

衛星・GISデータのクラウドサービス について

ESRIジャパン株式会社
技術推進グループ
大橋 真

クラウド・コンピューティング

- クラウド・コンピューティングがITの主流に
 - スケーラビリティ、保全性、管理不要、どこからでもいつでも
- クラウド・コンピューティングの種類
 - IaaS (Infrastructure as a Service)
 - OSやアプリケーションを稼働させるスペースを提供
 - 例) Amazon EC2
 - PaaS (Platform as a Service)
 - アプリケーションを運用する環境を提供
 - 例) Windows Azure
 - SaaS (Software as a Service)
 - 形態としてはASP (Application Service Provider)に同義
 - 例) 顧客管理、グループウェア、ウィルス除去システムなど
 - DaaS (Data as a Service)
 - データ提供サービス
 - 上記の複合形



GISにおけるクラウド・コンピューティング

- ほとんどがSaaSかDaaS
- 有償/無償のサービスが急増
 - ベクタデータ主体のもの
 - 画像やラスタデータ主体のもの
- ArcGIS Online
 - DaaSとSaaSの複合形
 - ベクタデータと画像データ両方に対応
 - GISユーザ間の情報共有のプラットフォーム

ArcGIS Onlineとは？

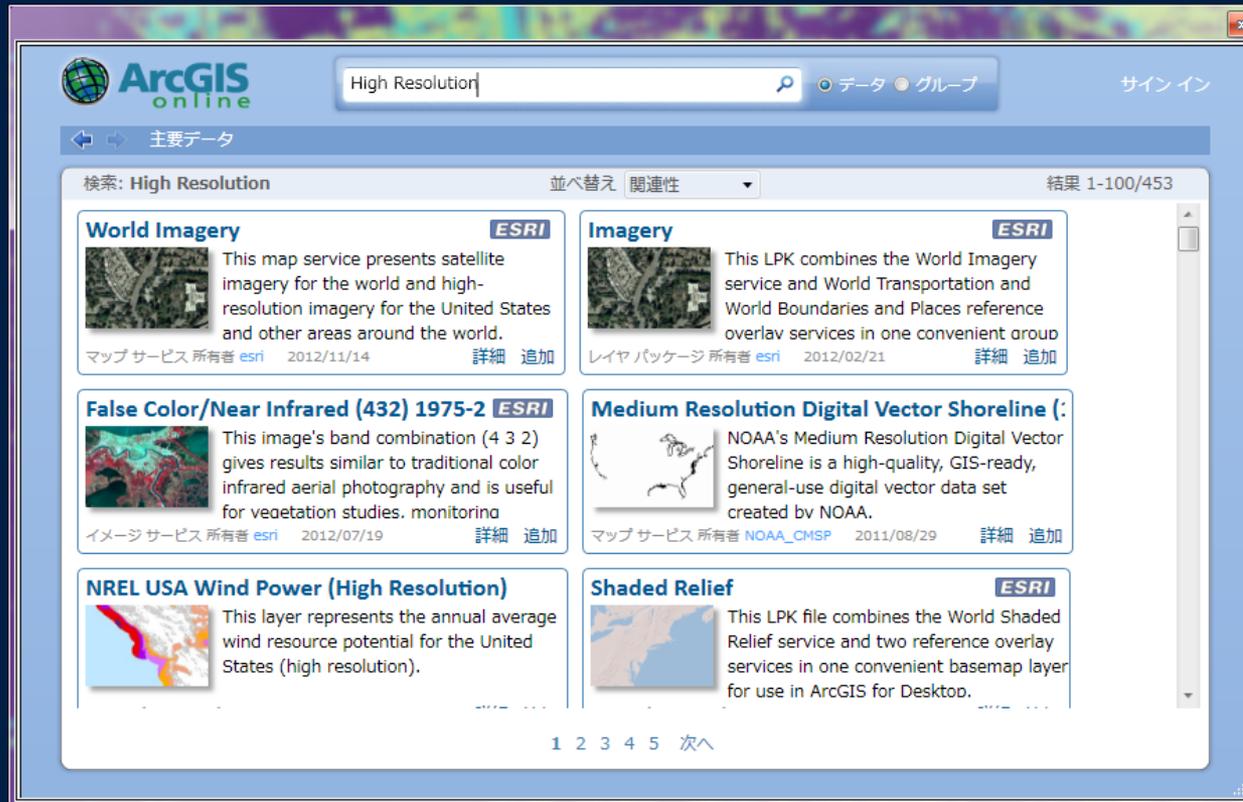
米国Esri社が立ち上げたマップの作成から共有、利用までをオンラインでおこなえる「クラウド GIS」



世界中の各種詳細背景マップを無償提供



欲しいデータを検索して使用



利用形態

- WMS (Web Map Service)
- WCS (Web Coverage Service)
- WFS (Web Feature Service)
- **イメージサービス**

イメージサービス

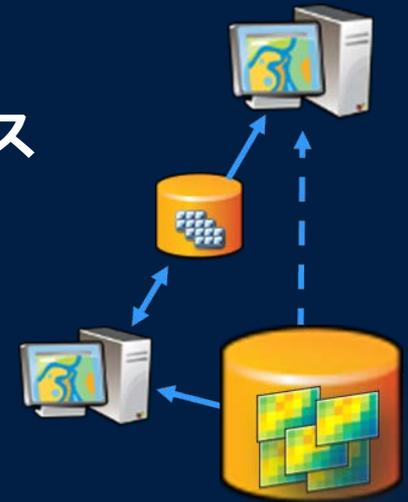
- Esri社独自のテクノロジー

- Webサービスを使用した各種ラスタデータのサービス

- ラスタデータ、LIDARデータ、モザイクデータセット

- **モザイクデータセット**

- Esriジオデータベースのデータモデル
- 小規模から大規模のラスタデータのコレクション
- 格納、管理、検索、動的モザイク、関数を用いたリアルタイム画像処理



