



国際DEMサービスの紹介

第5分科会

福島 芳和
(株)パスコ

国際DEMサービス

International Digital Elevation Model Service IDEMS

- 1 IDEMSの位置づけ
- 2 2000年頃から2005年頃までのIDEMS
- 3 改善勧告
- 4 改善結果
- 5 私見

1. IDEMSの位置づけ

FIGでは、1999年以降のFIGのWorkPlanやMinutesに、掲載なし。
IAGでは、議事録にも、位置づけを含めて、良く出ている。

IAGでの位置づけ:

IAGの「科学サービスの1つ」

重力研究用に、DEM(陸上、海面下を含む)を提供

想像するに、「FIGのCommission5の紹介理由」

FIGのCommission 5 が高さの参照フレームを検討しているので、
IDEMSをFIGに紹介する必要がある。

Structure of the International Association of Geodesy

International Council for Science (ICSU): 142 Countries, 31 Unions

IAU

IGU

ISPRS

IUGG

IUGS

...

other Unions

International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)

IACS

IAG

IAHS

IAGA

IAMAS

IAPSO

IASPEI

IAVCEI

International Association of Geodesy (IAG)

Commissions

1 Reference Frames

2 Gravity Field

3 Geodynamics

4 Applications

Inter-Commission Committee on Theory

Scientific Services

Geom.:

IERS

IGS

Gravity:

IGFS

BGI

Combining:

BIPM

IDS

ILRS

IVS

ICGEM

ISG

IDEMS

IGETS

PSMSL

Global Geodetic Observing System (GGOS)



Structure and Activities of the IAG Commission 2

Gravity Field (President: Roland Pail, Germany)

Sub-commissions (may change in four-year periods):

SC 2.1: Gravimetry and gravity networks;

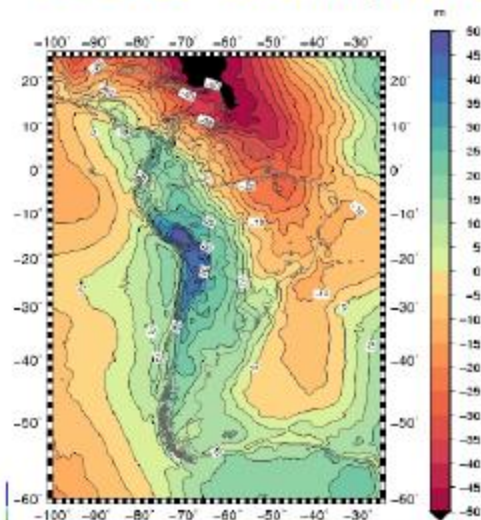
SC 2.2: Spatial and temporal gravity field and geoid modelling;

SC 2.3: Dedicated satellite gravity missions;

SC 2.4: Regional geoid determination (e.g. SC 2.4b and SC 2.4c);

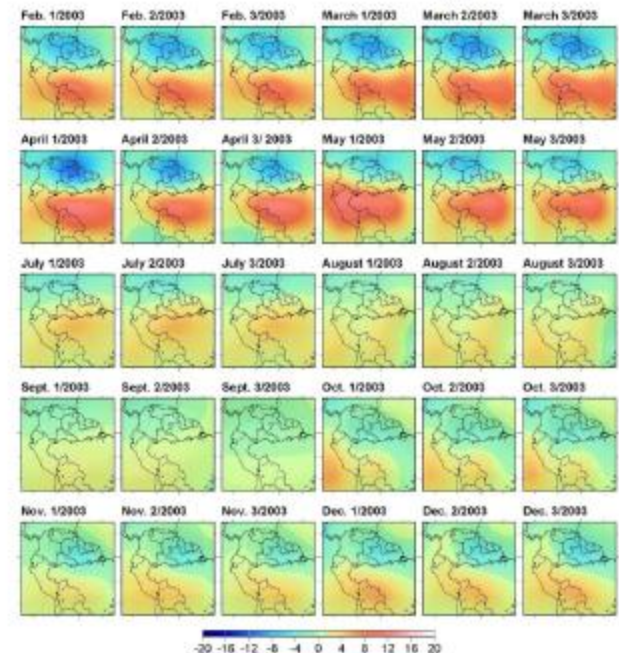
SC 2.5: Satellite altimetry;

SC 2.6: Gravity and mass displacements.



