

衛星データの活用事例 : 金融(投資)・保険

先物投資情報提供サービス

Orbital Insight (米)

- 米国Orbital Insight社は、衛星の画像データ等を活用して各種ソリューションやアプリケーションを開発し、サービス提供を行う米国発のベンチャー企業。
- 自社では衛星を保有せず、他社から衛星データを調達するとともに、各種地上データと併せて分析を行うことでソリューションを展開。



(出典: Orbital Insight社ホームページより引用)

米国Planet社が運用する小型衛星Dove*を用いて、世界中の石油タンクを撮像。

独自のノウハウで石油タンクの蓋に映し出された影を分析し、世界中の石油備蓄量を推計。

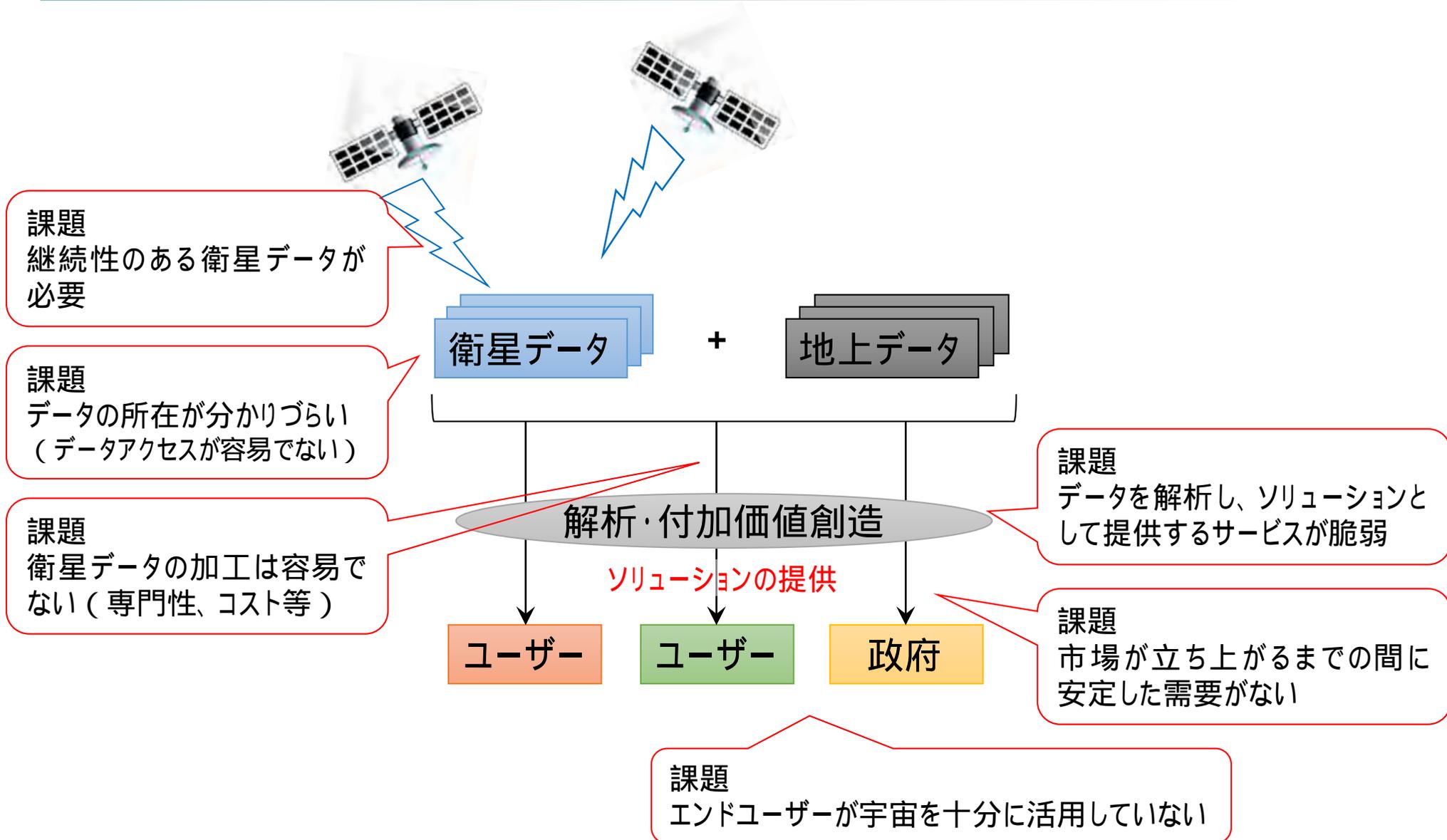
エネルギー関連企業、政府、投資家等へ迅速に需給ステータスを通知。

同様に衛星画像から、商業施設の駐車場での通行量等を衛星画像で把握し、顧客の嗜好・習慣パターンを分析の上、24時間以内にユーザーへ提供するサービスや、衛星画像から得られたデータを分析し、水資源の貯蔵量のトレンドや干ばつ情報等を把握、通知するサービスなども手掛ける。

