経済産業省

ビッグデータ時代の新たな衛星データ利用

平成２９年７月２１日

製造産業局 宇宙産業室

宇宙政策を巡る最近の状況について（１）

- 近年、衛星から得られるデータの「質」と「量」が大幅に向上するとともに、AI等の解析技術が進展することで、新たな宇宙産業の可能性が広がりつつある。

小型衛星コンステレーションの登場

2014年に打ち上げた東大の超小型衛星

1辺50cm、約60kg

小型衛星通信網の例

Oneweb社は2000機以上の低軌道通信衛星網の計画を公表

小型衛星の登場
↓ 低廉化・多数化
コンステレーション（星団）化
↓ 画像と通信量の増大及び高速化
衛星データの飛躍的な拡大
↓ ＡＩの活用
新たな価値創出

最新の高分解能衛星画像

Sydney, Australia

拡大

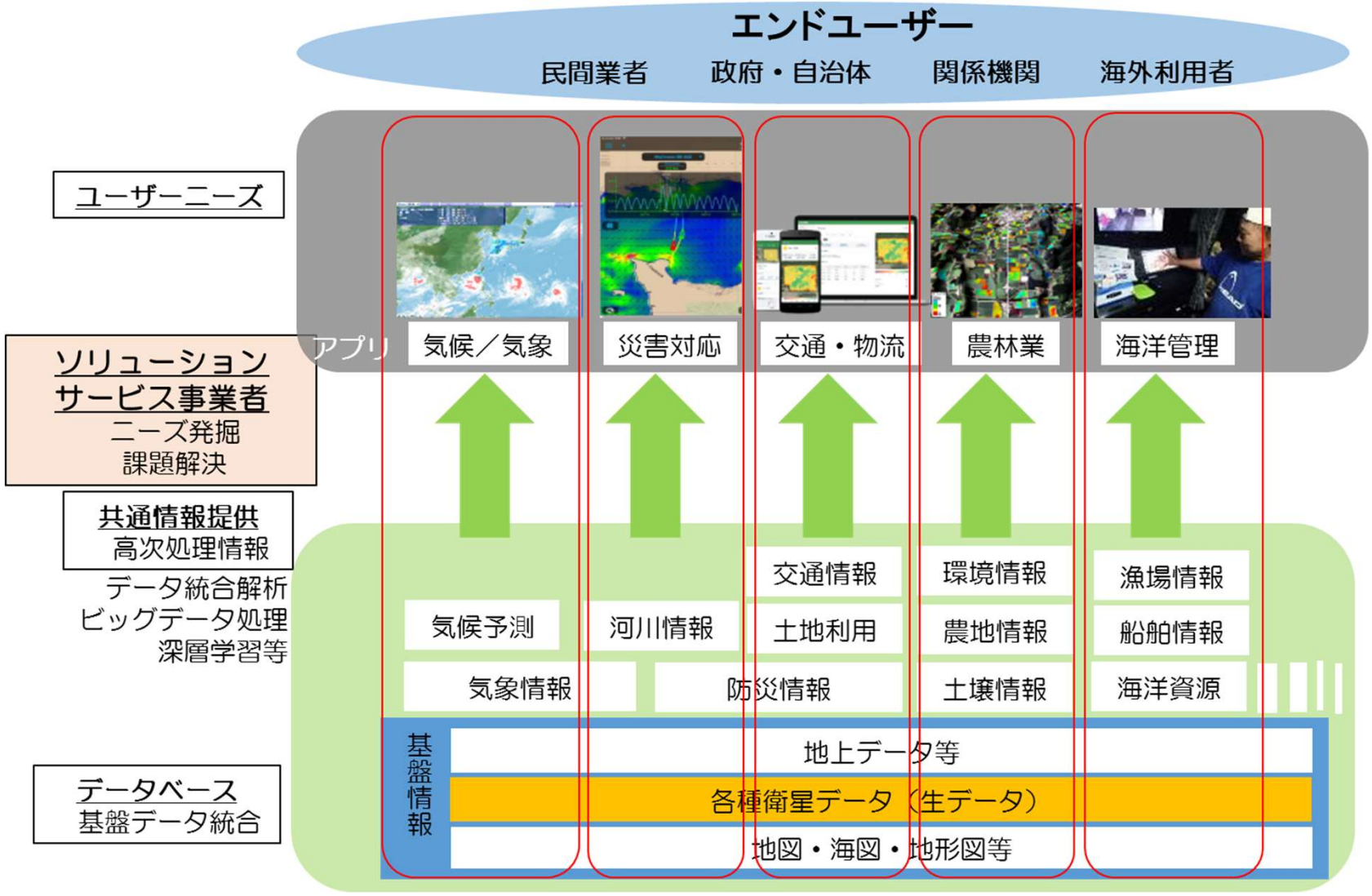
車や道路の白線が判別可能

the Washington Monument

（出典）Digitalglobe HP

宇宙政策を巡る最近の状況について（２）

- 衛星から得られたデータを地上から得られるデータと組み合わせ、ビッグデータの一部として解析することで、様々な課題解決につながるソリューションサービスを提供。

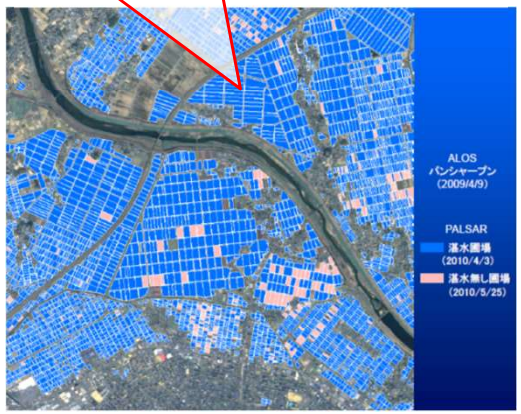


衛星データの活用事例（リモセン）

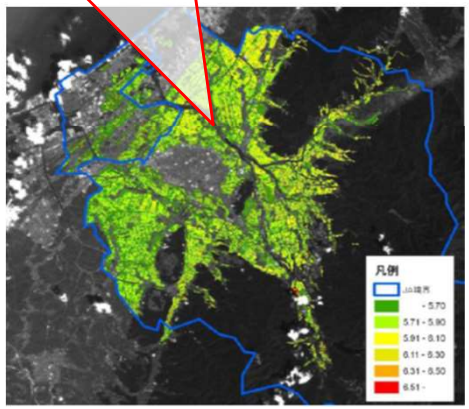
農林水産業

- ✓ 複数の人工衛星を利用し、栽培品種や作付時期、生育変化を連続的に観測し、精密農業に役立つ情報を抽出。
- ✓ 水稲作付け確認を行った圃場図や水稲生育状況の時系列データ、中・高分解能衛星データを使用し、食味マップを作成。

