

# IUGONET解析ソフトウェアグループ報告 プロジェクト期間内の成果と 次期プロジェクトへの展望

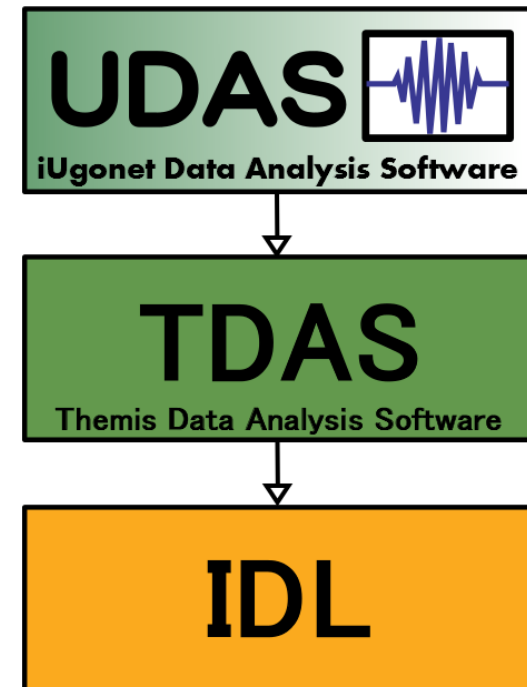
平成26年度IUGONET中間報告会@極地研(2014年8月18日)

田中良昌<sup>1</sup>, 新堀淳樹<sup>2</sup>, 小山幸伸<sup>3</sup>, 八木 学<sup>4</sup>, 阿部修司<sup>5</sup>,  
梅村宜生<sup>6</sup>, 上野悟<sup>7</sup>, 谷田貝亜紀代<sup>6</sup>, 佐藤由佳<sup>1</sup>, 堀智昭<sup>6</sup>  
+ IUGONET研究機関プロジェクトメンバー

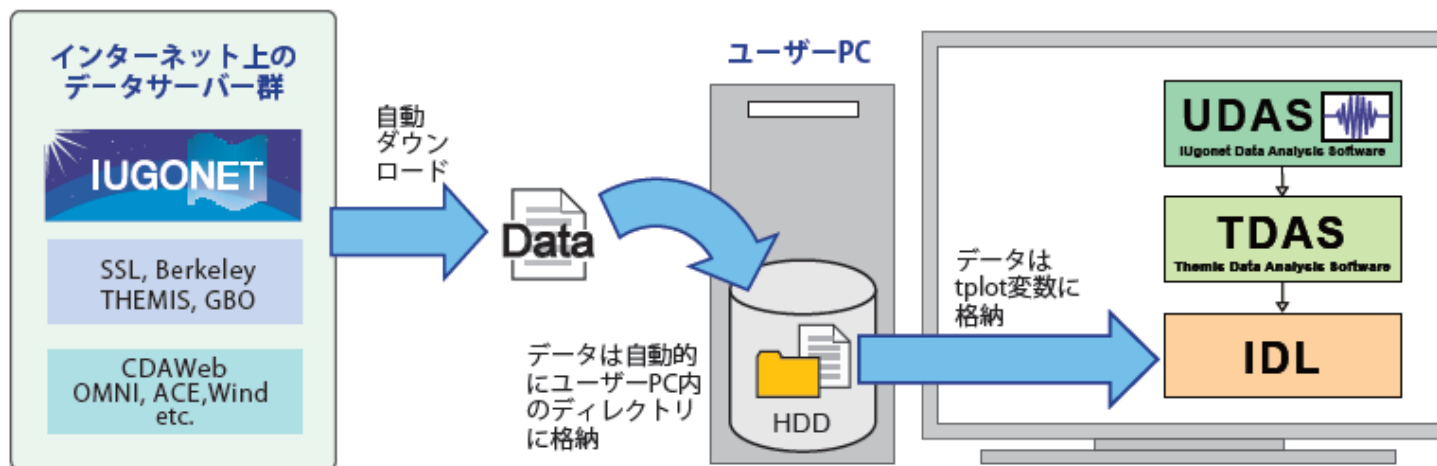
1. 極地研, 2. 京大・生存圏研究所, 3. 京大・地磁気センター,
4. 東北大・PPARC, 5. 九州大・ICSWSE, 6. 名大・STE研,
7. 京都大・附属天文台

- IUGONET解析ソフトウェア（UDAS）の概要
  - TDASの概要
  - SPEDASへの展開
- 解析ソフトウェアグループのプロジェクト期間内の成果と反省点
- 次期プロジェクトへの展望

