

人工衛星データリスト

Ver. 3 (2022/10)

目次

人工衛星データリスト	1
1. 夜間光	2
2. 森林・植生	4
3. 地表水	6
4. 気象・大気成分（大気汚染）	7
5. 漁業・海上交通	9
6. （参考）人口分布	10
7. （参考）土地被覆分類図	11
8. （参考）行政界	12
9. （参考）建物ポリゴン	13
10. （参考）他の人工衛星データ関連プラットフォーム	14

■本資料の位置づけ

本資料は事後評価における人工衛星データの活用を目的に、無償で利用可能なオープンデータの例をリスト化したものである。ここでは即座に分析に使用できる前処理済みのデータ（ARD: Analysis Ready Data）を公開しているプラットフォームである Google Earth Engine（GEE）の情報を中心にまとめた。事後評価での利用に適した衛星データは各事業の時期、エリア、内容等によって異なるため、必ずしも本リストのデータが利用できるわけではないこと、また本リストに記載のないデータが利用に適している場合もあることに注意されたい。

1. 夜間光

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース (URL)
1-1	DMSP OLS: Nighttime Lights Time Series Version 4	1992 年 ~ 2014 年	年次	30 arc seconds	夜間光の強さを 0 ~ 63 の数値で表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NOAA_DMSP-OLS_NIGHTTIME_LIGHTS (提供元) https://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html
1-2	DMSP OLS: Global Radiance-Calibrated Nighttime Lights Version 4	1996 年 ~ 2011 年	年次	30 arc seconds	1-1 の改良版。夜間光の強さをより細かく、0~6060.6 までの数値で表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NOAA_DMSP-OLS_CALIBRATED_LIGHTS_V4 (提供元) https://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html
1-3	VIIRS Nighttime Day/Night Band Composites Version 1	2012 年 4 月 ~ 現在	月次	15 arc seconds	夜間光の強さを -1.5~340573 の数値で表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NOAA_VIIRS_DNB_MONTHLY_V1_VCMCFG (提供元) https://ngdc.noaa.gov/eog/viirs/download_dnb_composites.html
1-4	VIIRS Stray Light Corrected Nighttime Day/Night Band Composites Version 1	2014 年 4 月 ~ 現在	月次	15 arc seconds	1-3 の改良版。夜間光の強さを -1.5~193565 までの数値で表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NOAA_VIIRS_DNB_MONTHLY_V1_VCMSLCFG (提供元) https://ngdc.noaa.gov/eog/viirs/download_dnb_composites.html
1-5	Light Every Night (World Bank Nighttime Light Data)	DMSP:1992 年~2013 年 VIIRS: 2012 年~2020 年	日次	DMSP: 30 arc seconds VIIRS: 15 arc	1-1 と 1-3 の元データから作成された日次データ。解像度や夜間光の強さを示す数値幅は 1-	※世界銀行・NOAA・ミシガン大学により Analysis Ready Data として AWS (Amazon Web Services) で提供。 (提供元) https://registry.opendata.aws/wb-light-every-night/

				seconds	1 及び 1-3 と同じ。	
1-6	High Resolution Electricity Access (HREA)	2012 年 ~ 2019 年	年次	15 arc seconds	1-5 の VIIRS DNB から新たな手法で ノイズ除去等を行 った 1-3 の改良版。	※ミシガン大学研究者により Analysis Ready Data として下記ウェブサイトで提供（現時点では 25 か国分のみ）。 (提供元) http://www-personal.umich.edu/~brianmin/HREA/data.html
1-7	CCNL: Consistent And Corrected Nighttime Light Dataset from DMSP- OLS	1992 年 ~ 2014 年	年次	1000 meters	1-1 の改良版。新た な手法でノイズ除 去等を行った。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/BNU_FGS_CCNL_v1 (提供元) https://zenodo.org/record/6644980#.Y0dpEdfP1EY

