

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**12日周期**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～)

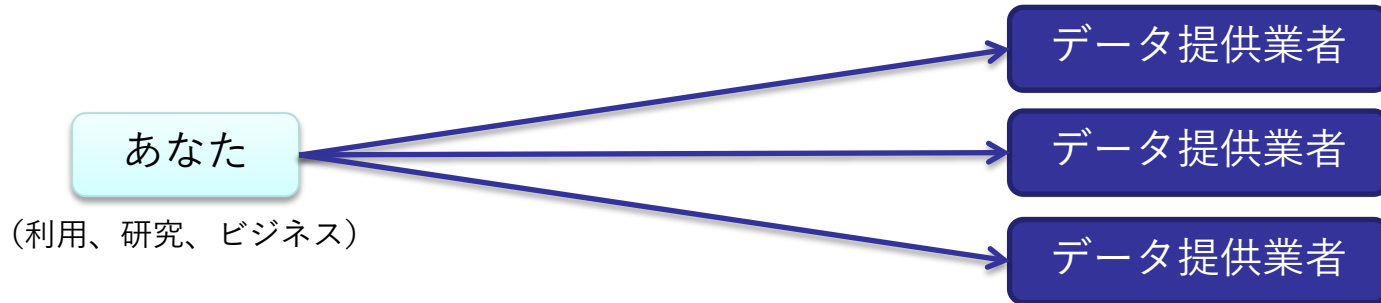
米国のNASAが開発し、USGSが運用する衛星。1号機は1972年に打ち上げられ、トータル50年分のデータアーカイブがある。

現在は、8号機と9号機の2機体制で、**8日に1回**の頻度で観測している。

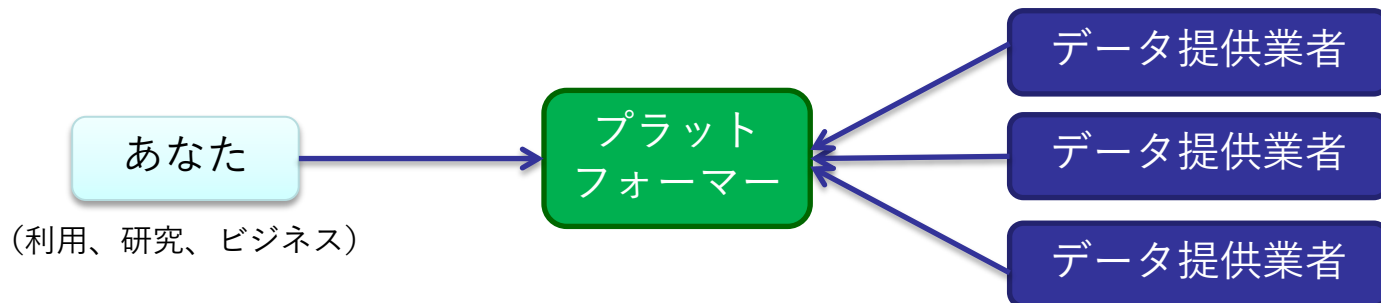
<https://www.restec.or.jp/satellite/landsat-8>