- **UDAS (iUgonet Data Analysis Software)**
- IUGONET所属機関が公開している地上観測データを描画、解析するためのソフトウェア。
- 言語は、**IDL (Interactive Data Language)**。  
IDLは宇宙開発分野等で主に利用され、太陽、地球科学分野で広く普及している。
- UDASは、**TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite)** のプラグインソフト。
- UDASをインストールすることで、IUGONETの所属機関が所有する地上観測データを、TDASの機能を利用して描画、解析することが可能になる。
- 日本の**衛星ミッションERG**と協力しながら開発している。



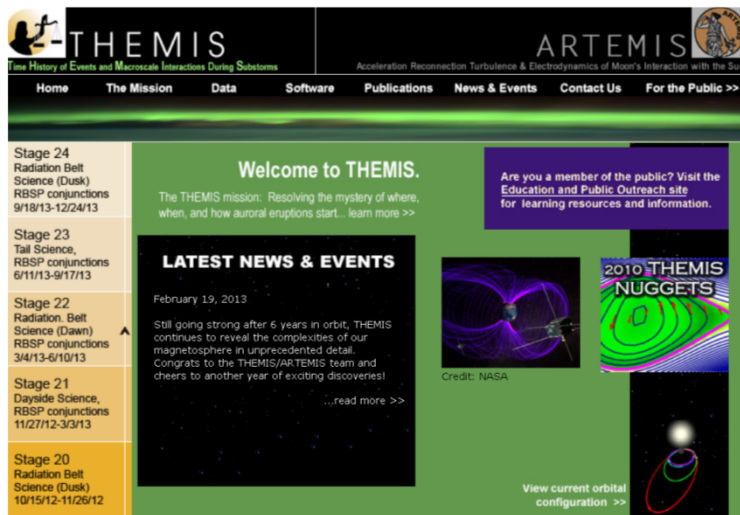
- TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite)
- THEMISプロジェクトで得られた衛星・地上観測データを可視化・解析するためのIDLライブラリ。
- 米国UCB, UCLAで主に開発。
- データのファイルフォーマットは、主にCDF (Common Data Format)。しかし、それ以外も対応可。
- データファイルをインターネットを利用して自動ダウンロード。
- 豊富な時系列データ解析ライブラリ。
- GUIを実装。



IDLがインストールされているユーザーのPCに、TDASとUDASをそれぞれインストールすることにより、IUGONETのデータをロード、プロット、解析できるようになる。

