

関係府省等からの意見書

平成26年4月24日

目 次

国家安全保障局	• • • •	1
内閣情報調査室	• • • •	2
総務省	• • • •	5
文部科学省	• • • •	6
農林水産省	• • • •	12
経済産業省	• • • •	13
宇宙航空研究開発機構	• • •	17

国家安全保障局意見

平成 25 年 12 月に閣議決定された国家安全保障戦略は、国家安全保障に関する基本方針を示すとともに、宇宙など国家安全保障に関連する分野の政策に指針を与えるものである。

同戦略においては、宇宙空間などの国際公共財（グローバル・コモンズ）に対する自由なアクセス及びその活用を妨げるリスクが拡散、深刻化しており、こうしたリスクに効果的に対処することが課題とされている。

また、同戦略においては、我が国がとるべき国家安全保障上の戦略的アプローチとして、宇宙空間の安定的利用を図ることは、国民生活や経済にとって必要不可欠であるのみならず国家安全保障においても重要であること、安全保障上の観点から宇宙空間の活用を推進すること、特に情報収集衛星の機能の拡充・強化、自衛隊の部隊運用、情報収集・分析、海洋監視、情報通信、測位といった分野での各種衛星の有効活用、宇宙空間の状況監視体制の確立を図ること、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ことなどが明記されており、関係府省庁は、このような国家安全保障戦略に示された指針に基づき、取り組む必要がある。

「これまでの宇宙産業部会での議論のポイント」に関する意見

平成26年4月24日
内閣衛星情報センター

標記資料中の、「平成30年頃以降の衛星打ち上げ計画が不透明であり、企業による人材の受入れ能力、技術基盤の維持等に懸念。」「現時点では平成30年頃以降の衛星打ち上げ計画が不透明であり、衛星産業の活動に空白域が生じる可能性。」「開発リスクの高い先導的な次世代技術について、政府による先行的開発・軌道上実証が必要。」という記載に関連した、情報収集衛星に係る今後講じる方策については、以下のとおりである。

- 外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等への対応等の危機管理のために必要な情報の収集を主な目的とした情報収集衛星については、宇宙基本計画に基づき、当初の目標である、光学衛星とレーダ衛星それぞれで特定地点を1日1回以上撮像する上で必要な光学衛星2機、レーダ衛星2機の4機体制を確実に維持するため、衛星の設計寿命（5年）、衛星の開発に要する期間（約7年）等を踏まえ、計画的に順次開発を行う予定である。

平成30年以降に打ち上げる衛星についても、このような考え方で開発を行う予定である。

このため、平成25年度に光学7号機（平成31年度打上げ予定）の開発に着手しており、また、光学6号機の後継機としての光学8号機（平成33年度打上げ見込み）、レーダ5号機の後継機としてのレーダ7号機（平成33年度打上げ見込み）について、平成27年度概算要求にその開発費用を計上する予定である。

- また、宇宙基本計画に基づき、より高い撮影頻度とすることによる「情報の量の増加」、商業衛星を凌駕する解像度とすること等による「情報の質の向上」、増大するデータの受送信を迅速に行うこと等による「即時性の向上」等により、情報収集衛星の機能の拡充・強化を図る方針である。

具体的には、平成26年度に、「即時性の向上」等のためのデータ中継

衛星の導入に係る調査研究を実施し、平成27年度概算要求にその導入に必要な費用を計上することを検討中である。

また、「情報の量の増加」「情報の質の向上」のため、平成26年度に、大型光学センサ等の確実な実用化を目的とした軌道上実証のための光学実証機について、開発に係る概念検討を実施し、平成27年度概算要求にその開発費用を計上することを検討中である。

加えて、「情報の量の増加」「情報の質の向上」のため、平成26年度に、情報収集衛星システムの機能・性能の抜本的向上のため、実利用を目指した重要技術の先行研究開発を拡充・強化した。今後も、中長期的観点から、光学センサやレーダセンサの機能向上、衛星姿勢駆動装置の性能向上等の研究・開発を行う予定である。

- 情報収集衛星のこのような研究・開発は、以下の観点から、国内宇宙産業の基盤維持・強化及び産業競争力の強化に資する。
 - 高付加価値、高信頼性を持つ衛星システムの継続的開発による技術者の育成、設備稼働率の維持等
 - 重要技術の先行研究開発の拡充・強化による国内宇宙産業の技術力向上
 - 安全保障に支障が無い技術情報等の民間移転による国産衛星の性能や信頼性の向上、開発費の低廉化等

