

宇宙産業の発展に向けて

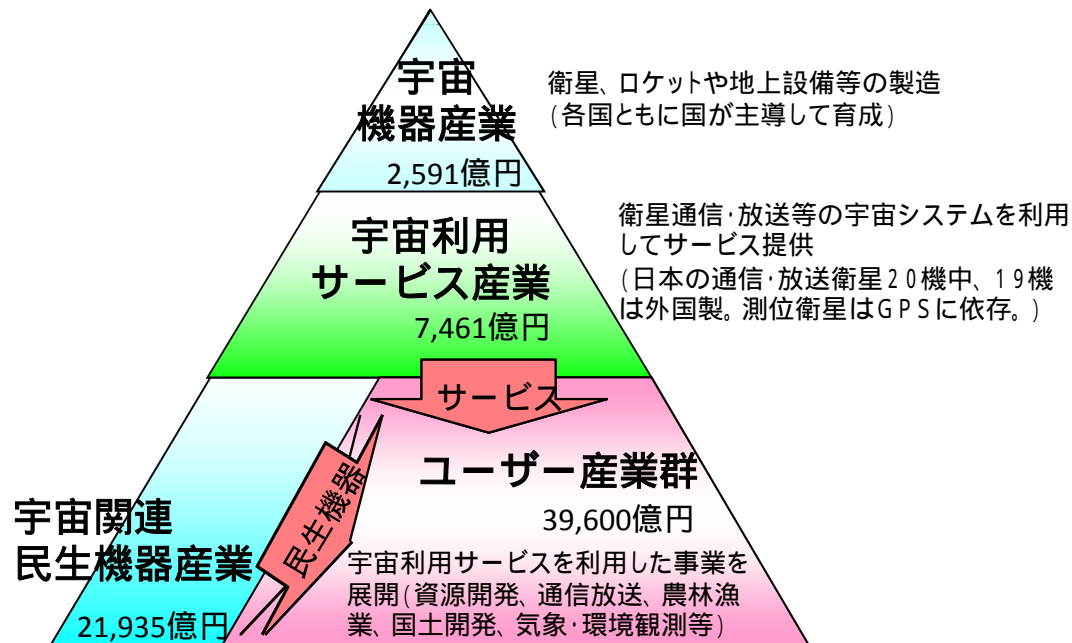
—我が国宇宙産業の国際競争力強化を目指して—

1 . 宇宙産業の現状 (1) 産業の全体像

- 宇宙は国家の安全、経済、科学を担う戦略的分野であり、宇宙開発利用産業の育成には国家戦略的な位置づけが必要。各国とも安全保障、国威発揚、技術開発のために国が主導して自国産業を育ててきている。
- 宇宙産業の裾野は広く、国内の市場規模は、約7兆円。宇宙の利用サービスは大幅に拡大しているものの、その中核となる衛星システムは、ほぼすべて米国製。