* Planet社が開発・製造・運用まで実施。1機当たり10×10×30cmのサイズの小型衛星を用いて、百数十機のコンステレーションを構築する計画。

2 . 宇宙利用産業の課題

我が国における宇宙利用産業の構造と課題



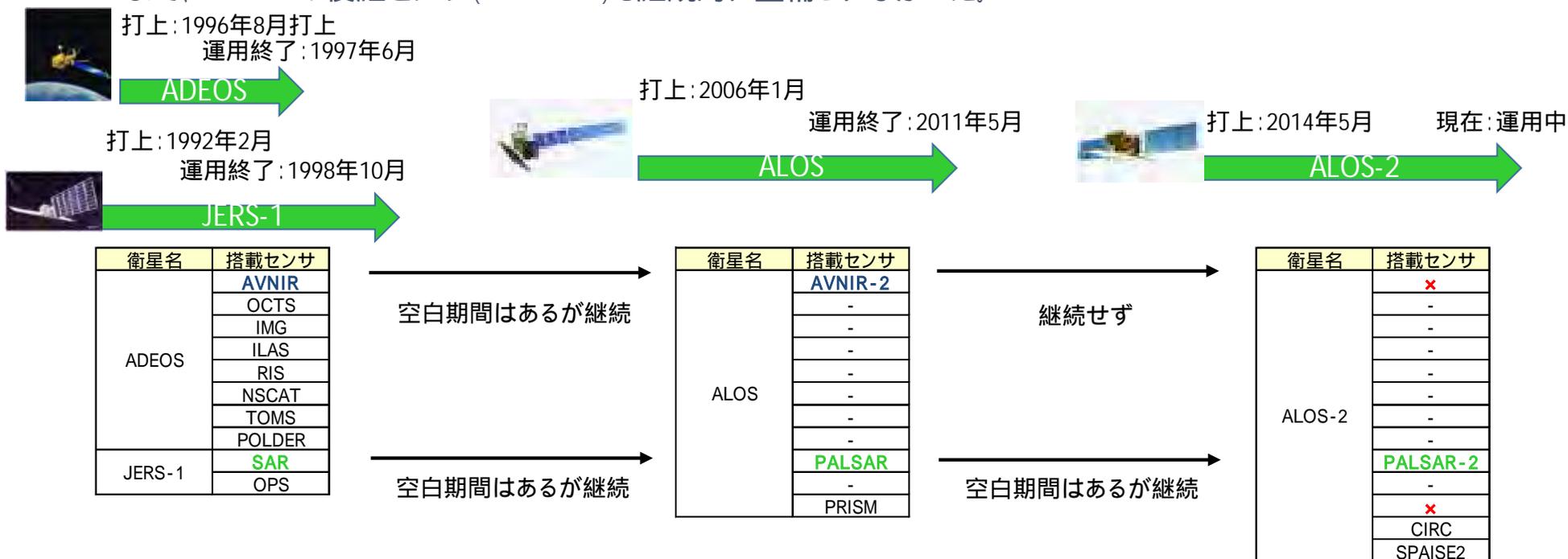
我が国における宇宙利用産業の課題

課題 継続性のある衛星データが必要

U 政府観測衛星 は試験研究開発を目的としているため、センサが必ずしも後継機に継続的に搭載されていない。継続的に同じデータが使われるようにならない限り、ビジネスは育たない。(ひまわりを除く)

(事例1) ADEOSに搭載されていたAVNIRセンサは1997年6月に運用を終了した後、2006年1月にALOSが打ち上がるまで、後継センサ(AVNIR-2)は整備されなかった。また、ALOS運用終了後、AVNIR-2の後継センサは継続的に整備されていない。