THEMISウェブサイト

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



IUGONETウェブサイト

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



IUGONETの14種類のロードルーチンが使えるようになる。

ユーザのPC

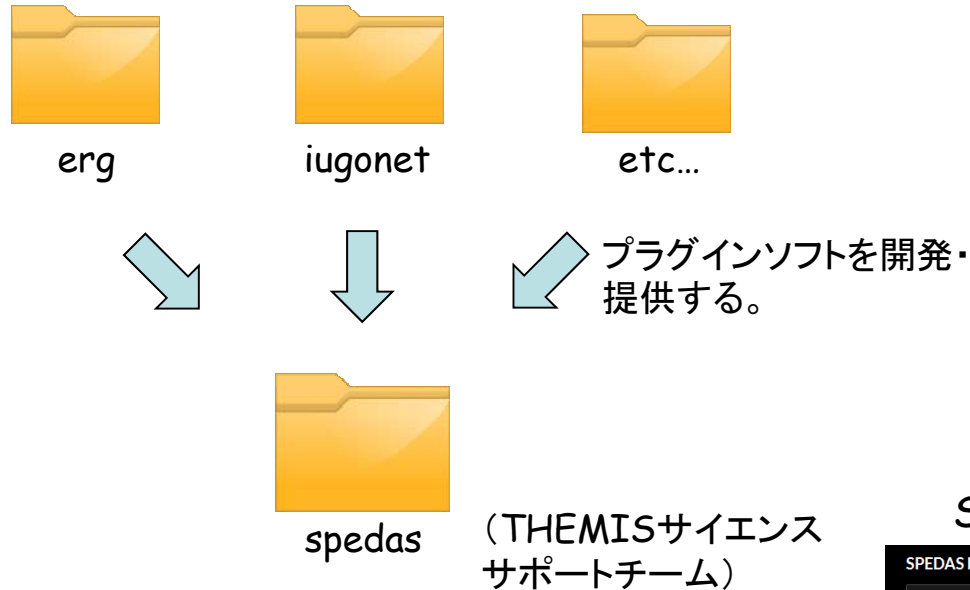


IUGONETの全て（25種類）のロードルーチンが使えるようになる。

- Space Physics Environment Data Analysis Softwareの略。
- TDASを、THEMISプロジェクト以外のSTP分野の衛星や地上観測データも扱えるように拡張したもの。
- 太陽分野におけるSolarSoft (IDLベース) のSTP分野版を目指す。
- 現時点で、THEMIS/ARTEMIS, IUGONET, ERG, Wind, ACE, OMNI, GOES (磁力計), Van Allen probes (EFW, RBSPICE), CDAWebのデータ等が利用できる。
- 今後、さらに利用できるデータを追加していく。
- THEMISサイエンスサポートチームが統合・公開を行う。
- SPEDASにデータを追加したい機関は、SPEDASに組み込むためのプラグインソフトを開発・提供する。
- VarSITI (太陽活動変動とその地球への影響) プログラムでも、利用されるように宣伝を強化していく。

AGU fall meeting 2013でのTHEMISチーム、  
ERG-SCとのミーティングの様子

## Developers(各プロジェクト)



SPEDASウェブサイト: <http://spedas.org/>

- ✓ 共通ライブラリ(ロード、  
プロット、解析、GUI等)
- ✓ プラグイン用API
- ✓ サンプルコード

- ✓ ヘルプドキュメント
  - ・デベロッパーマニュアル
  - ・ユーザーマニュアル
- ✓ ウェブサイト、Wiki
- ✓ メーリングリスト

等を提供する。

SPEDAS Home

SEARCH

BLOG POSTS WELCOME

## WELCOME

Welcome to spedas.org! SPEDAS (Space Physics Environment Data Analysis Software) is a framework, written in IDL, to support loading, plotting, analysis, and integration of data from a number of space- and ground-based observatories, including THEMIS, GOES, IUGONET, and most data sets archived at CDAWeb.

In the coming weeks, we will be populating this site with extensive documentation, developer's guides, conference presentations, and other content of interest to users and developers of the SPEDAS framework and plugins.

For now, we invite all interested parties to [join the SPEDAS mailing list](#) to keep up to date on the status of the project.

To download the pre-release version of SPEDAS+TDAS, please visit the [THEMIS software download page](#).

Documentation is now available from the [SPEDAS wiki](#).