日本の宇宙産業市場規模

合計: 71,588億円



BS/CSチューナー・カーナビ等の
宇宙利用サービス用機器製造

出典: 社団法人日本航空宇宙工業会
平成21年度宇宙産業データブック

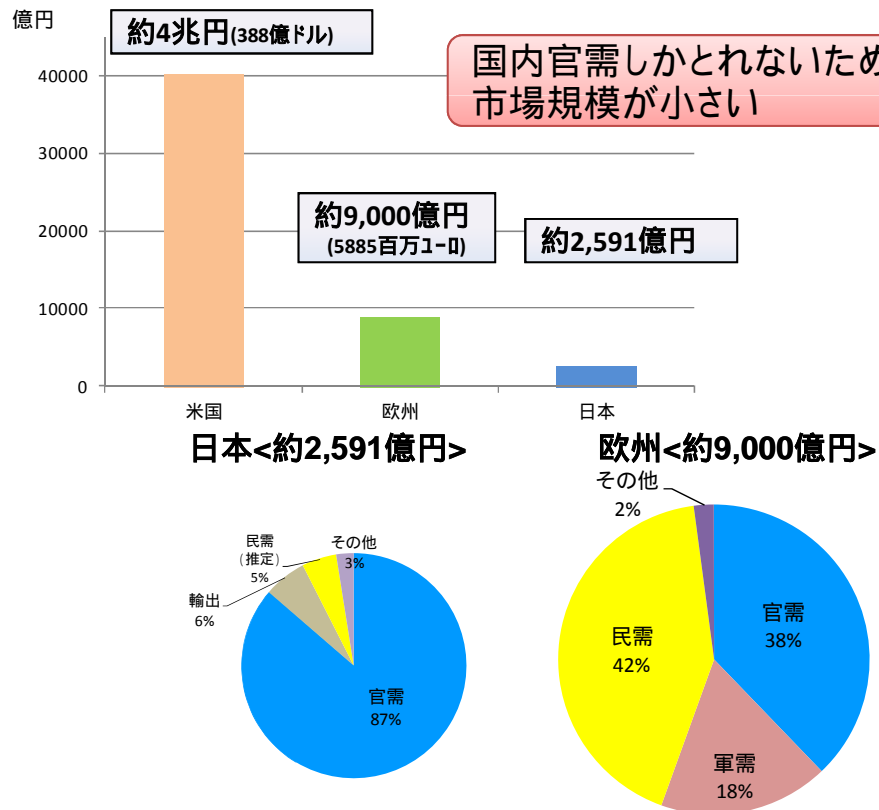
宇宙開発利用の意義

1. 安心安全で豊かな国民社会の実現
(通信・放送、気象予報、農業漁業、温暖化ガスの測定、ヒトナビ、新産業の創出等)
2. アジアを中心とした宇宙外交
(災害情報の発信、遠隔医療、遠隔教育、技術協力等)
3. 21世紀の戦略的産業の育成 (太陽電池、探査ロボット、新素材等大きな波及効果、遠隔医療、遠隔教育、宇宙旅行等)
4. 安全保障への貢献
(情報収集衛星、早期警戒衛星等)
5. 環境保全への貢献 (温暖化ガスの測定、宇宙太陽光発電によるクリーンエネルギー確保等)
6. 先端的研究開発による技術立国の確立、子供に夢を与え理系離れの防止
(宇宙科学衛星、宇宙ステーション等)

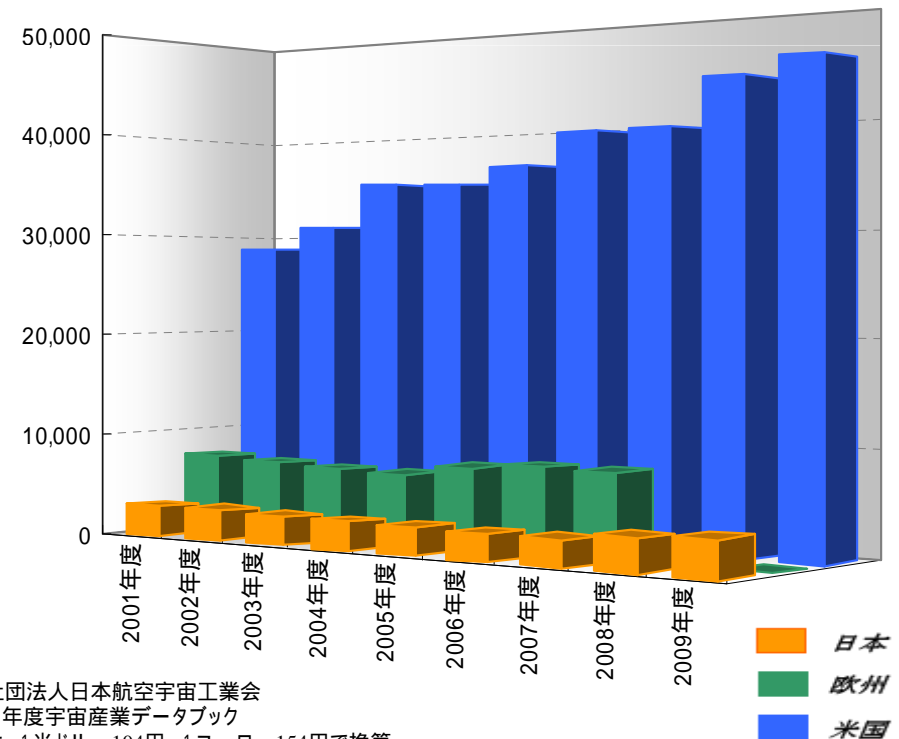
1. 宇宙産業の現状 (2) 産業競争力：売上規模・予算

- 産業競争力では日本は欧米に大きく水をあけられている。宇宙機器産業の売上は日本：約2600億円、米：約4.0兆円、EU：約9000億円。日本は宇宙予算も少ない。
- 宇宙機器産業は自国の官需・軍需が売上の大部分を占める産業。ただし、日本企業は売上の9割が官需であることに対して、欧は6割程度（残り4割は民需）。日本の衛星メーカーは、国内民需（スカパーJSat、放送衛星）も受注できていない。

