

今後のGISにおける画像利用について

～GIS学会GIS上級技術者特別セッション～

2014年11月8日

ESRIジャパン株式会社

大橋 真

GISユーザ vs. リモートセンシングユーザ

- ほとんどのGISユーザは画像を利用しない
- ほとんどのリモートセンシングユーザ（画像ユーザ）はGISを利用している



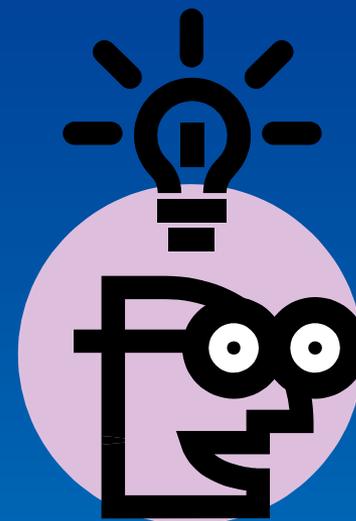
GISユーザが画像を利用しない理由（過去）

- 画像の価格が高い
- 画像の入手方法を知らない
- 画像データ読み込みが面倒
- 画像処理技術が専門的で難解
- どの程度利用できるかわからない
- 等々



GISユーザが画像を利用しない理由（現状）

- 画像の価格が安価あるいは無料に
- 画像はクラウドから簡単に入手
- GISソフトで直接読み込み・多彩な利用
- 誰もが画像処理専門家になる必要はない
- 処理結果は「情報」
- 等々



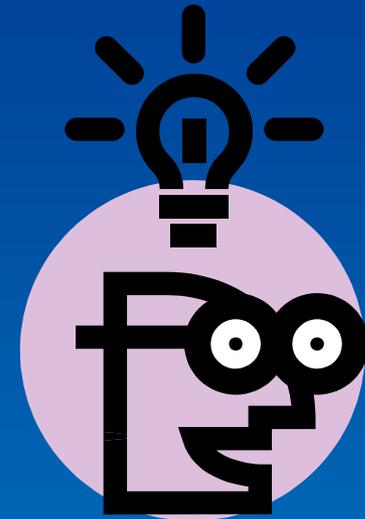


GISユーザにとっての今後の画像利用 は大きく変革する

簡単・便利、気軽に利用しよう

GISユーザが画像を利用しない理由（現状）

- 画像の価格が安価あるいは無料に
- 画像はクラウドから簡単に入手
- GISソフトで直接読み込み・多彩な利用
- 誰もが画像処理専門家になる必要はない
- 処理結果は「情報」
- 等々



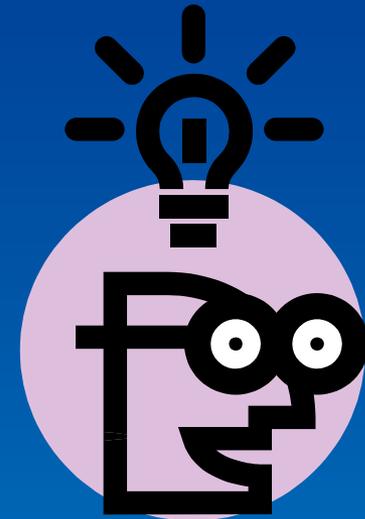
安価/無料の画像データ

- 安価
 - 従来の1/10以下に
- 無料
 - Google Earthの登場による変革
 - オープンデータの潮流
 - 多くのデータプロバイダがWMSを無償提供



GISユーザが画像を利用しない理由（現状）

- 画像の価格が安価あるいは無料に
- 画像はクラウドから簡単に入手
- GISソフトで直接読み込み・多彩な利用
- 誰もが画像処理専門家になる必要はない
- 処理結果は「情報」
- 等々



ArcGIS Onlineを例として

ArcGIS Online : 米国Esri社のマップの作成から共有、利用までをオンラインで行える「クラウド GIS」



世界中の各種詳細背景マップを無償提供

ベースマップの追加

衛星画像

ラベル付き衛星画像

道路地図

地形図

ラベル付き起伏図

キャンパス (ライト グレー)

National Geographic

海洋図

OpenStreetMap

無題 - ArcMap

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) ブックマーク(B) 挿入(I) 選択(S) ジオプロセッシング(G) カス...

データの追加(T)...

ベースマップの追加(B)...

ベースマップの追加

ArcGIS

Onlineからベースマップを選択し
ます。このベースマップは、マッ
プに描画するためにインターネッ
ト接続が必要なマップ
サービスです。

マップレイヤ

ArcGIS for Desktopから

- 静的画像をWMSで利用
- すべてオルソ補正済み

地形図の例

The screenshot shows the ArcGIS 'My Maps' web application. The browser address bar displays 'http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?use'. The page title is 'ArcGIS - マイマップ'. The main content area shows a map of an urban area with buildings and a road. The map includes labels for '砂防会館 Sabo Kaikan', '平河町森タワー Hirakawacho Mori Tower', '海運ビル Kun Bldg.', '平河町ビル Hirakawacho Bldg.', 'マクドナルド McDonald's', and '相互永田町ビル'. A scale bar at the bottom left indicates 0, 10, and 20 meters. The Esri logo and 'POWERED BY esri' are visible at the bottom right.

ArcGIS - マイマップ 新規マップ Makoto

詳細 追加 ベースマップ 保存 共有 印刷 計測 ブックマーク 住所または場所の検索

独自のマップを作成

独自のマップを作成するのは簡単です。次の手順を実行するだけです。

- 1. エリアの選択**
マップを希望のエリアに移動および拡大/縮小するか、名前または住所で検索します。
- 2. 表示する内容を決定**
ベースマップを選択してから、レイヤを追加します。
- 3. マップにデータを追加**
マップ メモを追加して、マップ上にフィーチャを描画します。
ポップアップ 内に、マップ フィーチャの説明テキスト、画像、およびチャートを表示します。
- 4. マップを保存して共有**
マップの名前と説明を作成し、他のユーザと共有します。

