

## 資料8-1

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  
I S S・国際宇宙探査小委員会  
(第8回)H26.10.17

# 防衛省における宇宙開発利用の取り組みについて

平成26年10月17日  
防 衛 省

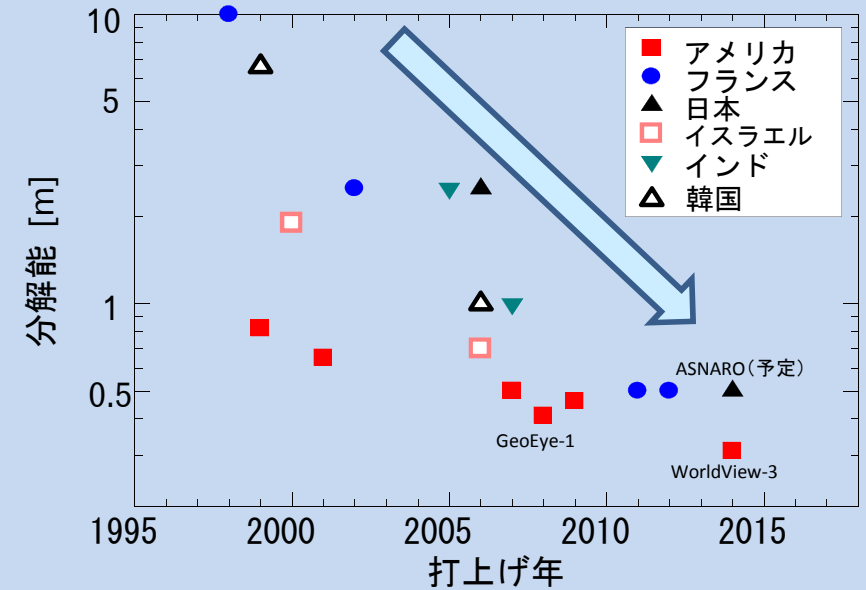
# 各国の宇宙空間利用の概要

- 宇宙空間は、国境の概念がないことから、人工衛星を活用すれば、地球上のあらゆる地域へのリモートセンシングや通信、測位などが可能となるため、C4ISR(Command,Control,Communication,Computer,Intelligence,Surveillance,Reconnassance)機能の強化に寄与
- こうしたことから、各国は画像収集衛星や測位衛星をはじめ各種衛星の能力向上につとめている

## ◇各国の主な宇宙空間等利用の概要

衛星	目的	動向
画像収集衛星	地表等を撮像	各国とも分解能の向上が進み、例えば、商用画像衛星でも最高分解能は約0.3m（米国World View-3）
電波収集衛星	地上の電波信号等を収集	各国とも秘匿度が高く詳細は不明
早期警戒衛星	ミサイルの発射を探知	米露が保有しているが、保有規模は米国が群を抜いている
測位衛星	測位・航法を支援	米欧露のほか中国が急ピッチで整備中。ミサイルなどに受信装置を搭載すれば、遠距離からの精密誘導攻撃も可能に
通信衛星	各部隊間等の通信を仲介	商用での需要も高い。民間企業による軍へのサービス提供が進展
宇宙状況監視システム	スペースデブリや他国の衛星の動向監視	米欧露豪加などが保有。レーダーや望遠鏡などを用いてスペースデブリとの衝突回避、不審な衛星の監視等に活用

## ◇性能向上の具体例（商用画像収集衛星の例）



分解能：1m  
（施設等の状況確認が可能）



分解能：約0.4m  
（車種の識別が可能）

※）上記写真は、Geo Eye社Webサイトより引用。上記具体例は、各種公刊資料等より防衛省で作成。

※）上記具体例のほか、例えば測位衛星の場合、平成26年度以降に打上げられるとされている米国の次期GPS衛星（ブロック3）の測位精度は従来の4~20mから1m程度に向上する模様。

# 我が国の宇宙政策と防衛省の宇宙利用の変遷

## ◇我が国の宇宙利用に関する基本的方針

宇宙に打ち上げられる物体及びその打上げ用ロケットの開発及び利用は、平和の目的に限り、…これを行なうものとする  
(衆議院本会議「我が国における宇宙の開発及び利用の基本に関する決議」(昭和44年))

宇宙開発利用は、…我が国の安全保障に資するよう行わなければならない  
(宇宙基本法(平成20年法律第43号)第3条)

利用が一般化している衛星及びそれと同様の機能を有する衛星については、自衛隊による利用が認められる  
(「一般化理論」)

…今後は…安全保障分野での新たな宇宙開発利用について、従来の一般化理論の枠組みを超えた検討を推進する  
(防衛省「宇宙開発利用に関する基本方針」  
(平成21年策定、平成26年改訂))

昭和40年代

昭和50~60年代

平成20年以降

## ◇防衛省・自衛隊の宇宙利用

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)  
平成27~28年度の打上げ決定

平成26年：防衛省基本方針改訂  
宇宙監視専従組織の設置検討  
次期Xバンド通信衛星3機目の整備検討  
2波長赤外線センサの衛星搭載を概算要求

## ◇防衛省・自衛隊が利用している人工衛星の一例



通信衛星

スーパーバードC2号機  
(出典：スカパーJSAT社)

気象衛星

ひまわり6号  
(出典：気象庁)

