

JAXA OPEN API による地球観測データの利用拡大

秋山 恭平^{*1}, 可知 美佐子^{*1}, 西原 雄次^{*1}, 館下 博昭^{*1}, 安部 眞史^{*1},
高井 元^{*1}, 石井 宏宗^{*1}

Expanding the Use of Earth Science Data via JAXA OPEN API

Kyohei Akiyama^{*1}, Misako Kachi^{*1}, Yuji Nishihara^{*1}, Hiroaki Tateshita^{*1}, Masashi Abe^{*1},
Moto Takai^{*1}, Hiromune Ishii^{*1}

Abstract

JAXA OPEN API is a Web API (Application Programming Interface) designed to provide simple and efficient access to people beyond the public sector, including scientific and educational fields, with a view to promoting the broader sharing of Earth science data. In order to demonstrate the efficacy and usability of the API, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) held a competition to develop innovative applications by taking advantage of the global Earth science data. This paper describes the activity and results for expanding the use of Earth science data using the JAXA OPEN API.

keywords: Web API, Earth Science data, application, competition

概 要

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が所有する膨大な地球観測データを、異なる分野のユーザであっても簡単に利用できる仕組みを提供し、データの利用用途を広げることを目的として、地球観測データの WEB API (JAXA OPEN API) を整備した。また、その API を利用したアプリケーションの開発コンテスト (JAXA OPEN API COMPETITION) を開催し、地球観測データを利用した多くのアプリケーションが創造されることを実証した。本稿では、これらの一連の活動と本活動がもたらす成果について述べる。

1. はじめに

スマートフォンを始めとする Information and Communication Technology (ICT) 技術の発達や Twitter や Facebook のような Social Networking Service (SNS) の普及により、小規模なコミュニティもしくは個人が、社会を変えるようなサービスや価値を生み出すことが可能になってきた。また、データ解析技術の発達により、その道の専門家でなくとも Web 上の大容量のデータ (ビッグデータ) を扱えるようになり、データの新しい利用価値を生み出す基盤が整えられつつある。さらに近年では、二次利用の可能なルールで公開された公共データ (オープンデータ) の利用促進を目的としたさまざまな取り組みが、国を挙げて進められている。

一方で、宇宙データは歴史も古く、ビッグデータの先駆けともいえるデータであるが、その利用は

^{*} 平成 27 年 12 月 17 日受付 (Received December 17, 2015)

^{*1} 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

公的機関（大学，独法，官公庁，自治体）を中心として，一部の専門家，研究機関，企業等がほとんどであり，一般への普及が進んでおらず認知度も低いのが現状である．しかし，上述のような技術革新の恩恵をうけ，ビッグデータである宇宙データを専門家以外の一個人が扱い，新たな価値を生み出すことが現実になりつつある．このような社会情勢の中で，NASA が企画する”International Space Apps Challenge (ISAC)”^{*2} など，宇宙関連のオープンデータの新たな利用方法を模索する動きが世界各地で始まっている．

こうした現況を踏まえ，宇宙航空研究開発機構（JAXA）では，JAXA が所有する膨大な地球観測データを，これまでそのようなデータに触れたことのない他分野のユーザが利用できる仕組みを提供するとともに，アプリケーションを開発するきっかけとなる機会を提供することで，オープンデータの新たな利活用分野を創出する取り組みを始めた．具体的には，JAXA の地球観測データの WEB API（Application Programming Interface）を公開するとともに，本システムで提供されるデータを使ったスマートフォンや WEB サービスなどのアプリケーションの開発コンテストを開催した．

本稿では，JAXA の地球観測データの WEB API（JAXA OPEN API）のシステム概要を説明するとともに，この API を利用したアプリケーションの開発コンテスト（JAXA OPEN API COMPETITION^{*3}）の成果について述べる．

2. JAXA OPEN API

2.1. システム概要

JAXA OPEN API は，宇宙データを「シンプルで直感的な形で」ユーザに提供することを目的としたウェブサービス（WEB API）であり，2013 年 11 月より試行運用を開始した．本システムでは，地球観測データを，「物理量の種類＋緯度・経度・日付」という直観的にイメージしやすい条件で指定することにより，必要な情報に必要最小限の知識でアクセスすることができるよう配慮されている．また，スマートフォンや WEB アプリでの利用を想定し，HTTPS プロトコルの GET メソッドでデータをリクエストすることで，リクエストパラメータに基づいて機械判読に適したデータ形式（XML，JSON 等）でデータ出力する機能を備えている．本システムが提供する地球観測データの利用ポリシーは，源泉となる地球観測データの利用規約（GCOM-W1 データ提供サービス^{*4}，全球降水マップ GSMaP^{*5}）に準拠している．また，これらのデータ提供サービスでは事前のユーザ登録を必要としていることから，本システムにおいても，利用者は事前にユーザ登録を行い，アクセスには認証用のトークンを必要とする設計としている．

