

宇宙産業政策について

平成28年9月

製造産業局宇宙産業室

宇宙産業とは

1. 宇宙利用の形態

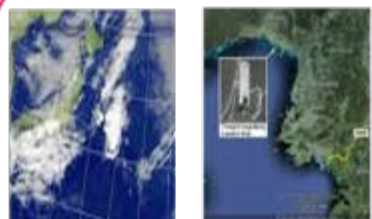
通信・放送



放送衛星

衛星携帯

地球観測



気象予報

情報収集

測位 (GPS)



カーナビ

スマホ

宇宙探査等



惑星探査

宇宙
ステーション

宇宙輸送



ロケット

宇宙ステーション
への人・物資の輸送

2. 主な宇宙産業

①ロケット



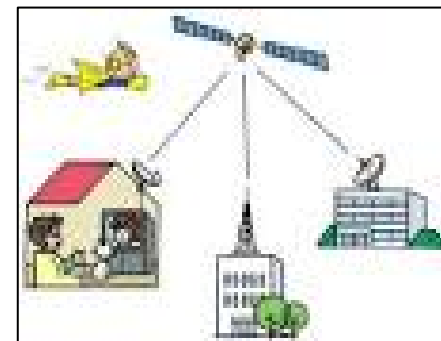
三菱重工 (H II A/B)
IHI (イプシロン)

②人工衛星



三菱電機 (大型・中型)
日本電気 (中型・小型)

③宇宙利用

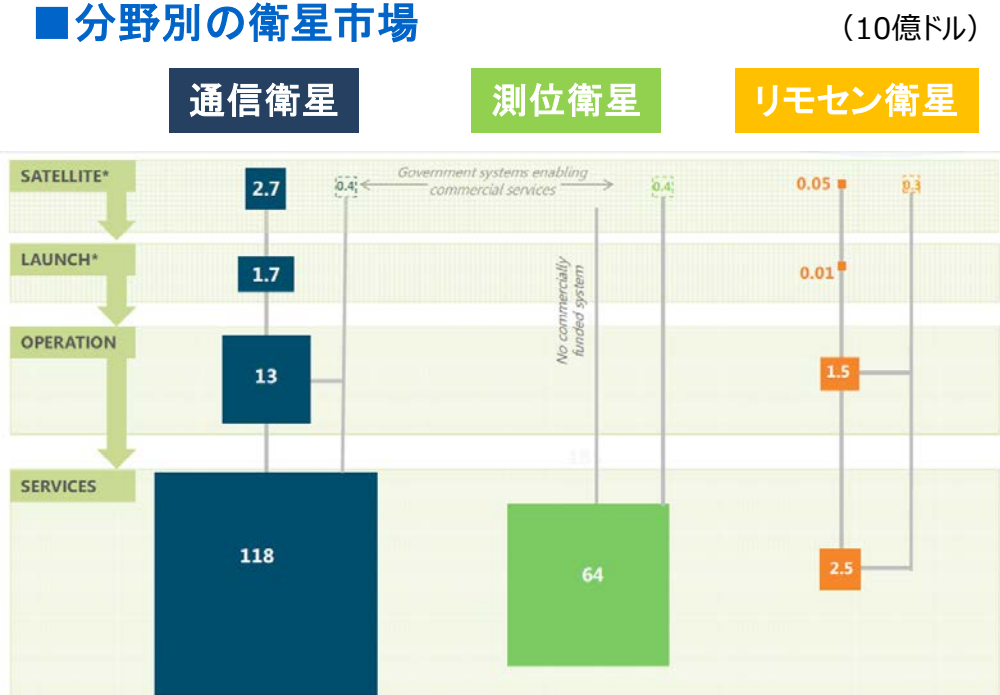


衛星放送 (放送事業)
地球観測 (画像販売)
測位事業 (GPS利用ビジネス)

宇宙産業の現況

- 宇宙産業は、世界的な成長産業。衛星分野においては、通信、測位、リモセン（地球観測）いずれの分野でも、機器単体ではなく、サービスまで含めた市場戦略を考察することが必須。
- 一方、宇宙機器産業は、自立性確保の観点から、海外市場を確保することが必要。

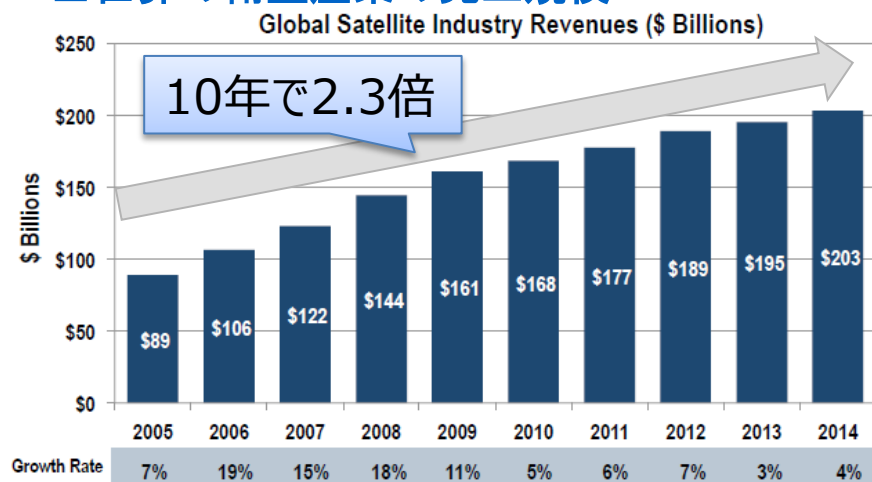
■ 分野別の衛星市場



* Market value at launch date for satellite manufacturing and launch services

出典: Euroconsult

■ 世界の衛星産業の売上規模



出典: Satellite Industry Association (State of the Satellite Industry Report 2015)

