

「平成 26 年度宇宙開発利用に関する戦略的予算配分方針」  
に対する宇宙産業部会の意見

平成 25 年 5 月 30 日  
宇宙政策委員会  
宇宙産業部会

1. これまでの主な取り組み

(1) 宇宙基本計画（平成 25 年 1 月 25 日宇宙開発戦略本部決定）にあるとおり、宇宙政策の基本的な方針は、宇宙利用の拡大と自律性の確保であり、これらを実施するために、民需確保を通じた産業基盤の適切な維持及び強化が必要である。

また、同計画では、我が国宇宙産業の国際競争力の低さや産業基盤の脆弱性に加え、宇宙利用産業の裾野の拡大が課題とされている。

(2) このため宇宙産業部会においては、4 月～5 月にかけて 4 回の会合を開催し、各委員からの意見提出と関係 10 省庁及び JAXA からヒアリングを行い、今後の宇宙産業の振興に向けた重点課題に関して審議を行ってきた。

(3) また、審議に当たっては、事務局からの「宇宙産業政策の視点」に関する説明や、各委員から「社会インフラとしてのリモートセンシング衛星の整備について」、「欧州の宇宙産業振興と宇宙利用拡大への取り組み状況」についての説明を受け、海外の取り組み状況を踏まえ宇宙産業の在り方について審議を行った。

2. 部会の議論の主要ポイント

(1) 防災衛星ネットワークの整備の必要性（ASEAN 防災ネットワークへの貢献等）

○測位衛星と並んで宇宙利用拡大に高い可能性を持つリモートセンシング衛星を早期に社会インフラとして整備し、安全保障、防災、海洋監視、資源開発、農水林業などの利用を拡大することが重要であり、日米関係強化や ASEAN との協力関係強化の観点からも重要である。また、人材育成や産業創出を通じて宇宙利用技術を海外に展開していくことが必要。

○データ提供の継続性の確保、観測頻度の向上、低価格化などの具体的な宇宙利用拡大のためのニーズへの対応が必要。

○現在、我が国の衛星データ市場は約 100 億円であり、その大部分は安全保障機関が、欧米の商用衛星画像を購入している。

○また、これまでの我が国のリモートセンシング衛星の開発はユーザーニーズに踏まえたものではなく、アプリケーション開発も不十分である。

- 本事業の推進体制としては、リモートセンシング衛星の利用省庁が多岐にわたることから、準天頂衛星システムと同様に内閣府が中心となって、各省庁のニーズを踏まえ、社会インフラとして開発、整備すべきである。その際、他国の事例を参考にしつつ官民連携（PPP）の手法を用いて取り組むべき。
- 国が整備費用を負担し、具体的な開発・運用は民間企業が中心となり、画像販売も行うことから、衛星画像の取り扱いに関するデータポリシーの法的整備等が不可欠である。
- 宇宙利用による課題解決を促進するには、利用者に高分解能の衛星データを継続的かつ高頻度に（1日1回以上）提供することが不可欠。
- 欧米の主要国では、安全保障利用中心の政府専用衛星（軍用衛星）システムとは別に、安全保障と民生両用の商業衛星（両用衛星）システムが整備されている。両用衛星のユーザのニーズを踏まえ、海洋監視のニーズ等を考慮すると6～9機の衛星を社会インフラとして整備することが必要。

（システム構成案）

[光学]

大型中分解能広域光学衛星（2機）	GSD：0.8m	観測幅：50km
小型高分解能狭域光学衛星（2機）	GSD：0.5m	観測幅：10km
多機能光学衛星（1機）	GSD：30m	観測幅：30km

[レーダ]

高分解能レーダ衛星（2機）	GSD：1.0m	観測幅：10km～
海洋監視用レーダ衛星（2機）		25km

- 別添の「社会インフラとしてのリモートセンシング衛星の整備について（案）」が審議、了承された。

（2）準天頂衛星システムの整備の推進

- 「準天頂衛星システム」の利用拡大のためには、欧州のような官による事業化支援が不可欠。
- 測位衛星の次世代技術の研究開発の継続的な推進が必要。
- 社会インフラとしての信頼性を確保すべく、4機体制を確実に整備するための予算（打ち上げ予算等）を確保し、将来的に7機体制を目指すべき。

### (3) 宇宙利用産業の拡大に向けた取り組み

- 欧州では、衛星測位、リモートセンシング、衛星通信に係る研究開発プログラムが継続的に実施されており、宇宙利用拡大策と宇宙インフラの整備、宇宙産業の国際競争力の強化が一体的に推進されている。
- 我が国では、インフラとしての衛星の整備が遅れていることに加え、利用拡大のためのアプリケーション開発も遅れている。
- JAXAの得意技術を生かして、衛星データの利用技術の研究開発及び民間、利用省庁、自治体等と連携した利用研究・利用実証を、実施すべき。

### (4) 国際競争力強化

- 衛星メーカーにとって、国際衛星市場の約7割を占める通信放送衛星の国際競争力を向上させることが不可欠であり、国による宇宙インフラの整備と、国際市場での競争力確保が必要である。
- 我が国国内においては地上系の通信サービスが高度化し、モバイル通信・ブロードバンド通信の環境が実現しており、衛星通信・放送事業（7600億円）は通信・放送事業全体（市場規模18兆円）の約4.2%という事業環境にある。
- また、衛星通信事業者は、国内外での競争に伍していくために、信頼性が高く、伝送容量が大きく、長寿命かつ需要に応じて柔軟に対応可能な衛星が安価に市場投入されることを必要としている。

### (5) 宇宙システムの海外展開

- 国のトップセールス、システム輸出、人材育成など官民一体となった我が国宇宙システムの海外展開が必要。
- 我が国宇宙システムの海外展開に当たっては、どのような市場でどのようなビジネスモデルを構築するかという視点が不可欠。
- 単なる衛星データの提供だけではなく、競争力のある商品・サービスにするためには、東日本大震災等の経験を踏まえた災害予測などソリューション提供が不可欠。