Example of results:
SC 2.2 Time series
of GRACE gravity →

← SC 2.4b Geoid of
South America and
the Caribbean



Structure of the Inter-Commission Committee on Theory

ICCT (President: Pavel Novak, Czech Republic)

Joint Study Groups (together with Commissions, GGOS and Services):

JSG 0.1: Application of time series analysis in geodesy

JSG 0.2: Gravity field modelling in support of height system realization

JSG 0.3: Comparison of methodologies in regional gravity field modelling

JSG 0.4: Coordinate systems in numerical weather models

JSG 0.5: Multi-sensor combination for the separation of geodetic signals

JSG 0.6: Applicability of current GRACE solution strategies to the next generation of inter-satellite range observations

JSG 0.7: Computational methods for high-resolution gravity field modelling and nonlinear diffusion filtering

JSG 0.8: Earth system interaction from space geodesy

JSG 0.9: Future developments of ITRF models and their geophysical interpretation



Structure of the Major IAG Services (2)

International Gravity Field Service (IGFS) (www.igfs.net)

The IGFS is the central organisation for five Services:

- **BGI** (Bureau Gravimetrique International), Toulouse, France, collects and archives gravimetric data;
- **ICGEM** (International Center for Global Earth Models), Germany, collects, archives, and analyses global gravity models;
- **IDEMS** (International Digital Elevation Model Service), TBD, collects and archives Earth topography models;
- **IGETS** (International Geodynamics and Earth Tide Service), France, collects and archives data and models for geodynamics studies;
- **ISG** (International Service for the Geoid), Milano, Italy, collects and archives regional geoid computations.



2. 2000年頃から2005年頃までのIDEMS

IDEMS (International Digital Elevation Model Service)は、DEMに関する配布の焦点とする。

データ・情報
関係するソフト、
関係データセット (DEMの内水部を含む)、

当時の問題意識

・DEMは既にあつたが、各国のDEMは、その基準が様々
実施したこと

1. 衛星のAltimeterを使ってACEというDEMを作成した
2. 衛星のAltimeterを使って、河川・湖沼の水面の高さを計測
(River Lake Project)
3. DEMのホスト・精度評価
精度の評価を行った研究論文を紹介

2000年代前半のIDEMSのHP（更新されていないが、昔の活動は良くわかる）



International DEM Service



Home

SRTM

ACE

ACE2

ASTER

GLOBE

GTOPO30

NED

Software

Publications

Inland Water

The centre for International Digital Elevation Models is one of six centres of the International Gravity Field Service (IGFS) of the International Association of Geodesy (IAG). The other five Centres are

- Bureau Gravimetrique International (BGI) at CNES / CRGS, Toulouse, France
- Internation Centre for Global Earth Models (ICGEM) at Potsdam, Germany
- International Centre for Earth Tides (ICET) at Obs. Royal de Belgique, Brussels, Belgium
- International Geoid Service (IGeS) at Politecnico di Milano, Milan, Italy
- Technical Support Centre of IGFS at NGA, Saint Louis, USA

The IAG International DEM (Digital Elevation Model) service website provides a focus for distribution of data and information about Digital Elevation Models, relevant software and related datasets (including representation of Inland Water within Digital Elevation Models) which are available in the public domain. Currently this site hosts the ACE GDEM, and has links to a number of Global Digital Elevation Models. Information on analysis of the SRTM dataset will be added as it becomes available.

As one of the aims of this site is to facilitate dissemination of information to the global community; please tell us about publications relevant to Digital Elevation Model analysis and quality control so we can include information about them on the website.

[Email us](#)

ACE (Altimeter Corrected Elevation) のDEM

問題意識: 既存のDEMが良くない

Digital Chart of the World (米軍)

Altimeter Corrected Elevationというプロジェクト (2003年頃完了)

以下のデータを利用

SEASAT-1(1978年にNASA打ち上げ)

