10. 政府衛星データプラットフォーム「Tellus（テルース）」について

Japan's Open & Free Satellite Data Platform “Tellus”

田村 幸平*

Kohei TAMURA

Abstract: “Tellus” is Japan’s open and free satellite data platform, aimed at creating new business market utilizing satellite data. Despite the growing quantity and quality of earth observation satellite data across the world, there is plenty of room for industrial utilization. This paper introduces one of the Government of Japan’s activities to promote the usage of satellite data, the Tellus data platform.

1. はじめに

現在、宇宙産業は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る。地球観測衛星データ（以後、特段の言及が無い限り「衛星データ」という）についても、単なる宇宙由来のデータではなく、ビッグデータの一部として様々なデータと組み合わせ、AI等の解析技術を活用することで、多様な分野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。

他方、日本の衛星データは、産業利用は限定的な状況である。

この背景にある宇宙産業の現状や課題、それを解決するべく経済産業省で開発を進めている政府衛星データプラットフォーム「Tellus（テルース）」について紹介する。

2. 宇宙産業の現状と課題

近年は超小型衛星の高性能化により衛星利用が低コスト・低リスク化してきたことに加え、計算能力の進歩により膨大なデータ処理に対する技術的なハードルが下がっている。そのため、海外だけでなく日本でも宇宙分野への民間・ベンチャー企業の参入が進んでいる。しかし、日本の宇宙産業を見ると、全体の市場規模が約1.2兆円と言われている¹、その基盤となる宇宙機器産業は官需によって支えられている。そこで、経済産業省としては、利活用の広がりが期待される宇宙利用産業を育て、これにより官需依存の強い宇宙機

器産業の民需ベースでのニーズも増やし、民間事業者の参入を増やす形で宇宙産業全体の拡大を狙うこととしている。

諸外国の状況を見ると、例えば米国では、政府機関である NOAA（米国海洋大気庁）が提供しているデータは、Amazon や Google 等の IT 事業者のクラウド環境のプラットフォームを通じて利用することも可能となっている。そのプラットフォームの開発・維持を行う IT 事業者は、プラットフォーム上で利用できるアプリケーションの開発を他のアプリケーション開発事業者に募っており、こうした座組でプラットフォームの価値を高めている。また、欧州や豪州等においても、政府機関が関与する形で衛星データプラットフォームが整備されている。国によってデータ提供のモデルは異なるものの、政府が整備する衛星のデータを原則としてオープン＆フリーな形で無償公開する仕組みが整っている状況である。

翻って、現在、日本では、地球規模での環境を捉える環境衛星データを中心に、研究機関向けにはデータのオープン＆フリー化がなされているものの、ビジネスニーズが期待される地球観測衛星データの産業利用は限定的である。その理由としては、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及び提供がなされていること、②データ量が膨大で一般ユーザのコンピュータでは扱いづらいこと、③データ解析にあたり高価なソフトウェアが必要であること等により、衛星データ利用が進んでいないと言える。

*経済産業省製造産業局宇宙産業室
「写真測量とリモートセンシング」VOL. 59, NO.1, 2020

1 宇宙産業ビジョン2030(平成29年5月29日、宇宙政策委員会決定)

3. 政府衛星データプラットフォーム Tellus

こうした衛星データ利用への言わば「参入障壁」を取り除き、衛星データ利用促進を図るため、経済産業省は、平成30年度に、クラウド環境でオープン＆フリーで衛星データを利用することができる、政府衛星データプラットフォーム「Tellus」の開発に着手した²。Tellusはアジャイル開発で進めており、平成31年2月にプロトタイプ版をリリースするに至った³（図1）。

図1 Tellusの構成イメージ

3.1 Tellusのユーザ構成

令和2年1月時点で、Tellusの登録ユーザは約13,000人であり、そのうち、約300名が統合開発環境（後述）の利用者数である。個人・法人、宇宙産業/他産業問わず、国内外の幅広いユーザが登録されている。

3.2 Tellusの機能

Tellusは、簡単なユーザ登録を行うことで利用できる。その主な機能として、①Tellus OSと②統合開発環境がある。

①Tellus OSでは、衛星データや地上データを直感的な操作で地図上に画像を重ねて表示することができる。時系列や地域など様々な観点で比較することでイベント前後の差分やデータ間の特性や傾向を読み取ることが可能になる（図2参照）。

②統合開発環境では、Tellusに搭載されているデータを使った解析やアプリケーション開発が可能である。統合開発環境にアクセスするだけでJupyterLabを介してPythonやRといったプログラミング言語を利用し、衛星データの画像処理や、データ同士の演算処理等の解析を行うことができる。統合開発環境では、Tellus上の各種データとJupyter LabがAPIで