本システムでは，ウェブサービスの実装を支援する Java ベースの Jersey をフレームワークとして採用し，そのフレームワーク上に Web API のプログラム（Java）が実装されている．また，トークン認証やデータの検索，クライアントへのレスポンスを行う個別プログラムが動作するサーブレットコンテナ（Tomcat），クライアントからのリクエストを処理する HTTP サーバ（Nginx），そして地球観測データおよびトークン認証用のトークンが格納されたデータベース（PostgreSQL）から構成される．JAXA OPEN API の全体システムの構成を図 1 に示す．

^{*2} International Space Apps Challenge (ISAC), <https://spaceappschallenge.org>

^{*3} JAXA OPEN API COMPETITION, http://www.satnavi.jaxa.jp/jaxa_api_competition

^{*4} GCOM-W1 データ提供サービス, <https://gcom-w1.jaxa.jp>

^{*5} 世界の雨分布速報, <http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP>

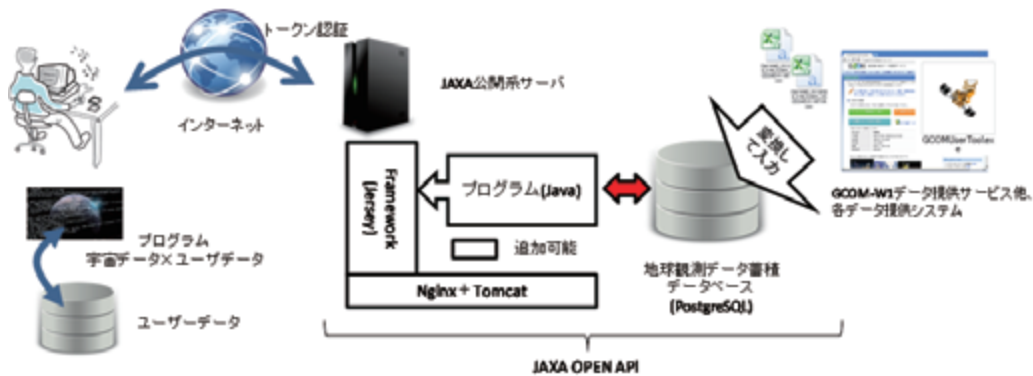


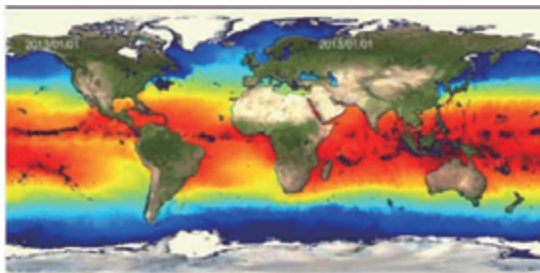
図 1 JAXA OPEN API のシステム構成

2.2. 提供データ概要

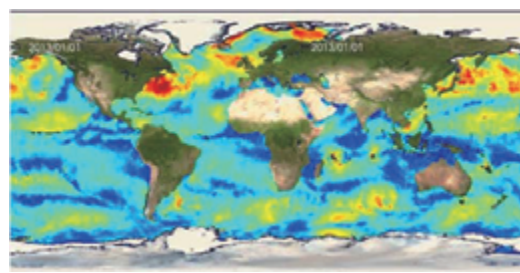
2015 年 2 月現在、JAXA OPEN API が提供する地球観測データは、①海面水温、②海上風速、③土壌水分量、④積雪深、⑤降水量の 5 つの物理量であり、2012 年 8 月 1 日から現在（最新データを 2 日遅れで更新）までのデータを公開している。これらの地球観測データは、もともと以下に示す 2 つのデータ提供サービスからバイナリ形式のフォーマットで提供されているものを源泉としている。JAXA OPEN API では、これらのサイトから提供されているファイルから必要なデータ（地球物理量、緯度経度情報、時刻情報等）を抽出し、必要な空間分解能、時間分解能でシステム内のデータベース（PostgreSQL）に蓄積しており、ユーザから指定された条件に基づいて検索し、データタイプに応じた提供を行っている。それぞれの物理量プロダクトのイメージ及びデータ提供サービスの概要を以下に示す。なお、JAXA OPEN API で取得できるデータの詳細は参考文献(1)を参照されたい。