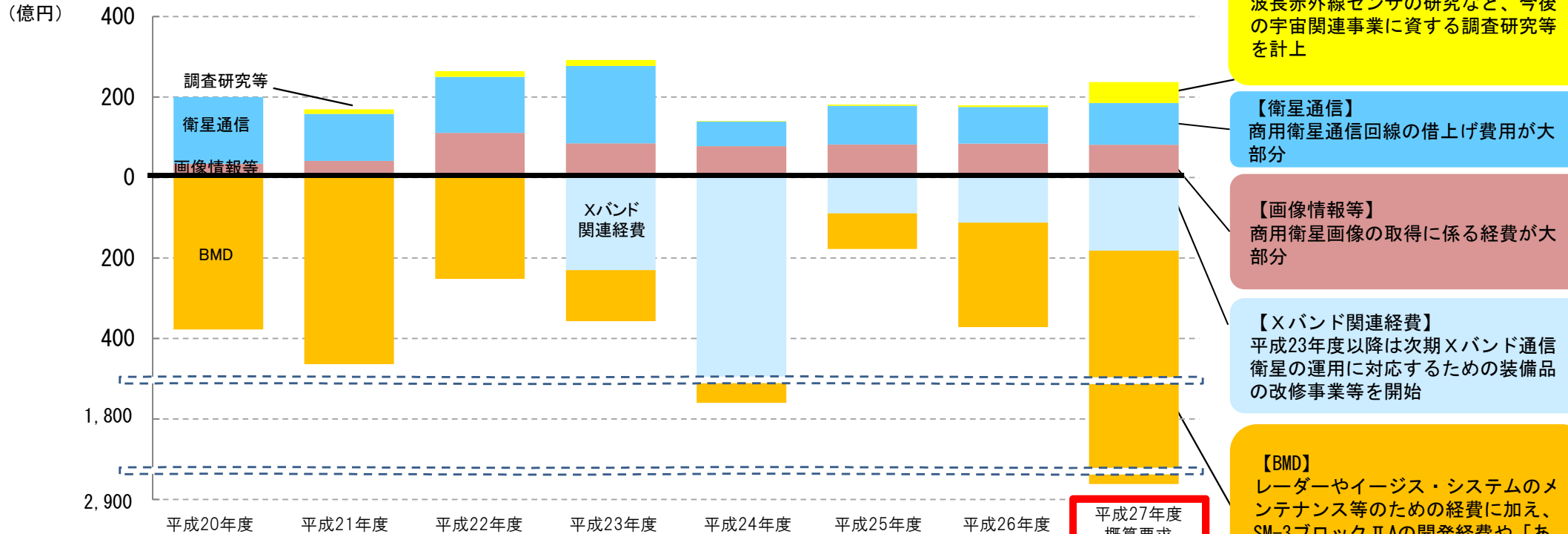
商用画像衛星

World View-II  
(出典：Digital Globe社)

# 防衛省の宇宙関連予算の推移

○ 宇宙関連予算の大部分は、商用回線の借上や、商用画像の取得、関連装備品の維持・改修に関する経費

◇防衛省の宇宙関連予算（目的別）の推移（契約ベース）



	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度 概算要求
調査研究等	—	11億円	14億円	15億円	1億円	3億円	4億円	52億円
衛星通信	166億円	117億円	139億円	192億円	61億円	97億円	84億円	104億円
Xバンド関連経費	—	—	—	230億円	1,357億円	89億円	112億円	182億円
画像情報等	34億円	41億円	111億円	85億円	78億円	82億円	82億円	81億円
合計(BMD除く)	200億円	169億円	264億円	522億円	1,497億円	271億円	282億円	420億円
BMD	378億円	464億円	252億円	127億円	410億円	89億円	260億円	2,653億円
合計(BMD含む)	578億円	633億円	516億円	649億円	1,908億円	360億円	541億円	3,073億円

(※) 計数は四捨五入によっているので計と符合しないことがある。

(※) 上記計数は補正予算を含めた額。

## ■平成24年7月

✓ JAXA法改正 (JAXAにおける安全保障目的の研究開発が可能に)

## ■平成25年4月

✓ 赤外線センサの衛星への搭載関連技術分野等における情報交換を目的とした研究協力協定を防衛省技術研究本部－JAXA間で締結

## ■平成26年3月

✓ 宇宙状況監視システムの導入可能性調査のための経費を内閣府、文部科学省、防衛省が26年度予算に共同計上

## ■平成26年4月


✓ 防衛省－JAXA間の人事交流を開始 (防衛省にJAXAからの職員を受入れ)  
※防衛省からJAXAへの職員の派遣については現在調整中

## ■平成26年8月

✓ 防衛省の2波長赤外線センサを文部科学省・JAXAで計画中の先進光学衛星に相乗りすること  
により、宇宙空間で実証研究するための経費を27年度概算要求

✓ JAXA陸域観測技術衛星2号 (ALOS-2) の画像利用のための経費を27年度概算要求

✓ 宇宙監視システムの能力具体化に関する調査研究のための経費を内閣府・文部科学省・防衛省が27年度概算要求に共同計上



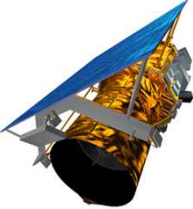

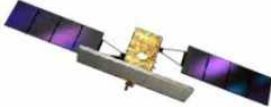



# 画像衛星関連

## 防衛省の画像衛星の利用

○情報収集衛星や商用画像衛星(光学衛星及びレーダー衛星)を利用して情勢分析等に活用。平成27年度概算要求ではJAXA陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)の画像利用のための経費を計上

◇ 防衛省が現在利用している主な商用画像衛星

区分	光 学			SAR		
	<b>WorldView-2</b> DigitalGlobe社(米)	<b>WorldView-1</b> DigitalGlobe社(米)	<b>GeoEye-1</b> DigitalGlobe社(米)	<b>TerraSAR-X</b> Infoterra社(独)	<b>COSMO-SkyMed</b> e-GEOS社(伊)	<b>RADARSAT-2</b> MDA社(加)
衛星外観						
分解能	0.46m (パンクロ) 1.8m (カラー)	0.5m (パンクロ)	0.41m (パンクロ) 1.65m (カラー)	1.1m × 0.6m	1.0m × 1.0m	0.8m × 1.7m
再訪頻度	1.1日	1.7日	3.2日	平均20時間	12時間以内に 最低2回 (4機体制時)	3日
主要搭載 センサー	・パンクロ(白黒) ・マルチバンド (カラー)8個波長帯	・パンクロ(白黒)	・パンクロ(白黒) ・マルチバンド (カラー)4個波長帯	合成開口レーダー (Xバンド)	合成開口レーダー (Xバンド)	合成開口レーダー (Cバンド)
標準 撮影範囲	16.4km × 16.4km	17.6km × 17.6km	15.2km × 15.2km	10km × 5km (SPモード)	10km × 10km (SPモード)	18km × 8km (SPモード)
軌道高度	約770km	約496km	約680km	約510km	約620km	約800km



