

Current EISCAT and next EISCAT_3D database

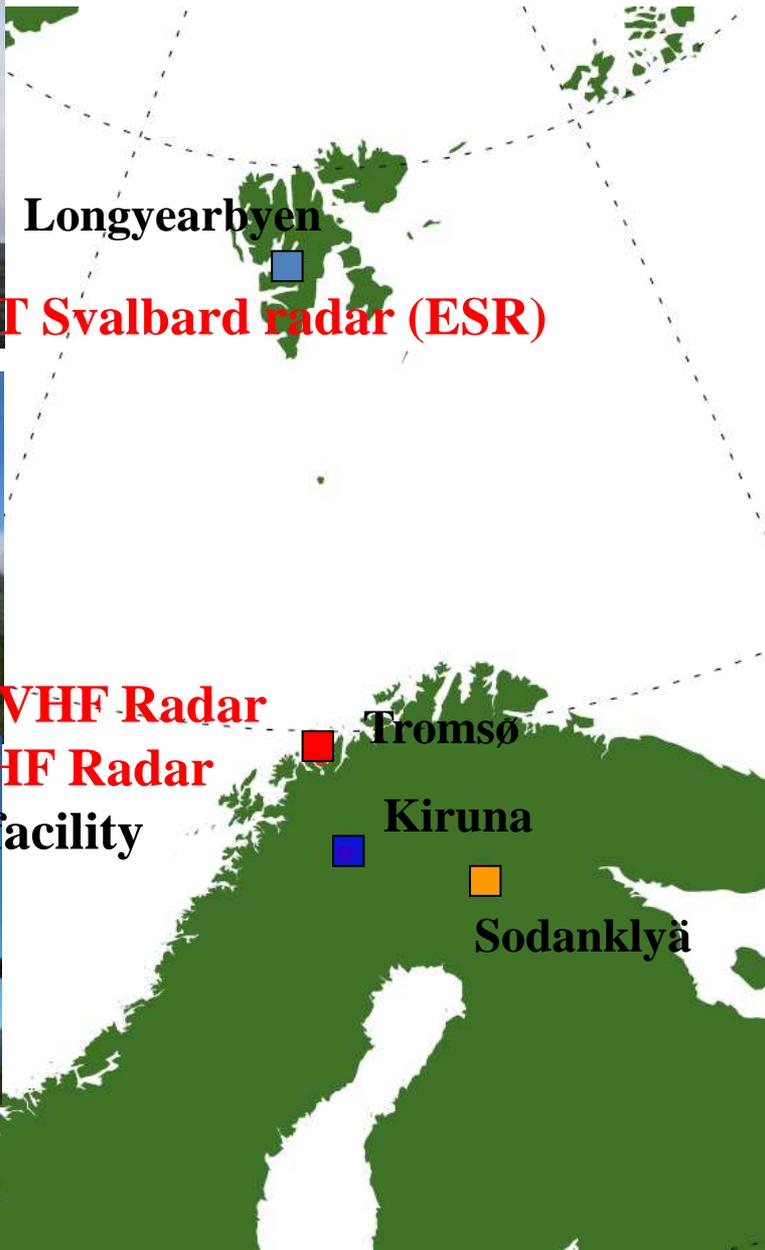
小川 泰信, 野澤 悟徳, 田中 良昌, 橋本 大志, 大山 伸一郎,
津田 卓雄, 藤原 均, 西村 耕司, 宮岡 宏, 中村 卓司, 藤井 良一,
Ingemar Häggström, Craig Heinselman

第148 回地球電磁気・地球惑星圏学会
特別セッションS001「論文が書ける研究データ管理・出版・引用：
データの新しい役割を見据えて」
S001-07(11:45-12:00 2020年11月2日)

