

フリーソフトによる衛星データの3次元表示

古宇田 亮一*

3D visualization of satellite image data using free and open-source software

Ryoichi Kouda*

* 特定国立研究開発法人産業技術総合研究所 AIST., 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan.
E-mail: roy.kouda@aist.go.jp

キーワード: フリーオープンソースソフトウェア, 衛星画像データ, 3次元表示, Web-GL, three.js

Key words: Free and Open-Source Software, Satellite Image Data, Three-dimensional Visualization, Web-GL, Three.js

フリーソフトによる衛星データの3次元表示

3D visualization of satellite image data using free and open-source software

日本情報地質学会 2016 年度シンポジウム
ーi-Const/CIM時代の地形・地質三次元モデリングー

2016年11月18日 飯田橋レインボービル

特定国立研究開発法人産業技術総合研究所

古宇田 亮一
Ryoichi Kouda
roy.kouda@aist.go.jp

緒言

- ・GISソフトウェア開発動向の一つに「3次元化表示」がある。
- ・代表的なGISソフトであるESRI社のArcGISでは、建物や樹木等を平面GISに上乗せすることを3次元表示と呼ぶことが多い。
- ・一方、地下構造を表現できる「真3次元」化は、ソリッドモデル又はボクセルモデルによる通常の3次元CADと大きくは変わらない。
- ・GISの大きな違いは、**歴史的蓄積のある平面座標系を持つこと**にある。即ち、地球の曲面を幾何学的に平面投影処理する点である。
- ・衛星画像は地表情報だけに限定されることが多いので、地形高度と合わせた3次元表示をもって3次元と称し、あるいは「**2.5次元**」と称されることもある。即ち、**3次元地球をそのまま扱うのではない**。
- ・投影した平面分布図を基に構築するので、「疑似3次元」である。
- ・ここでは、この「2.5次元」表示、すなわち、標高を伴う平面GISの表示を「3次元表示」と称することにする。
- ・有料ソフト・データは数多いが、今はフリーに使えるもの限定する。
- ・最近の進歩は、フリーにより**初期コスト削減可能**な点にある。

2

「フリー」と聞いて、引く人々

- ・コンピュータウイルスは「フリーソフト」
- ・有料なら中身が確実でサポートもよい(はず)
- ・有料なら高度で多様な処理ができる(はず)
- ・ゆえに、フリーは使わない

vs. オープンソースは集合知

- ・オープンソースを扱えるならウイルスフリー
- ・検証可能で、サポートは世界中のボランティア
- ・最新で高度な処理を求めるなら集合知が最適
- ・国の衛星画像フリー化は世界の流れ

「心の障壁」をはずしましょう

3

フリーGISソフトの導入

・フリーGISソフトウェアにもいくつかある。
世界的にもっともユーザーが多いQGISは、
2016年10月時点の最新版が「2.18.0」版
である。

<http://www.qgis.org/ja/site/forusers/download.html>

・上記のダウンロードサイトの所望の行を
クリックすることで、インストーラが得られ、
WindowsOSであれば、32bit版か64ビット
版かに従って対応するインストーラをダブル
クリックすることで、簡易にインストール
できる。

・Windows版の他に、MacOS版やLINUX版、
BSD版、Android版がある。



4

フリー標高データの導入

・「3次元表示」には数値標高データが必要である。
・衛星画像との対応が良いデータの代表的なものが
分解能1 arc secondのSRTMデータで、USGSのEarth
Explorerサイトからダウンロードできる。

<http://earthexplorer.usgs.gov/>

・日本のASTERデータも画像と同じ範囲の水平30m分
解能の標高データを含み、産総研のサイトからダウン
ロードできる。

<https://gbank.gsj.jp/madas/>

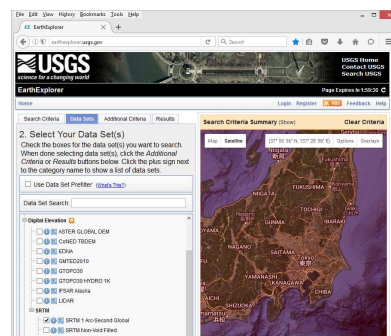
・日本のALOSデータも水平30m分解能の標高データ
がフリーでダウンロードできる。

<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm>

・日本国内限定ながら、国土地理院のダウンロードサ
イトから、水平50mメッシュと10mメッシュの数値標
高データが条件付きで得られる。

<http://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php#>

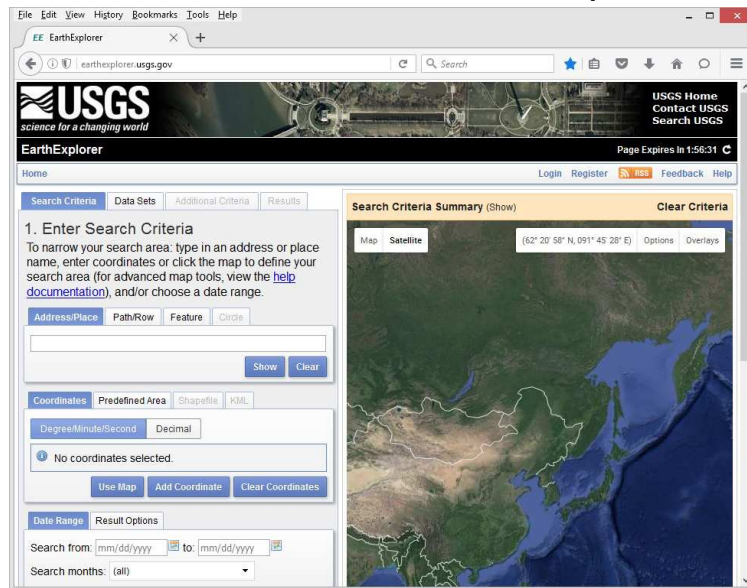
・有料のサイトでは、水平10mより分解能の高い標高
データが得られることがある。



