第2回とっとり宇宙産業創出連続講座

宇宙ビジネスに触れる ~ 衛星データの利用事例と無償データでの可視化体験~

ー般財団法人リモート・センシング技術センター(RESTEC) ソリューション事業第二部 調査普及課 参事 亀井 雅敏



自己紹介



鲁井 雅敏

一般財団法人リモート・センシング技術センター(RESTEC) ソリューション事業第二部 調査普及課 参事

1998 年財団法人リモート・センシング技術センター入社。 宇宙開発義事業団(現JAXA)や文部科学省での勤務を経 て2020年より現職。

国内外で衛星データの人材育成を手がけており、ベトナム の衛星開発事業やコンゴ民主共和国の国立リモートセン シングセンター設立にも携わる。

# 衛星データの利用は、宇宙ビジネスの中で 最も容易に参入しやすい分野です。

2,500km

MARY 235 ( S Defendence

A mosaic image taken by MODIS sensor on Terra satellite ©NASA

Tokyo, Sentinel-2, February 2017 Source: European Space Agency (ESA)

Left and

4

Tokyo International Airport, KazEOSat-1 10

15.



# 利用事例



#### 快適な日陰ルートがわかるウェブサービス「TOKYO OASIS」





最短ルート(左)だけでなく、より快適な日陰ルート(右)を検索できる。 <u>https://tokyooasis.com</u>

レーダーの技術を用いたインフラ監視サービス

レーダーの衛星データを解析すると、地盤沈下や斜面変動などの地表面の変位をミリメートルオーダーで 計測することが可能。道路、鉄道、港湾、空港など、インフラの監視や維持管理に活用されている。



RESTECの地表面変位計測サービス「RISE」の例



青森県では、青森県産業技術センターが 中心となり、農家に対し、ブランド米「青天 の霹靂」の栽培を指導

- ・地力診断をした上で、業務用米とブランド米の作付けを指導
- タンパク含有率マップを作成し、肥料の 量や収穫適期を指導

#### 民間企業も営農支援サービスを展開

- 国際航業「天晴れ」
- ビジョンテック「AgriLook」
- 天地人「天地人コンパス」
- Sagri<sup>[</sup>ACTABA]

漁業従事者への漁場情報の提供

衛星データと海洋数値モデルから、海洋環境の現況と予測情報を漁業者に提供 (漁業者は漁場探索の手間が省け、燃料代を削減できる)



#### 東京海上日動火災保険による損害査定ステップの大幅な短縮



#### 石油タンクの画像から分析した先物取引情報サービス



米国Orbital Insight社は、他 社の衛星データを調達し、 顧客へ有益な情報を提供。 マーケティング用に駐車場 の車の台数のカウントも。





内閣府宇宙政策委員会第56回会合資料より抜粋 https://www8.cao.go.jp/space/comittee/dai56/siryou6-2.pdf

# 無償で使える衛星データの可視化体験



### データの可視化を体験していただく前に

衛星データの可視化体験の前に、最低限知っておいていただきた いことを5点説明いたします。

- 1. データや情報へのアクセス方法
- 2. 今回使用する無償の衛星データ
- 3. 代表的な地理空間情報解析プラットフォーム
- 4. 衛星データの可視化の仕組み
- 5. 今回使用するツール「VEGA」

本資料は、RESTECの研修用サイト「リモセン研修ラボ」から PDF版をダウンロードいただけます。



1. データや情報へのアクセス方法



# 2. 今回使用する無償の衛星データ





#### Landsat-8号(2013~)

米国のNASAが開発し、USGSが運用する衛 星。2021年に9号機が打ち上げられ、現在は 2機体制で観測している。

1号機は1972年に打ち上げられており、約50 年分のデータアーカイブがある。

#### Sentinel-2号 (2017~)

欧州宇宙機関(ESA)が開発・運用する衛 星。Sentinel-2Aと2Bの2機体制で観測を行 っている。

なお、Sentinel-1号はレーダーセンサーを 搭載した別タイプの衛星。

# 3. 代表的な地理空間情報解析プラットフォーム



#### さくらインターネットの「Tellus」 https://www.tellusxdp.com/

Googleの「Google Earth Engine」 https://earthengine.google.com/

その他、 Microsoftの「Planetary Computer」、 Sinergiseの「Sentinel Hub」 等

### 4. 衛星データの可視化の仕組み



https://landsat.gsfc.nasa.gov/outreach/bandcombination/

衛星が各波長帯(Band)で取得したデータにPC上で赤/青/緑に割り当てます (初めての人は「B4-B3-B2」を赤/青/緑に割り当てて下さい)

