

## IUGONET解析ソフトウェアUDASの公開

田中, 良昌  
国立極地研究所

新堀, 淳樹  
京都大学生存圏研究所 | 名古屋大学太陽地球環境研究所

鍵谷, 将人  
東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター

堀, 智昭  
名古屋大学太陽地球環境研究所

他

<https://hdl.handle.net/2324/20297>

---

出版情報 : 2011-08-03  
バージョン :  
権利関係 :





# IUGONET

Metadata DB for Upper Atmosphere

超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究  
Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork

## IUGONET解析ソフトウェア UDASの公開

田中 良昌<sup>\*1</sup>, 新堀 淳樹<sup>\*2</sup>, 鍵谷 将人<sup>\*3</sup>, 堀 智昭<sup>\*4</sup>, 阿部 修司<sup>\*5</sup>,  
小山 幸伸<sup>\*6</sup>, 林 寛生<sup>\*2</sup>, 吉田 大紀<sup>\*7</sup>, 河野 貴久<sup>\*8</sup>, 上野 悟<sup>\*9</sup>,  
金田 直樹<sup>\*9</sup>, 米田 瑞生<sup>\*10</sup>, 田所 裕康<sup>\*10</sup>, 元場 哲郎<sup>\*1</sup>,  
三好 由純<sup>\*4</sup> + 各機関の大学間連携プロジェクト参加メンバー

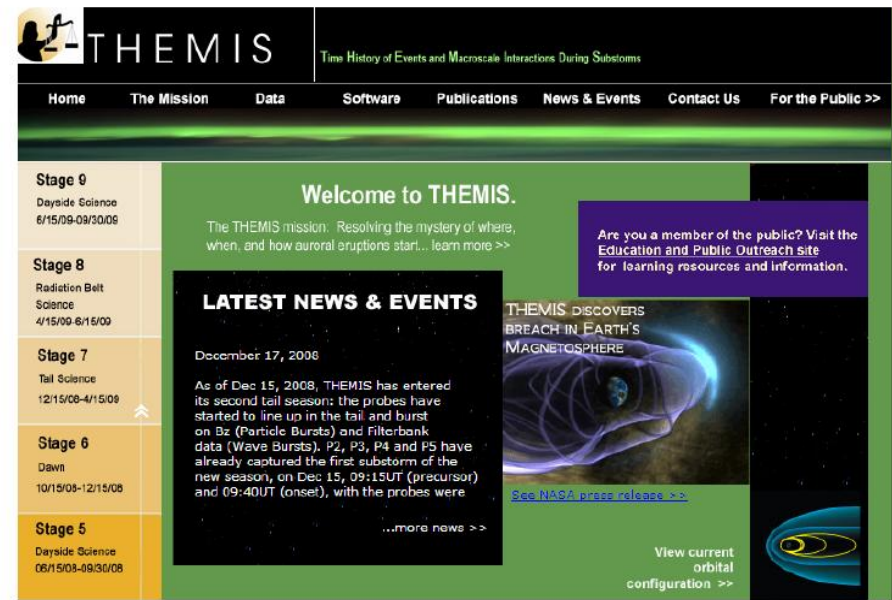
<sup>\*1</sup> 極地研, <sup>\*2</sup> 京大・生存研, <sup>\*3</sup> 東北・理・惑星プラズマ大気, <sup>\*4</sup> 名大STE研,  
<sup>\*5</sup> 九大・宙空センター, <sup>\*6</sup> 京大・理・地磁気センター, <sup>\*7</sup> 気象情報通信株式会社,  
<sup>\*8</sup> 東大・物性研究所, <sup>\*9</sup> 京大・理・附属天文台, <sup>\*10</sup> 東北大・理

1. IUGONET解析ソフトウェア(UDAS)の概要
  - ✓ TDAS(Themis Data Analysis Software suite)の概要
  - ✓ UDASの開発
2. 解析ソフトウェアUDAS  $\beta$  バージョンの公開
3. 今後の展望
  - ✓ IDL-VM環境で走るTDAS実行ファイルの開発
  - ✓ メタデータデータベースとの連携
  - ✓ 2次元データのロード、可視化、解析ツールの開発

## TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite)

THEMIS衛星観測、地上観測データを可視化・解析するための統合解析ツール

- ✓ 開発元
  - UCB, UCLA
- ✓ 言語
  - IDL
- ✓ データのファイルフォーマット
  - CDFフォーマット  
(一部、それ以外もあり)
- ✓ 特徴
  - データファイルを自動ダウンロード
  - 時系列データの表示・解析に強い。
  - **GUI**あり。
  - **ERG衛星ミッション**の解析ソフトウェアとして正式採用。



<http://themis.ssl.berkeley.edu/>

## データのダウンロード～読み込みが非常に簡単！

たった3つのコマンドだけでプロットまでできる。

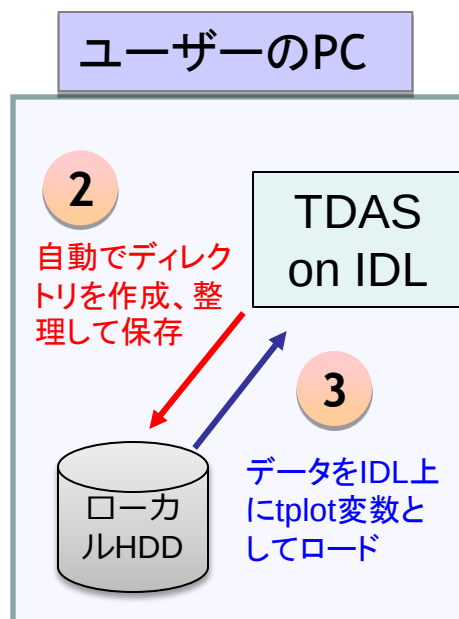
```
> timespan, 'yyyy-mm-dd'  
> thm_load_000  
> tplot, 000
```

## データサーバー群

SSL, Berkeley

THEMIS, GBO  
(ISASで大部分をミ  
ラー中)

CDAWeb

OMNI, ACE,  
Wind etc.WDC, Kyoto  
Dst, AU/AL新データ1  
新データ2...

1 インターネット越し  
に自動ダウンロード  
(by http)