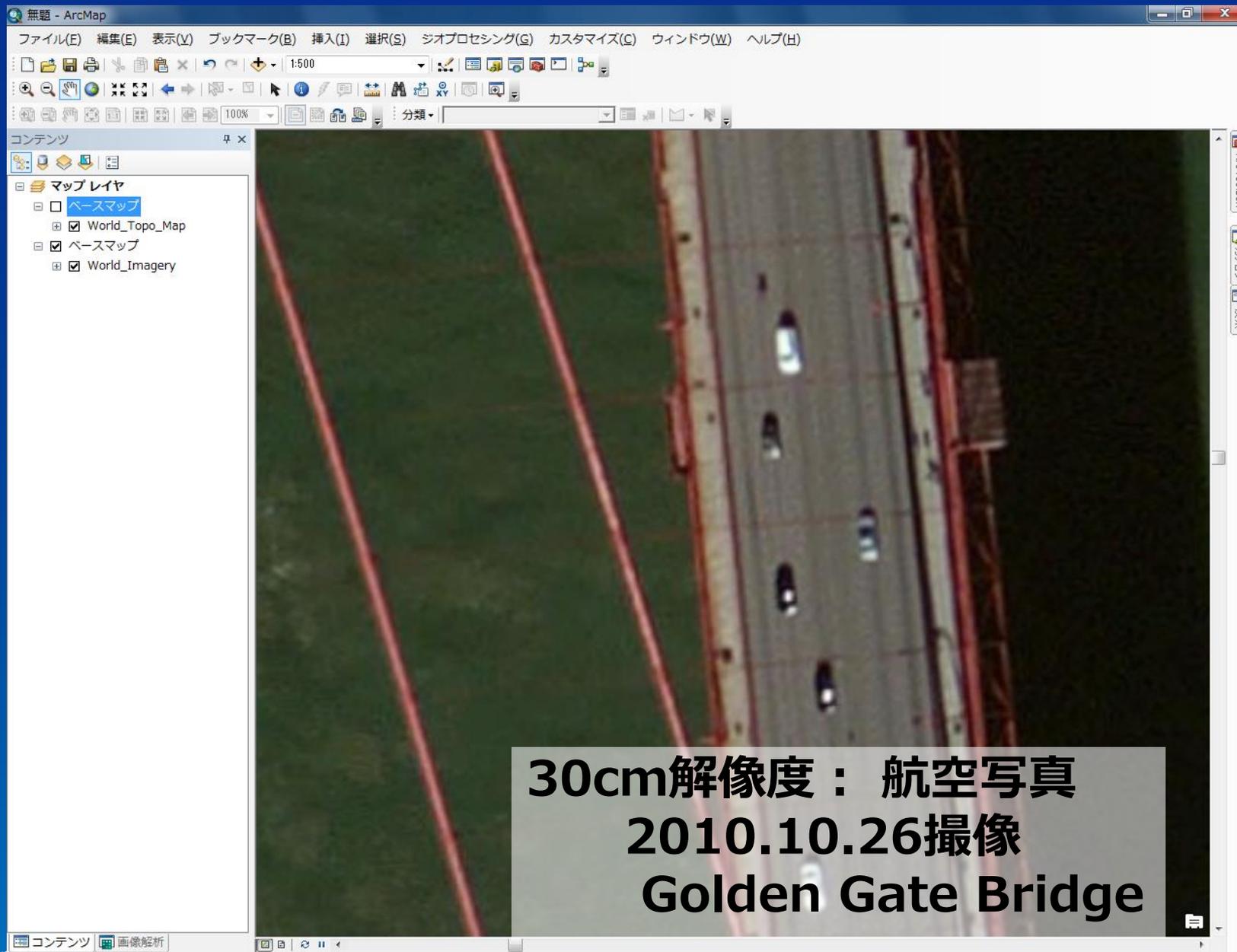
Esri.com ヘルプ 利用規約 プライバシー Esri に連絡 不正使用の報告

Esri Japan, Esri, DeLorme, NAVTEQ, USGS

ArcGIS Onlineの高解像度画像サービス

- NASA BlueMarble(500m)画像を拡大、その地域の最大解像度の画像までが表示される
- 2014年10月時点 ;
 - 全世界 (15m) : TerraColorおよび 一部LANDSAT
 - 全世界陸域 (2.5m) : SPOTMaps, CNES/Airbus DS
 - 米国本土 (0.3m or Better) : 航空写真
 - ヨーロッパ (0.6m or Better) : 航空写真
 - 世界の主要地域 (1m or Better) 、**日本全域 (1m強)** :
IKONOS、QuickBird、WorldView-1/2、Pleiades
 - 各画像には取得日、センサー名、解像度、所有権などのメタデータが付属
 - 各地のGISユーザコミュニティの協力で各種解像度の画像の整備が進む
- Base Map Layer (**背景画像**) として利用できる

高解像度画像の例



30cm解像度： 航空写真
2010.10.26撮像
Golden Gate Bridge

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ブックマーク(B) 挿入(I) 選択(S) ショプロセッシング(G) カスタマイズ(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