水田の後方散乱を解析し、水田の湛水の有無を抽出



食味（玄米蛋白質含有率）マップの提供（タンパク質が多いコメは堅く、食用に適さない）



効率的な精密農業の実現

JA北越後では、本サービスの提供する情報に基づいて徹底した生産管理を実施し、一等米比率の向上、販売単価のアップなどにより相当の売上増を実現

先物投資情報提供サービス

- ✓ 米国Orbital Insight社は、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、AIで解析することでソリューションを展開。

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。

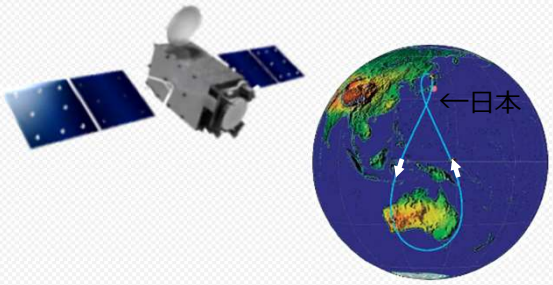
（出典：Orbital Insight社ホームページより引用）

政府、投資家等へ迅速に需給ステータスを通知

準天頂衛星システム「みちびき」

４機体制に向けたスケジュール

・６月１日に２号機打ち上げに成功。
・８月に３号機、１０月に４号機打ち上げを目指す。
・来年度より、cm級の高精度衛星測位サービスを開始



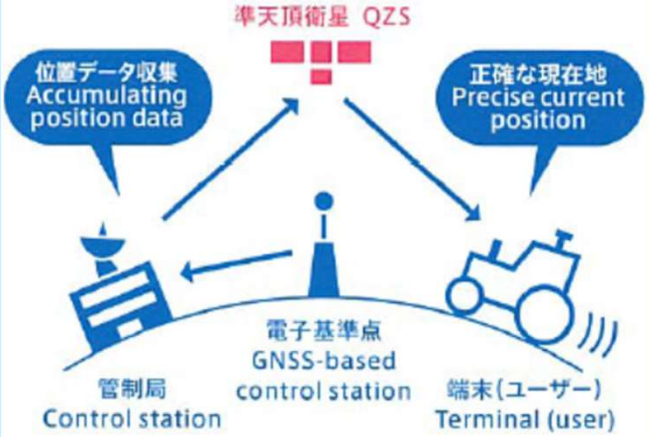
（参考）準天頂衛星の３つの機能

①GPSの補完

衛星数増加による測位精度の向上（上空視界の限られた都市部を中心に改善が図られる）

②GPSの補強

衛星測位の精度向上（電子基準点を活用してcm級精度を実現）



③メッセージ機能

・災害・危機管理通報（災危通報）
・衛星安否確認サービス

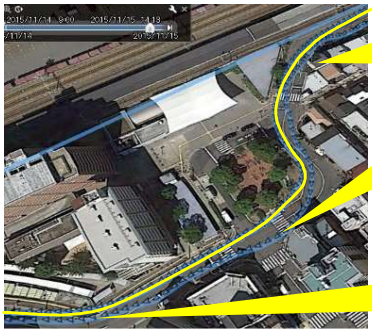
測位衛星の活用事例

（１）建設機械の自動走行（i-construction）

（油圧シャベル先端部にアンテナ設置）

準天頂衛星を活用し、旋回・前後移動を行う実証実験では、測位誤差3cm未満を実現。
コマツは、i-construction機器に準天頂用レシーバーを取り付けていく方針。

