

宇宙開発利用体制検討ワーキンググループ ヒアリング資料

平成20年12月22日
経済産業省

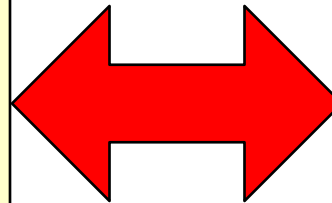
目次

- ◆現状認識 我が国宇宙産業の強み・弱み・・・2
- ◆宇宙開発利用への経済産業省の取組・・・8
- ◆我が国の宇宙開発利用体制の課題・・・10

現状認識 我が国宇宙産業の強み・弱み

【弱み】

- ・宇宙分野の日本の国際競争力は第7位との評価
- ・商業ベースのロケット打上実績はなし
- ・商業静止衛星の受注実績は1機のみ
- ・国内衛星システムはほぼ外国製



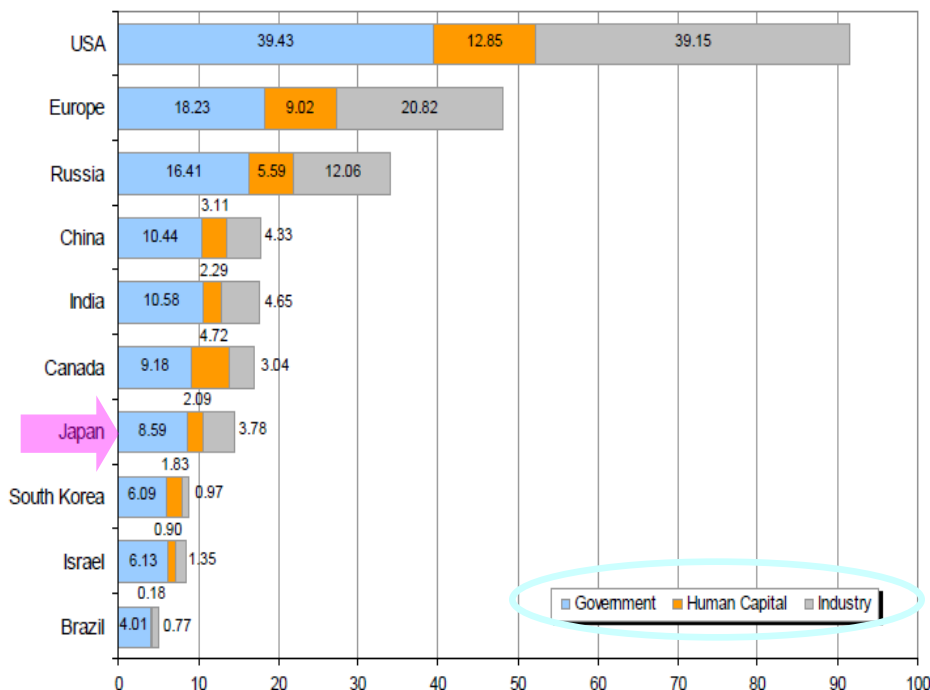
【強み】

- ・国際競争力のある分野は限定的だが、技術的ポテンシャルあり
- ・世界的に利用が進んでいる衛星データもある

現状認識①【弱み】：我が国の宇宙分野の国際競争力

- 国家としての宇宙分野の国際競争力は、**政府**（宇宙政策、宇宙予算等）、**人的資産**（大学等研究機関、宇宙飛行士、宇宙利用の広がり等）、**産業**（製造能力、打上能力、売上総額、投資環境等）を一体として総合的に評価。
- 日本の競争力は、米国、欧州、ロシア、中国、インド、カナダに次いで**7位**。
（政府：7位、人的資産：7位、産業：6位）