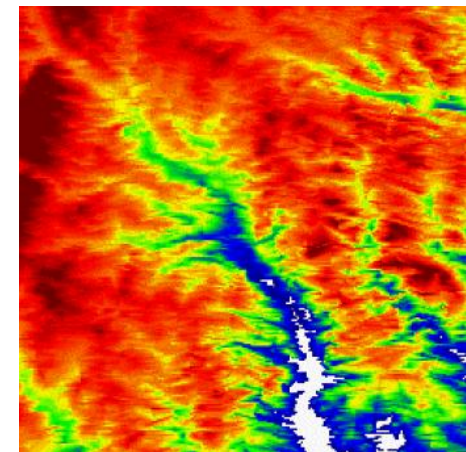
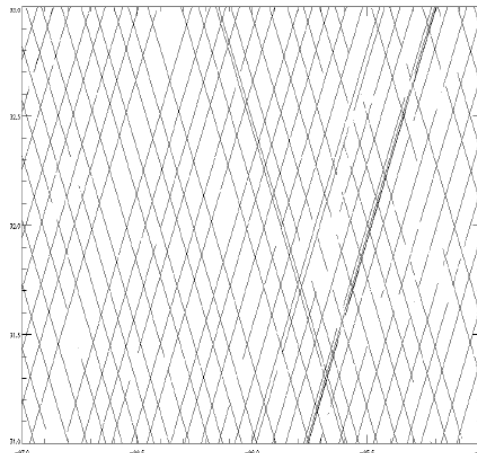
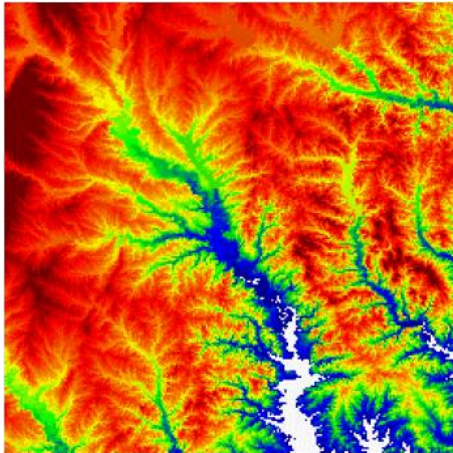
ERS1 Altimeter Geodetic Mission (マイクロ波高度計)

主な実施者: De Montfort University, UK

内容: 元のデータを詳しく評価して

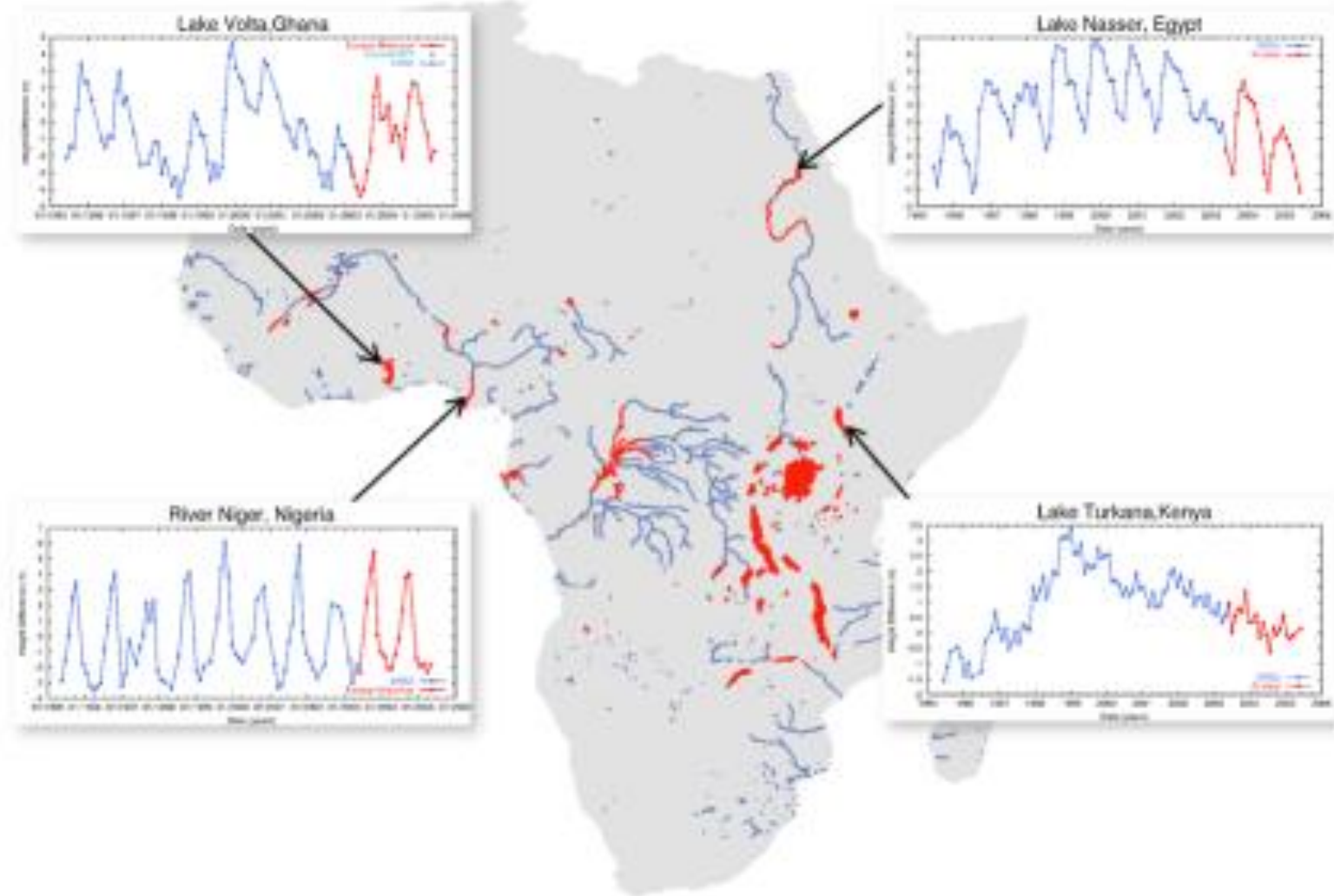
最終成果の分解能 = 30秒 (約1km)

