令和3年度宇宙産業プログラムに関する事業評価検討会（第1回）
資料8－7

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事業費の概要（終了時評価）

２０２２年１月１４日

経済産業省製造産業局宇宙産業室
さくらインターネット株式会社

目次

１．事業の概要
２．国内外の類似・競合する研究開発等の状況
３－１．研究開発の全体構成
３－２．各研究開発項目の内容
４－１．研究開発計画（研究開発マネジメント）
４－２．資金配分（研究開発マネジメント）
４－３．実施・マネジメント体制（研究開発マネジメント）
４－４．知財や研究開発データの取扱い（研究開発マネジメント）
５－１．研究開発目標（ 事業アウトプット）
５－２．研究開発の成果（ 事業アウトプット）
５－３．論文発表、特許出願等（ 事業アウトプット）
６．事業アウトカム
７．事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ
８．費用対効果

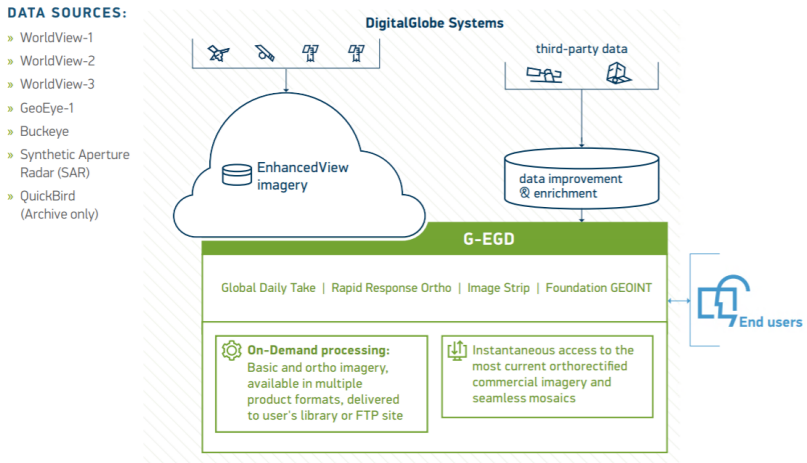
1．事業の概要

事業の目的	昨今、技術革新や新規参入企業の増加等を背景に、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り、これら宇宙由来のデータと他の地上データが組み合わさったビッグデータに AI 解析技術等を適用することで、多くの課題に対しソリューションを提供していくことが期待されている。衛星データは、地球規模での環境を捉える環境衛星データを中心に研究機関には多くのデータがオープン＆フリー化されているものの、ビジネスで利用されている陸域観測衛星データの産業利用は限定的である。理由としては、①ユーザからのリクエストベースで有償によりデータの標準処理の上、提供している点、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な点、等といったことが挙げられる。 そのため、政府衛星データ等のオープン＆フリー化を進めるとともに、ユーザフレンドリーなデータプラットフォームを基盤インフラとして整備等することで、ビッグデータの 1 つとしての衛星データとその他のデータを組み合わせて利用するアプリケーション事業者の創出を促す。						
類　　型	複数課題プログラム　/　研究開発課題（プロジェクト）　/ 研究開発資金制度						
実施期間	2018 年度～2020 年度　（3年間）			**会計区分**	一般会計　／ エネルギー対策特別会計		
評価時期	終了時評価：2021年						
実施形態	国　→　さくらインターネット株式会社（委託）						
プロジェクトリーダー	夏野　剛　　慶応大学大学院政策・メディア研究科（特別招聘教授）						
執行額（百万円）	**2018FY**	**2019FY**	**2020FY**			**総執行額**	**総予算額**
	1,198	1,149	1,039			3,386	3,386

2．国内外の類似・競合する研究開発等の状況

- **米国地理空間情報局（NGA）は、米国政府全体で使用可能な衛星画像を購入・提供。近年、ベンチャーのPlanet lab社、Blacksky社の衛星データも購入しており、いわゆる「アンカーテナンシー」となっている。**
- **また、GAFAM（Google、Apple、Facebook、Amazon、Microsoft）においても、衛星データや地理空間データのプラットフォームを目指す動きが加速している。**

