

まず知っておいてもらいた5つのこと

衛星データの表示を体験していただく前に、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. 今回使用する無償の衛星データ
2. 衛星データへのアクセス方法
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. 今回使用する無償の衛星データ



Sentinel-1号 (2014～)

欧州宇宙機関（ESA）が開発・運用する衛星。合成開口レーダー（SAR）を搭載している。

これまでSentinel-1Aと1Bの2機が打ち上げられたが、1Bは運用を停止しており、現在は1機体制で観測が行われている。

<https://www.restec.or.jp/satellite/sentinel-1-a-1-b.html>



Sentinel-2号 (2017～)

欧州宇宙機関（ESA）が開発・運用する衛星。光学センサを搭載している。現在はSentinel-2Aと2Bの2機体制で観測が行われており、5日に1回の頻度でデータを取得できる。

<https://www.restec.or.jp/satellite/sentinel-2-a-2-b.html>



Landsat (1972～)

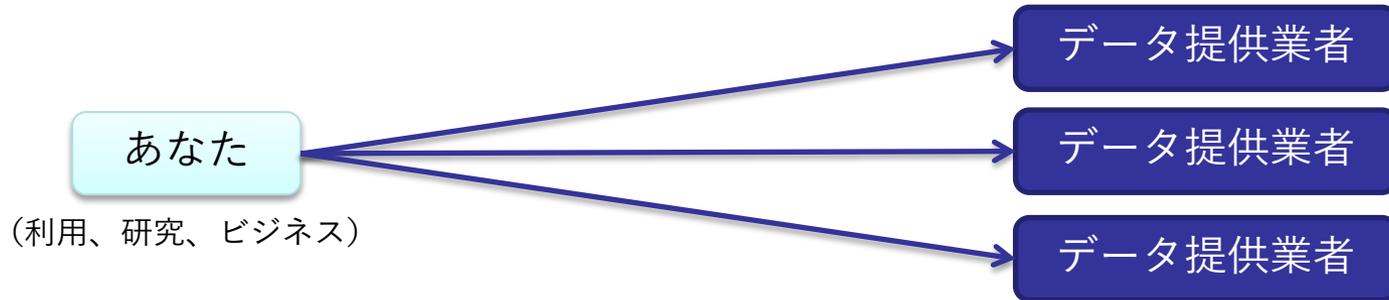
米国のNASAが開発し、USGSが運用する衛星。1号機は1972年に打ち上げられ、トータル50年分のデータアーカイブがある。

現在は、8号機と9号機の2機体制で観測している。

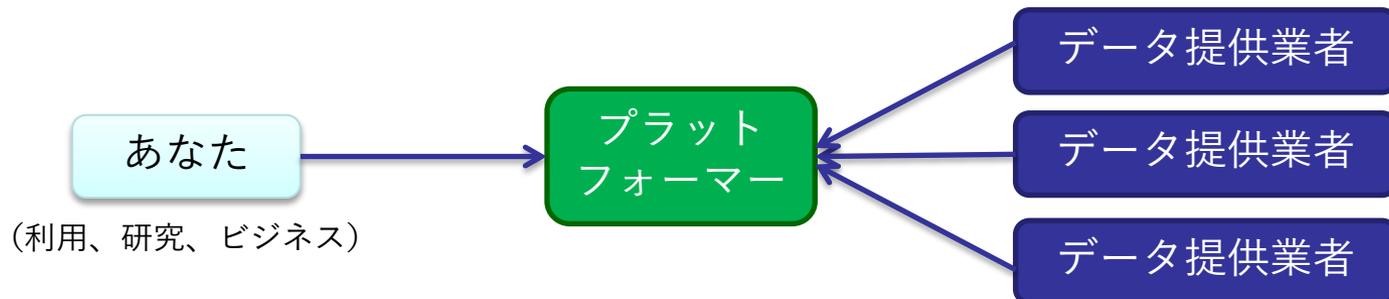
<https://www.restec.or.jp/satellite/landsat-8>