Altimeterの衛星の結果を使って、主にオフセット補正をした



River Lake Project

Altimeterを使って、世界中の湖や川で、水位の計測も、実施していた。
 現在では、現場で水位を測っている場合が多いが、比較研究は見つからず。



ACE2 (Altimeter Corrected Elevations) DEM のプロジェクト

- ・利用できる衛星のAltimeterのデータを使って、
全球のDEMを補正
- ・具体的には、
SRTMのDEMを補正して、
分解能90m、1km、10kmのDEMを作った
- ・国別のDEM USGSのアメリカ国内のDEMを提供

担当教授の異動、徐々に、非活発化

終わりの頃は、既存DEMへのリンク

プロジェクト名	方法	成果
ACE	SEASAT-1, ERS-1の両方のAltimeterを使って、既存DEMを補正	1km分解能データ
GTOPO30	既存の資料からUSGSが作成。	1km分解能データ 1996年に公開し、完了。
GLOBE	CEOSの委員会で検討して、作成。 米国商務省のNOAAが、事務局。	1km分解能データ 1999年に、初期成果を出した。
SRTM	スペースシャトルから、Xバンドの干渉SARで作成	2000年に、3秒(=90m)分解能データを、一般公開。 2015年に、30m分解能データを一般公開。 北緯60° から南緯56° の範囲
ASTER	NOAAの衛星Terraに搭載したASTERという立体視の光学センサから、DEMを作成。 現在もセンサの運用は継続。	2009年に30m空間分解能のデータを、一般公開。現在も継続して改訂中。 北緯83° から南緯83° の範囲。

改善勧告(2014年頃)

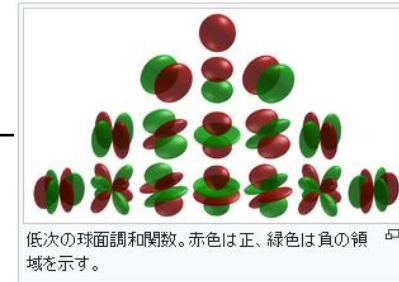
IDEMSの問題点

- 1 リンク集であるが、古くて、リンクが切れているものがある。
- 2 製品を提供していない。標準や会議の結果をまとめることができるのではないか。
- 3 SRTMの分析結果を更新すべき。
- 4 IDEMSの活動は、アクティブでない。活発化すべき。

勧告

- 1 全てのプロダクトを、Web中心のアクセスにし、サービスの維持管理を確立し、説明をつけるべき。
- 2 製品作成時のアルゴリズム、標準、会議を明確に。

IAGのNewsletter(2016年10月)に、 IDEMSの活動結果を報告



新しいIDEMSが利用できるようになりました。

- ・IAGのIGFSの下で提供
- ・データや情報の配布の焦点になり、多様なDEM、地球の地形の球面調和関数のモデル、月・惑星のDEMを提供
- ・関係データ(内水のDEM、パブリックドメイン)のソフトウェアも提供