※参考情報

夜間光データの詳細な利用方法については、世界銀行が下記のチュートリアル・サイトを開設し随時更新している。Python 及び GEE Python API に基づくチュートリアルのため、夜間光データだけでなく本資料が掲載する全ての GEE 公開データに応用できる内容となっている。

- ・ The World Bank's Open Night Lights tutorial

(URL) <https://worldbank.github.io/OpenNightLights/welcome.html>

2. 森林・植生

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース (URL)
2-1	Hansen Global Forest Change v1.8	2000年～ 2020年	年次	1 arc second	Landsat に基づき、2000年の樹冠率（地表に占める林木の樹冠の割合）を0～100%で表示。2000年から2012年にかけての森林増加、また2000年から2020年にかけての森林減少を示す値も格納。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/UMD_hansen_global_forest_change_2020_v1_8 (提供元) https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2020-v1.8/download.html
2-2	GFCC: Global Forest Cover Change	2000年、 2005年、 2010年、 2015年	年次	30 meters	Landsat に基づき、各年の樹冠率を0～100%で表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NASA_MEASURES_GFCC_TC_v3 (提供元) https://lpdaac.usgs.gov/products/gfcc30tcv003/
2-3	Global PALSAR-2/PALSAR Forest/Non-Forest Map	2007年～ 2018年	年次	25 meters	PALSAR に基づき、(1) 森林、(2) 非森林、(3) 水域の区別を表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/JAXA_ALOS_PALSAR_YEARLY_FNF (提供元) https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/palsar_fnf/fnf_index.htm
2-4	PROBA-V C1 Top Of Canopy Daily Synthesis 100m	2013年～ 現在	5日	100 meters	PROBA-Vの植生ミッションに基づく正規化植生指数 (NDVI) 等のデータ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/VITO_PROBAV_C1_S1_TOC_100M (提供元) http://proba-v.vgt.vito.be/en
2-5	MOD13Q1.006 Terra Vegetation Indices 16-Day Global 250m	2000年～ 現在	16日	250 meters	The Terra Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) に基づく NDVI と拡張植生指数 (EVI) 等のデータ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/MODIS_006_MOD13Q1 (提供元) https://lpdaac.usgs.gov/products/mod13q1v006/

2-6	NOAA CDR AVHRR NDVI: Normalized Difference Vegetation Index, Version 5	1981年～ 現在	日次	0.05 arc degrees	NOAA Climate Data Record (CDR) of AVHRR に基づく NDVI のデー タ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NOAA_CDR_AVHRR_NDVI_V5 (提供元) https://www.ncdc.noaa.gov/cdr/terrestrial/normalized-difference-vegetation-index
-----	---	--------------	----	---------------------	--	--

※参考情報

NDVI 等の植生指数は Landsat や Sentinel-2 等の光学衛星データから計算することも可能である。例えば GEE で Landsat-8 から NDVI を計算するチュートリアルについては下記ウェブサイトを参照。

- Google Earth Engine Guides: NDVI, Mapping a Function over a Collection, Quality Mosaicking
(URL) https://developers.google.com/earth-engine/tutorials/tutorial_api_06

3. 地表水

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース (URL)
3-1	JRC Monthly Water History, v1.3	1984年～ 2021年	月次	30 meters	Landsat に基づく、各月の地表水の検出有無を示すデータ。データ元の Global Surface Water Explorer からデータ入手可能。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/JRC_GSW1_3_MonthlyHistory (提供元) http://global-surface-water.appspot.com/
3-2	JRC Monthly Water Recurrence, v1.3	1984年～ 2021年	月次	30 meters	3-1 の加工版。Landsat に基づき、地表水の変化 (water recurrence) を%で表示。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/JRC_GSW1_3_MonthlyRecurrence (提供元) http://global-surface-water.appspot.com/
3-3	JRC Yearly Water Classification History, v1.3	1984年～ 2021年	年次	30 meters	3-1 の加工版。Landsat に基づく、地表水の permanent/seasonal の区別を含む分類データ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/JRC_GSW1_3_YearlyHistory (提供元) http://global-surface-water.appspot.com/
3-4	MOD44W.006 Terra Land Water Mask Derived from MODIS and SRTM Yearly Global 250m	2000年～ 2015年	年次	250 meters	MODIS に基づく地表水の有無を示すデータ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/MODIS_006_MOD44W (提供元) https://lpdaac.usgs.gov/products/mod44wv006/