## 3. 「平成26年度宇宙開発利用に関する戦略的予算配分方針」に対する意見

### (1) 防災衛星ネットワーク（仮称）

#### ①世界の安全保障に関するリモートセンシング衛星システム

主要国における安全保障に関するリモートセンシング衛星システムは以下のような状況にある。

- ・ 主に軍が高機能で機密性の高い安全保障利用中心の政府専用衛星システムを偵察などの目的に運用している。

- ・ 欧米では、このような政府専用衛星とは別に、安全保障と民生両用の商業衛星（両用衛星）システムを整備している。これらは一般に専ら安全保障目的の政府専用衛星ほどの高分解能ではないため、一般的には政府専用衛星ほど機密性が高くはなく、安全保障利用だけでなく、一般的な国土管理や地図作成などの民生用途にも利用されている。
- ・ 両用衛星は政府及び民間事業者が資金負担をしつつも、民間事業者（欧州では政府の出資がある場合が多い）が主体となって衛星運用やデータ販売等の商業活動を担っている。
- ・ このような衛星データの世界市場は現在年間1000億円程度であり、2021年には4000億円程度に拡大するとの予測がある。
- ・ 新たな需要の創出により、データやソリューション提供に基づく収益の拡大に応じ、利益を次世代の衛星開発に投資することが可能となり、政府負担の軽減にも寄与する方向で制度設計がなされている。

## ②我が国が中心となり両用衛星を保有する意義

現在、我が国の衛星データ市場は約100億円であり、その大部分は安全保障機関が、欧米の商用衛星画像を購入しているが、我が国が衛星を整備し、アジア諸国等と連携して運用することは以下のような意義があり、今後、地理空間情報(G空間社会)に係る新たな市場の創出にも寄与するものとする。

- (ア) 我が国の海洋監視等の安全保障能力及び防災・災害対策の強化（機微性の低い衛星画像の利用、海外衛星依存の縮減、撮像機会の確保等）
- (イ) 海洋監視等での日米関係の強化
- (ウ) 官民連携による衛星開発・運用の効率化
- (エ) 衛星データ利用・ソリューション産業の振興（拡大する衛星データ市場の獲得と測量、地理空間情報等のソリューションの提供による新たな需要の創出等）
- (オ) 我が国宇宙システムの海外展開による宇宙産業基盤の維持、向上
- (カ) ASEAN諸国が保有する衛星との連携運用等による「ASEAN防災ネットワーク構築構想」への貢献

## ③衛星システム構成案

アジア地域を含めた広域を1日1回以上の頻度で観測することが必要。そのためには、2.(1)の部会の議論を踏まえ、海洋監視、防災利用等一定の前提を置いた場合、我が国としては、光学及びレーダ複数機で構成された最適なコンステレーションを整備する必要がある<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> 米国は光学5機、ドイツは光学5機及びレーダ2機、フランスは光学4機、イタリアはレ

具体的なコンステレーションの整備に当たっては、現在開発中のASNAR01、2及びALOS-2の有効活用も含め、実際のユーザニーズや費用対効果等を踏まえて検討する。

#### ④事業の実施体制

本事業は、複数省庁が利用する実利用の衛星システムであるため、関係省庁と連携し、内閣府が中心となって取り組む。

事業実施に当たっては、利用拡大と産業振興を図るため、これまでの国から衛星メーカーへの開発委託を基本とするスキームを見直し、サービスを提供する主体である民間衛星オペレータの能力とレバレッジを活用し、国からの資金支援を受けた民間衛星オペレータが中心となって衛星の整備・運用や画像販売を行う新たな枠組みを構築する。

#### ⑤データポリシーの整備

官民連携によるリモートセンシング衛星の整備と利用拡大を推進するため、データの管理と供給のルールであるデータポリシーの法的整備等を、関係府省が連携して行う。

### (2) 準天頂衛星システムの着実な推進

- 2010年代の4機体制の整備に向けた衛星開発・地上システムの整備、衛星の打ち上げ並びに初号機みちびきの運用及び後継機開発に必要な措置を講ずる。
- また、測位衛星市場は、宇宙利用市場の中でも急速な拡大が見込まれている分野であり、欧米の取り組みを参考に、準天頂衛星システムの利用アプリケーションの開発・海外展開に対して、国が積極的に支援すべきである。さらに、中長期的な次世代測位衛星関連技術の研究開発や公共専用信号の開発を進める。

### (3) 通信・放送衛星の国際競争力の強化

- 宇宙産業の大宗は、衛星通信・放送分野が占めている。衛星通信・放送事業者及び衛星メーカーの国際競争力強化を図るため、コスト競争力が高く、高信頼性、大伝送容量、長寿命、需要変化への柔軟な対応等が可能な通信・放送衛星に係る要素技術についての技術実証を行う。

---

ーダ4機、カナダはレーダ3機のコンステレーションをそれぞれ整備しており、フランス・イタリアはこれらの衛星を用いて光学／レーダ衛星システムを構築しているほか、ドイツ・フランスは軍事偵察衛星を共同で運用している。

○また、海洋資源調査等を目的とした大容量かつ高速衛星通信技術を研究開発することにより、過酷な洋上環境での高速衛星通信を可能とするとともに、非常災害時のみならず、平常時における衛星通信の利用拡大を図る。

#### (4) 宇宙利用産業の拡大に向けた支援

○欧州では国が中心になってリモートセンシングなどのアプリケーション開発に取り組んでいる一方、我が国ではアプリケーション開発が遅れていることから宇宙利用拡大が進んでいないこと等を踏まえ、国が積極的に宇宙利用技術の開発・事業化を推進するとともに、社会的課題の解決に向けて地理空間情報を活用したソリューション・ビジネスの創出を図る（G空間社会の実現）。