5

フリー衛星画像の導入

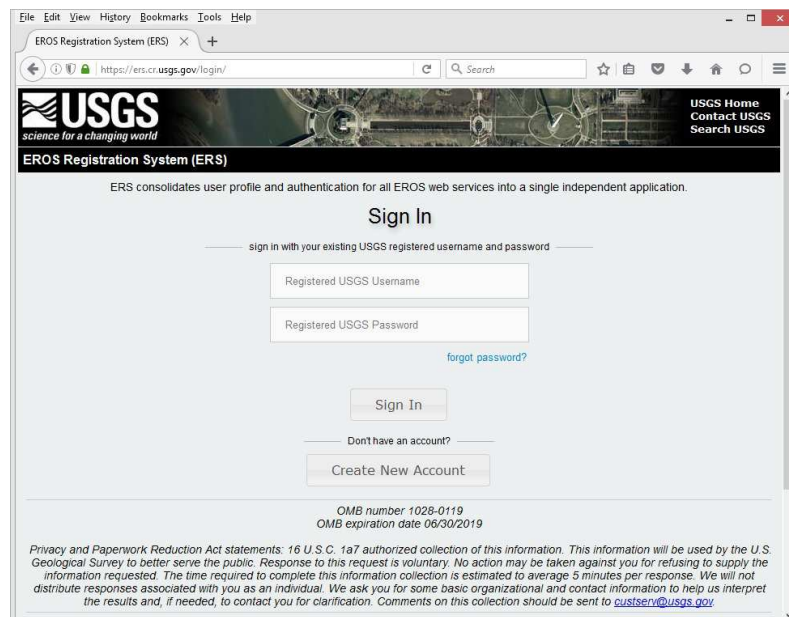
LANDSAT → Earth Explorer



<http://earthexplorer.usgs.gov/>

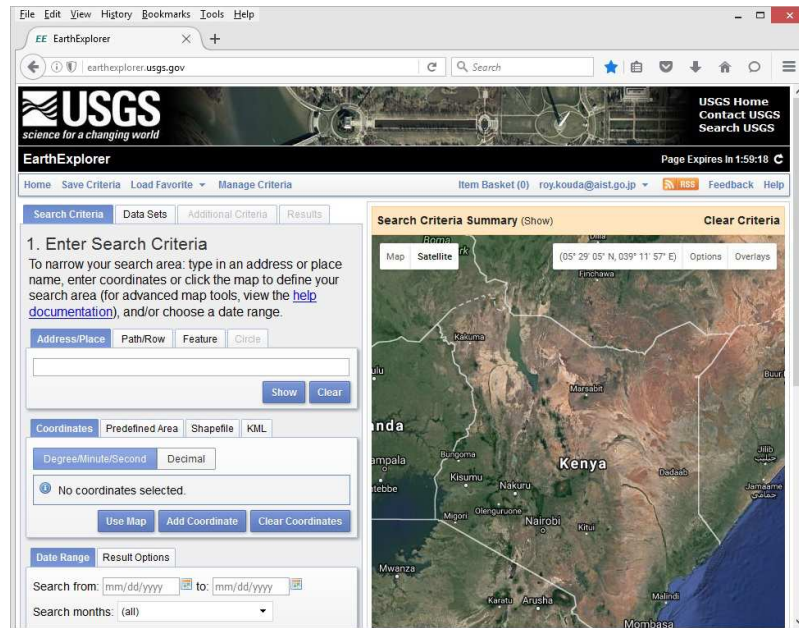
6

IDとPASSWORDの設定



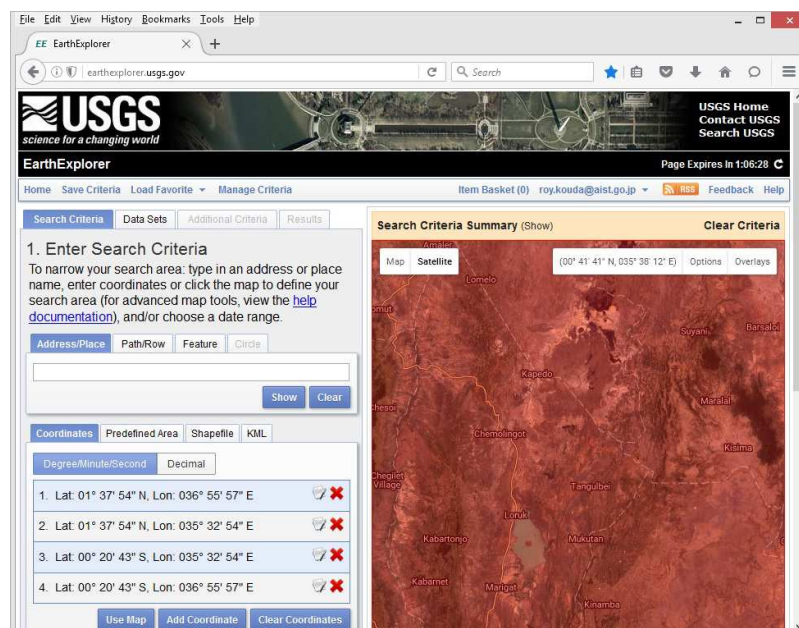
7

対象地域への移動



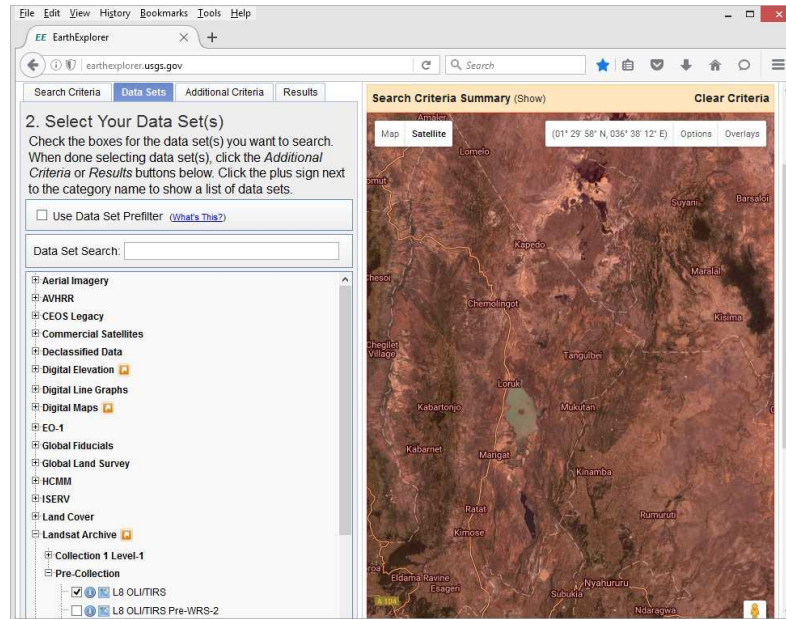