2. 衛星データへのアクセス方法

■ 従来



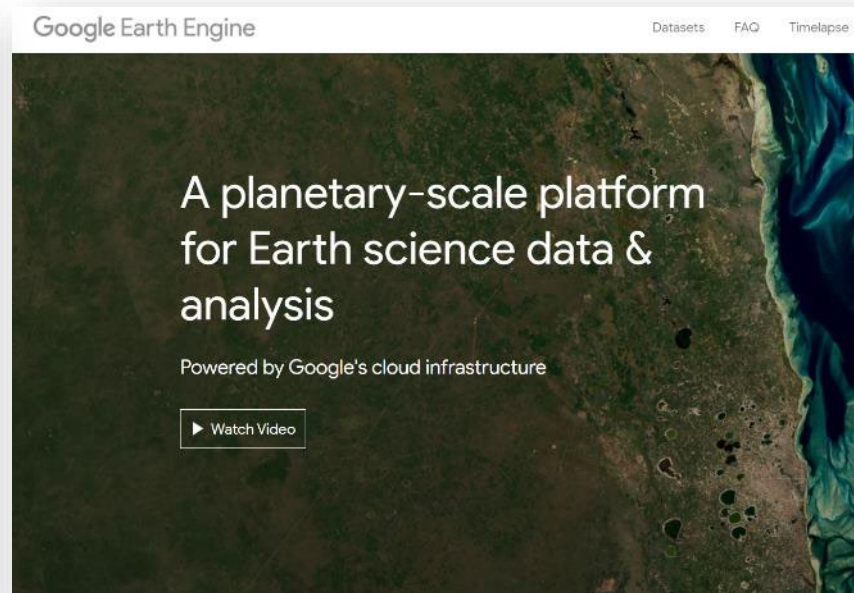
■ 現在



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/>

4. 光学衛星データの可視化の仕組み

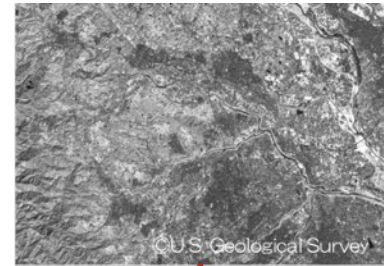
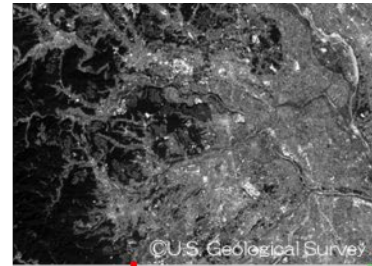
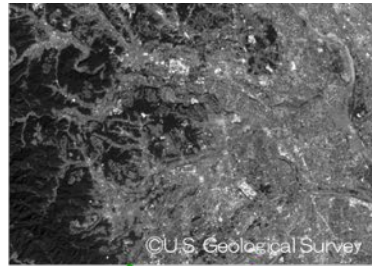
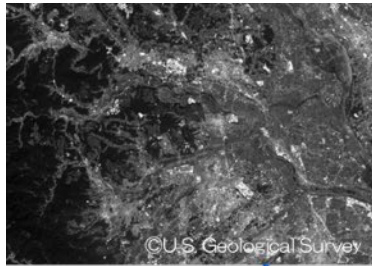
*Landsat-8,9 の例

青(Band2)

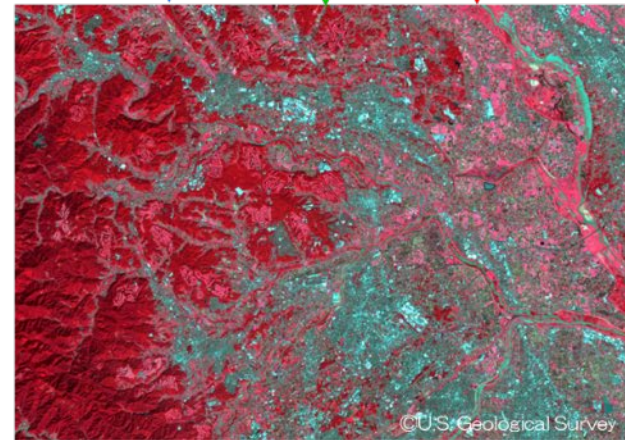
緑(Band3)

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。

■ VEGA

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

■ 紹介ページ（利用例や使い方と動画）

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

■ 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	2024-04-01
	終了日	2024-05-09
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

最新の観測画像が表示されます。「終了日」の日付を変えて雲無し画像を探しましょう。

1. 飛行機雲を探す

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	2024-04-01
	終了日	2024-04-11
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4月11日に変更し、10日に観測された九州の画像を見てみましょう。

2. 今年の田植えの状況は？

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)	取手市
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)	VH
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	-30
	最大値	0
5	データの観測時期	
	開始日	2024-04-01
	終了日	2024-05-09
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

可視化後に「データの合成方法」を「最古」に変更し、4月上旬の水田の状況と比較しましょう。

3. スエズ運河の通航量が減少

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)	スエズ運河
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)	VH
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	-30
	最大値	0
5	データの観測時期	
	開始日	2023-12-01 (→2024-01-01)
	終了日	2024-01-01 (→2024-02-01)
6	データの合成方法	最大
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

2023年12月の1ヶ月間の観測の合成画像です。期間を1ヶ月ずらして、2024年1月の合成画像と比較してみましょう。

4. アイスランド南西部の火山噴火

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)	レイキャビーク
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 (→B11-B8-B4)
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	2024-03-26
	終了日	2024-03-28
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

レイキャビークの南西約40kmで火山が噴火。バンド合成の組み合わせを変化させ、溶岩を赤く表示させます。

5. 都市の成長 – 1993年の千葉県印西市

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)	印西市
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	1800
5	データの観測時期	
	開始日	1993-05-01
	終了日	1993-10-01
6	データの合成方法	中間
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

1993年5～9月の5ヶ月間の画像を合成します。当時のLandsatはバンド数が少なく、B3-B2-B1の組み合わせです。

5. 都市の成長 – 2023年の千葉県印西市

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)	印西市
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	1800
5	データの観測時期	
	開始日	2023-05-01
	終了日	2023-10-01
6	データの合成方法	中間
7	雲マスク	チェックする

8. 表示ボタンを押す

1993年に比べて住宅地が拡大しています。他の地域も比較して変化を見てみましょう。