図2 Tellus OSの画面サンプル

連携している。この統合開発環境の中で利用可能なクラウド環境として「CPU：4 Core、メモリ：8 GB、ディスク：SSD 100GB」の性能を提供し、その他、専有環境やGPUサーバを現在無料で提供している。

上記機能を用いてTellus上で利用可能なデータとしては、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）や民間事業者等が運用する地球観測衛星のデータがある。令和2年1月時点では、ASNARO-1⁴、ASNARO-2⁵やつばめ（SLATS）⁶等がTellusにおいてしか無料で閲覧できない衛星データとして特徴的である。

また、衛星データ以外のデータとして、アメダスの降水量や風向風速等の情報、スマートフォンの位置情報を利用した人流情報、地域経済分析システム（RESAS）⁷といった衛星データ以外のデータを搭載している（図3参照）。衛星データと組み合わせることで新たなインサイトが得られることを期待している。

こうしたTellusの機能やデータを用いて新たなサービス、ソリューションが生まれることを期待している。例えば、Tellusを利用した海釣りスポット検索アプリの開発を例にとると、①統合開発環境において、衛星データとしてGCOM-Cの海面水温を可視化する。②人流データから、混雑なく漁場へ行きやすい場所を割り出す。③ひまわりの雲画像やアメダスの風力データから、晴れていても風が穏やかそうな場所を推測する。④これらの解析結果を重ね合わせ、最適な釣りスポットを導き出す、という一連の流れをTellus上でアプリとして提供することが可能である。

4 ㈱パスコが運用する光学衛星

5 日本電気㈱が運用する合成開口レーダ衛星

6 JAXAの超低高度衛星技術試験機「つばめ」

7 <https://resas.go.jp/>

2 平成30年度政府衛星データのオープンアンドフリー化・データ利用環境整備事業（経済産業省）

3 <https://www.tellusxdp.com/ja/>

衛星データ	光学	ALOS, SLATS, ASNARO-1, Landsat-8
	合成開口レーダ	ALOS-2, ASNARO-2
	気象系	GCOM-C, ひまわり8号, GSMaP, MODIS
	標高	ASTER GDEM 3, AW3D30
衛星データ以外	アメダス1分値, Profile Passport ⁸ , モバイル空間統計 ⁹ , RESAS	

図3 Tellus で利用可能な主なデータ (令和2年1月時点)

4. 衛星データ利用促進の取組

4.1 衛星データ解析人材の育成

衛星データ利用促進のためには、Tellus による利用環境の整備に加え、実際に衛星データを利用した解析を行うデータ解析人材の育成も重要である。そのため、①ハンズオン講座、②eラーニング、③データコンテストを実施している。以下、それぞれの概要を記す。

① ハンズオン講座 (Tellus Satellite Boot Camp)

Tellus を使って衛星データの解析を行うために、基本的な使い方から実践的な解析手法までを学ぶことができる無料のハンズオン講座¹⁰。動画教材によるeラーニングでの事前学習を行った上で、2日間の講座を通じて、衛星データ解析と機械学習を利用してデータ解析人材を育成し、衛星データを利用したビジネスの創出を図ることを目的としている。衛星データの基本的知識から、Tellus 上での Python を使った衛星データ画像解析演習、機械学習における物体検出概論といった内容の講義・演習を受講することができる。

令和元年度は、東京と大阪で1回ずつ開催した。

② eラーニング (Tellus Trainer, TechAcademy×Tellus 初心者向け Tellus 学習コース)

上記 Tellus Satellite Boot Camp はハンズオン形式での受講であるため、開催場所・回数、指導講師の数等の制限があり、必ずしも希望者全員が参加できる訳ではない。実際、今年度開催した東京でのハンズオン

講座では、定員50名に対し、応募者は約290名であり、大阪会場も同様に定員超過であった。そこで、様々な事情によりハンズオン講座を受講できないユーザー層をターゲットに、令和元年度から、eラーニング教材の提供を開始した。

eラーニングは無料で提供しており、2種類ある。一つは「Tellus Trainer」¹¹という、Tellus Satellite Boot Camp と同じ内容のプログラムを受講できるもの。そのため、プログラミング言語の経験がある者を対象としている。これに加え、プログラミング初心者向けのeラーニング教材として、「TechAcademy×Tellus 初心者向け Tellus 学習コース」を提供している¹²。Python を用いて、簡単な画像処理や衛星画像の加工、数値予測の方法等をオンライン上で学ぶことができる。これにより、中学生以上の学生を含む若年層の Tellus ユーザの開拓も期待される。