現在、UDAS v3.00.3 (for TDAS v8.00)を公開中

✓ 全部で25種類のロードコマンドが利用可能。

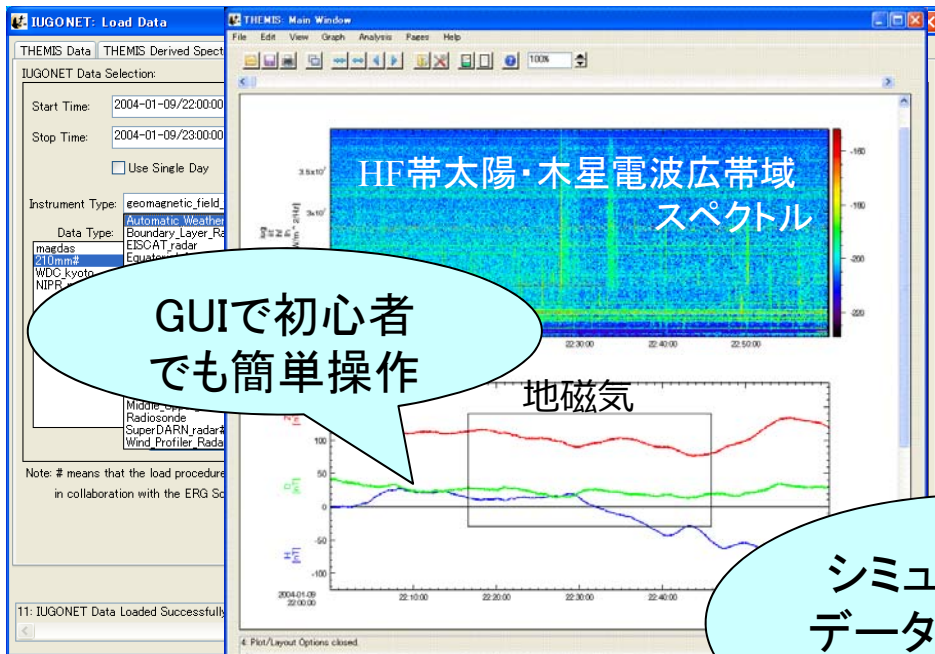
✓ 統計解析ツール、メタデータ・データベース連携ツールも含まれている。

No.	Instrument Type	Load routines
1	太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) データ	iug_load_smart
2	太陽VHF/UHF電波スペクトルデータ	iug_load_iprt
3	HF帯太陽・木星電波広帯域スペクトルデータ	iug_load_hf_tohokuu
4	自動気象観測装置データ	iug_load_aws_rish
5	境界層レーダーデータ	iug_load_blr_rish
6	バンド下部対流圏レーダーデータ	iug_load_ltr_rish
7	赤道大気レーダーデータ	iug_load_ear
8	MUレーダーデータ	iug_load_mu
9	流星レーダーデータ	iug_load_meteor_rish
10	MFレーダーデータ	iug_load_mf_rish
11	ウィンドプロファイラーレーダーデータ	iug_load_wpr_rish
12	イオノゾンデ (信楽) データ	iug_load_ionosonde_rish
13	ラジオゾンデデータ	iug_load_radiosonde_rish

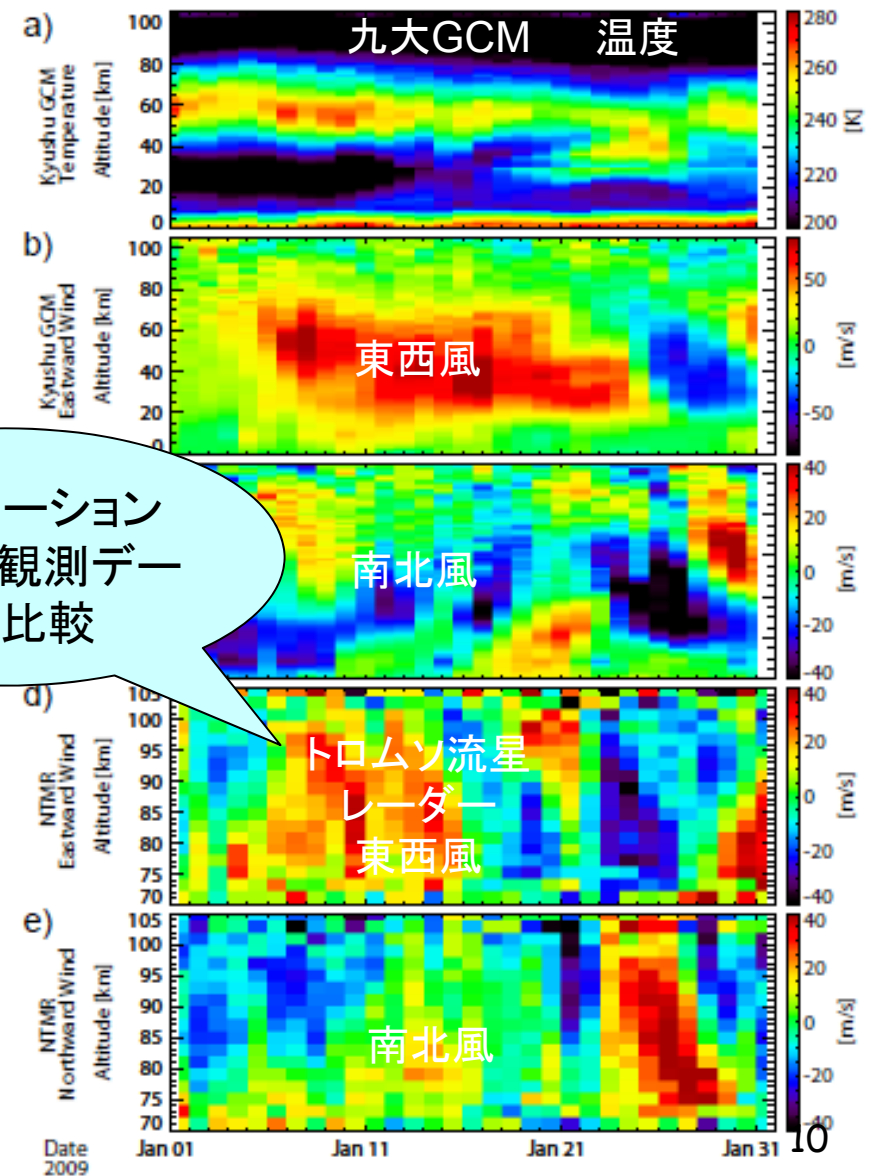


No.	Instrument Type	Load routines
14	SuperDARNレーダーデータ(*)	iug_load_sdfit (*)
15	EISCATレーダーデータ	iug_load_eiscat
16	EISCATレーダーデータ(イオン速度/電場ベクトル)	iug_load_eiscat_vief
17	イメージングリオメータデータ	iug_load_irio_nipr
18	LF帯標準電波観測データ	iug_load_lfrto
19	地磁気指数(AE, Dst, ASY/SYM)、WDC地磁気観測所データ	iug_load_gmag_wdc
20	昭和基地、アイスランド地磁気データ、南極無人磁力計ネットワーク	iug_load_gmag_nipr
21	210° 地磁気観測網データ(*)	iug_load_gmag_mm210 (*)
22	MAGDAS地磁気データ	iug_load_gmag_serc
23	STEL誘導磁力計観測網データ(*)	iug_load_gmag_stel_induction (*)
24	昭和基地、アイスランド誘導磁力計データ	iug_load_gmag_nipr_induction
25	九大GCMシミュレーションデータ	iug_load_kyushugcm