- ArcGIS Onlineでのラスタデータの取扱い

- イメージサービスとモザイクデータセットを駆使
- LANDSAT、IKONOS、航空写真等のサービス提供

Landsat Image Services

Landsat Image Services

- 米国内務省（DOI）との協力関係において**Esri**が構築
- 過去30年間の全世界の Landsat 画像
（GLS 1975、1990、2000、2005）を
ArcGIS Onlineのコンテンツとして無償公開
- 約8TBの画像データを元に20種類以上の高次プロダクトを
ArcGIS Onlineから配信
- **対話的に変化抽出を行うWebアプリケーションも同時に公開**

GLS（Global Land Survey）：米国地質調査所（USGS）の
オルソ補正済みLandsat データ
セットプロダクト

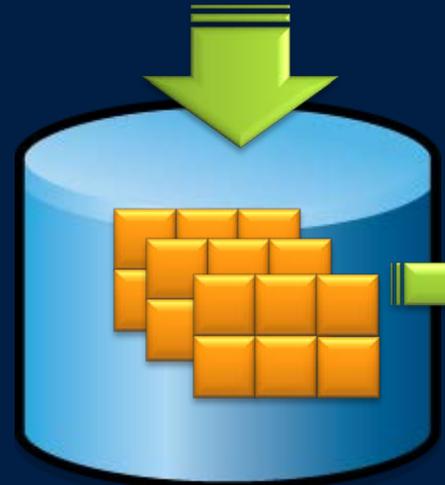
<http://www.esri.com/landsat-imagery/>

システムの概要

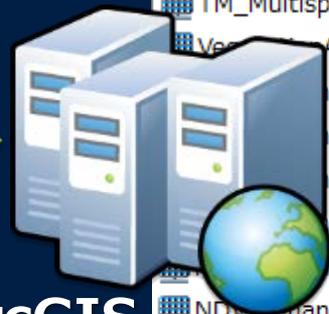
Landsat (GLS)
1975~2005
総計 > 8TB

各種イメージサービス

- Agriculture
- AtmospherePenetration
- FalseColor
- HealthyVegetation
- LandWater
- MSS_Multispectral_1975
- NaturalColor
- NaturalWithAtmosphereRemo.
- ShortwaveInfrared
- TM_Multispectral
- TM_Multispectral_1990
- TM_Multispectral_2000
- TM_Multispectral_2005
- VegetationAnalysis
- VegetationIndex_1990
- VegetationIndex_1975_2000
- VegetationIndex_1975_2005
- VegetationIndex_1990_2000
- VegetationIndex_1990_2005
- NDVI_Change_2000_2005
- NDVI_Difference_1975_1990
- NDVI_Difference_1975_2000
- NDVI_Difference_1975_2005
- NDVI_Difference_1990_2000
- NDVI_Difference_1990_2005
- NDVI_Difference_2000_2005



Geodatabase
モザイク
データセット



ArcGIS
Server

Web
アプリ



Web
ブラウザ



ArcGIS



利用例①：GIS ソフトウェアからアクセス

- ArcGIS Onlineに接続するだけ

例えば・・・

1. メタデータ／空間検索
2. マップに追加
3. 画像解析ウィンドウで切り出し
4. NDVI画像作成

- マルチバンド画像をレイヤとして取扱い

- 画像解析が可能
- ローカルにあるGISデータとのマッシュアップが可能

コンテンツ

- マップレイヤ
 - Basemap
 - Topographic

カタログ

- 場所: TM_MultispectralImageServer
- My Toolboxes
 - System Toolboxes
 - Database Servers



ArcGIS online High Resolution

検索: High Resolution 並び替え 関連性 結果 1-100/453

<p>World Imagery <small>ESRI</small></p> <p>This map service presents satellite imagery for the world and high-resolution imagery for the United States and other areas around the world.</p> <p>マップサービス 所有者 esri 2012/11/14 詳細 追加</p>	<p>Imagery <small>ESRI</small></p> <p>This LPK combines the World Imagery service and World Transportation and World Boundaries and Places reference overlay services in one convenient group</p> <p>レイヤ パッケージ 所有者 esri 2012/02/21 詳細 追加</p>
<p>False Color/Near Infrared (432) 1975-2 <small>ESRI</small></p> <p>This image's band combination (4 3 2) gives results similar to traditional color infrared aerial photography and is useful for vegetation studies, monitoring</p> <p>イメージサービス 所有者 esri 2012/07/19 詳細 追加</p>	<p>Medium Resolution Digital Vector Shoreline <small>(</small></p> <p>NOAA's Medium Resolution Digital Vector Shoreline is a high-quality, GIS-ready, general-use digital vector data set created by NOAA.</p> <p>マップサービス 所有者 NOAA_CMSP 2011/08/29 詳細 追加</p>
<p>NREL USA Wind Power (High Resolution)</p> <p>This layer represents the annual average wind resource potential for the United States (high resolution).</p>	<p>Shaded Relief <small>ESRI</small></p> <p>This LPK file combines the World Shaded Relief service and two reference overlay services in one convenient basemap layer for use in ArcGIS for Desktop.</p>