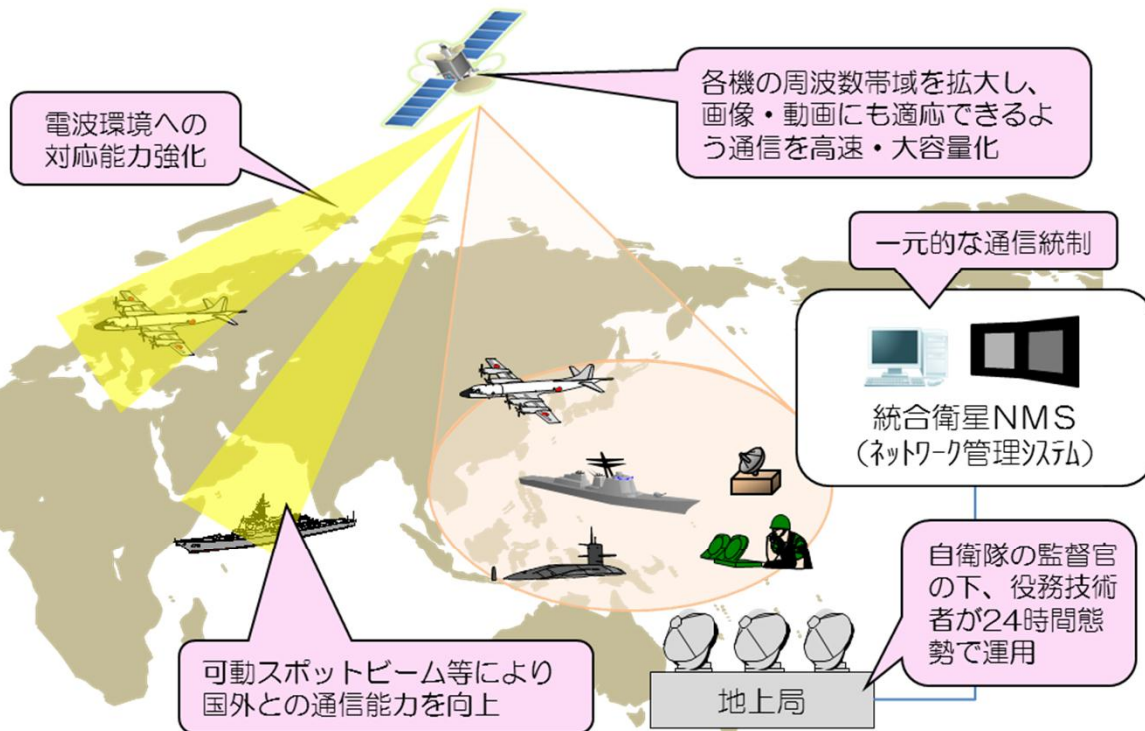
# 通信衛星関連



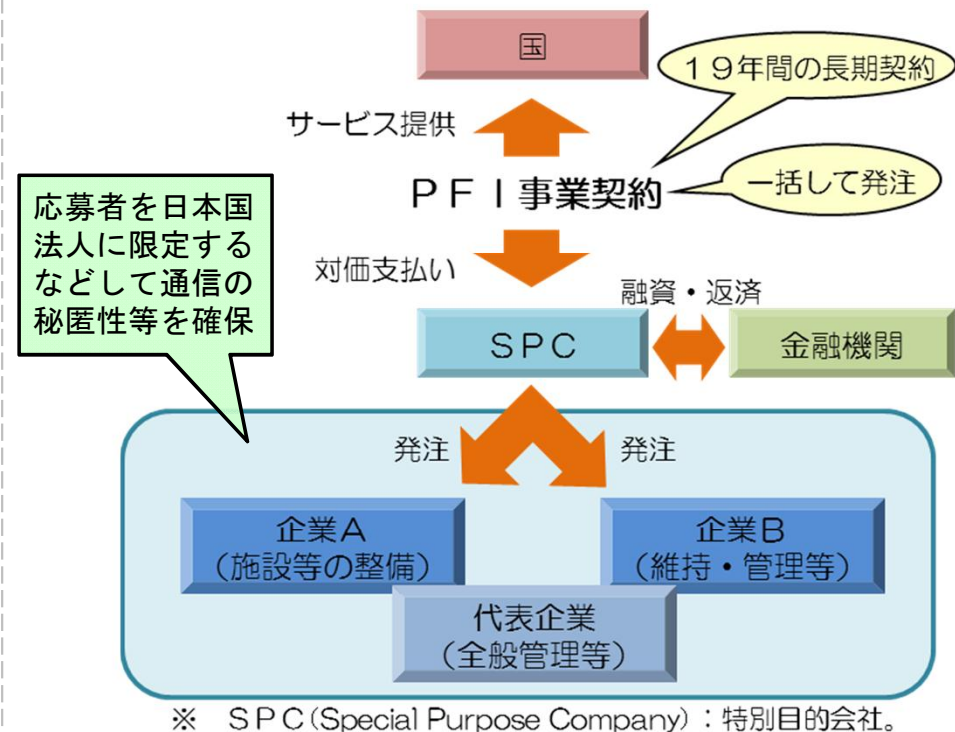
# 防衛省の通信衛星の利用

- 商用衛星通信回線を借り上げ、全国各地の自衛隊施設間の基幹通信や艦艇、航空機等との通信手段として部隊の指揮統制等に活用
- 部隊運用上重要な指揮統制・情報通信に使用している民間運用の現行Xバンド通信衛星3機のうち2機の設計寿命到来に伴い、後継衛星2機を初の防衛省所有の衛星として整備中(平成27~28年度に打上げ予定)
- 整備中の次期衛星は、画像・映像等に適応できる高速大容量化をはじめ、電波環境への対応能力を強化するなど、高い能力を保持する予定
- 本事業は、リスク管理を最適化するとともに、民間の資金・能力等を活用することにより、経費負担を軽減・平準化する観点から、PFI方式を採用して19年間の長期一括契約を締結(契約額:約1,221億円)