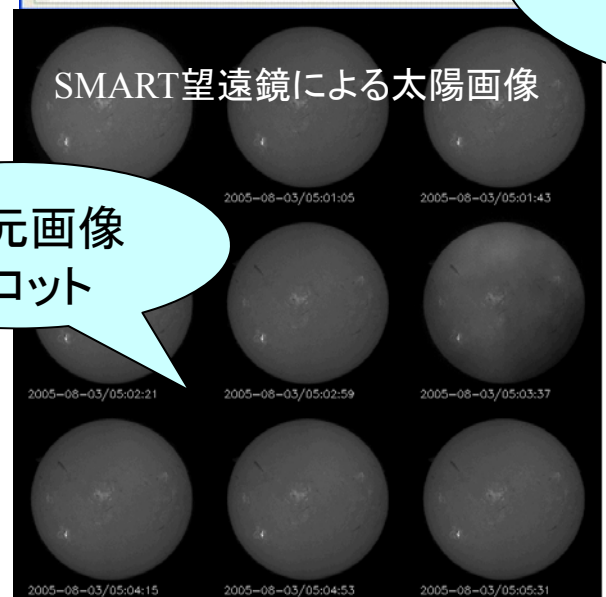
✓ (\*)は、ERG-SCで開発されたロードコマンドのエイリアス。



GUIで初心者でも簡単操作



シミュレーションデータと観測データの比較

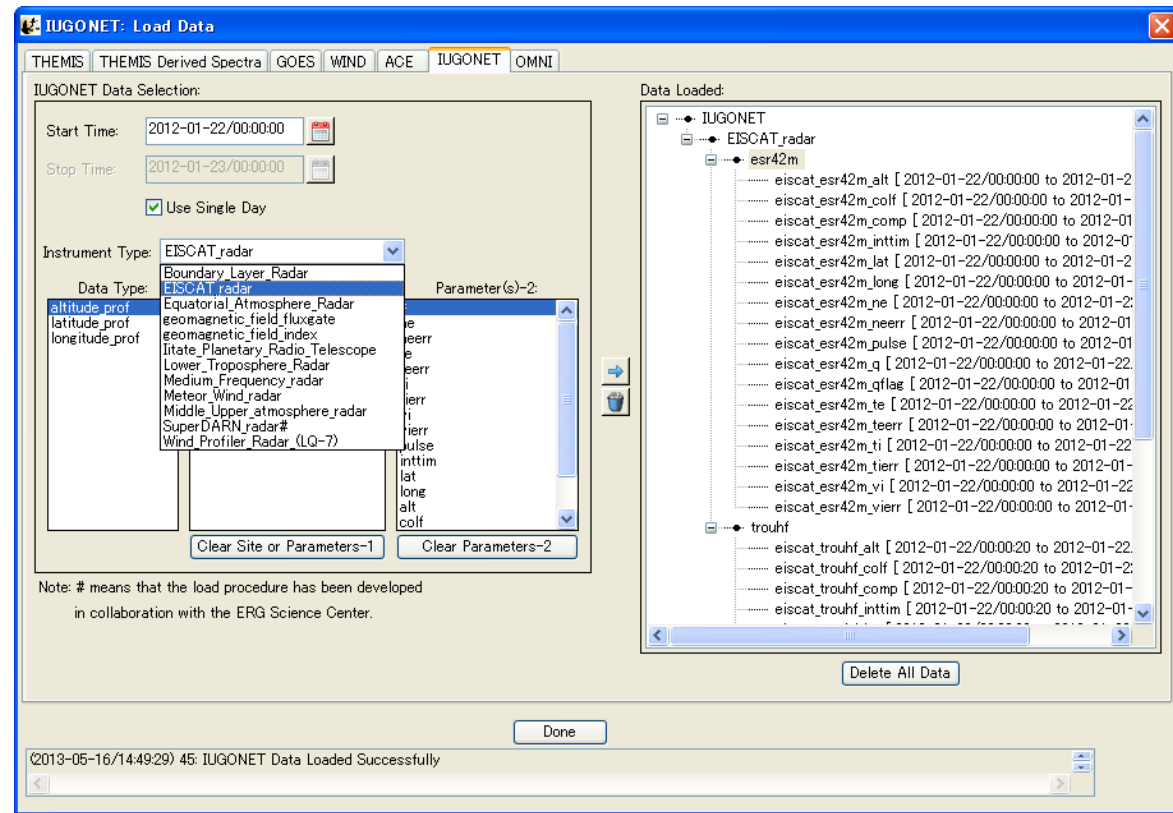


2次元画像プロット

✓IDLライセンスを持たないユーザーが利用できるように、**IDL Virtual Machine**上で実行できる**TDAS**を開発した。

✓TDASのGUIのみ、IDLライセンス無しで利用できる。

✓TDASウェブサイトから公開されている。



✓ただし、IDL-VMの利用には、IDLをフルインストールする必要があるなど、IDLユーザ以外には、かなり敷居が高い。

TDAS/UDASユーザーマニュアル:

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

るに IDL の構造体定義式をそのまま書くこともできる。例えば、時刻ラベルが入った 1440 個の double 配列 `tim=dblarr(1440)` と、3 成分のベクトル量のデータが入った配列 `dat=flarr(1440,3)` を作成した後、以下のようなコマンドで `tplot` 変数を生成することができる。

```
store_data, 'tplot 変数名', data={x:tim, y:dat}
```

逆引きできる

### 3.5 プロットに関連するコマンド

**時間幅を変更する: tlimit**  
 使用例: `tlimit` (`tplot` でプロットした後、グラフ上の 2 点をクリックすることで、その 2 点で挟まれた時間幅で再プロットする。)  
`tlimit, '2012-01-01/00:00:00', '2012-01-01/01:00:00'` (時間幅を指定。)  
`tlimit, /last` (1 つ前の時間幅に戻す)  
`tlimit, /full` (`timespan` で指定されている全時間幅に戻す)

**y 軸、z 軸のプロット範囲を指定する: ylim, zlim**  
 使用例: `ylim, 'tplot 変数名', min, max`  
`ylim, 'tplot 変数名', min, max, 1` (1 を指定すると、y 軸がログスケールになる。)  