情報収集衛星について

1. 目的

外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等への対応等の危機管理のために必要な情報の収集を主な目的として、情報収集衛星を導入する(平成10年12月22日 閣議決定)

➡ 国民生活の安定・安全を確保するための情報の収集・分析に重要なツール

2. 構成

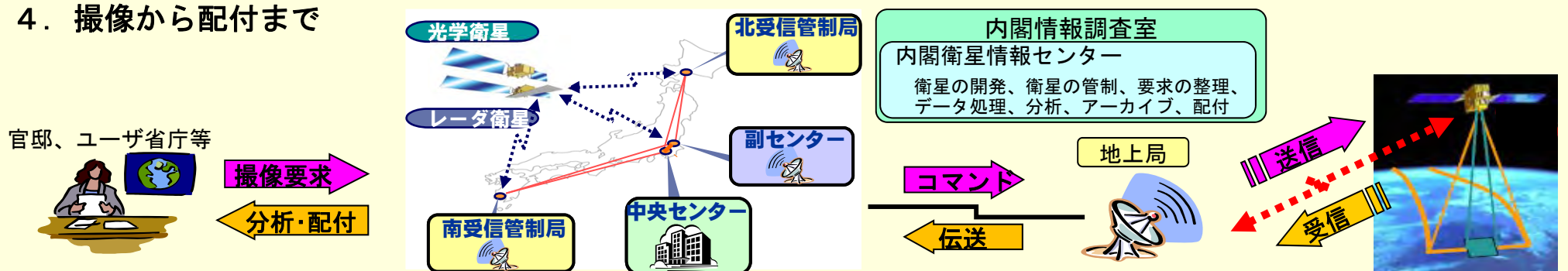
○導入にあたっての当面の目標としていた、地球上の特定地点を各々1日1回以上撮像できる光学衛星2機、レーダ衛星2機の計4機体制を、平成25年4月に確立。

3. 特徴

○光学衛星：地表からの光を検出し、一般の写真に似た画像を取得。夜間や悪天候時には撮像不可。

○レーダ衛星：電磁波を放射し、反射を捕捉して、レーダ画像を取得。夜間や悪天候時の撮像も可能。

4. 撮像から配付まで



5. 衛星開発の考え方

○情報収集衛星の継続的な運用の確保のため、衛星の設計寿命(5年)、衛星の開発に要する期間(約7年)、**長期を見据えたスケジュールに基づき、順次開発**を行う。

○宇宙基本計画に基づき、**4機体制を確実に維持するとともに、より高い撮影頻度とすること、商用衛星を凌駕する解像度とすること、増大するデータの受送信を迅速に行うこと等により、情報収集衛星の機能の拡充・強化を図る。**

「これまでの宇宙産業部会での議論のポイント」に関する意見

平成 26 年 4 月 24 日

総 務 省

1. 4月16日付資料1「これまでの宇宙産業部会での議論のポイント」の2.(1)(G)では、「我が国宇宙機器産業の国際競争力強化のためには、衛星バス・ミッション機器の国際競争力を強化すべく、開発リスクの高い先導的な次世代技術について、政府による先行的開発・軌道上実証が必要」と記述されているが、総務省も同様の認識を有する。
2. 通信・放送分野に利用される衛星の周波数については、L帯、S帯、Ku帯等の比較的低い周波数帯は先進国で既に占有されているために、新たな参入を希望する国ではこれら周波数の獲得は困難な現状。このため、より周波数の高いKa帯等の利用が求められるが、我が国ではこれら周波数帯の実証実験が滞っているため、国際展開に必要な次世代技術(デジタルビームフォーミング技術、デジタルチャネライザ技術等)は確立していない。
3. 国内では、4K、8K放送の例に見られるとおり、通信・放送衛星の高度化ニーズは潜在しているが、現時点は新たな衛星を開発するまでの強いニーズではないため、次世代技術の開発が滞っている。一方で、全世界をマーケットに事業を展開する衛星事業者はインマルサットのKa帯のサービス開始のあり、開発を着実に推進中。
4. 宇宙産業に与える影響が大きい通信・放送分野の衛星の開発については、世界的動向を踏まえた検討が必要であり、たとえば我が国が先進的技術を有する光データ中継技術について、文部科学省とともに共同実証を行うことにより、今後のリモートセンシング衛星の高度化・高分解能化にも十分対応しうる光データ中継衛星の早期実用化が期待できる。

