリーズKM」へのRPO (2014)
  - 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)
  - 「コスモス2504」による上段ロケット「ブリーズKM」へのRPO (2015)
  - 「コスモス2519,2521」による衛星への複雑なRPO (2017~18)
  - 衛星が不審な動きをしたと米国務省が指摘 (2018)
  - 「コスモス2535,2536」による衛星への複雑なRPO (2019)
  - 「コスモス2542,2543」による衛星への複雑なRPO (2020)
  - 対衛星兵器の軌道上実験が実施されたと米軍が発表 (2020)

### レーザー兵器による妨害

- 【中国】
- 車両搭載型レーザーによる低軌道衛星の光学センサの無力化実験に成功 (2005)
  - 米国衛星にレーザー照射の疑い (2006)
  - 2020年までに低軌道の画像衛星の光学センサを無力化可能なレーザーを、2020年代末までに衛星本体に物理的損傷を与え得るレーザーを配備する可能性があるとの米国の評価

- 【ロシア】
- 車両搭載型レーザー兵器システム「ベレスヴェト」を4ヶ所に配備中
  - 航空機搭載型レーザー兵器システム「ソーコル・エシェロン」を開発中

### ジャミング兵器による妨害

- 【中国】
- 南沙諸島ミステーフ礁に設置されたジャミング装置に衛星通信妨害能力があるとの報道 (2018)
  - 人民解放軍や企業、大学が衛星通信やGPS、SAR (※3) 向けのジャマーに関する研究を多数発表

- 【ロシア】
- 通信衛星を妨害可能な車載型ジャミング装置「R-330Zh」をクリミアで使用 (2014)
  - GPS信号や衛星通信をジャミング可能な「R-330Zh」を配備中
  - ノルウェーで実施されたNATO軍事演習においてGPSへの妨害が発覚、ノルウェー政府はロシアの関与を指摘 (2018)
  - レーザー画像収集衛星をジャミング可能な「クラスハ-4」を配備中
  - GPSジャミング装置「ポーレ-21E」を配備中

※1 RPO : 接近・近傍活動 (Rendezvous and Proximity Operations)

※2 ASAT : 対衛星 (Anti-SATellite)

※3 SAR : 合成開口レーダー (Synthetic Aperture Radar)



# 宇宙空間の安定的利用に対する脅威 (3/3)



- 2019年11月、ロシアは「他の自国衛星を監視」するため、「コスモス2542」衛星を打上げ。
- 同年12月、「自国衛星の技術的な状態を評価する」ため、同衛星から「コスモス2543」衛星を分離・放出。
- さらに、2020年7月には「コスモス2543」が物体を放出。目的不明なるも、**目標の物理的破壊や何らかの機能を備えた孫衛星である可能性あり。**
- これらの衛星は米国やロシアの所有する他衛星に対するRPOを繰り返し実施しているとの指摘があり、これら一連の技術は**キラー衛星へと転用される恐れあり。**

## コスモス2542・2543の動き (イメージ)

(出典：各種報道等)

「光学装置によりロシア衛星の状態を監視」(露国防省)

「ロシア衛星の技術的な状態を評価」(露国防省)



コスモス2542 (親衛星)

①分離・放出 (2019年12月)



コスモス2543 (子衛星)

②RPO実施 (2020年2月)



米国衛星 (USA245)

「ロシアが宇宙配備の対衛星兵器の非破壊実験を実施」、「露衛星が宇宙配備兵器の特徴を示したと懸念を表明」(米統合宇宙軍)

③分離・放出 (2020年7月)



物体 (孫衛星?)

⑤データ送信 (2020年7月)



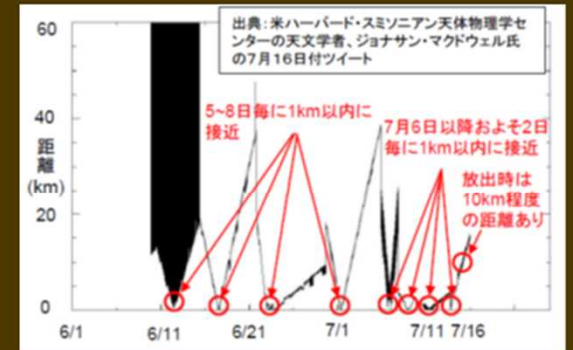
ロシア地上局

④RPO実施 (2020年6~7月)



コスモス2535

## (参考) コスモス2543-2535間の距離の推移



※黒塗りに見える部分は、最終的な接近の前段階において両衛星間の相対距離が短い周期で変動する状況がプロットされたものと推測される

「ロシア衛星を特殊機材を用いて近接距離から点検及び点検データを送信」(露外務省)

※上記の他、他衛星に対する不審なRPOを実施している衛星として「実践17号」(中)や「Luch」(露)等も指摘されている

## 2. 防衛省の宇宙領域把握（S D A） に関する取組

# 宇宙領域専門部隊の強化（「航空宇宙自衛隊」）

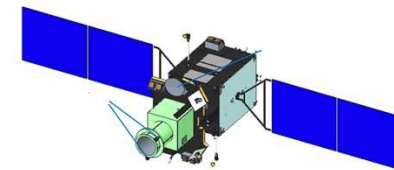
## 宇宙領域専門部隊の現状

- 我が国の宇宙利用の優位を確保するため、航空自衛隊府中基地に「宇宙作戦隊」を令和2年5月に新編。
- 令和4年3月に、宇宙領域専門部隊の体制を強化するため、「宇宙作戦群」を70名規模で新編。
- 令和5年3月に、第2宇宙作戦隊及び宇宙システム管理隊を新編し、120名規模に増員。
- 令和5年度末に、第1及び第2宇宙システム管理隊（仮称）を新編し、200名規模に増員予定。
- 令和6年度末に、宇宙作戦群を320名規模に増員予定。