1 2 3 4 5 次へ

- LandsatGLSChange
- マイ ホスト マップ
- Drafts

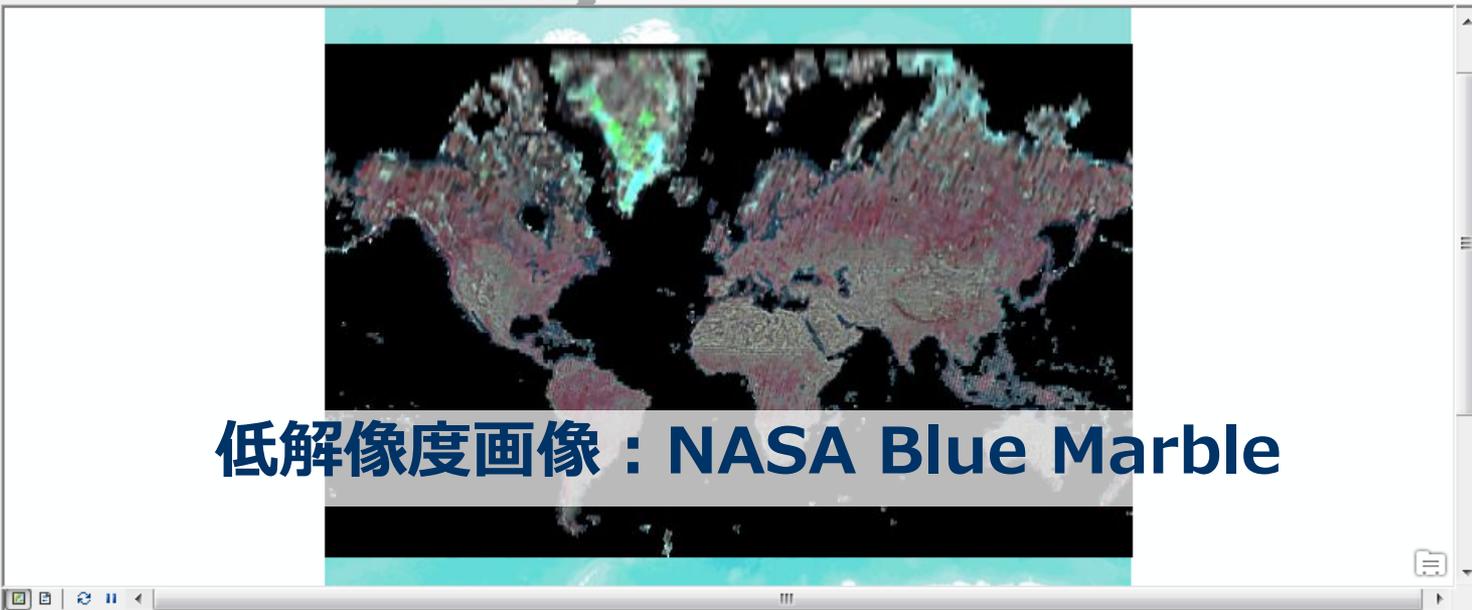
1:298,787,889 Basemap 500

LAS データセット(L) フィルタ(F)

コンテンツ

マップレイヤ

- LandsatGLS¥TM_Multispectral
 - RGB
 - Red: Band_4
 - Green: Band_3
 - Blue: Band_2
- Basemap
 - Topographic



低解像度画像 : NASA Blue Marble

テーブル

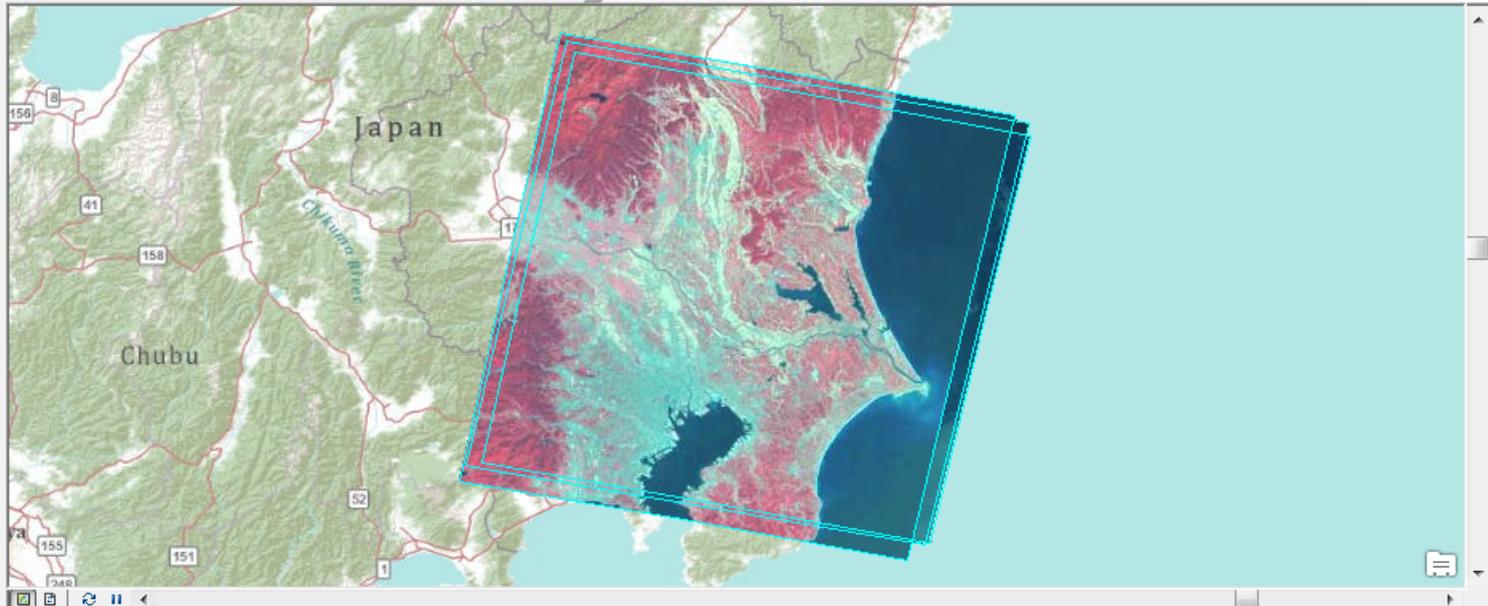
LandsatGLS¥TM_Multispectral

OBJECTID	Shape	RASTER	Category	ProductName	SCENENAME	PRODUCT_ELEVATION_DATA	PRODUCT_CREATION_TIME	STATION
1	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p001r027_7d×20020904	GLS-DEM Ver1.0	2007/11/13 19:16:20	EDC
2	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p002r026_7d×20021013	GLS-DEM Ver1.0	2007/11/13 19:16:26	EDC
3	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p002r027_7d×19990701	GLS-DEM Ver1.0	2007/11/13 19:16:30	EDC
4	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p003r025_7d×20000710	GLS-DEM Ver1.0	2007/11/13 19:16:34	EDC
5	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p003r026_7d×20011001	GLS-DEM Ver1.0	2007/11/13 19:16:39	EDC
6	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p003r027_7d×20011001	GLS-DEM Ver1.0	2007/11/13 19:16:40	EDC