宇宙機器産業 売上高比較



日・米・欧の宇宙関係予算推移

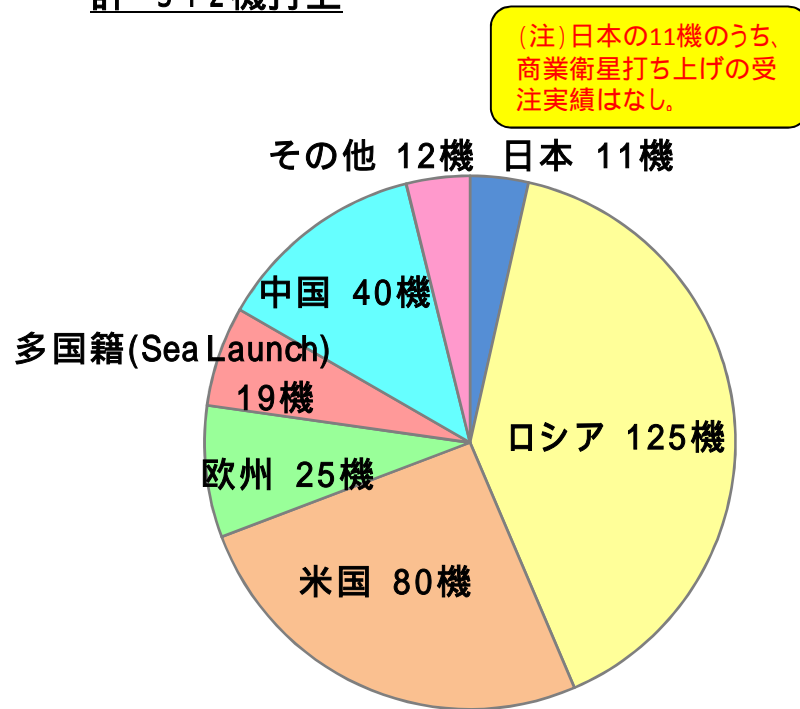


1 . 宇宙産業の現状（2）産業競争力：ロケット打上実績

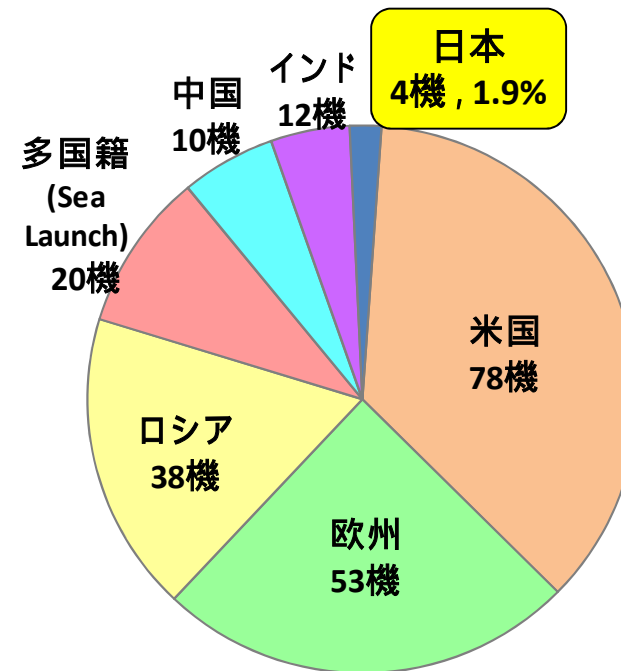
- 最近5年間の世界のロケット打上実績は、約62機/年。
- 日本は、世界で4番目に自国ロケットによる衛星の打上げを実現したが、これまで商業打上の実績は無い。2009年1月に初めて海外衛星（韓国）の打上げを受注。

世界のロケット打上実績（2004～2008）

計 312機打上



国別打上げサービス受注残数（2007）

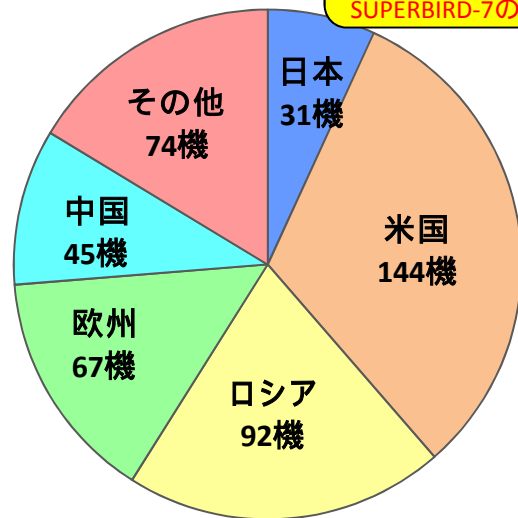


1 . 宇宙産業の現状 (2) 産業競争力：衛星打上実績

- 最近5年間の世界の衛星打上実績は、約90機/年。
- 日本企業の商業静止衛星の受注残数は、2007年時点で1機のみ。2008～09年にかけては、三菱電機が3機（外国の通信衛星、日本の気象衛星2機）受注。