リモートセンシング衛星等に関する 文部科学省の考え方

平成26年4月
文部科学省 研究開発局

宇宙先進国としての我が国を支える人工衛星

<目的>

豊かで安全・安心な国民生活

我が国の安全保障

- ・ 広義の安全保障、災害対応等への貢献のための継続的なデータやサービスの提供
- ・ 我が国の宇宙分野を支える技術基盤・産業基盤の維持・強化や人材の育成

通信・放送衛星

測位衛星

リモートセンシング衛星

- ・ 開発能力の維持・発展、継続的データの提供のための
光学衛星、**レーダ衛星**の技術開発
- ・ 地球環境観測衛星
- ・ 官民連携によるパッケージインフラの海外展開促進 等

衛星開発基盤の維持・強化

革新的衛星

我が国の強みを有する技術を活用した、抜本的な性能向上やコストの削減

→**光データ中継衛星**

→**超低高度衛星(SLATS)**

衛星実用化促進プログラム(仮称)

- ・ 小型衛星を活用したコンポーネントの技術実証と大学等のチャレンジングな取組を促進するとともに、国内外の人材を育成
- ・ 打上げ機会の提供(有償・無償)

衛星データ利用促進

災害時の被害推定システムへの衛星データの統合等、衛星データの利用を推進

人工衛星のメリット及び現状認識

人工衛星のメリット

- ・他の手段と比較して、広範囲を継続的に観測可能
- ・自然災害等地上の影響を受けず、安定的に運用可能
- ・民生分野及び安全保障分野の両面で活用可能



現状認識

○ 宇宙先進国としての地位の確立

→我が国は通信・放送、気象、災害対策、安全保障等のための衛星を自在に開発し、打ち上げることの可能な10カ国程度の国の一つであり、宇宙先進国の一角を担っている。

○ 外交・安全保障上の宇宙分野の重要性の高まり

→今後は宇宙分野の力がサイバーとともに外交・安全保障上の国力の指標

○ 災害対策分野等におけるニーズ

→地震、風水害等による被害状況の把握といった災害対策分野ニーズ、そして、大学等の研究者からのニーズとして、光学・レーダ衛星や地球環境観測衛星による継続的データ提供への期待が高い。

○ 平成30年以降の衛星の開発計画なし

○ 我が国の課題と強み

→米欧は、これまでの多大なリソースと技術蓄積により、我が国よりも高い技術レベルと国際競争力を有する。他方、我が国が得意とする技術も存在

- (例)
- 光学衛星: 米欧では高分解能衛星の開発に注力。一方で、我が国の技術では観測幅も広くとることが可能
 - レーダ衛星: 我が国は特定波長(Lバンド等)の技術において世界で卓越
 - 環境衛星: 降雨レーダ、マイクロ波放射計(水蒸気や海面水温等を観測)において、世界最先端
 - イオンエンジン: 我が国は「はやぶさ」等で培われた優れたイオンエンジン技術を保有

文部科学省の衛星開発の考え方

基本的考え方

- ・国家基幹技術として、衛星開発能力(技術基盤、産業基盤)を維持・発展
- ・限られた予算の中で、利用者が求める継続的なデータの提供を実施

自律性確保と宇宙利用の拡大の観点から、将来の衛星にイノベーションを引き起こす革新的技術を開発

文科省等がユーザとなる地球環境研究に必要なデータを収集する手段としての衛星を開発

開発の考え方

(1) 光学及びレーダ衛星の開発

災害対策や安全保障分野に不可欠な光学及びレーダ衛星開発能力の維持・発展のため、それぞれ1機ずつ運用の切れ目が生じないよう技術開発。

開発後は実用衛星として活用することで、継続的なデータ提供を実施

<災害対策ニーズ>

撮像性能: 分解能1m以下、観測幅50km以上

〔 光学: 被災状況の詳細把握

レーダ: 夜間や悪天候時における観測

〕

(2) 革新的衛星の実証

我が国の強みを有する技術を活用した、抜本的な性能向上や、例えばコスト半減を実現する革新的衛星を開発・実証

(3) 地球環境観測衛星の検討

国際的な役割分担の中で、我が国が強みを有する環境観測衛星を国際協力、関係省庁との協力等により開発

検討すべき取組

○光学衛星

我が国の強みを生かして、先進光学衛星として、より高い分解能と広い観測幅を両立

(現在、画像利用の約9割を光学が占めるところ、我が国には民生・安保両用の光学衛星が存在せず。)