図形の調整(D) MS UI Gothic 10 B I U A

1:1,000

コンテンツ

マップレイヤ

- World_Imagery
- World_Topo_Map



個別属性

レイヤ: <最上位レイヤ>

- World Imagery
 - CS3_Nagoya_Q311

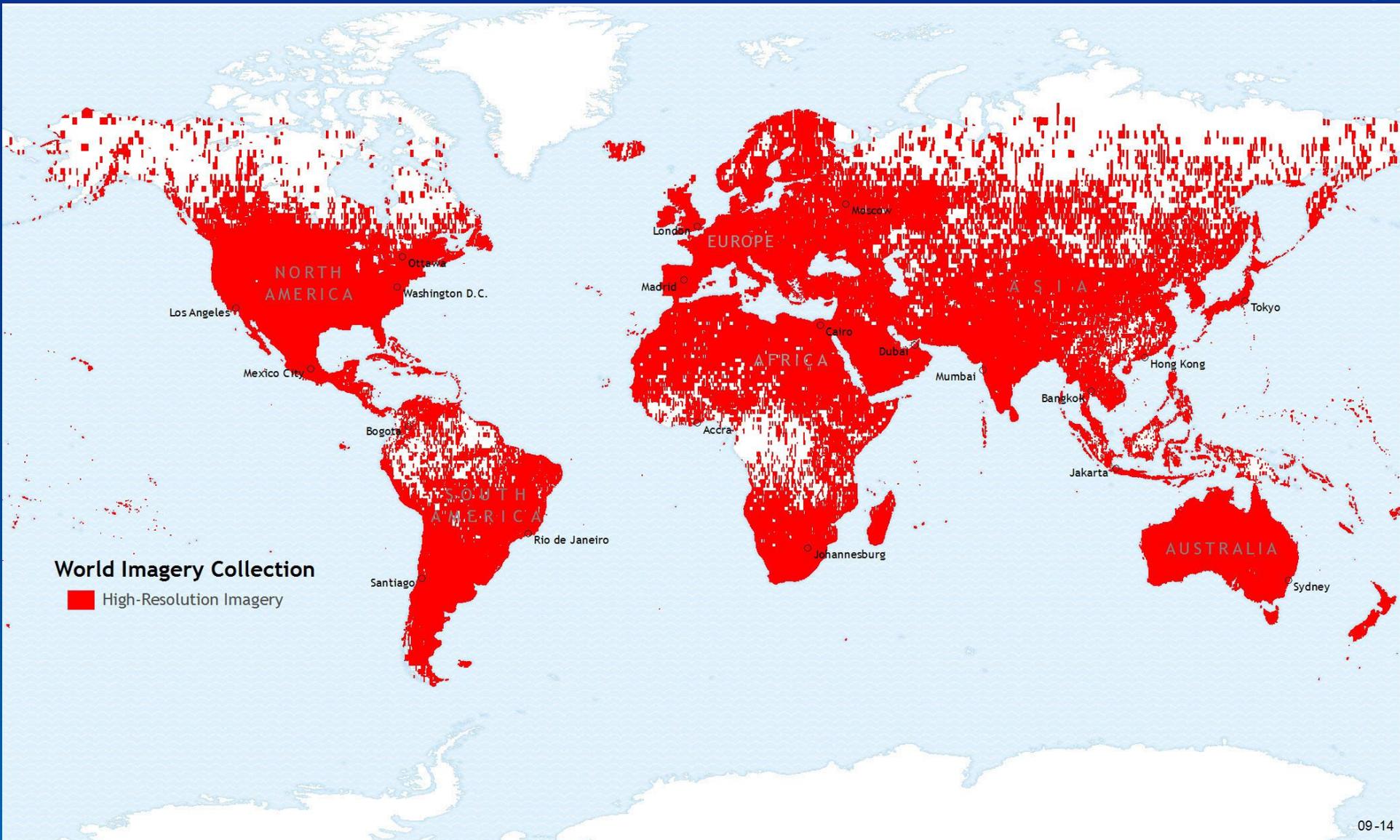
位置: 15,252,132.771 4,200,933.723 メートル

フィールド	値
OBJECTID	79448
Shape	Polygon
DATE (YYYYMMDD)	20100303
RESOLUTION (M)	0.5
ACCURACY (M)	10.2
DESCRIPTION	WV02
SOURCE_INFO	CS3_Nagoya_Q311
SOURCE	DigitalGlobe
SRC_DATE2	3/3/2010

**2010年3月3日撮像、WorldView-2衛星、
解像度1m前後（オリジナル解像度0.5m）**

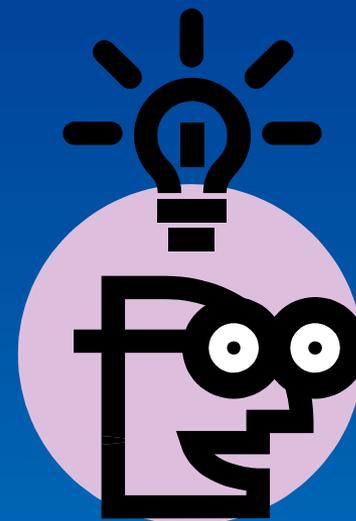
15252185.953 4201054.903 メートル

2014年10月更新時点の整備状況 (1m or less)



GISユーザが画像を利用しない理由（現状）

- 画像の価格が安価あるいは無料に
- 画像はクラウドから簡単に入手
- **GISソフトで直接読み込み・多彩な利用**
- 誰もが画像処理専門家になる必要はない
- 処理結果は「情報」
- 等々

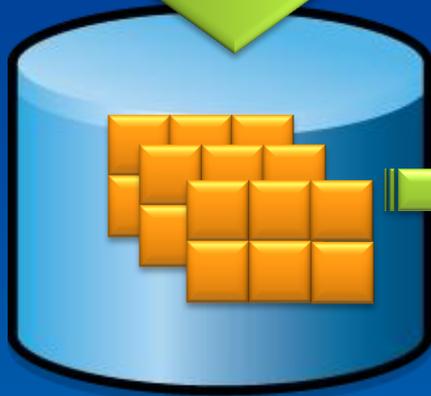


ArcGISイメージサービスシステムの概要

各種イメージサービス

Landsat (GLS)
1975~2005
総計>8TB
など

- 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
- VegetationIndex_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

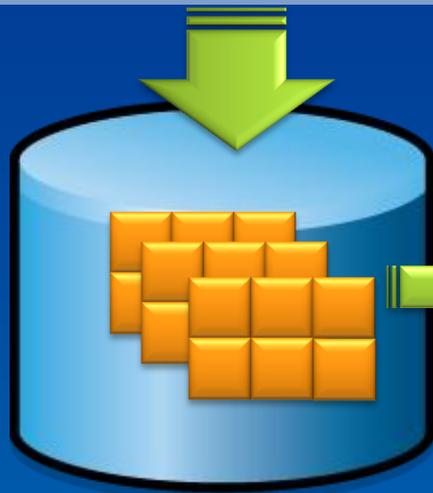


ArcGIS



ArcGISイメージサービスシステムの概要 (プロフェッショナル用途)

Landsat (GLS)
1975~2005
総計 > 8TB
など



Geodatabase
モザイク
データセット



ArcGIS
Server



ArcGIS



新しい画像の利用法：

Dynamic Image Service

- 動的画像
- クラウド上のデータをローカルなレイヤとして使用できる
 - 閲覧だけでなく、解析に利用可
- 対応データ
 - LANDSAT GLS（全球の1975, 1990, 2000, 2005, 2010）
 - LANDSAT 8号 準リアルタイム（各シーン）
 - MODIS 準リアルタイム（全球）
 - 標高データ（全球、SRTM）
 - ArcGIS Marketplaceで提供されるデータ（後述）
 - すべてオルソ補正済み