Outline

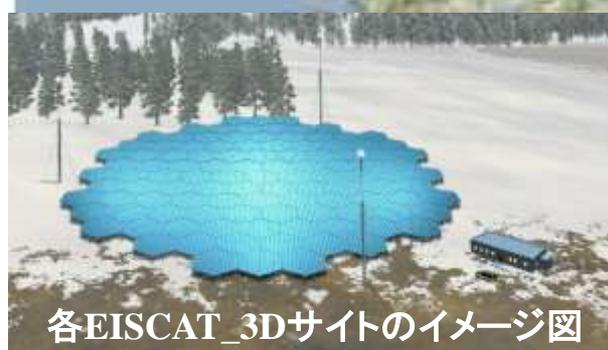
1. EISCATレーダーとEISCAT_3D計画の概要
2. EISCATデータベースについて
3. 現行EISCATと今後のEISCAT_3Dのデータ量
4. 現行EISCATデータベースを用いた解析例
5. EISCAT_3Dシステム&データ準備の国際体制
6. 現行EISCAT/EISCAT_3Dデータベース作成の流れ
7. EISCAT_3Dデータ用アーカイブ構成案
8. まとめ

EISCAT radar system



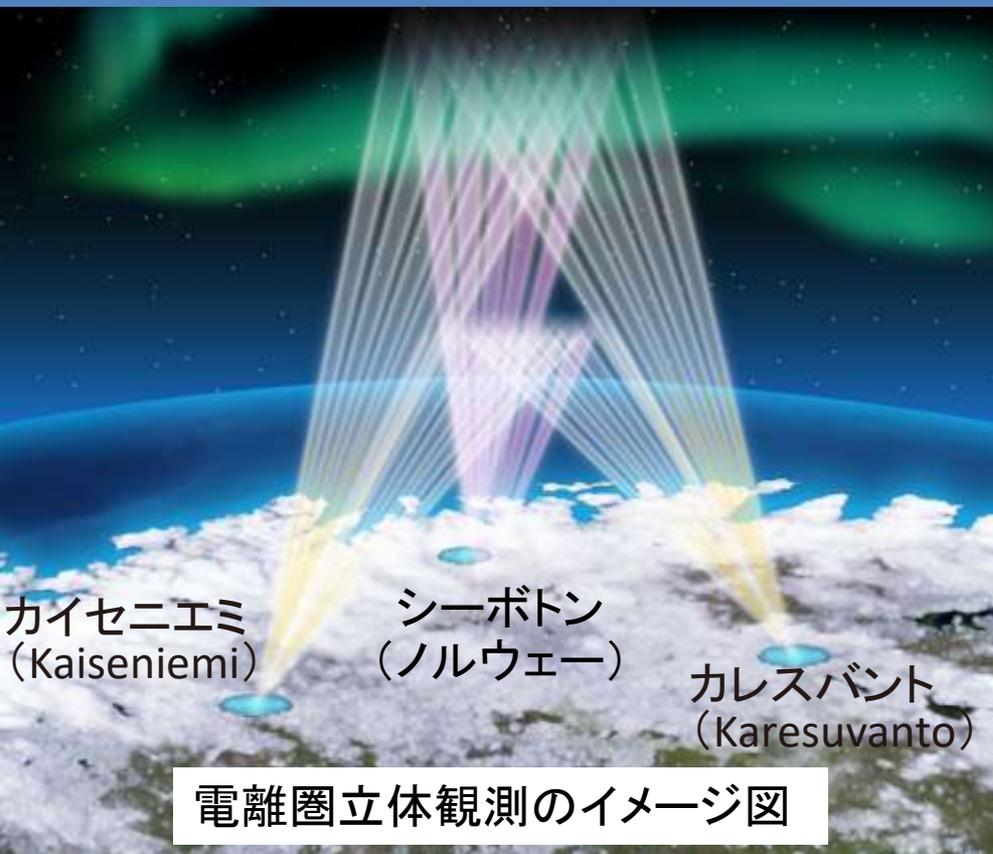
- Longyearbyen (Svalbard)
(78° 09'N, 16° 03'E ,
Invariant Lat: 75°10'N)
- Tromsø (Norway)
(69°35'N, 19°14'E,
Invariant Lat: 66°12'N)
- Kiruna (Sweden)
(67° 52'N, 20° 26'E ,
Invariant Lat: 64°27'N)
- Sodanklyä (Finland)
(67° 22'N, 26° 38'E ,
Invariant Lat: 63°34'N)