米国地理空間情報局（NGA）「G-EGD」



（出典）MAXER

GAFAM（民間）の取組

	衛星インフラ構築	衛星データ利活用産業	地上設備(地上局)
Google	• 特になし	• 衛星画像分析プラットフォームのGoogle Earth Engineを提供 • 世界全土の衛星画像を閲覧可能なGoogle Earthを提供	• 特になし
Apple	• 特になし	• 自前の衛星を用いた高精度な位置検出サービス提供の噂あり	• 特になし
Facebook	• AMOS-6の配備(事故により失敗) • コンストレーション実験に向けたAthenaの開発・打上	• Connectivity Lab部門が、衛星写真をAIで分析した人口分析地図を作製	• 特になし
Amazon	• Blue Originと連携した衛星コンステレーションプロジェクト、Kuiperが始動	• 衛星データを含む地理空間データプラットフォーム、Earth on AWSを提供	• 各地に所有する衛星通信アンテナと、AWSデータ処理能力を提供する地上局サービスのAWS Ground Stationを提供 • Capellaと戦略的協業
Microsoft	• 特になし	• 衛星写真をAzureで3Dモデル化したゲーム、Microsoft Flight Simulatorを提供 • 大規模な衛星配置シミュレーションができるAzure Orbital Emulatorを提供	• Azure Orbitalで、衛星運用事業者に地上局へのアクセスを提供するサービス提供 • コンテナ式データセンターの提供に必要なネット接続で、Space XのStarlinkを利用

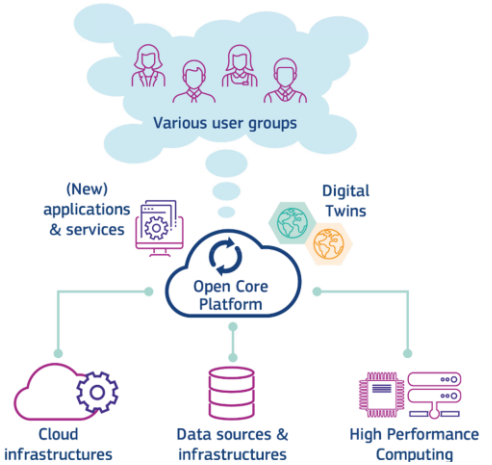
（出典）A.T.カーニー

2．国内外の類似・競合する研究開発等の状況

- **欧州や中国はデータ主権の確立を目指し、地域・国家として衛星データプラットフォームの構築や拡張を強力に推進。**
- **衛星データのみならず様々な地理空間情報や社会経済情報等を集積。**

Destination Earth（**欧州委員会**）

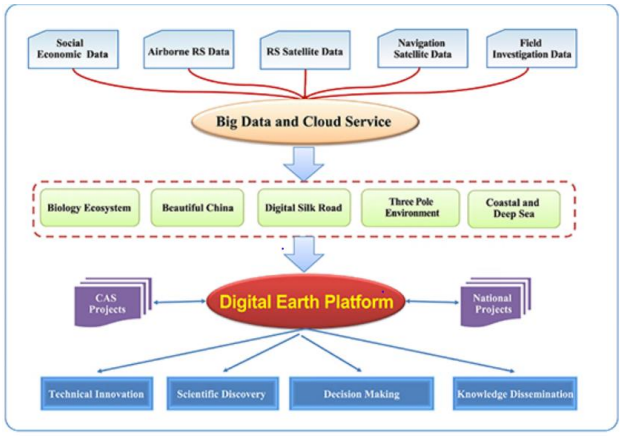
- 気象予報、気候変動、水循環、生物地球科学など、様々なデータをクラウド上に集積し、地球上の自然環境や経済社会活動のモニタリング、シミュレーションなどが行える超高精度の地球のデジタルモデルの公開プラットフォーム。
- 2021年以降、最初の3年間でプラットフォームを開発、7～10年間で徐々に実装予定。
- ESA、欧州中期予報センター、欧州気象衛星開発機構などが開発に協力。