8

選択領域の設定 -'use map'-



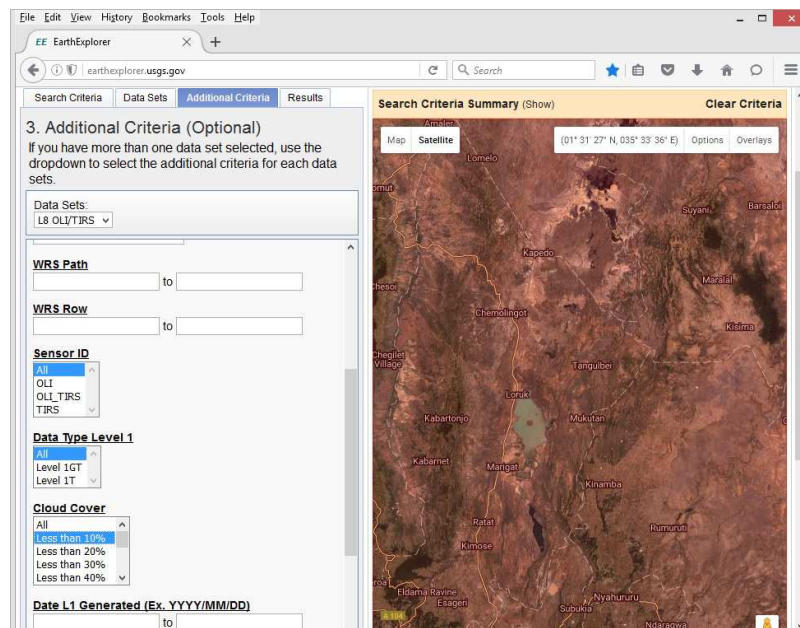
9

データセットの選択



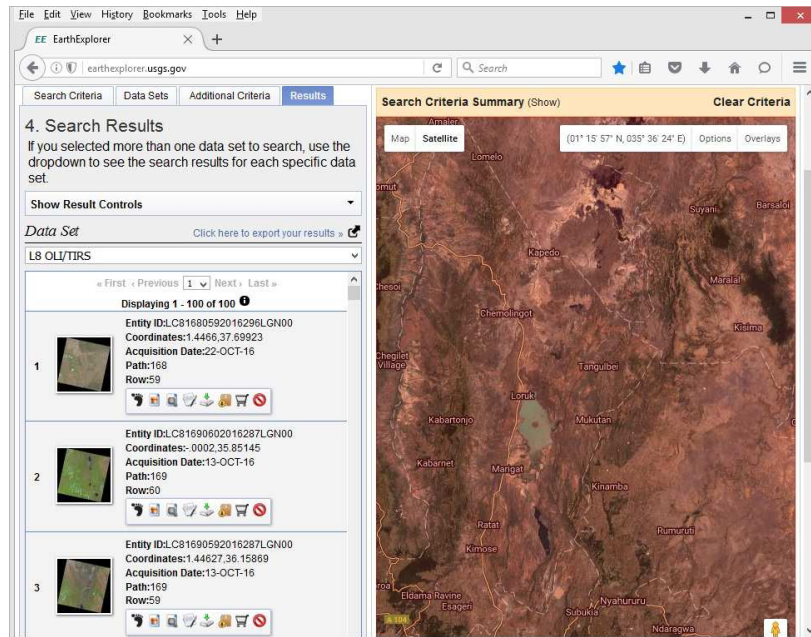
10

雲量など追加的条件



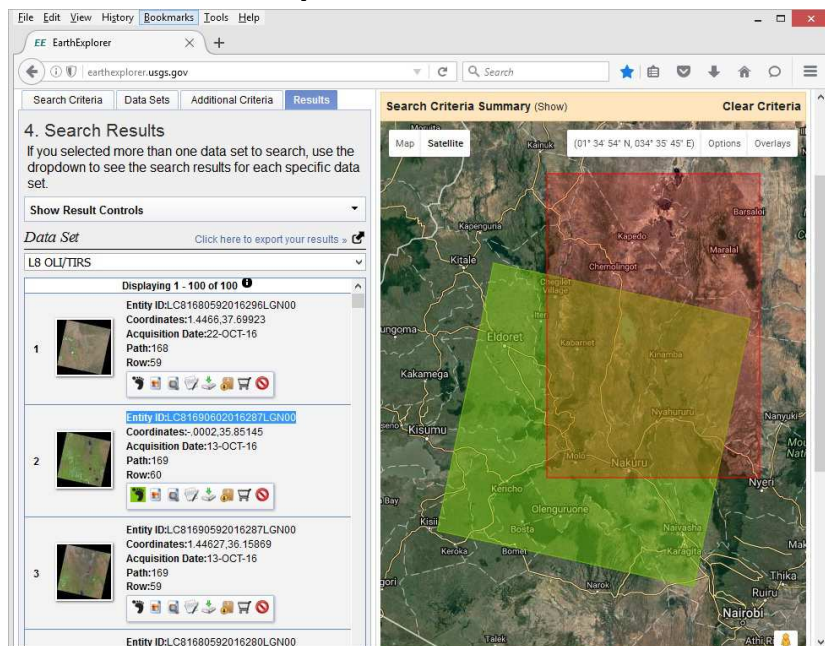
11

選択結果の表示



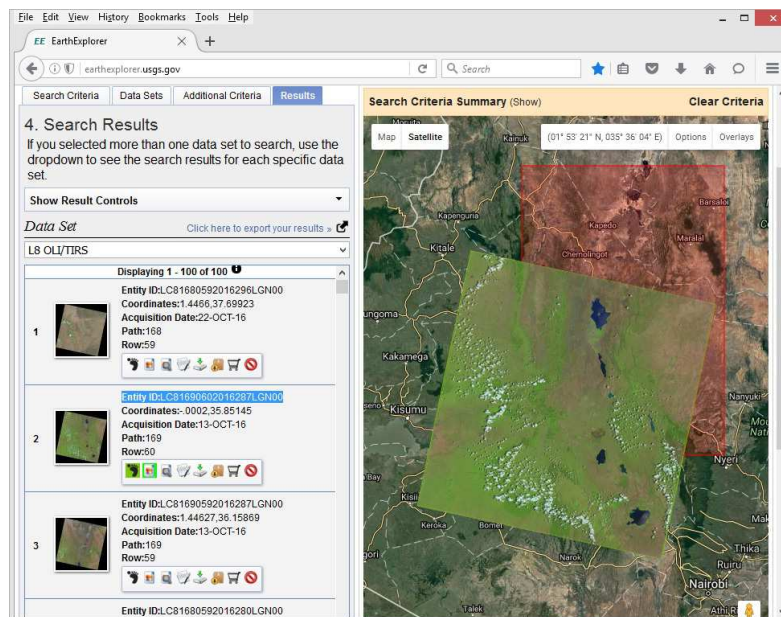
12

Footprintの確認