`zlim, ['data1', 'data2'], min, max, 0` (`tplot` 変数 `data1`、`data2` の z 軸の範囲を変更する。最後を 0 にすると、リニアスケールで表示される。)

**tplot 変数のプロットに関する描画オプションを指定する: options**  
 使用例: `options, 'tplot 変数名', ytitle='B [aT]` (y 軸のタイトルを `B[aT]` に設定する。)  
`options, 'tplot 変数名', ytitle='B', ysubtitle='[aT]` (複数のオプションを設定。)  
`options, 'tplot 変数名', spec=1` (スペクトル表示にする。)  
`options, 'tplot 変数名', labflag=0` (グラフの右に表示されるラベルを非表示)  
 補足: IDL における `plot` コマンドのオプションが基本的にそのまま使用可能である。  
`spec` や `labflag` のように TDAS 独自のオプションも存在する。

**プロット全般に関する描画オプションを設定する: tplot\_options**  
 使用例: `tplot_options, 'title', 'Test Plot'` (プロットの上にタイトルを付ける。)  
`tplot_options, 'var_label', 'tha_state_pos_x'` (プロットの一番下に衛星軌道のラベルを付ける。)  
`tplot_options, 'charsize', 1.5` (文字の大きさを 1.5 に変更する)

最初の引数のみ与えると、以前にその引数に与えた情報をリセットする。

pg. 22

SPEDAS/TDAS ウィキ  
<https://github.com/spedas-j>



✓ ユーザー自身によるwikiの書き込みやルーチン開発により、UDASのサポーターを増やす。

- これまでに、計7回のIUGONETデータ解析講習会を開催した。
- 8月20日(水)に、第8回の講習会「太陽-地球大気の地上多点観測データ総合解析ワークショップ」(協力:[ERGプロジェクト/ERGサイエンスセンター](#))を極地研で開催。
- 講師を除いて、**31名の申込み**があった。(そのうち、**学生が19名**)