#### (5) 宇宙システムの海外展開

○世界の宇宙関連市場が急拡大している中で、我が国宇宙システムはこれまで先端的な技術力を培ってきた一方で、十分な外需獲得に至っていないため、政府によるトップセールス、人材育成や宇宙機関の設立支援など、官民が連携して宇宙システムの海外展開を推進すべきである。

○また、宇宙利用によるソリューションの提供により、相手国の社会的課題の解決に貢献すべきである。

# 社会インフラとしての リモートセンシング衛星の整備について(案)

平成25年5月17日

宇宙産業部会

## 1. 基本的な考え方

### ◆ これまでのリモートセンシング衛星開発・整備の課題

- 関係省庁・機関(JAXA含む)が、単発の衛星開発(例:ALOS、ASNARO)を実施しており、同一・同種のセンサによる継続的なデータ提供が担保されていない。
- 衛星画像は市場性があるものであり、海外では官民連携(PPP)により衛星を整備、運用や画像データ販売は民間。防衛等を中心とする利用省庁が購入という現状。
- 防衛等の利用省庁は、主に海外から画像購入(年約100億円)という実態。
- 開発省庁・機関(JAXA含む)が衛星メーカーに開発委託する仕組みの場合、メーカー支援にはなるが、利用に結びつかない結果となる恐れあり。
- 開発費と運用費を主に政府が負担し続ける構造。
- 国際災害チャーター及びセンチネルアジアは、災害発生時のベストエフォート・ベースでのデータ無償提供が基本であり、緊急時のデータ提供が義務となっていない。
- 相手国の産業創出に寄与していない。
- 現在、日本が提供できる衛星データはない。

### ◆ 社会インフラとしてのリモートセンシング衛星政策の方向

- 同一・同種のセンサーによる継続的なデータ提供と撮像頻度の向上(1日1回以上)を実現する複数衛星による星座を整備。
- 官民連携(PPP)で衛星システムを段階的に開発整備・運用。
- 画像データの販売及びサービス提供は、国内民間企業が担当し利用省庁や一般ユーザーに販売。
- リモートセンシング・ソリューション産業の育成
- ユーザのニーズを知る衛星運用画像提供事業者(オペレータ)に詳細な仕様設定や工程管理等を行わせるように政府が支援することで、利用に結びつけ、利潤を上げる仕組みとする。
- 開発費・運用費の政府負担を将来的に軽減。
- 継続的な有償によるサービス提供とすることで、緊急時に対応できるシステムとする。
- 技術供与等により相手国の人材や産業の育成を図り、我が国衛星システムの海外展開を行う。

# 世界のリモートセンシング衛星の現状

	アメリカ	フランス	ドイツ	イタリア	イスラエル	日本
安全保障 利用を中心とした 政府専用 衛星	<ul style="list-style-type: none"> <li>KeyHole (光学)</li> <li>Lacrosse (レーダー)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Helios (光学)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAR-Lupe (レーダー)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofeq (光学)</li> <li>TecSAR (レーダー)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IGS (光学、レーダー)</li> </ul>
安全保障 と民生両 用の商業 衛星	DigitalGlobe社  <ul style="list-style-type: none"> <li>GeoEye-1 (光学)</li> <li>IKONOS (光学)</li> <li>WorldView-1,-2 (光学)</li> <li>QuickBird (光学)</li> </ul>	SPOT Imarge社  <ul style="list-style-type: none"> <li>Pleiades-HR (光学)</li> <li>SPOT (光学)</li> </ul>	Infoterra社  <ul style="list-style-type: none"> <li>TerraSAR-X (レーダー)</li> <li>TanDEM-X (レーダー)</li> </ul>	e-geos社  <ul style="list-style-type: none"> <li>COSMO-SkyMed (レーダー)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EROS (光学)</li> </ul>	なし

出典：世界の宇宙インフラデータブック2013衛星編(2013年3月一般社団法人日本航空宇宙工業会)

2

## 世界の安全保障機関における2種類の リモートセンシング衛星システムの利用

	安全保障利用中心の政府専用衛星	安全保障と民生両用の商業衛星
衛星画像の機微性・利用者	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常に高い</li> <li>データにアクセスできるのは政府内の限定された者のみで、軍関係者でも利用できる者はごく一部</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(一般的には)低い</li> <li>政府関係者は利用可能</li> <li>一般ユーザも各国が個別に定めるデータポリシーの下で利用可能</li> </ul>
主な用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>偵察(相手に当方の行動を知られないことが原則)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>監視、地図作成</li> </ul>
撮像の優先度	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該国が独占的に使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データポリシーで定められるが、一般的に安全保障機関の優先度が高い</li> </ul>
データポリシー	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来からデータへのアクセスが厳しく制限されている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間企業によるデータ提供、データ配布等が一般的なため、ルールの設定が必要(例:法律やガイドライン)</li> </ul>

3



## 2. 本事業の意義

1. 我が国の海洋監視等の安全保障能力及び防災・災害対策の強化（機微性の低い衛星画像の利用、海外衛星依存からの脱却、撮像機会の確保等）
2. 海洋監視等での日米関係の強化
3. 官民連携による衛星開発・運用の効率化
4. 衛星データ利用産業の振興
5. 我が国宇宙システムの海外展開による宇宙産業基盤の維持、向上
6. ASEAN諸国が保有する衛星との連携運用等による「ASEAN防災ネットワーク構築構想」への貢献