## さらなる体制強化の必要性

- 宇宙利用の拡大に伴い、我が国防衛における宇宙領域の重要性がますます増大しており、宇宙領域に係る行動は、これまでの「空における行動」と並び立つほどの役割・重要性を帯びつつある。
- 新たな宇宙作戦機能の追加等に際して、これまでも順次部隊編制を拡大しているところ、作戦機能に係る質的変化のタイミングに合わせて、然るべき編制拡大を検討する必要。

宇宙作戦能力を強化するため、宇宙領域把握（SDA）体制の整備を確実に推進し、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。



SDA衛星（イメージ）

運用システム

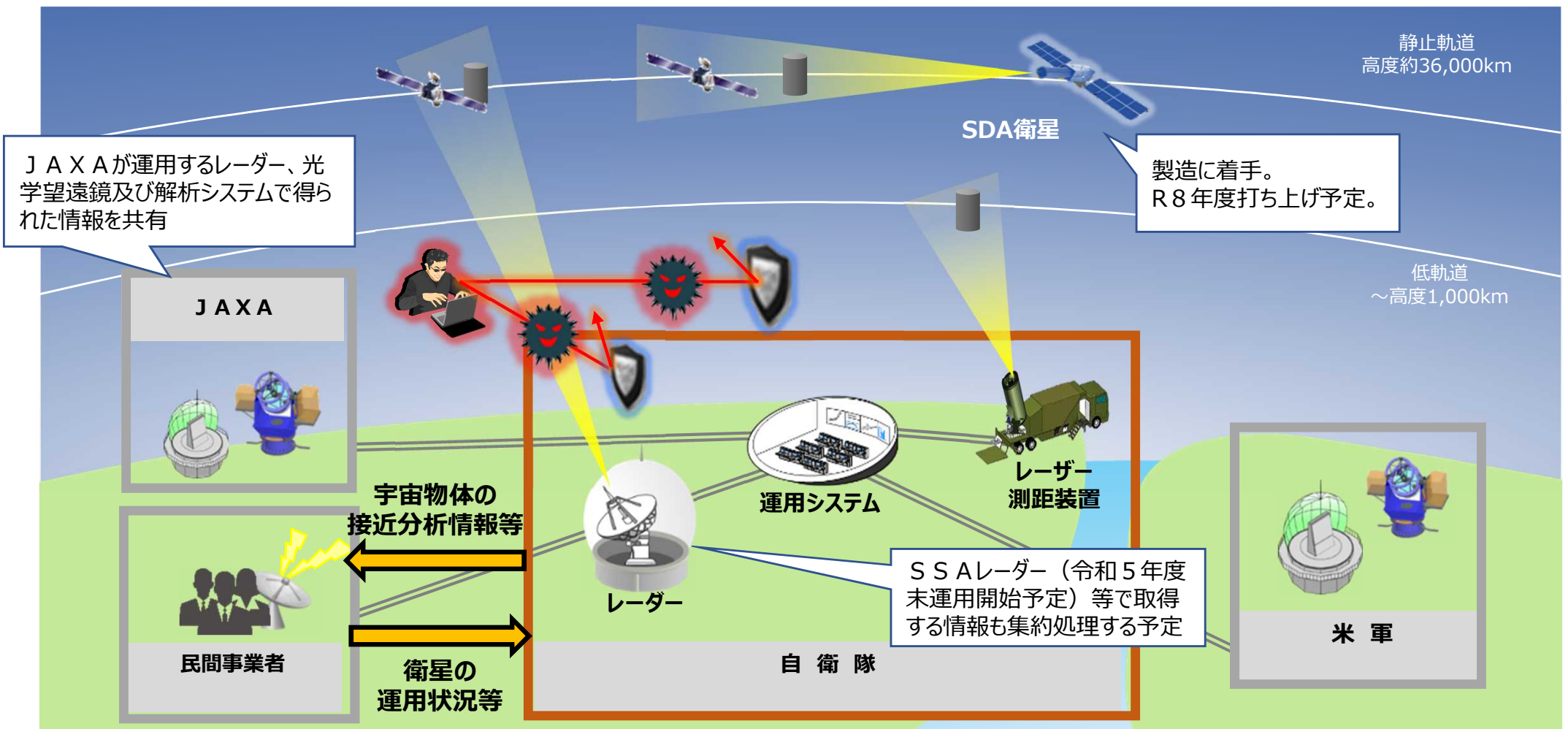


S S Aレーダー



# 防衛省のSDAの強化について

- SSA情報の集約、処理、共有等を行う運用システムについて、本年3月16日から本格運用を開始。
- 上記に併せて、宇宙作戦群から民間事業者に対し、他の衛星、スペースデブリなど、宇宙物体の軌道情報等に関する情報を同じく本年3月16日から提供開始。米国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