日時、欲しいデータ種を指定する  
だけで、①,②,③を自動実行

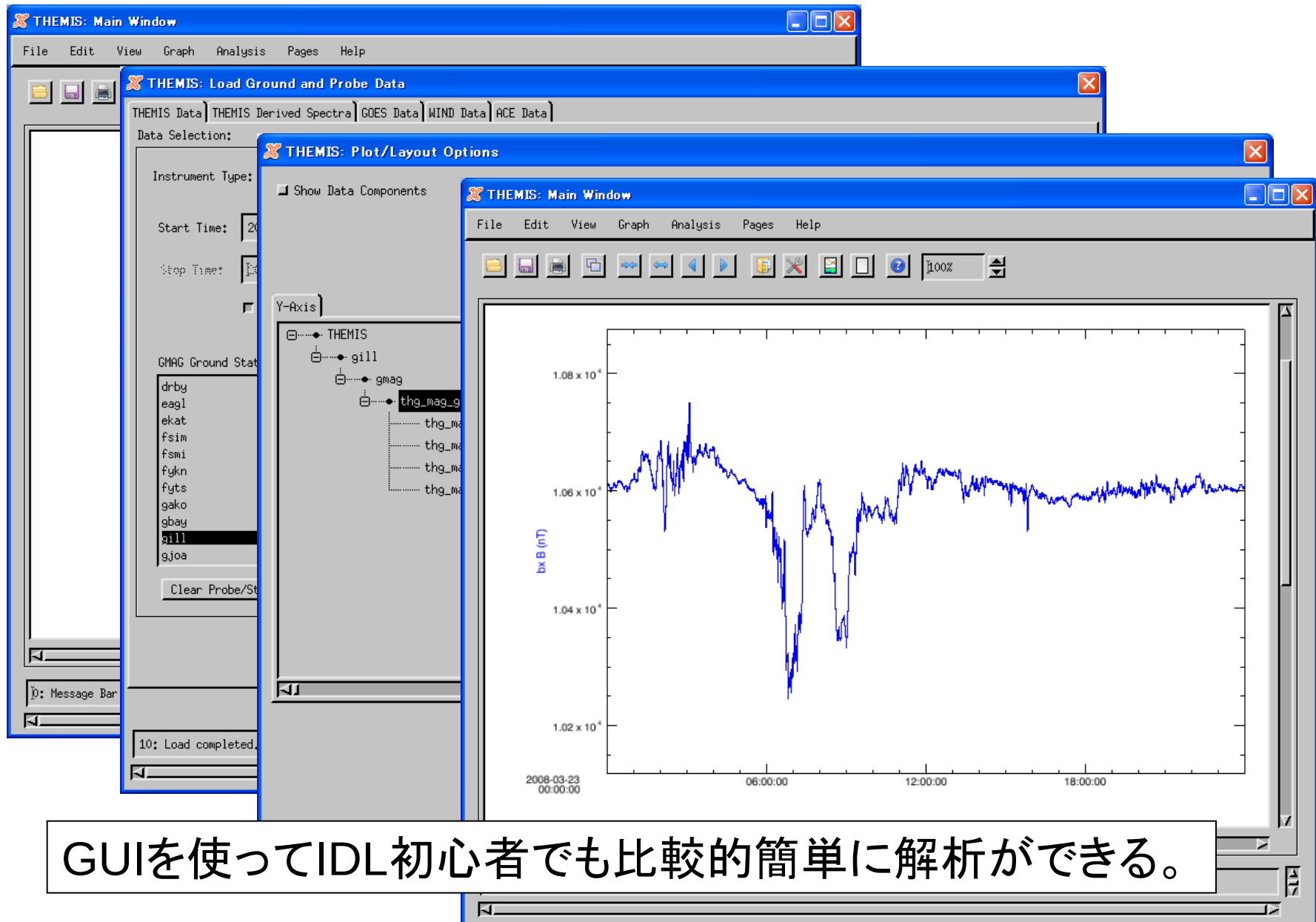
ユーザーは、データファイルがどこにあるか、どんなデータか、ファイル形式は何か等を知らなくても、簡単に見栄えの良い図を作れる。

## ロードプログラム名

## データ

|                  |                                           |
|------------------|-------------------------------------------|
| • THM_LOAD_ASI   | ; THEMIS GBO ASI (All Sky Imager)         |
| • THM_LOAD_ASK   | ; THEMIS GBO ASK (All Sky Keogram)        |
| • THM_LOAD_GMAG  | ; THEMIS GBO フラックスゲート磁力計                  |
| • THM_LOAD_EFI   | ; THEMIS EFI (Electric Field Instruments) |
| • THM_LOAD_ESA   | ; THEMIS ESA (ElectroStatic Analyzer)     |
| • THM_LOAD_FGM   | ; THEMIS FGM (FluxGate Magnetometer)      |
| • THM_LOAD_FBK   | ; その他、THEMIS衛星データが多数。                     |
| • THM_LOAD_FFT   | :                                         |
| • THM_LOAD_FIT   | :                                         |
| • THM_LOAD_PEEB  | :                                         |
| • THM_LOAD_PEEF  | :                                         |
| • :              | :                                         |
| • ACE_MFI_LOAD   | ; ACE衛星データ                                |
| • ACE_SWE_LOAD   |                                           |
| • GOES_EP_LOAD   | ; GOES衛星データ                               |
| • GOES_MAG_LOAD  |                                           |
| • LOAD_I8_MAG    | ; IMP8衛星データ                               |
| • LOAD_I8_PLA    |                                           |
| • LOAD_SO_???    | ; SOHO衛星                                  |
| • LOAD_WI_???    | ; WIND衛星                                  |
| • KYOTO_LOAD_AE  | ; 京大WDCの地磁気指数                             |
| • KYOTO_LOAD_DST |                                           |
| • :              | :                                         |

**IUGONET参加機関のデータのロードプログラムを追加すれば、TDASの機能を使って簡単にデータを可視化・解析できる。**



# 解析ソフトウェア開発の流れ

※緑字は、ERG-SCと協力しながら開発。

## 1 各研究機関のデータベースの整備

地磁気, HFレーダー,  
全天イメージャ, etc.

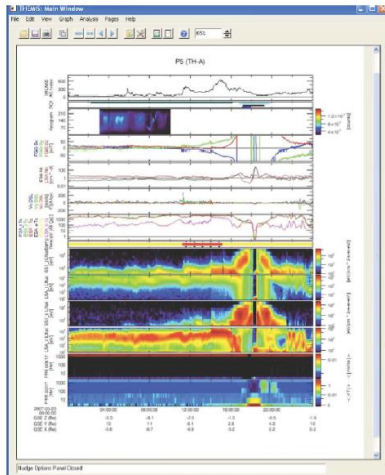
CDFファイル  
・メタデータ  
・実データ

CDF化する予定がないもの

実データファイル  
(テキストファイルや  
jpeg, tiffファイル等)

メタデータファイル  
(IUGONETで作成)

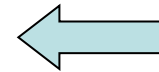
ユーザーのPC



IDL+TDAS



ダウンロード  
データ読み込み



## 3 必要な表示・解析プログラムの開発

## 2 ロードプログラムの開発

例) iug\_load\_○○○

## 4 GUIの開発

erg\_load\_○○○

## 5 マニュアル作成、解析講習会の実施

地磁気、SuperDARN、etc...



## UDAS 最新版(v1.00.b2)に含まれるロードプログラム

### ERGプロジェクト関連データのロードプログラム:

- `erg_load_gmag_mm210` ; 210° 地磁気観測網(名大、九大、NICT、東北大)
- `erg_load_gmag_nipr` ; 昭和基地、アイスランド地磁気(極地研)
- `erg_load_sdfit` ; SuperDARNレーダー(名大、極地研、NICT)

### それ以外のロードプログラム:

- `iug_load_blr_rish_txt` ; 境界層レーダー(京大RISH)
- `iug_load_ltr_rish_txt` ; Lバンド下部対流圏レーダー(京大RISH)
- `iug_load_ear` ; 赤道大気レーダー(EAR)(京大RISH)
- `iug_load_gmag_serc` ; MAGDAS地磁気(九大)
- `iug_load_gmag_wdc` ; AE, Dst, Sym, Asym指数、WDC地磁気(京大WDC)
- `iug_load_iprt` ; 飯館惑星電波望遠鏡(東北大)
- `iug_load_mu` ; MUレーダー(京大RISH)
- `iug_load_meteor_rish` ; 流星レーダー(京大RISH)
- `iug_load_mf_rish` ; MFレーダー(京大RISH)
- `iug_load_gmag_mm210` ; `erg_load_gmag_mm210`のエイリアス
- `iug_load_gmag_nipr` ; `erg_load_gmag_nipr`のエイリアス
- `iug_load_sdfit` ; `erg_load_sdfit`のエイリアス