4

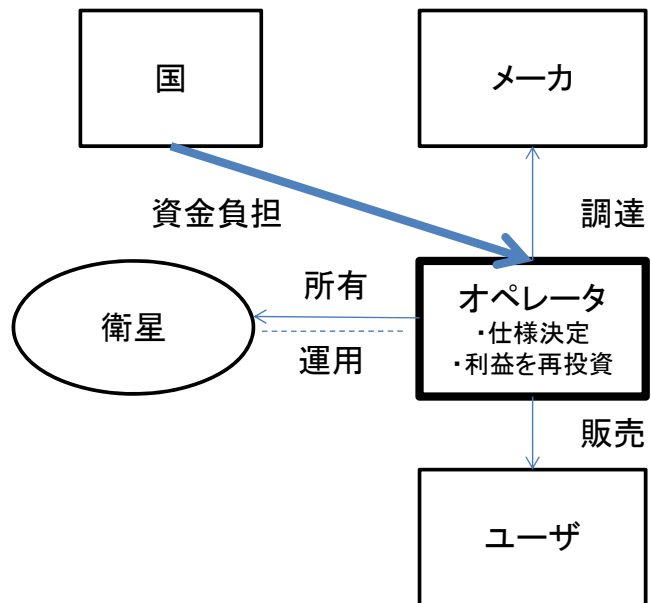
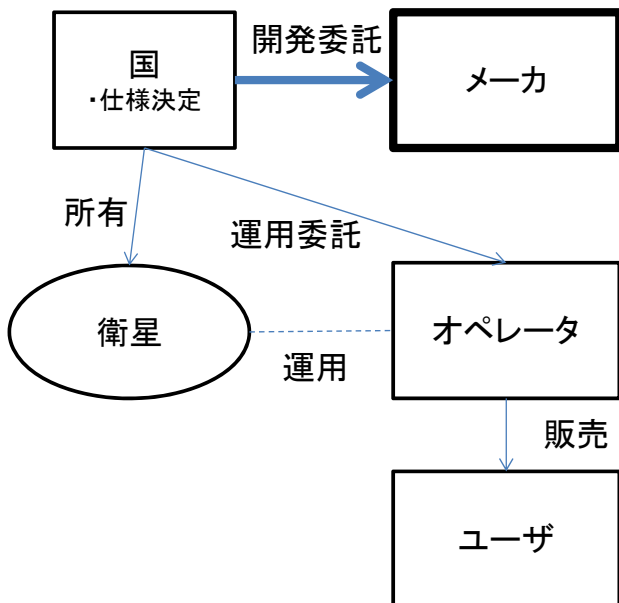
## 3. 衛星運用画像提供事業者（オペレータ）中心のビジネスモデルへの転換

（従来）

- 衛星は政府が所有し、運用を民間に委託。
- 最大のユーザである政府機関に提供するには原価とする必要があり、産業発展の見込みがないため、運用経費は開発した政府が負担し続ける。
- 衛星メーカーの支援という政策では、利用拡大が必ずしも実現しない。

（今後）

- 衛星はオペレータが所有、運用し、サービスを提供。
- 衛星仕様はユーザニーズを把握するオペレータ自身が設定し、必要な衛星を調達する。
- 利益を運用経費や次世代の衛星開発に再投資し、政府の開発負担を軽減するサイクルを生む。
- オペレータを支援する政策に転換して、利用拡大に繋げる。



5

## 4. アジア太平洋地域各国の災害対応能力の向上と相手国の人材育成や産業・雇用の創出等の協力の推進

### ◆ 現在の国際災害チャーターとセンチネルアジア

- 災害時に無償で衛星データが提供される一方、ボランティアベースのベストエフォートの協力であるため、ユーザーがデータを手に入れる保証はない。入手できる場合でも要請からデータ取得まで数日程度要することが一般的であり、緊急の災害対応には不十分。
- 高分解能画像が欲しくても、中分解能しか手に入らないことが多い。
- 提供されるデータが、実際の防災担当者が利用できる形に加工、解析されたものが少ない。
- これまでは、発災前には入手出来ないため、災害前後の比較が難しい。
- 現在、日本から提供できる新規撮像の衛星データは無い。

### ◆ 今後の新たな協力の方向

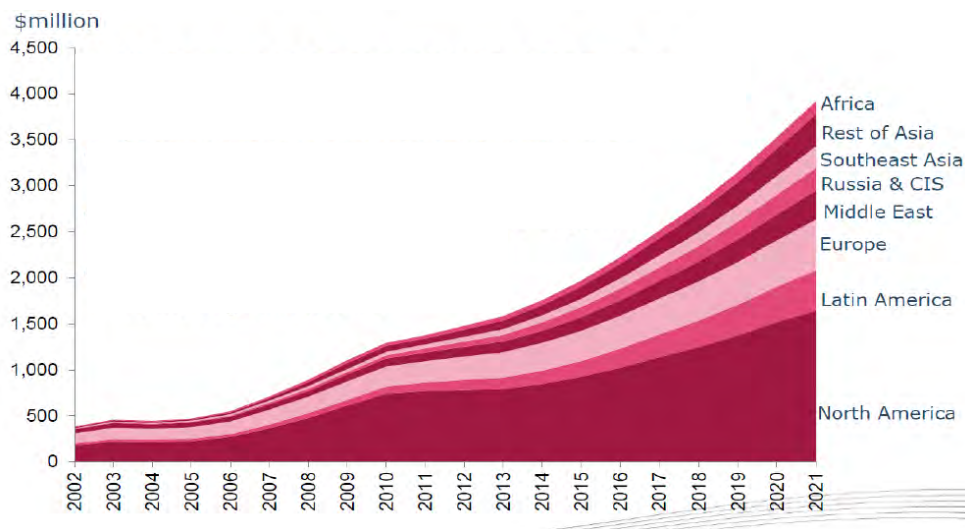
- ユーザーのニーズに合わせたスペック(撮像頻度、分解能、観測幅)の設定と適時の画像提供を行うシステム(有償)
- 現地での画像データの解析、提供サービス機能を有する民間企業の育成を支援
- 継続的なデータ提供が可能な基盤と体制による支援

6

## 5. リモートセンシング分野の衛星画像ビジネスの目標

(宇宙政策委員会第4回資料)

- Euroconsult社による2012年調査結果
  - 衛星画像市場(2021年予測): \$4B
  - \$4Bのシェア1/3(日米欧で等分)を目標として、\$1.3B=約1000億円