## ◇次期システムの能力向上の概要



## ◇事業の枠組み



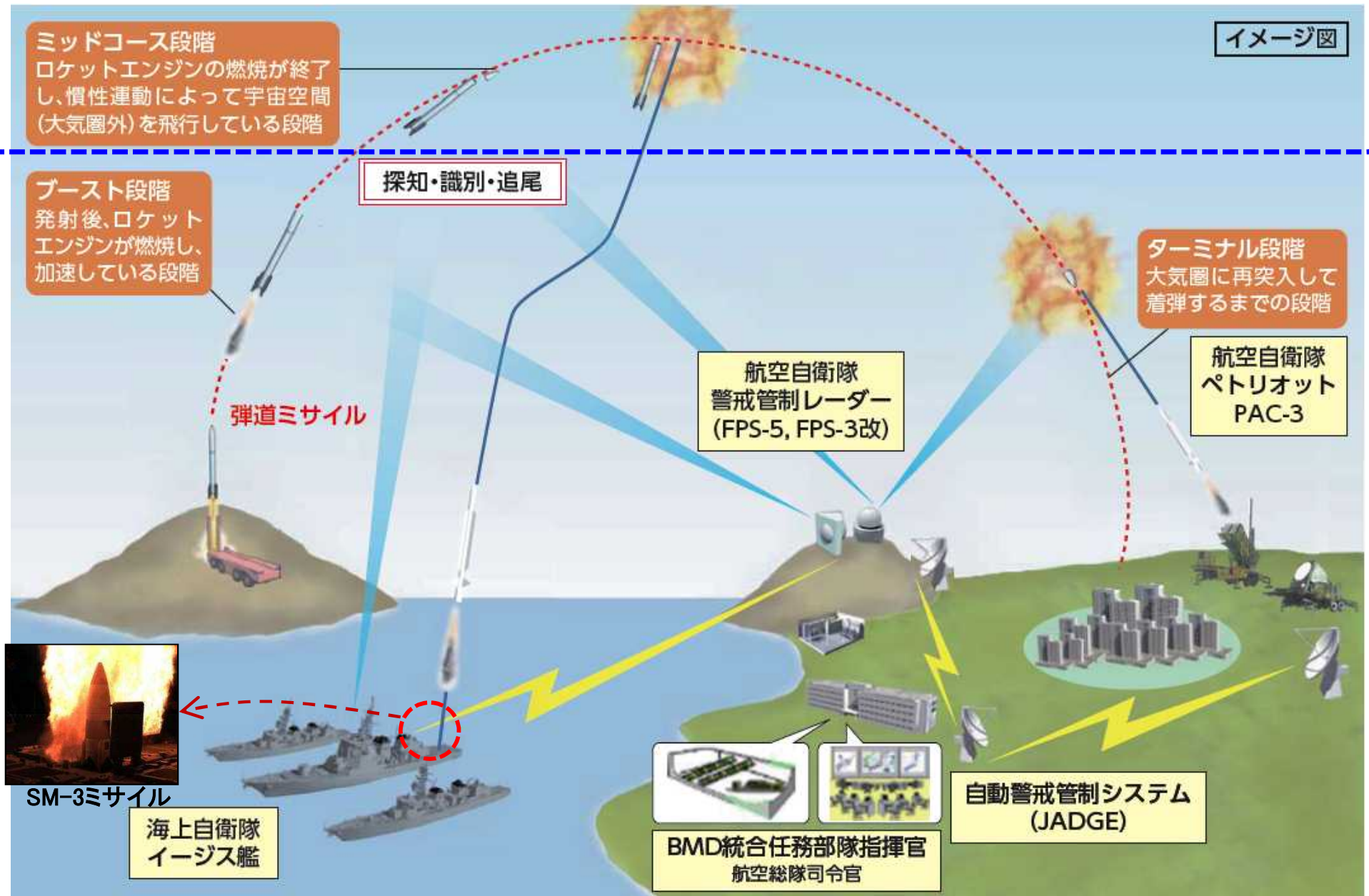


# 弾道ミサイル防衛(BMD)関連

# 我が国の弾道ミサイル防衛（BMD）整備構想・運用構想

○弾道ミサイルはミッドコース段階では宇宙空間を飛行。イージス艦に搭載された迎撃ミサイル(SM-3ミサイル)により弾道ミサイルをミッドコース段階で迎撃

宇宙空間



# 弾道ミサイル防衛（宇宙関連）に係る取り組み

○防衛省では、「あたご」型イージス艦のBMD艦化改修や新型迎撃ミサイルの日米共同開発など、BMD能力の維持向上のための施策を実施

## ◇ イージス艦の能力向上(BMD機能の付加)

平成24年度に着手した「あたご」型護衛艦2隻のBMD艦化改修を継続中

## ◇ BMD用能力向上型迎撃ミサイルの日米共同開発

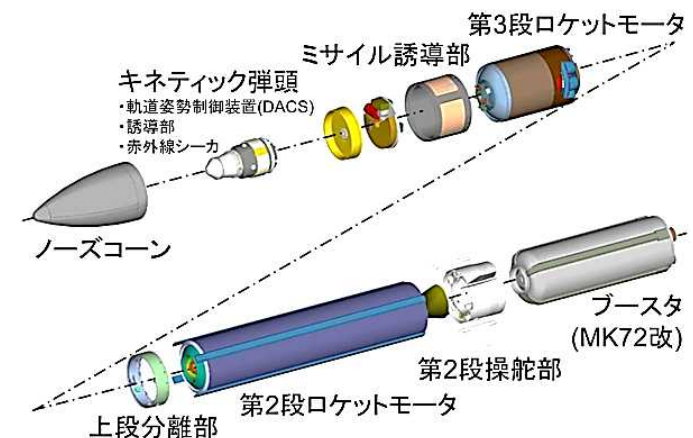
弾道ミサイル対処能力を向上させるため、イージス艦に搭載するBMD用能力向上型迎撃ミサイル（SM-3 Block II A）の日米共同開発を継続（平成18年度～）