### v1.00.b3で予定のロードプログラム:

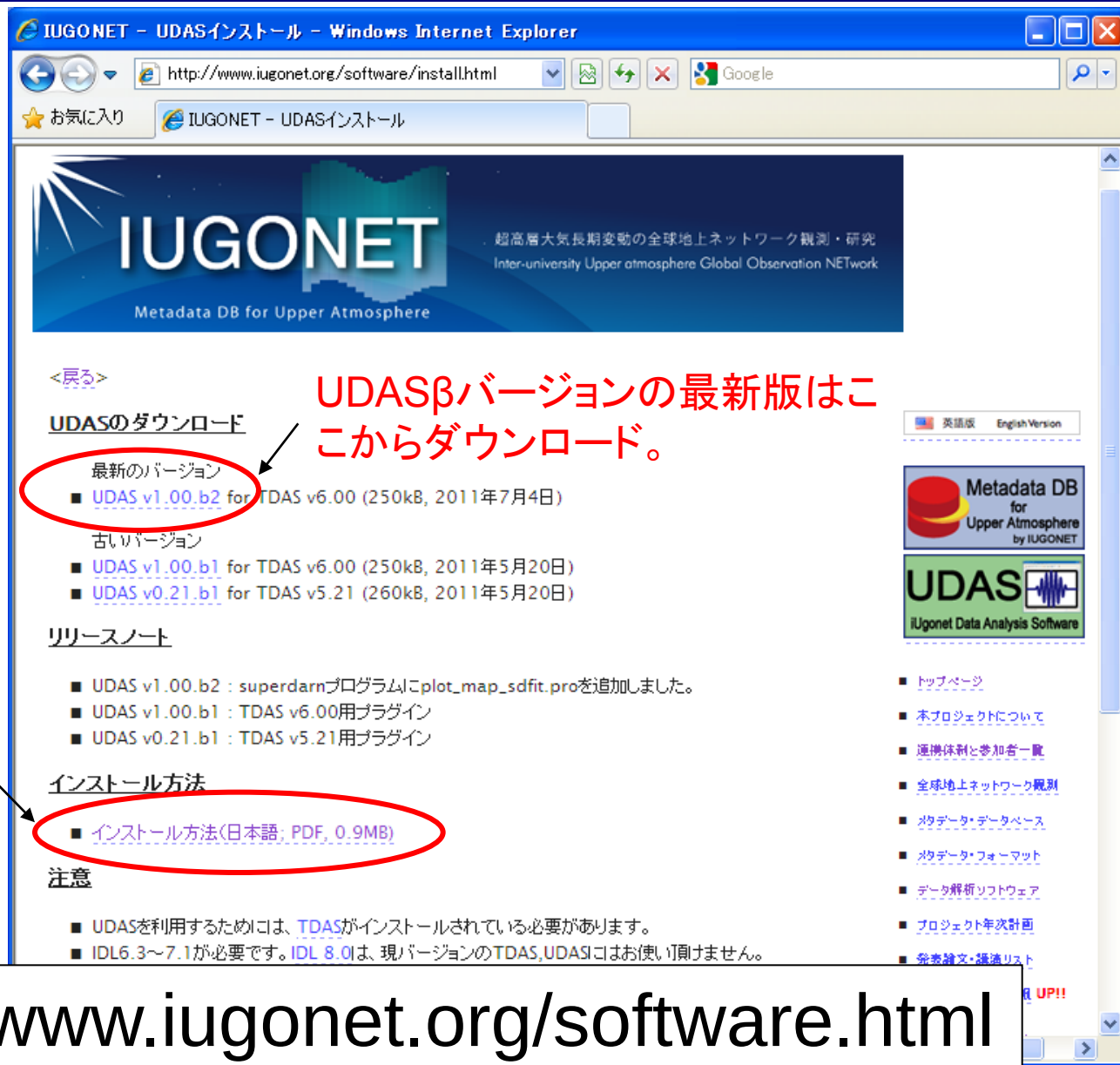
- `iug_load_eiscat` ; EISCATレーダー(名大、極地研)

UDASは、TDASの**プラグインソフト**。

2011年5月から、UDAS βバージョンの公開を開始。  
現在の最新版は、UDAS v1.00.b2。

インストールマニュアル (PDF)。

THEMISウェブサイト  
にリンクを張ってもらった。



IUGONET - UDASインストール - Windows Internet Explorer

http://www.iugonet.org/software/install.html

IUGONET - UDASインストール

IUGONET  
Metadata DB for Upper Atmosphere

超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究  
Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork

<戻る>

UDASのダウンロード

最新のバージョン

- [UDAS v1.00.b2 for TDAS v6.00 \(250kB, 2011年7月4日\)](#)

古いバージョン

- [UDAS v1.00.b1 for TDAS v6.00 \(250kB, 2011年5月20日\)](#)
- [UDAS v0.21.b1 for TDAS v5.21 \(260kB, 2011年5月20日\)](#)

リリースノート

- UDAS v1.00.b2 : superdarnプログラムにplot\_map\_sdfit.proを追加しました。
- UDAS v1.00.b1 : TDAS v6.00用プラグイン
- UDAS v0.21.b1 : TDAS v5.21用プラグイン

インストール方法

- [インストール方法\(日本語; PDF, 0.9MB\)](#)

注意

- UDASを利用するためには、[TDAS](#)がインストールされている必要があります。
- IDL 6.3~7.1が必要です。IDL 8.0は、現バージョンのTDAS,UDASにはお使いいただけません。

英語版 English Version

Metadata DB for Upper Atmosphere by IUGONET

UDAS  
iUgonet Data Analysis Software

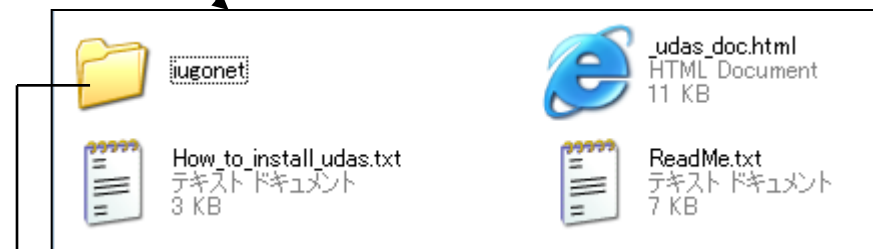
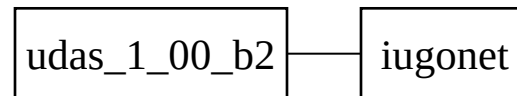
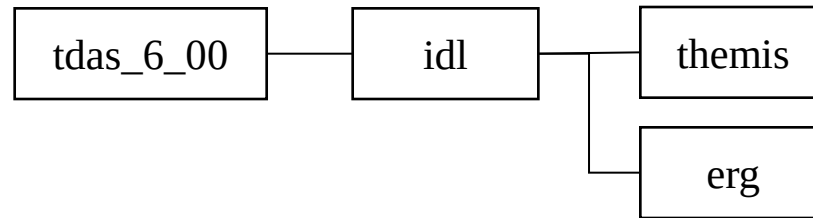
- [トップページ](#)
- [本プロジェクトについて](#)
- [運轉体制と参加者一覧](#)
- [全球地上ネットワーク観測](#)
- [プラデータ・データベース](#)
- [プラデータ・フォーマット](#)
- [データ解析ソフトウェア](#)
- [プロジェクト年次計画](#)
- [発表論文・講演リスト](#)

UP!!