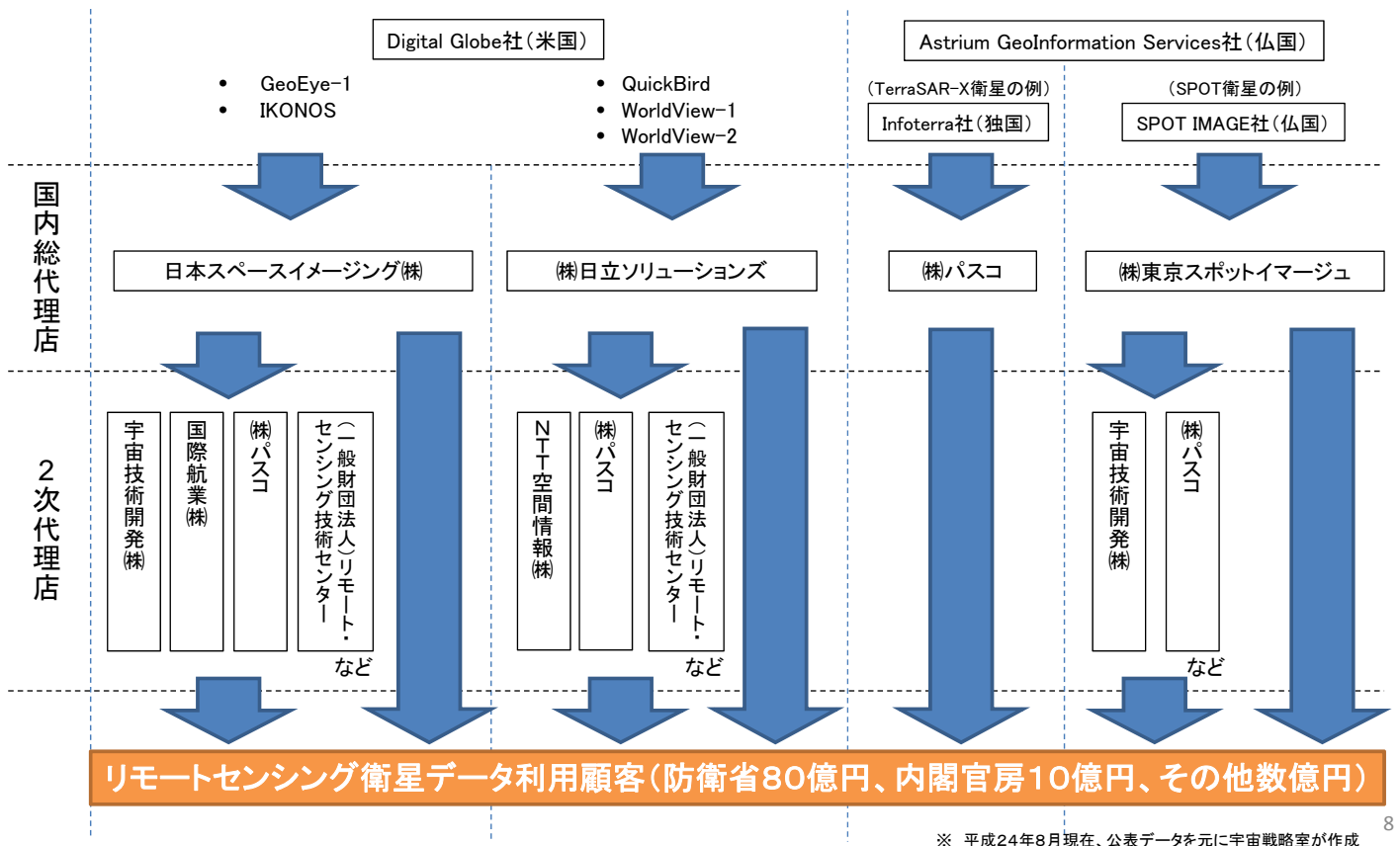
出典: Euroconsult, Satellite-Based Earth Observation, Market Prospect to 2020, 2012 Edition