(0 / *2000 選択)

コンテンツ

- マプレイヤ
 - TM検索結果
 - p107r035_7dx20010924
 - RGB
 - Red: Band_4
 - Green: Band_3
 - Blue: Band_2
 - p107r035_5dx19870521
 - RGB
 - Red: Band_4
 - Green: Band_3
 - Blue: Band_2
 - LE71070352006313EDC00
 - RGB
 - Red: Band_4
 - Green: Band_3
 - Blue: Band_2
 - japan_ver70
 - LandsatGLS#TM_Multispectral
 - RGB
 - Red: Band_4
 - Green: Band_3
 - Blue: Band_2
 - Basemap
 - Topographic



テーブル

LandsatGLS#TM_Multispectral

OBJECTID	Shape	RASTER	Category	ProductName	SCENENAME	PRODUCT_ELEVATION_DATA	PRODUCT_CREATION_TIME	STATION_ID
7753	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p107r035_7dx20010924	GLS-DEM Ver1.0	2008/04/24 17:30:22	EDC
16110	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-1990 Ver1.0	p107r035_5dx19870521	GLS-DEM Ver1.0	<NULL>	XXX
21894	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2005	LE71070352006313EDC00	<NULL>	2008/10/27 22:40:32	EDC

(3 / *2000 選択)

コンテンツ

マップレイヤ

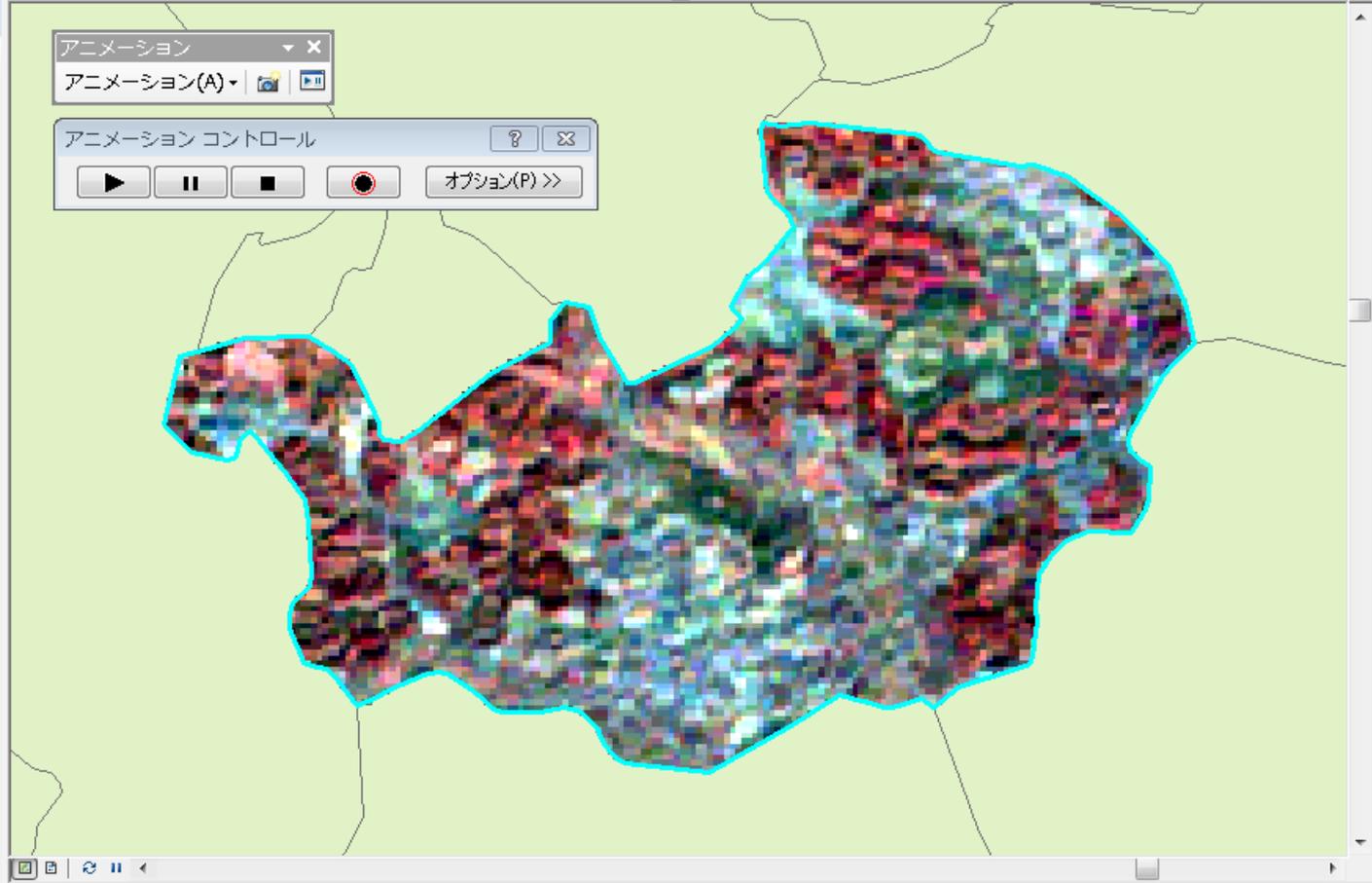
- 青葉区
 - test_1972.tif
 - test_1987.tif
 - test_2001.tif
 - test_2006.tif
- MSS検索結果
 - p115r035_1dx19721126
 - p116r035_1dx19721215
- TM検索結果
 - p107r035_7dx20010924
 - p107r035_5dx19870521
 - LE71070352006313EDC00
- japan_ver70
 - LandsatGLS¥MSS_Multispectral_1975
 - LandsatGLS¥TM_Multispectral