(事例2) JERS-1に搭載されていたSARセンサは1998年10月に運用を終了した後、2006年1月にALOSが打ち上がるまで、後継センサ(PALSAR)は整備されなかった。また、2011年5月にALOSが運用を終了した後、2014年5月にALOS-2が打ち上がるまで、PALSARの後継センサ(PALSAR-2)も継続的に整備されなかった。



我が国における宇宙利用産業の課題 (続き)

(事例3) 一定の場所における観測時刻が変わる等、ASTERとHISUIは観測条件が同一ではない。
TERRAに搭載されたASTERは規則正しい太陽同期準回帰軌道で運用中。
HISUIはISSに搭載されるため、ISSが運用される軌道の影響を受ける。



打上: 1999年12月

現在: 運用中



搭載予定: 2018年度末



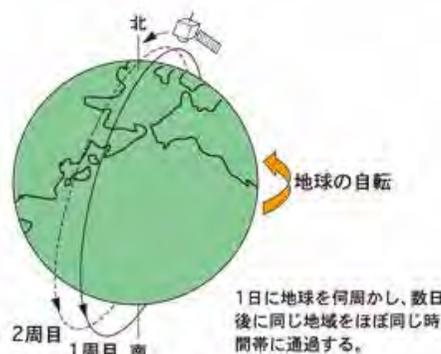
衛星名	搭載センサ
TERRA	ASTER*
	CERES
	MISR
	MODIS
	MOPITT



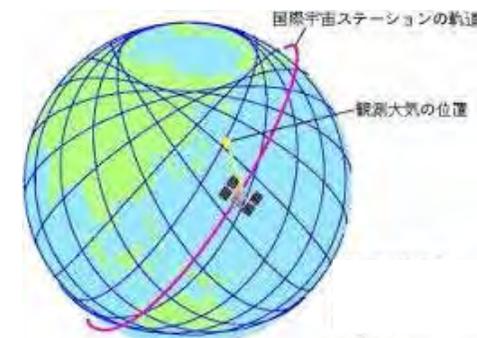
空白期間はあるが継続

軌道が異なり、観測範囲が一部異なる

衛星名	搭載センサ
ISS	HISUI**



太陽同期準回帰軌道



ISSの軌道

1 ASTER は、米国NASAが整備・運用するTERRA衛星に搭載された、可視から熱赤外にわたる14バンドの観測波長を持った、経済産業省開発の資源探査用光学マルチスペクトルセンサ。

2 ASTERの後継センサであるHISUI (200バンド前後の観測波長を持つ資源探査用ハイパースペクトルセンサ) は、2018年度末に国際宇宙ステーションISSへ搭載する計画。

我が国における宇宙利用産業の課題

課題 データの所在が分かりづらい(データアクセスが容易でない)

- U 衛星を所有する者や衛星データを販売する者が、それぞれのポータルサイト等でデータを取り扱っているが、横断的にどこにどういったデータがあるかを俯瞰できる環境にない。

G-Portal (JAXA) で検索・入手可能なデータ一覧

衛星	センサ
GPM satellite	DPR, GMI, KuPR, KaPR, DPR-GMI COMB*, ENV*
GSMaP	GSMaP*
GPM constellation satellites	MWI/MWS*
TRMM	PR, TMI, COMB*, VIRS
ALOS	AVNIR-2, PALSAR, PRISM
JERS-1	VNIR, SWIR, SAR
ALOS-2	PALSAR-2
AQUA	AMSR-E
ADEOS-II	AMSR, GLI (1km, 250m)
ADEOS	OCTS, AVNIR
MOS-1	MESSR, VTIR, MSR
MOS-1b	MESSR, VTIR, MSR
ERS-1	AMI