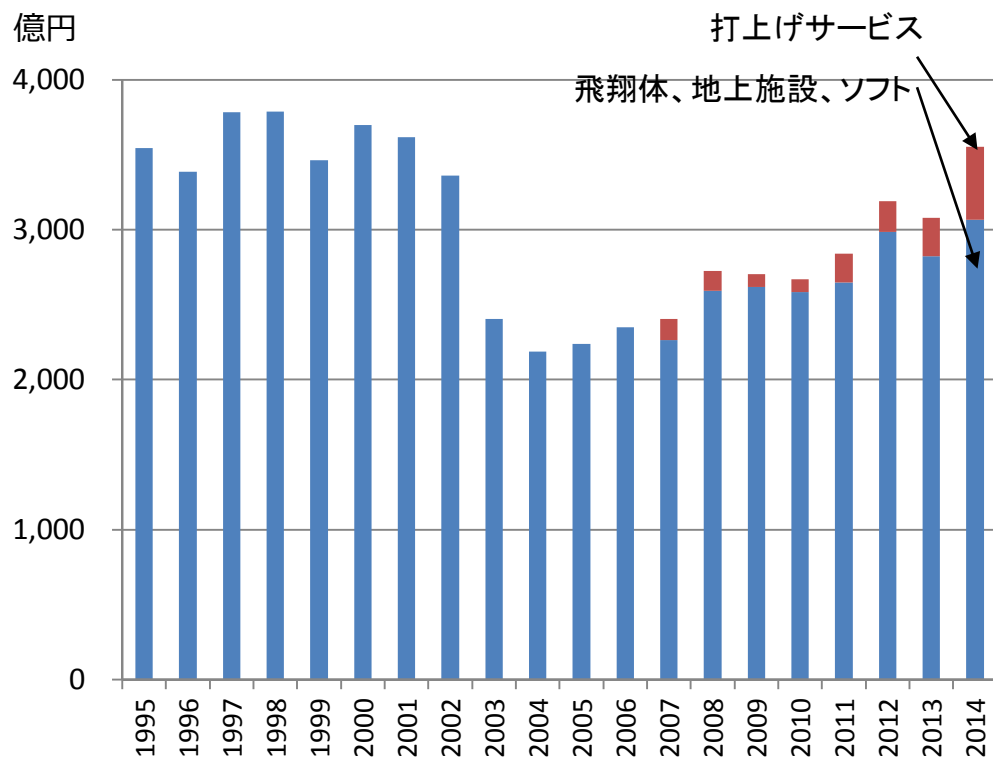
■ 各国からの宇宙機器産業の引き合いの状況

通信	トルコ、タイ 等
リモセン	タイ、トルクメスタン、メキシコ 等
ロケット	UAE、(各種ハロータ) 等
超小型	フィリピン、タイ、ミャンマー 等

我が国宇宙機器産業の現状

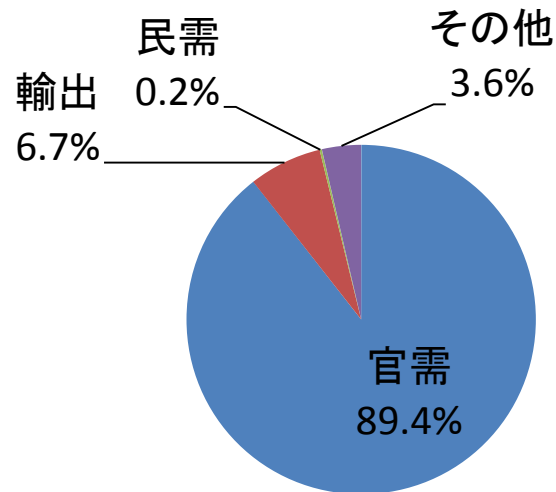
- 日本の宇宙機器製造産業の売上高は、近年漸増で推移。
- 政府からの需要に大きく依存。

我が国の宇宙機器製造産業の売上げ推移



(一社)日本航空宇宙工業会 平成27年度宇宙産業データブック

我が国の宇宙産業の売上の構造 (2014)