EISCAT_3D radar system



EISCAT_3D データセンターを、
送信局(シーボトン)に併設
予定

EISCAT_3D radar system



- 現行EISCATレーダーの約100倍の性能(第4期)。複数ビーム&多局観測を同時に可能。
- 当初は2021年末の第1期(3サイト、送信出力: < 5MW)完成を想定
→ COVID-19 感染拡大に伴う影響などにより、完成が1年遅れ、**2022年末**となる公算。
- シーボトン(ノルウェー)の送受信局では、アンテナアレイ設置用の基礎工事が2020年6月に完了。送信用ハット2棟を現在建設中。
- 日本は EISCAT_3Dレーダーの送信機開発や部分調達に貢献、ソフトウェア開発にも協力中。

EISCAT データベース

EISCAT本部(キルナ・スウェーデン) の提供するデータベース

Madrigalデータベース

[EISCAT](#) | [Schedule](#) | [Real time graphs](#) | [Latest analysis results](#) | [Madrigal](#) | [Dynasorid](#)

HQ data archiver: Tape Contents

Tape number: or search by date:

Experiment: Year: Month: Day: Hour: [Site summaries](#)

The Data Archive has the following entries for data at 20201029:
RAID disk storage

Type	Start date & time	End date & time	Experiment
data	2020-10-29 05:00:00	2020-10-29 05:59:55	AA uhf beata_cp1_2.0u_AA (1411774 kB)
data	2020-10-29 05:59:55	2020-10-29 06:59:55	AA uhf beata_cp1_2.0u_AA (1416040 kB)
data	2020-10-29 06:59:55	2020-10-29 07:59:55	AA uhf beata_cp1_2.0u_AA (1416622 kB)
data	2020-10-29 07:59:55	2020-10-29 08:59:55	AA uhf beata_cp1_2.0u_AA (1417302 kB)
info	2020-10-29 00:00:00		AA uhf beata_cp1_2.0u_AA (4 kB)

[Go to download page](#)

Prepared at 04:30 UT Sun Nov 01, 2020

Powered by MySQL version 10.1.47-MariaDB-0ubuntu.18.04.

[remove menu](#) for printing | [change menu](#) | Last modified Wednesday 21 October at 11:12

Welcome to the Madrigal Database
at EISCAT

- [Tutorial](#)
- [Simple Local Data Access](#)
- [Full Data Access](#)
- [Run Models](#)
- [Documentation](#)
 - [Web access](#)
 - [Script access](#)
- [Open Madrigal](#)

Madrigal is an upper atmospheric science database used by groups throughout the world. Madrigal is a robust, World Wide Web based system capable of managing and serving archival and real-time data, in a variety of formats, from a wide range of upper atmospheric science instruments. Data at each Madrigal site is locally controlled and can be updated at any time, but shared metadata between Madrigal sites allow searching of all Madrigal sites at once from any Madrigal site.

Data can be accessed from a variety of Madrigal sites, including (but not limited to) [Millstone Hill, USA](#), [Arecibo, Puerto Rico](#), [EISCAT, Norway](#), [SRI International, USA](#), [Cornell University, USA](#), [Izmir, Turkey](#), [Peru](#), the [Institute of Geography and Geochemistry, the Chinese Academy of Sciences](#), and finally, the archival [CEDAR](#) site. To see a list of all Madrigal sites, choose [Full Data Access](#) and select [Go to a different Madrigal site](#). Data can also be accessed directly, using [APF](#) which are available for several popular programming languages (Matlab, python, and IDL). A Subversion archive of all Madrigal software and documentation is available from the [Open Madrigal](#) Web site. The latest version of Madrigal and the remote APF's may also be downloaded from there.



