

衛星画像データ解析システムの地理情報共有機能

Geographical Information Sharing Function on Satellite Image Data Analyze System

岩崎 信也†¹ 塚本 勢児†³ 遠藤省吾†¹ 山口 崇志†² 花田真樹†² 朴鍾杰†² 布広永示†²

Shinya Iwasaki Seiji Tukamoto Shogo Endo Takashi Yamaguchi Masaki Hanada Jong Geol Park Eiji Nunohiro

1. はじめに

東京情報大学では文科省の戦略的研究基盤形成支援採択事業として、NASAの地球観測衛星 Terra および Aqua に搭載された中分解能撮像分光放射計 (MODIS: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) センサで受信されるデータ (衛星画像データ) を利用した「環境変動」の解析に関する研究を行った[1][2][3]。その一環として現在受信した衛星画像データと解析結果の Web 配信を行う衛星画像データ解析システム (SIDAS: Satellite Image Data Analysis System) を運営している。現在これを拡張し衛星画像データと対応する地理情報を収集、社会に還元するポータルシステムとする為、高速処理基盤、地理情報の付加と共有機能、およびユーザインターフェイスの拡張を進めている。本稿では地理情報の付加と共有機能について述べる。

2. SIDAS

2.1 システム概要

SIDAS は、戦略的研究基盤形成に関わる研究の一環として開発された衛星画像データの解析処理を行う衛星画像データ解析システムである。現在公開している Ver2.0 では東アジア帯の衛星データを逐次解析し、研究に利用しやすいフォーマットにデータ変換すると共に RGB 画像に加え、植生指数、地表面温度、海面温度の可視化画像を Web 上で毎日配信している。現在研究開発中である Ver3.0 以降では、配信している衛星データに対し地理情報を収集し、社会に還元するポータルシステムを検討している。その際の地理情報のデータ形式や収集の手法・共有の仕方について検討を行った。

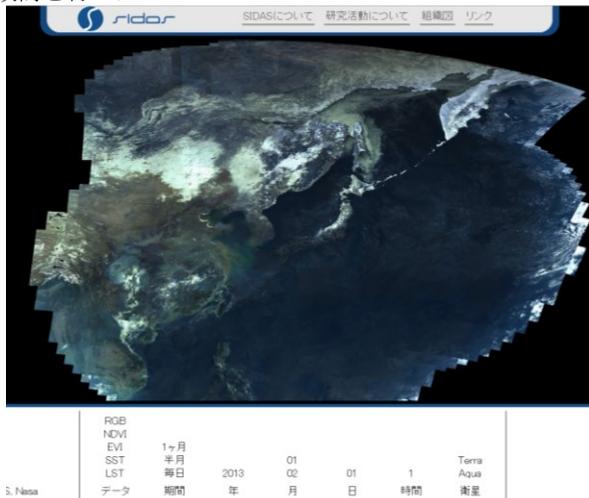


図1 SidasVer2.0

†¹ 東京情報大学総合情報学部情報システム学科†² 東京情報大学総合情報学部総合情報学科†³ 東京情報大学大学院総合情報学研究科

2.2 衛星画像データ

SIDAS では MODIS センサで受信したデータ及び加工されたデータを全て衛星画像データとして取り扱う。

MODIS センサデータは NASA の地球観測衛星 Terra および Aqua に搭載された MODIS センサで受信され 1 日 2 回地球を周回する。MODIS センサの観測幅は 2330km で 36 バンド (可視域から熱赤外域まで: 0.405~14.385 μm) と 3 つの空間分解能 (250m, 500m, 1000m) を持っている [4]。

東京情報大学では沖縄、北海道、千葉の三箇所に受信局を設置し、東経 80 度から 180 度まで、北緯 0 度から 80 度の範囲を受信しており SIDAS では MOD02 の一部、MOD11, MOD13, MOD14, MOD28 の 5 種類のデータを解析する。

2.2.1 衛星画像データの種類 (MODIS データ)

SIDAS では、5 種類のデータを解析している。各データの詳細を表 1 に示す。

表 1 衛星画像データ詳細

データ名称	概要	バンド数	空間解像度
MOD02	反射率データ	7	500m
MOD11	地表面温度	1	1km
MOD13	植生指数	2	500m
MOD14	異常温度	1	1km
MOD28	海面温度	1	1km

バンドはセンサの反射帯域ごとに存在している。MOD02 には 36 バンドのデータがあるが RGB 画像の視覚化に必要な 3 バンドを含む利用度の高い 7 バンドのみを解析している。

2.2.2 衛星画像データのフォーマット

SIDAS ではデータフォーマットとして HDF-EOS (Hierarchical Data Format-Earth Observing System) データ、RAW データ、PNG データの三種類を利用している。下記に 3 種類のそれぞれの特徴を記述する。

1) HDF-EOS データ

HDF-EOS は受信した直後のデータフォーマットであり、複数のデータを階層的に格納できるため衛星データに利用しやすい形式である。特徴として位置・時間・撮影データが階層に分かれて保存されており 1 データ毎に位置と時間が取得できる反面、データ量が非常に多くなる。

2) RAW データ

SIDAS では研究における利便性やデータ量の観点からバンド毎に RAW データに変換して保存・提供を行なっている。RAW データは一般的な画像フォーマットに近いデータ形式であり利用が容易である。データ部内は撮影データが等間隔・直列に並んでいる。位置情報や時間等の付加情報は別ファイル (ヘッダファイル) に保存しておく必要があるが、データ量は HDF-EOS に比べ少ない。