- 国内市場は現在、約100億円前後

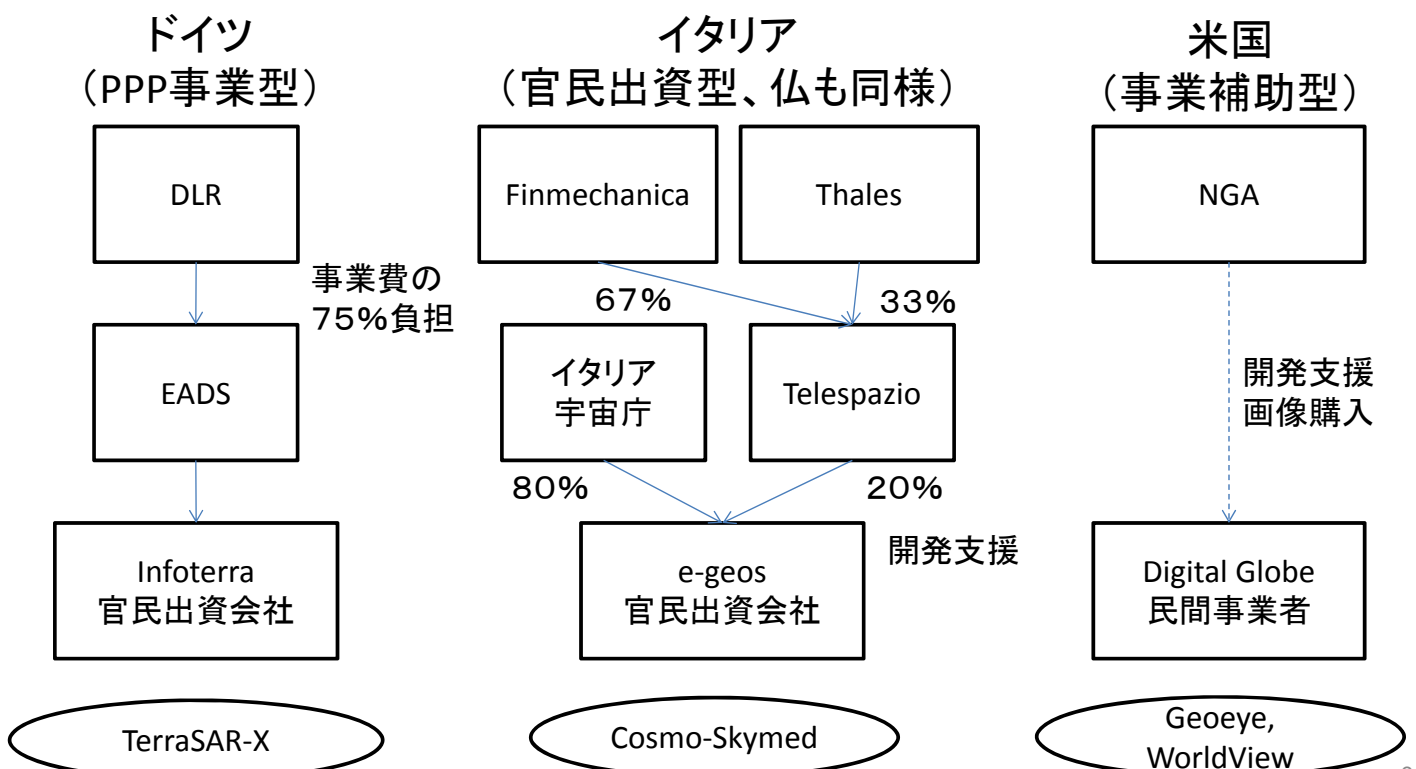
出典: 日本スペースイメージング(株)作成資料

7

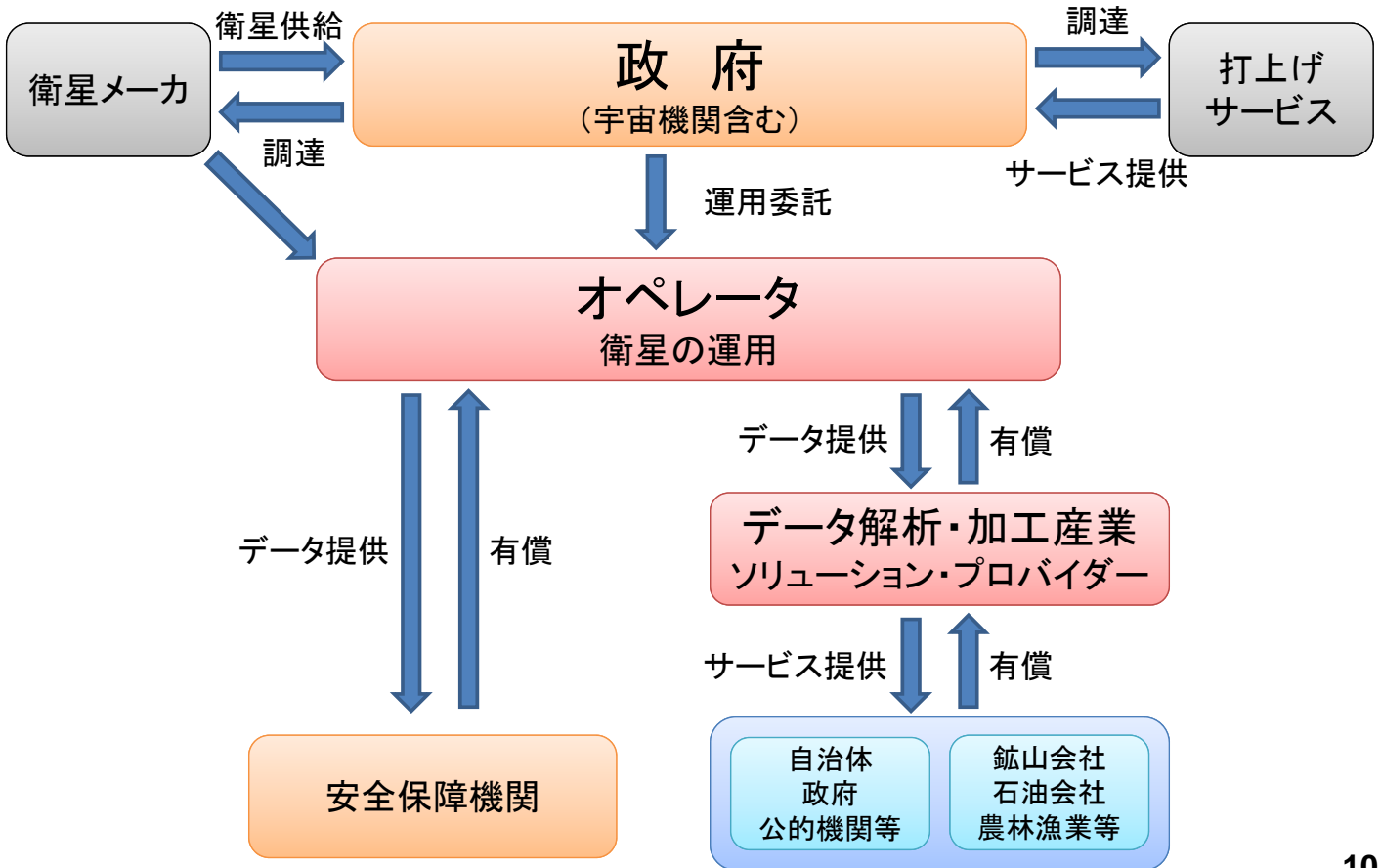
## 6. 我が国のリモートセンシング衛星データの利用の現状



## 7. 各国の政府とオペレータの関与



## 8. 現在のリモートセンシング衛星関連の産業構造



10

## 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

### ～ ① 国別衛星コンステレーション ～

#### アメリカの例

##### ➤ QuickBird衛星、WorldView-1衛星、WorldView-2衛星によるコンステレーション

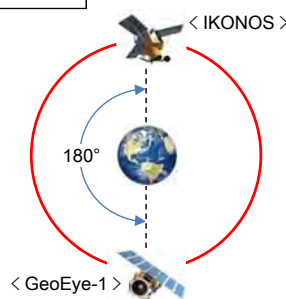
- Digital Globe社は、3機の高分解能光学衛星(QuickBird衛星、WorldView-1衛星、WorldView-2衛星)を運用し、ほぼ毎日、同一地域の撮影が可能。
- 3機の衛星の撮影計画を同一システムで一括コントロールすることにより、広範囲、多地域でのコンステレーション撮影を実現。
- 衛星の軌道高度を高くすること、及び衛星の撮影機動性を高めることの組み合わせにより、衛星の再訪時間を短くして、撮像頻度を確保。(WorldView-2)