（２）スポーツ分野での活用



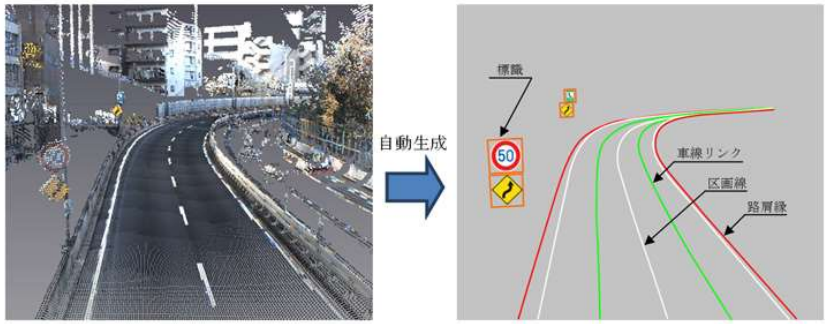
●神戸マラソン実証実験（平成27年11月15日）

準天頂衛星を活用してマラソンランナーの走行軌跡を測位。マラソン中のリアルタイムやマラソン後にコーチングを提供。

（３）児童や高齢者の見守りサービス

真上付近から提供する安定した位置情報により、子どもや高齢者の居場所を的確に把握。

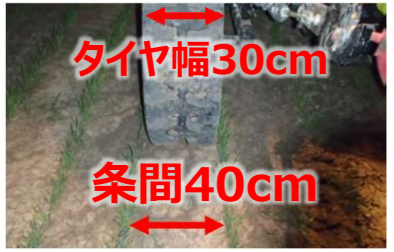
（４）３次元地図の作成



MMS で取得した３次元空間位置データ（レーザー点群）　　高精度３次元地図

準天頂信号やレーザースキャナー等を用いて、走りながら位置情報を高精度に収集。
３次元地図を効率的に作成。

（５）農業機械の自動走行の実装

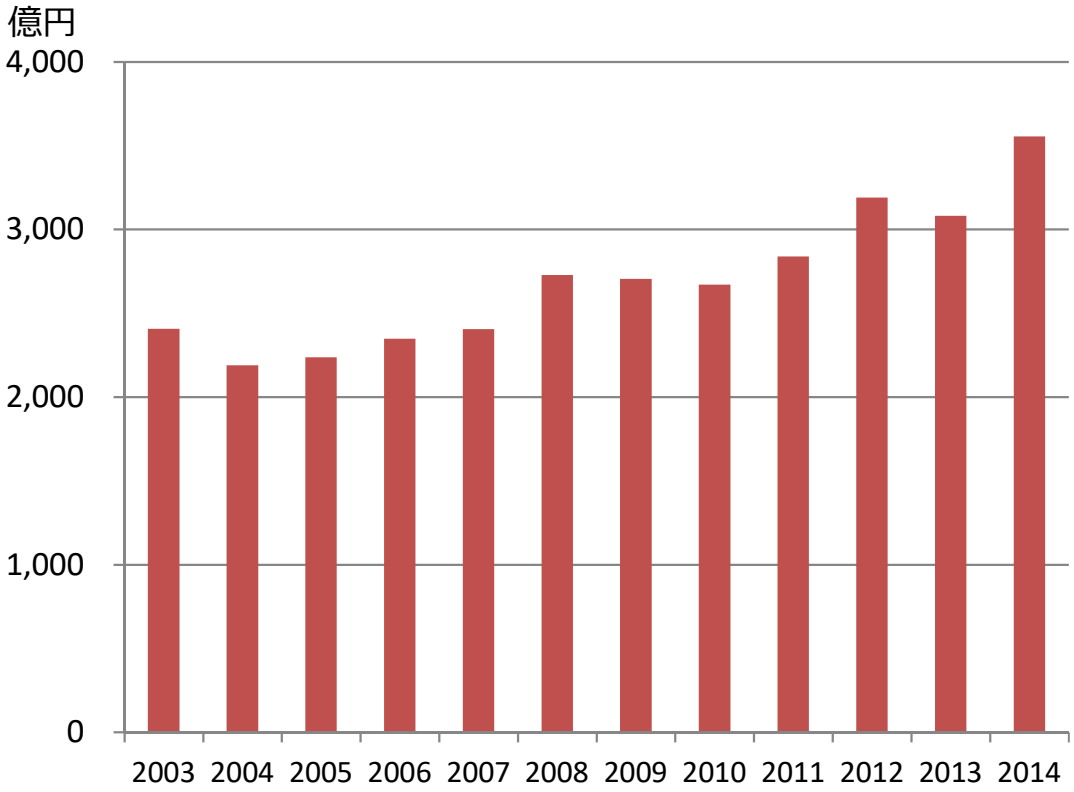


5cm以内の精度によるトラクタの自律走行実証を実施（豪州）。無人の除草・施肥作業を実現。

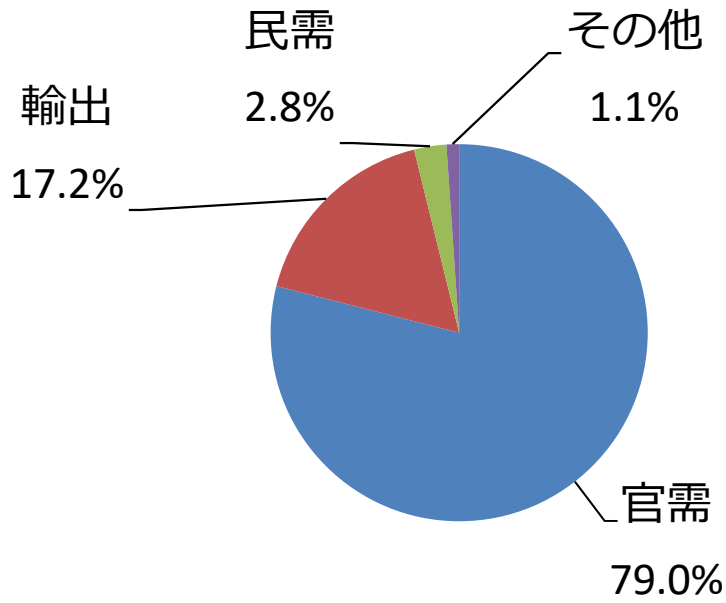
我が国宇宙機器産業の現状

- 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



我が国の宇宙産業の売上の構造 (2015)



※（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。

第四次産業革命における宇宙産業

- 宇宙由来の**様々なデータの質・量が抜本的に向上**しつつある。（測位：準天頂衛星などの**高精度の測位サービス**の開始。地球観測：高解像度化、**超小型衛星コンステレーション**による高頻度化。）
- 単なる宇宙データ提供ではなく、様々な**地上データ**と**宇宙データを組み合わせたビッグデータにAI**も活用して**解析し、ユーザにソリューションを提供する**アプリケーションサービスが急速に発展することが期待される。
- これらの**アプリケーション産業の発展を後押し**するとともに、利用者視点からそのための**インフラとしての衛星サービス、ロケット打ち上げサービスの充実**を図る。（ビックデータ政策の中に宇宙を位置づけ）