<http://portal.eiscat.se/schedule/>

<http://portal.eiscat.se/madrigal/>

- EISCAT本部の整備するデータベース。
- 1981年の観測開始以降すべての自己相関関数(ACF)データを公開。(特別実験データについては、IPアクセス制限あり。)

- 世界中の非干渉散乱(IS)レーダーデータベースと協力連携。
- EISCAT本部の整備する物理量データベースを含む。
- 主に1次プラズマ物理量(電子密度、電子温度、イオン温度、視線方向イオン速度)の1分積分値を整備公開。

国内EISCAT データベース

EISCATデータベース(極地研)

EISCAT database in NIPR

Database Home	EISCAT Japan	Data Finder	Data lists	EISCAT SP	Links
Ne,Te,Ti,VI	3D velocity	Conductivity	CDF files	KMZ files	Optical obs

Last update: 2020-9-25

EISCAT Svalbard radar (This photo was taken in August 2002)

Rule of Use

The EISCAT data are the intellectual property of the EISCAT Scientific Association. They may be freely used for the purpose of illustration for teaching and for non-commercial scientific research, provided that the source is acknowledged and to the extent justified by the non-commercial purpose to be achieved. Substantial use of these data should be discussed at an early stage with knowledgeable scientists within the EISCAT Scientific Association (Staff in EISCAT HQ and/or EISCAT Associates' Data Representatives, for examples).

A general form of the acknowledgement statement is as follows:
EISCAT is an international association supported by research organizations in China (CRIRP), Finland (SA), Japan (NIPR), Norway (NFR), Sweden (VR), and the United Kingdom (UKRI).

What's new?

- The database of conductivity data were updated and added to this database. (Sep, 2020)
- The database of all the 3-D ion velocity data derived with monochromatic method were updated and added to this database. (Aug-Sep, 2020)

EISCATデータベース(名大ISEE)

EISCAT Database

Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, Japan.

What's New

- Sep 17, 2020 Alta MR data plots until August 2020 are now on the web
- Sep 17, 2020 Tromsø MF radar data plots until August 2020 are now on the web
- Sep 11, 2020 Tromsø LIDAR data plots of 2019 season are now on the web
- 2017/04/7 [NEW photometer DATA] Summary figures are now on the web
- 2013/08/12 [LIDAR DATA] Summary figures are now on the web
- 2010/09/04 [Radar DATA] available DELTA-2 campaign data
- 2010/09/04 [Radar DATA] available EPY (CF2) data since June 7, 2010

