

# まず知っておいてもらいた5つのこと

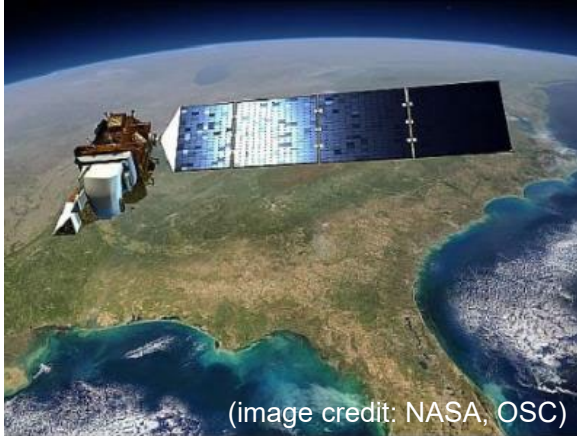
衛星データの表示を体験していただく前に、  
最低限知っておいていただきたいことを5点説明いたします。

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



## 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>

## Sentinel-2号 (2017～)

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

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

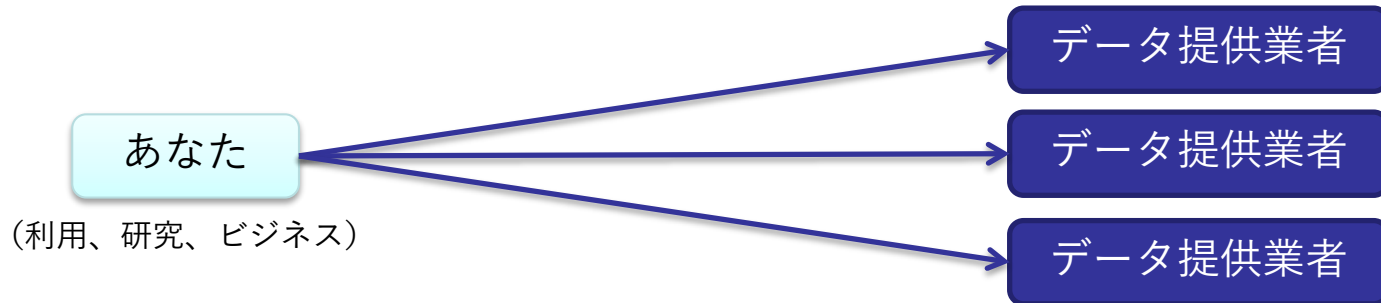
## Sentinel-1号 (2014～)

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。

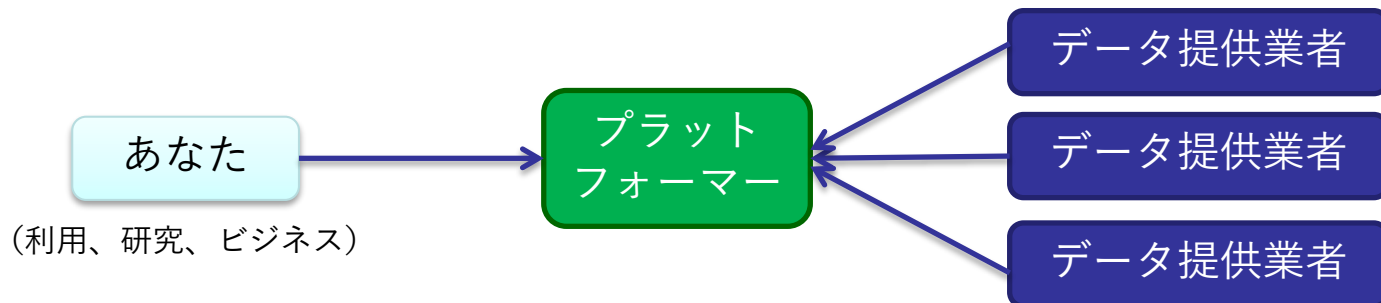
<https://www.restec.or.jp/satellite/sentinel-1-a-1-b.html>

