

R011-08

C 会場 : 11/24 PM2 (16:05-18:05)

16:05~16:35:00

JAXA 地球観測衛星のデータシステムとその展開

#可知 美佐子¹⁾, 久保田 拓志¹⁾, 村松 英之²⁾, 池畑 陽介²⁾, 祖父江 真一²⁾

(¹⁾ 宇宙航空研究開発機構地球観測研究センター, (²⁾ 宇宙航空研究開発機構衛星利用運用センター

Data Systems of JAXA's Earth Observation Satellites and their Evolution

#Misako Kachi¹⁾, Takuji Kubota¹⁾, Hideyuki Muramatsu²⁾, Yosuke Ikehata²⁾, Shinichi Sobue²⁾

(¹⁾ Japan Aerospace Exploration Agency, Earth Observation Research Center, (²⁾ Japan Aerospace Exploration Agency, Satellite Applications and Operations Center

The most of Earth observation satellite data in 1970s and 1980s is printed images. There are big changes in contents of data systems, users, and utilization methods of satellite observation data, from “using images” to “using analyzed variables and information”. We will introduce some specific points in transition of data systems of Earth observation satellites during recent forty years and future evolution.

The first point is long-term operation of satellite missions and increasing data amount. Since satellite data has relatively large data amounts due to its wide coverage and constantly increasing data. Recent evolution of sensor capabilities (spatial resolution and coverage) and satellite communication capabilities has resulted in largely increased number of data files and volumes. Because of those increasing amounts of data, next JAXA's Earth observation satellite data distribution system, called G-Portal, is planning to transfer to the internet Cloud system.

Second point is change of requirements in data latency. After 2000s, operational utilization in the areas of numerical weather prediction and fishery has expanded and requirements in data distribution if near-real-time basis have been increased. Along with evolution of the internet, almost all the satellite data can be downloaded via online. For the GCOM-W satellite launched in 2012, near-real-time data distribution system has been developed to provide data within 3-hour after observation, and operational utilization of GCOM-W data widely expanded worldwide.

Third point is evolution in data visibility and usability. Development of data search system among space agencies has been developed procedures and rules under the Committee of Earth Observation Satellite (CEOS), and JAXA satellite data is searchable via the International Directory Network (IDN) under the CEOS. DOI for JAXA Earth observation satellite products are created. Data format of satellite data is supposed to be one of reason to prevent satellite data utilization by entry users. Recent activities in providing the Web API tool of satellite data that enables visualization by users without considering data format, will expand range of data users to private sectors and researchers who have not use satellite.

Lastly, activities of the Open Source Science (OSS) to promote open sharing not only paper and data but also processing software including source code is activated in Europe and the United States. In JAXA, we have investigated response to OSS in the area of Earth Observations in Japanese Fiscal Year of 2023-2024. Way toward OSS cannot be avoided in near future considering international situation but understanding of OSS and distinguish of its advantage and disadvantages are not enough in Japanese government and remote sensing community. Therefore, we plan to start OSS step by step, starting from the area where there is large advantage in Japanese academic, business, and governmental communities. For future expansion of OSS and receive its full advantage, we should consider development of environment in hardware and software, and creating community.

衛星地球観測の初期に提供されるデータの多くは写真判読用のフィルム/印画紙であったが、現在では地球観測データも単なる「画像利用」だけでなく、「解析した物理量・情報の利用」に活動の場が大きく広がり、データシステムの中身も利用者が利用の方法も大きく変遷した。40 年以上にわたる地球観測衛星のデータシステムの変遷と今後の展開において、特徴的な点について紹介する。

一点目は、衛星の運用期間の長期化とデータ容量の増加である。もともと衛星データは、観測範囲が広く、継続的にデータが蓄積されることから、現場観測や宇宙科学衛星に比べてもデータ量が多い。センサ性能や衛星から地上にダウンロードする通信技術等の発展とともに、センサの能力（空間解像度、観測範囲）が増強され、さらに運用期間も長期化してきたことから、扱うデータ量も大幅に増加した。2003 年時点の地球観測データに関するストレージ容量は 200TB 程度だったが、20 年後には 10PB 以上に増加している。1 ファイルの容量も増加傾向にあり、次期の地球観測衛星データ提供システム（G-Portal）はクラウドに移行することを計画している。

二点目は、データの提供速度に関する要求の変化である。2000 年代以降、数値予報や水産業の分野での現業利用が進んだことで、準リアルタイムでの衛星データ提供に関する要求が増加した。当初は相手先との間に専用回線を引いてデータを送り込んでいたが、インターネットの普及によって、現在では、データ提供システムから誰でもオンラインでダウンロードが可能になった。例えば、2012 年打上げの「しずく (GCOM-W)」は、観測から 3 時間程度で全球観測のデータを提供できる仕組みを構築し、これによって国内外の気象水文機関での現業利用が格段に広がり、利用定着に結びついた。

三点目は、データの見つけやすさ・利用しやすさの発展である。宇宙機関同士で横断的に衛星データを検索できる仕組みは、地球観測衛星委員会（CEOS）の下でルール作りが行われ、すでに JAXA の衛星データも、CEOS 全体の検索ディレクトリである International Directory Network (IDN) から検索可能になっている。また、2023 年以降、G-Portal から提供する地球観測衛星プロダクトを中心に DOI の付与・整備をしている。衛星データのフォーマットは利用拡大を妨げる要因の一つと言われていたが、最近では、フォーマットを意識せずに利用者が自分でデータを可視化できるウェブ API 等を用いることで、民間企業やこれまで衛星データを利用していなかった研究者など、利用者の裾野が広がっている。

最後に、昨今、欧米を中心に、論文やデータだけでなく、ソースコードを含む処理ソフトウェア等のオープン化を推奨するオープンソースサイエンス（OSS）の活動が活発化している。JAXA では、地球観測衛星の分野での対応の検討を 2023-2024 年度に実施した。OSS 化は国際的に不可避な潮流であり、リモートセンシング分野でもゆくゆくは当たり前になる可能性が高いが、日本国内の政府機関やリモートセンシング・コミュニティでは、未だ OSS に関する理解が浸透しておらず、OSS 化に伴う課題や対応策の検討も十分ではない。地球観測分野においては OSS の導入により、①研究開発の活性化、②衛星データの利用拡大と社会実装の加速、③次世代の研究者の人材育成、④世代や組織を超えた研究の継続等のメリットがある一方で、⑤技術流出による日本の競争力低下、⑥研究コミュニティの OSS 化へのインセンティブ不足、⑦ OSS 化による開発者側の負担増等のデメリットがあると考えられる。このため、国際的な OSS 推進動向も注視しつつ、日本の産学官にとってメリットが大きく、デメリットに対応が可能と判断される部分からの段階的な対応を計画している。衛星プロジェクト/研究分野毎に OSS 化のメリット・デメリットを検討し、メリットが大きくデメリットに対処可能な対象衛星や分野について OSS 化を進める計画である。将来的な OSS 化に向けては、そのメリットを十分に享受するためにも、OSS 支援のためのハード・ソフト面での環境整備やコミュニティ醸成を進めることが望ましい。