具体的な提供データ

- 1 全球のグリッド形式のDEMを、個別に説明する形式で提供・維持管理をするように、編集
2. 利用できる国レベルの標高データを、分解能、DEM作成方法とそれらの供給者へのリンクを、編集
3. 地球地形・海底地形の球面調和関数のモデルの生成と配布
4. 測地学関係のDEM研究の編集
5. 使用可能な地球・月・惑星の地形モデルの編集

現在のIDEMS



<<



Earth Models



Geodesy Relevant DEM/DDM Studies



Global DEM, bathymetry and ice data

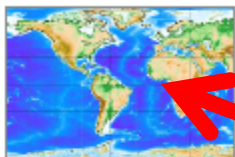


Planetary Terrain Data

>>

The International Digital Elevation Model Service (IDEMS) is one of six centers of the International Gravity Field Service (IGFS) of the International Association of Geodesy (IAG). IDEMS provides a focus for distribution of data and information about digital elevation models, spherical-harmonic models of Earth's global topography, lunar and planetary DEM, relevant software and related datasets.

Earth Modelsを
クリックすると



開く ▼ 詳細

Earth2014 global topography (relief) model (60 arcsec), 2014

Earth2014 is a freely-available suite of global topography, bathymetry, and ice-sheet grids developed at Curtin University (Perth) and TU Munich (Hirt and Rexer 2015).

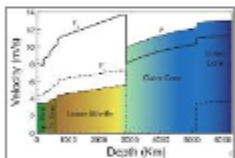
Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月26日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、11ダウンロード)

データのリストと、説明(説明は2016年時点)

例えば、Earth2014 をクリックすると



開く ▼ 詳細

Preliminary Reference Earth Model (PREM)

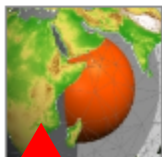
The Preliminary Reference Earth Model (PREM), Dziewicki and Anderson (1981), is a standard model for the structure of the Earth, from the center to the surface, defining the main parameters and principal discontinuities.

Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年9月30日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、1ダウンロード)

PREMのモデル(のみ)



詳細

Topographic Earth Models

Collection of topography data, coastline and plate boundary data sets maintained by LMU Munich.

Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月26日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、0ダウンロード)

データ提供元のHPに

地形データ(ETOPO, GLOBE, SRTM)、
サンプリング、座標系・投影変換、
GMT、PARAVIEWへの変換など

The screenshot shows the website interface for Earth2014. It includes a navigation menu with options like Home, FESG, ESPACE, and GOCE-Projektbüro. The main content area features a search bar and a section titled 'Earth2014 global topography (relief) model'. Below this, there is a 'General' section with a description of the data suite and a global map of the 1 arc-min Earth2014 bedrock layer (BED). The map shows topographic relief with a color scale from blue (low) to red (high). A legend below the map identifies the layers: (1) Earth shape models, (2) spherical harmonic series expansions, (3) data set masks, and (4) down-sampled grids of coarser resolution.