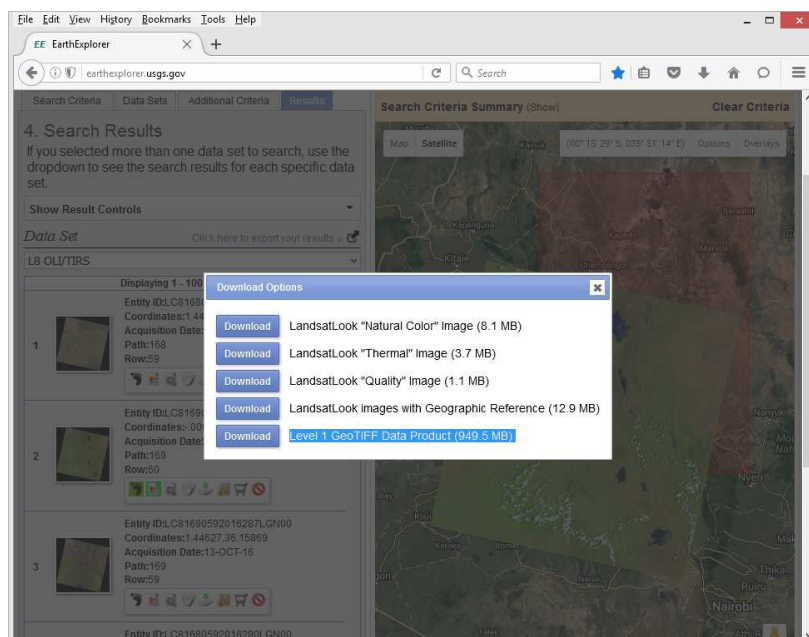
13

画像のサムネイル表示



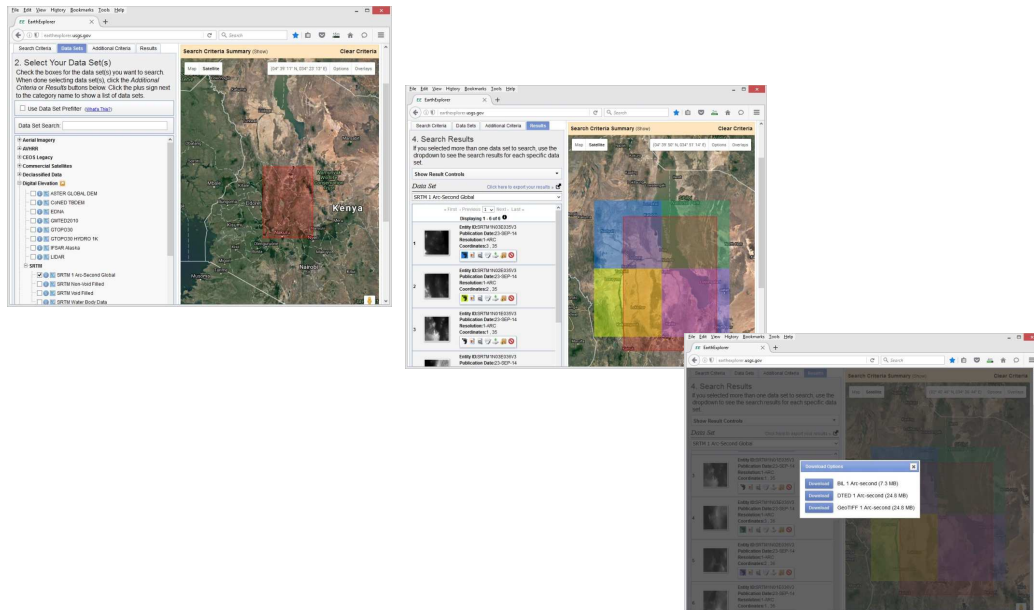
14

ダウンロードの選択



15

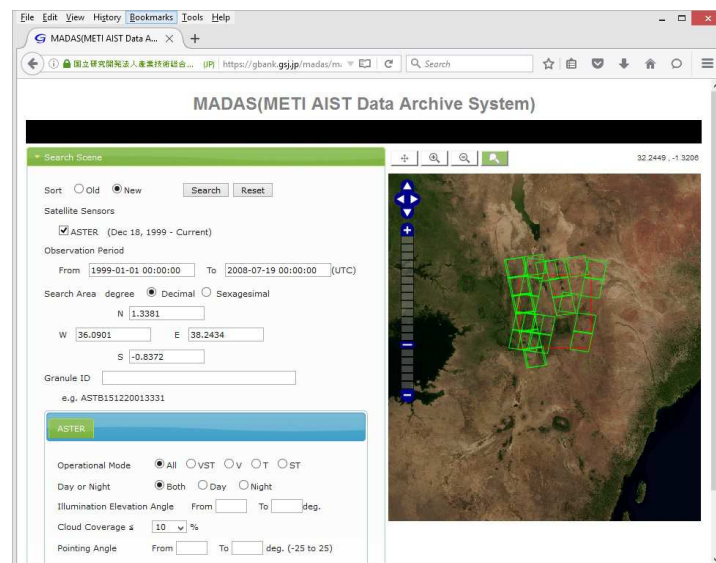
SRTM地形標高データの取得



16

ASTER画像

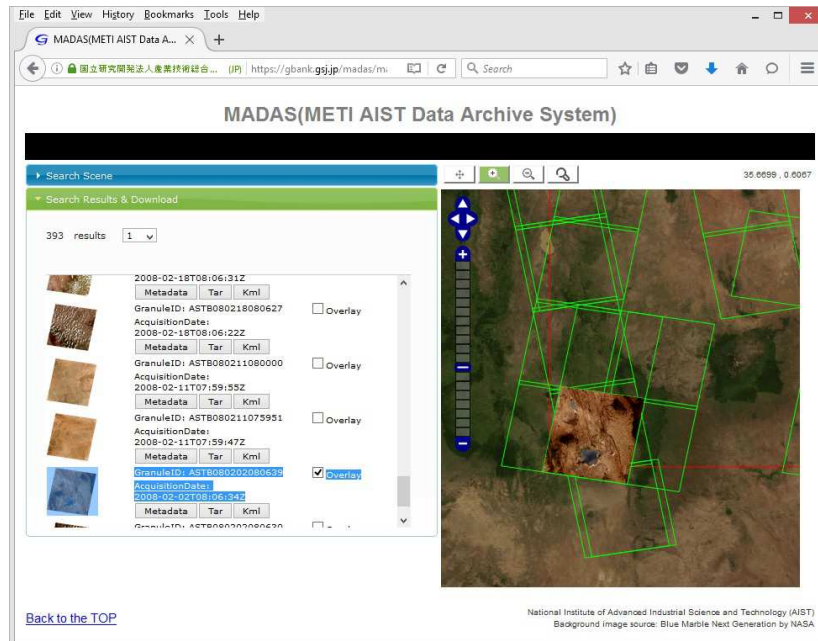
ID・パスワード設定などがなく、検索後、いきなりデータダウンロードプロセスに入れる。