（出典）欧州委員会

CASEarth（**中国科学院（CAS）**）

- 衛星データのほか、資源、環境、生物学、生態学等のデータを集めたプラットフォーム。
- 2018年から5年間のプロジェクトがスタート、2019年開設。
- 総資金は約2億7,900万米ドルで、世界の130機関から1,200人を超える科学者が参加。
- 本プラットフォームは「デジタル一帯一路」構想の一部であり、沿線諸国の地域資源分布、発展可能性等の分析を実施予定。



（出典）中国科学院

３－１．研究開発の全体構成

- **政府衛星データプラットフォームTellusは、平成29年「政府衛星データのオープン＆フリー化及び利用環境整備に関する検討会」の最終報告書において、政府衛星のオープン＆フリー化及び利用環境整備については、将来の民営化を前提に当初は政府予算にて開発・整備を行うよう提言されたことを受け、事業を開始した。**
- **当プラットフォームの潜在的ユーザ等を委員とするアドバイザリー委員会を設置。平成29年「政府衛星データのオープン＆フリー化及び利用環境整備に関する検討会」で座長を務めた慶応大学大学院政策・メディア研究科 夏野　剛氏に継続して座長を務めていただいた。**

研究開発項目		実施者
①Tellus ver1.0の開発	-	【さくらインターネット（株）】
②Tellus ver2.0の開発	-	【さくらインターネット（株）】
③Tellus ver3.0の開発	-	【さくらインターネット（株）】

3－2．各研究開発項目の内容

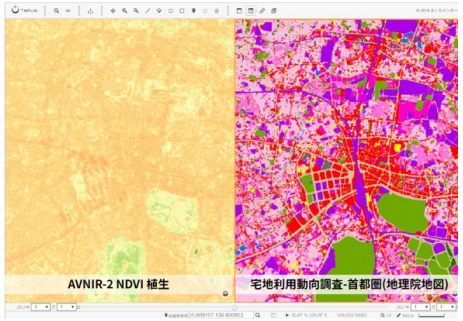
研究開発項目①　Tellus ver1.0の開発

- Tellusは、**衛星データと様々な地上データ**（気象、人流等）を分析・解析するために、①**ソフトウェア**、②**コンピューティングリソース**を提供。
- 2月21日は、以下の機能のVer1.0を提供。来年度、各機能・ユーザビリティの拡充を進める。

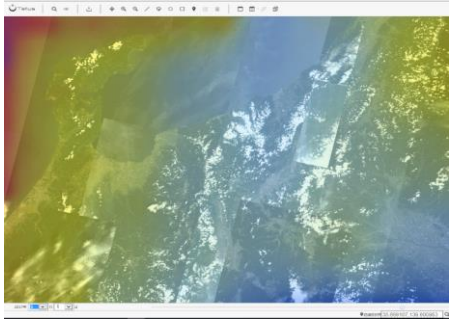
＜機能１＞

衛星データと地上データの閲覧・重ね合わせ機能

Tellusに搭載された衛星データと地上データに加え、ユーザが保有する外部ファイルを取り込み、地図上に重ね合わせて表示するブラウザアプリケーション。データの傾向、相関等の簡易な可視化が可能。
（★想定ユーザ：ライトユーザー）



新宿駅周辺の植生（衛星画像）と宅地動向（地理院）の比較・閲覧

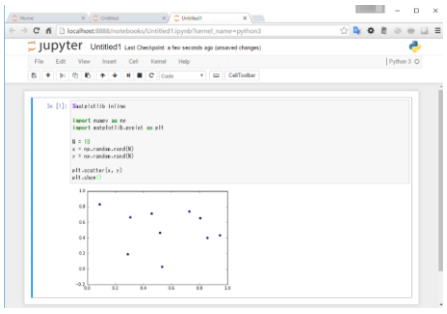


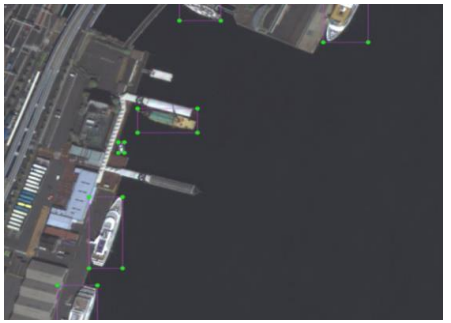
関東甲信越の日別降水量（Gsmap）と土地被覆（衛星）の重ね合わせ

＜機能２＞

重ね合わせたデータの分析・解析機能

機械学習に適したプログラミング言語での解析や、アプリ開発が可能な環境。重ね合わせたデータにユーザーが作成した解析アルゴリズムを適応可能。
（★想定ユーザ：データ解析事業者）