- マップレイヤ
 - Basemap
 - Topographic



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

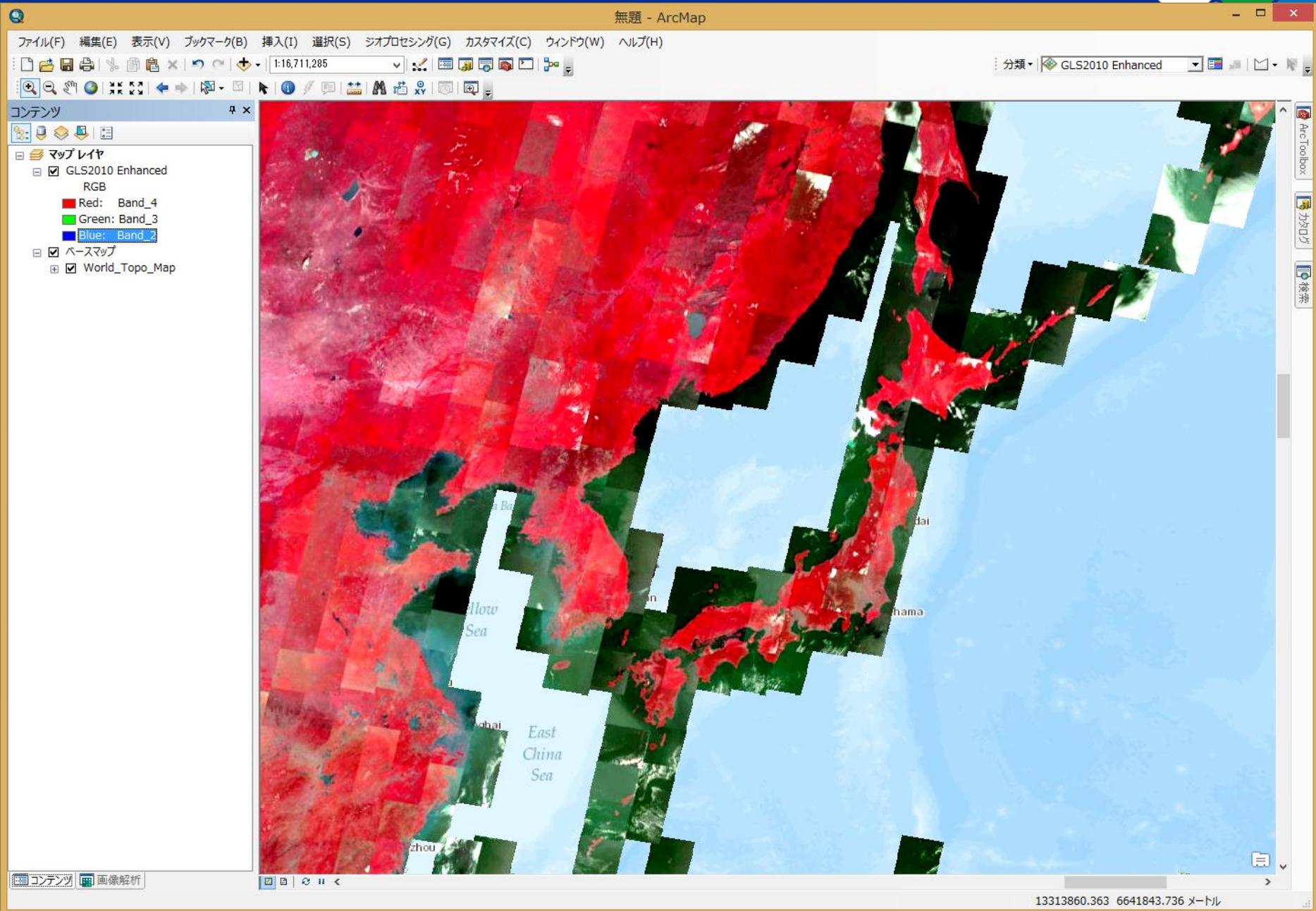
ArcGIS online

High Resolution

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

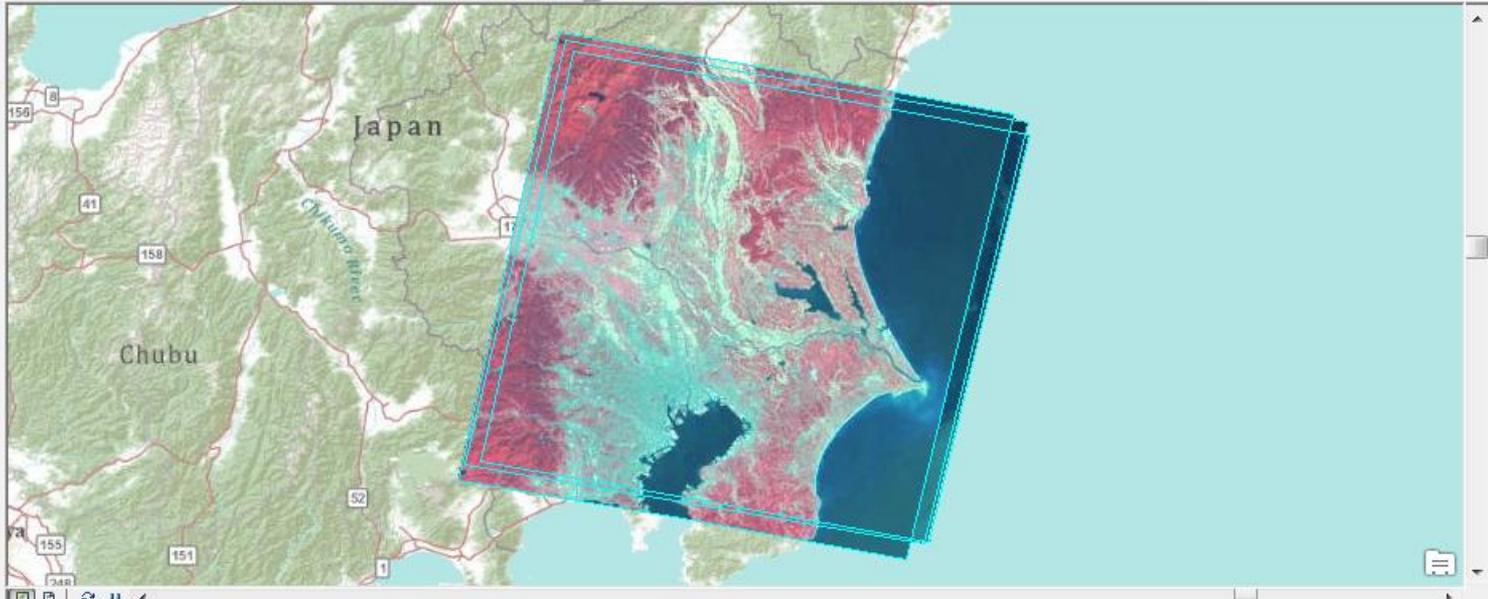
<p>World Imagery ESRI</p> <p>This map service presents satellite imagery for the world and high-resolution imagery for the United States and other areas around the world.</p> <p>マップサービス 所有者 esri 2012/11/14 詳細 追加</p>	<p>Imagery ESRI</p> <p>This LPK combines the World Imagery service and World Transportation 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 ESRI</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 NOAA</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 ESRI</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