2008年宇宙競争力指標の国別比較



出典：Futron's 2008 Space Competitiveness Index

（参考）Futron's 2008 Space Competitiveness Indexの評価指標

<主な評価指標項目>

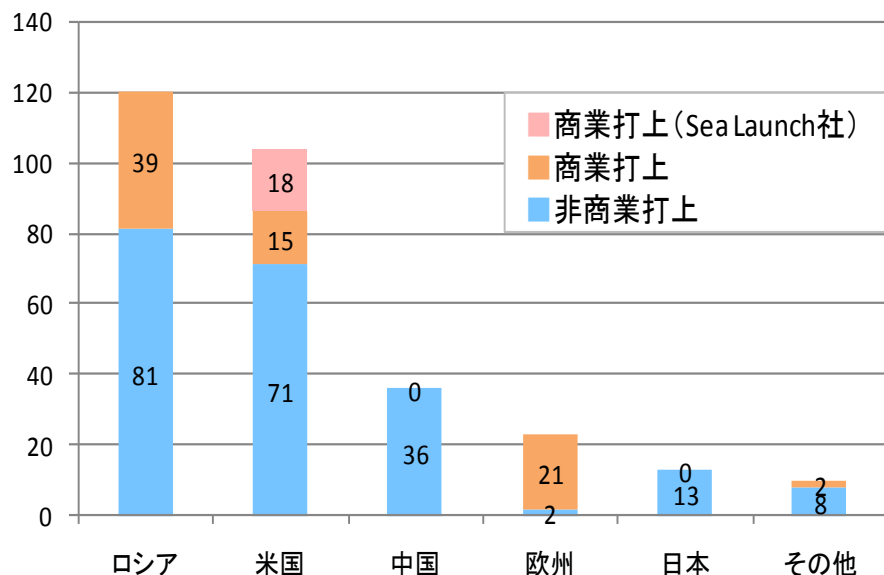
- Spacecrafts Built during Year (Total Mass)
 - － 年間の宇宙機の製造数
- Backlog of Spacecraft (Count)
 - － 宇宙機受注残数
- Number of Active Spaceports
 - － 射場数（稼働中）
- Total Mass of Launches (Number)
 - － 打上実績数
- Backlog of Total Mass of Launches (Number)
 - － 打上受注残数
- Number of Planned Spaceports
 - － 射場数（計画）
- Space Revenue for Top 75 Companies
 - － 宇宙関連企業トップ75の売上
- Revenue for Leading GPS Companies
 - － GPS関連企業売上
- Private Sector Investment (Venture Capital and Private Equity)
 - － 民間投資環境
- Number of Support Companies (Finance, Information, etc)
 - － 宇宙分野のサポーティングインダストリー（金融、情報等）
- Number of Test and Development Launches/Satellites
 - － 衛星・ロケット実証回数

現状認識②【弱み】：我が国宇宙産業の世界市場における実績

- 世界のロケット打上実績は、約60機／年。その内、商業打上は、約19機。
- 世界の衛星打上実績は、約85機／年。その内、商業静止衛星は、約17機。
- 日本は、ロケットについては商業打上の実績がない。他方、衛星については、国内の商業静止衛星は2008年8月に打上げ。12月に海外の商業静止衛星を受注。