高分解能光学画像を用いた港湾部での船舶識別プログラム。
機械学習で作成したアルゴリズムを光学画像に適用し、船舶を自動識別（右図：緑の点線部）

3－2．各研究開発項目の内容

研究開発項目②　Tellus ver2.0の開発

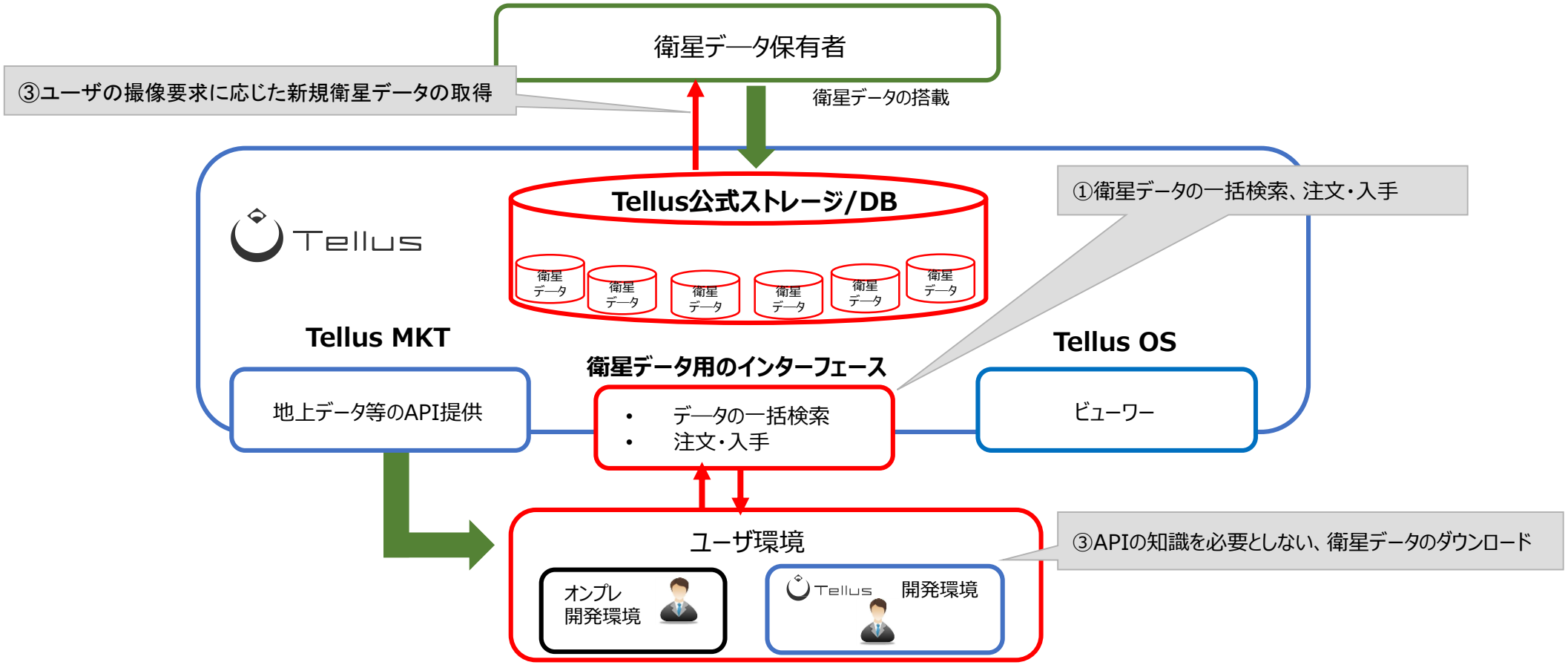
- **Tellus ver2.0で下記の事項をリニューアル**

Tellus WEB	• デザインを全面的にリニューアル • チュートリアル、FAQ などフォローコンテツを拡充 などフォローコンテツを拡充 • 衛星データビジネスの紹介を拡充
Tellus OS	• デザインを全面的にリニューアル • 位置と時刻での絞り込み動線を強化 • ベースマップとデータを分離 • マーケットの商品連携（検索機能は来年）
Tellus マーケット	• 新規オープンに向けてのシステム構築 ・新規オープンに向けてのシステム構築 ・新規オープンに向けてのシステム構築 ・新規オープンに向けてのシステム構築 • プロバイダの商品登録、カスタマー購入 ・プロバイダの商品登録、カスタマー購入 ・プロバイダの商品登録、カスタマー購入機能