衛星データ利用促進プラットフォーム (内閣府からPASCOに譲渡) で公開されているデータ一覧

衛星	センサ
ALOS	PRISM
ALOS-2	PALSAR-2
Landsat-8	OLI, TIRS
Terra	ASTER (VNIR)
TRMM	PR, TMI, VIRS, CERES, LIS
GPM	GMI, DPR

緑: 光学センサ 赤: レーダセンサ

* 複合プロダクト

我が国における宇宙利用産業の課題

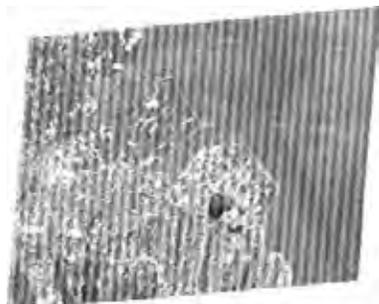
課題 衛星データの加工は容易でない（専門性、コスト等）

衛星データが有する固有の特性

1. 技術的・物理的側面

- 標準的に使われるデータへの加工が必要。

例1) 光学センサの場合



ラジオメトリック処理
ジオメトリック処理



例2) SARの場合



レンジ・アジマス圧縮処理
ジオメトリック処理



- 衛星のデータ間で情報をかけあわせようとする場合、以下のような問題が生じ得る。
 - a. ビット数 (例: ビット数が異なる場合、高いデータのダウングレードが必要)、ソフトが異なる
 - b. 重ね合わせが困難 (例: 位置精度が低い、光学・SARによる撮像方法の違い)
 - c. 撮像エリア (例: 軌道によって撮像できるエリアが異なる、衛星によって観測幅が異なる)
 - d. 撮像周期 (例: 軌道によってあるエリアを撮像できるタイミングが異なる)

我が国における宇宙利用産業の課題 (続き)

衛星データが有する固有の特性(続き)

2. コスト

- データ処理には費用がかかる。

例) G空間情報センターのケース

- 政府保有データのオープン化を推進。来年度の自治体データ等の公開に向けて、以下のフォーマット統一等の作業が必要な状況。
 - 同じデータ(例:道路情報)でも、県をまたぐとフォーマットが異なる。
 - 専用ソフト(例:CADデータやGIS専用のソフト等)が必要なデータが読み込めない。
 - 複数種類の地図情報の重ね合わせ(例:地価情報と人流情報の重ね合わせによる不動産開発・まちづくりデータ)をいかに使いやすくするか。
 - 紙のみで存在する自治体データ(多数存在)のデジタル化。
 - 災害情報等に関しては、NPO等のデータフォーマットの統一が必要。

他のデータと組み合わせて使うことが容易でない

1. 利用に向けたハードルが高い

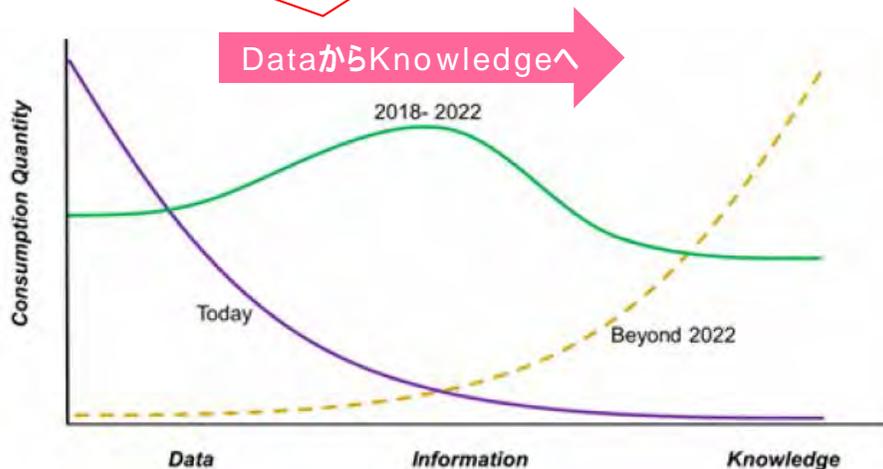
- ファイルサイズが大きい(1GB/シーン程度のものもあり、送受信の回線が切れることも)
- 読取・編集等に専用のソフトが必要