基盤岩の標高

グリーンランドの中心は低い

1 arc-min Earth2014 bedrock map

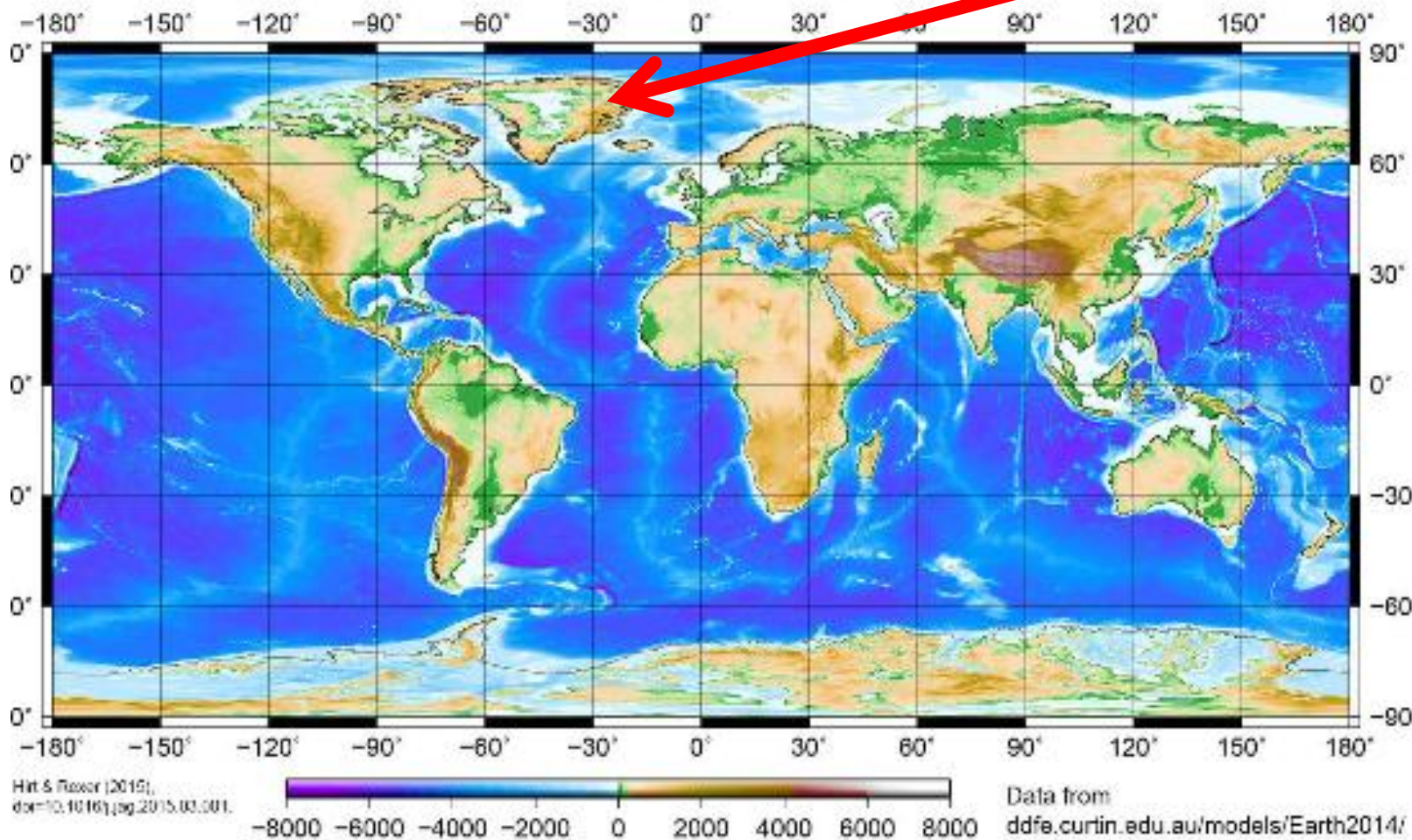
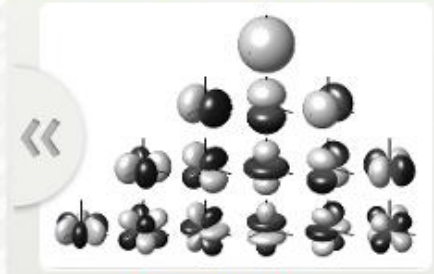


Fig.1 : Global map of the 1 arc-min Earth2014 bedrock layer (BED), unit in metres

Global DEM, Bathymetry and Ice Data

iDEMS International Digital Elevation Model Service
 A Service of the International Association of Geodesy
 Providing a focus for distribution of data and information about digital elevation models

esri
 IAG AIG International Association of Geodesy



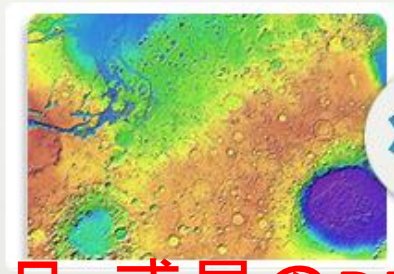
Earth Models



Geodesy Relevant DEM/DDM Studies



Global DEM, bathymetry and ice data



Planetary Terrain Data

Geodesy関係のDEM研究論文 **全球DEM、水深、氷のデータ** **月・惑星のDEM**

The International Digital Elevation Model Service (IDEMS) is one of six centers of the International Gravity Field Service (IGFS) of the International Association of Geodesy (IAG). IDEMS provides a focus for distribution of data and information about our digital elevation models, spherical-harmonic models of Earth's global topography, lunar and planetary DEM, relevant software and related datasets.