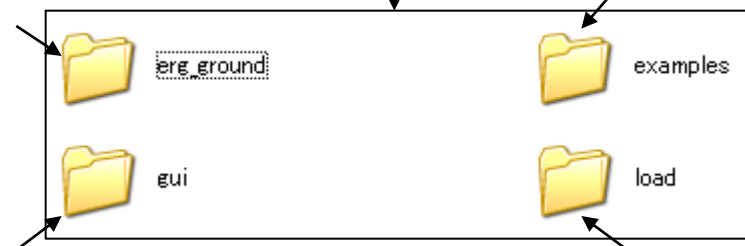
<http://www.iugonet.org/software.html>

TDASは、UCBウェブサイトからダウンロードしてインストール。

UDASのライブラリは、IUGONETウェブサイトからダウンロードし、パッチとしてインストール。



ERG-SCが主として開発したツール

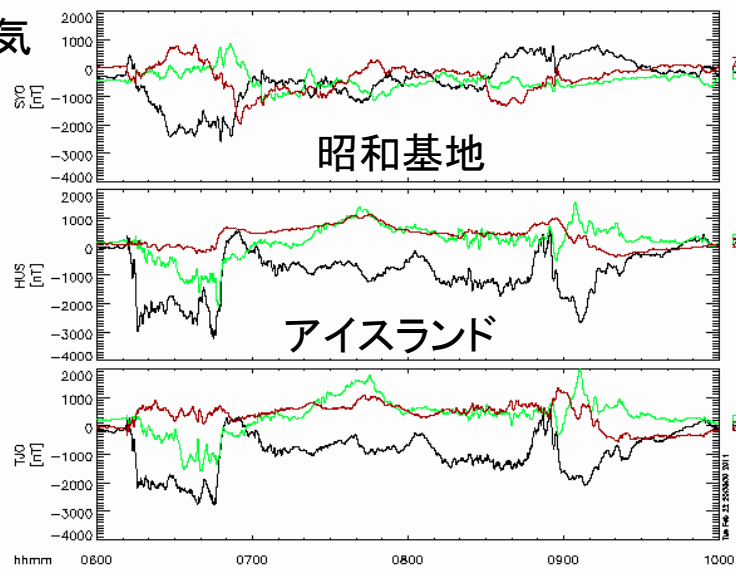


サンプルプログラム

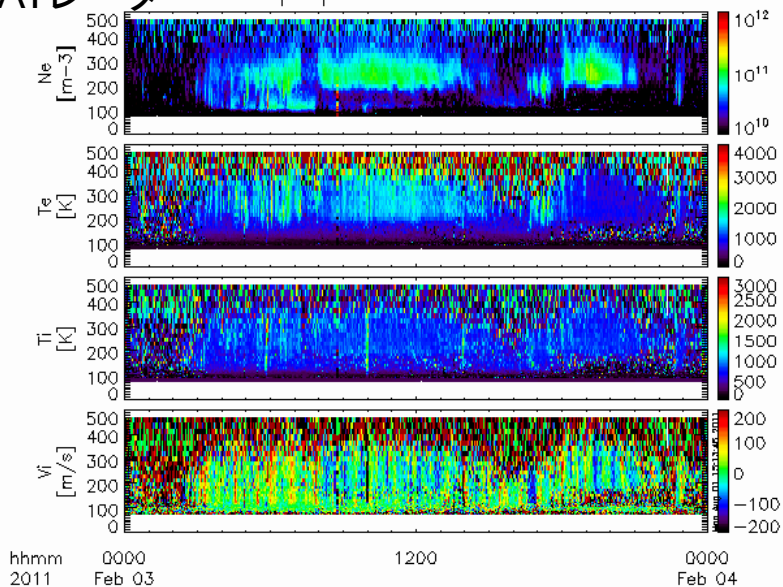