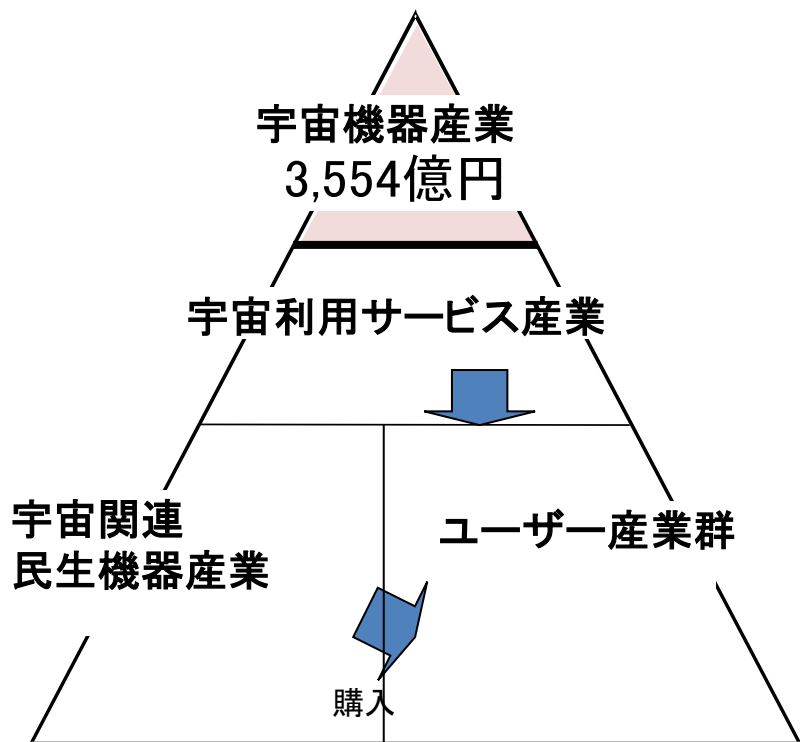
※(一社)日本航空宇宙工業会 平成27年度宇宙産業データブックをもとに作成。

(参考)NHK/スカパーの衛星

- ① BSAT (NHK/民放6社)
→ 運用中の3衛星は全て米国製。フランス打上
- ② スカパーJSAT
→ 運用中の16衛星のうち、日本製は1機

我が国の宇宙産業の規模（平成26年度）

- 宇宙機器・関連産業の総売り上げは8.2兆円
- 宇宙利用サービス関連産業は拡大の一途
- 宇宙利用サービス産業は外国製衛星への依存大



分類	産業規模 [単位: 億円]
宇宙機器産業 (衛星、ロケット、地上施設等)	3,554
宇宙利用サービス産業 (衛星通信・放送等の宇宙インフラを利用するサービス)	7,956
宇宙関連民生機器産業 (カーナビ、衛星携帯電話端末等の民生機器)	15,826
ユーザー産業群 (サービス産業からのサービスと民生機器を購入・利用する事業)	54,616
合計	81,952

出展: 平成27年度「宇宙産業データブック」
日本航空宇宙工業会

(宇宙関連企業の約80社の資料提供等による)

政府の宇宙政策の概要（1）

- 平成27年1月に改訂された宇宙基本計画において、①宇宙安全保障の確保、②民生分野における宇宙利用の推進、③宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化の推進を三本柱とした政策を進めることが定められたところ。

■宇宙基本計画（平成27年1月改訂）

- ✓ 我が国の宇宙機器産業の事業規模として **10年間で官民合わせて累計5兆円**を目指して、その実現に向けた取組を進める。

■宇宙開発戦略本部会合 総理発言（平成27年12月）

- ✓ **GDP600兆円に向けた生産性革命において、宇宙分野を柱の一つとして推進**していきます。特に、技術進歩により急速に広がりつつある、民間による宇宙開発利用を支援していきます。
- ✓ 衛星を利用した自動車の自動走行、農業機械や建設機械の自動運転などの新事業・新サービスの創出を促す仕組みを整備します。
- ✓ 『宇宙活動法』や『衛星リモートセンシング法』を次期通常国会に提出します。
- ✓ 日本の優れた宇宙システムの海外市場を開拓します。

政府の宇宙政策の概要（２）

- 今年度の成長戦略においても、「宇宙機器・利用産業の強化・拡大」が位置づけられている。

8. ものづくり産業革命実現

（２）新たに講ずべき具体的施策

iii) 宇宙機器・利用産業の強化・拡大

③宇宙機器・利用産業の強化・拡大

宇宙機器・利用産業の市場については、今後世界での急速な市場拡大が見込まれることを踏まえ、我が国宇宙産業の成長目標、その実現に向けた課題や施策を取りまとめた「宇宙産業ビジョン（仮称）」を策定することとし、本年夏頃を目途に中間的なとりまとめを行う。

宇宙機器産業については、海外市場開拓を本格化し、アジア、中東等の有望市場を案件実現に本年度取り組むとともに、「宇宙システム海外展開タスクフォース」の下で新たな官民連携の枠組みを構築する。また、我が国宇宙産業の国際競争力を強化するため、H3ロケットや次世代衛星の開発を推進する。さらに、人工衛星等の打上及び人工衛星の管理に関する法律案も踏まえ、今後、世界で拡大が見込まれるロケット打上げ市場への民間事業者参入のための事業環境を整備する。

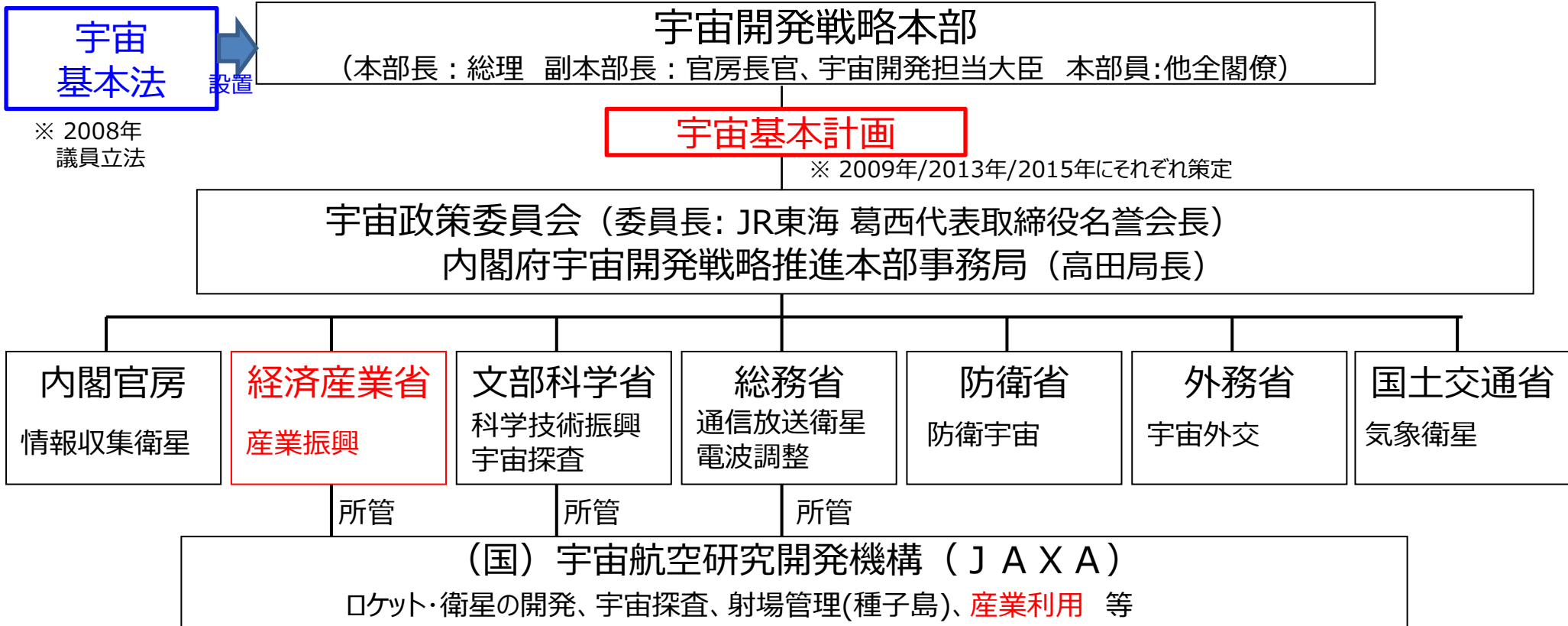
地理空間情報（G空間情報）や宇宙を利用した産業については、準天頂衛星、各種リモートセンシング衛星やG空間情報センターの利活用により、農業機械の自動走行、スマート林業、無人機貨物輸送や防災システムの高度化等、世界に先駆けた新事業・新サービスを創出するため、主要分野ごとのKPIを含め、その実現に向けたロードマップを本年秋頃までに策定するとともに、本年度中に地理空間情報活用推進基本計画を改訂する。また、準天頂衛星システム等に高度なセキュリティ対策を行うことにより、その安定的な利用環境を確保する。