アニメーション

アニメーション(A)

アニメーション コントロール

▶ || ■ ● オプション(P) >>



結果

ArcToolbox

個別属性

画像解析

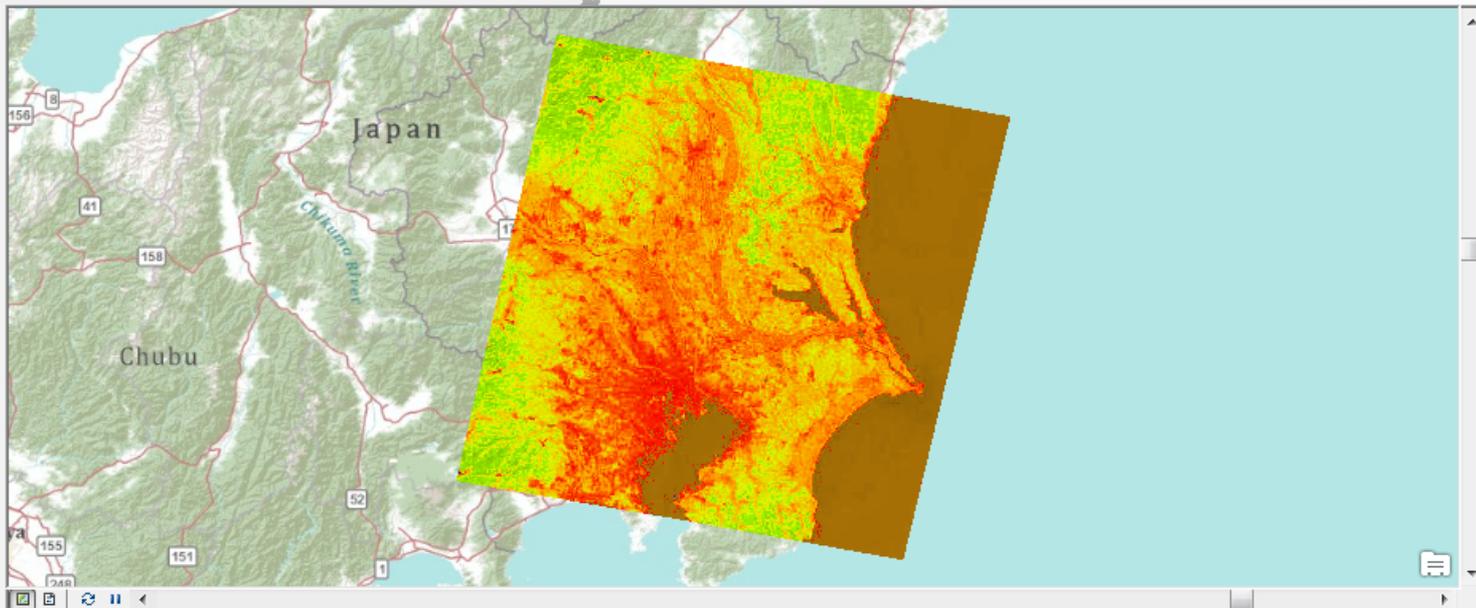
カタログ

検索

コンテンツ

マップレイヤ

- NDVI_p107r035_7dx20010924
- TM検索結果
- p107r035_7dx20010924
- p107r035_5dx19870521
- LE71070352006313EDC00
- japan_ver70
- LandsatGLS¥TM_Multispectral
 - RGB
 - Red: Band_4
 - Green: Band_3
 - Blue: Band_2
- Basemap
- Topographic



テーブル

LandsatGLS¥TM_Multispectral

OBJECTID	Shape	RASTER	Category	ProductName	SCENENAME	PRODUCT_ELEVATION_DATA	PRODUCT_CREATION_TIME	STATION_ID
7753	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2000 Ver1.0	p107r035_7dx20010924	GLS-DEM Ver1.0	2008/04/24 17:30:22	EDC
16110	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-1990 Ver1.0	p107r035_5dx19870521	GLS-DEM Ver1.0	<NULL>	XXX
21894	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2005	LE71070352006313EDC00	<NULL>	2008/10/27 22:40:32	EDC

(3 / *2000 選択)

利用例② : Web アプリケーションで利用

- **Change Matters Viewer**
 - ArcGIS Online で公開されているコンテンツ
 - 変化解析を 2 種類のビューアで対話的に行える
- ArcGIS Onlineで公開されている様々な**イメージ・サービス**（画像処理の関数およびその組み合わせ）を用いて簡単にWebアプリケーションが作成可能
- デスクトップ・ソフトウェア、PCやタブレットPCのWebブラウザ、スマートフォン（**iOS, Android, Windows Phone**）に対応

	Agriculture
	AtmospherePenetration
	FalseColor
	HealthyVegetation
	LandWater
	MSS_Multispectral_1975
	NaturalColor
	NaturalWithAtmosphereRemo.
	ShortwaveInfrared
	TM_Multispectral
	TM_Multispectral_1990
	TM_Multispectral_2000
	TM_Multispectral_2005
	VegetationAnalysis
	NDVI_Change_1975_1990
	NDVI_Change_1975_2000
	NDVI_Change_1975_2005
	NDVI_Change_1990_2000
	NDVI_Change_1990_2005
	NDVI_Change_2000_2005
	NDVI_Difference_1975_1990
	NDVI_Difference_1975_2000
	NDVI_Difference_1975_2005
	NDVI_Difference_1990_2000
	NDVI_Difference_1990_2005
	NDVI_Difference_2000_2005

並べて変化解析



重ねて変化解析

ChangeMatters Infrared

Search: Select Image Map: **Infrared** [Launch Side-by-Side](#) [Launch in ArcGIS Online](#)

Map controls: aerial | streets | topo

Select Year
1975 1990 2000 2005
Select Transparency: 0 to 100%

Overlay Change
Select Date Range: 1975 - 2000
Select Transparency: 0 to 100%

[About this Change Map](#)