GCOM-W1 データ提供サービス*4

第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1) に搭載されているマイクロ波放射計 (AMSR2) が観測した大気中の水蒸気量や海面の温度などの物理量である。マイクロ波は水に感度をもち、マイクロ波放射計は「水の情報」を持ったマイクロ波エネルギーを計測する。地表面や大気中の物体を放射源とするために太陽光を必要とせず、夜間や冬季極域の観測も得意とする。図 2 には、JAXA OPEN API で提供されている GCOM-W1 地球物理量プロダクトの例を示している。このうち、(a)海面水温と(b)海上風速は全球洋上を、(c)土壌水分量と(d)積雪深は陸圏を対象領域としている。



(a) 海面水温



(b) 海上風速

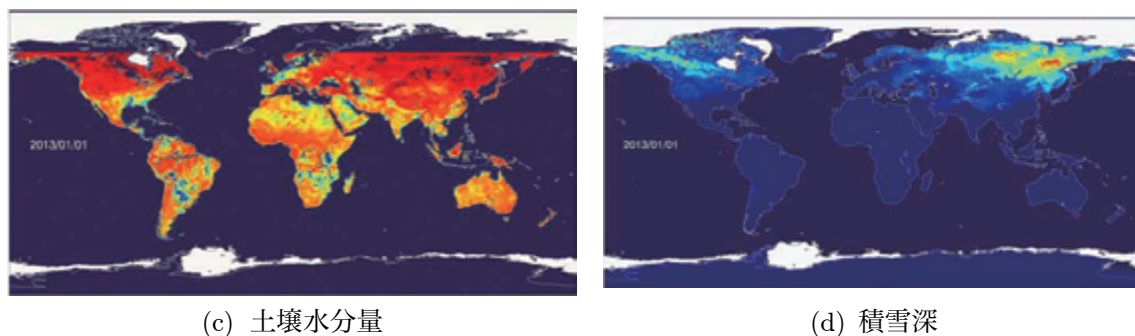


図 2 GCOM-W1 地球物理量プロダクトの例

衛星全球降水マップ GSMaP^{*5}

衛星全球降水マップ（GSMaP）は、複数の衛星の観測データを利用することで、世界の雨分布をリアルタイム（観測から約4時間遅れ）で1時間ごとに提供している。図3には、JAXA OPEN APIで提供されている GSMaP プロダクトの例を示している。北緯60度～南緯60度の範囲を対象領域としている。

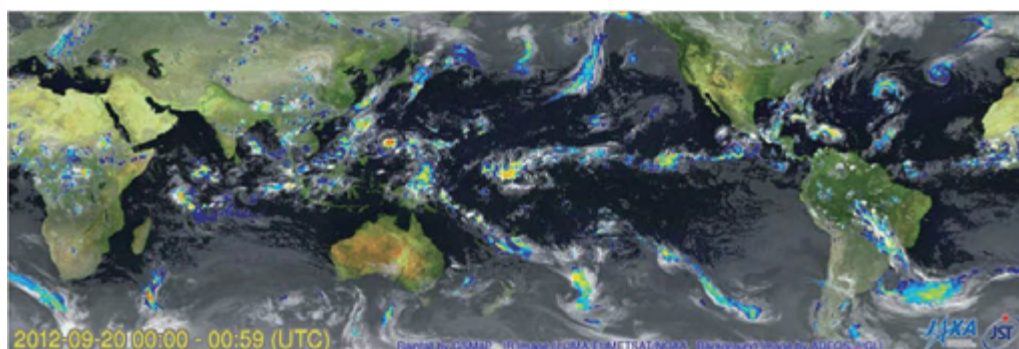


図 3 GSMaP プロダクトの例（2012 年 9 月 20 日の降水量）

2.3. データ解像度

Web サーバでのデータ取得依頼受付により、ユーザの取得要求に基づいてデータベース上からデータ検索を実施する。具体的には、特定の緯度・経度・日付等の取得要求に対して、要求された緯度・経度領域を含む観測点をデータベース上から検索し取得する。ただし、地球観測データの場合、データカバレッジが低いために、特定地点での詳細な時間を指定することができない。例えば、JAXA OPEN API の利用データの一つである GCOM-W1 の場合、回帰日数が16日、概回帰日数（地球上の同一地点の付近を再帰的に観測できる日数）が2日である。そこで、地球上の全観測地点を網羅するために、ユーザ指定時刻の前後1日を含んだ計3日間のデータを用いて指定領域の物理量の平均値を計算し、ユーザに対してはその平均値を提供することとしている。すなわち、ユーザが指定できるデータの空間解像度は、緯度・経度ともに0.1度（赤道上で約11kmに相当）であり、時間解像度は1日（前後1日を含んだ計3日間の移動平均）である。指定された地点の物理量が無い場合やトークンや日付のフォーマットが不正の場合は、error（対象データがない）を返す仕様となっている。

