

米国

■ オープンガバメント政策

- 2009年5月、米国政府機関が保有する各種データのカタログサイト「Data.gov」立ち上げ。NOAA(米国海洋大気庁)の気象衛星観測データ等を様々なデータ形式により公開。
- Data.govでは、一般ユーザによるデータ活用、アプリケーション開発促進のため、一部データをAPIで公開。
- 2013年5月、米国政府機関が保有するデータを原則オープンかつ機械読み取り可能な形で公開を義務づける大統領令を発令。

■ NOAAビッグデータプロジェクト

- 2015年4月、NOAAは、気象衛星データに国民が自由にアクセスし、新たなサービスを創出するための環境をクラウドプラットフォーム上で提供するためのプロジェクトを立ち上げ。
- 本プロジェクトでは、米国ICT企業5社(アマゾン、グーグル、IBM、マイクロソフト、オープンクラウドコンソーシアム)と連携。
- 現在、アマゾンのクラウドプラットフォーム「AWS」においては、NOAAの次世代気象レーダー網(NEXRAD)のリアルタイムデータ及びアーカイブデータがオープン&フリーで提供中。

欧州

■ コペルニクス計画

- コペルニクス計画は、欧州委員会とESA(欧州宇宙機関)が共同して、ESAや欧州各国が保有する地球観測衛星等のデータの利用システムを開発・運営するプログラム。
- コペルニクス計画の新規衛星として、異なる種類のセンサーを搭載したセンチネル衛星(Sentinel-1~6)整備を計画。センチネル衛星のデータは、原則無償で公開。

■ コペルニクス計画の衛星データクラウドプラットフォームプロジェクト

- 2016年の商業アイデアコンテストで、スロベニアのソフトウェア会社のSinergise社の「Sentinel Hub」が大賞を受賞。
- Sentinel Hubでは、アマゾンが提供するクラウドサービス「AWS」を活用し、Sentinel-2衛星(マルチスペクトル光学衛星)の撮像データの処理、解析、配布サービスを提供。

■ ESAの衛星データクラウドプラットフォームプロジェクト

- 2016年11月、ESAはソフトウェア会社SAPとの間で地球データ解析サービスの提供を発表。
- SAPが提供する「SAP HANA クラウドプラットフォーム」を活用。

日本

■ JAXAの取組

- 2013年2月より、「G-portal」において、現在運用中及び運用を終了した地球観測衛星の検索、ダウンロードサービスを有償・無償で提供。
- 2014年3月、JAXA OPEN API(2016年3月末まで公開)を活用したアプリケーション開発のアイデアコンテストを開催。

■ JSSの取組

- JSS(宇宙システム開発利用推進機構)は、宇宙関連の新たな事業創出を目指す企業の宇宙ビジネスの事業化の支援を目的としたポータルサイト「宇宙ビジネスコート」を開設。
- 同サイト内で、一般利用者に対する衛星データの新たなアプリケーション環境の整備を目的としたAPI(現在、光学センサーASTERのデータのAPI)を提供。

■ アクセルスペース(民間事業者)の取組

- アクセルスペース社は、光学センサーを搭載した超小型衛星を2022年までに50機体制で運用するコンステレーション衛星網(Axel Globe)の構築を計画。
- 2016年9月、AxelGlobeデータをクラウド環境で管理する場合の最適な手法をアマゾンと共同で検討するとともに、撮像データのオープンデータ化に向けた取組みを発表。

衛星通信の国際動向

米国

■ 静止軌道上のハイスループット衛星によるサービス提供

- Viasat社は、米国向け衛星ブロードバンド提供のため、2011年、ビーム数56、総容量140Gbpsを有するViasat-1を打ち上げ。
- インテルサット社は、航空機ブロードバンドサービス向けとして、2015-2016年にかけて、Epic29e、33e の2機を打ち上げ。

■ 超小型衛星のメガコンステレーションによるサービス計画

- OneWebは、低軌道周回衛星を648機配備することを計画し、2018年より衛星を打ち上げ、2019年以降順次サービス開始予定。2017年2月、インテルサットとの合併及びソフトバンクの17億ドルの出資を発表。
- 2016年、SpaceX、Telesat、Viasat等の事業者が、FCCに対して、相次いでメガコンステレーション計画に係る申請を提出。