Adjust Change Map

+Veg Mean: no change -Veg
Areas of change: sq. mi sq. km
15.3 4.8

Auto adjust
 Green/Magenta Blue/Red

Infrared
Infrared Image Maps distinguish between

Map Legend:

- Snow/Ice
- Urban
- Water
- Clouds
- Wetlands
- Agriculture
- Conifer Forest
- Desert
- Broadleaf
- Veg Increase
- Veg Decrease

Scale: 4 km, 3 mi

POWERED BY **esri**

ArcGIS for Smartphones



無償アプリ

- App Storeで無償提供
- ArcGIS Onlineにアクセス、利用可能



Google Playストアの例

利用例③：

ArcGIS Explorer Online からアクセス

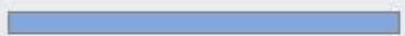
- ArcGIS Explorer Onlineは、誰でも無償で使えるクラウド（SaaS）型GISビューア
- 時間機能（タイムスライダー）を使用可能



explorer.arcgis.com



ArcGIS Explorer Online



新規マップ

'landsat' の検索結果

landsat

87 マップ

マップ サービス グループ

並べ替えの基準

Imagery

Web マップ 作成者 esri (更新日時: 2011年4月3日)



Satellite imagery for the world and high-resolution aerial imagery for many areas. You can turn on layers showing boundaries, places, and transportation including street names.

詳細 開く

Landsat Time Enabled Imagery

Web マップ 作成者 esri (更新日時: 2011年4月29日)

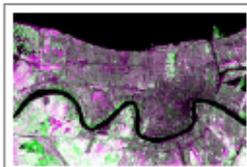


This is a map of the time enabled Landsat services and can be used to explore change over time in web browsers

詳細 開く

Landsat NDVI Change Imagery

Web マップ 作成者 esri (更新日時: 2011年4月30日)

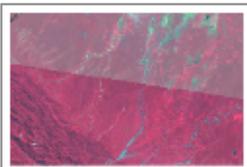


Map with Landsat NDVI Change Images for the world useful for comparing change over time from 1975 to 2005

詳細 開く

Landsat Time Enabled Imagery Copy

Web マップ 作成者 argotehans (更新日時: 2011年8月25日)

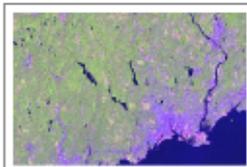


This is a map of the time enabled Landsat services and can be used to explore change over time in web browsers

詳細 開く

Landsat Time Enabled Imagery

Web マップ 作成者 EGeorgeCT (更新日時: 2011年6月12日)

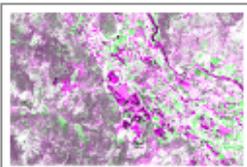


This is a map of the time enabled Landsat services and can be used to explore change over time in web browsers

詳細 開く

Landsat NDVI Change Imagery

Web マップ 作成者 jjoonagata (更新日時: 2011年8月17日)



Map with Landsat NDVI Change Images for the world useful for comparing change over time from 1975 to 2005

詳細 開く

Choc_Bay_landsat

Web マップ 作成者 lrimabrown (更新日時: 2011年9月23日)

Landsat Time Enabled Imagery - Copy - Copy

Web マップ 作成者 nannona (更新日時: 2011年10月14日)