## データ解析講習会プログラム

時間	講演タイトル	講師
	8月20日(水)	
	入門編-1 (会場: 3階セミナー室(C301))	
10:00-10:30	TDAS、UDASのインストールとセットアップなど	阿部修司(九大)
10:30-11:10	GUIによる操作1 (ロード、プロット、画像ファイル出力等)	谷田貝亜紀代(名大)
11:10-11:20	休憩	
11:20-12:00	GUIによる操作2(データ解析、軸やラベルの変更方法等)	新堀淳樹(京大生存圏)
12:00-13:00	昼休み	
	入門編-2 (会場: 3階セミナー室(C301))※中級編-1と同時開催	
13:00-13:30	IUGONETメタデータ・データベースの使い方	梅村宜生(名大)
13:30-14:10	コマンド入力による操作1 (ロード、プロット、画像ファイル出力等)	八木学(東北大)
14:10-14:20	休憩	
14:20-15:00	コマンド入力による操作2(データ変換、データ解析等)	新堀淳樹(京大生存圏)
15:00-15:10	休憩	
	中級編-1 (会場: 5階会議室(C501))※入門編-2と同時開催	
13:00-15:00	イベント解析miniワークショップ(地上観測+Van Allen Probes衛星のデータを用いて)	桂華邦裕(名大)、堀智昭(名大)
15:00-15:10	休憩	
	中級編-2 (会場: 3階セミナー室(C301))	
15:10-15:50	2次元データ解析1 (オーロラ画像、SuperDARNレーダーデータ等)	堀智昭(名大)
15:50-16:00	休憩	
16:00-16:40	2次元データ解析2 (オーロラ画像、SuperDARNレーダーデータ等)	田中良昌(極地研)
16:40-17:00	総合討論	司会:田中良昌(極地研)

## 成果

- これまで未公開だった実データが多数公開された。
- IUGONET機関が所有する多くのデータを、比較的簡単に、一つの解析ソフトウェアで扱えるようになった。（具体的な活用例については、明日のセッション7で紹介。）
- SPEDASの仕組みにより、今後、異なる国内・海外のプロジェクトのプラグインソフトが草の根運動的に追加される可能性がある。メンテナンスコストも軽減できる。
- STP分野の研究者に徐々に普及してきている。

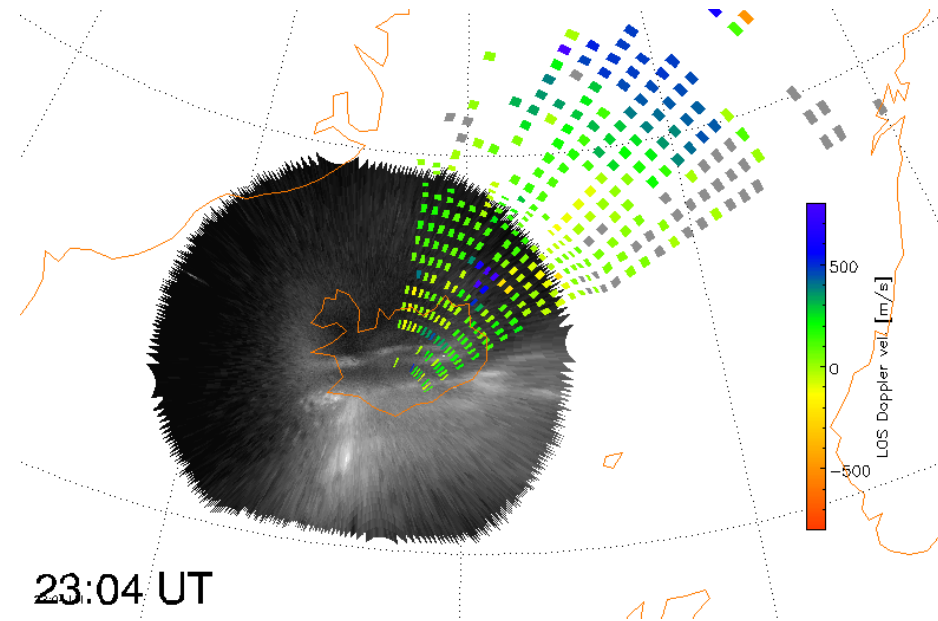
## 問題点・反省点

- 極地研や名大STE研等が所有する多種多様な観測データ全てが扱えるようになった訳ではない。特に、**イメージャ画像など2次元データの公開が遅れている**。
- **IDLユーザー以外には、かなり敷居が高い**。（特に、STP以外の分野のユーザーを獲得するのは極めて困難。）
- メタデータDBからUDAS/TDASを利用することができない。（メタデータDBからUDAS/TDASを使ってQLプロットを作成することができない。）

- これまでも、イメージャや SuperDARNレーダー等の2次元データを電離圏高度に投影したいという要望があった。
- マッピング情報を計算・公開する必要があったが、これまで整備が遅れていた。