TDASのGUIで、IUGONETデータを使えるようにするためのプログラム

IUGONETデータのロードプロシジャ

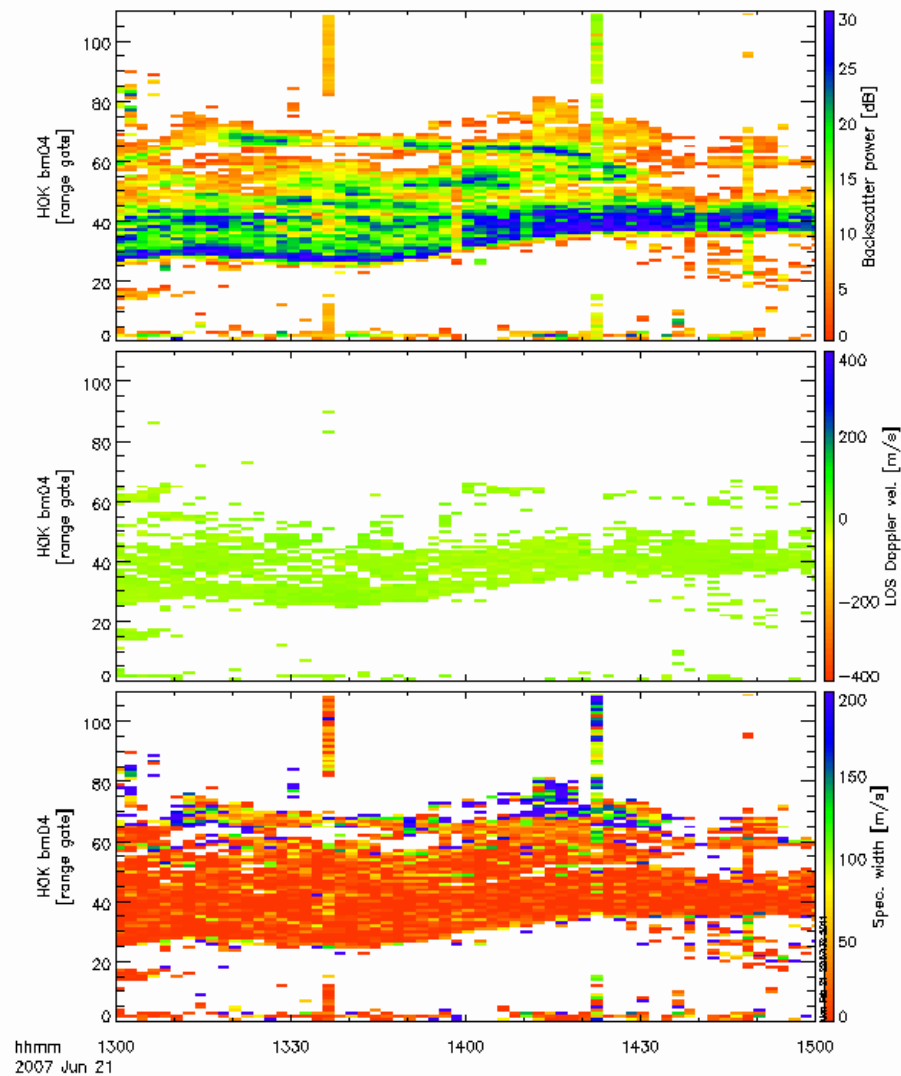
## 地磁気

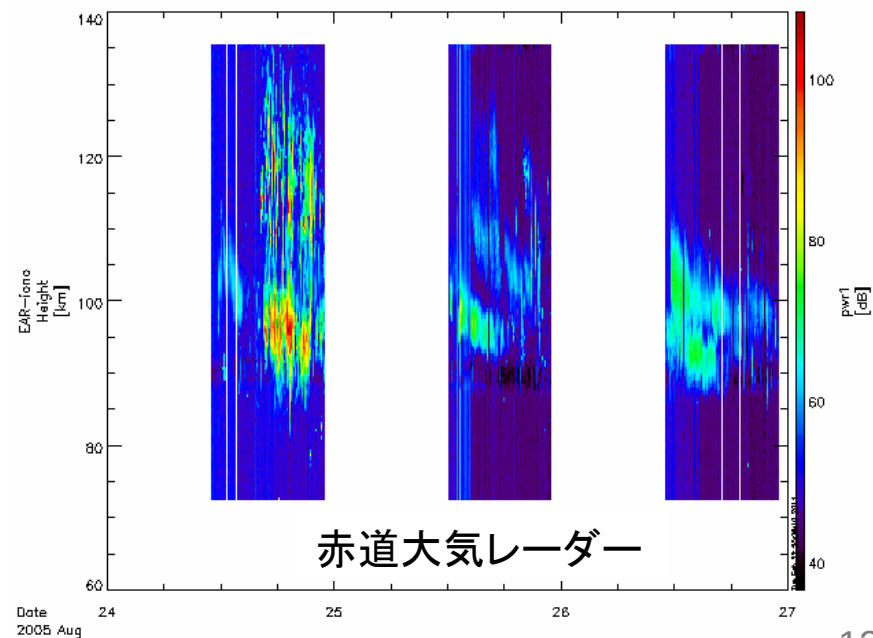
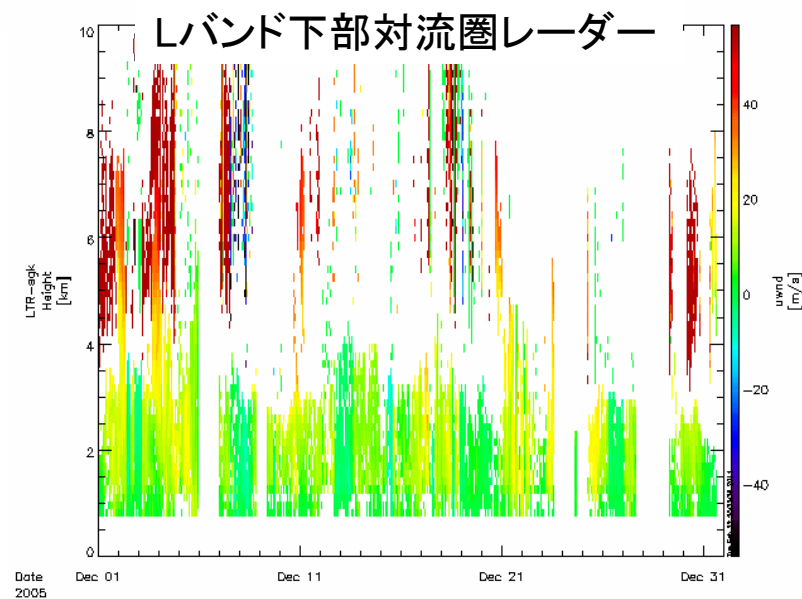
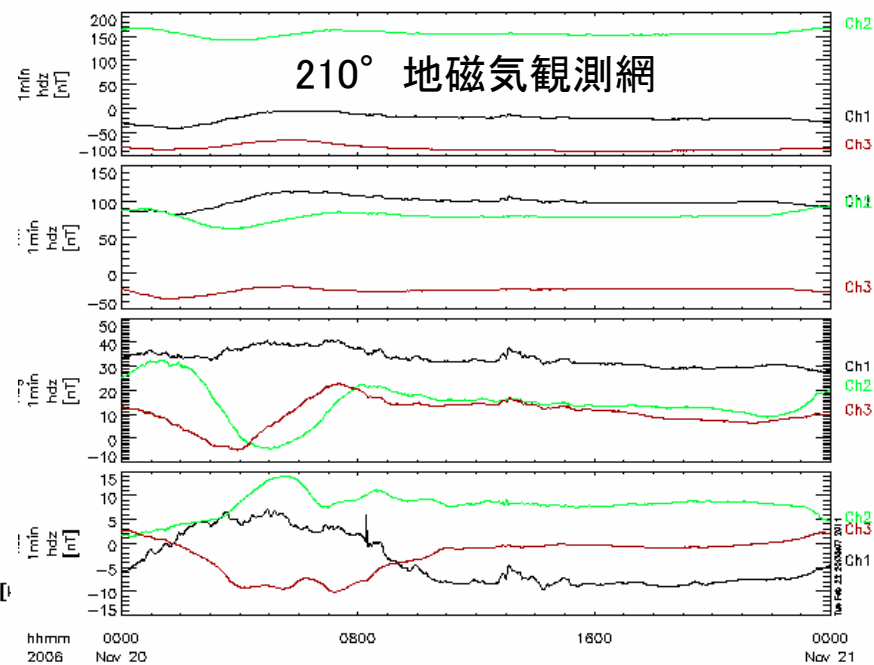
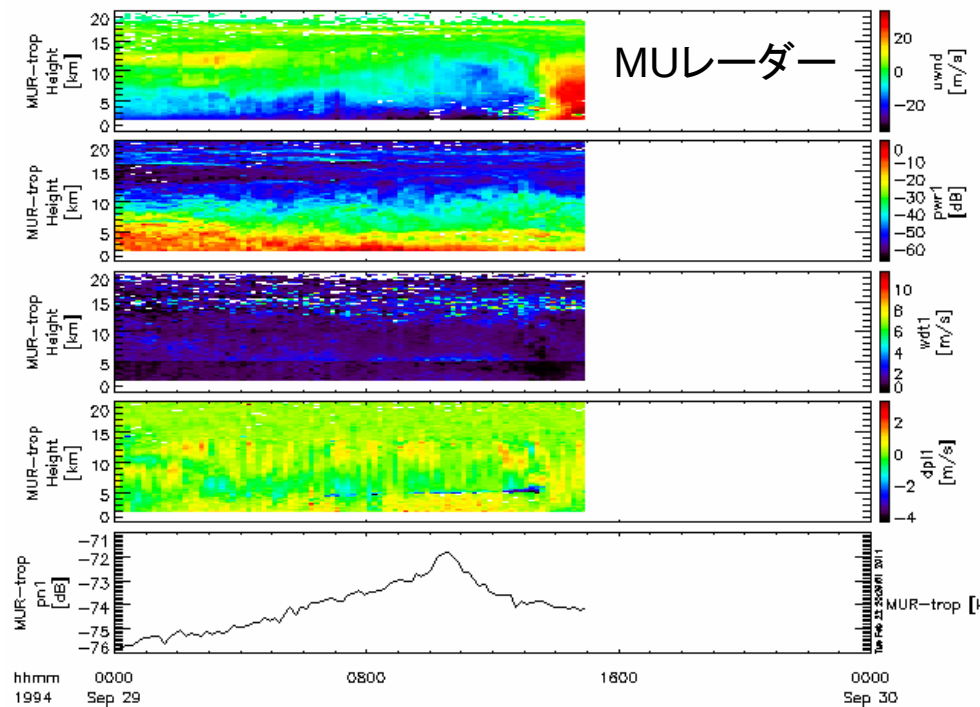