コンテンツ

- マップレイヤ
 - 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.D	p107r035_7dx20010924	GLS-DEM Ver1.D	2008/04/24 17:30:22	EDG
16110	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-1990 Ver1.D	p107r035_5dx19870521	GLS-DEM Ver1.D	<NULL>	XXX
21894	Polygon	<Raster>	Primary	GLS-2005	LE71070352006313EDC00	<NULL>	2008/10/27 22:40:32	EDG

(3 / *2000 選択)

LANDSAT 青葉区.mxd - ArcMap - ArcInfo

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) ブックマーク(B) 挿入(I) 選択(S) ジオプロセシング(G) カスタマイズ(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

1:63,799 レイヤ: 青葉区 500

MS UI Gothic 10 B I U

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

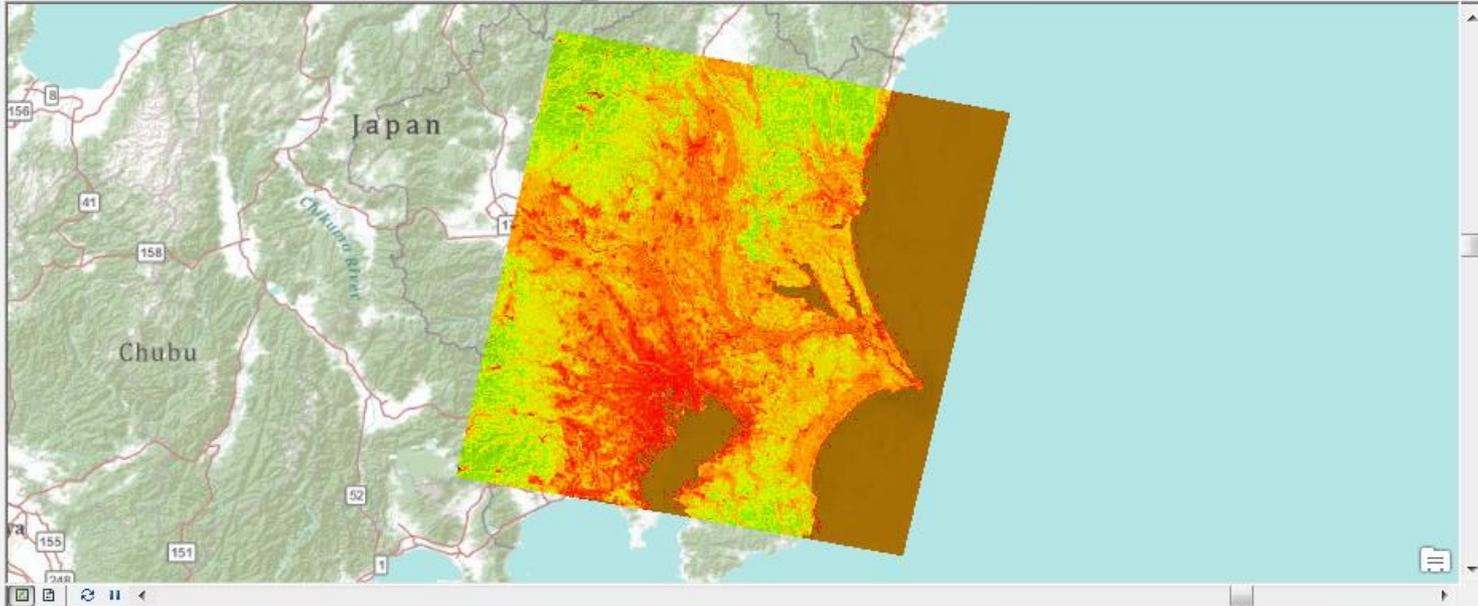
アニメーション

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) >>

- 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)

準リアルタイムLANDSAT8画像

無題 - ArcMap

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ブックマーク(B) 挿入(I) 選択(S) ジオプロセッシング(S) カスタマイズ(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

図形の調整(D) MS UI Gothic 10 B I U A

コンテンツ

マップレイヤ

- Landsat8_Analytic
 - RGB
 - Red: Band_5
 - Green: Band_4
 - Blue: Band_3
- World_Topo_Map

テーブル

2014.10.25撮像(検索日の3日前)

Landsat8_Analytic

OBJECTID	Shape	RASTER	Name	MinPS	MaxPS	LowPS	HighPS	Category	ProductNam	WRS_Path	WRS_Ro	Best	AcquisitionDate	SunAzimuth	SunElevation	CloudCov
1194	Polygo	<Raster>	LC81120352014298LGN	0	300	30	120	1	L1T	112	35	1888	2014/10/25	158.3748	39.53127	0.03
1398	Polygo	<Raster>	LC81110352014291LGN	0	300	30	120	1	L1T	111	35	8890	2014/10/18	157.0053	41.80772	0.02
1885	Polygo	<Raster>	LC81100342014284LGN	0	300	30	120	1	L1T	110	34	8900	2014/10/11	156.2858	42.9312	0.01
3182	Polygo	<Raster>	LC81070332014279LGN	0	300	30	120	1	L1T	107	33	8930	2014/10/06	155.9659	43.4278	0.02
3355	Polygo	<Raster>	LC81110372014291LGN	0	300	30	120	1	L1T	111	37	1889	2014/10/18	155.1485	44.2173	0.08
3786	Polygo	<Raster>	LC81060332014288LGN	0	300	30	120	1	L1T	106	33	1894	2014/10/15	158.1221	40.37454	0.08
3947	Polygo	<Raster>	LC81120352014282LGN	0	300	30	120	1	L1T	112	35	3888	2014/10/09	154.7743	44.79018	0.07
4204	Polygo	<Raster>	LC81120362014298LGN	0	300	30	120	1	L1T	112	36	2888	2014/10/25	157.5251	40.76091	0.15

(184 / *2000 選択)