〔レーダ衛星(ALOS-2): 平成26年5月24日打上げ予定
分解能1×3m(観測幅35km)、3×3m(同50km)
打ち上げ後は実用衛星としても活用

〕

○光データ中継衛星

光通信機能を搭載した新たなデータ中継衛星

(データ量増大やデータの即時性、抗たん性等に対応)

○衛星実用化促進プログラム(仮称)

- ・小型衛星を活用したコンポーネントの技術実証と大学等のチャレンジングな取組を促進するとともに、国内外の人材を育成
- ・打上げ機会の提供(有償・無償)

〔超低高度衛星(SLATS): 平成28年度打上げ予定
通常の1/2~1/3の高さ(200km程度)で飛行する衛星実証に向け、今年度より着手

〕

地球観測コミュニティのニーズや地球観測に関する国際的な枠組みからの要請、我が国の強み等を踏まえ、今後のミッションを検討

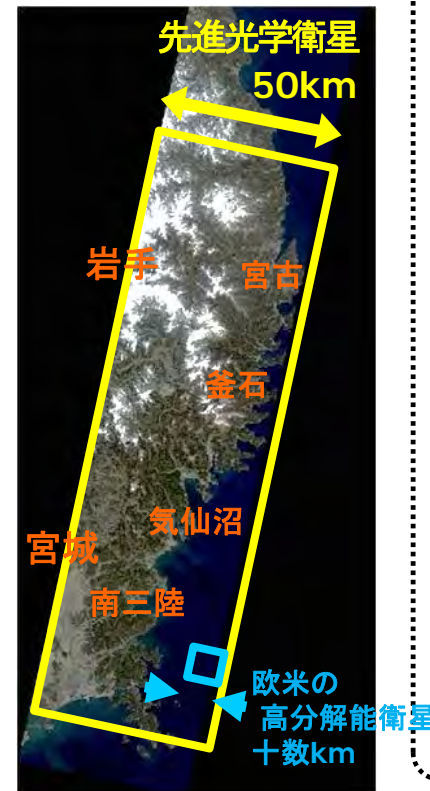
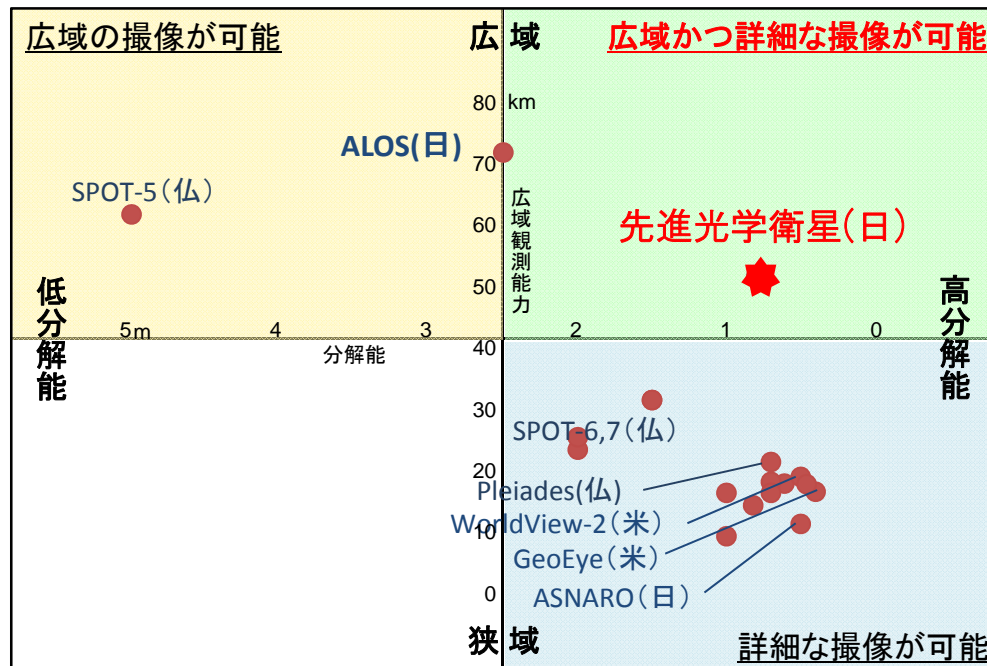
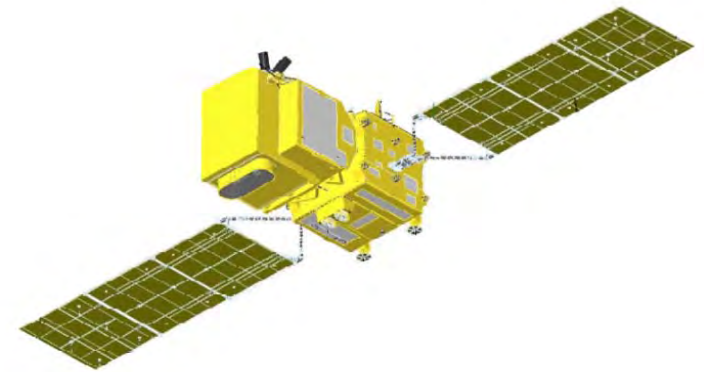
先進光学衛星