## EISCATレーダー Sample plot of EISCAT radar data



## SuperDARN北海道レーダー









## UDAS のインストール方法

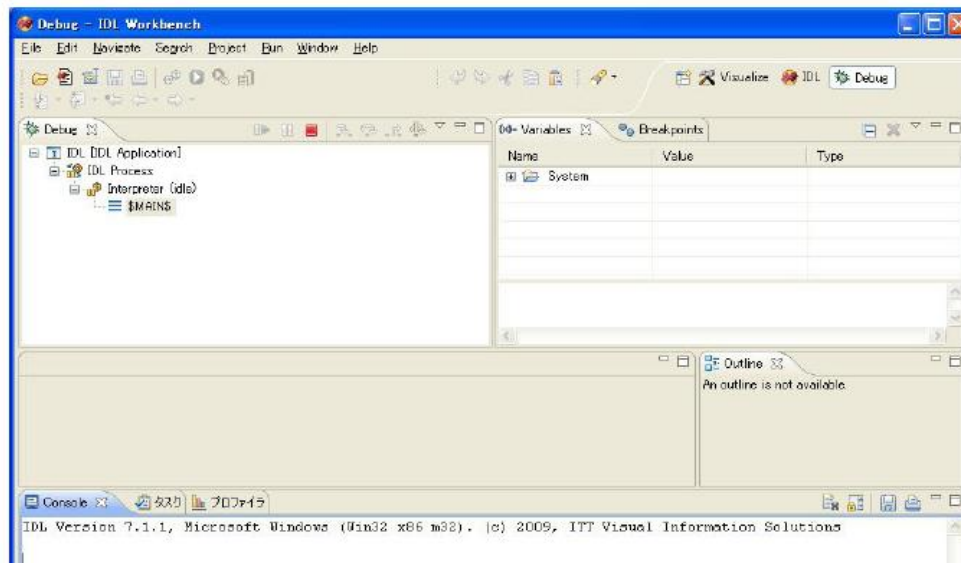
2011/04/04

0. TDAS がインストールされていない場合は、インストールする（付録を参照）。
1. 以下の IUGONET ウェブサイトから、UDAS (udas\_x\_xx\_x.zip) をダウンロードする。  
<http://www.iugonet.org/software.html>
2. ダウンロードした zip ファイルを解凍する。
3. udas\_x\_xx\_x を任意の場所にコピーする。
4. 以下に従って、IDL パスを設定する。

## [Windows]

- IDLDE 7.0/7.1.1:

- a) IDL を起動。



ウェブページに日本語版、英語版のインストールマニュアルを用意。

IDLのパスを設定するだけの簡単な作業で、UDASのライブラリを使えるようになる。

参加人数:29(内、学生9人)

## 講習会プログラム

### <入門編>

10:00~12:00

TDAS入門(ロード、プロット、GUI、田中他)

### <中級編>

13:00-13:20

IUGONETメタデータ・データベース講習(小山)

13:20-14:05

地磁気データ解析講習(阿部)

14:20-15:05

SuperDARNデータ解析講習(堀)

15:20-16:05

EISCATデータ解析講習(小川)

16:20-17:05

RISHのデータの解析講習(新堀)

17:20-18:00

質疑応答、まとめ

## 7/27(水)IUGONETデータ解析講習会

本講習会では、大学間連携プロジェクト「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究」、並びに、ERGプロジェクトで開発中のデータ解析ソフトウェア(TDASベース)の使い方を紹介します。受講者には各自ノートPCを持参していただき、実際にソフトウェアを利用して頂きます。以下の内容を予定しています。

世話人:田中良昌 (ytanaka [at] nipr.ac.jp) 元場哲郎 (motoba.tetsuo [at] nipr.ac.jp)

参照HP: <http://www.iugonet.org/>

| 時間          | 講習タイトル                                                            | 講師           | 講義資料                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| 入門編         |                                                                   |              |                                                  |
| 10:00-12:00 | TDAS入門<br>TDAS、UDASのインストールとセットアップ<br>TDASの基本的な使い方(ロード、プロット、GUIなど) | 田中良昌(極地研)    | <a href="#">講義[pdf]</a> <a href="#">コマンドリスト</a>  |
| 12:00-13:00 | 休憩                                                                |              |                                                  |
| 中級編         |                                                                   |              |                                                  |
| 13:00-13:20 | IUGONETメタデータ・データベースの使い方                                           | 小山幸伸(京大地磁気)  | <a href="#">講義[ppt]</a>                          |
| 13:20-14:05 | 地磁気データ解析                                                          | 阿部修司(九大宙空環境) | <a href="#">講義[pptx]</a> <a href="#">コマンドリスト</a> |
| 14:05-14:20 | 休憩(質問時間を含む)                                                       |              |                                                  |
| 14:20-15:05 | SuperDARNレーダーデータ解析                                                | 堀智昭(名大STE研)  | <a href="#">講義[pptx]</a> <a href="#">コマンドリスト</a> |
| 15:05-15:20 | 休憩                                                                |              |                                                  |
| 15:20-16:05 | EISCATレーダーデータ解析                                                   | 小川泰信(極地研)    | <a href="#">講義[pdf]</a> <a href="#">コマンドリスト</a>  |
| 16:05-16:20 | 休憩                                                                |              |                                                  |
| 16:20-17:05 | RISHのデータの解析                                                       | 新堀淳樹(京大生存研)  | <a href="#">講義[pptx]</a> <a href="#">コマンドリスト</a> |
| 17:05-17:20 | 休憩                                                                |              |                                                  |
| 17:20-18:00 | 質疑応答、まとめ                                                          |              |                                                  |

今年度末にも、講習会を開催する予定。



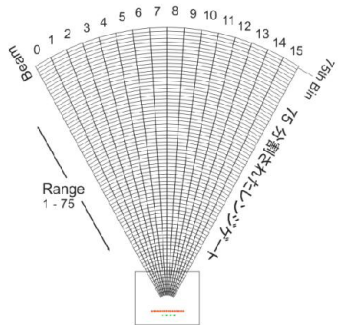
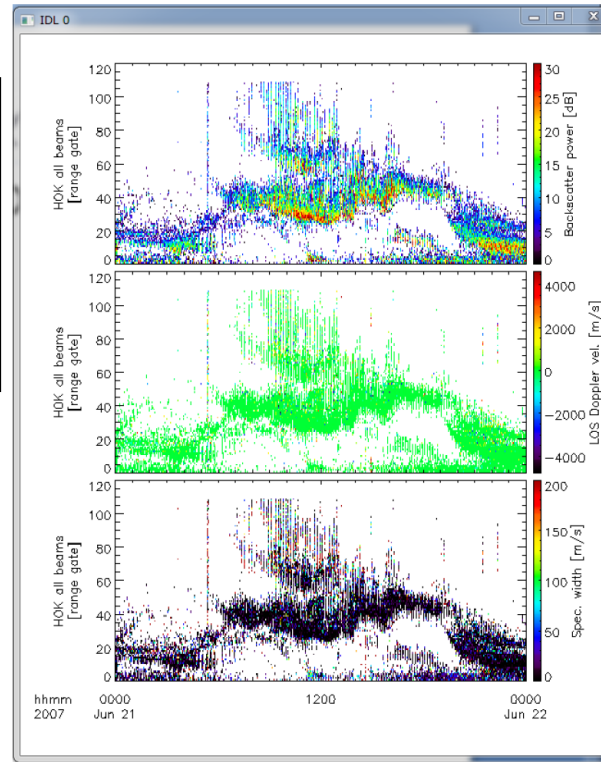
## Range-Time-Intensity (RTI)プロット