<http://pc115.seg20.nipr.ac.jp/www/eiscatdata/>

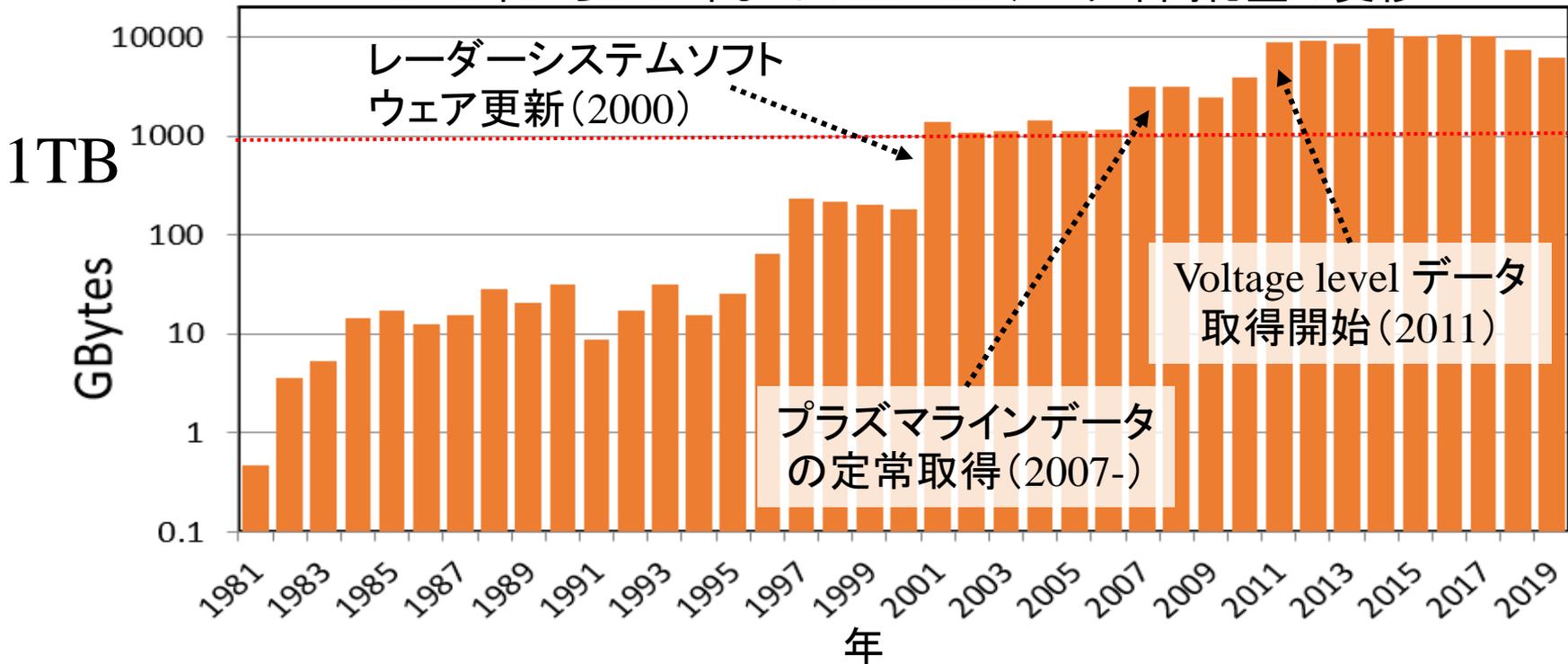
<http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/~eiscat/data/EISCAT.html>

- 1次プラズマ物理量(電子温度密度、電子温度、イオン温度、視線方向イオン速度)の1,2,5分積分値を整備公開。
- 2次物理量である電離圏電気伝導度や3次元イオン速度についても解析&公開(1981~2020年)