## ◇ FPS-3改/5/7レーダーの維持・整備

宇宙空間を飛行する弾道ミサイルを探知・追尾するセンサの維持・整備を実施



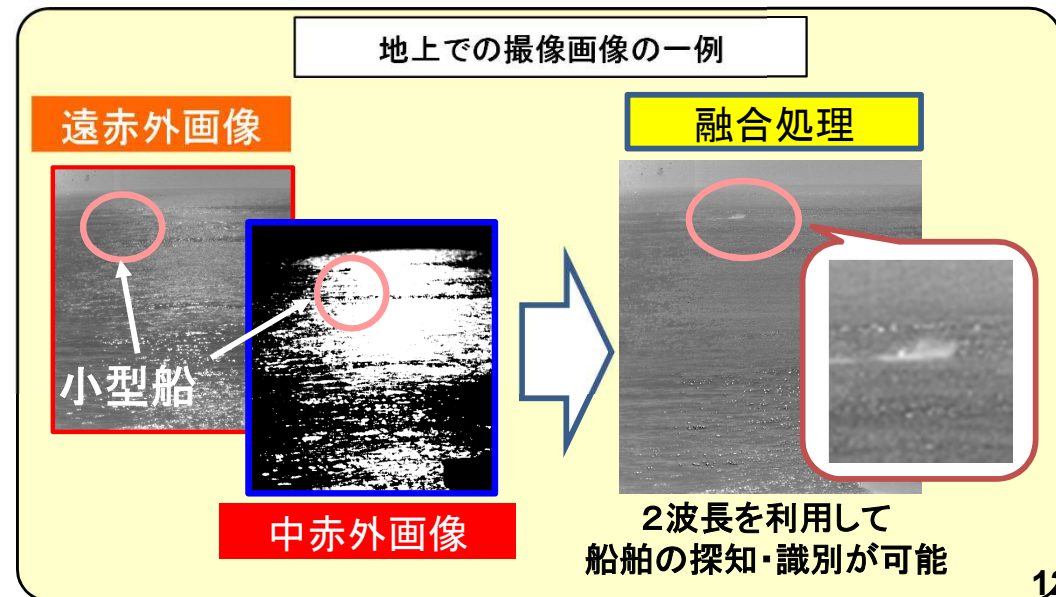
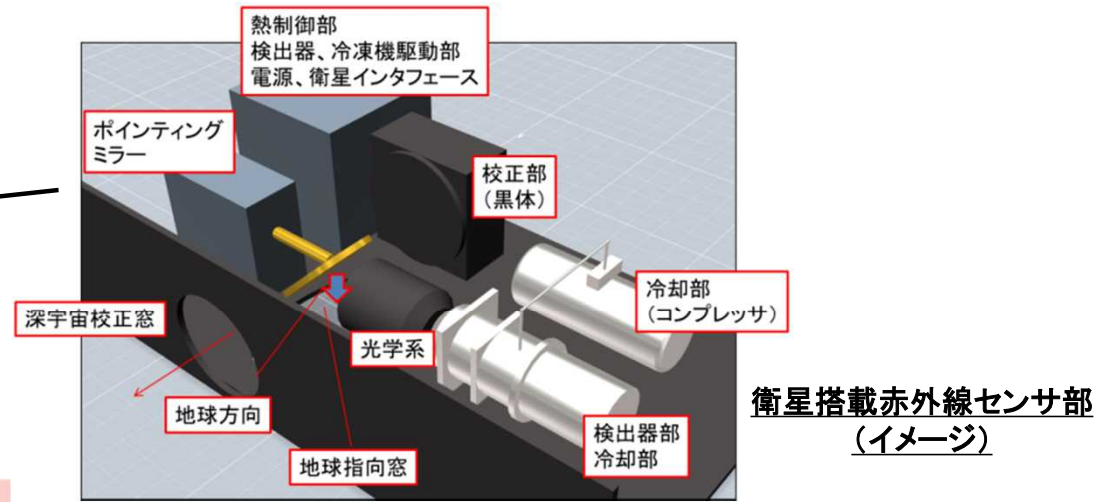
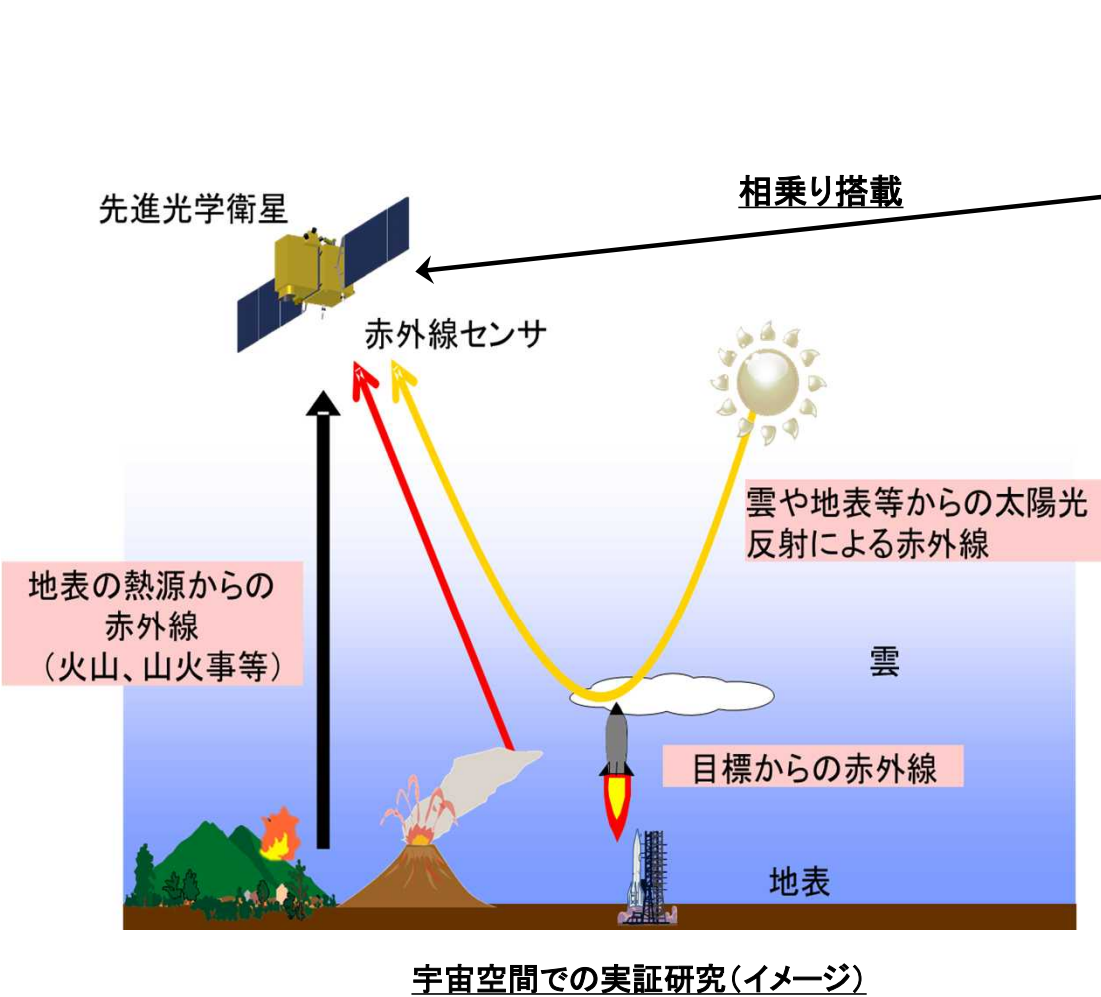
「あたご」型護衛艦  
(写真は護衛艦「あしがら」)