	Tellus Satellite Bootcamp	Tellus Trainer	TechAcademy × Tellus
形式	ワークショップ形式	E-Learning形式	E-Learning形式
対象	プログラミングスキルを有するIT技術者		初心者
時期	10月26,27日 @東京 11月16,17日 @大阪	11月21日～	12月26日～
講座内容	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星データの基礎知識 ・Tellus上の衛星データ画像解析演習 ・衛星データ×機械学習概論 ・機械学習における物体検出概論 ・物体検出演習 ・Tellus相談会 		<ul style="list-style-type: none"> ・Tellusの使い方 ・Python基礎知識 ・衛星画像の加工 ・機械学習の実践

図4 ハンズオン講座、eラーニングの概要 (令和元年度実施)

③ データコンテスト (Tellus Satellite Challenge)

ある課題・テーマを設定し、衛星データと機械学習を組み合わせたアルゴリズムを開発し、その精度の高さを競うデータコンテスト。衛星データの活用事例を可視化し、優秀なデータサイエンティストの発掘、衛星データの周知・啓蒙等を行うことで Tellus の活用促進を目的とする。これまで、「合成開口レーダ画像を用いた土砂崩れ検知」(第1回)、「高分解能光学衛星データを用いた水域における船舶検出」(第2回)、「合成開口レーダデータを用いた海水領域の検知」(第3回)をテーマに開催し、「衛星データ×機械学習」の有用性を検証している¹³。ある実際の業務上の課題(例：これまで作業員による衛星画像の目視判読を行って

8 (株)ログウォッチャー提供

9 (株)ドコモ・インサイトマーケティング提供

10 さくらインターネット(株)、(株)SIGNATE、一般財団法人リモート・センシング技術センターが運営

11 <https://tellustrainer2019.peatix.com/view>

12 <https://techacademy.jp/lp-tellus>

13 (株)SIGNATE のデータコンペティションを利用。

るが判読に時間がかかっている等)に対し、衛星データと機械学習の組み合わせによって解決が期待されるようなものをテーマに設定している。こうしたデータコンテストでのアルゴリズムの開発や精度の競争の結果を、課題保有者に活用してもらうことを睨んで実施している。

4.2 Tellus のオウンドメディア

Tellus のオウンドメディアとして、宇宙ビジネス情報サイト「宙畑 (そらばたけ)」を公開している¹⁴。宙畑では、Tellus の使用方法や活用例の記事や、衛星データを中心とした幅広い宇宙産業にかかる国内外のニュースを配信しており、宇宙分野への一般の関心を惹きつける役割に加え、実践的な Tellus の活用方法まで学べるようになっている。

4.3 その他

経済産業省の Tellus の事業とは別で、民間主体での Tellus の開発への貢献と利用促進を目的として組成した、Tellus を中心とした新たなエコノミー創出を目指すパートナーシップである xData Alliance (クロスデータ アライアンス)¹⁵の活動もある。ビジネス開発、人材育成、インフラ、投資、防災・セキュリティ、データ収集、データ利活用といった多様な分野での貢献を目指す民間事業者等27団体が加入しており(令和2年1月時点)、アライアンス内での情報共有等を行っている。

5. Tellus の課題及び今後の取組

Tellus は衛星データ利活用を促進するための一つの施策に過ぎない。まずは衛星データに気軽に触れられる環境を整備し、これまで衛星データに触れてこな

かった人等が、Tellus を活用して既存業務の効率化や新たなソリューション作りを行うきっかけを与えるものとなることを期待している。そのためには Tellus のデータプラットフォームとしての魅力を高めていくことが必要である。Tellus はアジャイル開発で進めており、Tellus を活用したユースケースを創出していくためにも、ユーザの御意見を考慮しながら順次搭載データの量や機能、使いやすさ等の充実化・改善を行っていく。

今後の取組としては、現在、Tellus 上では Tellus OS 及び統合開発環境という機能が備わっているのみであるが、新たな機能として、「Tellus マーケット」を令和2年2月末に設ける予定である。Tellus マーケットを通じて、Tellus に標準搭載されていない衛星データ、衛星データ以外のデータ、解析ツール、アルゴリズム等がそれぞれのデータプロバイダから販売され、それらを用いて Tellus 上で閲覧・解析等を行うことが可能となる。これにより、例えば、現状の Tellus では提供されていないデータが欲しいユーザは、Tellus マーケットにて衛星データを購入することもできるようになる。逆に、各種データやツールを保有・提供している者は、プロバイダとして Tellus を通じてそれを販売することができる。Tellus の登録ユーザには宇宙産業問わず様々な分野のユーザがいるため、これまでにない分野のユーザを取り込むチャンスになりうると期待している。

参考文献

平成29年度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報告書(2017年10月、経済産業省)

14 <https://sorabatake.jp/>

15 2018年発足。 <https://www.xdataalliance.com/ja/>