<https://gbank.gsj.jp/madas/>

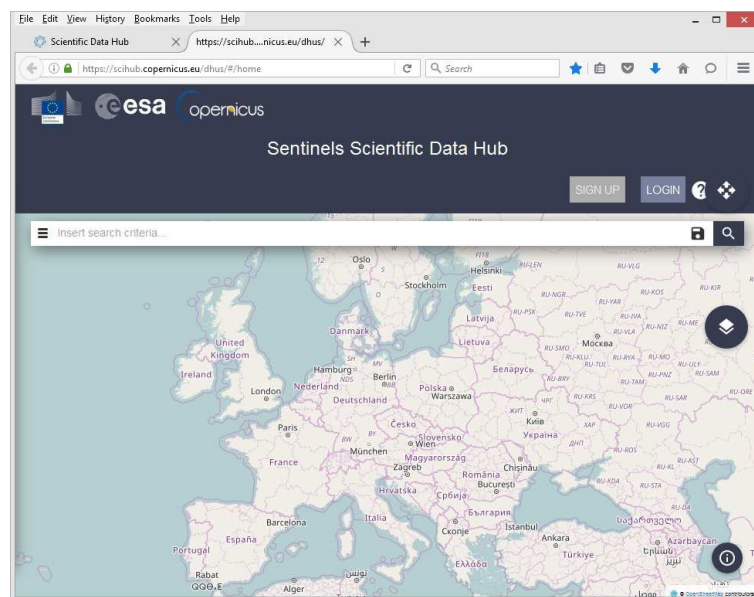
17

ASTER画像ダウンロード



18

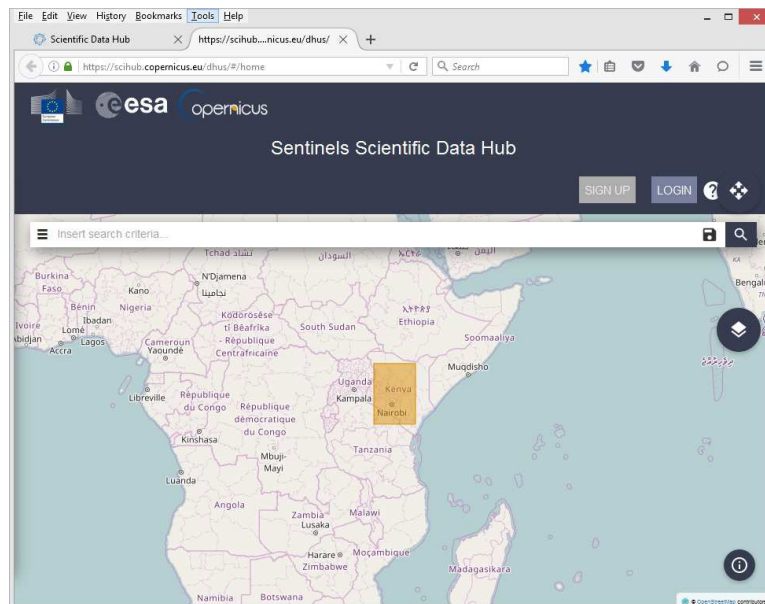
Sentinel データの選択



<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

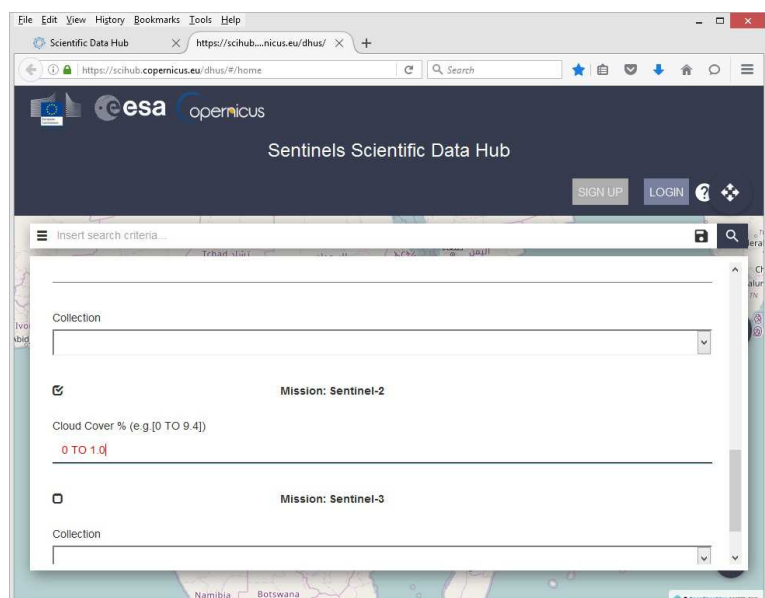
19

対象地域の選択



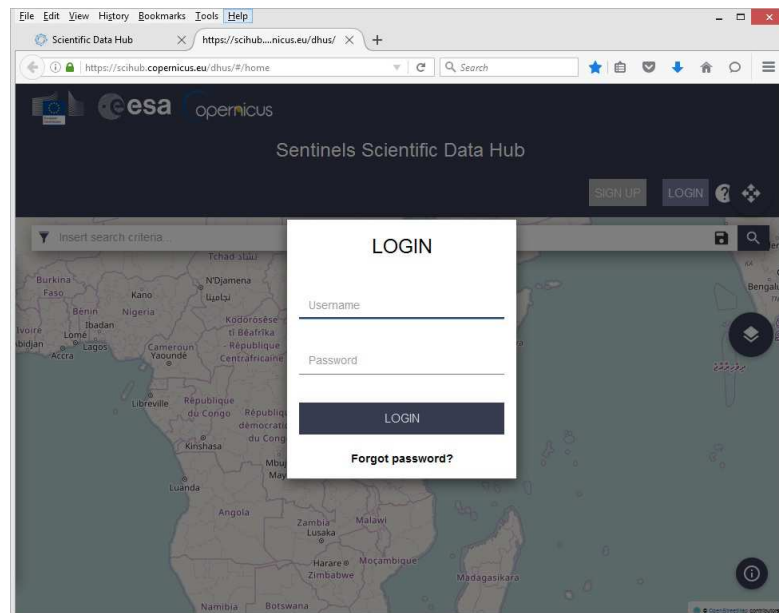
20

衛星選択