さらに、宇宙・非宇宙分野の企業の融合を図る「スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク（S-NET）」の活動を通じて、宇宙関連ベンチャーの創出、新たなビジネスモデル・技術イノベーションの促進を図り、2020年度までに100の宇宙関連新事業の創出を目指す。

あわせて、衛星リモートセンシング記録の適正な取扱いの確保に関する法律案も踏まえ、衛星リモートセンシング記録の利活用事業のリスク低減や衛星運用・画像販売事業の育成等を図る。

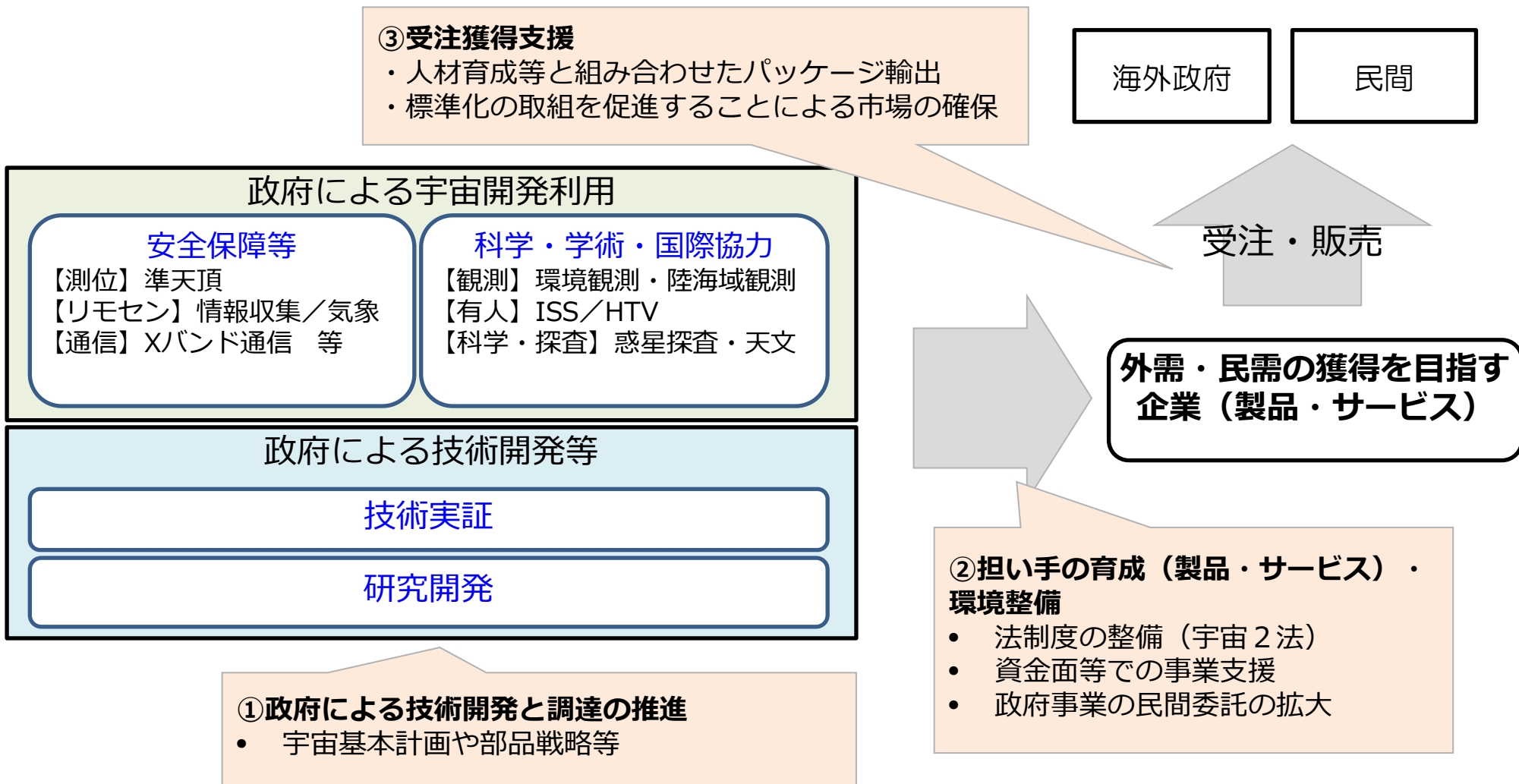
政府の宇宙政策の推進体制

- 内閣府の宇宙開発戦略事務局を中心に、省庁横断的に宇宙政策を推進。



宇宙産業政策の方向性

- 政府の技術開発や宇宙開発利用を戦略的に進め、外需・民需を獲得する宇宙産業の拡大につながる流れを作り出していくことが基本的な方針。



① 政府による技術開発と調達への推進

- 我が国の宇宙産業は脆弱な産業基盤のため、これまで当省は、先端的な技術開発（ASNARO-1,2、ハパ°-スパ°外ルンナ、宇宙用部品開発等）を先行して実施。
- 今後は、これら技術開発を着実に進めるとともに、政府が自ら調達し実証することで、国内市場を確保しつつ、国際競争力を高めることが必要。