- 名大ISEEを中心にトロムソサイトに展開中の関連レーダー/光学観測データについても整備公開。

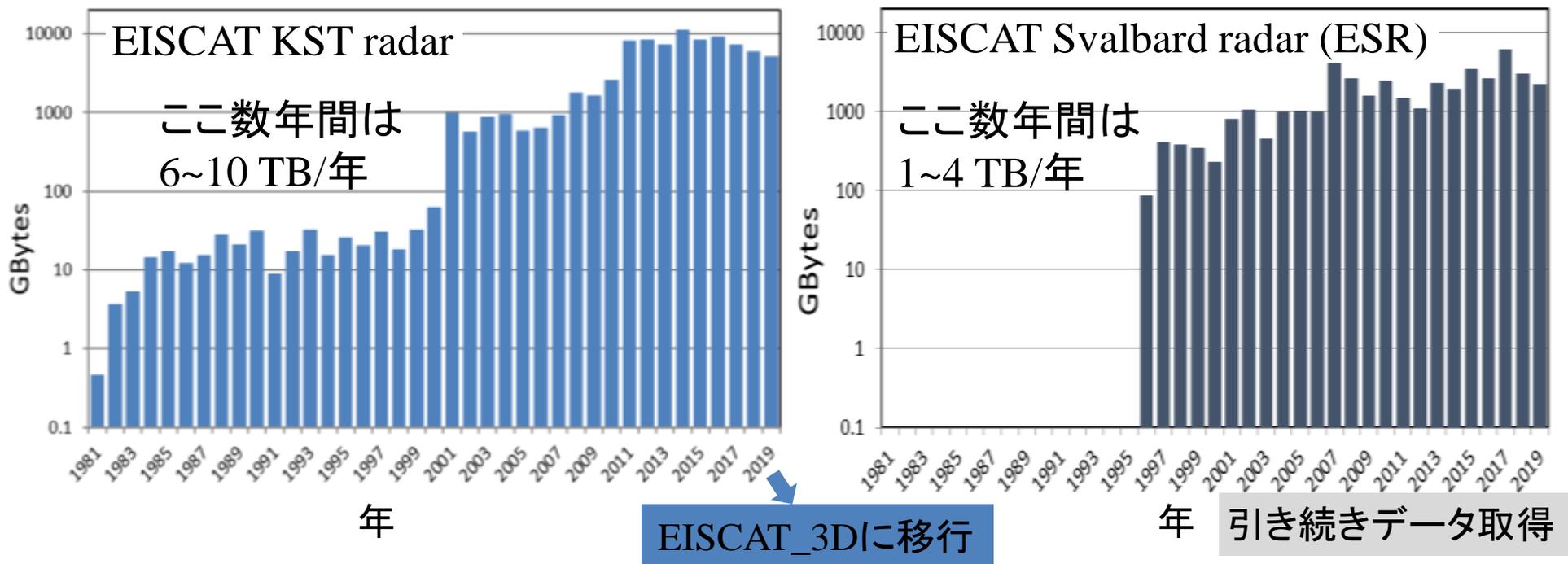
Size of EISCAT data

1981年から2019年までのEISCATデータ年間総量の変移



- EISCAT 自己相関関数 (ACF) データ : 約100 TB (1981-2020年)
(バックアップを含め 約150 TB、一部 Voltage level データを含む。)
 - EISCAT プラズマ物理量データ : 約10 TB (1981-2020年)
(極地研データベースの場合。バックアップデータを含む。)
- ファイルフォーマット : Matlabバイナリ、CDF (IUGONET連携)、
KMZ (Dagik連携)、ASCII、各種プロット。

Size of EISCAT/EISCAT_3D data



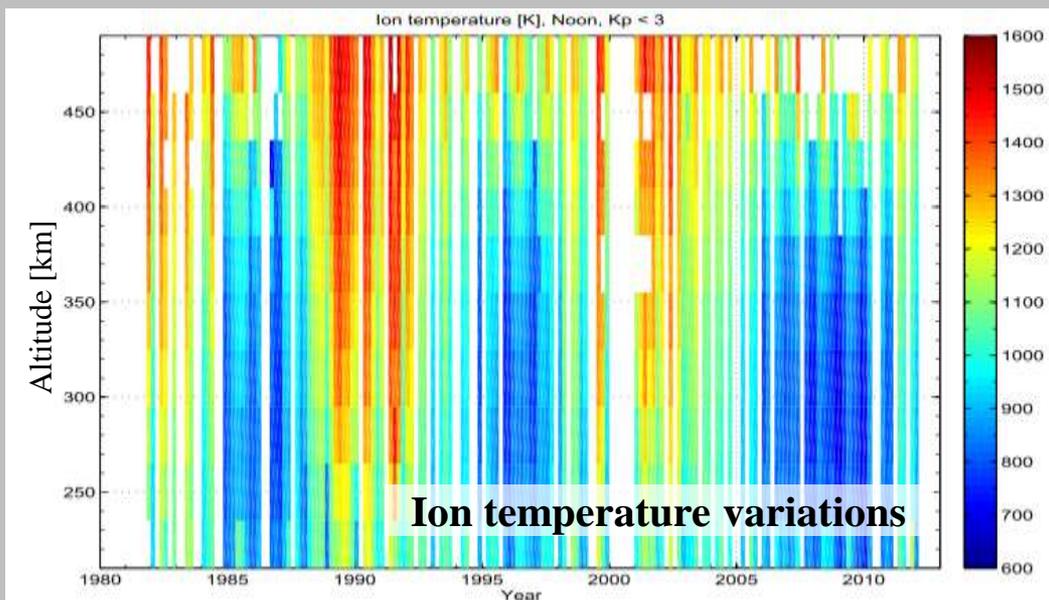
現行EISCAT:線観測(例:高度方向に40点)、1点での3局観測、
年間約2000時間の稼働率