## 2. 衛星データへのアクセス方法

### ■ 従来



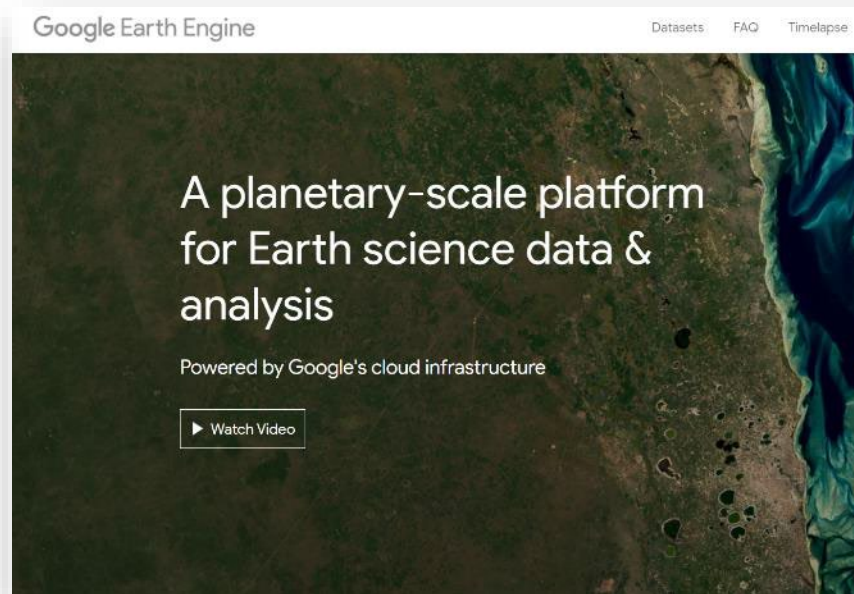
### ■ 現在



### 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

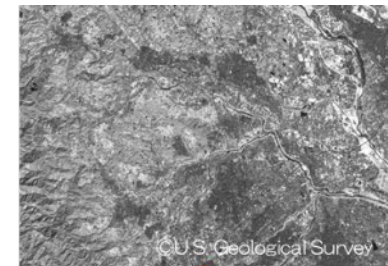
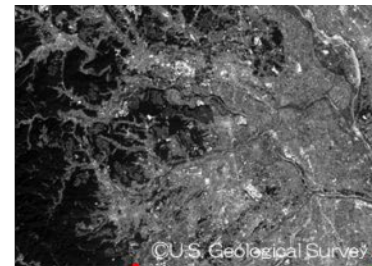
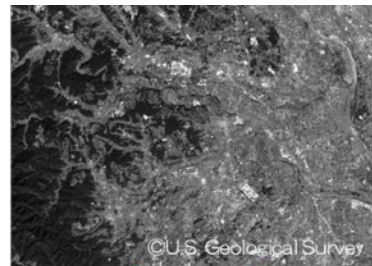
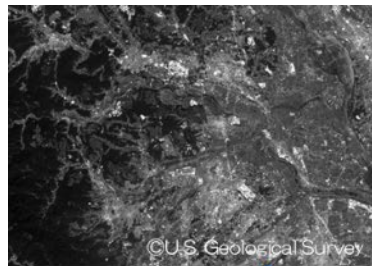
\*Landsat-8,9 の例

青(Band2)

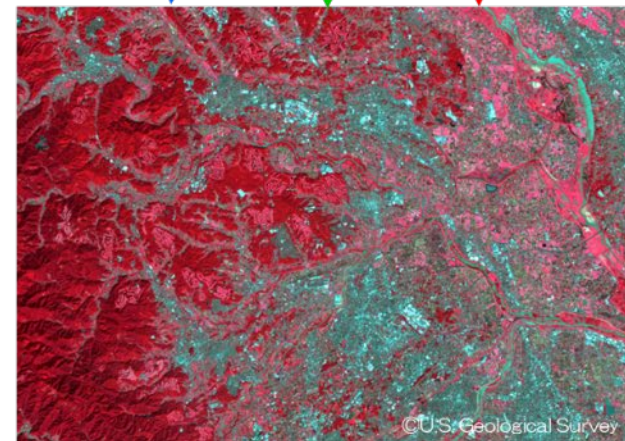
緑(Band3)