我が国における宇宙利用産業の課題

課題 データを解析し、ソリューションとして提供するサービスが脆弱

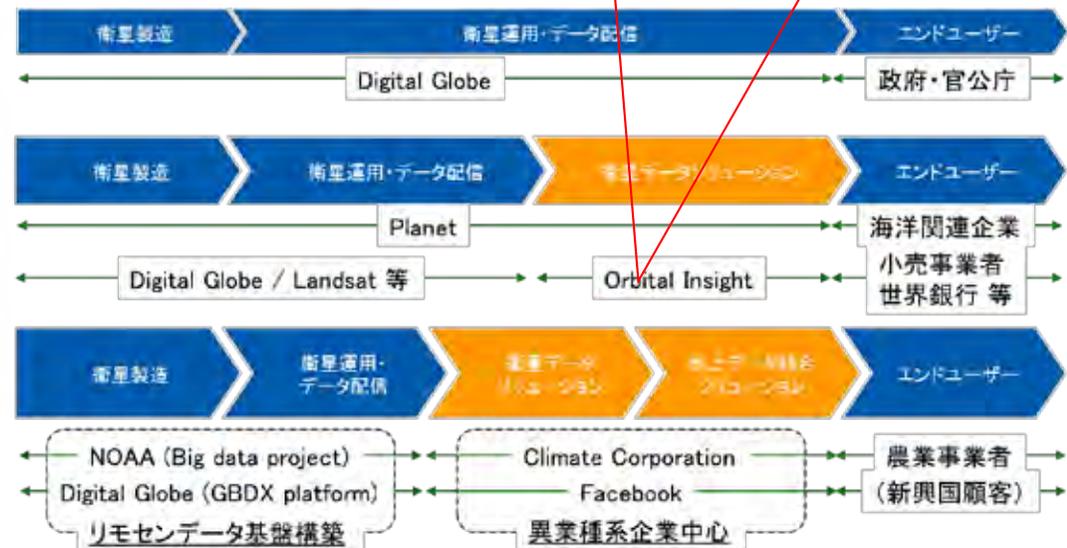
- 宇宙利用産業は、リモセン画像等の衛星データを単純にエンドユーザーに届けるだけでなく、衛星データを解析しソリューションを提供する事業への変遷の過渡期である。
- それに伴い、画像販売者とエンドユーザーの間で、衛星データを解析し、エンドユーザーのニーズに沿ったソリューションを開発する機能が今後ますます重要になる。

単なるDataではなく、InformationやKnowledgeを提供するビジネスへの過渡期



(COMMERCIAL GEOINT STRATEGY(NGAより)
GEOspatial INTelligence : 地理空間情報

バリューチェーンが多層化することで、衛星データを解析し、エンドユーザーに提供する機能がカギ



我が国における宇宙利用産業の課題

課題 市場が立ち上がるまでの間に安定した需要がない

U 欧米では、様々な政府機関が民間リモセンデータを購入し、リモセン産業及び企業を間接的に支援している。日本でも同様に、ユーザ官庁による安定的な利用が求められる。

1. NGAによる民間地球観測データ調達事例

- 2016年10月、米国国家地球空間情報局(NGA)は、地球観測衛星コンステレーションを手掛ける米国Planet社と画像購入に関する契約を締結。
- 撮影画像は15日毎に更新され、3-5m及び6.7m分解能のマルチスペクトルデータを提供。
- 2016年9月15日から7ヶ月間の契約で、契約額は2000万ドル。

2. NOAAによる民間気象データ調達事例

- 2016年9月、米国海洋大気庁(NOAA)は米国Spire社及びGeoOptics社の民間2社に対して、初めて商用気象データの活用に関するパイロットプログラムの導入を承認。新たな気象ビジネス領域の市場開放に繋がる可能性がある。
- 上記2社は、2017年4月30日までにGNSS radio occultation data(大気を通過するGNSS(GPS等)信号の屈折角を利用して、気温、気圧、水蒸気量を測定する手法)をNOAAに提供し、2017年末までにNOAA自身が提供する気象予測や警報に商用企業データを活用可能か判断する。
- 今回、Spireの契約額は37万ドル、GeoOpticsの契約額は69.5万ドル。

3. ESAによる民間地球観測データ調達事例

- 2011年9月、欧州宇宙機関(ESA)は、Astrium Services社(現Airbus Defense and Space社)から欧州Copernicus programのために、3年間の画像購入契約を締結。契約額は1700万ユーロ。
- 画像提供される衛星は、光学衛星のSPOT4/5、FORMSAT-2及びレーダ衛星のTerraSAR-X、TanDEM-X、他。

我が国における宇宙利用産業の課題 (続き)