- ようやくイメージャ画像のマッピング情報が公開できる状況になってきた。
- 今後、続々と公開されるはず。
- 8月20日(水)のデータ解析講習会で、UDASによる描画方法を紹介する。



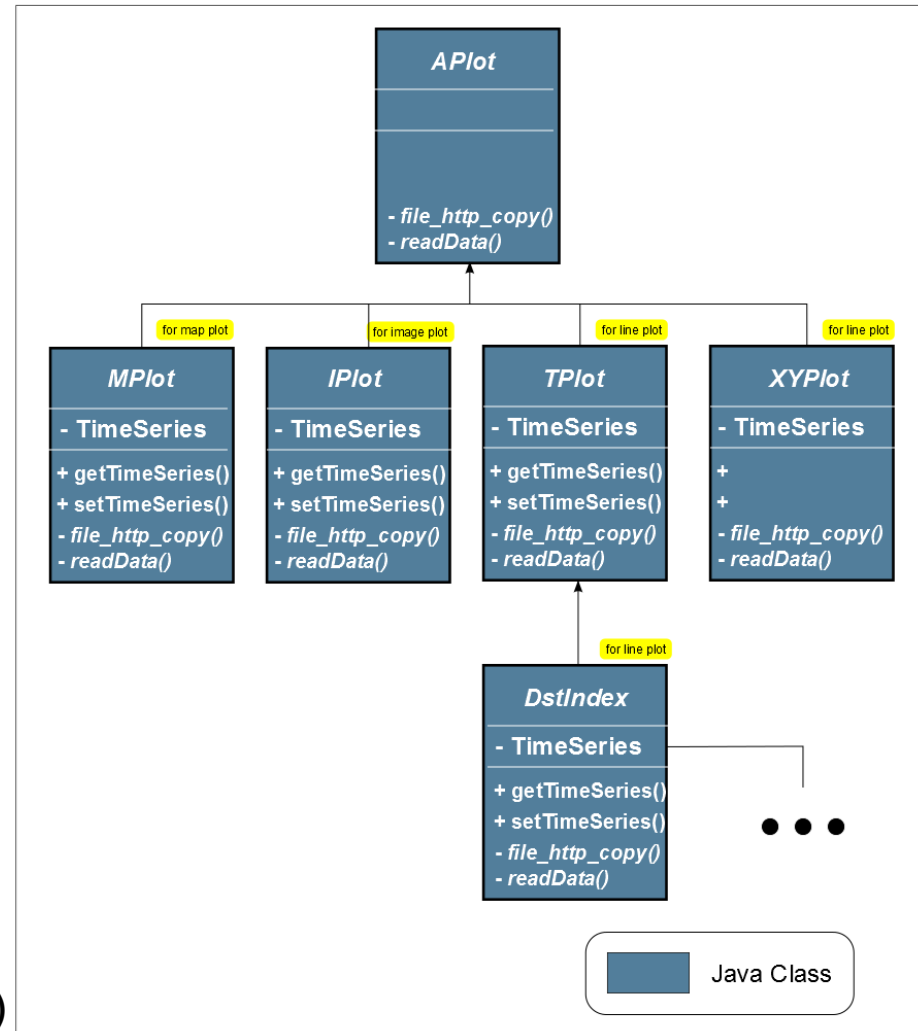
アイスランドHUSの全天イメージャ画像とPYKのSuperDARNレーダーデータを地図上にプロットした例。

- **Java言語**で書かれたライブラリ群。
- 観測データのダウンロード、プロット、解析が可能。
- 単独のダウンロードツールとしても利用可能。
- **他言語(e.g., Jython, JRuby, MATLAB, IDL)**から呼び出すことが可能。
- Java Web Startを用いた簡単インストール&更新。
- CUI(Jython, JRuby)もGUIも準備中。



- IDLユーザ、SPT分野の研究者以外のユーザの獲得。
- メタデータDBのQLプロットへの利用。(既に、DstIndexはQLプロット組み込み済み)

Deployment Diagram 1  
(Judas)





- ✓ 未公開のデータ（特に、イメージャ画像等の2次元データや過去の長期データ）を公開し、SPEDASにプラグインソフトを追加する。
- ✓ IUGONET機関以外の日本の大学、研究所が所有するデータの取り込み。
- ✓ ERGやEISCAT\_3D等のプロジェクトと連携したツール開発、共同研究。
- ✓ VarSITIプログラム等で広く利用されるように宣伝、環境整備。
  
- ✓ JUDAS等の開発によるIDLユーザ、SPT分野の研究者以外のユーザの獲得。
- ✓ メタデータDBと連携したデータ描画・解析ツールの実装。