【概要】

- 大規模災害発生時の詳細な状況把握等、我が国の広義の安全保障、地理空間情報の整備・更新、農林水産、国土管理能力の向上に貢献
- 搭載センサを撮像機能に特化、衛星の長寿命化(従来の2倍)、低コスト化を実現することで、継続性と競争力強化に貢献

【特徴】

- 判読性の高い光学センサにおいて、我が国が強みを有する軸外し光学系により、他国にない広域かつ高分解能による長時間観測を実現



先進光学衛星(イメージ)

開発期間: 5年
 打上げロケット: H-IIAロケット

主要諸元:
 質量: 2t級
 設計寿命: 7年(目標10年)
 ミッション機器:
 ・分解能0.8~1m
 観測幅50~70km
 ・連続撮像可能時間:
 約10分(4000km)
 [1周回(約100分あたり)]
 ※安全保障ニーズに対応するための諸元等の変更があり得る。

光データ中継衛星

【データ中継衛星の概要】

- データ中継衛星は、地球周回衛星からのデータを静止軌道上において中継し、地上に送信する衛星

【データ中継衛星のメリット】

- 広い可視範囲により、即時性を有する
- 長時間の通信時間を実現することで、大容量化
⇒ 地球周回衛星が取得したデータの破棄を回避できる

【光データ中継技術のメリット】

- 大容量(1.8Gbps[電波の2倍以上]) ⇒ 今後のデータ量増大に対応
- 小型、軽量、省電力 ⇒ 小型・超小型衛星への搭載性良
- 周波数調整が不要 ⇒ 周波数枯渇問題にも対応可能
- 抗たん性 ⇒ ビームが細く、妨害・傍受が困難

[欧] 2013年に実証機打上げ、2014年、2016年に実用機打上げ予定

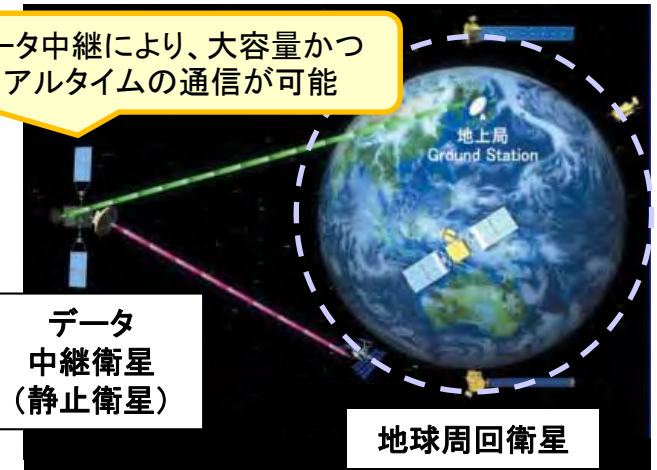
[米] 2013年に実証機打上げ、2017年にも別の実証機打上げ予定

【光データ中継衛星の概要】

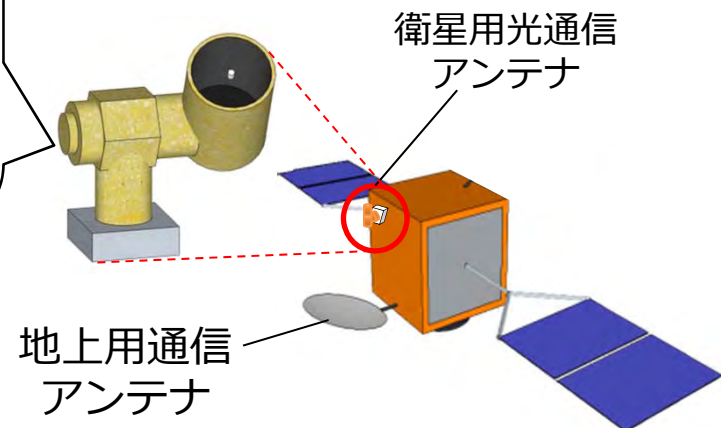
- 文部科学省・JAXA、総務省の共同開発により、光データ中継衛星の実証を行うとともに、本衛星を広義の安全保障、災害対策等のための衛星データ中継用として実利用にも活用
- 本衛星での実証により、光データ中継衛星の実用化が可能