Landsat8_Analytic

16399196.235 5756924.473 メートル

準リアルタイムLANDSAT8画像

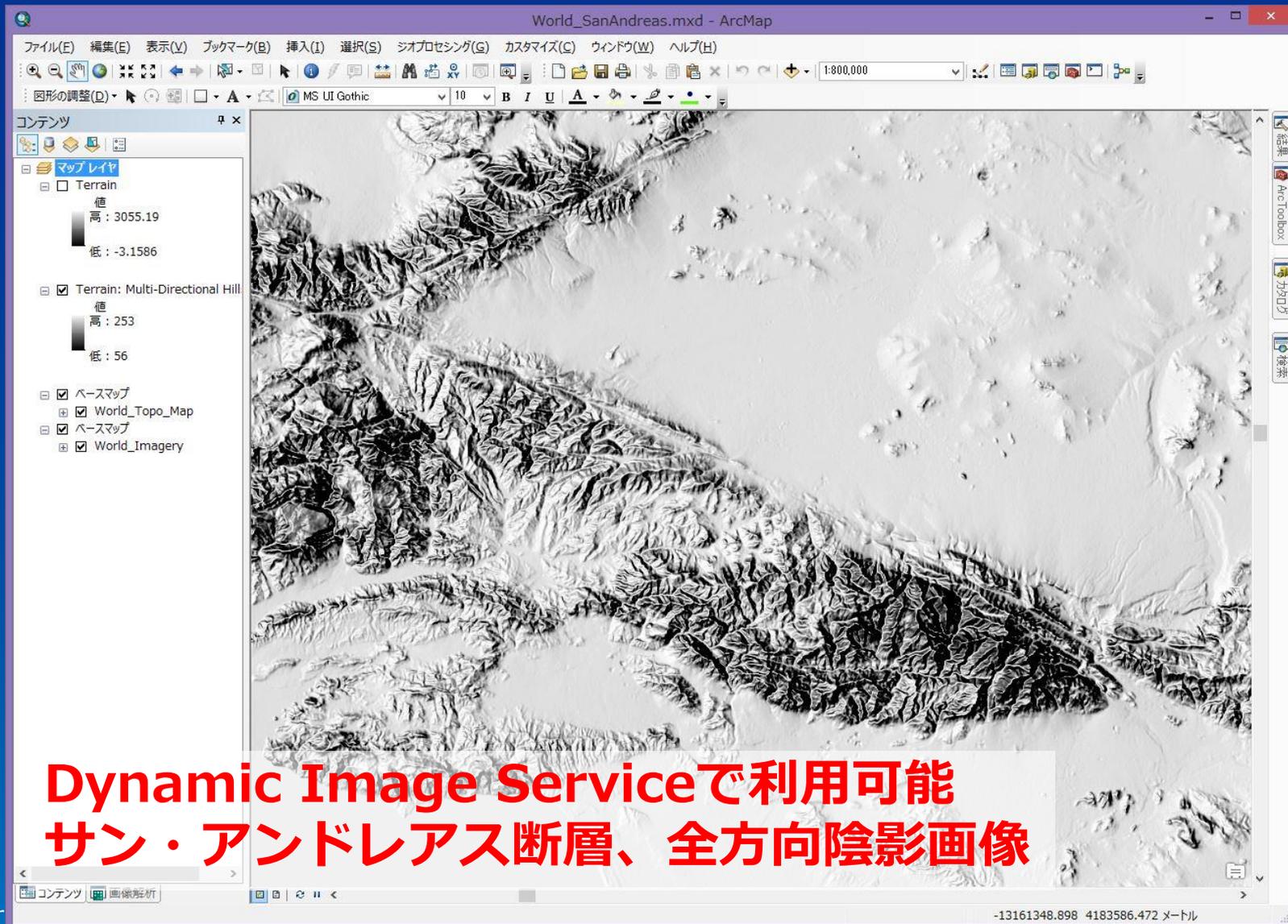
Dynamic Image Serviceで利用可能

2014.10.25撮像(検索日の3日前)

OBJECTID	Shape	RASTER	Name	MinPS	MaxPS	LowPS	HighPS	Category	ProductNam	WRS_Path	WRS_Ro	Best	AcquisitionDate	SunAzimuth	SunElevation	CloudCover
4204	Polygo	<Raster>	LC81120362014298LGN	0	300	30	120	1	L1T	112	36	2888	2014/10/25	157.5451	40.76091	0.1542

標高データSRTM

- 90mメッシュ、近日30mメッシュに



参考：産業技術総合研究所様

LANDSAT-8直接受信・即時公開サービス

- TAR圧縮形式およびKMLで提供

The screenshot shows the GECSW (Geographic Information System for Earth Observation) web application. The browser address bar displays <http://18search.geogrid.org/GECSW/>. The application interface includes a search panel on the left and a map view on the right.

Search Panel (Left):

- Current Database: LANDSAT8
- BBox: Bbox Selection
- UID:
- Start: 2014-10-20
- End: 2014-11-06
- Acquisition Station:
- Cloud Cover Percentage: 0 - 100 %
- Path: -
- Row: -
- Execute button

Search Results (Left):

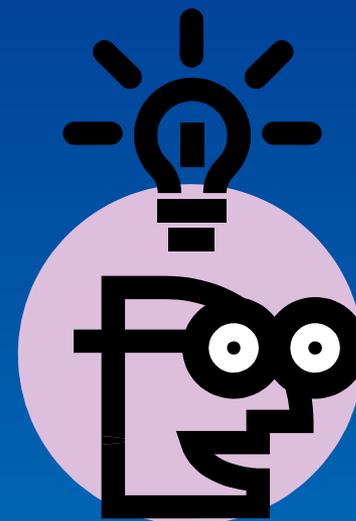
Thumbnail	UID	Published	Download
	LO81080372014302KUJ00	2014-10-29T01:22:51Z	b2 KML
	LO81080362014302KUJ00	2014-10-29T01:22:34Z	b2 KML
	LO81080352014302KUJ00	2014-10-29T01:22:10Z	b2 KML
	LO81080342014302KUJ00	2014-10-29T01:21:46Z	b2 KML
	LC82062102014300KUJ00	2014-10-27T12:37:41Z	b2 KML

Map View (Right):