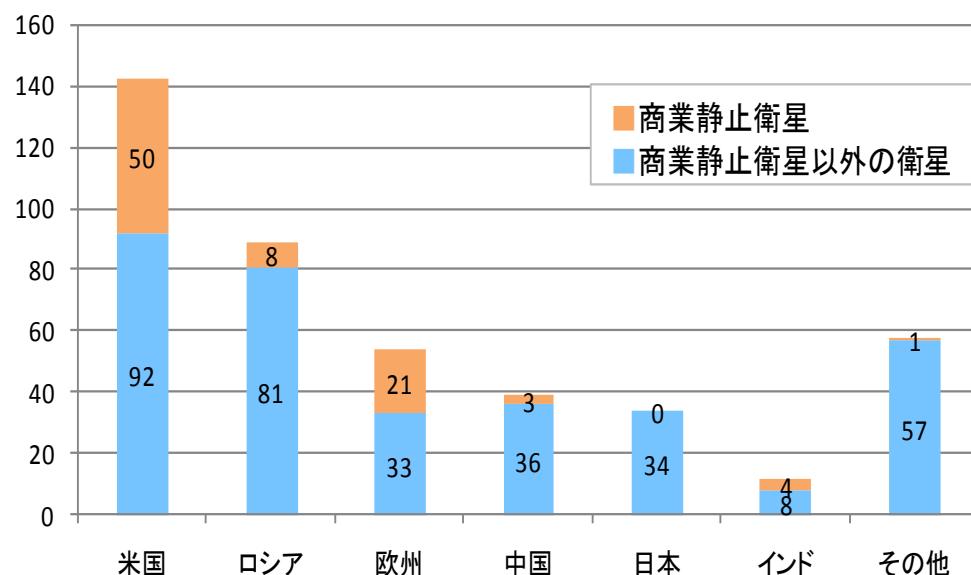
ロケット打上実績（商業/非商業）2003～2007

約60機／年
うち 商業打上約19機



衛星打上実績（商業/非商業）2003～2007

約85機／年
うち 商業静止衛星約17機



(出所) Federal Aviation Administration (FAA) 資料を基に経済産業省作成

現状認識③【弱み】：我が国の宇宙関連市場の構造

- 我が国の宇宙利用サービスの中核となる衛星システムはほぼ全てが外国製。
- このため、宇宙利用は拡大しているものの、そのバリューチェーンは、宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業の間で事実上分断。

国内の衛星の利用状況

通信サービス

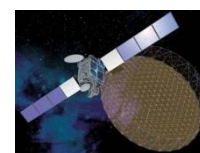
スカパーJSAT社 13機
NTTドコモ 1機



JCSAT-10 (LM)

放送サービス

放送衛星システム社 5機
モバイル放送(株) 1機



MBSAT-1 (SS/L)

20機中1機を除きすべてが米国製

位置情報

米国GPSシステムに依存



Navstar

リモートセンシング

商業リモセン衛星オペレータは存在しない



WorldView-1

合計: 61,706億円

宇宙機器産業 2,348億円

6,895億円 宇宙利用サービス産業

宇宙関連
民生機器産業

サービス
ユーザー産業群

34,196億円

18,267億円

※金額: 平成18年度(社団法人日本航空宇宙工業会 平成19年度宇宙産業データブックより)

現状認識④【強み】：日本の宇宙機器産業の国際競争力

- ロケットや衛星の海外受注は緒についたところ。
- 部品やコンポーネントについては、宇宙実証の機会が少ないことから、国際競争力のある分野は限定的だが、技術的ポテンシャルあり。

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(2006年度)

順位	企業名	国籍	2006年度 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
1	Lockheed Martin	米	9,809	○		○	○
2	Boeing	米	8,150	○		○	○
3	Northrop Grumman Corp	米	4,953	○			○
4	EADS Astrium	欧	4,220	○	○	○	○
5	Raytheon	米	4,190	○	○	○	○
6	Thales Alenia Space	欧	2,180	○		○	
7	Science Applications International	米	1,970		○	○	○
8	United Space Alliance	米	1,921	○ (コンポーネント 製造)		○	○
9	Garmin	米	1,774	○ (GPSの H/W、S/W)			○ (GPSの H/W、S/W)
10	Alliant Techsystems Inc. (ATK)	米	1,485	○		○	