< QuickBird >	< WorldView-1 >	< WorldView-2 >
分解能: 0.67m(パナクロ)	分解能: 0.5m	分解能: 0.46m(パナクロ)
センサ: 光学パナクロ 光学マルチ	センサ: 光学パナクロ 光学マルチ	センサ: 光学パナクロ 光学マルチ
軌道高度: 482km	軌道高度: 496km	軌道高度: 770km

##### ➤ IKONOS衛星、GeoEye-1衛星によるコンステレーション

- Digital Globe社(旧GeoEye社)は、2機の高分解能光学衛星(IKONOS衛星、GeoEye-1衛星)のコンステレーションを運用。
- 2機の衛星を同一軌道上で180° 反対側を巡回させる運用。
- 日本では、11日中6～7日上空を通過し、高頻度撮影が可能。



出典: exploration.nationalgeographic.comホームページ

< IKONOS >	< GeoEye-1 >
分解能: 0.65m(パナクロ)	分解能: 0.41m(パナクロ)
センサ: 光学パナクロ 光学マルチ	センサ: 光学パナクロ 光学マルチ
軌道高度: 681km	軌道高度: 681km

11

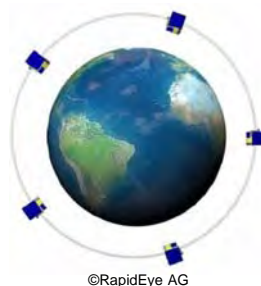
# 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

## ～ ② 国別衛星コンステレーション ～

### ドイツの例

#### ➤ RapidEye衛星のコンステレーション

- DLR(ドイツ航空宇宙センター)及びRapidEye AG社は、5機の同一仕様の小型光学衛星(RapidEye衛星)のコンステレーションを運用。
- 5機の衛星を同一軌道上で均等に配置。
- 高頻度撮影(同一地域を毎日撮影)が可能。広範囲の撮影(1日に400km<sup>2</sup>以上の画像収集)が可能。



#### ➤ TerraSAR-X衛星とTanDEM-X衛星によるコンステレーション

- DLR及びInfoterra社は、2機の同一仕様のXバンド合成開口レーダー衛星(TerraSAR-X衛星、TanDEM-X衛星)のコンステレーションを運用。
- 2機の衛星は、数キロから200m未満に至るまでの距離で編隊飛行を行う軌道。
- インターフェロメトリック(干渉)SARによる高分解能データを取得。



出典：DLRホームページ

# 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

## ～ ③ 国別衛星コンステレーション ～

### フランスの例

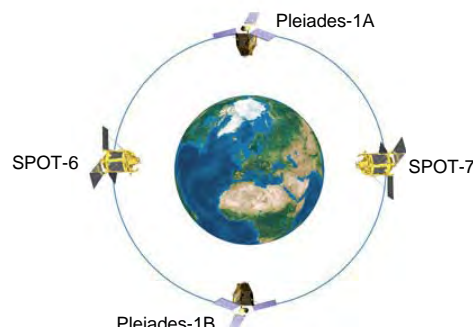
#### ➤ SPOT-6衛星、SPOT-7衛星、Pleiades-1A衛星、Pleiades-1B衛星によるコンステレーション

- CNES(フランス国立宇宙研究センター)及びSPOT Imarge社は、4機の光学衛星(SPOT-6衛星、SPOT-7衛星、Pleiades-1A衛星、Pleiades-1B衛星)のコンステレーションを運用予定(SPOT-7衛星は、2014年打上げ予定。その他の衛星は打上げ済み。)
- SPOT-6衛星とSPOT-7衛星、Pleiades-1A衛星とPleiades-1B衛星を、同一軌道上で、それぞれ180°反対側を周回させる運用。
- 高分解能(0.5m)のPleiades衛星と、広観測幅(約60km)のSPOT衛星の組み合わせ。
- 同一地域を1日1回撮影可能。
- 毎日広範囲(約600万km<sup>2</sup>)を撮影可能。



<p>＜ Pleiades-1A,-1B ＞ 分解能：0.5m(パナクロ) センサ：光学パナクロ、光学マルチ 軌道高度：694km</p>	<p>＜ SPOT-6,-7 ＞ 分解能：1.5m(パナクロ) センサ：光学パナクロ、光学マルチ 軌道高度：694km</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

※SPOT-7は、2014年打上げ予定



出典：Astrium Geoinformation Service社HP

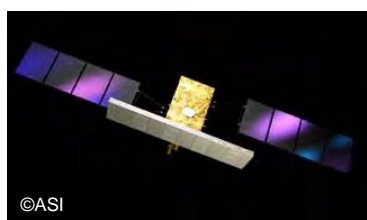
## 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

### ～ ④ 国別衛星コンステレーション ～

#### 🇮🇹 イタリアの例

##### ➤ Cosmo-SkyMed衛星のコンステレーション

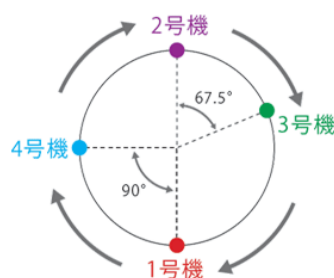
- ASI(イタリア宇宙機関)及びe-GEOS社は、4機の同一仕様のXバンド合成開口レーダー衛星(COSMO-SkyMed-1、-2、-3、-4)のコンステレーションを運用。
- 4機の衛星を同一軌道上で運用。
- 16日間の回帰日数で、軌道・撮影角度・撮影方向を統一したデータを最大4回撮影可能。