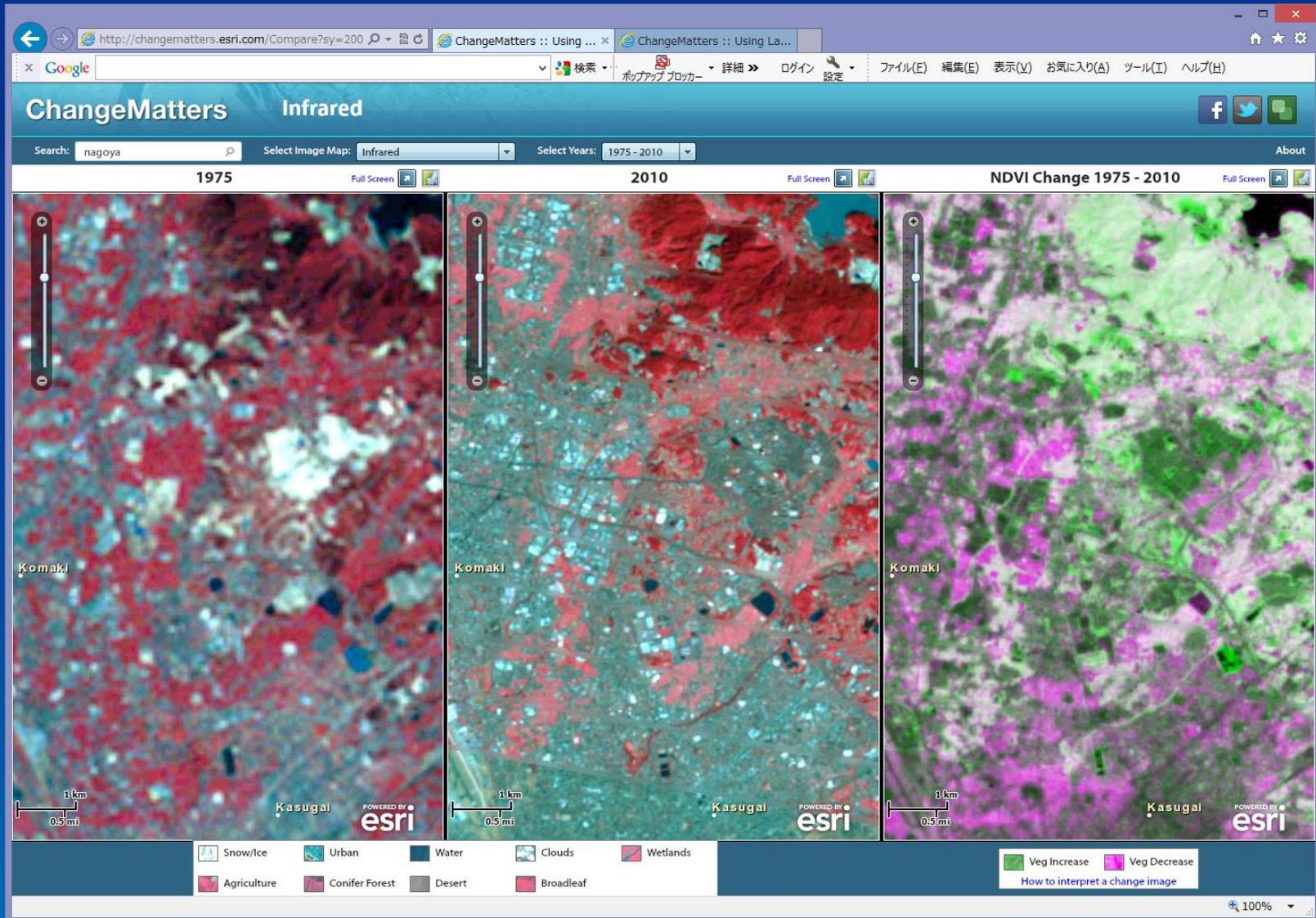
The map displays a satellite image of Japan with a grid overlay. The grid cells are color-coded, with a large red-shaded area covering the central and eastern parts of the country. The map includes labels for various Japanese cities and prefectures, such as 仙台 (Sendai), 新潟 (Niigata), 東京 (Tokyo), and 大阪 (Osaka). The interface also features navigation controls (compass, zoom) and a scale bar at the bottom right.

GISユーザが画像を利用しない理由（現状）

- 画像の価格が安価あるいは無料に
- 画像はクラウドから簡単に入手
- GISソフトで直接読み込み・多彩な利用
- 誰もが画像処理専門家になる必要はない
- 処理結果は「情報」
- 等々



並べた変化解析：春日井付近 1975-2010



重ねた変化解析

ChangeMatters 1975 - 2010

Search: Find address or place Select Image Map: 1975 - 2010

aerial streets topo hillshade

Kasugai

3 km 2 mi

POWERED BY esri

Veg Increase Veg Decrease

Veg Increase Veg Decrease

100%

Select Year

1975 1990 2000 2005 2010

Select Transparency 0 100 100%

Overlay Change

Select Date Range: 1975 - 2010

Select Transparency 0 100 100%

About this Change Map

Adjust Change Map

+Veg Mean: no change -Veg

Areas of change: sq. mi sq. km

3.9 11.3

Auto adjust

Green/Magenta Blue/Red

1975 - 2010

This multi-temporal change image highlights landscape change in either green or magenta.

[more details](#)

[Click Image to see Metadata](#)