BMD用能力向上型迎撃ミサイル  
(SM-3Block II A)

# 赤外線センサに係る研究

- 技術研究本部が開発した高性能2波長赤外線センサについて、平成22年度より宇宙線の影響に関する検討を開始し、平成26年度にその確認試験を実施。また、平成25年度から衛星搭載に関する研究協力をJAXAと開始
- 平成27年度概算要求では、弾道ミサイル発射の兆候や発射情報等を早期に察知・探知する可能性について研究するため、文部科学省・JAXAで計画中的先進光学衛星に相乗りして宇宙空間で実証研究するための経費を計上

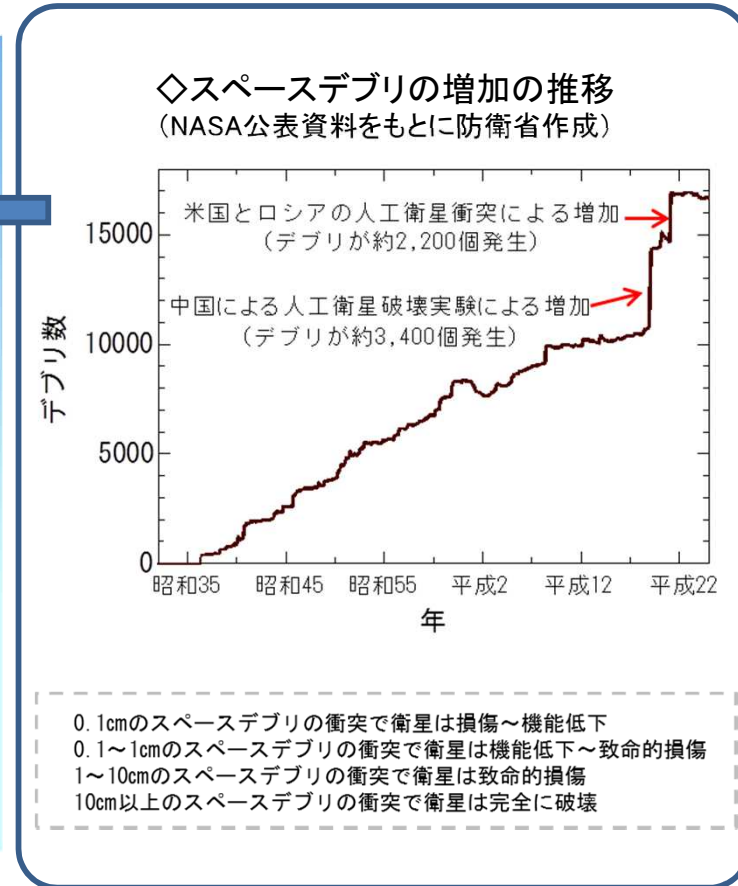
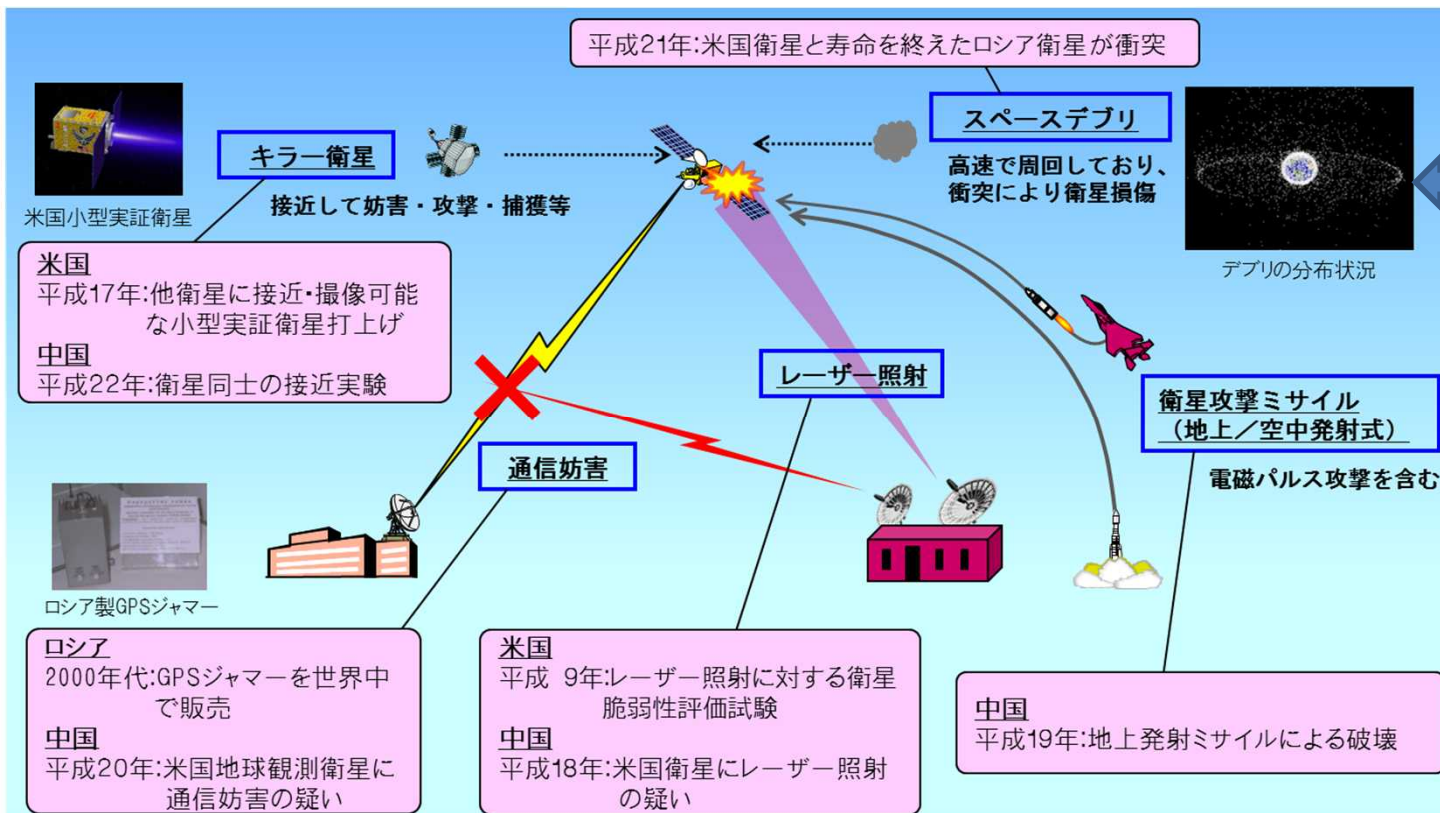




## 宇宙状況監視(SSA)関連

# 宇宙空間の安定的利用の脅威

- 各国の対衛星兵器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、スペース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
- スペースデブリや不審な衛星等から人工衛星等を防護するため、諸外国は宇宙を監視し、正確に状況を認識するための宇宙監視能力を充実
- 我が国では、唯一JAXAが自らの人工衛星等の追跡と宇宙物体の軌道解析の研究を目的として限定的な宇宙状況監視を実施



# これまでの取り組みなどについて

## ■ 平成22年度

### 宇宙空間を利用した情報優越の獲得に関する調査研究

- ・ FPS-5レーダー等により一部の宇宙物体を観測可能との机上評価

## ■ 平成23年度

### 日米安全保障協議委員会(「2+2」)(6月21日)

- ・ SSAを将来のあり得べき日米協力分野の一つと位置付け

## ■ 平成24年度

### 日米首脳会談(4月30日)

- ・ SSAに係る情報共有等を通じ、安全保障上の宇宙に関するパートナーシップを深化することで合意