2. 衛星データへのアクセス方法

■ 従来



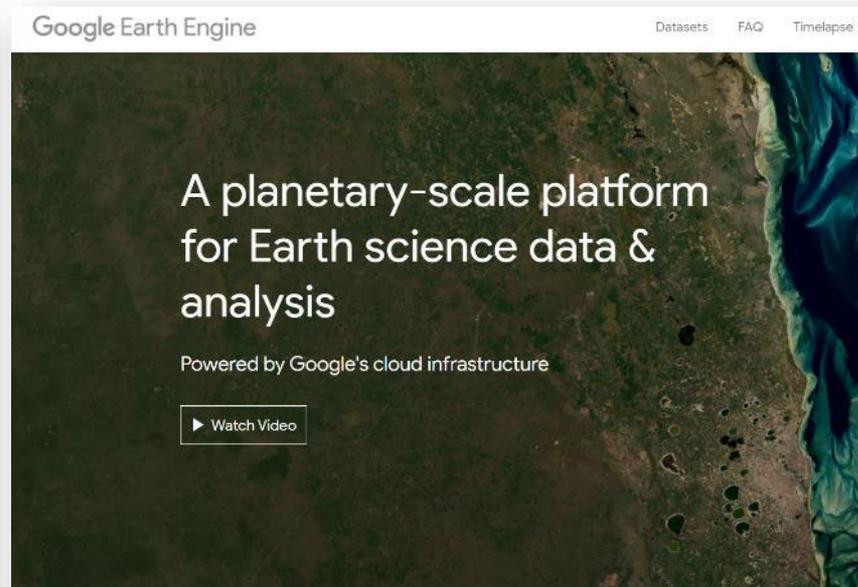
■ 現在



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. 光学衛星データの可視化の仕組み

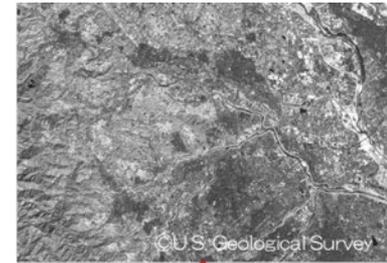
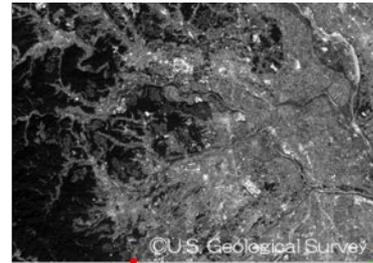
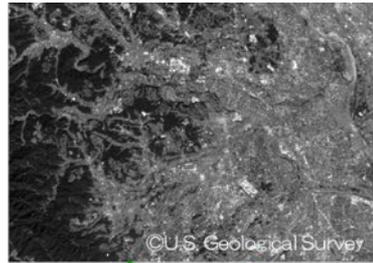
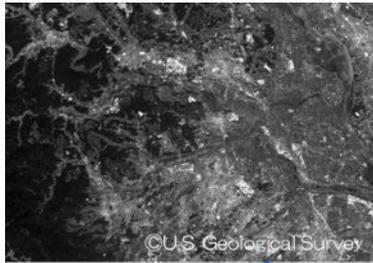
*Landsat-8,9 の例

青(Band2)

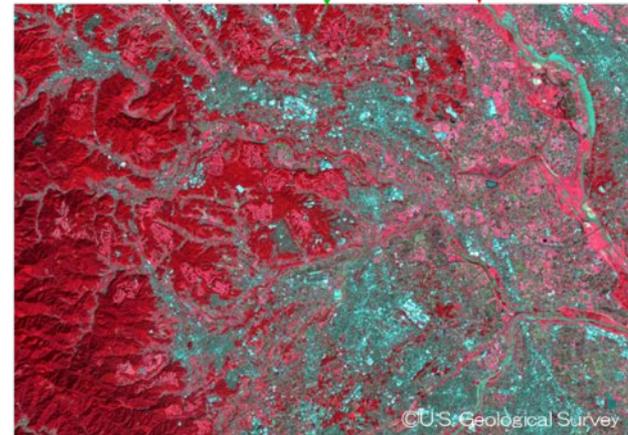
緑(Band3)

赤(Band4)

近赤外(Band5)



赤B4→赤 緑B3→緑 青B2→青



近赤B5→赤 赤B4→緑 緑B3→青

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」

Google Earth Engine Apps を用いた地球可視化ツール「VEGA」

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

<https://www.restec.or.jp/knowledge/vega/index.html>

■ VEGA

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

■ 利用マニュアル

https://rs-training.jp/from2022/wp-content/uploads/2023/06/VEGA_Manual_Jp.pdf

それでは

VEGAで衛星データを可視化してみましよう

とりあえず可視化！

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 (Search Place)	
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-12-01
	終了日	2023-12-10
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

12月8日に観測された関東地方の画像が表示されます。

1. ひたち海浜公園のコキアとネモフィラ

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 (Search Place)	ひたち海浜公園
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-04-01
	終了日	2023-04-15
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

「終了日」の日付を変えて、以下の日の画像を表示させましょう。

- 4月14日
- 9月1日
- 10月16日

2. 海底火山の噴火でできた硫黄島沖の島（1）

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 (Search Place)	硫黄島
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-10-01
	終了日	2023-10-20
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

まず噴火で島ができる前の10月18日の観測画像を可視化します。

2. 海底火山の噴火でできた硫黄島沖の島（2）

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 (Search Place)	硫黄島
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-10-01
	終了日	2023-11-05
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

噴火で島ができた11月3日の観測画像を可視化します。

「終了日」を12-05に変えると現状の島の形が見えます。

3. 新潟で起こった水不足

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 (Search Place)	早出川ダム
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-08-01
	終了日	2023-08-15 (→2023-10-15)
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

8月10日と10月14日の観測画像を可視化して比較します。

大谷内ダムでも同様の水不足が確認できます。

4. ハワイで発生した火災の跡（1）

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 (Search Place)	ラハイナ
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-08-01
	終了日	2023-08-10 (→2023-08-15)
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

マウイ島のラハイナで8月上旬に発生した森林火災。

火災前後の8月8日と8月13日の画像を可視化して比較します。

4. ハワイで発生した火災の跡（2）

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 (Search Place)	ラハイナ
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B8-B4-B3
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-08-01
	終了日	2023-08-10 (→2023-08-15)
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

色の組み合わせを変えて可視化します。

B8 (近赤外) を使うことで、植生の状況がわかります。

5. SAR画像で見る利根川周辺の水田

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 (Search Place)	
1	データセットの選択	Sentinel-1 CバンドSAR
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	VV
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	-25
	最大値	0
5	データの観測時期	
	開始日	2023-05-01
	終了日	2023-12-20 (→2023-05-20)
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

8. 表示ボタンを押す

12月8日に観測された最新画像でSARデータの見え方を確認しましょう。

5月18日のデータも可視化して比較しましょう。