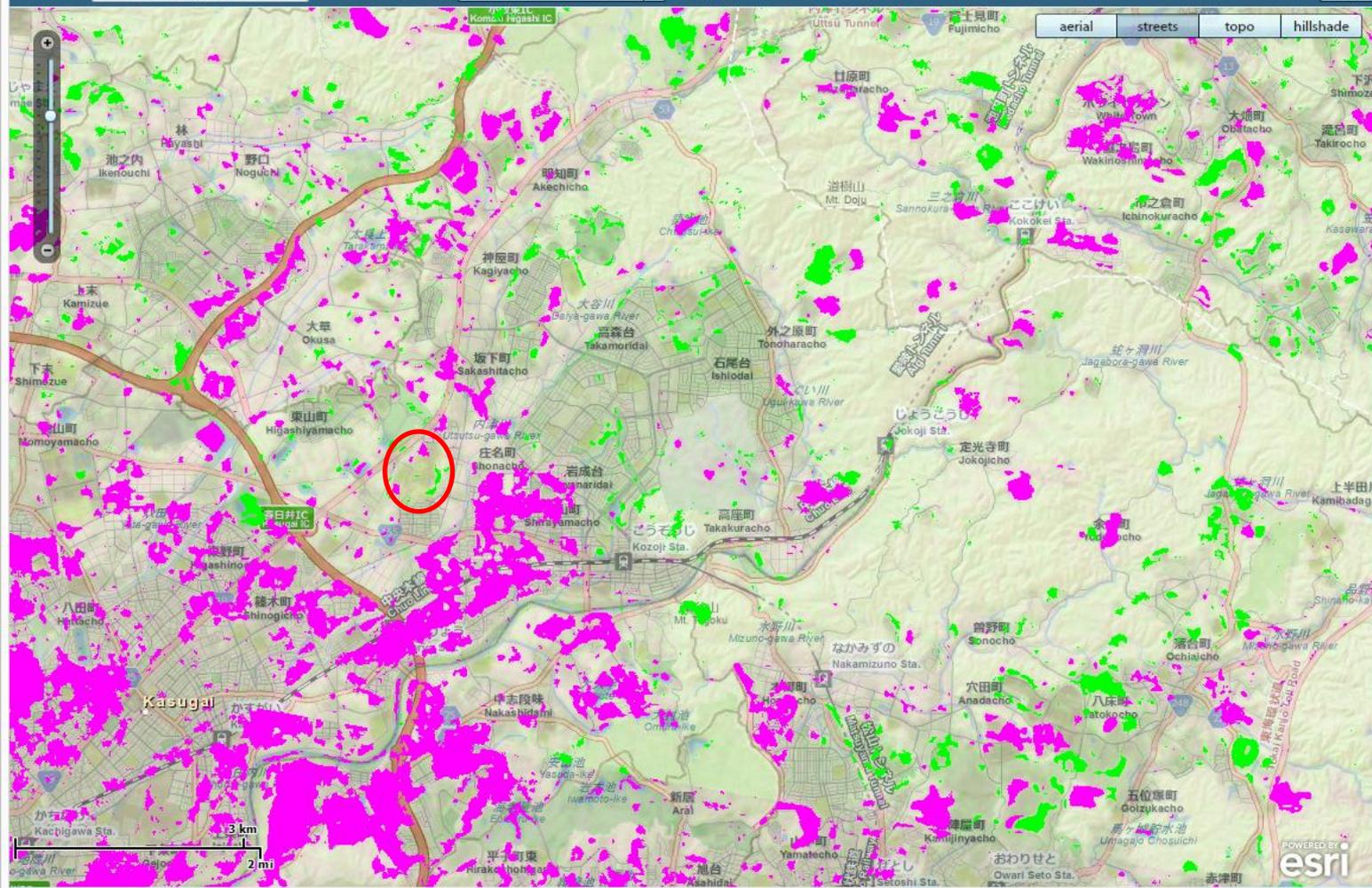
重ねた変化解析

ChangeMatters 1975 - 2010

Search: Find address or place

Select Image Map: 1975 - 2010

Launch Side-by-Side Launch in ArcGIS Online About



Veg Increase Veg Decrease

Veg Increase Veg Decrease

Select Year

1975 1990 2000 2005 2010

Select Transparency

0 100 27%

Overlay Change

Select Date Range: 1975 - 2010

Select Transparency

0 100 100%

About this Change Map

Adjust Change Map

+Veg Mean: no change -Veg

Areas of change: 3.9 sq. mi 11.3 sq. km

Auto adjust

Green/Magenta Blue/Red

1975 - 2010

This multi-temporal change image highlights landscape change in either green or magenta.

[more details](#)

[Click Image to see Metadata](#)

ArcGISイメージサービスシステムの概要

(全貌)

Landsat (GLS)
1975~2005
総計>8TB
など

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
- TM_Multispectral_Analy
- TM_Multispectral_Analy_1975_1990
- TM_Multispectral_Analy_1975_2000
- TM_Multispectral_Analy_1975_2005
- TM_Multispectral_Analy_1990_2000
- TM_Multispectral_Analy_1990_2005
- TM_Multispectral_Analy_2000_2005
- 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

Web
ブラウザ

Web
アプリ



Geodatabase
モザイク
データセット

ArcGIS
Server

データ・アプリのストア : ArcGIS Marketplace

EsriのDaaSに無いデータを自分で捜せる「市場：いちば」

http://marketplace.arcgis.com/

ArcGIS Marketplace

アプリおよびデータの検索

ヘルプ サイン イン esri

ArcGIS Marketplace

地理空間アプリケーションおよびデータの活用によりビジネスをパワーアップ

表示

- すべて
- アプリ
- データ
- 新着アプリ & データ
- Esri製アプリ & データ
- 人気の高いアプリ & データ
- 無料アプリ & データ

業種

- すべて

新着アプリ & データ

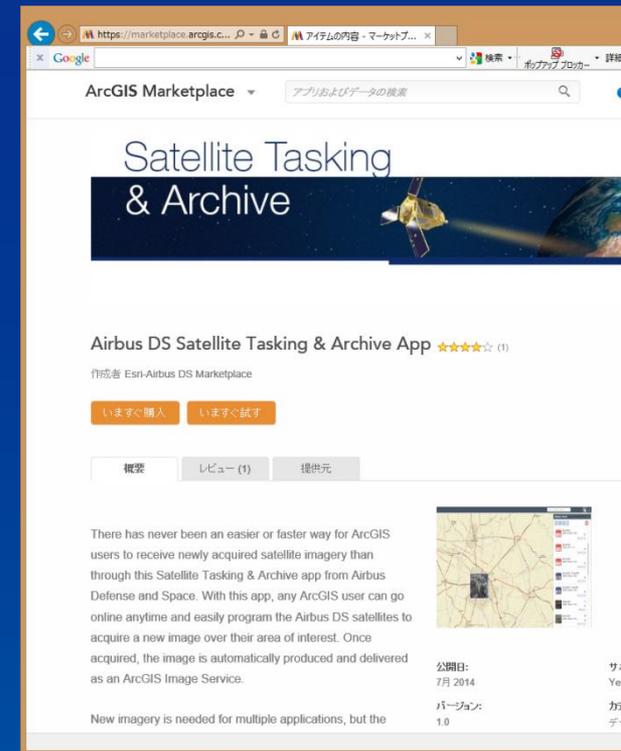
AccuWeather SkyGuard for Public Safety Protecting Your Community

Galigeo Location Intelligence * Location Analytics Operational Intelligence

Galigeo Visit Planning * Lead Assignment Territory Management

ビジネス・メリット

- ユーザにとって
 - このサイトに行けば信頼できるデータが入手できる
 - 無料トライアル試行後の購入
- データ・プロバイダにとって
 - GIS市場への露出、機会創成
 - 安価なマーケティング手法
- 衛星データ付加価値業者にとって
 - GIS市場への露出、機会創成
 - 安価なマーケティング手法
 - 世界的なデファクト製品のテクノロジーに精通することで新たなビジネス展開も
- Esriにとって
 - ArcGIS Onlineの利用者の増大
 - 信頼できるデータ提供による評価向上
 - DigitalGlobeなど世界のトップレベルの会社や政府系のデータソース



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





GISユーザにとって今の画像利用 は**既に**大きく変革しています

簡単・便利、
気軽に利用しませんか！