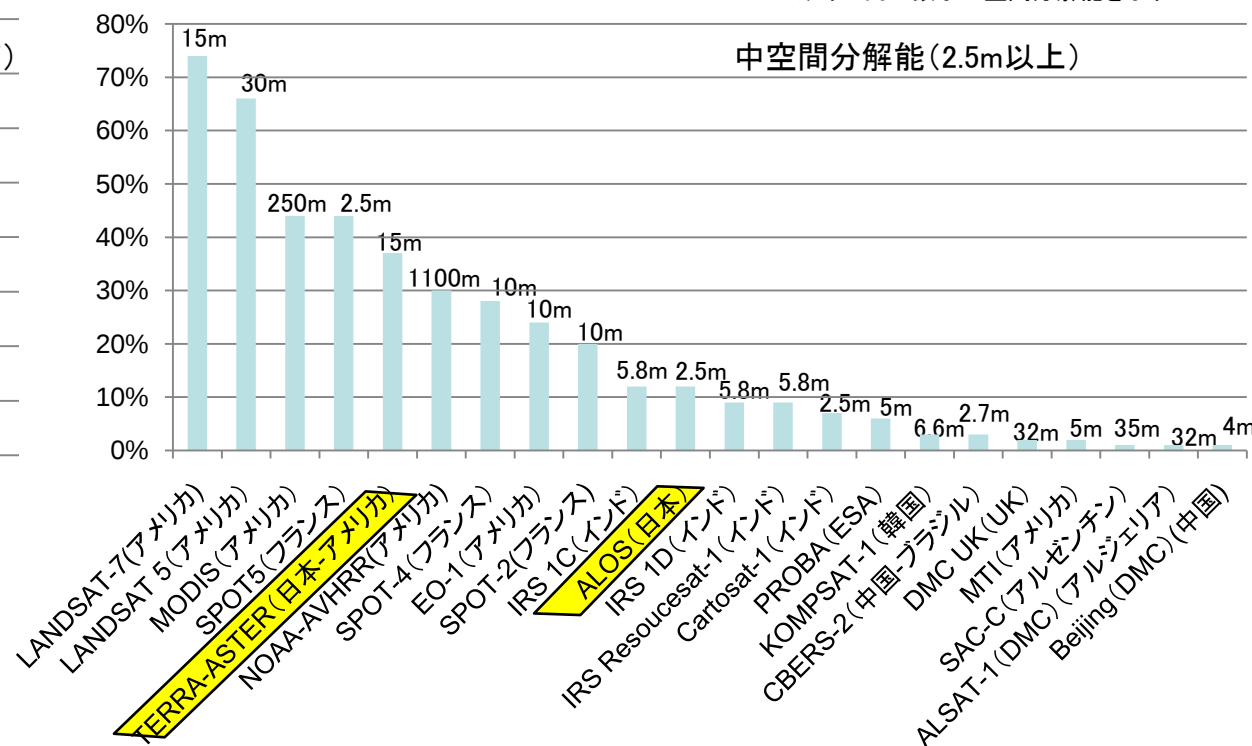
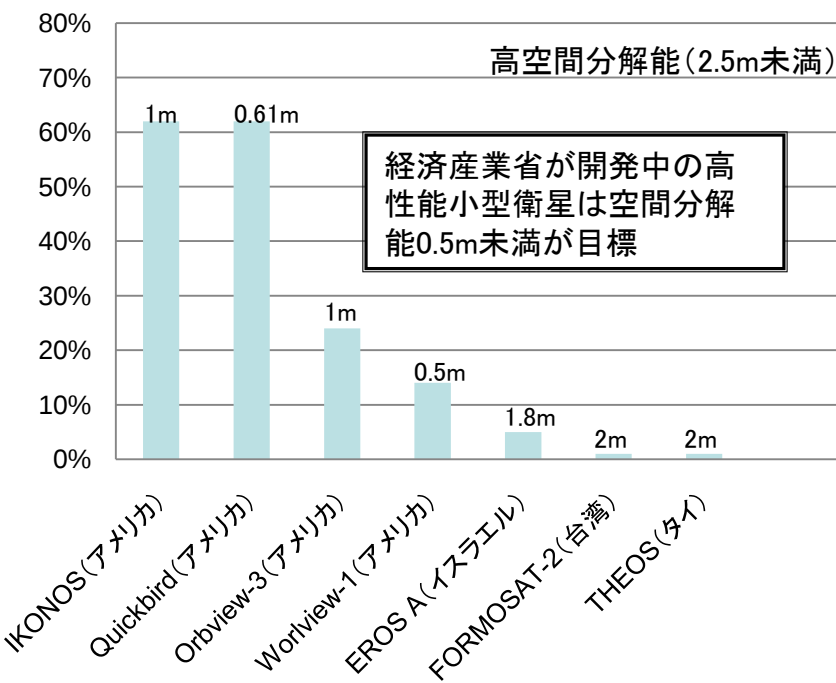
順位	企業名	国籍	2006年度 宇宙部門売上 (百万ドル)	衛星の製造	画像販売	ロケット	地上 システム
—	三菱電機株式会社	日	601	○			○
—	NEC東芝スペースシステム株式会社	日	417	○			
—	三菱重工業株式会社	日	395			○	○
—	株式会社アイ・エイチ・アイエアロスペース	日	172			○	