ビッグデータを構成する基盤情報としての宇宙データとアプリケーションサービスの発展

衛星測位サービス

GPS（米）
（精度10m）

※GPSを利用したサービスは既に定着

準天頂衛星（日）
（精度数cm～1m）
※2018年度サービスイン
（海外配信）

相互運用性

Galileo（欧）
（精度1m）
※2016年度サービスイン

衛星地球観測サービス

民間による高解像度衛星画像販売
- ASNARO（日）
- WorldView（米）

※軍事・情報機関が下支え

リモートセンシング法（2016年成立）による環境整備

政府機関によるグローバル観測
- ALOS（JAXA）
- LANDSAT（USGS）
- Sentinel（EU/ESA）

※欧米のデータは無償開放

民間による小型衛星コンステレーション
- Axelspace（日）
- Planet（米）

ロケット打ち上げサービス

政府機関による政府衛星打ち上げ
- H-ⅡA（JAXA）
- デルタ（NASA）

民間企業による打ち上げ受注
- 三菱重工（日）
- SpaceX（米）

上記ニーズを踏まえた小型ロケット打ち上げサービス
- 新規参入

宇宙活動法（2016年成立）による環境整備

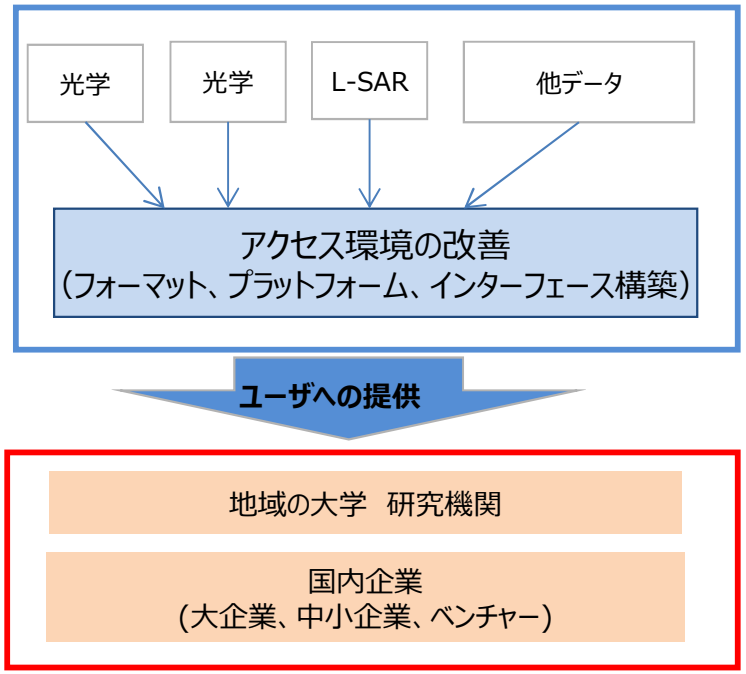
宇宙用機器産業

➢ 民生品利用による低価格化

（１）衛星地球観測サービス

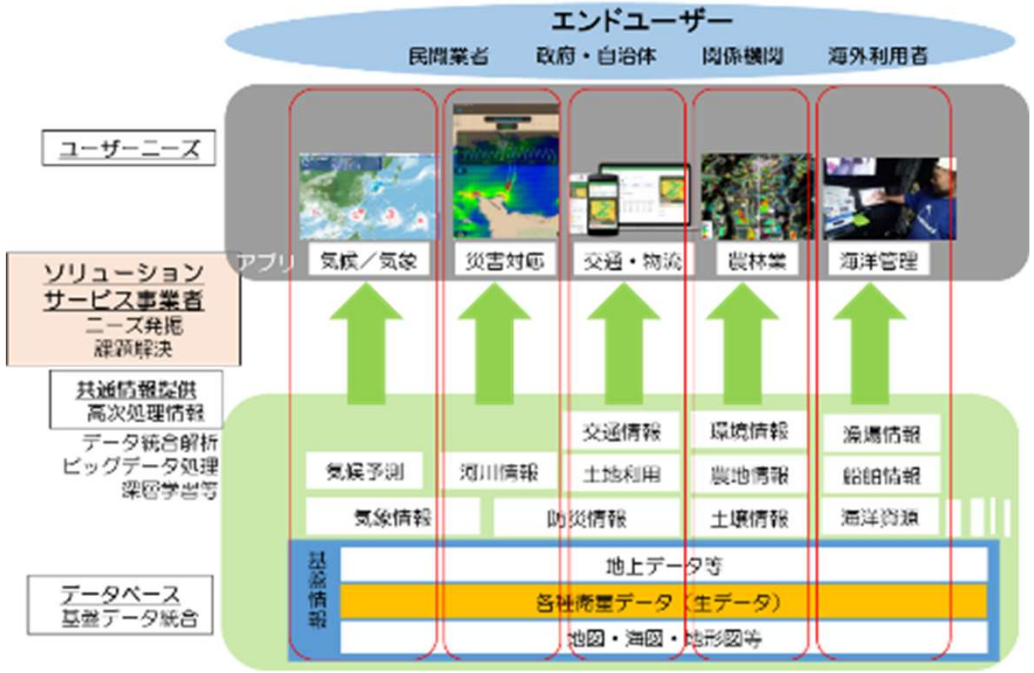
- 地球観測衛星データは今後のビッグデータの重要な一部。既に一部の**政府衛星データ**は主に科学者・研究機関向けに**オープン＆フリー化**されているが、**産業利用を想定したデータ**は、**オープン＆フリー化されていない**ため、**利用は限定的。**
- 地球観測衛星データの産業利用が限定的な理由は、**①リクエストベース**にて**有償**で**データの処理**提供を行っている点、②データ量が膨大で、一般ユーザの**コンピュータではハンドリングが困難**な点、③**解析にあたり高価なソフトウェア**が必要である点等。
- これらの課題に対応し、政府衛星データのオープン＆フリー化を進めるとともに、**ユーザが使いやすい形（フォーマット、プラットフォーム、インターフェース）**でアクセスできるよう環境を整備する。
- 更に、**非宇宙分野のIT事業者**やユーザーとなり得る国や**地方公共団体**と協力の上、**各分野、地域等のニーズにそった形にて**、衛星データを利用した研究やアプリケーションを促進するための、モデル実証を実施。

政府衛星データのオープン＆フリー化及びデータ利用環境整備コンセプト



地域等のニーズに沿ったデータ利用

政府衛星データのモデル実証コンセプト



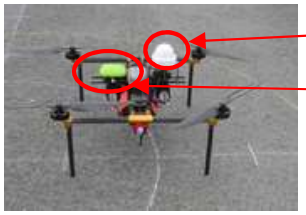
（２）衛星測位サービス

- 平成28年、経済産業省において、準天頂衛星を用いた無人航空機の自律制御に向けた実証事業を実施。このような形で日本の強みとなる技術を確立した上で、国際展開を図る。
- アジア・オセアニア域における、準天頂衛星のアプリケーション促進すべく、実証事業を準備中。

- 熊本県・天草諸島において、準天頂衛星システムの高精度測位を活用した無人航空機の自動飛行による物資輸送を実証。
- 技術的課題が明らかになる一方、輸送は成功裏に実施され、実証は成功した。

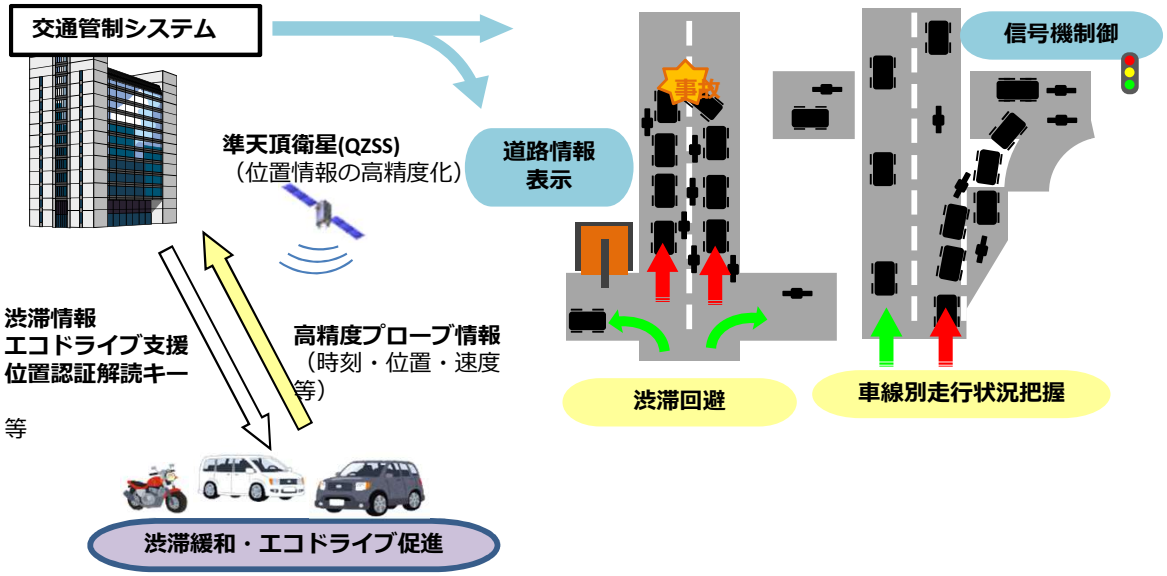
- 高精度衛星測位技術を活用し、収集したプローブ情報から渋滞発生状況、車線別走行状況を検知し交通管制システムを制御
- 各ドライバーへの渋滞情報通知、エコドライブ支援