3－2．各研究開発項目の内容

研究開発項目③　Tellus ver3.0の開発

- **2021年10月にリリースしたTellus3.0で、以下を含む機能の利用が可能になった。**
  - ①　衛星名や時間・場所で、Tellusに搭載された全衛星データの**一括検索及び検索結果のデータ購入**
  - ②　APIの知識を必要としない、**衛星データのダウンロード**
  - ③　商業衛星プロバイダーと協力した、**ユーザの撮像要請に応じた新規衛星データ取得**



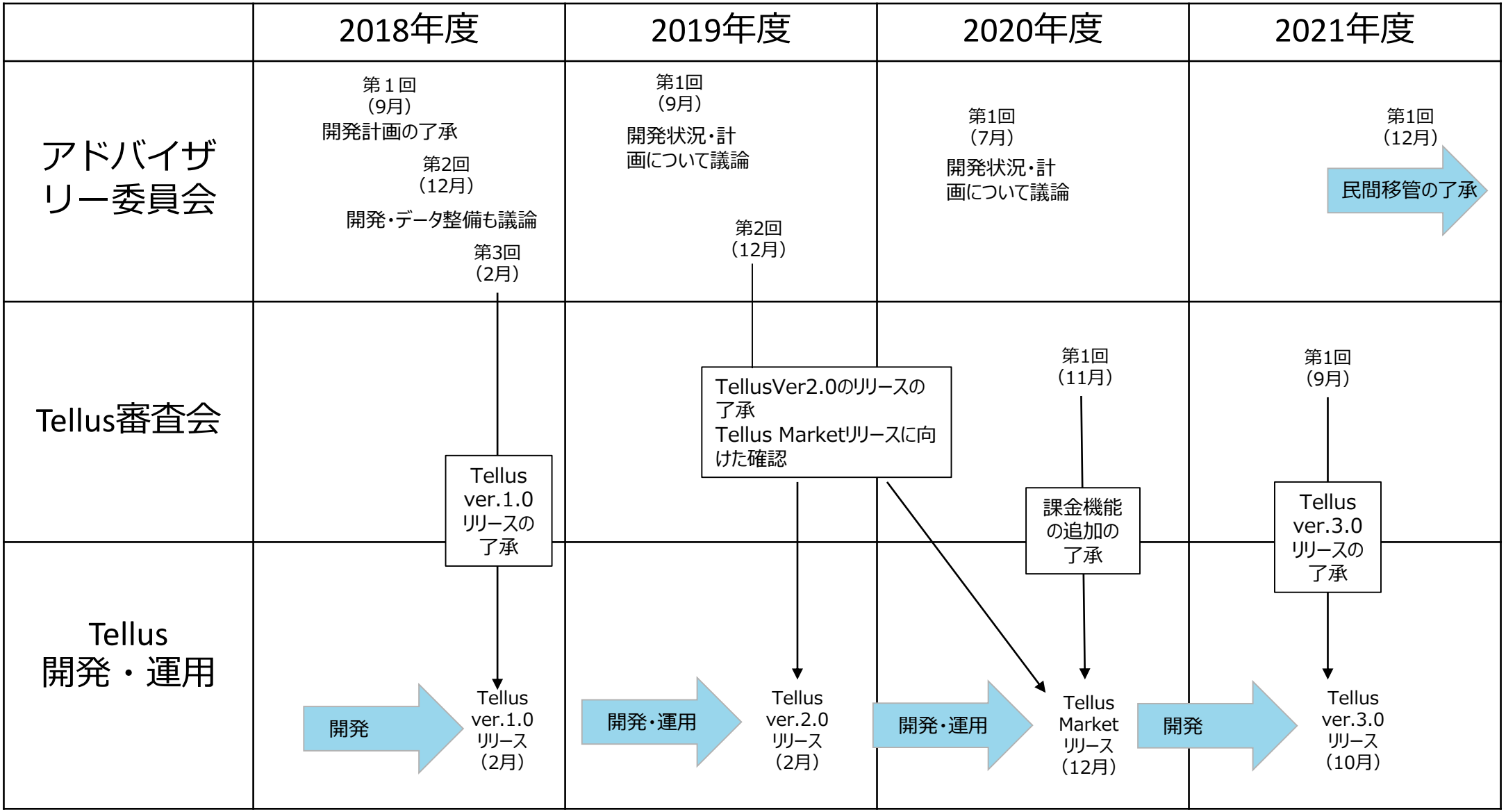
４－１．研究開発計画（研究開発マネジメント）

- 本プラットフォーム開発にあたっては、前述通り、潜在的ユーザ等を委員とするアドバイザリー委員会を設置。
- セキュリティ上の問題有無、顧客との契約書などの法律面、その他リリースにかかる全般的な意見聴取を行う「Tellus審査会」を設置。
- Tellusの開発への貢献と利用促進を目的として創設された「xDataAlliance」から意見を聴取して事業を実施。

委員会	メンバー	役割
アドバイザリー委員会	夏野委員長を筆頭に潜在的ユーザ等７名が委員として任命。関係省庁はオブザーバーとして参加。	衛生データ整備、プラットフォーム開発仕様、プラットフォームの利用促進、他のデータプラットフォーム等との連携に関する助言聴取
Tellus審査会	官民６名の委員で構成。	セキュリティ上の問題有無、顧客との契約書などの法律面、その他Tellus Ver2.0リリース以降、全般的な意見聴取の場として、審査会を実施。
xDataAlliance	さくらインターネット、AXELSPACE、G空間情報センター、みずほ情報総研、シャープ、pwc、DeNA等（計34社）	Tellusの開発への貢献と利用促進を目的として創設。宇宙産業関連企業を含めた事業者・研究機関・団体で構成。