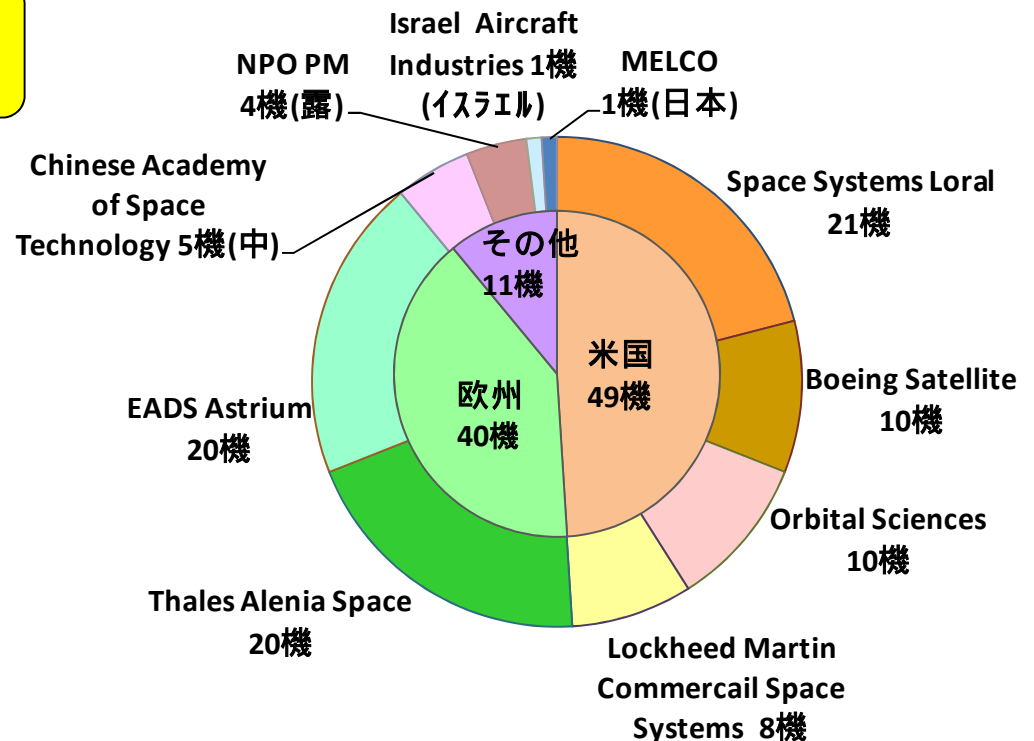
世界の衛星打上実績 (2004～2008)

計 453機打上



(注)日本の31機の打上実績のうち、国内企業による実用衛星の受注はMTSAT-2とSUPERBIRD-7の2機のみ。

商業静止衛星企業別受注残の機数 (2007)



1 . 宇宙産業の現状 (2) 産業競争力 : 部品・材料

- ロケットや衛星の海外受注実績は少ないが、関係企業は海外受注を目指し、精力的に取り組中。
- 部品やコンポーネントの技術的ポテンシャルはあるものの、宇宙実証の機会が少ないため、国際競争力のある分野は限定的。

我が国の部品・材料の競争力

技術的ポテンシャルがある例

- ・光学センサ(高分解能化、大口径主鏡技術、CCD、素子)
- ・合成開口レーダ(C、X、Kuバンド、解析技術)
- ・アンテナ(大型展開アンテナ技術、リコンフィギュラブル・アンテナ)
- ・姿勢制御用慣性基準装置、恒星センサ・追跡装置(姿勢制御系)
- ・半導体データレコーダ、データ圧縮技術(通信系)
- ・宇宙用ソフトウェア技術
- ・電気推進装置、宇宙用電子部品、宇宙用マイクロマシン技術