1 2 3 4 5 6 7 8



結果

Tokyo, Japan, JPN

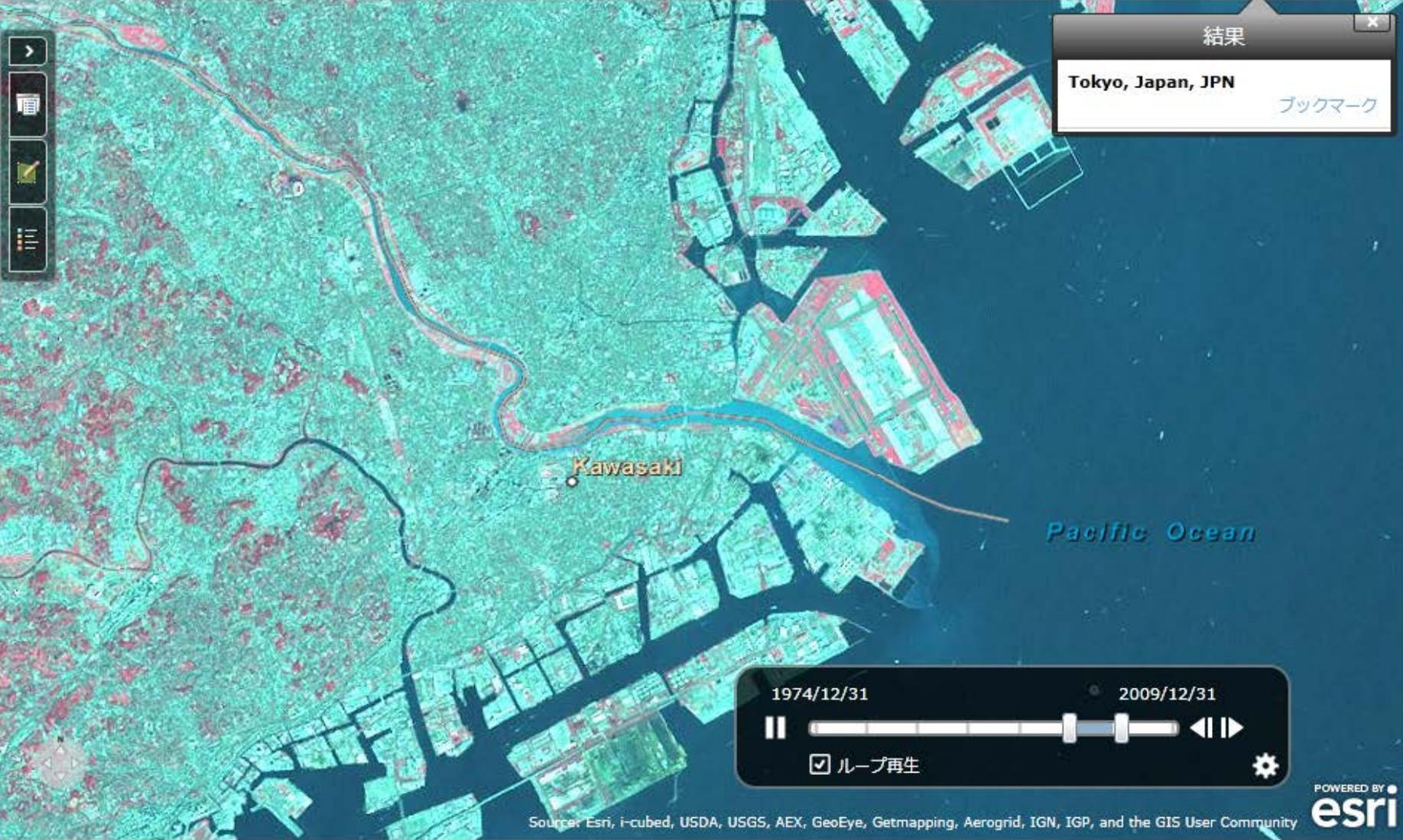
ブックマーク

1974/12/31 2009/12/31

|| ————— |||

ループ再生

⚙️



結果

Tokyo, Japan, JPN

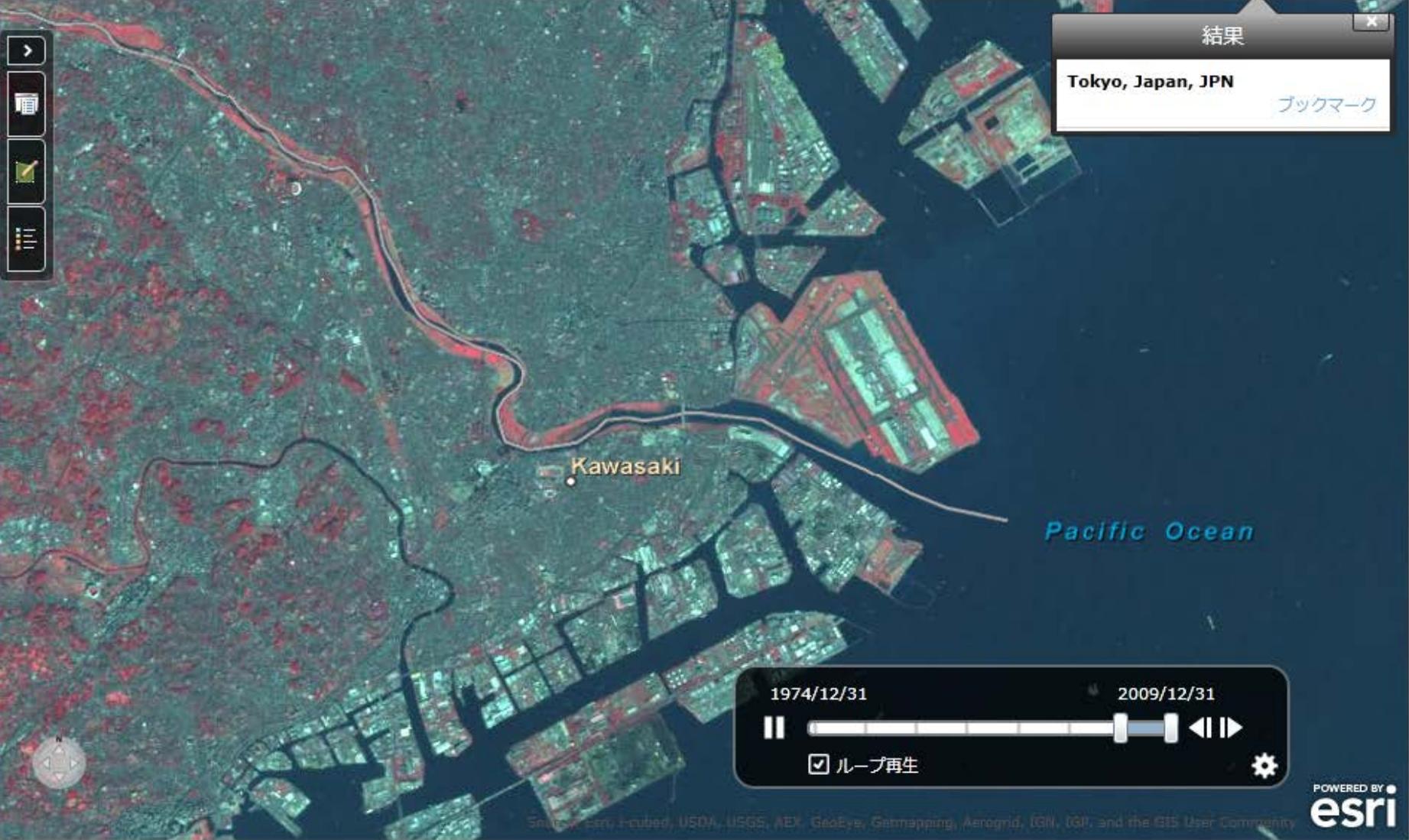
ブックマーク

1974/12/31 2009/12/31

|| ————— |||

ループ再生

⚙️



結果

Tokyo, Japan, JPN

ブックマーク

1974/12/31 2009/12/31

Timeline slider with play, stop, and refresh icons

ループ再生

Settings gear icon

High Resolution Imagery Services

High Resolution Imagery Services

- 米国GeoEye社との協力関係においてEsriが構築
- 2012年1月からArcGIS Onlineのコンテンツとして1m空間解像度のIKONOSデータの無償公開を開始
 - 2012年1月 北米、ヨーロッパ、各地の主要都市
 - 世界中の画像を順次整備中
 - 各画像には解像度、取得日、データソースなどのメタデータが付属
- LANDSAT画像を拡大すると対応地域で表示される
- LANDSATと同様に
 - レイヤとして取扱った画像処理が可能
 - イメージ・サービスを用いたWebアプリケーションが作成可能

ArcGIS OnlineのIKONOS画像例

The screenshot shows the ArcGIS Online web interface. The browser address bar displays the URL: <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=d802f08316e84c6592ef681c50178f178.cer>. The page title is "ArcGIS Imagery with Labels and Transportation". The main map area shows a high-resolution aerial view (IKONOS) of a coastal area. On the left, there is a marina with many boats. To the right, a residential street grid is visible with labels for streets such as South St, Gold St, Silver St, Charles St, King William St, Little Lacey Ln, and Wardle St. The interface includes a search bar at the top right, a sidebar on the left with map controls, and a bottom status bar with a scale of 0, 50, 100m and the Esri logo.