4－1．研究開発計画（研究開発マネジメント）

● 本プラットフォーム開発スケジュールは下記のとおり。



４－２．資金配分（研究開発マネジメント）

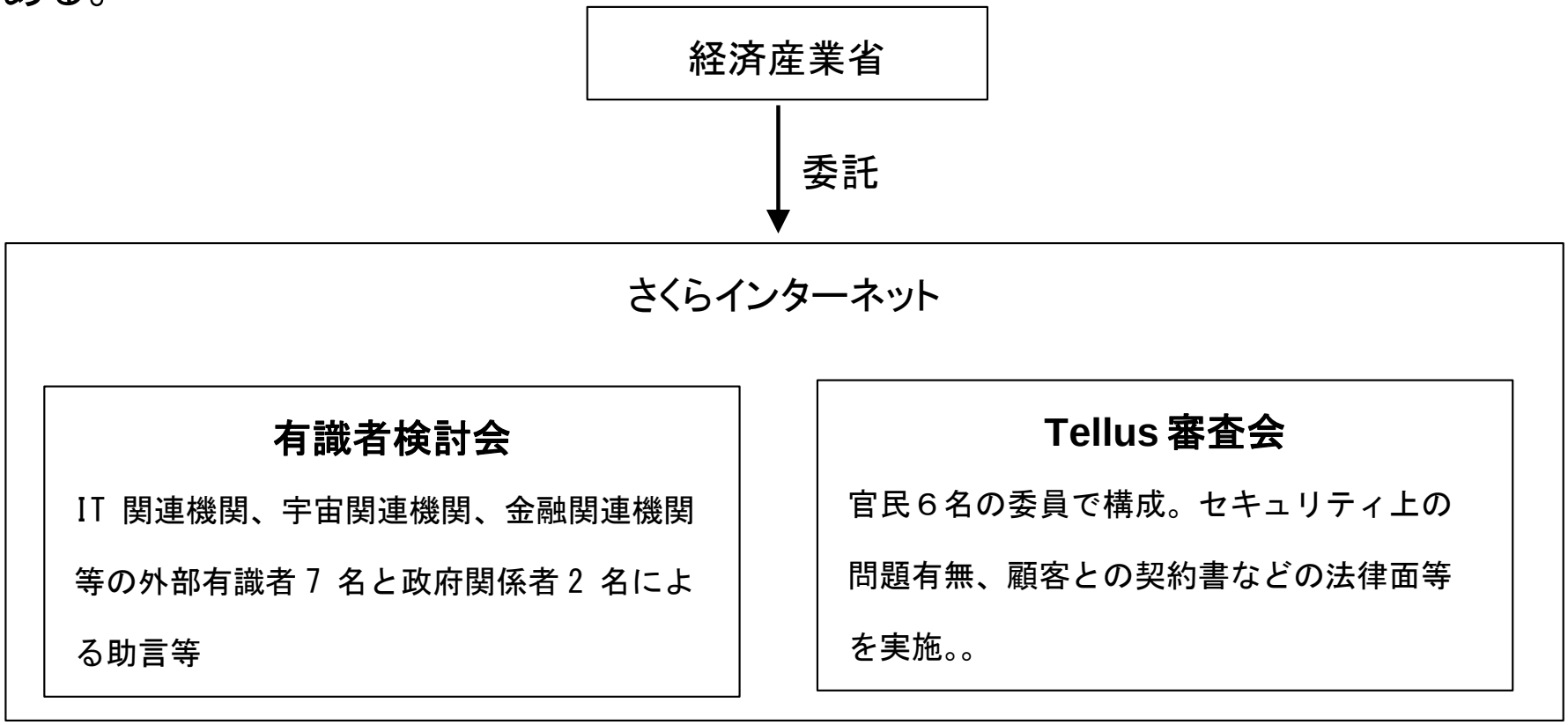
- 2018 年度から2020年度までの資金配分を下記に示す。全体スケジュールに基づき、事業計画の各項目に配分し、各々の進捗に従い、事業を適切に推進した。

（単位：百万円）

年度	2018年度	2019年度	2020年度
予算（百万円）	1,198	1,149	1,039

4－3．実施・マネジメント体制（研究開発マネジメント）

- Tellusの開発（2018年度～2021年度）の体制図は、下記のとおり。
- 前述通り、有識者検討会とTellus審査会を設置し、マネジメント体制を構築。
- 委託事業者であるさくらインターネット株式会社は、データセンター事業およびインターネットサービス事業を受託する事業者で、容量の大きい衛星データを扱うデータセンターのノウハウを有し、インターネットサービス事業も行っており、本事業を実施するのに適格な事業者である。



４－４．知財や研究開発データの取扱い（研究開発マネジメント）

- 本事業では、衛星データをオープン＆フリーで提供を行う必要があるため、衛星データプロバイダーのデータポリシーに鑑み、経済産業省、さくらインターネット間で連携のうえ、衛星データ、地上データ等を提供した。

5－1．研究開発目標（ 事業アウトプット）