現状認識⑤【強み】：我が国宇宙システムの海外での利用状況

- 米国学会の調査によれば、世界的に利用が進んでいる陸域観測衛星のデータは、①米国（Landsat-7、MODIS、IKONOS、Quickbird）、②フランス（SPOTシリーズ）、③日本（Terra／ASTER＜経済産業省が開発＞）である。
- 利用者は、目的に応じて異なる分解能のデータを使い分ける。また、データの利用可能性等により複数の衛星のデータを組み合わせる。

質問：所属する組織/会社ではどの衛星のデータを使っていますか？（複数回答可）

※グラフ内の数字は空間分解能を示す



ASTER: 経済産業省が資源開発を目的として開発した光学センサ

ALOS: 過去の地球観測衛星で蓄積された陸域観測技術を継続・発展させることを目的に開発した衛星

(1) 宇宙開発利用への経済産業省の取組

宇宙産業政策

製造産業局航空機武器宇宙産業課宇宙産業室

(21年度予算案内示額:90億円(61億円))

- ・内外の宇宙開発利用の動向から将来の世界の宇宙利用のニーズを見通して、産業技術力の強化・宇宙利用の拡大・宇宙産業の海外展開・重要技術等の管理を通じ、我が国宇宙産業の国際競争力を強化。

宇宙関連企業

(社)日本航空宇宙工業会(SJAC)

(財)無人宇宙実験システム研究開発機構
(USEF)

(財)資源探査用観測システム・宇宙環境利用
研究開発機構(JAROS)

(財)資源・環境観測解析センター(ERSDAC)

(財)衛星測位利用推進センター(SPAC)

(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)

産業技術力強化

- ～軽量化、低コスト化
- ～サプライチェーンの強化
- ～民生技術との融合
(複合材料、電池、MEMS等)

＜具体的取組＞
技術戦略マップ
高性能小型衛星

利用拡大

- ～石油・レアメタル等の探査・
開発への衛星画像の利用
- ～衛星画像、衛星測位の地
理空間情報サービスへの
利用

＜具体的取組＞
高分解能(空間・ハイパー)
PPPの検討

海外展開

- ～技術の強み・弱みの相互
補完【宇宙先進国】
- ～海外市場開拓への布石
【宇宙新興国】

＜具体的取組＞
国際産業協力
通商金融、ODA

安全保障

- ～重要技術・機微技術の
流出防止

＜具体的取組＞
安全保障貿易管理
投資規制
ロケット秘密保全

参考. 高性能小型衛星を中核とした経済産業省の取組例

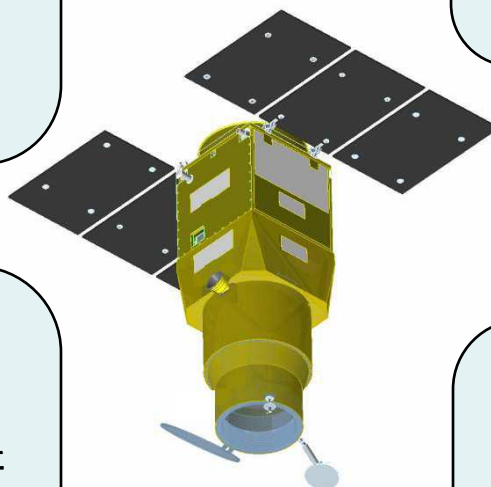
○経済産業省は、高性能小型衛星を中核として、利用ニーズに基づく技術開発から利用拡大や海外展開を見通し、大型・高コスト・開発期間の長期化といった既存の宇宙システムと一線を画す新たな宇宙システムの構築に取り組んでいる。

①産業競争力の強化

- ・利用・市場ニーズの把握に基づく最先端目標の設定(空間分解能0.5m未満、コスト10分の1程度)
- ・民生技術適用による性能向上とコスト低減
低軌道衛星の標準的なバスシステム
電子部品を中心に高性能民生部品の適用

②宇宙利用の拡大

- ・地表の状況確認(地図、環境監視、災害対策、情報収集等)に関するニーズに対応した高分解能化。
- ・科学衛星との連携、安全保障衛星への展開
- ・衛星運用について、民間能力を活用するPPP(Public-Private- Partnership)化の検討