中国

■ 小型衛星によるIoTに関する研究開発

- 2017年1月12日、中国航天科工集团公司(CASIC)は、小型衛星「行雲試験1号(Xingyun Shiyun-1、XYSY-1)」の軌道投入により、ナローバンド衛星通信によるIoT及びその利用プロジェクト「行雲(Xingyun Shiyun)」の技術検証フェーズが開始された旨発表。

■ 衛星量子鍵配送技術に関する研究開発

- 2016年8月、中国は、中国科学技術大学(USTC)の開発による世界初となる量子暗号通信衛星「Mozi(墨子)」を打ち上げ。
- 中国とウィーンとの2カ所に設置された光地球局の間を高度約600kmの軌道上の衛星を経由して暗号鍵を伝送する研究を実施予定。

欧州

■ 静止軌道上のハイスループット衛星によるサービス提供

- Eutelsat、Inmarsat、SES等の大手事業者がマルチビームで総容量数10Gbpsクラスの衛星ブロードバンドサービスを提供。

■ 超小型衛星コンステレーションによるサービス提供

- O3bは、赤道上の中軌道(8200km)で運用される12機のコンステレーション衛星により、2014年からサービス提供開始。2016年8月、SESが完全子会社化。

■ 5G、IoTに関する検討

- 欧州委員会は、2014年7月、5Gネットワークにおける衛星通信の役割に関する報告書(第5版)を作成。
- ESAは、ARTESプログラムで、衛星分野のM2M/IoTソリューションの調査、検討、製品開発を開始
- フィンランド政府は、2016年、ロールスロイス等と提携し、無人の船舶自動航行システムの包括的プロジェクトを立ち上げ。

日本

■ 民間事業者の取組

- スカパーJSATは、インテルサットとの共同事業により、2018年下期にハイスループット衛星サービスを提供予定。

■ 次期技術試験衛星の研究開発(2021年打上予定)

- 1ユーザあたり100Mbps程度で、利用エリアのニーズに合わせて衛星ビームに割り当てる周波数幅を柔軟に変更可能とするデジタルチャネライザを開発。
- 衛星ビームの照射地域を柔軟に変更可能とするデジタルビームフォーミング技術を開発。

■ 光衛星通信技術の研究開発

- NICTは、2015年、超小型衛星に搭載可能で10Mbpsの伝送速度を有する光通信機器(SOTA)を開発し、軌道上実証、量子暗号鍵配送技術に必要な偏光測定的基础実験を実施。
- 次期技術試験衛星には、10Gbpsクラスの超高速大容量の光ファイダリンク技術を搭載予定。

米国

■ 新宇宙活動法の制定

- 2015年11月 新宇宙活動法成立。
- 同法は、商業宇宙資源開発を認めた世界初の法律。
- 同法は、月、小惑星その他の天体及び宇宙空間上の水、ミネラルを含む非生物資源の採取に商業的に従事する米国市民に対し、米国が負う国際的な義務等に抵触せずに獲得した場合、当該資源の占有、所有、輸送、利用及び販売を認めている。

欧州・中東

■ ルクセンブルク

- 2016年2月、自国を宇宙資源探査及び利用の分野での欧州の中心地とする旨の政策を発表。
- 宇宙資源開発ビジネスを標榜する複数の企業への資金供与を含む支援を公表。
- 米国を含む他国との共同での法的枠組構築を模索する旨表明。

■ アラブ首長国連邦

- 宇宙探査及び宇宙資源開発を含む宇宙空間における商業活動についての法制化に着手したことを表明。

日本

■ ispace (民間事業者) の取組

- 2010年、月面資源探査を目的としたベンチャー企業として設立。
- 東北大学等と構成したチーム「HAKUTO」を運営し、Google LUNA X Prizeに参加。

国際的取組

■ 国連における検討状況

- 宇宙条約第二条は、月その他の天体の国家による所有等を禁じているものの、天然資源の採掘は明確に否定していないため、宇宙における天然資源の採掘は認められるとの解釈が可能。このため、宇宙資源開発活動やその監督機関などについて、国際的枠組の議論が開始。
- 2016年4月の国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)法律小委員会では、ベルギーの提案により、「宇宙資源探査及び利用のために考えられる法的枠組みに関する意見交換」が2017年の議題として採択。