- 本事業では、プロトタイプを開発しながら事業の実証を行うため、中間目標と最終目標にプロトタイプと完成版の開発を目標に設定。

研究開発項目	中間目標（2019年度）	最終目標（2020年度）	設定（変更）理由
政府衛星データプラットフォームTellusの開発	Tellus ver2.0の開発・運用	Tellus ver3.0の開発・公開	プロトタイプを開発しながら事業の実証を行うため。

5－2．研究開発の成果（ 事業アウトプット）

評価項目2－3

研究開発項目	最終目標（2020年度）	成果・意義	達成状況	未達の原因分析/今後の見通し
政府衛星データプラットフォームTellusの開発	Tellus ver3.0の開発・公開	Tellus ver.3.0をリリースし、2021年12月末時点で、国内外24,000を越えるユーザが利用している。	達成	-

5－3．論文発表、特許出願等（ 事業アウトプット）

- 本事業では、プロトタイプを開発しながら事業の実証・運用を行った。

年度	論文数	国内特許出願	国外特許出願	PCT出願
2018年	0件	0件	0件	0件
2019年	0件	0件	0件	0件
2020年	0件	0件	0件	0件

国際標準への寄与
-

プロトタイプの作成
2019年2月：Tellus ver.1.0リリース 2020年2月：Tellus ver.2.0リリース 2021年10月：Tellus ver.3.0リリース（最終版）