- ▶ Backscatter power, Line-of-sight Doppler velocity, Spectral width の時間変動をプロット

```
THEMIS> tplot, 'sd_hok_pwr_l'
...
TPLOT(398): 2 sd_hok_pwr_l
...

THEMIS>

THEMIS> tplot, ['sd_hok_pwr_l', 'sd_hok_vlos_l', 'sd_hok_spec_width_l']
TPLOT(398): 2 sd_hok_pwr_l
TPLOT(398): 6 sd_hok_vlos_l
TPLOT(398): 4 sd_hok_spec_width_l
```



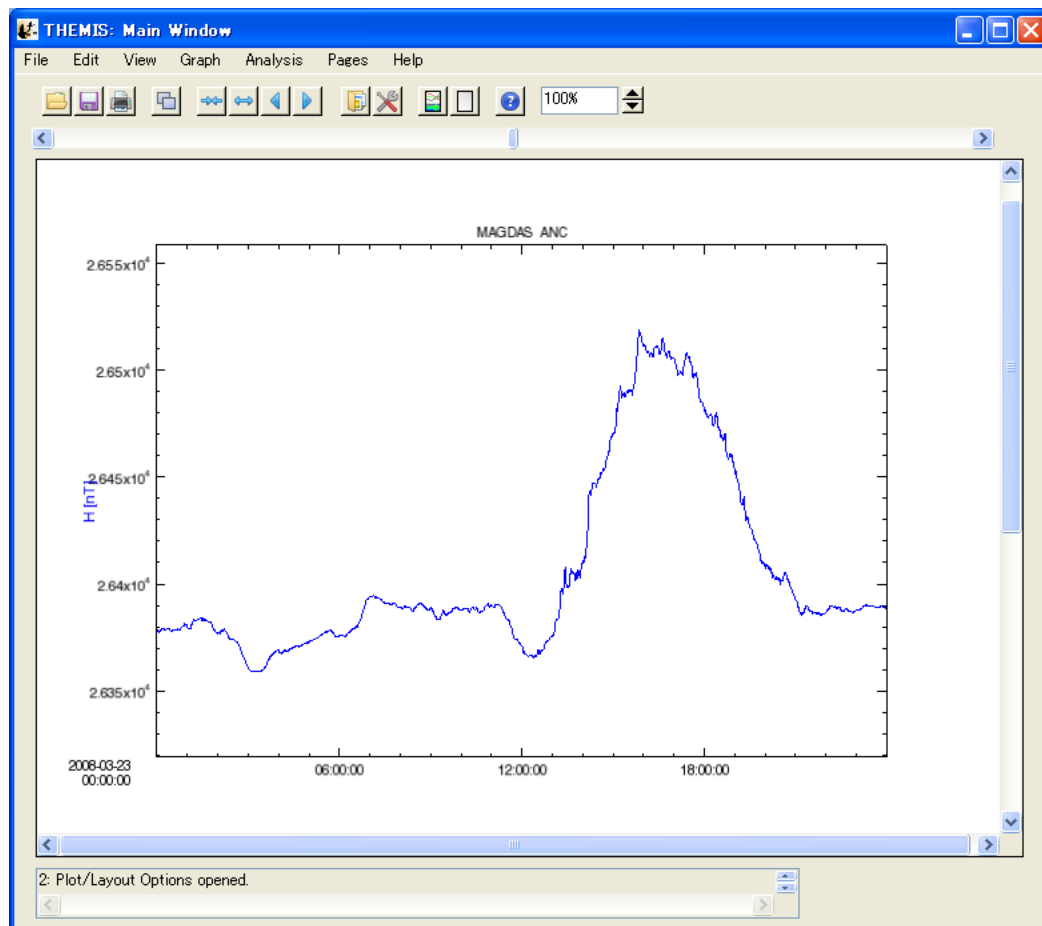
Beam0, Beam1, Beam2, ..., Beam15 の順に 1ビーム約3秒ずつ観測していく

右図ではビーム順に時間方向に並べてプロットしている

この時北海道レーダーは110レンジゲートモードだった

講習会の資料をUDASのウェブサイトに置いて、参照できるようにしている。

IDLライセンスを持たない研究者のために、IDL Virtual Machine (以下、IDL-VM)環境下で走るTDASのGUIの開発を行っている。



IDLの標準ライブラリとTDASのライブラリを全てコンパイルする方法で、実行ファイルを作成。

- EFI (Electric Field Instrument)
  - THEMIS Derived Spectraの一部
- のデータロードに不具合が見られる以外は、全て問題無く動作することを確認。

THEMISチームに協力を依頼してバグを取り除き、今年度中の公開を目指す。

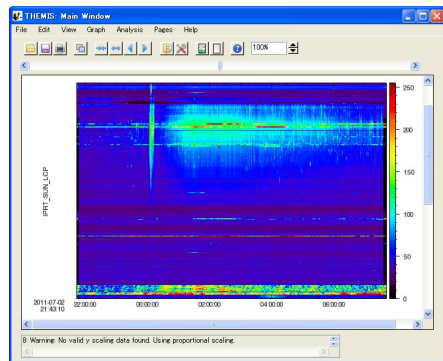
## クライアント側



(3) 構文解析。  
(URL取得)

(4a) ロード  
プログラム

(6) プロット



(IDL+TDAS)



XML

(2) メタデータ



(1) 検索クエリー  
(SRU/SRW,  
OpenSearch)