マルチコプタ飛行ルート



衛星通信機器

準天頂衛星
GNSS受信アンテナ



（３）ロケット打ち上げ・小型衛星サービス

- 経済産業省では、超小型衛星を安価に打ち上げることが可能な小型ロケットを世界に先駆けて市場へ投入するため、平成27年度から、民生部品を用いた安価な小型ロケットの開発を支援。
- また、高性能大型衛星を少数打ち上げるビジネスモデルに加え、大量の小型衛星を打ち上げることで、全世界をカバーしグローバルにサービスを展開する**「コンステレーション型ビジネス」**が進展。
- 我が国においても、**コンステレーションビジネス**を進める**ベンチャー企業**等も出現しつつあるが、宇宙分野では信頼性重視の結果として開発が長期化すること等もあり、事業化リスクとして見なされることもあり、DBJ、INC等の政府系金融機関・官民ファンド等の参画も促しつつ、宇宙ベンチャーに**リスクマネーの供給**を図る。

○インターステラテクノロジズへの支援

北海道大樹町に本社工場を置き、超小型衛星打上げロケット市場への参入を目指して、ロケットを開発。高度100kmまで到達可能な観測ロケットを打上げ予定。

〔観測ロケットのイメージ〕

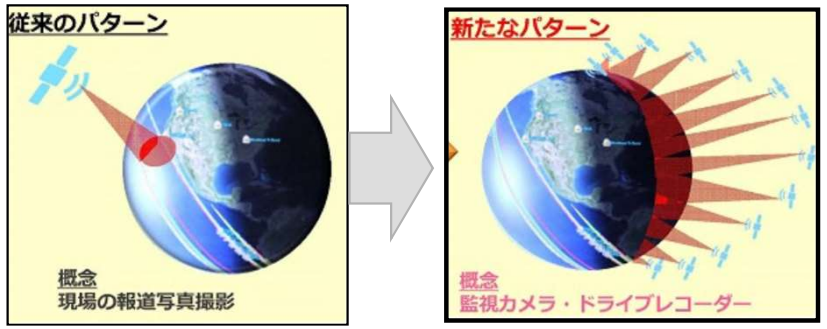
○JAXAへの支援

民生部品を用いて、超小型衛星の打上げを行う小型ロケットを開発。観測ロケットSS520を3段ロケットに改修して、重量3kgの超小型衛星を軌道に投入する実証試験を計画。平成29年度中の打上げを予定。

〔観測ロケットSS520〕

小型衛星コンステレーション

低価格小型衛星の大量打ち上げにより高頻度撮影を可能に。



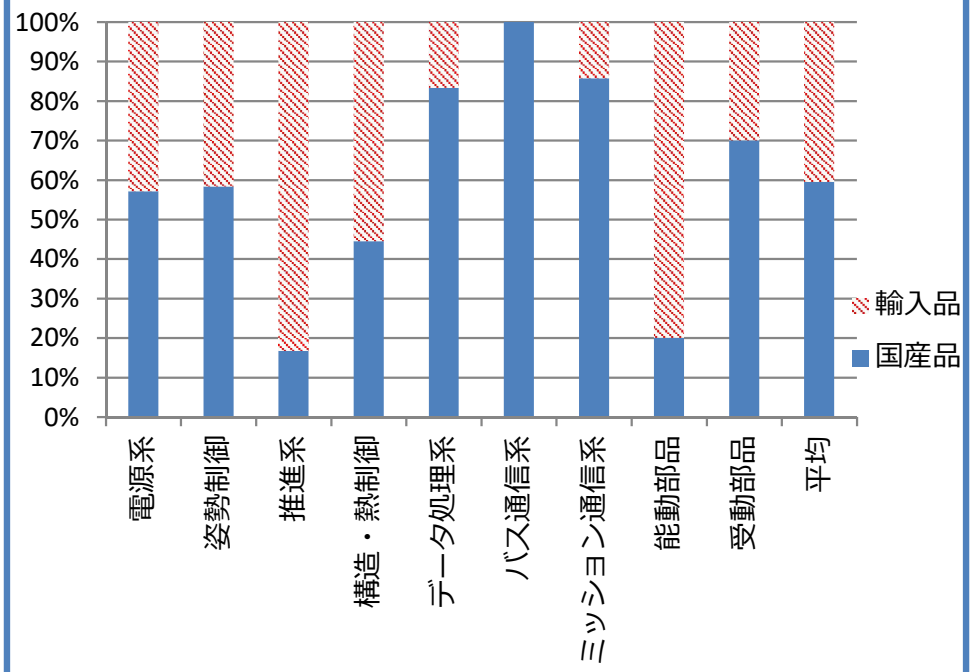
（出典）(株)衛星ネットワークHP

（４）宇宙用部品・コンポーネントの開発

- 経済産業省は、平成27年度に「部品・コンポーネント技術戦略」を関係省庁とともに策定。自立性確保や実現可能性等の観点から開発・事業化を進めるべき部品・コンポーネントを特定し、それぞれについてロードマップを作成。
- 昨年度は、成長産業と言われている小型・超小型衛星分野や準天頂衛星の部品・コンポーネントを技術戦略（ロードマップ）へ追記するとともに、各領域の更新も実施。
- 加えて、小型・超小型衛星用部品について、「民活衛星イニシアティブ」として、民生部品のデータベースを作成し関係者に共有することで、新規企業の参入を促進。