# 5. 今回使用するツール「VEGA」

#### <u>Google Earth Engine Apps を用いた地球可視化ツール「VEGA」</u>

VEGAは、Google が公開している「Google Earth Engine」の上で動くアプリです。 通常、Google Earth EngineはJavaScriptのコードを入力して操作しますが、VEGAは 特別な知識や技術を持たない方でも、衛星画像を簡単かつ瞬時に可視化・解析してい ただくことができます。

■ 紹介ページ <u>https://rs-training.jp/square/vega/</u>

#### VEGA

https://geerestec.users.earthengine.app/view/vega-restec

■ 利用マニュアル

https://rs-training.jp/rstl/wp-content/uploads/2021/12/VEGA\_Manual\_v1.4\_jp.pdf

#### それでは

### VEGAで衛星データを可視化してみましょう

### 操作①昨年春の関東地方の画像

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	デフォルトのまま(関東)	
1	データセットの選択	COPERNICUS/S2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B4-B3-B2	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2021-04-01	出力結果
	終了日	2021-06-30	
5	データの合成方法	最新(合成しない)	雲で覆われた関
6	雲マスク	チェックしない	<ul><li>東地方が表示さ</li></ul>
7	表示ボタン	押す 🗧	164 9 0

関

### 操作②関東地方の雲なし画像(合成)

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	デフォルトのまま(関東)	
1	データセットの選択	COPERNICUS/S2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B4-B3-B2	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2021-04-01	出力結果
	終了日	2021-06-30	
5	データの合成方法	中間値	雲のないクリア
6	雲マスク	チェックする	な 関 東 地 方 が 表
7	表示ボタン	押す 📃	小されより。

# 操作③関東地方の雲なし画像(日付指定)

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	デフォルトのまま(関東)	
1	データセットの選択	LANDSAT/LC08/C01/T1_L2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B4-B3-B2	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2018-10-01	出力結果
	終了日	2018-10-02	
5	データの合成方法	最新(合成しない)	台風一過で快晴
6	雲マスク	チェックしない	<ul><li>の関東地方が表</li></ul>
7	表示ボタン	押す 📃	小 C 1 L ま 9

# 操作④ 鳥取周辺の積雪の様子

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	鳥取県 鳥取市	
1	データセットの選択	COPERNICUS/S2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B4-B3-B2	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2022-01-08	出力結果
	終了日	2022-01-09	観測日 (1月8
5	データの合成方法	最新(合成しない)	日)が快晴だっ
6	雲マスク	チェックしない	たため、それま
7	表示ボタン	押す 🛛 🗧	がわかります。

# 操作⑤ 積雪と雲を分離させる

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	鳥取県 鳥取市	
1	データセットの選択	COPERNICUS/S2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B11-B8-B4	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2022-01-08	出力結果
	終了日	2022-01-09	
5	データの合成方法	最新(合成しない)	雲の部分は白い
6	雲マスク	チェックしない	雪部分は水色に
7	表示ボタン	押す 📃	表示されます。

# 操作⑥ 植生の部分を際立たせる

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	鳥取県 鳥取市	
1	データセットの選択	COPERNICUS/S2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B8-B4-B3	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2022-01-08	出力結果
	終了日	2022-01-09	
5	データの合成方法	最新(合成しない)	植生の部分が赤
6	雲マスク	チェックしない	く表示されます。
7	表示ボタン	押す 📃	

す。

# 操作⑦鳥取市周辺の変化を見る

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力	
-	場所	鳥取県 鳥取市	
1	データセットの選択	LANDSAT/LC08/C01/T1_L2	
2	表示方法を選んでバンド指定		
	2-1: 単バンド(グレー)	選択しない	
	2-2: 3バンド(赤緑青)	B4-B3-B2	
3	画素值(反射率×10000)		
	最小值	0	
	最大値	2500	
4	データの観測時期		
	開始日	2014-04-01	出力結果
	終了日	2014-09-30	2021年の同期間
5	データの合成方法	中間値	の画像と比べ、
6	雲マスク	チェックする	どこが変化した
7	表示ボタン	押す	しょう。



YouTubeのRESTECチャンネルでは 「初心者のためのリモートセンシング」講座を RESTEC 無料で配信しています。