データ中継衛星の運用イメージ

データ中継により、大容量かつリアルタイムの通信が可能



光データ中継衛星(イメージ)



開発期間: 5年
運用期間: 10~15年で検討中
打上げロケット: H-IIAロケット

農林水産省における宇宙開発利用について

1 農林水産分野における宇宙開発利用のニーズとして以下のものが考えられる。

(1) リモートセンシング技術

- 地球観測衛星データの利用による食料安全保障上重要な主要生産国における農産物モニタリングや大規模自然災害（洪水、干ばつ等）、異常気象等の現状及び経年把握
- 大規模水田・畑作・草地地域における植生、作物品質把握、収量予測の高精度モニタリング
- 海面水温や海色等のデータを用いた沿岸域の漁場環境モニタリング
- 越境型環境影響物質や病原菌保菌の可能性が高い渡り鳥等の移動状況、経路の把握

(2) 衛星測位技術

- 農作業ロボットによる作業の省力化をはじめとする農業のスマート化のための安定的・高精度な位置情報の取得

2 これらのニーズに対応するため、以下の事項について要望する。

(1) リモートセンシング技術

- 陸域及び沿岸域を対象とした観測衛星の増加配置等による観測頻度の向上
- 地球観測衛星のセンサ類の多様化・高解度化
- 衛星データのオープン化、データ提供の継続性の維持及び利用料の低価格化。特に研究利用時の無料化
- 衛星データのリードタイムの短縮

(2) 衛星測位技術

- 測位の安定性の向上に有効な準天頂衛星 4 機体制の実現。また、衛星からの補正信号による測位精度の向上

3 その他の要望として、

- 研究開発から利用まで一貫した産学官による宇宙利用の仕組み・利用者コミュニティ等の構築、教育・普及施策等の充実化

経済産業省における宇宙関連予算の方向性について

経済産業省宇宙産業室
平成25年4月24日

宇宙産業政策の方向性

官需依存度の高い脆弱な産業構造からの脱却を図るため、新興国を中心とした海外市場の獲得等に向け、宇宙産業の「国際競争力の強化」と「宇宙利用の拡大」に資する取り組みが重要。

経済産業省では、これまで宇宙産業部会において議論があった宇宙開発に係る長期ビジョンの検討に貢献するとともに、民間事業者の活動を活性化するための制度環境整備の検討を行う。また、以下の事業に継続的に取り組む予定。

国際競争力の強化

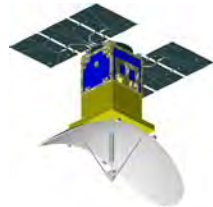
○小型衛星システムの開発・実証

⇒ 大型衛星と同等の性能を持つ、小型レーダ衛星 (ASNARO2) の開発を行い、国際衛星市場への参入を目指す。

ASNARO2

【主な諸元】

- レーダ分解能 : 1m未満
- 観測幅: 1km
- データ伝送速度 : 800Mbps
- 設計寿命 : 5年
- 衛星質量 : 550kg程度



○民生部品・民生技術の活用支援

⇒ 一品生産が中心で、価格が高止まりする宇宙用部品について、我が国の優れた民生部品 (CPU、メモリ等)・民生技術を活用することで、短納期・高性能・低価格の部品を開発。中小・ベンチャーも含めた新規参入を促す。



宇宙利用の拡大

○リモートセンシング技術の高度化

⇒ 世界最先端のハイパースペクトルセンサ及びその利用技術を開発し、資源探査、植生調査、環境監視等への衛星利用を促進する。



○新たな宇宙利用技術の開発

⇒ 宇宙太陽光発電システムの中核技術であるマイクロ波による無線送受電技術の開発を行う。



○準天頂衛星システムの実証

⇒ 潜在的な市場となり得るアジア地域において準天頂衛星を活用し、ナビゲーション等に利用される高精度測位システムの実証を行う。