③海外展開の推進

- ・衛星開発と平行して、小型衛星のニーズがある国、地域の市場開拓のための政策ツール(通商金融、ODA)を検討
(注)ベトナム・ホアラック宇宙センター構想に対するODA供与に関する調査の実施。

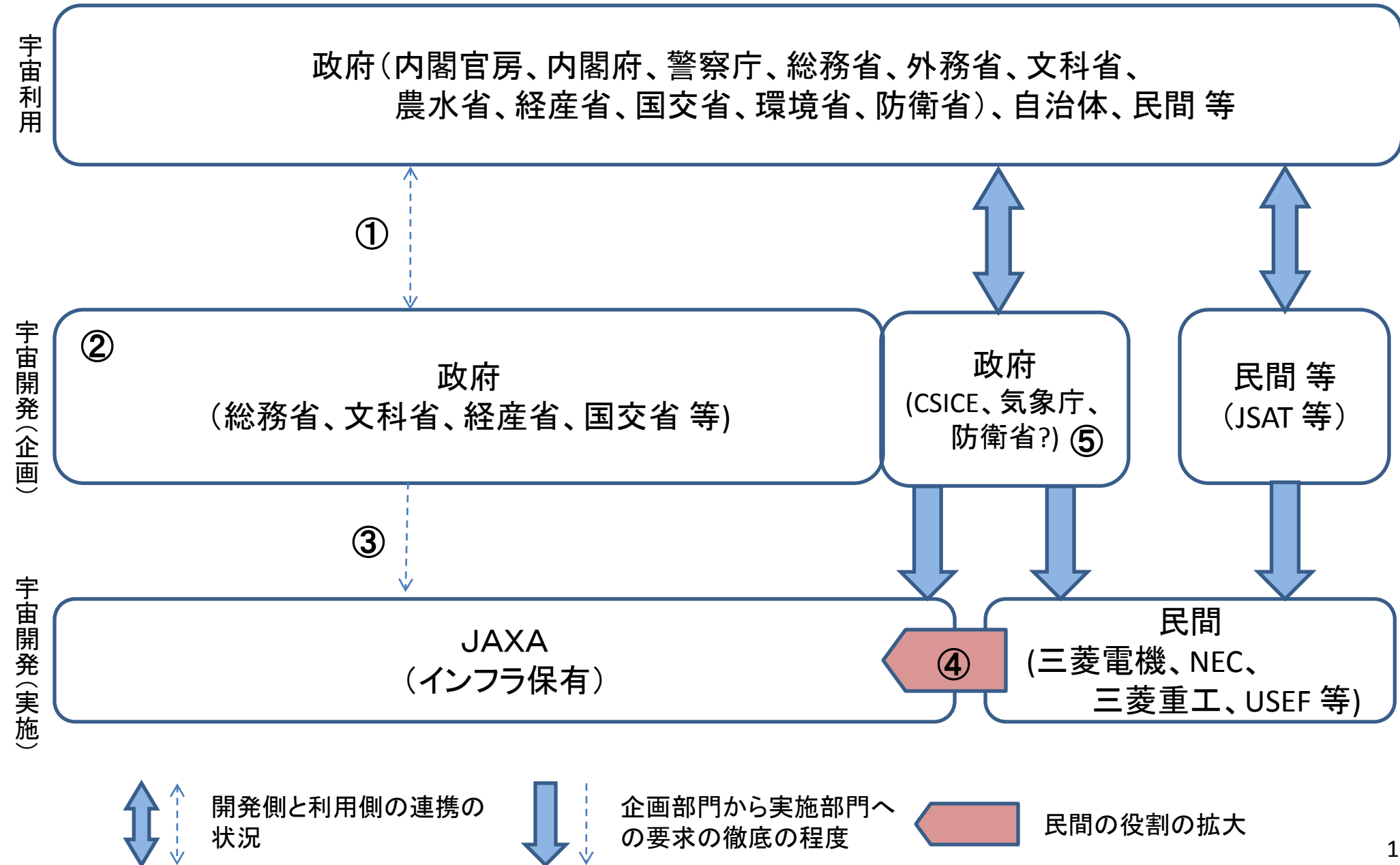
④安全保障

- ・高分解能画像衛星の配布政策の検討(分解能0.5m未満の開発計画は米国と日本のみ)
- ・安全保障貿易管理、対内直接投資

(2) 我が国の宇宙開発利用体制の課題（総論）

- ①衛星、ロケット、地上システムを企画立案する関係府省は、これらを利用する者（政府、自治体、民間、研究機関、海外）のニーズに応えていないのではないか。分散したニーズを集約し案件形成するための総合的な調整が行われていないのではないか。
- ②衛星等を企画立案する者は複数の府省にまたがっている。他方、衛星そのものや要素技術は共通な部分も多い。その研究開発や調達に当たり、政府部内において、その基本方針の策定や関係府省の間の調整が行われていないのではないか。
- ③衛星等の開発に当たっては、衛星等を企画立案する関係府省（利用者の要求を実現する者）が、衛星等の技術仕様や運用方針を衛星等を開発する側に明確に示し、これを徹底することが行われていないのではないか。
- ④民間や大学におけるシステム開発の能力が高まる中で、JAXA、民間、大学の役割分担を見直す必要があるのではないか。他方、JAXAは、大規模な試験施設、射場等のインフラを維持・運営しているが、このような役割を今後とも維持するのか。
- ⑤宇宙基本法の下で、宇宙の安全保障利用が拡大する場合の衛星等のシステムの企画・開発における関係府省、JAXA、民間の役割分担をどのように考えるのか。

我が国の宇宙開発利用体制の現状



(2) 我が国の宇宙開発利用体制の課題（国際競争力の強化）

（国際競争力の強化）

・宇宙産業の国際競争力の強化には、

- ①製品・サービスの性能、コスト・信頼性・納期等に着目し、
- ②利用ニーズや市場ニーズの反映
- ③強みである先端民生技術の活用
- ④宇宙空間での実績の積み重ね が必要。