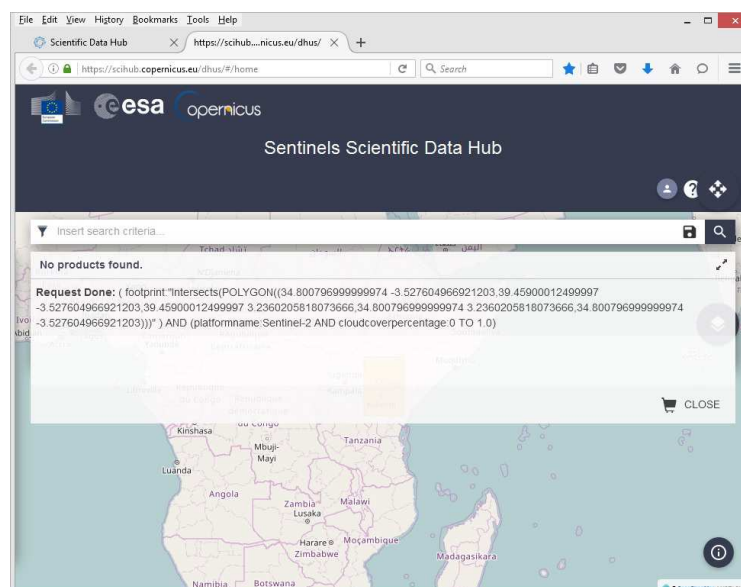
21

ユーザー登録が必須



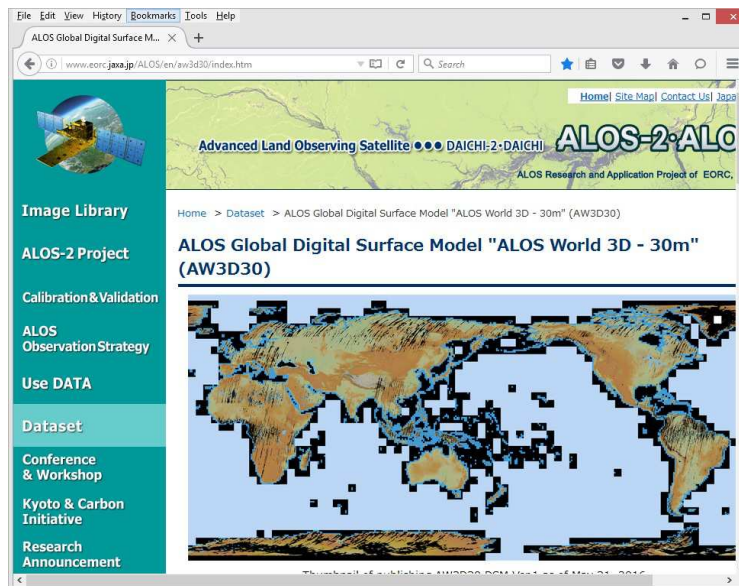
22

探しても無ければ条件を変更する



23

ALOS衛星の地形データ



<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm>

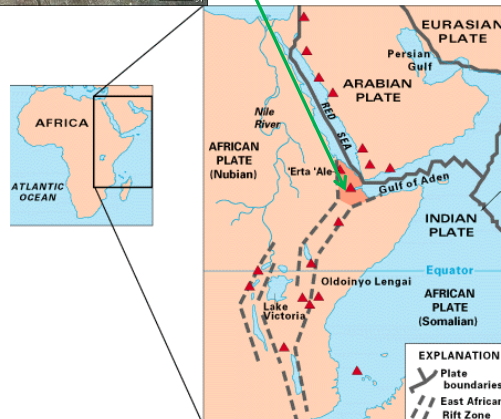
24

2. 5次元の事例：アフリカ大地溝帯

https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Rift_Valley