<部品に関する技術戦略>

■ 課題

- これまでの国内官需における機器開発は高機能化等にウエイトが置かれ、外需・民需で求められる価格競争力等とのミスマッチが存在。
- その結果、需要が少なく、価格が高くなる悪循環。

■ 部品戦略の狙い

- 官需をテコにグローバルで稼ぐ好循環の産業へ構造転換すべく、経産省を中心に技術戦略を策定。（宇宙基本計画に記載）
- 具体的には、政府調達に加え、外需・民需を見据えたロードマップを策定し、我が国として注力すべきコンポーネント・分野を特定。

■ ロードマップ

コンポ	最近の国内採用機器	現状の産産メーカー	輸出有無	国際競争力の観点で求められる事項	実現可能性 (国内の競争力と海外市場)	今後の取組の方向性	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025~
A	国産品	X社	○	○静止通信衛星の大電力化(○kW級)の実現に向けて、○が必要。 ○中長期的には、飛躍的な軽量化が期待できる○の開発が重要。	○国内で複数の企業が輸出も行っており、商用通信衛星向けには○割を越えるシェアを確保するなど、高い技術力を保有している。	○の開発を進め、技術試験衛星9号機を活用して宇宙実証を実施する。開発にあたっては、コスト競争力の向上を目指し、生産性の改善に寄与できる上留意することとする。 ○中長期的な競争力の確保を目的に、○について技術成熟度の向上を着実に進め、早期の実用化を図る。開発にあたっては、早期の実用化を目的に、国内外のシステムメーカーにニーズを聴取したうえで、競争力のあるQCDの実現を目指す。	○の開発 (JAXA)	○の開発 (JAXA)	○衛星	○の開発 (JAXA)	○衛星	○衛星	○衛星	○衛星	○衛星	○衛星
B	輸入品 国産品	Y社	x	○欧米企業による競争が激化し、低価格化が必須。 ○人工衛星の軽量化に資する○が望まれており、競合の海外企業も開発を実施中。	○国内に高い技術を持つ企業が存在するが、○という課題が顕在化。	○自立性の観点から○において優先的に使用し、基盤を維持。 ○の検討(JAXA等)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)	○の 実証 (JAXA)

注力すべきコンポーネント・部品を特定
例: 衛星推進用バルブ、衛星通信機器 等

実証する政府調達衛星

■ 中期的方向性 (10~15年程度)
① 目標
➢ 電源系全体と欧米を凌駕する電源系質量効率 (○kg/kW)を実現 (システム競争力に貢献)
② 次世代技術課題 (候補)
※以下の技術が確立しない場合は開発着手されている状況を目指す。
➢ 競争力のあるQCDの実現

ASNAROプロジェクト

我が国宇宙産業の競争力強化に向けて、短納期、高性能、小型かつ低価格の地球観測衛星（ASNARO-1及びASNARO-2）の開発を推進。

これを通じて将来的には以下の実現を目指す。

- 新興国等において拡大する小型衛星市場参入を図り、システム輸出を促進。
- 衛星画像の利用促進を図り、民間事業者の衛星保有による衛星運用事業者を育成、画像販売ビジネス育成のための環境を整備。

	ASNARO-1	ASNARO-2
衛星概観	地球観測衛星(光学) 	地球観測衛星(レーダ) 
開発企業	日本電気	日本電気・三菱電機
打ち上げ	2014年11月	2017年度(予定)
性能	分解能 0.46 m(光学) 観測幅 10 km 質量 450 kg	分解能 1.0 m(レーダ) 観測幅 10 km 質量 550 kg

H I S U I ハイパースペクトルセンサ

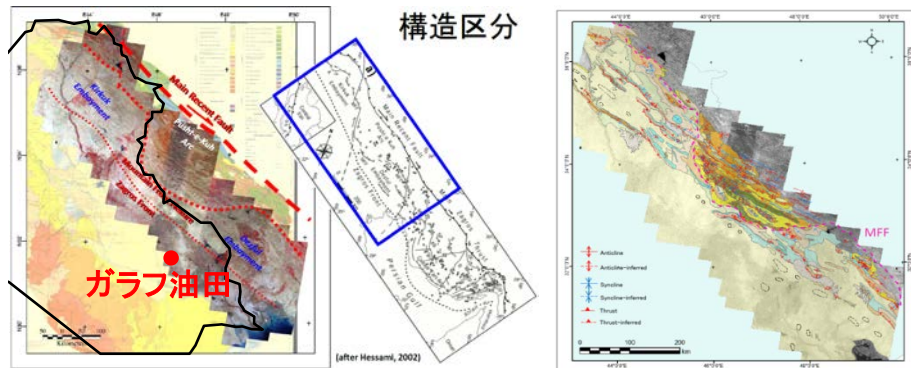
石油資源の遠隔探知能力の向上に向け、ASTERセンサの13倍のスペクトル分解能を持つハイパースペクトルセンサの開発を行う。

本センサの実用化に向けては、国際宇宙ステーション（ISS）に搭載して宇宙空間で実証を行い、その有効性を検証・評価する。

< A S T E R センサの利用事例 >

○未開発の巨大油田開発有望地でありながら、現地調査のできないイラクの鉦区入札に備え、平成13年、平成17年、平成22年～平成25年度とASTERデータを使用して広域かつ詳細な地質解析を行った。