Geodesy関係の DEM研究論文

DEMの関係論文リスト (IDEMSが収集)
SRTM (30-90 m)、ASTER-GDEM(30 m)
TanDEM-X DEMs (12-90 m)、ALOS World 3D DEM (5-30 m)、Global bathymetry and digital depth models (論文自体へのリンク少。全体の約1/10)



開く ▼ 詳細

DEM/DDM Research Papers

Compilation of selected DEM and DDM (bathymetry) research papers relevant to geodesy. The list include papers on SRTM, ASTER, TanDEM-X and ALOS DEM and DDM with focus on the model generation, performance, accuracy and etc.

PDF by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月27日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、19ビュー)



開く ▼ 詳細

Digital Terrain Models, 2nd Edition

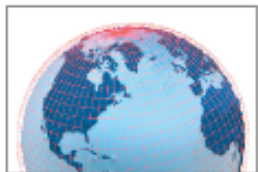
Digital terrain models reference work entry in the Encyclopedia of Geodesy.

PDF by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月27日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、2ビュー)

DEMの説明書 (Encyclopedia of Geodesyの引用)



開く ▼ 詳細

Global Geospatial Data from Earth Observation (2016)

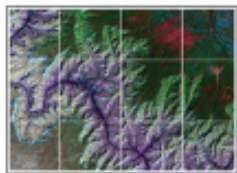
Overview paper on the status of global topography models.

Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月27日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、0ダウンロード)

Global geospatial data from Earth observation: status and issues (論文の引用)



開く ▼ 詳細

Introduction to DEMs and SRTM versions (2013)

Presentation on SRTM, ASTER, TanDEM-X, ALOS and GDEM elevation models (M. Cushing, USGS, 2013).

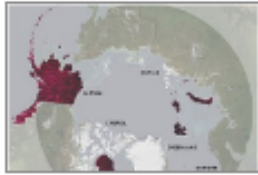
Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月27日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、0ダウンロード)

SRTMのUSGSによる説明書へのリンク

全球DEM、水深、氷のデータ



開く ▾ 詳細

Arctic DEM Explorer

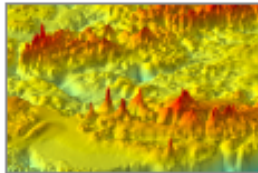
The ArcticDEM project is a collaboration between government agencies, the Polar Geospatial Center and Esri initiated in 2015 by an executive order calling for coordination of national efforts in the Arctic to reverse to the trend of climate change.

Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2017年1月27日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、0ダウンロード)

北極のDEMの陰影表示サイトへのリンク



開く ▾ 詳細

Bedmap2 - Ice thickness and subglacial topographic model of Antarctica

Bedmap2 is a new suite of products describing surface elevation, ice-thickness and the sea floor and subglacial bed elevation of the Antarctic south of 60° S.

Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年9月22日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、4ダウンロード)

英国極地研究所へのリンク



開く ▾ 詳細

Elevation Coverage Map

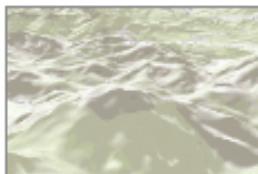
This map shows the extents of the various datasets comprising the World Elevation services. Individual dataset boundaries are included as feature layers which may be customized and queried.

Web Map by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年11月23日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、48ビュー)

DEMの収集範囲を示す地図へのリンク



開く ▾ 詳細

Elevation Layers

Esri hosts a comprehensive elevation map of the world. Elevation information can be accessed as ready-to-use map layers and tools, many of which are available through this group.