3) PNG データ

SIDAS では Web 上で衛星画像を公開する際、PNG データとして視覚化を行なっている。範囲が東アジア全域とデータ量が巨大になることからピース化と呼ばれる操作を行い画像を細分化して保存している。

3. 地理情報の付加と共有

3.1 地理情報

SIDAS では、衛星画像データに対し専門的知識を有するユーザを中心とし地理情報を収集し付加を行う。地理情報によって衛星画像データを全てのユーザにわかりやすく提供を行える。例としては地理情報として台風や黄砂・流水等の気象変動や噴火や異常温度などの異常気象等を視覚的にわかりやすく提示することが可能である。また、人口データ等を地理情報として付加しておくことで、人口と温度の関係等を視覚的に観ることが可能である。

地理情報の付加と共有機能の構成を図2に示す。

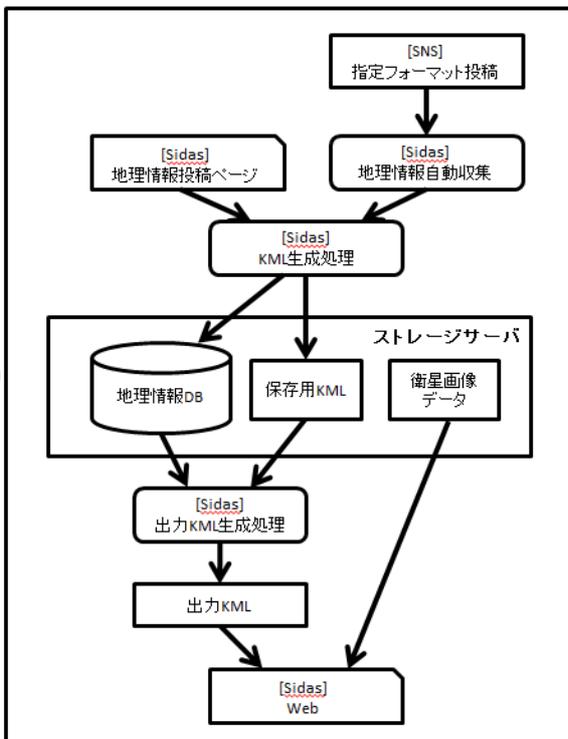


図2 地理情報の付加と共有

地理情報は KML (Keyhole Markup Language) ファイルに保存され DB で衛星画像データとの関連付けが行われる。ユーザが該当の衛星画像データデータを閲覧する際に DB から KML ファイルを参照し Web システムが衛星画像データ上に地理情報を可視化する。

3.2 地理情報のデータ形式

地理情報のデータ形式には KML を用いた。KML は Google Map に代表される地図サービスで広く使われるオープンフォーマットであり、ポイント、線、画像、ポリゴン、モデルなどの地理的特徴を保存するための XML 文法および XML ファイル形式である。一旦地理情報を KML に変換し KML で記述された可視化処理を実装することで、外部シス

テムとの連携を容易にし、従来の KML で記述された豊富な地理情報資源を活用することが可能である。

3.3 地理情報の収集・付加

地理情報の収集・付加は以下の方法で行われる。

- ・SIDAS の専用ページからの収集
- ・ソーシャルネットワークサービスからの収集

通常 SIDAS の専用ページから、KML を衛星画像データに関連付けることで地理情報の付加が行えるが現在ソーシャルネットワークサービスからの収集も検討している。以下に Twitter を用いる場合の例を示す。これは Twitter 等に特殊なフォーマットで投稿した際、SIDAS の自動収集機能がその投稿から地理情報を自動で作成する方法である。このとき Twitter では下記のような書式により地理情報を付与し投稿する。

```
{地理情報名}, {地理情報詳細}, {緯度}, {経度} #SIDAS
```

ユーザがこの書式に従って Twitter に投稿すると SIDAS の自動収集機能が地理情報として登録を行う。

3.4 地理情報の表示

地理情報の表示は衛星画像データ上に KML に沿って表示することで行われる。この際レイヤー機能により自分が表示したい地理情報のみを表示する事が可能である。表示内容としては文字列・画像の二種類となる。

4. おわりに

本報告では、地理情報の付加と共有機能に関して、地理情報のデータ形式や付加の方法・共有の仕方に関して検討を行った。

今後は地理情報の付加と共有機能に関して、地理情報の自動付加の拡張と地理情報の提供手法について検討する。地理情報の自動付加の拡張では、自動収集用のデータ形式で範囲の指定や複数の地理情報を登録可能になるように拡張を行う。また、地理情報の提供手法については、保存されている地理情報の他のシステムへの読み込みやダウンロードの検討を行う。

参考文献

- 1) Park, J et al.: Determination of inundation area based on flood hazard for a global water risk assessment, Risk in water Resources Management IAHS 2011, pp.61 - 64.
- 2) Nunohiro, E et al.: Development of satellite data analysis system, Proceedings of the 5th International Conference on Information, pp.143-146(2009)
- 3) Nunohiro, E et al.: Forest and Field Fire Search System using MODIS Data, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, vol.11 no.8 pp1043-1048 (2007)
- 4) NASA.: National Aeronautics and Space Administration MODIS Web, <http://modis.gsfc.nasa.gov/>