■ Google LUNA X Prize

- Googleがスポンサーとなり開催されている純民間による月面ロボット探査の国際レース。
- 2017年末までに指定ミッション(500m走行および映像パッケージ送信)を達成したチームに2,000万ドルの賞金を授与。
- 世界中から16チームが参加し、日本からは、チーム「HAKUTO」が参加。

米国

■ 宇宙天気国家戦略

- 米国は、宇宙天気を地震や津波などの災害と並べ、米国戦略的国家危機評価 (US Strategic National Risk Assessment) の一つとして位置付け。
- 2015年、米国内の20を超える機関、50人を超える専門家によって、国家宇宙天気戦略及びアクションプランが作成され、発表。
- 2016年4月、同アクションプランを受け、国務省が極端現象に関する国際協力の枠組みの構築のための研究会を開催。
- 2016年10月、極端宇宙天気現象に対する国家的な備えを強化する大統領令が発表。

欧州

■ 英国

- 2013年、王室技術アカデミーが極端現象の社会影響についてレポートを発表。
- 2015年、内閣は、国家的リスク管理及び宇宙天気現象対応計画を相次いで発表。

韓国

- 2013年、韓国未来創造科学部が「宇宙電波障害」危機管理マニュアルを発表。
- 現在、同マニュアルのフォローアップ調査を実施している模様。

日本

■ NICTの取組

- 我が国においては、NICTが宇宙天気情報を土日を含め毎日提供。
- NICTは、アジアオセアニア地域における宇宙天気アライアンス(AOSWA)の事務局を担当。

■ 太陽地球圏環境予測 (PSTEP)

- 2015年、国内宇宙天気関連研究機関は、科研費新学術領域研究としてPSTEPを立ち上げ(5年間)。
- PSTEPは、研究機関で得られた最新の知見をNICTが発信する宇宙天気予報情報に反映させ、精度の高い情報をいち早く、かつユーザーニーズに沿った形で提供。