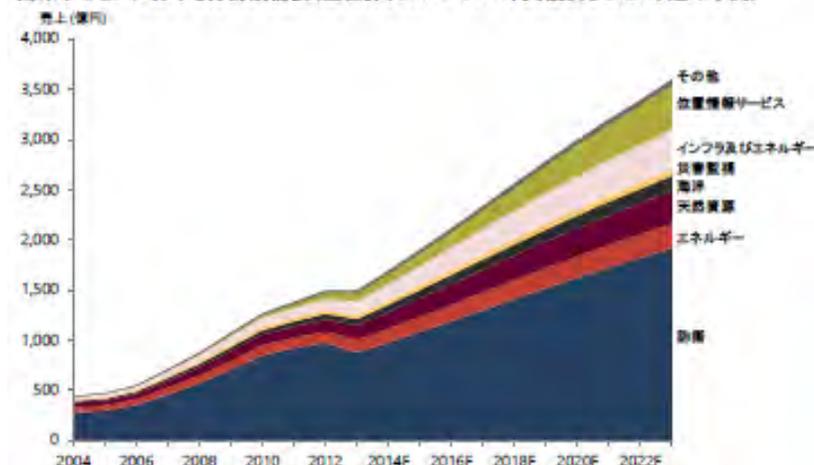
4. EMSAによる民間地球観測データ調達事例

- 2016年7月、欧州海上保安機関(EMSA)は、カナダのMacDonald, Dettwiler and Associates(MDA)社と、地球観測衛星Radersat-2の画像提供に関する契約を締結。
- 契約期間は4年間で、契約額は最大3100万ユーロ。
- 海上保安、警察活動、国境警備、漁場管理、海洋汚染監視等EMSAの活動をサポートするために利用される。

5. 過去3カ年における米国Digital Globe社の売上実績及び米国政府利用の割合

	売上	内、米国政府利用	割合
2013年	US\$ 612.7 M	US\$ 358.1 M	58.4 %
2014年	US\$ 654.6 M	US\$ 395.3 M	60.4 %
2015年	US\$ 702.4 M	US\$ 447.6 M	63.7 %

商業リモセンにおける分野別需要(全世界、2004~2013年実績及び2023年迄の予測)



(出典: Euroconsult, 2014, Satellite-based Earth Observation, Market Prospects To 2023より)

6. 我が国における防衛省の予算要求

我が国の防衛と予算 - 平成29年度概算要求の概要 - (防衛省) (抜粋)

商用画像衛星・気象衛星情報の利用(110億円)

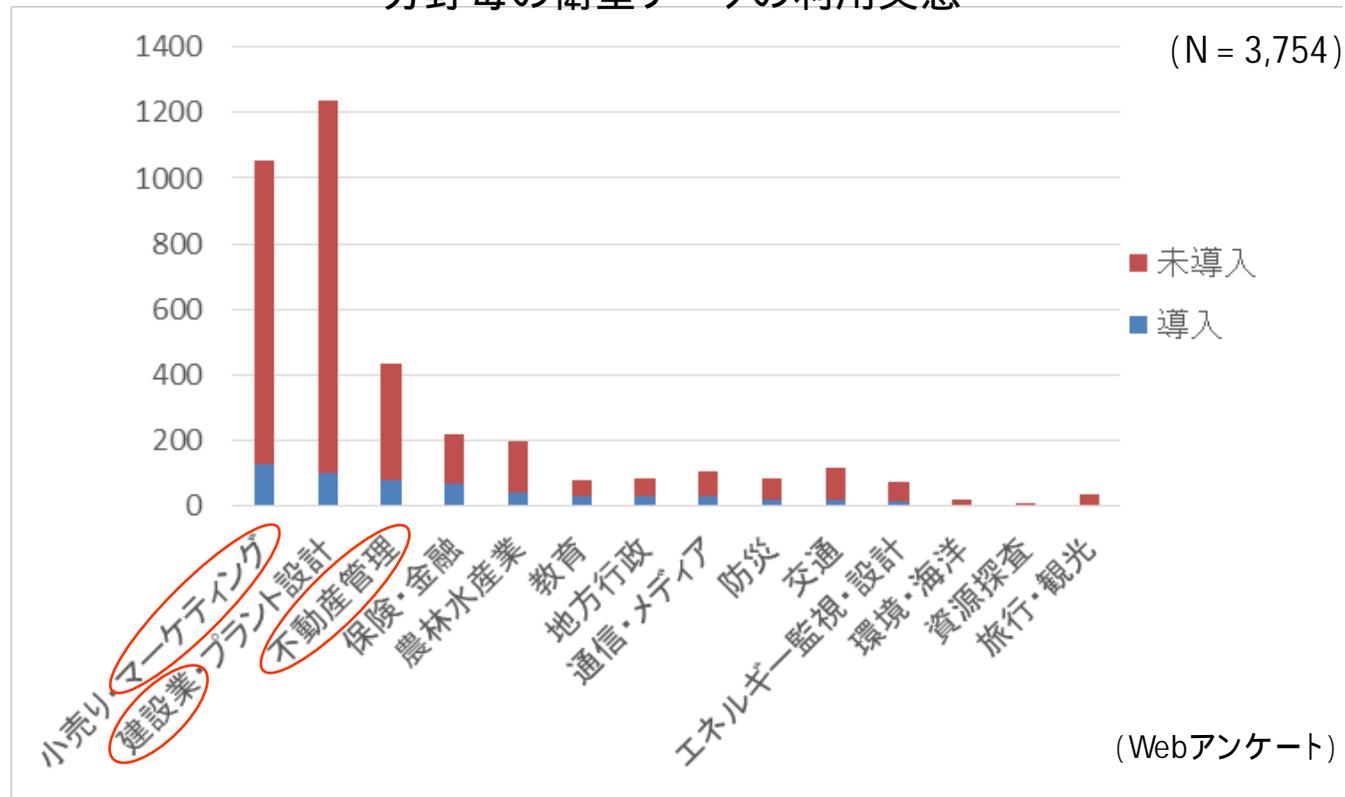
- 画像解析用データの取得(WorldView-4)
- JAXA陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)の利用及び経済産業省が開発した小型地球観測衛星(ASNARO-1)に係る実証研究
- 超小型地球観測衛星を利用した情報収集の調査研究