一定の受注を獲得している例

- ・トランスポンダ(通信機器)
- ・リチウムイオン電池、太陽電池パドル(電源系)
- ・ヒートパイプ(熱制御系)
- ・地球センサ、スラスタ、アポジエンジン(姿勢制御系)
- ・複合材料(構造系)

宇宙関連企業売上高比較(2009年度)

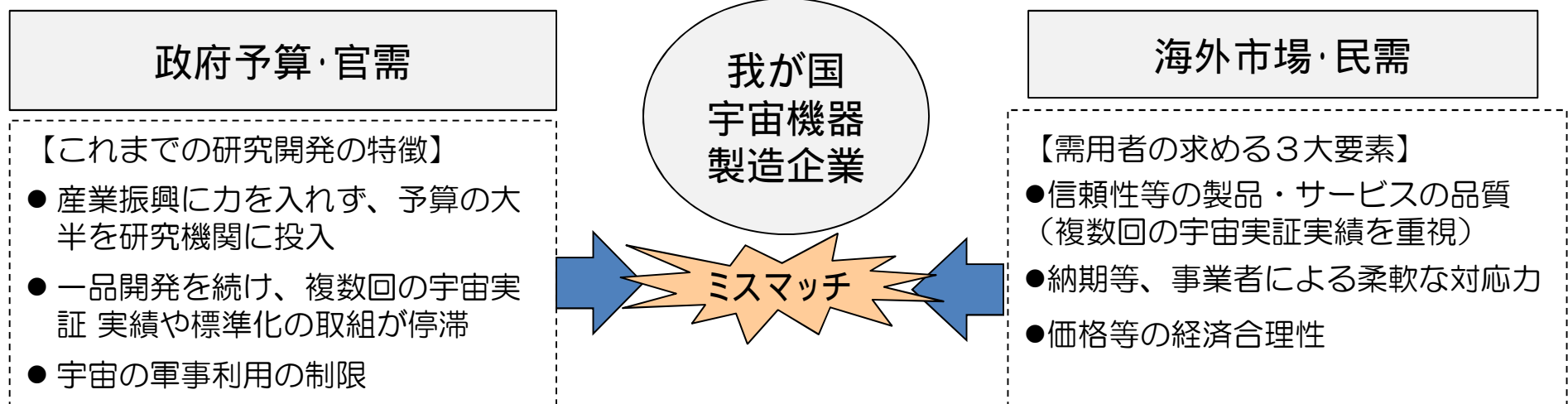
順位	企業名	国籍	2009年 宇宙部門売上 (百万ドル)	衛星の製造	画像販売	ロケットの製造	地上 システム	ソフト ウェア	ミサイル 防衛	衛星通信
1	Lockheed Martin	米	10,900			(コンポーネント製造・打上げ)				
2	Boeing	米	7,310			(コンポーネント製造・打上げ)				
3	EADS Astrium	欧	6,878							
4	Northrop Grumman Corp	米	6,010			(コンポーネント製造)				
5	Raytheon	米	4,609	(コンポーネント製造)		(コンポーネント製造)				
6	Garmin Ltd.	米	2,946	(GPSのH/W、S/W)			(GPSのH/W、S/W)			
7	Thales Alenia Space	欧	2,902							
8	Computer Sciences Corp.(CSC)	米	2,300			(打上げサービス)				
8	United Space Alliance	米	1,817			(打上げサービス)				
10	L-3 Communications	米	1,700			(打ち上げサービス)				
順位	企業名	国籍	2009年 宇宙部門売上 (百万ドル)	衛星の製造	画像販売	ロケット	地上 システム	ソフト ウェア	ミサイル 防衛	衛星通信
-	三菱電機株式会社	日	770			(コンポーネント製造)				
-	三菱重工業株式会社	日	553			(コンポーネント製造)				

出典:SPACE NEWS August 2,2010

1 . 宇宙産業の現状 (3) 日本の課題 研究開発

(研究開発の特徴)

- 日本はJAXAが主導する宇宙ステーション、科学衛星、H2Aロケットなどで一定の存在感を示すが、いずれも産業力向上には結びつかずに終わっている。
- これまでの宇宙予算が産業育成に生かされなかった最大の理由は、宇宙予算の大半が一品限りの研究衛星の開発に費やされ、競争力強化に必要な標準化や実績作り等をしてこなかったことにある。
- また、研究に偏重した技術体系のため、競争力の強化に必要な「適度な性能、低コスト、短納期」が実現できていない。さらに、安全審査に過剰に手間をかけるため、開発が遅延し開発費が高くなっている。
- 各国では宇宙の軍事利用が当然の中、1969年の宇宙の平和利用原則（国会決議）により、宇宙を非軍事にしか利用しない方針が頑なに守られていた。