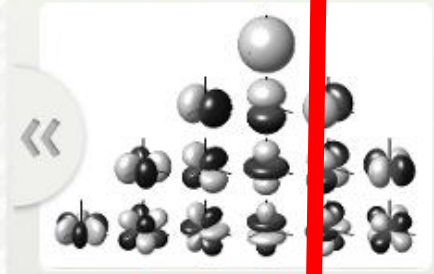
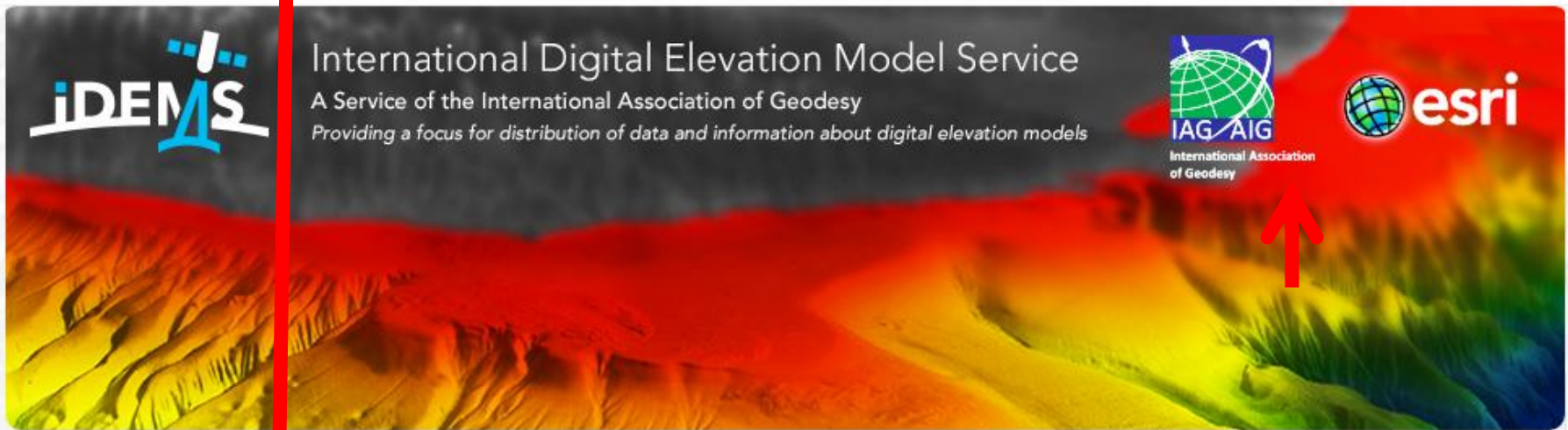
Document Link by kkelly_IDEMS

最終更新日: 2016年10月1日

★★★★★ (0件の評価、0件のコメント、12ダウンロード)

ArcGISで直接表示できるDEMのデータ集(35種類:ビュー数は多い)

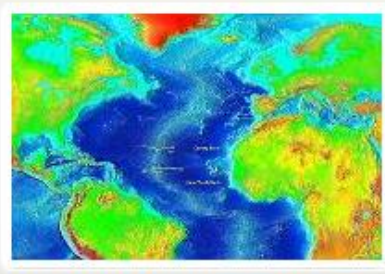
Global DEM, Bathymetry and Ice Data



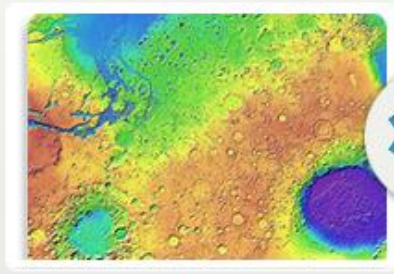
Earth Models



Geodesy Relevant DEM/DDM Studies



Global DEM, bathymetry and ice data



Planetary Terrain Data

ArcGISの詳細なDEMデータの使い方集に、リンク。
 各国データもある

5. 私見

(1) 達成しやすいことをしている＝維持管理しやすい

DEMの性質：

世界的に、作成機関が多く、範囲・精度も様々。

全世界DEMは徐々に精度向上。ニュースに、なりにくい

a) 全世界を覆うデータに限ることで、数を限定

⇒社製品を除けば、合計18カ所へのリンクと説明。

b) 「標準や会議も入れるべき」

「SRTMの最新検証結果を入れるべき」という勧告に対し、

⇒各機関やメンバーに聞き、最新論文リスト収集

c) IAG、FIGに、ニュースを提供

被リンク数は、少ない

d) Webデザインは美しい(プロが作成?)

(2) ホスティングも容易では(顧客に便利)

ユーザのビュー数は、数千のオーダー(ESRIユーザ)

(3) 世代交代が難しかったか？