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  
(初めての方は「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](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

# ① 首都高 大師橋の架け替え

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)	大師橋
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	2021-05-01
	終了日	2021-05-03
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

以下の日付のデータを可視化して比較しましょう。

2022-04-12  
2022-05-22  
2023-04-27



## ②-1 ウクライナのダム破壊の影響（光学－被害前）

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)	カホフカ
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)	B11-B8-B4
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	3000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-06-01
	終了日	2023-06-10
6	データの合成方法	最古 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

### 8. 表示ボタンを押す

Sentinel-2が6月3日に捉えた画像です。ダムは6月6日に決壊します。

## ②-2 ウクライナのダム破壊の影響（光学－被害後）

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)	カホフカ
1	データセットの選択	Landsat 8 及び 9 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)	B6-B5-B4
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	3000
5	データの観測時期	
	開始日	2023-06-01
	終了日	2023-06-10
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

Landsatが6月9日に捉えた画像が表示されます。前の画像と切り替えて、水域の広がりを比べてみましょう。

## ②-3 ウクライナのダム破壊の影響（SAR－被害前）

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）	カホフカ
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）	VH Dual-band cross-polarization
	3-2: 3バンド（赤緑青）	選択しない
4	画素値（反射率×10000）	
	最小値	-30
	最大値	-1
5	データの観測時期	
	開始日	2023-06-01
	終了日	2023-06-10
6	データの合成方法	最古（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

Sentinel-1が6月2日に捉えた画像です。

## ②-4 ウクライナのダム破壊の影響（SAR－被害後）

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）	カホフカ
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）	VH Dual-band cross-polarization
	3-2: 3バンド（赤緑青）	選択しない
4	画素値（反射率×10000）	
	最小値	-30
	最大値	-1
5	データの観測時期	
	開始日	2023-06-01
	終了日	2023-06-10
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

Sentinel-1が6月9日に捉えた画像です。水域は黒く（暗く）表示されます。

### ③ 西之島の火山活動による変色水

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)	西之島
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	2023-05-05
	終了日	2023-05-07
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

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

#### 8. 表示ボタンを押す

終了日の日付を変えて、5/11、5/16、5/21の西之島を見てみましょう。6/15にも良好なデータが撮れています。

## ④ 異常気象による米国トゥラリー湖の拡大

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)	トゥラリー
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)	VV Single Co-polarization
	3-2: 3バンド (赤緑青)	選択しない
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	2023-03-10
	終了日	2023-03-15
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

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

### 8. 表示ボタンを押す

終了日の日付を変えて、3/26、4/7、4/19のデータも可視化してみましょう。12日おきに観測されています。

## ⑤-1 消滅しつつあるアラル海（1987年）

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)	アラル海
1	データセットの選択	Landsat 4, 5 及び 7 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)	B3-B2-B1
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	4000
5	データの観測時期	
	開始日	1987-08-01
	終了日	1987-10-01
6	データの合成方法	中間値
7	雲マスク	チェックする

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

### 8. 表示ボタンを押す

1987年8-9月のアラル海の雲無し合成画像が表示されます。

## ⑤-2 消滅しつつあるアラル海（2022年）

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）	アラル海
1	データセットの選択	Landsat 8 及び 9 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	4000
5	データの観測時期	
	開始日	2022-08-01
	終了日	2022-10-01
6	データの合成方法	中間値
7	雲マスク	チェックする

### 8. 表示ボタンを押す

2022年8-9月のアラル海の雲無し合成画像が表示されます。前の画像と比べてみましょう。



ご参加ありがとうございました。

RESTECは、衛星データを学びたい・使ってみたいという方のため  
有料/無料のオンライン講座やe-Learning動画を提供しています。

2023年度の開講スケジュールは「リモセン研修ラボ」をご覧ください。  
<https://rs-training.jp/>

衛星データの原理や詳しい使い方、更にはGoogle Earth Engineまで、  
幅広い講座をご用意しております。



ツイッターでも情報発信中

[https://twitter.com/RESTEC\\_Training](https://twitter.com/RESTEC_Training)