4. 気象・大気成分（大気汚染）

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース（URL）
4-1	ERA5 Daily Aggregates	1979年～ 2020年	日次	0.25 arc degrees	コペルニクス気候変動サービス（CAMS）の再解析データ。気温、降水量、風速等の気象データが取得可能。	（GEE） https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/ECMWF_ERA5_DAILY （提供元） https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview
4-2	ERA5 Monthly Aggregates	1979年～ 2020年	月次	0.25 arc degrees	同上（月次データ版）。	（GEE） https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/ECMWF_ERA5_MONTHLY （提供元） https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview
4-3	MCD19A2.006: Terra & Aqua MAIAC Land Aerosol Optical Depth Daily 1km	2000年～ 現在	日次	1 km	MODISに基づく大気浮遊粒子状物質（エアロゾル）の光学的厚さ（AOD: Aerosol Optical Depth）のデータ（大気汚染の代理指標）。	（GEE） https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/MODIS_006_MCD19A2_GRANULES （提供元） https://lpdaac.usgs.gov/products/mcd19a2v006/
4-4	NOAA CDR AVHRR AOT: Daily Aerosol Optical Thickness Over Global Oceans, v03	1981年～ 現在	日次	0.1 arc degrees	AVHRRに基づく海洋上のエアロゾルの光学的厚さ（AOT: Aerosol Optical Thickness）のデータ（大気汚染の代理指標）。	（GEE） https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/NOAA_CDR_AVHRR_AOT_V3 （提供元） https://www.ncdc.noaa.gov/cdr/atmospheric/avhrr-aerosol-optical-thickness
4-5	CAMS Global Reanalysis (EAC4) Monthly Averaged Fields	2003年～ 2020年	月次	0.75 arc degrees	コペルニクス気候変動サービス（CAMS）の再解析データ。大気汚染を含む様々な大気成分に関する情報が取得可能。	※ECMWFによるCAMSにて提供。 （提供元） https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-global-reanalysis-eac4-monthly?tab=overview

4-6	CAMS Global Greenhouse Gas Reanalysis (EGG4) Monthly Averaged Fields	2003年～2020年	月次	0.75 arc degrees	同上。CO2やCH4など温室効果ガスを含む様々な大気成分に関する情報が取得可能。	※ECMWFによるCAMSにて提供。 (提供元) https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-global-ghg-reanalysis-egg4-monthly?tab=overview
4-7	CAMS Global Anthropogenic Emissions	2000年～2020年	月次/年次	0.1 arc degrees	複数の排出インベントリ(EDGAR、CEDS)に基づき作成された、人為起源の温室効果ガス発生や大気汚染の状況を産業別(農業、運輸、工業等)で識別したデータ。	※GEIA (Global Emissions Initiatives) による ECCAD (Emissions of atmospheric Compounds and Compilation of Ancillary Data) にて提供。下記 URL の Data Access から「CAMS-GLOB-ANT」と検索し必要な変数を入力すればダウンロード可。 (提供元) https://eccad3.sedoo.fr/
4-8	REAS: Regional Emission Inventory in Asia (v3.2)	1950年～2015年	年次	0.25 arc degree	アジアに特化した人為起源の温室効果ガス・大気汚染状況を産業別で識別したデータ。	※国立環境研究所による REAS にて提供。 (提供元) https://www.nies.go.jp/REAS/index.html#data%20sets
4-9	Global Annual PM2.5 Grids from MODIS, MISR and SeaWiFS Aerosol Optical Depth (AOD) with GWR, v1	1998年～2016年	年次	0.01 degrees (1.1 km)	MODIS など複数の衛星データと地上データを組み合わせた手法に基づく PM2.5 の年間平均濃度。	※NASA 及びコロンビア大学による Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC) にて提供。 (提供元) https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/sdei-global-annual-gwr-pm2-5-modis-misr-seawifs-aod