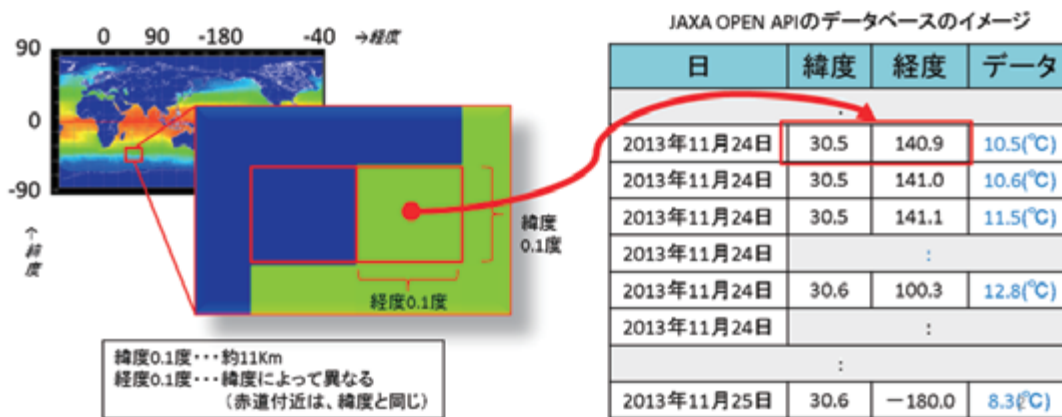


図 4 データ解像度のイメージ

2.4. データの指定

JAXA OPEN API では、リクエスト URL 及びリクエストパラメータに基づいて、HTTPS プロトコルの GET メソッドでデータを取得する。本システムが提供する地球観測データは、基本的には全球（海洋域・陸域）にわたって存在することから、ある一地点（緯度・経度）の情報を指定して取得するよりも、ある範囲に含まれるデータを一度にリクエストする方が、リクエストの回数を削減することができる。また、2.3 節でも述べた通り、ユーザが指定できるデータの空間解像度は、緯度・経度ともに 0.1 度（赤道上で約 11km に相当）である。そのため、任意の一地点の情報を取得しようとする、空間的に補間したデータを提供することになることから、データの精度を劣化させる原因となる。

そこで、本システムでは、ユーザがリクエストした緯度経度の範囲（0.1 度以上）に含まれる全データを取得する方式（all 指定）と、検索された全データの平均値を取得する方式（ave 指定）の二種類の取得方式を採用している。またこれらのデータ取得方式はリクエスト URL 上で指定することができる。例えば、リクエスト URL 上で、“<物理量指定>+all”を指定した場合は、指定した範囲に含まれる複数地点の物理量を全て返し、“<物理量指定>+avg”の場合には、指定した範囲に含まれる複数地点の物理量の平均値を返す。これら一連のデータ取得方法の詳細については、参考文献(2)を参照されたい。

3. JAXA OPEN API COMPETITION（データ利用コンテスト）

3.1. コンテストの概要

JAXA OPEN API COMPETITION とは、参加者が JAXA の地球観測データを使ってスマートフォンや WEB サービスなどのアプリケーションを開発し、その成果を競うというアプリケーション開発コンテストである。本企画では、JAXA が所有する膨大な地球観測データを、これまでそのようなデータに触れたことのない他分野の方々が利用し、データの新たな利活用分野を創出することを目的としており、本目的を達成するために下記のアイデアを導入した。

- (1) ユーザが使いやすい形式で JAXA の地球観測データを提供する
- (2) 地球観測データの物理的な意味や解釈を正しく伝える場を提供する
- (3) 地球観測データの利用アイデアが生まれるきっかけとなる場を提供する