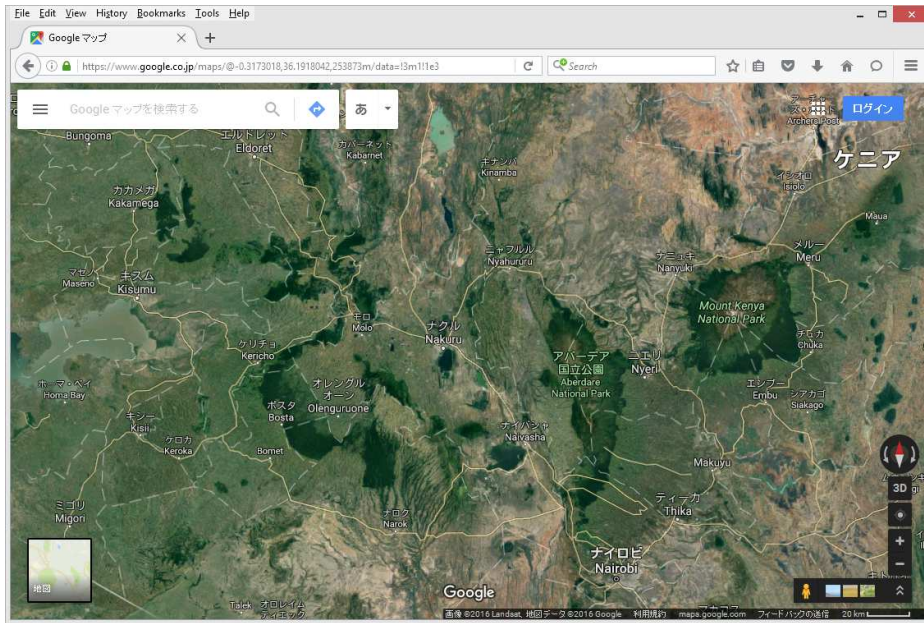


ASTER image of a graben in the Afar Depression



25

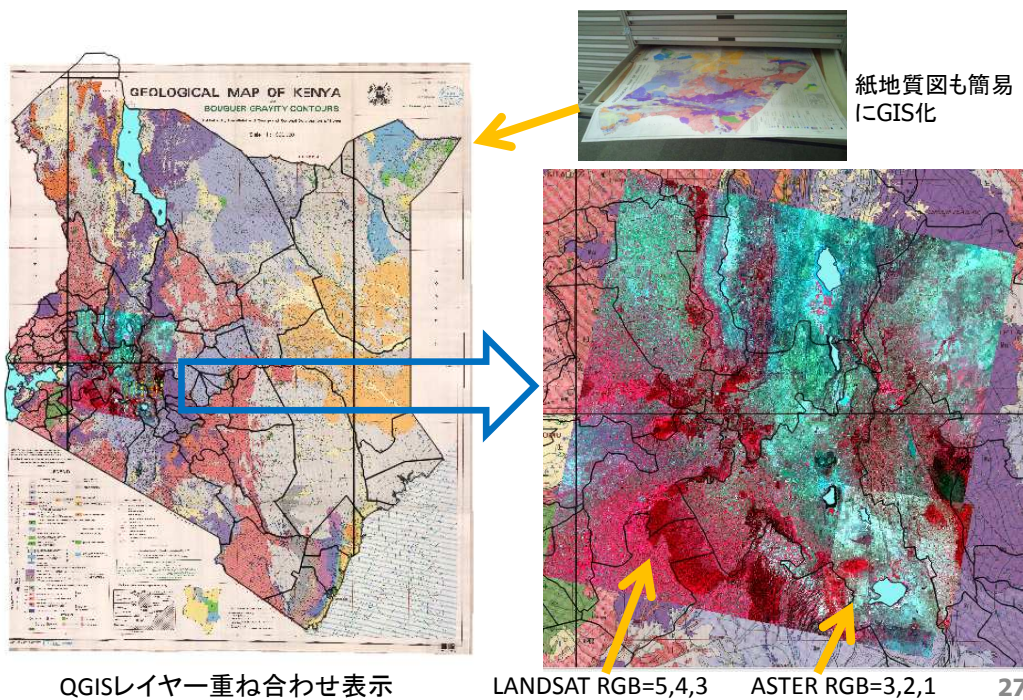
東アフリカ大地溝帯(ケニア西部)



(Google Image)

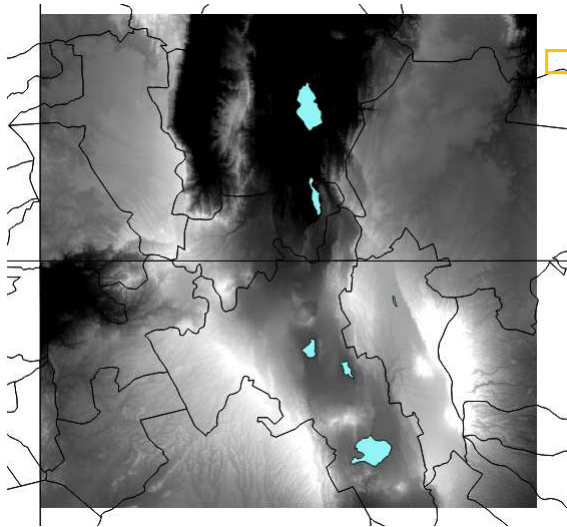
26

ケニアの大地溝帯GIS

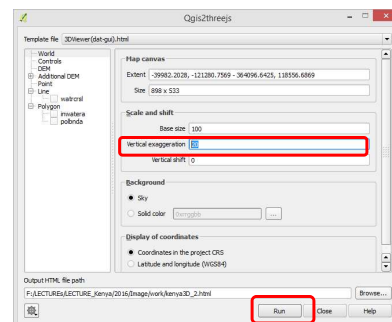
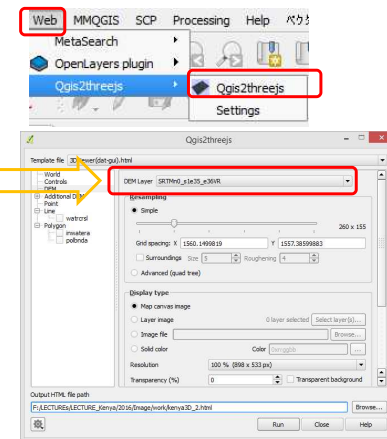