## ■ 平成25年度

### 日米SSA協力取極の締結(再掲)

### 日米安全保障協議委員会(「2+2」)(10月3日)

- ・ SSAの情報共有の重要性を強調。JAXAによる観測情報の米国への提供の早期実現に向けて努力

### SSAの在り方に関する調査研究

- ・ 我が国が保持すべき機能の在り方を具体化

### SSAのための基礎的運用研究

- ・ 人工衛星等に対するFPS-5レーダーの探知・追尾能力等の技術的な検証

### 「国家安全保障戦略」「防衛計画の大綱」「中期防衛力整備計画」の策定(次頁参照)

- ・ 宇宙に関する項目を設け、SSAの取り組みについて言及

## ■ 平成26年度

### SSAシステムの導入可能性調査

- ・ 費用対効果の高い最適な事業形態の在り方も含めたSSAシステムの導入可能性調査(内閣府・文科省との共同計上)

### SSAのための基礎的運用研究(継続)

### 防衛省・自衛隊の衛星防護の在り方に関する調査研究



FPS-5レーダー



# 国家安全保障戦略・防衛大綱・中期防における宇宙関連部分（抜粋）

## 国家安全保障戦略（平成25年12月17日国家安全保障会議 閣議決定）

### IV 我が国がとるべき国家安全保障上の戦略的アプローチ

#### 1 我が国の能力・役割の強化・拡大

##### (9) 宇宙空間の安定的利用の確保及び安全保障分野での活用の推進

宇宙空間の安定的利用を図ることは、(中略)国家安全保障においても重要である。(中略)安全保障上の観点から、宇宙空間の活用を推進する。

特に、情報収集衛星の機能の拡充・強化を図るほか、自衛隊の部隊の運用、情報の収集・分析、海洋の監視、情報通信、測位といった分野において、**我が国等が保有する各種の衛星の有効活用を図るとともに、宇宙空間の状況監視体制の確立を図る。**