・このため、今後の政府の開発・調達計画には、これらの観点を組み込むこととし、次のような課題について検討が必要。

✓新規技術の開発や既存技術の向上に当たっては、内外の政策・技術動向や利用ニーズ・市場ニーズの動向に関する情報を収集・分析し、自立性の確保、比較優位のある技術の最大限活用の観点からの重要技術への重点投資することが重要。このため、政府部内で、これらの開発戦略を立案し共有するための技術戦略マップを策定する体制を整備することが必要ではないか。

✓また、将来の商業展開につなげるため、初号機の開発で終わらせず、複数回の宇宙実証の機会を政府全体としての開発・調達の中で提供すべく、中長期の計画を作成し、関係府省がその計画の下で着実に取組を進める仕組みが必要ではないか。

(2) 我が国の宇宙開発利用体制の課題（海外展開の推進）

（海外展開の推進）

- ・資源外交や環境外交における宇宙利用は散発的ながら徐々に進みつつあるが、宇宙開発そのものについて、ニーズ発掘から、案件形成、研究、開発、運用、利用まで見通した対外宇宙戦略が存在しない。
- ・政府・宇宙機関・企業・大学・研究者それぞれが相手国の情報を把握しても、それを総合し集約し分析する体制が整備されていない。
- ・このため、今後、次のような課題について検討が必要。
 - ✓相手国の宇宙開発（体制・産業基盤・技術力を含む）、宇宙利用（資源・国土管理・環境・災害等）の情報を収集・分析し、国別・地域別の対外宇宙戦略を策定し実施する体制を整備すべきではないか。
 - ✓ニーズ発掘段階から、最終的な宇宙利用に至るまで、政府が持つネットワークや政策ツール、民間企業、宇宙機関・大学・研究者等が持つネットワークや技術・ノウハウ・資金・人材を総合的かつ連続的に駆使することができる体制を整備すべきではないか。

対外戦略の策定

国、研究機関・企業・大学等の連携

情報収集・分析

- ・宇宙開発
体制・産業基盤・
技術力 等
- ・宇宙利用
資源・国土管理・
環境・災害 等

国別・地域別の 戦略策定

- ・宇宙先進国
- ・宇宙新興国
- ・その他

国別・地域別の 具体的協力

ニーズの発掘

案件形成

具体的協力
・政策ツール
(政策金融・ODA)
・技術協力
・人材育成
等