○主要部品・コンポーネントの国産・輸入割合

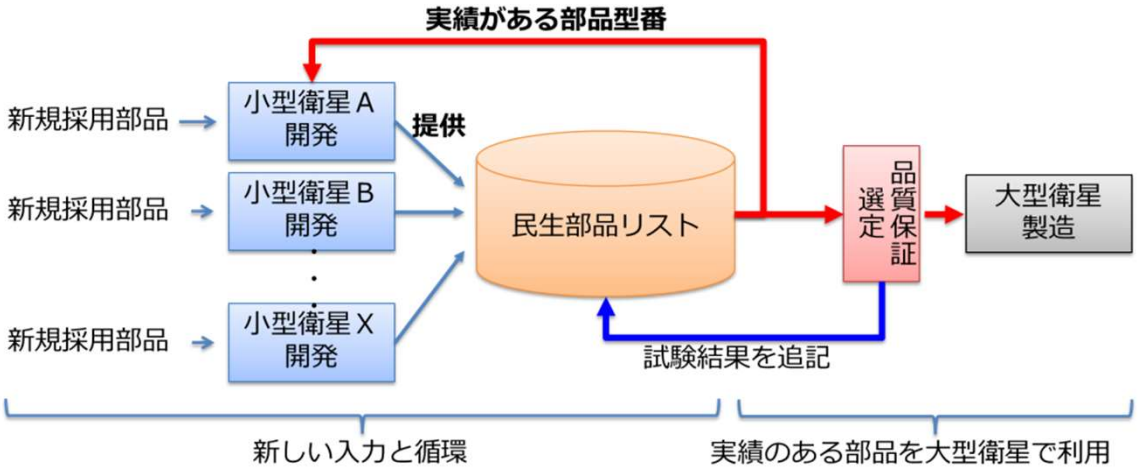
（経産省調べ）



※注1：アンケート調査などにより、人工衛星を構成する部品・コンポーネントの一般的な品目分類ごとに、最近の我が国の主な人工衛星において国産品が用いられている品目と輸入品が用いられている品目の割合を把握し、平均値を計算。
※注2：ロケット分野については、現在進められているＨ３ロケットの開発の中で、コンポーネント・部品全体の見直しを含む新たなロケットの設計が行われることとなっていることを踏まえ、今回の検討の主な対象とはしなかった。

○民活衛星イニシアティブ

- ✓ 小型・小型衛星分野は、民生部品が多く使われているが、政府衛星と比べて要求される品質レベルが異なるため、顧客の要求に合致する品質を各社模索中。
- ✓ 軌道上でのミッションを成功させた超小型衛星について、使用した民生部品と軌道上での動作実績の聞き取り調査を実施しデータベース化。



平成29年2月13日 SERVIS 民生部品調査 報告会 九工大資料より

宇宙産業ビジョン2030のポイント

2017年5月29日
宇宙政策委員会

◆ 宇宙産業は第4次産業革命を進展させる駆動力。他産業の生産性向上に加えて、成長産業を創出するフロンティア。安全保障上も基盤。

◆ 宇宙技術の革新とビッグデータ・AI・IoTによるイノベーションの結合。小型化等を通じたコスト低下による宇宙利用の裾野拡大。

◆ 民間の役割拡大を通じ、宇宙利用産業も含めた宇宙産業全体の市場規模（現在1.2兆円）の2030年代早期倍増を目指す。

宇宙利用産業

＜課題＞
- ◆ 衛星データの継続性が不足、入手経路が分かりにくい
- ◆ 衛星データソリューションビジネスが立ち上がっていない
- ◆ 事業が立ち上がるまでの安定需要が不足

対応策

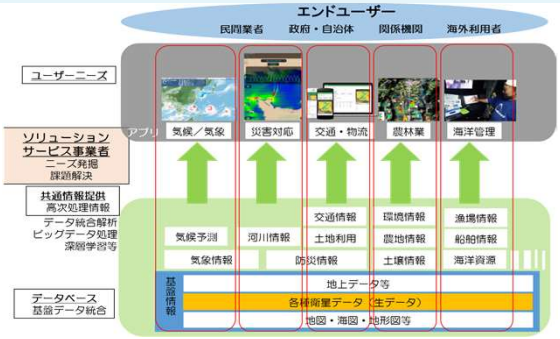
①衛星データへのアクセス改善

衛星データの利用促進に向けた環境整備
- 衛星データの種類、保存場所等を一覧化。今後、データの利用方法等も付加。データの継続性強化。
- データ利用拠点（データセンター）の整備

政府衛星データのオープン＆フリーの推進
- ベンチャー企業等による衛星データの活用を容易にし、事業の創出を促進

②衛星データの利活用促進

モデル事業の推進
- AI・ビッグデータ解析とその人材の活用
- リモセン衛星や準天頂衛星等の衛星データと地上データを統合した新たな活用事例を創出
- 潜在ユーザーとしての省庁・自治体等と連携して、利用拡大と産業化を図る



宇宙機器産業

＜課題＞
- ◆ 国際競争力の強化（技術開発、実績、コスト等）が必要
- ◆ 新規参入に向けた技術面でのハードルが高い

（2015年の宇宙基本計画では、『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5兆円を目指す』旨記載）

対応策

①国際競争力の確保

継続的な衛星開発（シリーズ化）
- 市場ニーズに応じた継続的な開発

新型基幹ロケット（H3）の開発・推進
- コスト半減や製造期間の短縮

部品・コンポーネント技術戦略の推進
- キーとなる部品・コンポを選定・開発

関連制度の改善／技術開発支援の強化

②新規参入者への支援

宇宙軌道実証機会の充実
- 実証機会の充実及び関連支援策のワンストップサービス化

小型ロケット打上げのための射場整備
- 指針等の整備及び小型ロケットベンチャーの動向等、市場動向を調査

海外展開

＜課題＞
- ◆ 相手国の発展段階を意識した戦略的取組、国際連携強化
- ◆ 長期的・持続的な戦略の検討・推進

対応策

相手国のニーズに応じたパッケージの組成・強化
- 経協インフラ戦略会議とも緊密に連携し、機器やサービス、人材育成等パッケージを組成・強化

国際連携の推進
- 準天頂衛星によるアジアやオセアニア向け高精度測位サービスの展開、Galileoとの日欧協力
- APRSAF※1やERIA※2、NASAやDLR等との連携強化

継続的支援コーディネート機能の構築
- プロジェクトマネージャーを新設し、継続的・積極的にプロジェクトを推進

※1, Asia-Pacific Regional Space Agency Forum：アジア・太平洋地域宇宙機関会議
※2, Economic Research Institute for ASEAN and East Asia：東アジア・アセアン経済研究センター