○鉦区を含む広域における地質構造の推定および最新の地表状況把握が生産設備配置等の開発計画に貢献し、ガラフ油田は平成25年9月生産開始に至った。

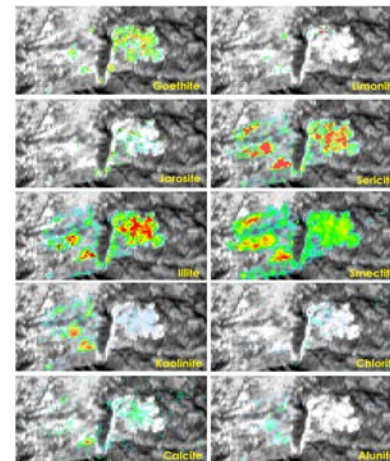


石油資源開発に貢献したイラクの地質詳細解析

< ハイパースペクトルセンサデータの想定利用事例 >

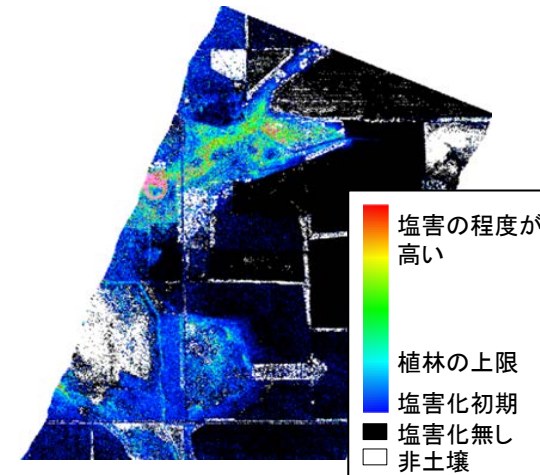
資源（金属）

スペクトルパターンの相関と各鉦物固有の吸収位置から、探鉦に有用と考えられる鉦物を同定、金属資源探査に活用する手法を開発。



農業（土壌塩分）

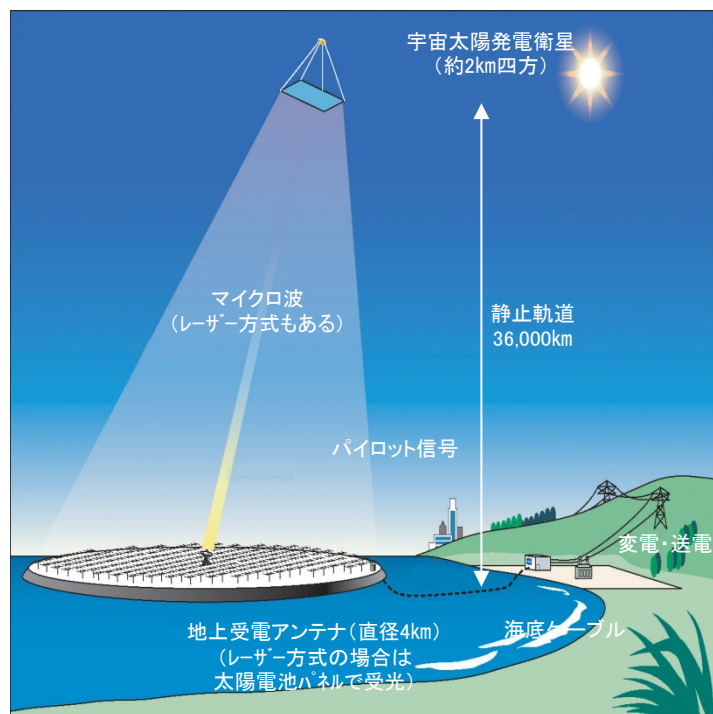
ハイパースペクトルデータを利用して、塩害化の初期段階を面的に検出する手法を開発。



宇宙太陽光発電と産業応用

- 宇宙太陽光発電システムの実現に向け、宇宙空間において太陽エネルギーで発電した電力をマイクロ波に変換、地上へ伝送し、地上で電力に変換するためのマイクロ波無線送受電技術を開発。
- 本技術について、宇宙太陽光発電システム以外での応用の可能性を調査、利用促進。

＜宇宙太陽光発電のイメージ＞



＜産業応用の例＞



②担い手の育成（製品・サービス）・環境整備（1 / 2）

- 米国を中心に、民間から政府がサービスを調達することで、民間事業者を育成する動きが活発化。我が国においても、社会インフラ整備等の機会を宇宙利用ビジネスの呼び水として活用するようなサービス調達や官民連携の取組が必要。

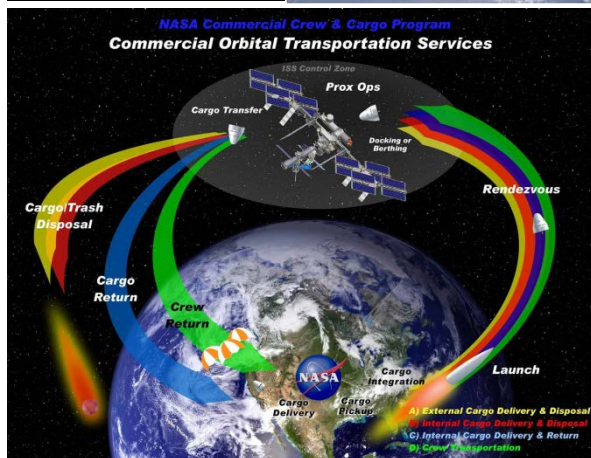
<米国における民間調達の動き>

■ 商用軌道輸送サービス(COTS)

- NASAがSpaceX社及びOrbital Sciences社と契約。
- SpaceX社は、2010年に打ち上げロケット「Falcon9」に搭載した宇宙機「Dragon」の打上げデモ実験を成功。