©ASI

< COSMO-SkyMed1～4 >

分解能：1m(非公開の軍事用観測モード有)  
センサ：Xバンド合成開口レーダー  
軌道高度：620km



出典：JSIホームページより

14

## 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

### ～ ⑤ 国別衛星コンステレーション ～

#### 🇨🇦 カナダの例

##### ➤ RADARSAT衛星のコンステレーション

- CSA(カナダ宇宙庁)は、RADARSAT-2の後継として、衛星データの観測頻度を確保し、海洋監視、災害対策、環境モニタリングなどの利便性を向上するため、3機のCバンド合成開口レーダー衛星(RADARSAT Constellation)によるコンステレーションを運用予定(2018年に打上げ予定)。
- 同一地域で1日平均1回(1日1回のデータ取得について全世界の約95%をカバー)のデータ取得が可能。
- また、上記のRADARSAT Constellation衛星には、合成開口レーダーとは別のペイロードとして、カナダ国防省が独自にAIS(船舶自動識別システム)受信機を搭載し、運用する計画。



©MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.

< RADARSAT Constellation >

分解能：1×3m  
センサ：Cバンド合成開口レーダー  
軌道高度：592km



< AISによる船舶監視利用イメージ >

出典：CSAホームページ

15

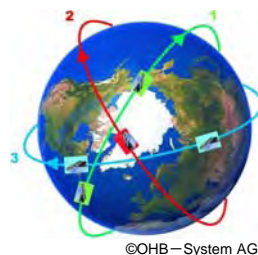
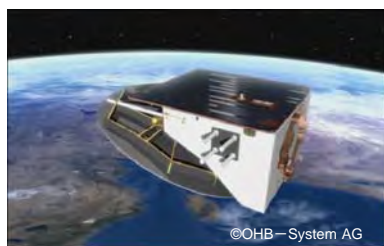
# 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

## ～ ① 2国間連携 ～

### ドイツーフランスの例

#### ➤ SAR-Lupe衛星(独)とHelios衛星(仏)による連携

- 2002年に政府間協力協定を締結。
- ドイツ連邦政府軍の軍事偵察衛星SAR-Lupe(Xバンド合成開口レーダー衛星)5機とフランス軍の軍事偵察衛星Helios(光学衛星)2機を共同で運用。



● 同一仕様の小型レーダー衛星5機を3つの軌道面に配置するコンステレーション

< SAR - Lupe >  
 分解能: 1m  
 センサ: Xバンド合成開口レーダー  
 軌道高度: 470km

< Helios >  
 分解能: 0.5m  
 センサ: 光学(詳細不明)  
 軌道高度: 不明

※出典: 社団法人日本航空宇宙工業会「平成22年世界の宇宙インフラデータブック衛星編」

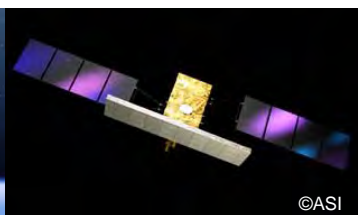
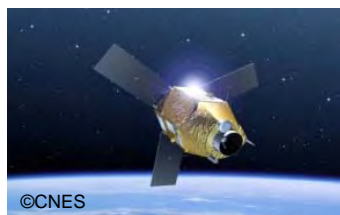
# 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

## ～ ② 2国間連携 ～

### フランスーイタリアの例

#### ➤ Pleiades衛星(仏)とCOSMO-SkyMed衛星(伊)による連携

- 2004年に衛星システム開発と利用において仏伊間協力協定締結。
- フランスの開発する2機の高分解能光学画像衛星(Pleiades-1A、-1B衛星)とイタリアの開発する4機のXバンド合成開口レーダー衛星COSMO-SkyMed-1、-2、-3、-4衛星)で、軍民両用の光学/レーダー衛星システム(ORFEO: Optical and Radar Federated Earth Observation)を構築。



< Pleiades-1A,-1B >  
 分解能: 0.5m(パナクロ)  
 センサ: 光学パナクロ、光学マルチ  
 軌道高度: 694km

< COSMO-SkyMed1~4 >  
 分解能: 1m(非公開の軍事用観測モード有)  
 センサ: Xバンド合成開口レーダー  
 軌道高度: 620km

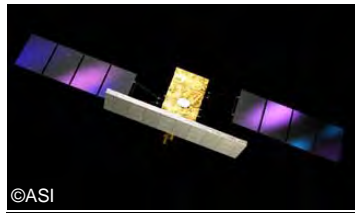
# 9. リモートセンシング衛星に関する各国の状況

## ～ ③ 2国間連携 ～

### イタリアーアルゼンチンの例

#### ▶ COSMO-SkyMed衛星（伊）とSAOCOM衛星（アルゼンチン）の連携

- 2005年にイタリアアルゼンチン間で協力協定を締結。
- イタリアの開発する4機のCOSMO-SkyMed衛星と同一軌道に、Lバンド合成開口レーダを搭載するCONAE（アルゼンチン宇宙活動委員会：非軍事の宇宙開発部局）のSAOCOM衛星2機を投入し、Xバンド、Lバンドのレーダによる災害観測のシステム（SIASGE：Italian-Argentine Satellite System for Emergency Management）を構築予定。（2013年打上予定。）



©ASI

< COSMO-SkyMed1～4 >  
分解能：1m（非公開の軍事用観測モード有）  
センサ：Xバンド合成開口レーダ  
軌道高度：620km



出典：interdefensamilitar.comホームページ

< SAOCOM-1A,-1B >  
分解能：10m  
センサ：Lバンド合成開口レーダ  
軌道高度：620km