(1)については、2章で説明した JAXA OPEN API を利用することにより、ユーザが利用したいデータ（物理量）を使用したい範囲や時期を指定することにより、簡単に取得できる仕組みを導入した。また、(2)については、ホームページ²上で JAXA OPEN API の利用方法やデータの概要の説明資料を用意するとともに、「データ利用説明会（第一回：東京，第二回：筑波）」を開催し、コンテスト参加者と JAXA 職員が Face to Face で質疑応答ができる機会を提供した。さらに、地球観測データの利用アイデアが生まれるきっかけとなる場として、コンテスト参加者同士がチームを組み、チーム毎にデータ利用アイデアを議論して発表する「アイデアソン」を開催した。これらの一連のイベントを通じて、「API 利用登録」、「開発チームの編成」、「アイデアの具体化」、「アプリケーションの開発」がスムーズに実施できるような仕組みづくりを行った。JAXA OPEN API COMPETITION のイベント概要を図 5 に示す。

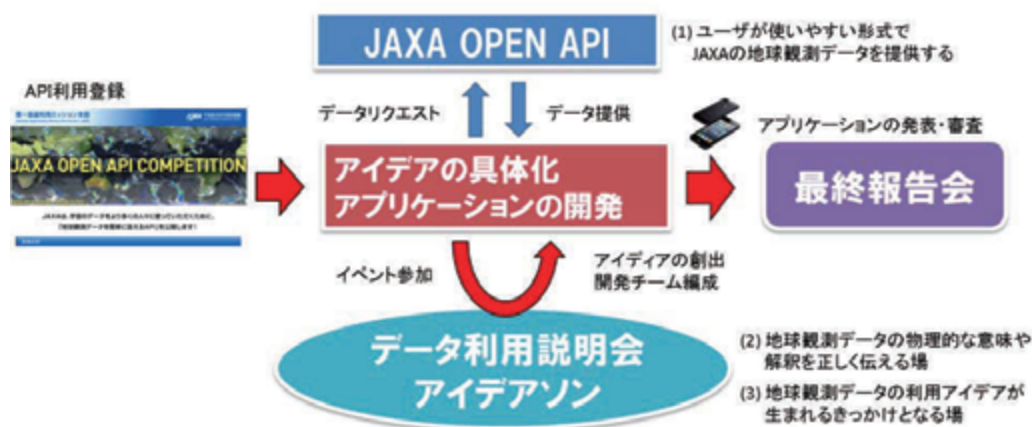


図 5 JAXA OPEN API COMPETITION の概要

なお、今回のコンテストでは、アプリケーション開発の目的（テーマ）を「安心・安全」と設定し、地球規模の課題解決をテーマとした地球観測データの利用アイデアの創出を目指すこととした。この安心・安全という言葉には、地球環境、自然災害、人間社会、情報ネットワークをはじめとする幅広い意味の「安心・安全」を含んでおり、地球観測データと我々の実生活とを結び付け、地球規模の課題解決を図るようなアプリケーションを募集した。さらに、これらのアイデアの創出にあたっては、「(1) 地球観測データの視覚化、表現方法の工夫」、「(2) 他の観測データや統計情報と組み合わせることによる新たな見方・考え方」等を盛り込みながら、これまでデータに触れたことのない方々の関心を引き付け、新たな気付きを生み出すようなアプリケーションの開発を目指した。

3.2. データ利用説明会

データ利用説明会は、コンテストの趣旨や API で提供する地球観測データの概要、さらには API の利用方法を Face to Face で解説することにより、コンテスト参加者の疑問や悩みを解消することを目的として開催した。2013 年 11 月 24 日（日本科学未来館）と 12 月 21 日（JAXA 筑波宇宙センター）の 2 回に分けて開催し、のべ 64 名の参加者と JAXA 職員との間で活発な意見交換が交わされた。

3.3. アイデアソン

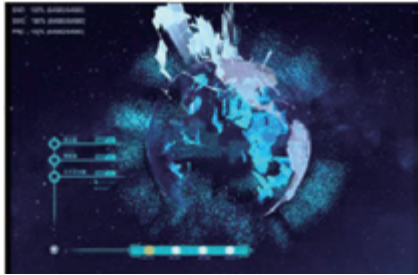

アイデアソンとは、コンテスト参加者同士の交流や参加者のアイデア出しをサポートするために、全員参加型のブレインストーミングや、チームを編成してアイデアの具体化を行うことを目的としたイベントである。このイベントでは、単にアイデアを具体化するにとどまらず、創出されたアイデアに賛同するメンバー同士で新たな開発チームを構成することも目的としている。アイデアソンは、2014 年 1 月 19 日にデジタルハリウッド大学（駿河台キャンパス）で開催し、30 名程度の参加者があった。