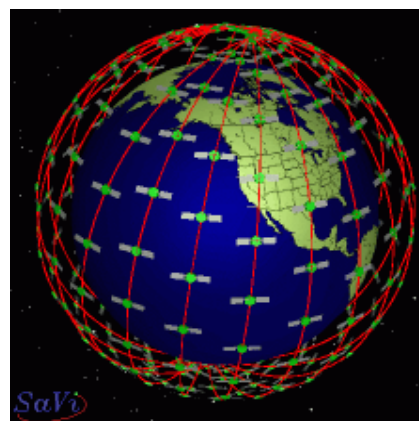


- 2012年5月の第2回試験打上げにて、民間機として初めてISSに結合し、物資を補給。
- その後、合計6回ISSへの往復を成功させている。（1回失敗）
- SpaceX社は本事業により競争力を高め、海外からの受注を拡大。



<米ベンチャー企業による新しい衛星通信サービス>

- 米ONE WEB社は2014年、米Qualcomm社や英Virgin Group、欧エアバス社などの出資を受けて設立されたベンチャー企業。
- 同社は、低軌道に700機の超小型衛星を打上げ、インターネットアクセスのない30億人も含め全世界空中・海上に通信環境を提供する（総事業費30億ドル）



低軌道・周回衛星



ONE WEB社衛星
（一機50万ドル目標）

② 担い手の育成（製品・サービス）・環境整備（2/2）

- 我が国の宇宙機器産業はおよそ3000億円の産業規模であるが、宇宙利用産業まで含めれば6兆円規模となり、宇宙利用の取組も含めた政策を展開することが発展の鍵。
- 今般、宇宙2法が閣議決定され制度面での整備が進められているところ。今後は、一層の担い手育成のため、本年3月末に発足したスペース・ニューエコノミー創造ネットワーク(S-NET)という場作りの取組を、当省のベンチャーやIoTの取組と連携させたり、INCJやVC等新たな資金獲得の手段と連携させたりすることで、産業を育成することが必要。

<宇宙2法について>

政府において、民間事業者が法的な予見性を持って事業活動ができるよう、制度面での環境整備として、以下二法を今期通常国会に提出。（継続審議）（3/4閣議決定）

○宇宙活動法（通称）：
人工衛星の打上等の宇宙活動について、国による許可及び継続的監督の対象とするとともに、第三者損害賠償制度等を導入
※経産省では、民間事業者による超小型衛星打上ロケット開発を支援

○衛星リモートセンシング法（通称）：
民間による高性能のリモートセンシング衛星の運用について、国益を阻害するような形でデータが利用されることのないよう、そのデータ配布等を管理する措置を導入

<スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク（S-NET）>

従来の宇宙産業のみならず、新規参入の可能性のある企業群も含めたコミュニティ。3/22発足。

※2016.3.2時点の登録状況は、
-メンバー登録：416名、-法人、団体数：204
○これまで、各地域において準備会合を実施しているが、参加者の属性は、宇宙関係者以外が過半。

<新たな資金調達>

3/1に産業革新機構がスペース・デブリ（宇宙ゴミ※）除去ビジネスの実現を目指すアストロスケール社に対して30Mドルを上限とする投資を決定。

宇宙ゴミ：運用が終了した人工衛星やロケット上段等

準天頂衛星を活用した無人航空機物流実証事業

- 準天頂衛星システムによる高精度測位を活用した、無人航空機による本土－離島間などの比較的長距離の自動飛行による輸送の事業化を促進するため、以下の研究開発を含む実証を実施。

- ① 飛行実証の結果も踏まえつつ、事業化に際しての制度的・技術的課題の洗い出し
- ② セキュリティ対策も含む安全対策の洗い出し
- ③ 事業化ニーズについての調査

■ 実施体制

取りまとめ：日立造船

無人航空機：エンルート、ヤマハ発動機

通信・運航システム：日立造船

実証自治体：熊本県、上天草市

■ 実証地域（熊本県上天草市）



■ 事業イメージ



■ スケジュール

平成28年9月7日～8日

事前試験@日立造船有明工場

平成28年11月

実証実験@上天草市～湯島

平成29年度

平成28年度実証を踏まえた実証を継続

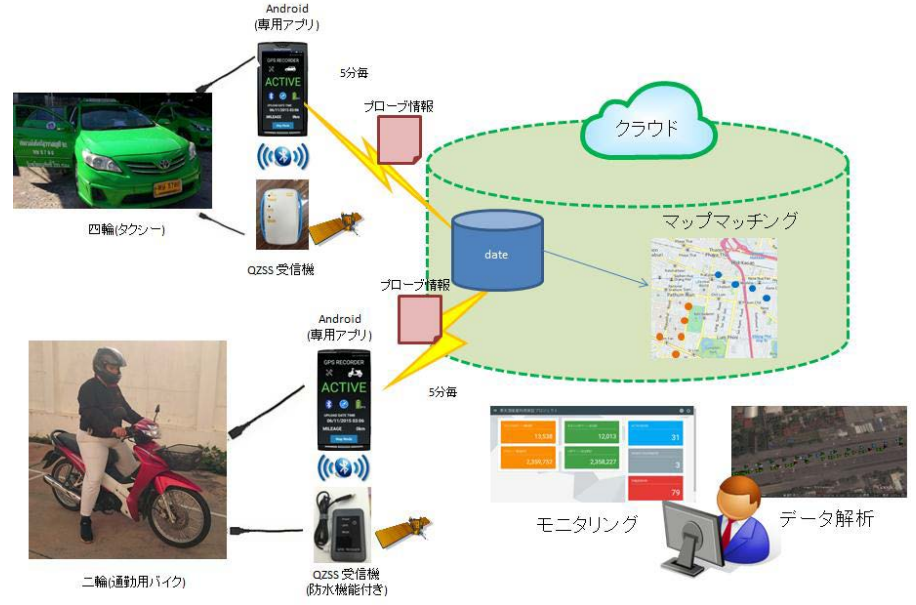
準天頂衛星システムの海外展開へ向けたタイ・ベトナムにおける利用実証

- 経済産業省は平成27年度にタイ、平成28年度にベトナムにおいて、準天頂衛星システムの高精度位置情報を用いた実証事業を実施。（参加主体：ホンダ等）
- 経済の発展に伴って高精度なカーナビや自動運転システム、防災システムなどの需要拡大が見込まれるASEAN地域で実証を行うことで、準天頂衛星システムの利用が可能なアジア・オセアニア地域における日本企業のビジネス展開を後押しする。