6．事業アウトカム

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

2030年代初期までに宇宙産業の市場規模を2.4兆円まで拡大する見込みの中、宇宙利用産業は約7割の1.6兆円規模と想定される。このうち、2030年代初期までに宇宙利用産業の市場規模に約3400億円（約20%程度）貢献されることが期待される。本事業では、政府衛星データプラットフォームTellusの開発等を実施した。の 5 チームが採択され、実証事業を実施した。
今後、Tellus利用した衛星データの売買、Tellus上でのソリューション開発が行われTellus上でのビジネスが創出・促進されることが期待される。

アウトカム目標		目標の設定理由	目標達成の見込み
2030 年代初期	宇宙産業の市場規模を2.4兆円まで拡大する見込みの中、宇宙利用産業は約7割の1.6兆円規模と想定。このうち、2030年代初期までに宇宙利用産業の市場規模に約3400億円（約20%程度）貢献。	「宇宙産業ビジョン2030」（2017年5月29日宇宙政策委員会）及び平成２９年度製造基盤技術実態等調査事業（ビッグデータにおける衛星データのあり方に関する調査）を元に設定。	達成の見込み。

7．事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

- 2021年度をもって政府衛星データプラットフォームTellusの開発は終了することとなル予定。
- 既に、Tellusは、民間活力を利用した運営形態をとっており、これが民間事業として自立できるか否かが今後の衛星データ利用拡大の重要なポイント。

- 2022年度以降は、民間事業として自立化しつつ、衛星データの安定的かつ恒久的な提供を可能とする必要がある。宇宙基本計画に基づき、当面は公費ゼロにこだわらず、政府からも一定の支援を行うことで、官民連携で自立化及びより優れたプラットフォームとなることを目指す。

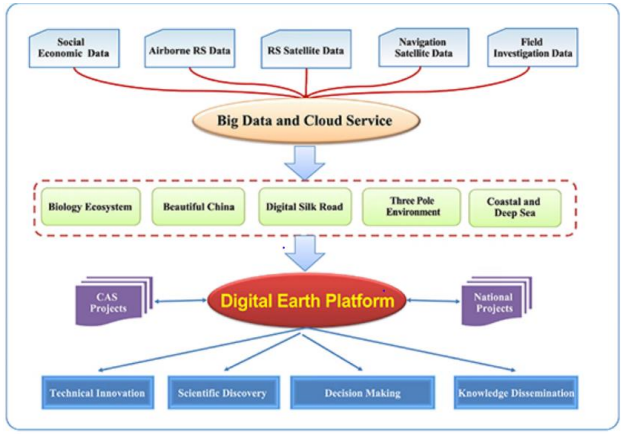
- 具体的には、プラットフォームの運営は民間に委ねることを基本とし、政府は、政府衛星データオープン＆フリー化、国際連携及び衛星データ利用実証事業等に予算措置を行うことで、衛星データの利活用促進に取り組む。

8．費用対効果

- 当該プラットフォームの利用促進の観点から、単位あたりのコストを下記のとおり設定。いずれも目標値を達成。
  ①執行額／プラットフォームへのユーザ登録件数、
  ②執行額／プラットフォームへのユーザアクセス件数
- 中国で開発されているCASEarth（中国科学院（CAS））の総資金は約2億7,900万米ドル（≒300億円）と比較すると、その１／１０程度の費用で効率的に開発が行われた。今後、来るTellusの民間移管に向けて、効率的な開発が望まれる。

CASEarth（中国科学院（CAS））

- 衛星データのほか、資源、環境、生物学、生態学等のデータを集めたプラットフォーム。
- 2018年から5年間のプロジェクトがスタート、2019年開設。
- 総資金は約2億7,900万米ドルで、世界の130機関から1,200人を超える科学者が参加。
- 本プラットフォームは「デジタル一帯一路」構想の一部であり、沿線諸国の地域資源分布、発展可能性等の分析を実施予定。



（出典）中国科学院