27

SRTM地形標高画像



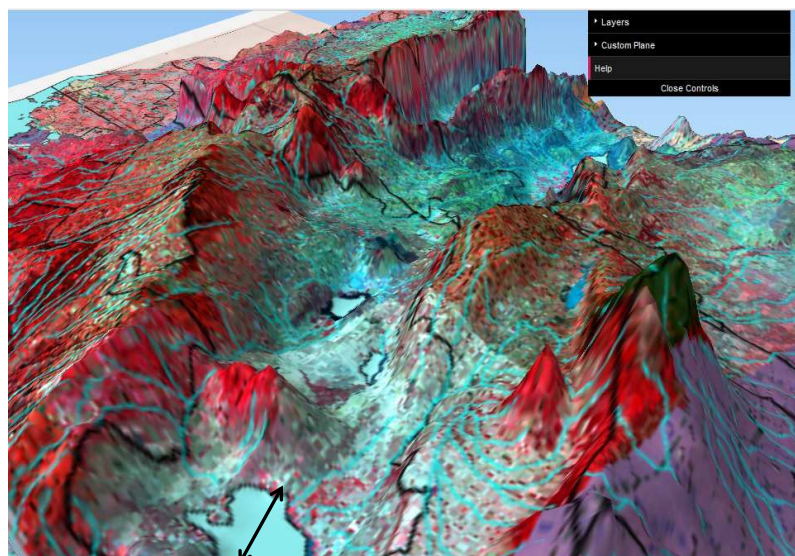
(4シーンのモザイク合成)



28

3次元表示 (Landsat, ASTER画像)

Landsat RGB=5,4,3; 手前ASTER RGB=3,2,1

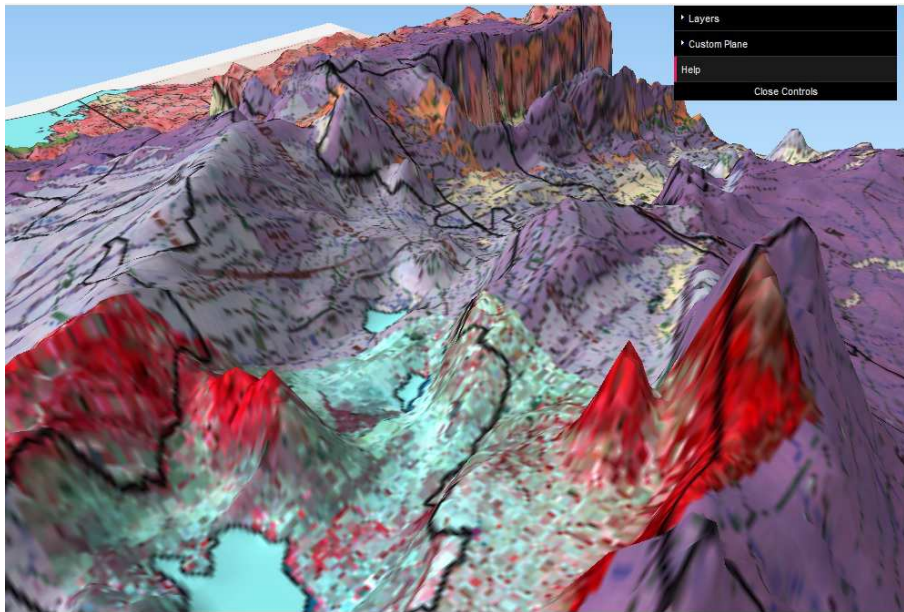


手前NAIVASHA湖の幅が18km

29

3次元表示(地質図, ASTER画像)

1987地質図 scale 1:1,000,000; ASTER RGB=3,2,1



30

合計3MB以下の4ファイルを...

Name	Size
threejs	
kenya3D_1.html	3 KB
kenya3D_1.js	2,105 KB
Qgis2threejs.js	73 KB

... メール添付で送れば, どこでも3次元表示

(時間あれば実演)

31

結語

- ・代表的なフリーGISソフトであるQGISには、プラグインとして標準的なthree.jsのアプリ「Qgis2three.js」があり、メニュー「Web」の中から選択できる。
 - ・衛星画像データを地形標高データと組み合わせて、高さ方向を強調する3次元表示が可能。
 - ・作成結果は数MB以下の大きさなので、メール添付等により遠方へ送り、受信側のWebブラウザのWEB-GL機能により、同一の3次元(動画)表示ができる。
 - ・衛星画像は、主に、米国のランドサット画像、日本のASTER画像、欧州のセンチネル画像がフリーで利用できる。
 - ・地形標高データは、衛星画像と解像度が適合するフリーなSRTM, ASTER-DEM, ALOS-DEM等を用いることができる。
 - ・国レベルのGISデータは国連地理課のフリーなGlobal Mapが利用できる。
 - ・国レベルの縮尺であれば、衛星画像データ並びにGISデータは、近年のオープンデータ環境下で、ソフトウェアも含めて、全てフリーで構成できる。
- ・この操作環境は、例えば、インフラ輸出のための調査や資源探査の初期コストを大幅に下げるだけでなく、環境監視等の様々な国際共同プロジェクト等に役立ち、離れた協力者との3次元表示情報の共有等にも効果がある。

32

御清聴ありがとうございました。

ご質問等は、以下にメールしていただいても構いません：

roy.kouda@aist.go.jp

引用URLまとめ：

<http://www.qgis.org/ja/site/forusers/download.html>

<http://earthexplorer.usgs.gov/>

<https://gbank.gsj.jp/madas/>

<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm>

<http://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php#>

<http://ncsu-osgeorel.github.io/geospatial-modeling-course/lectures.html>

<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Rift_Valley

33