<測位精度の実証実験>



<走行情報（プローブ情報）収集>



<将来的にカーナビや各GISに活用>

- ・交通情報GIS
- ・河川氾濫監視GIS
- ・都市計画用GIS
- ・農地用GIS ・他



③ 受注獲得支援

- 新興国政府を中心とした宇宙産業市場が広がる中、関連する施策を総動員して官民一体となった海外展開の推進を図ることが必要。
- 今後の取組として、人材育成や産業育成等と組み合わせたパッケージ輸出や、特に測位の領域では標準化の取組を進め、市場の確保を行うことが必要。

<インフラ輸出>

■ 新興国へのパッケージ輸出の推進

- 人工衛星
- ロケット
- 地上設備
- 産業・人材育成
- ファイナンス支援



官民連携して海外展開

新興国



etc.

※パッケージ玉として、貿易局・通政局・エネ庁等と連携。

<準天頂衛星活用の例>

○2/25、シンガポールのERP(Electronic Road Pricing)システムの導入を、三菱重工を含むコンソーシアムが受注。

※受注額は、\$556 Mシンガポールドル（およそ440億円程度）

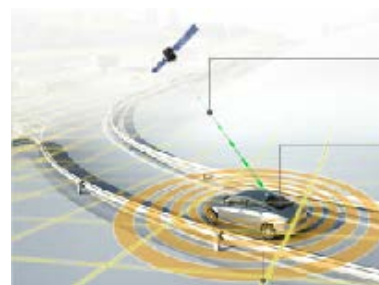
○将来的に準天頂衛星による高精度測位が期待されることが受注の際のセールスポイントとなった。

<標準化による市場拡大の取組>

○ITS分野では、現在、Googleをはじめとする画像認識方式（米国勢）と、Audi等Galileo（※）の衛星信号方式（欧州勢）の2方式が存在しており、測位信号の利用市場を取る上では、欧州勢との連携が必要。

※欧州版のGPS。準天頂衛星と同様、民生利用を念頭においているため、1メートル級の測位が可能。（GPSは10メートル級）

○今後、①欧州と連携し、Galileo(2020年にサービスイン予定)と準天頂衛星(2018年にサービスイン予定)の高精度信号を合わせていくことや、②国内ITSジャパンの場で標準化項目の議論を加速させていくことが今後の課題。



①衛星→受信機間データの標準化
・測位信号、データ項目 等

②受信機→アプリケーション間データの標準化
・測位結果から得られる位置、速度情報
・セキュリティ情報 等

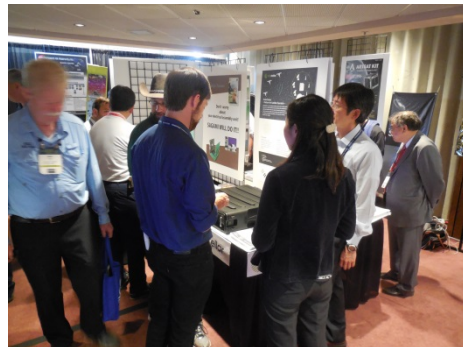
③地図データの標準化
・表示項目 等

海外展開支援（ユタ小型衛星カンファレンス、ウェブショップ）

- 国内企業の海外市場への参入を支援するため、米国ユタで開催された小型衛星カンファレンスに初めて宇宙関連展示ブース（ジャパンプース）を設置。
- 超小型衛星のコンポーネントを販売促進するWebサービス（makesat.com）を開設。（上述のジャパンプースにてお披露目）

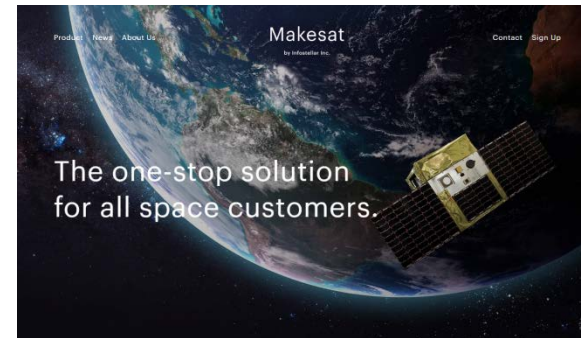
<ユタ小型衛星カンファレンス>

- 平成28年8月8～11日、ユタ州立大学ローガンキャンパスにて開催。ジャパンプースには25の組織から48名が参加。
- ブース来訪者は500名弱。商談に発展したケースもあり、出展者からは好評価。



<makesat.com>

- 国内の優れた小型衛星関連企業の海外進出を支援するため、海外向けウェブサイト（makesat.com）を構築。
- 現在約20社が自社製品を掲載中。



Category:

Smallsat	Cubesat	AOCS/Propulsion	Power	Onboard Computers
Structures	Actuators & Sensors	Communication	Thermal Control	Satellite Kits
Ground Station	Testing	Launch Services	Materials	Others

<https://makesat.com/>

今後の宇宙産業政策の課題例

● 宇宙利用産業の拡大

- 宇宙を利用したサービスを開拓し、宇宙産業の裾野拡大の必要性

● 我が国宇宙産業の体質強化

- 宇宙用部品・コンポーネントに関する総合的な技術戦略を踏まえつつ、バリューチェーンの強化の必要性

● 海外展開支援

- パッケージ展開を念頭に、外需獲得、成功事例の創出に向け、我が国企業の海外展開を積極的に支援

ご清聴ありがとうございました