また、衛星製造技術等の宇宙開発利用を支える技術を含め、宇宙開発利用の推進に当たっては、中長期的な観点から、国家安全保障に資するように配慮するものとする。

## 防衛計画の大綱（平成25年12月17日国家安全保障会議 閣議決定）

### IV 防衛力の在り方

#### 1 防衛力の役割

##### (1) 各種事態における実効的な抑止及び対処

##### エ 宇宙空間及びサイバー空間における対応

宇宙空間に関しては、(中略)平素から、自衛隊の効率的な活動を妨げる行為を未然に防止するための常続監視態勢を構築するとともに、事態発生時には、速やかに事象を特定し、被害の局限等必要な措置をとりつつ、被害復旧等を迅速に行う。

#### 2 自衛隊の体制整備に当たっての重視事項

##### (2) 重視すべき機能・能力

**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や指揮統制・情報通信能力を強化するほか、宇宙状況監視の取組等を通じて衛星の抗たん性を高め、各種事態が発生した際にも継続的に能力を発揮できるよう、効果的かつ安定的な宇宙空間の利用を確保する。**こうした取組に際しては、国内の関係機関や米国との有機的な連携を図る。

## 中期防衛力整備計画（平成25年12月17日国家安全保障会議 閣議決定）


### III 自衛隊の能力等に関する主要事業

#### 1 各種事態における実効的な抑止及び対処

##### (4) 宇宙空間及びサイバー空間における対応

##### (ア) 宇宙利用の推進

**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。**また、各種事態発生時にも継続的にこれらの能力を利用できるよう、**宇宙状況監視に係る取組や人工衛星の防護に係る研究を積極的に推進し、人工衛星の抗たん性の向上に努める。**その際、国内の関係機関や米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。



# 防衛省の宇宙開発利用に関する新たな基本方針 (平成26年8月28日決定)

# 防衛省の宇宙開発利用に関する新たな基本方針

○平成25年12月の国家安全保障戦略、防衛計画の大綱等の閣議決定を受け、政府の長期的な指針の下、宇宙開発利用に関する各種施策を計画的かつ現実的に推進していく観点から新たな方向性を基本方針の改訂版として26年8月に取りまとめ

- ・ 防衛省・自衛隊にとって宇宙空間は、人工衛星を用いた情報収集等の諸活動を行うための「活動空間」であり、地球上における活動の指揮統制・情報通信を支えるための「基盤空間」、また、弾道ミサイル攻撃への対応など宇宙空間における各種事態に、早期警戒を含めた対処を行う観点からの「対処空間」
- ・ 宇宙ゴミの増加や対衛星兵器の開発の進展を踏まえ、**その安定確保が**、「活動空間」、「基盤空間」、「対処空間」としての**宇宙利用を図る上で必須の前提**

防衛省・自衛隊のニーズを反映した安定的な宇宙開発利用の実現に向けて政府全体における検討への参画や関係府省及び同盟国等との連携にも重点をおきつつイニシアティブを発揮

## 「活動空間」の視点

- ・ 様々なセンサーを有する人工衛星の活用や国内リモートセンシング基盤の強化を通じた**情報収集能力等の補強**

## 「基盤空間」の視点

- ・ **防衛専用衛星通信能力の強化**  
【次期Xバンド通信衛星(3機目)の整備に向けた具体的検討】
- ・ 衛星測位機能の確保

## 「対処空間」の視点

- ・ 早期警戒機能の確保
- ・ 弾道ミサイル発射の兆候や発射情報等を早期に察知・探知する**技術的知見の蓄積**【先進光学衛星への相乗りによる赤外線センサの実証試験】

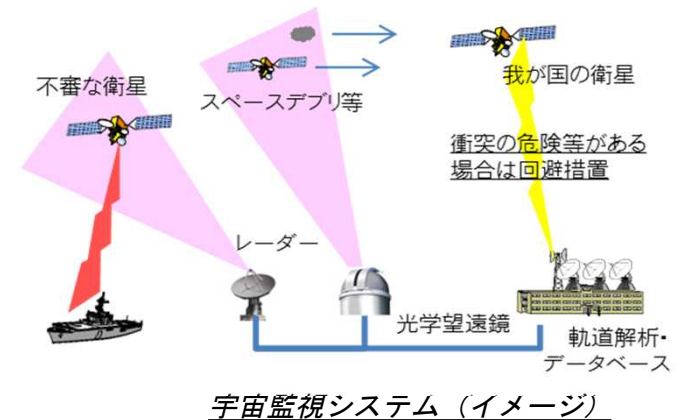
## 宇宙空間の安定確保

- ・ 宇宙ゴミと人工衛星の衝突を防止し、対衛星兵器などを用いた攻撃を抑止する観点から、**宇宙状況監視(SSA: Space Situational Awareness)の能力向上**

## 宇宙政策推進にあたっての共通の課題

### 体制

- ・部外派遣による人材育成・人事交流
- ・政策、運用、取得、技術部門の体制充実
- ・宇宙監視機能の保持にあわせて、防衛省・自衛隊に宇宙監視を任務とする専従組織の設置に向けた検討
- ・JAXAからの協力



### 費用対効果の最大化

- ・国内の民生分野における技術成果や知見の活用（技術のスピノン）
- ・関係府省や民間企業等との相乗り（ホステッドペイロード）や共用（デュアルユース）による経費抑制の追求
- ・PFI (Private Finance Initiative) などの取得スキームの採用
- ・宇宙保険に加入し、不測時の費用負担を最小限に抑制

### 宇宙産業

- ・現状や産業構造、相対的な比較優位がある分野等の実態把握（関係府省と連携）
- ・技術シーズと防衛省・自衛隊のニーズのマッチング、産業政策（関係府省と連携）