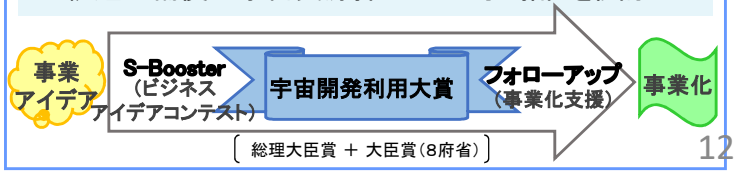
新たな宇宙ビジネスを見据えた環境整備

＜課題＞
- ◆ リスクマネーが不足し、新規参入者の層が薄い
- ◆ 海外では新たなビジネスを見据えた法整備へ

対応策

新たなアイデアや事業の奨励・振興
- リスクマネー供給の強化
- アイデアコンテストの実施及び事業化支援（S-NET等）

新たなビジネスに対応した制度整備
- 軌道上補償や宇宙資源探査への対応措置を検討



政府の宇宙政策の概要

- 今年度の「未来投資戦略2017」においても、「データ利活用基盤の構築、徹底したデータ利活用に向けた制度整備」が位置づけられている。

■「未来投資戦略2017」（平成29年6月9日閣議決定）

第２　具体的施策
Ⅰ　Society5.0に向けた戦略分野
７．ロボット革命／バイオ・マテリアル革命
（２）新たに講ずべき具体的施策
ⅲ）宇宙ビジネスの拡大

・「宇宙産業ビジョン2030」（平成29 年５月29 日宇宙政策委員会取りまとめ）に基づき、民間事業者の積極的活用等により、宇宙の本格的なビジネス利用の推進及び宇宙機器産業の国際競争力強化を図る。
・宇宙をビッグデータ基盤として位置付け、AI 等の解析技術と組み合わせつつ、政府衛星データ（安全保障用途に係るものを除く。）について、国際的な動向等も踏まえつつ、原則無償での利用によるオープン化及び利用者目線での具体的な開示方法等の整備を行い、新たなビジネスの創出を図る。また、先進的な実証事例を生み出すべく、農林水産業、防災・インフラ維持その他の分野での宇宙データと地上データの融合に向けた実証を本年度から開始する。あわせて、政府・公的機関による国内事業者からの衛星データの活用（いわゆるアンカーテナンシー）を促進する。
・宇宙機器開発について、市場ニーズに対応した衛星のシリーズ化を図るとともに「宇宙用部品・コンポーネントに関する総合的な技術戦略」（平成28 年３月31 日内閣官房・内閣府・総務省・文部科学省・経済産業省・防衛省取りまとめ）に基づき国産化支援等を行い、宇宙空間での実証事業を促進する。
・国際競争力強化を目指したＨ３ロケットの開発、民間小型ロケット事業の競争力強化、民間打ち上げ射場の整備に向けたガイドラインの整備等、世界的に旺盛な小型衛星打ち上げビジネス需要の我が国への取り込みを図る。
・宇宙利用のフロンティア開拓を担う小型衛星を大量に運用する「コンステレーション企業」等のベンチャー企業支援を強化するとともに、日本政策投資銀行等の政府系金融機関等も活用したリスクマネーの供給や宇宙資源探査等ベンチャー企業の事業性を高めるための制度整備の検討を進める。
・「宇宙基本計画」（平成28 年４月１日閣議決定）及び「地理空間情報活用推進基本計画」（平成29 年３月24 日閣議決定）に基づき、来年度に準天頂衛星４機体制を確立し、高精度測位サービス等の実現を通じた、農業機械の自動走行、防災システムの高度化等を図る。さらに、G 空間情報センターを中核とした地理空間情報の流通・利活用を行うG 空間プロジェクトの推進、2023 年を目途に準天頂衛星７機体制を通じた持続測位の実現及び衛星測位技術や地理空間情報技術に関する研究開発基盤の維持・強化を図る。また、アジア・太平洋における高精度測位情報の配信サービスの事業化支援や、欧州のGalileo 衛星の信号との相互運用性の確保を通じた欧州等への国際展開を図る。

S-NET（スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク）

- S-NETとは、宇宙を利用した新産業・サービスの創出に関心をもつ企業・個人・団体等が参加するプラットフォーム。政府が運営し、各種セミナーや宇宙ビジネスに関する情報等をワンストップで提供している。
- 当省は、内閣府・JSS（委託先）と協調し、S-NETの事務局の一員を務めている。