1 . 宇宙産業の現状（3）日本の課題 実証機会、国際展開

（実証機会の特徴）

- 宇宙空間は、真空状態・微小重力・宇宙放射線・激しい熱変化・修理困難等の極めて特殊な環境にあるため、宇宙機器の需用者は、過去の打上実績を重視する。
- 先進的技術を保有する欧米諸国、ロシア、中国等は、政府調達を通じて、衛星の打上実績を獲得している。近年は、インド、韓国等も宇宙に集中投資している。
- しかし、日本国内の恒常的な衛星調達は、通信放送衛星、気象衛星、情報収集衛星に限られており、衛星の運用実績作りと標準化を行う機会が少ない。日本メーカーが必ず受注できるものは情報収集衛星のみ。

（国際展開の特徴）

- 国際展開に係る政府支援が不足している。
 - ー外国は途上国が衛星を調達する際、ODAを供与し、自国産業界の国際展開を支援している。しかし、日本は、宇宙産業の公共性に対する理解が浸透しておらず、これまで衛星調達に対してODAを供与した実績がない。
 - ー外国は先進国向けの輸出信用も実施しているが、JBICは先進国向けを行っていない。圧倒的に競争国に比較して予算が少ない。
 - ーフランスのような首相によるトップセールスや中国のような衛星と鉱物資源の交換のような大胆な外交ができていない。
- 海外販売網が不十分のため、どこの国でどのような需要があるかを把握できていない。

1 . 宇宙産業の現状（4）今後の市場見通し

- 衛星の利用は新興国にも拡大しており、先進国だけが持つ高級品ではなくなった。世界の衛星打上予測：128機（1999-2008）→260機（2009-2018）。
- 従来の通信・放送だけでなく、温室効果ガスの測定、災害監視等の地球観測データの利用が世界的に拡大傾向。高分解能（概ね1 m未満）の地球観測画像は、商業取引が進んでおり、商用衛星画像市場は10年後に4倍になると見込まれる。
- 特に自国では衛星開発を行えない新興国の衛星市場は今後有望。すでにEU等は積極的に売り込みをかけており、タイ、ベトナム等のアジア諸国の衛星初号機はフランス企業が獲得している。

地球観測衛星の市場見通し

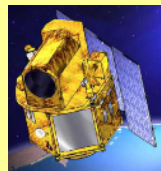
主な用途	災害監視、環境観測（気象、温室効果ガス、水循環等）、農林漁業、国土管理（地図情報作成）、資源探査（石油・ガス・レアメタル）、安全保障
主な顧客	自国に衛星開発能力がなく、外国から衛星を調達する途上国が増加している。 例：タイ、インドネシア、ベトナム、マレーシア、カザフスタン、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、トルコ、アルジェリア、南アフリカ、東アフリカ共同体（ケニア、タンザニア、ルワンダ、ブルンジ）
需要動向	過去5年間で年平均15%伸びており、2017年までに全世界で34億ドルに達すると予測されている。 (出典：Euroconsultレポート)
川下サービス動向	グーグル社やマイクロソフト社など、新たに衛星データ利用サービスを展開する企業が増加している。

2 . 我が国に必要な戦略 (1) 宇宙システム分野

- 衛星、ロケット開発などの基礎技術 (H2A、大型衛星) や宇宙の科学研究等に要する特殊技術 (HTV、H2B、きぼう) は修得済み。今後は、従来からの研究のための研究で済ますのではなく、「売れる」技術や実利用につながる衛星情報システムを開発することが不可欠。
- 利用者の求める「低コスト・短納期・高性能・高信頼」を実現する手段として、小型衛星に対する需要が高まってきている。特に新興国の調達する衛星の大半は小型衛星である。
- このため、小型衛星の開発を推進すべきである。その際、衛星のシリーズ化や設計の標準化、部品の共通化により、低コスト化や信頼性の向上を進めるとともに、日本の得意分野である小型化技術や民生電子部品を活用する。

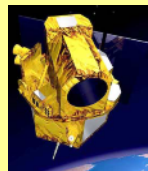
小型衛星で広がる新たな海外市場

EADS Astrium (欧)



タイ:

THEOS (光学 2 m)



台湾:

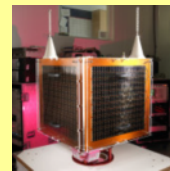
FORMOSAT2 (光学 2 m)



韓国:

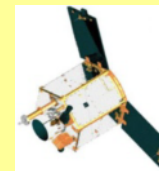
kompsat3 (光学 0.7 m)

SSTL (英)



英・中・トルコ・アルジェリ
ア・ナイジェリア:
DMC等 (光学 30 m)

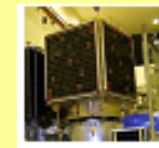
SatRec Initiative (韓)



マレーシア:

RazakSAT (光学 2.5 m)

KACST (サウジ)



サウジアラビア:

Saudisat-3 (不明)

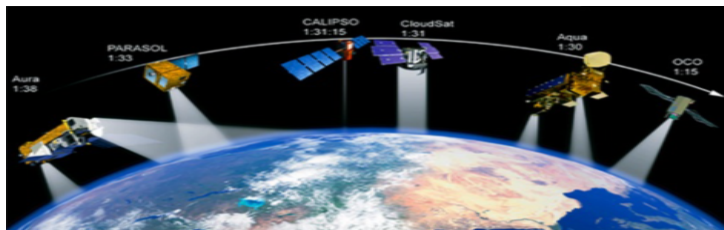
(出所) 各種資料より経済産業省作成

2 . 我が国に必要な戦略（ 1 ）宇宙システム分野

- 近年は、画像取得頻度の向上や関心地域の重点観測のため、世界的に小型衛星を複数機連携させて利用する事例が増加している。将来の国際競争を見越して、日本も複数連携システムの確立に取り組むべきである。
- また、宇宙システムは、衛星、ロケット、地上局、データ利用から成り立っており、システム全体としての競争力を高める必要がある。
- 小型衛星の打上げは、従来大型衛星の打上げに相乗りすることが多かったため、軌道や時期に対する需要には応えられていない。この需要に対応するため、小型衛星を打ち上げる次期固体ロケットや空中発射システムの開発を進める。