※注：欧州宇宙機関 (ESA) が運用・公開している Sentinel-5 Precursor の Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) データ (大気中のオゾン、メタン、ホルムアルデヒド、エアロゾル、一酸化炭素、二酸化窒素、二酸化硫黄等) は 2017 年～2018 年分から利用可能なため現時点での事後評価案件には適用困難であるが、GEE 上でも各種データが提供されている。詳しくは下記 URL 参照。

・ <https://developers.google.com/earth-engine/datasets/tags/tropomi>

5. 漁業・海上交通

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース (URL)
5-1	GFW (Global Fishing Watch) Daily Fishing Hours	2012年～2017年	日次	0.01 arc degrees	衛星及び地上で受信された船舶自動識別装置 (AIS) データに基づき測定された漁獲努力量 (fishing effort)。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GFW_GFF_V1_fishing_hours#description ※提供元である Global Fishing Watch の下記ウェブサイトでは最新の 2020 年までのデータが入手可能。 (提供元) https://globalfishingwatch.org/data-download/datasets/public-fishing-effort
5-2	GFW (Global Fishing Watch) Daily Vessel Hours	2012年～2017年	日次	0.01 arc degrees	衛星及び地上で受信された AIS データに基づき測定された漁船の分布情報。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GFW_GFF_V1_vessel_hours ※提供元である Global Fishing Watch の下記ウェブサイトでは最新の 2020 年までのデータが入手可能。 (提供元) https://globalfishingwatch.org/data-download/datasets/public-fishing-effort
5-3	CAMS Global Ship Emissions	2000年～2020年	月次 / 年次	0.1 arc degrees	衛星・地上 AIS データに基づく作成された、人為起源のうち船舶による温室効果ガス発生や大気汚染の状況を識別したデータ。	※GEIA (Global Emissions InitiAtives) による ECCAD (Emissions of atmospheric Compounds and Compilation of Ancillary Data) にて提供。下記 URL の Data Access から「CAMS-GLOB-SHIP」と検索し必要な変数を入力すればダウンロード可。 (提供元) https://eccad3.sedoo.fr/

6. (参考) 人口分布

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース (URL)
6-1	GPWv411: Population Density (Gridded Population of the World Version 4.11)	2000, 2005, 2010, 2015, 2020 年	年次	30 arc seconds	NASA の SEDAC で公開されている The Gridded Population of the World (GPW) データシリーズの最新版で、世界各国のセンサス等に基づく人口・人口密度データを格納。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/CIESIN_GPWv411_GPW_Population_Density (提供元) https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4
6-2	GHSL: Global Human Settlement Layers, Population Grid 1975-1990-2000-2015 (P2016)	1975, 1990, 2000, 2015 年	年次	250 meters	European Commission Global Human Settlement で公開されている長期的な人口データ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/JRC_GHSL_P2016_POP_GPW_GLOBE_V1 (提供元) https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/index.php
6-3	WorldPop Global Project Population Data: Estimated Residential Population per 100x100m Grid Square	2000 年～現在	年次	100 meters	WorldPop が提供する高解像度の人口データ。WorldPop ウェブサイトで各国各年のデータを個別にダウンロード可能。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/WorldPop_GP_100m_pop (提供元) https://www.worldpop.org/