国際的取組

■ 国際宇宙環境サービス (ISES) の動向

- 1962年より、国連国際科学会議 (ICSU) のもと、ISESが活動を開始。宇宙天気データおよび予報情報の共有、フォーマットの標準化等について議論。

■ 国際民間航空機関 (ICAO) の動向

- ICAOでは、宇宙天気情報の民間航空運用への利用義務化に向けて議論を継続中。
- 2016年10月、素案が気象パネルで承認。

■ 国連における検討状況

- 2017年2月、国連宇宙空間平和利用委員会 (COPUOS) 科学技術小委員会において、宇宙天気アクションプランの策定に向けた活動を開始。

第3章

新たな価値を創造する宇宙×ICTの重点4分野 ～重点4分野の実現イメージと課題～

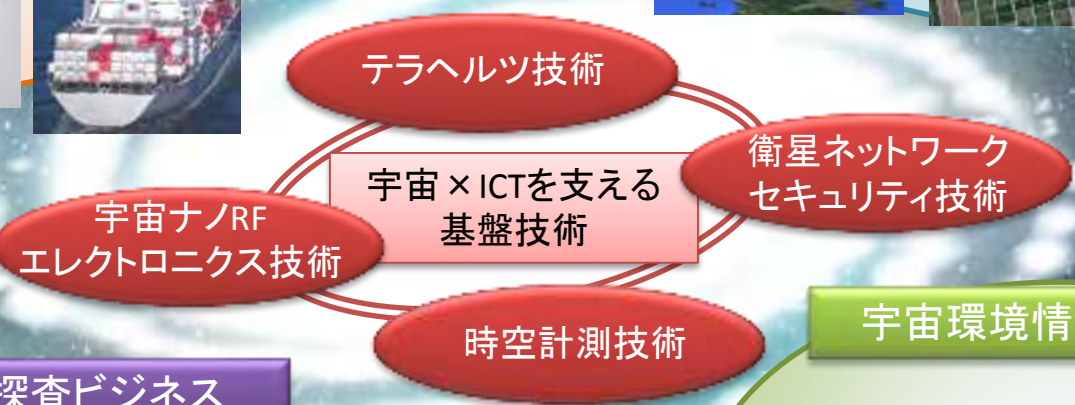
ブロードバンド衛星通信ビジネス

◆地球上のあらゆる場所、宇宙空間を5G、IoTが利用できる環境に



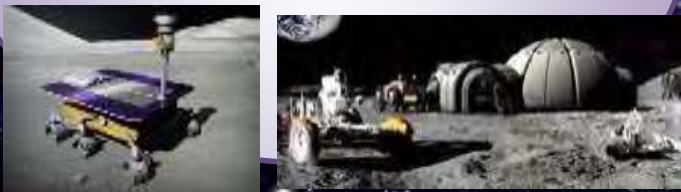
宇宙データ利活用ビジネス

◆宇宙データと他の地上系データの連係が新たなビジネス、社会的価値を創造



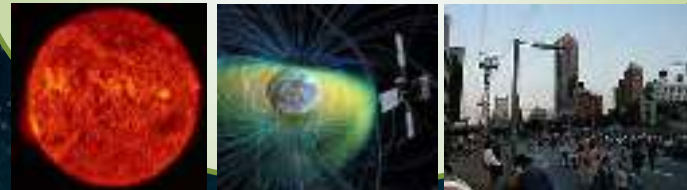
ワイヤレス宇宙資源探査ビジネス

◆電波センサが発見する月惑星資源が宇宙ユーティリティ産業のエコシステムを駆動



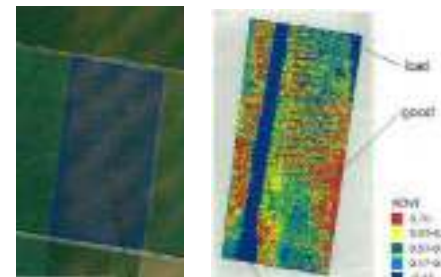
宇宙環境情報ビジネス

◆太陽嵐が都市、人々に及ぼす経済的損失のリスクを宇宙天気情報で軽減

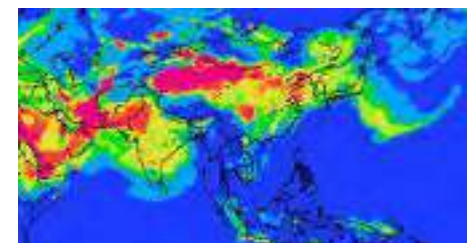


2030年の実現イメージ

- ◆ 光学、SAR(合成開口レーダ)センサのリモートセンシング衛星については、空間分解能の向上に加え、ハイパースペクトルセンサのデータやSARの高次解析データ等の高付加価値データの利活用が進展。
- ◆ 特に光学衛星データは、コンステレーションによる運用により、観測頻度・時間分解能が向上することにより、連続観測データを重視する産業での活用が進展。
- ◆ 気象系の科学衛星についても、データの国際的な連携・交換の進展により広域、連続的データ利用の入手が可能となることにより、非宇宙系事業者によるビジネス活用が一般化。
- ◆ AI、ビッグデータ解析の普及・高度化により、宇宙データとIoTデータ、SNSデータ、地上系オープンデータ等との連係が容易になり、宇宙分野以外の様々な異業種分野における新ビジネスが台頭。



(リモセンデータ解析によるスマート農業)



(ビッグデータ解析によるPM2.5到来予測)

実現に向けた課題

- 今後、民間部門が宇宙データを継続して取得し、ビジネスへの利活用ができる環境を維持すべく、我が国として、地球観測衛星の開発・運用の維持継続に努めることが必要。
- 宇宙データのフォーマットについては、国際的な標準化を推進することが望ましいが、地球観測系データは、現状、利用分野の特徴に適したデータフォーマットが選択されていることや、国・地域ごとにも利用されるフォーマットが異なることなどに鑑みると、中長期的課題と考えられる。
- 宇宙データは、一般的に地上系データと比較して、扱うために要求される専門性が非常に高いことから、宇宙関係の研究者以外の事業者が扱うことが困難。このため、異分野の事業者による宇宙データを活用したビジネス創出環境には、非宇宙系事業者が扱えるような宇宙データの高次処理サービスを提供できる仕組みが必要。
- 宇宙データと他のIoTデータやSNSデータ等を時空間的に連携することにより、新たな価値の創造を促進するためには、大量のデータを効率良く処理・流通させる環境が必要。