我が国における宇宙利用産業の課題

課題 エンドユーザーが十分宇宙を活用していない

- U 現状、我が国では衛星データを活用したソリューションの導入は限定的。
- U 地方行政や防災等の公務の用途も含め、宇宙を活用したソリューションはまだ一般的ではなく、市場規模は小さい。

分野毎の衛星データの利用実態



3 . 課題解決に向けた対応策(案)

課題克服に向けた取組案

課題 継続性のあるユーザーニーズに沿った衛星データが必要

取組案

利用ニーズの把握と各衛星開発プロジェクトへの反映に取り組む。

- 宇宙基本計画工程表の「利用ニーズの各プロジェクトへの反映」において、今後利用ニーズ等を各衛星プロジェクトに継続的に反映する仕組みの具体化を図る（平成28年度改訂）。

(参考)宇宙基本計画工程表「3 利用ニーズの各プロジェクトへの反映」を基に作成

27年度 (2015年度)	28年度 (2016年度)	29年度 (2017年度)	30年度 (2018年度)	31年度 (2019年度)	32年度 (2020年度)	33年度 (2021年度)	34年度 (2022年度)	35年度 (2023年度)	36年度 (2024年度)	37年度 以降
<p>衛星リモートセンシングの利用ニーズの把握、リモートセンシングの仕様、運用方法及びデータの活用可能性等についての検討・ 各プロジェクトに反映する仕組みの構築 <small>[内閣府等]</small></p>										
		<p>利用ニーズ等の調査、これを踏まえた評価・検証の仕組みの検討・構築<small>[内閣府等]</small></p>			<p>我が国の衛星開発に関する評価・検証を通じた利用ニーズの各プロジェクトへの反映 <small>[内閣府等]</small></p>					
<p>28年度より、我が国のリモートセンシング戦略に関する調査事業を実施中。</p>										
<p>検討結果等の反映とフィードバック</p>										
<p>衛星プロジェクトの実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先進光学衛星・先進レーダ衛星の開発・運用 ・静止気象衛星の整備・運用 ・温室効果ガス観測技術衛星の開発・運用 ・上記以外のリモートセンシング衛星の開発・センサ技術高度化の検討 等 										

課題克服に向けた取組案 (続き)