7. (参考) 土地被覆分類図

No.	名称	期間	頻度	解像度	備考	データソース (URL)
7-1	Copernicus Global Land Cover Layers: CGLS-LC100 Collection 3	2015 年 ~ 2019 年	年次	100 meters	欧州の地球観測プログラム「コペルニクス」が提供しているデータ。23 の分類を有する。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/COPERNICUS_Landcover_100m_Proba-V-C3_Global (提供元) https://www.mdpi.com/2072-4292/12/6/1044
7-2	ESA WorldCover 10m v100	2020 年	年次	10 meters	欧州宇宙機関 (The European Space Agency) が提供しているデータ。11 の分類を有する。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/ESA_WorldCover_v100 (提供元) https://esa-worldcover.org/en
7-3	Dynamic World V1	2015 年 ~ 2022 年	Sentinel-2 の観測頻度	10 meters	National Geographic Society, World Resources Institute 及び Google が提供するデータ。9 の分類を有する。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GOOGLE_DYNAMICWORLD_V1

※土地被覆分類図の精度は 80%程度となっているため、各データによって示される土地被覆分類が異なるケースが散見される。結果の妥当性を確認するため、複数データを用いて傾向を確認することが望ましい。

8. (参考) 行政界

No.	名称	期間	備考	データソース (URL)
8-1	FAO GAUL: Global Administrative Unit Layers 2015, First-Level Administrative Units	2015 年	FAO による世界各国の 1st level の行政区画ポリゴンデータ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/FAO_GAUL_2015_level1
8-2	FAO GAUL: Global Administrative Unit Layers 2015, Second-Level Administrative Units	2015 年	FAO による世界各国の 2nd level の行政区画ポリゴンデータ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/FAO_GAUL_2015_level2
8-3	GADM: Database of Global Administrative Areas	国によって異なる	世界各国の行政区画ポリゴンデータ。	※GADM による提供 (提供元) https://gadm.org/download_country_v3.html
8-4	HDX: The Humanitarian Data Exchange	国によって異なる	世界各国の行政区画ポリゴンデータ。	※国際連合人道問題調整事務所 (OCHA) が運営する HDX で提供。下記 URL のデータ検索欄で「国名 administrative boundaries」等と検索すれば数多くの国の諸レベル (国によっては 3rd level 以上) の行政界データが入手可能。 (提供元) https://data.humdata.org/

9. (参考) 建物ポリゴン

No.	名称	期間	備考	データソース (URL)
9-1	Open Buildings V2 Polygons	2022 年	Google によるアフリカ、南アジア、東南アジアの建物ポリゴンデータ。	(GEE) https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/GOOGLE_Research_open-buildings_v2_polygons (提供元) https://sites.research.google/open-buildings/

10. (参考) 他の人工衛星データ関連プラットフォーム

本資料が主に依拠した GEE の他に、人工衛星データをオープンデータとして無償提供する様々なプラットフォーム（ポータルサイト）の例を示す。

No.	名称	提供機関	URL
10-1	Worldview	NASA	https://worldview.earthdata.nasa.gov/
10-2	NASA EOSDIS Distributed Active Archive Centers (DAACs) ※12 種類のデータアーカイブセンター	NASA	https://earthdata.nasa.gov/eosdis/daacs
10-3	LAADS DAAC (2 の一部)	NASA	https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/search/
10-4	SEDAC: Socioeconomic Data and Applications Center (2 の一部)	NASA	https://earthdata.nasa.gov/eosdis/daacs/sedac
10-5	CO2 Virtual Science Data Environment	NASA	https://co2.jpl.nasa.gov/
10-6	Earth Online	ESA	https://earth.esa.int/eogateway
10-7	Climate Data Store	ECMWF	https://cds.climate.copernicus.eu/#!/home
10-8	Atmosphere Data Store	ECMWF	https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/home
10-9	G-Portal	JAXA	https://gportal.jaxa.jp/gpr/
10-10	JASMES (JAXA Satellite Monitoring for Environmental Studies)	JAXA	https://kuroshio.eorc.jaxa.jp/JASMES/index_j.html
10-11	Tellus (テルース)	さくらインターネット 株式会社	https://www.tellusxdp.com/ja/