## IUGONETメタデータ・データベース



(5) 観測データ



(4b) データダウンロード  
要求

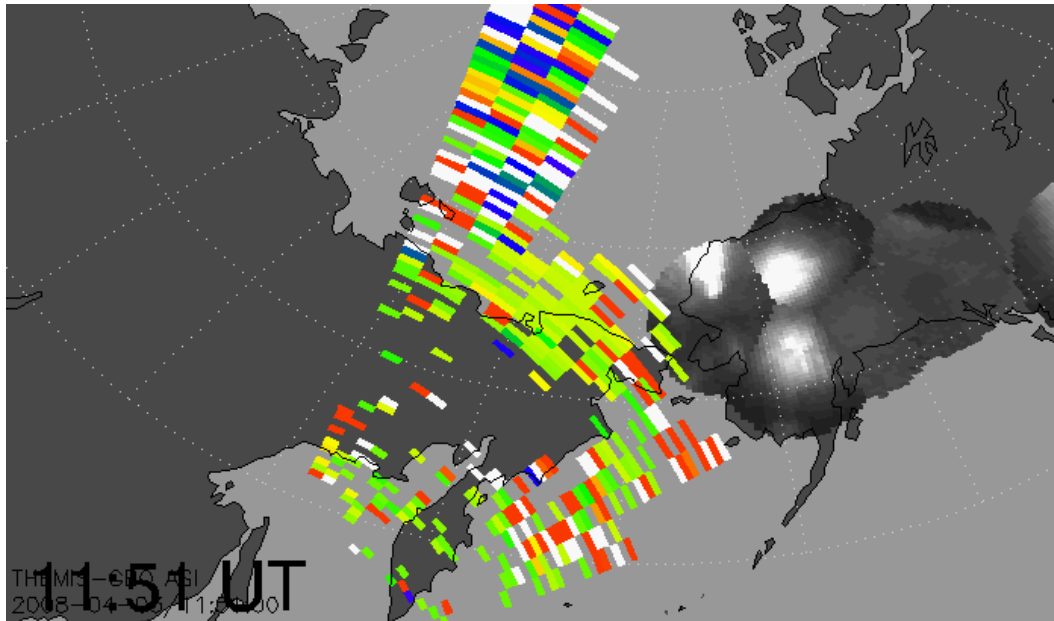


実データ・データベース

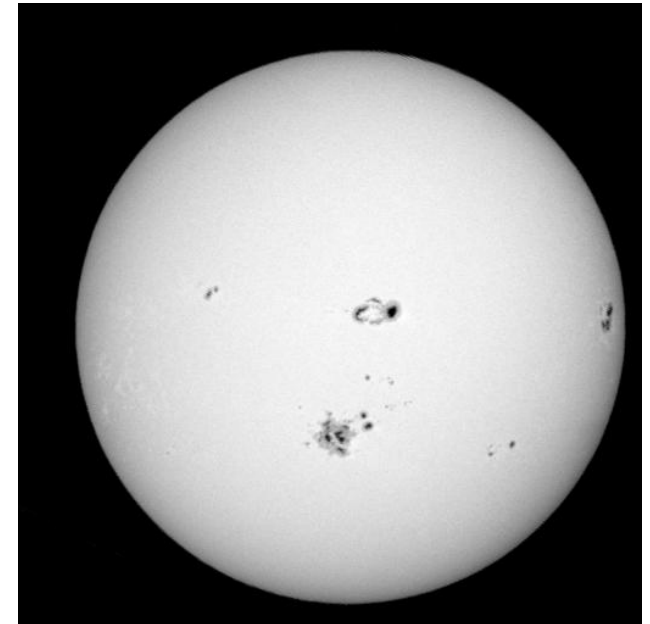
IDLからメタデータ・データベースにアクセスし、得られたメタデータをIDL上で加工できることを確認。

今年度中の実装を目指す。

IUGONETの所有する2次元データ(太陽画像、レーダー、オーロラ画像、電離層等価電流系等)のロード、可視化、解析ツールの開発。



SuperDARNレーダーの2次元描画ツール



FMT光球画像(京大天文台)

地理座標等に重ね描きするための、マッピング情報の整備、公開が必須。

## IUGONET 解析ソフトウェアの開発

田中 良昌<sup>\*1</sup> 新堀 淳樹<sup>\*2</sup> 鍵谷 将人<sup>\*3</sup> 堀 智昭<sup>\*4</sup> 阿部 修司<sup>\*5</sup> 小山 幸伸<sup>\*6</sup> 林 寛生<sup>\*2</sup>  
吉田 大紀<sup>\*7</sup> 河野 貴久<sup>\*8</sup> 上野 悟<sup>\*9</sup> 金田 直樹<sup>\*9</sup> 米田 瑞生<sup>\*10</sup> 田所 裕康<sup>\*10</sup> 元場 哲郎<sup>\*1</sup>  
三好 由純<sup>\*4</sup> 関 華奈子<sup>\*4</sup> 宮下 幸長<sup>\*4</sup> 瀬川 朋紀<sup>\*4</sup>

## Development of IUGONET data analysis software

Yoshimasa TANAKA<sup>\*1</sup> Atsuki SHINBORI<sup>\*2</sup> Masato KAGITANI<sup>\*3</sup> Tomoaki HORI<sup>\*4</sup> Shuji ABE<sup>\*5</sup> Yukinobu  
KOYAMA<sup>\*6</sup> Hiroo HAYASHI<sup>\*2</sup> Daiki YOSHIDA<sup>\*7</sup> Takahisa KONO<sup>\*8</sup> Satoru UENO<sup>\*9</sup> Naoki KANEDA<sup>\*9</sup>  
Mizuki YONEDA<sup>\*3</sup> Hiroyasu TADOKORO<sup>\*10</sup> Tetsuo MOTOKA<sup>\*1</sup> Yoshizumi MIYOSHI<sup>\*4</sup> Kanako SEKI<sup>\*4</sup>  
Yukinaga MIYASHITA<sup>\*4</sup> and Tomonori SEGAWA<sup>\*4</sup>

### Abstract

In this paper we report an outline of data analysis software developed by the IUGONET (Inter-university Upper atmosphere Global Observation Network) project. The iUgonet Data Analysis Software (UDAS) is the software to visualize and analyze the upper atmospheric data distributed by five universities/institutes (Tohoku Univ., Nagoya Univ., Kyoto Univ., Kyushu Univ., and NIPR) that belong to the IUGONET project. UDAS is a plug-in software of TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite) that is written in IDL (Interactive Data Language) and has many useful routines to visualize and analyze time series data. In addition, UDAS provides the GUI (Graphical User Interface) for beginners of IDL. The beta version of UDAS was released at the IUGONET website in May, 2011. Furthermore, future perspectives of UDAS are described.

**Keyword** IUGONET, THEMIS mission, upper atmosphere, data analysis software, IDL

### 概要

本論文では、大学間連携プロジェクト「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究」で開発された解析ソフトウェア (UDAS) の概要について報告する。UDAS は、IUGONET 参加機関である東北大学、名古屋大学、京都大学、九州大学および国立極地研究所の 5 機関が所有する超高層大気データの可視化・解析ソフトウェアである。UDAS は、IDL (Interactive Data Language) で書かれた THEMIS ミッションの統合データ解析ツール TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite) のプラグインソフトであり、TDAS の機能を利用することで、IUGONET が所有する複数の異なる種類の時系列データの可視化・解析を容易にする。また、初心者でも利用しやすいように、GUI (Graphical User Interface) も提供する。UDAS は、2011 年 5 月より IUGONET ウェブページで βバージョンがリリースされている。さらに、UDAS 開発の今後の展望について述べる。

\*1 国立極地研究所 (National Institute of Polar Research)

\*2 京大大学生存圏研究所 (Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University)

\*3 東北大学惑星プラズマ・大気研究センター (Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Tohoku University)

\*4 名古屋大学太陽地球環境研究所 (Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University)

\*5 九州大学宇宙環境研究センター (Space Environment Research Center, Kyushu University)

\*6 京都大学理学研究科附属地磁気世界資料解析センター (Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Graduate School of Science, Kyoto University)

\*7 気象情報通信株式会社 (Weather Information & Communications Service LTD)

\*8 東京大学物性研究所 (The Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo)

\*9 京都大学理学研究科附属天文台 (Kwasan and Hida Observatories, Graduate School of Science, Kyoto University)

\*10 東北大学大学院理学研究科 (Graduate School of Science, Tohoku University)

上記のUDASについての解説を、  
IUGONETプロジェクト全体の解説、メタデー  
タデータベースシステムの解説、メタデー  
タフォーマットの解説と共に、JAXAの宇宙  
科学情報解析論文誌に投稿済み。

- ✓ IDL+TDASをベースにしたIUGONET解析ソフトウェアUDASを開発した。
- ✓ 2011年5月から、UDASの $\beta$ バージョンの公開を開始した。
- ✓ 今年度中に、以下のことを計画している。
  - 新しいデータのロードプログラムの追加。
  - IDL-VM環境で動作するTDAS及びUDAS実行ファイルの開発
  - メタデータデータベースとの連携
  - 2次元データのロード、可視化、解析ツールの開発



- ✓ 大学間連携プロジェクト「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究」は、文部科学省特別教育研究経費(研究推進)[平成21 年度] および特別経費(プロジェクト分)[平成22 年度から] の交付を受けて、平成21 年度より6ヶ年計画で実施している事業である。
- ✓ TDASの使用にあたり、協力いただいたTHEMISサイエンスサポートチームに感謝する。
- ✓ UDASで扱っているSuperDARNレーダーデータの一部は、情報通信研究機構により提供されている。