Imagery with Labels and Transportation

Satellite and high-resolution aerial imagery for the world with political boundaries, roads, and labels for places and roads.

Web Map by esri
最終変更日: 2012年6月16日
★★★★☆ (4件の評価、0件のコメント、70,091ビュー)

詳細...

アプリケーションの切り替え:
ArcGIS Explorer Online

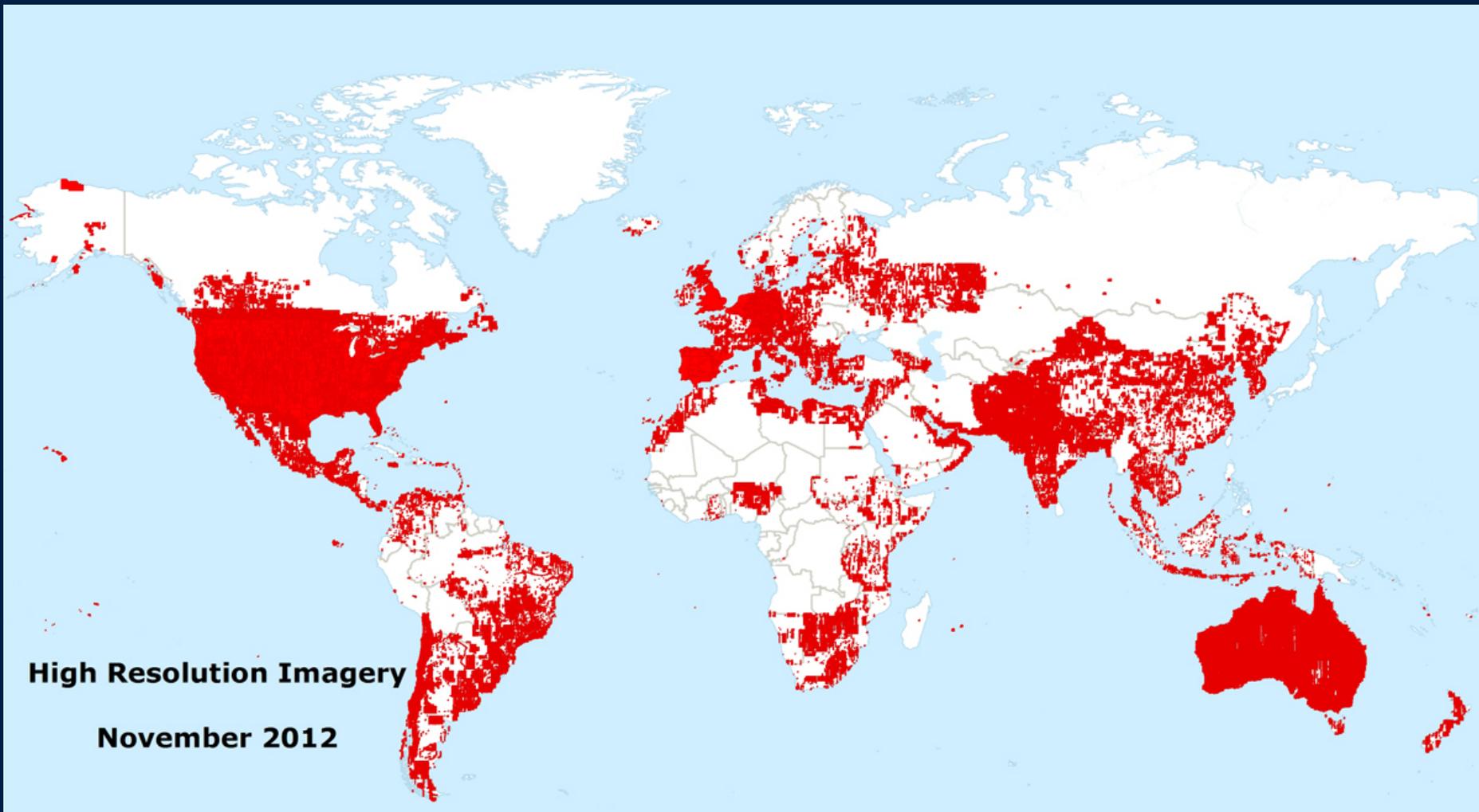
独自のマップを作成
このマップに追加
新しいマップを作成

Esri.com、利用規約、プライバシー、Esriに連絡、不正使用の報告

Source: Esri

POWERED BY
esri

2012年11月時点の整備状況



最後に

- GISユーザにとって、全世界を**網羅的に**、**時系列的に**モニタリングするための衛星データは今後より必要とされていく。
- GISユーザの画像データに対する希望
 - これまで
 - 低価格または無償での提供
 - GISユーザが利用しやすいフォーマット/サービスでの提供
 - オフライン：GeoTIFF、JPEG2000など
 - オンライン：OGC (WMS, WCS等)
 - これから
 - ArcGIS Onlineのような無償のクラウド・サービス
- 政府系衛星データの**アーカイブの無償公開**の効果
 - 全世界のGISユーザ（リモセンユーザの**数十倍以上**）が利用
 - 日本のデータの**認知度向上**、新規撮像データの**価値向上**