複数衛星の連携による新たな利用の出現

<A-Train構想(各国共同プロジェクト)>



個々の衛星が同じ軌道を飛行しているため、同一地点について、様々なセンサ（水質、二酸化炭素、エアロゾル等）による詳細な監視が可能。

<RapidEye(ドイツ)>



複数の小型衛星を連携運用することにより、高頻度で、災害監視、農業等の土地利用等に必要とされる情報収集が可能となる。

<Disaster Monitoring Constellation(英・中・トルコ・アルジェリア・ナイジェリア)>

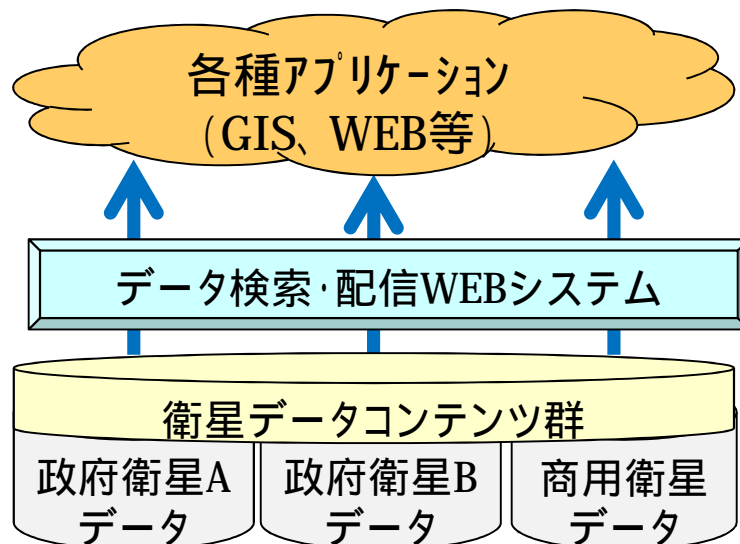


(出所)各種資料より経済産業省作成

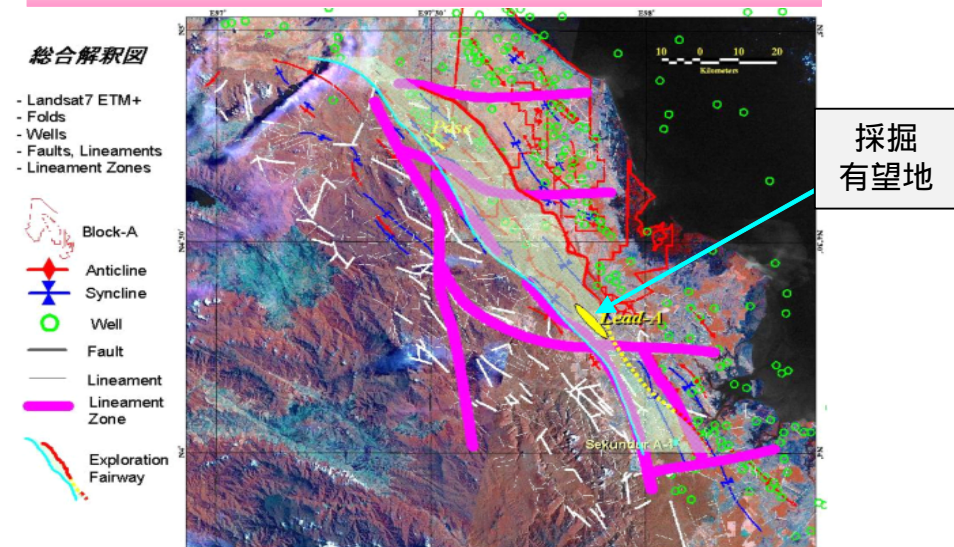
2 . 我が国に必要な戦略（2）利用分野

- 宇宙システムの利用を抜本的に拡大するためには、川下の宇宙利用・ユーザー産業のニーズを視野に入れて、衛星の開発・運用、データ利用システムの開発等を実施する必要がある。
- このため、従来の宇宙関連事業者のみならず、利用システム開発者やユーザの参画の下、宇宙利用のアプリケーション開発を推進する。
- 同時に、民間事業者の創意工夫による新たなサービスの創出を支援し、リアルタイムの気象予報等、国民生活に密着したサービスを発展させる。
- また、さまざまな情報を広範囲にわたり取得できる衛星データの特徴を活かし、地球環境や災害といった地球規模の課題解決に貢献する。

衛星データ利用システムのイメージ



アプリケーション例（鉱物資源探査）



(出所) 経済産業省作成

2 . 我が国に必要な戦略（ 3 ） 事業環境

- 成長戦略にあわせて宇宙政策の重点を決定し、宇宙基本法の理念である利用重視に即した資源配分を見直す。また、宇宙産業振興を実現するため、JAXA等の宇宙関係機関の在り方を見直し、組織改編をおこなう。
- 経済成長の原動力である民間事業を振興するため、法律ガイドライン等の整備により、事業の予見可能性を高める。例えば、データポリシーの策定、資金調達の円滑化。
- 我が国宇宙産業の輸出支援を強化するため、ODAや輸出信用などの積極的な活用や海外販売網（JETRO、大使館、商社、公益法人等）の強化を行う。
- 宇宙開発には膨大な資金が必要であり、一国ですべての宇宙事業を抱えることは得策でない。独自に行うべき事業、他国と協力して行うべき事業、当面は行わない事業を仕分ける。
- アジア地域との戦略的な互惠関係を構築する。例えば、日本で利用する衛星と同じ衛星をアジアに売り込むことでデータ共有を通じて実質的な複数機の連携利用を実現する。
- 宇宙産業の裾野を広げ産業基盤を強化するために、特殊性の高い宇宙部品の供給や次世代の宇宙利用を担う超小型衛星の開発を中心となる中小・ベンチャー企業の支援・育成を強化する。

2 . 我が国に必要な戦略（4）海外事業の獲得戦略

「戦略的対応チームの構築・運用」

1 . 基本的考え方

- (1) すでに案件形成チャネルを構築している国に対しては、案件成立のため、システム全体の設計と政策パッケージの形成をおこなう。(ベトナム、タイ、インドネシア、UAE、トルコ等)
- (2) それ以外の国に対しては、案件形成を進めるべく、積極的な情報提供とニーズ把握を行うとともに、案件形成に取り組む。(東南アジアの一部、中央アジア、中南米、中東、アフリカ(一部実施済み))

2 . 具体的取組

- (1) 宇宙システム案件形成・獲得に向けた戦略的対応チームを組織
参加機関：(政府) 外務省(大使館含む)、文部科学省、経済産業省
(関係機関) JICA、JAXA、JETRO、USEF、ERSDAC等
(民間企業) 宇宙システム関連企業、利用サービス事業者、商社等
(学 界) 大学教員等
- (2) 具体的対応内容は次のとおり
戦略策定(どの地域の何の案件を狙い[マーケティング]、どのように競合相手に勝つのかを分析・手法立案[計画]等)
官民ミッション派遣、政府間対話・国際会議等を通じた対話の継続
政策・事業パッケージの提案、実現手法の調整