このイベントでは、簡単な自己紹介から始まり、各自でのアイデア検討、参加者同士のアイデア交換、アイデアの再考、気に入ったアイデアへの投票、チーム編成、チームでのアイデアの具体化を経て、各チームで検討したアイデアの発表と質疑応答を行った。このイベントを通じて、最終的に 5 つの地球観測データの利用アイデアが具体化され、このイベントで生まれたアイデアをもとに、コンテストに出品された作品も存在した。

3.4. 最終報告会

JAXA OPEN API COMPETITION の最終報告会は、2014 年 3 月 2 日に日本科学未来館にて開催された。最終報告会では、全 18 作品が各開発チームから発表され、その中から 3 名の審査員の推薦により、最優秀賞を含む 4 つの作品が優秀賞に選ばれた。優秀賞に選ばれた作品とその概要を表 1 に示す。

表 1 JAXA OPEN API COMPETITION 受賞作品

	<p>【最優秀賞】</p> <p>作品名：ぐるぐるアース ～水の惑星 地球～</p> <p>開発者：ぐるぐるアース開発チーム</p> <p>「水循環を直感的に理解」することをテーマとして、水に関わる地球観測データをグラフィカルに表現したアプリ。見ていて心地よい、美しい水の惑星地球を表現し、見ているだけでも癒されるアプリである。</p>
	<p>【JAXA 賞】</p> <p>作品名：グローバル都市マッチングシステム</p> <p>開発者：グローバル都市マッチングシステム開発チーム</p> <p>世界の各主要都市の年間の降水量・積雪深・土壌水分量の変化から、類似のパターンを示す都市をマッチングし、気候の近い都市の組み合わせを探すアプリ。作付けするのに最適な農作物を調べる、防災対策や暮らしの知恵等を共有する等、産業や国際連携に役立てることを目的としている。</p>
	<p>【デジタルハリウッド大学賞】</p> <p>作品名：Personal Cosmos</p> <p>開発者：Personal Cosmos プロジェクトチーム</p> <p>地球観測データを、デスクトップサイズの球状ディスプレイに、プロジェクターで投影（魚眼レンズに通して拡散）したアプリ。Leap Motion というセンサを利用して、手の動きによって映像を操作することも可能である。</p>
	<p>【日本気象協会賞】</p> <p>作品名：SMALL ACTIONS</p> <p>開発者：PROJECT J</p> <p>世界中のユーザが、地球観測データを用いて、次の危険地域を予測するゲーム。予想を当てるとユーザのスマホには世界貢献の花が表示される。個別ユーザの予想座標は、現実のマップ上に表示され、実際の災害予想になる。予想情報は、SNS を介して、その地域のユーザに通知される。</p>

4. 結論

今回、我々は JAXA が所有する膨大な地球観測データを、これまでそのようなデータに触れたことのない他分野のユーザが利用できる仕組みを提供するために、地球観測データを「シンプルで直感的な形で」ユーザに提供することを目的とした WEB API（JAXA OPEN API）を開発し、2013 年 11 月より試行運用を開始した。また、本システムで提供されるデータを使ったスマートフォンや WEB サービスなどのアプリケーションの開発コンテストを開催した。コンテストでは、最終的に全 18 作品の地球観測データを利用したアプリケーションが提案されたことで、本 API とコンテストを通じて地球観測データとユーザが繋がり、それによって地球観測データの利用可能性が広がることが示された。

本サービスはまだ試行運用段階であり提供するデータ種類も限られているが、本サービスが提供する地球観測データは、他のデータにはないグローバルかつユニークな情報を含んでいる。そのため、本データと他のオープンデータとを組み合わせる利用することにより、これまでにない視野と視点で物事を見ることが可能になる。本サービスによって宇宙データとユーザが繋がり、さらにアプリケーション上で宇宙データと他のオープンデータが繋がることで、新たな価値が創出されることを期待している。

謝辞

本イベントは、JAXA 職員有志で結成された「新しい宇宙利用を拓く」ミッション検討チーム (Aseeds) によって実施されました。本イベントに協力して下さったデジタルハリウッド大学、日本科学未来館、日本気象協会の関係者の皆様に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) JAXA OPEN API 利用データの解説, http://www.satnavi.jaxa.jp/jaxa_open_api/file/data.pdf
- 2) JAXA OPEN API の使い方, http://www.satnavi.jaxa.jp/jaxa_open_api/file/how_to_use.pdf