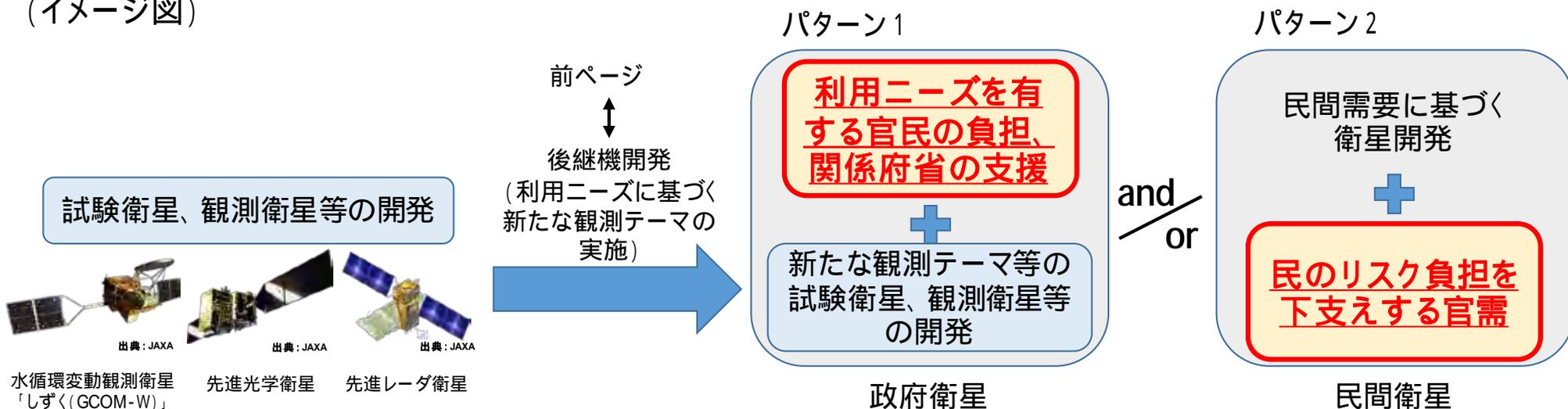
取組案

利用府省及び利用側産業を所管する府省の積極的参画を促す。

- 過去のアーカイブデータの利用、将来にわたるデータ取得の予見性などがビジネス利用においては求められるため、継続的な衛星データの整備が必要。

(注) JAXAは研究開発法人であり、新たな研究開発を行うことが主たる役割であることなどから、継続性のある衛星整備には一定の制約がある。

(イメージ図)



- さらに、今後民間中心に進むことが予想される小型衛星コンステレーション等の普及状況等も踏まえつつ、政府が行うべき衛星開発(センサー他)を検討することも必要。

課題克服に向けた取組案

課題 データの所在が分かりづらい(データアクセスが容易でない)

取組案

ユーザーから政府衛星データへのアクセス環境を大幅に改善する。

衛星データの所在を明らかにするカタログの整備

- 1 衛星データ利用に詳しくないエンドユーザー(一般企業等)を対象として、政府を中心とした衛星データの「種類(光学、SAR、分解能、観測頻度等)」、「データ形式」、「保存場所」、「どういった利用が可能か」、「価格」といった基本情報を整理。
- 1 また、衛星データ利用の基本的な問い合わせ対応、コンサルテーションを行う「衛星データ利用コンシェルジュ」(=ワンストップ相談窓口)を設置する。
- 1 カタログ化を通じて、ユーザーから見た衛星データの利用可能性の検討を容易に行うことが可能な環境を整備する。

(参考) JAXAによる衛星データの所在を明らかにするカタログ整備

- リモートセンシング分野になじみがない民間企業 (IT企業を想定) を対象に、衛星データの情報提供を行う。
- 今後新たに衛星データの導入・活用が期待される民間企業を対象とし、どのようなデータが利用可能であるかのカタログ整備を行う。(JAXA、日本リモートセンシング学会)
- 衛星データの具体的な適用対象や個別のデータが「どのような種類で」「どのような形で」「どこに保存されており」「どのように利用可能か」「価格はいくらであるのか」といった観点で明確にわかるように提示する。

内容 Lv.1 (対象)	内容 Lv.2 (プロダクト)	衛星名/ センサ名	量(頻度)	精度	データ 存在期間	データ形式 /入手方法	入手先機関 /販売形式
地形	AW3D@(全 世界デジタル 3D地形デー タ)	ALOS/ PRISM	4日おき	分解能: DEM 5m、 オルソ画像 2.5m	2006年- 2011年	データ形式: GeoTIFF、そ のご要望に 応じて提供可 能 入手方法: FTPあるいは HDD	入手先機関: 株式会社NTT データ 販売形式: 有償

内容Lv.1: リモセンデータによる観測対象

内容Lv.2: 関係機関より販売または配布されているプロダクト名

データを収集する衛星名/センサ名および再訪日数を記載

※ただしアーカイブとして保存されているデータは必ずしも再訪日数間隔で存在するとは限らないため、必要に応じて注記を追加

衛星の運用期間を記載

納品の形態を記載