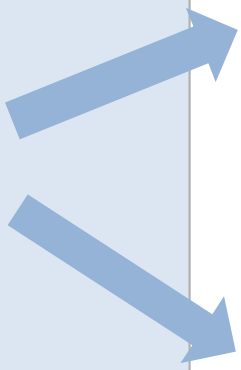
本年度の活動の柱

①基本シナリオ作り
・S-NETブランドの構築
・次年度以降のフレームワーク作り

②新事業創出
・利用産業分野ごとの掘り起こし
・地方ごとの掘り起こし

③宇宙ビジネスのアイディア作り
・「S-Booster2017」を開催し、宇宙ビジネスに関するアイディアコンテストを実施

④情報発信
・S-NETのウェブサイト及びメールマガジンによる宇宙ビジネス情報の発信



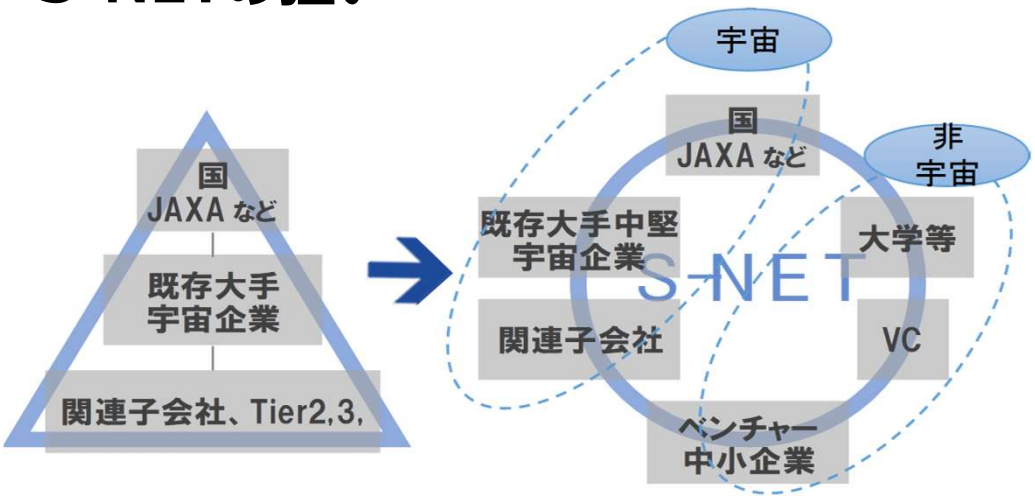
1．利用産業分野ごとの案件掘り起こし（東京セミナー）

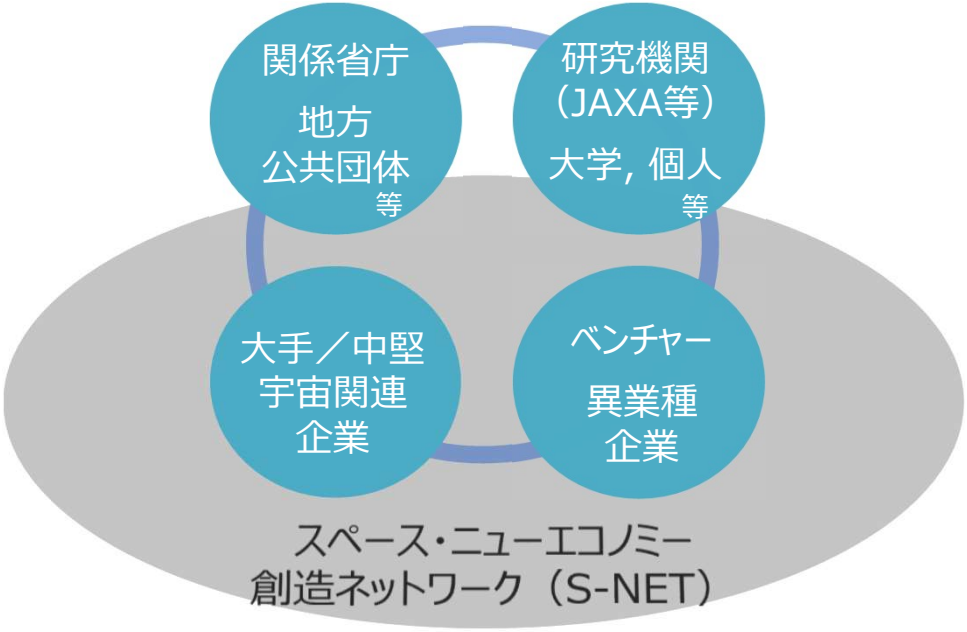
- 農林水産やものづくり、ツーリズム、エンタメ等の利用産業ごとに、宇宙ビジネスアイデアがある事業者等を一つの場に集め、マッチングさせることで、civil useの創出を図る。
- また、分野ごとに、エンドユーザーやITサービス事業者、他省庁等も巻き込みつつ、事業化に向けて必要となるプロセスの策定や課題の抽出を行う。

2．地方ごとの掘り起こし（地方セミナー）

- 宇宙産業に関心or取り組んでいる地域を対象に、セミナーを通じて都道府県や大学、地元企業、国をつなぐための仕掛けを作る。
- 具体的には、7/21に北海道（農林水産、ツーリズム）、10/13に福井（ものづくり、ビッグデータ等）、1/26に沖縄（ビッグデータ、ツーリズム）で開催予定。

S-NETの狙い





「場」「コーディネート（支援）」の提供

既存の宇宙産業に加え、宇宙分野に関心を持つ多様な企業、団体等が集う「場」を提供。
宇宙をツールとして使う非宇宙ベンチャーなど、川中～川下かけてのデマンドサイドに近い企業も取り込み、宇宙産業の裾野を拡大。

【既存】**衛星通信、衛星放送事業者 等**
- **A（小型衛星）**
- **B（小型衛星）**
- **C（探査機）** 等

【既存】**衛星通信、放送事業者 等**
- **D（衛星画像処理配信）**
- **E（気象情報配信）**
- **F（高性能受信機）** 等

【既存】**自動車関連会社、測量業者 等**
- **G（広告代理業など）**
- **H（地場野菜販売）**
- **I（ランチ販売）** 等

→ 新事業の効率的な事業化を促進

人工衛星用部品・コンポーネントの研究開発向け補助事業

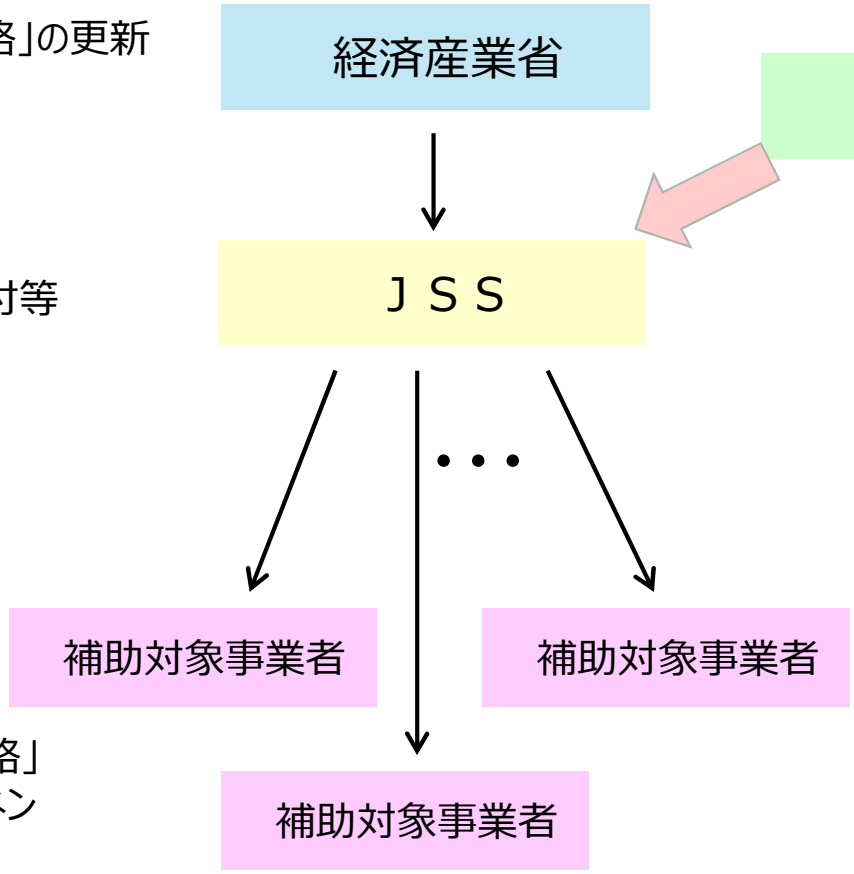
- 平成29年度から、「部品・コンポーネント技術戦略」（平成27年度策定）に基づき我が国として注力すべき宇宙用部品・コンポーネントの開発費用の一部を補助する事業を開始。
- 本事業における部品・コンポーネントの開発支援を通じ、我が国の宇宙機器産業強化への貢献を目指す。
- (一財)宇宙システム開発利用推進機構（ＪＳＳ）を資金管理団体とし、平成29年7月5日～8月3日の期間、補助事業者の公募を実施、書類審査・外部有識者による審査により補助対象事業者を選定。
- 公募の詳細は、ＪＳＳのＨＰに掲載中（https://ssl.jspacesystems.or.jp/blog/archives/1614）。

・「部品・コンポーネント技術戦略」の更新
・事業全体の管理

・公募、審査、採択の実施
・補助額の確定、補助金の交付等
・各補助対象事業の管理

補助率
大企業：１／２
中小企業：２／３

・「部品・コンポーネント技術戦略」に基づく宇宙用部品・コンポーネントの開発



・審査の観点

1．補助対象分野への適合性
2．事業内容の妥当性
3．事業計画の実現可能性、開発の実現可能性
4．成果の効果（国際競争力・優位性など）
5．ビジネスプランの妥当性・実現可能性、製品ライフサイクルの分析・市場フェーズごとのマーケット戦略
6．政策との整合性
7．事業の遂行能力（経営基盤、実施体制、技術力等）
8．自己負担分の調達、経理等の管理・処理