EISCAT_3D(2023年~):多ビーム観測(例: $7 \times 7 \times 80$ 点)、多点での
3局観測(例: $7 \times 7 \times 80$ 点)、356日/24時間の連続運用を想定、
イメージング観測

→ EISCAT_3Dで蓄積するデータの想定量:約 2 PBytes/年

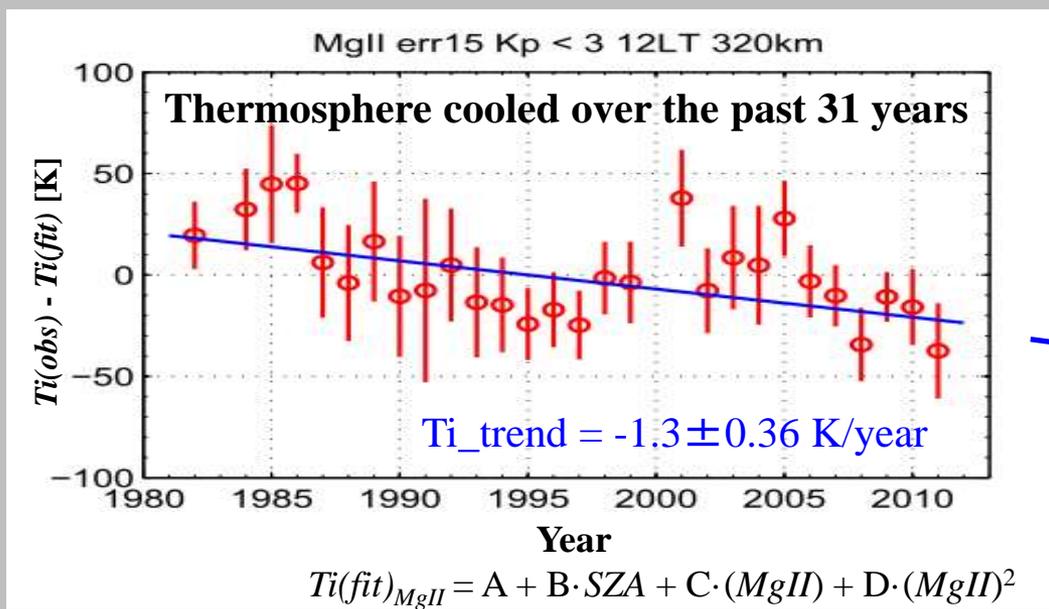
データセンターに求められるアーカイブ容量:約 20 PBytes

解析例(極域電離圏イオン温度の長期変動)



上図:: EISCATトロムソUHFレーダー観測による過去33年間のイオン温度変動(地磁気静穏時の昼間のデータのみ利用)。

下図: 太陽活動の影響を除去して明らかになったイオン温度の長期変化。イオン温度は10年で約14度の割合で低下。



その他に、高時間分解能(1秒以下)のデータ解析によるオーロラ物理の研究などにも利用。

?
EISCAT_3D

EISCAT_3D software development team

EISCAT本部/サイトスタッフ 13名、橋本大志(極地研、2019年9月～、キャリブレーションアンテナなどを担当)

NeIC EISCAT_3D Data solution project (2018.4-2020.4)

https://wiki.neic.no/wiki/EISCAT_3D_Data_Solutions

- EISCAT_3Dにおけるオンサイトコンピューティング、データアーカイブ、ネットワーク接続の最適解を検討し、文書化(公開中)。
- Project Members: 上記 Software team メンバーに加え、John White (プロマネ)、西村耕司(極地研、2019年9月～)、他。
- Stakeholder Group: 北欧のネットワーク専門家などを含む。
- Steering Group member: John White, Craig Heinselman, Tomasz Malkiewicz (NeIC), 小川泰信(極地研)

→ その文書内容を基に、EISCAT_3D ユーザーコミュニティメンバーを含めた解析ツール等の検討。

neic MENU

EISCAT_3D DATA SOLUTIONS

PROJECT

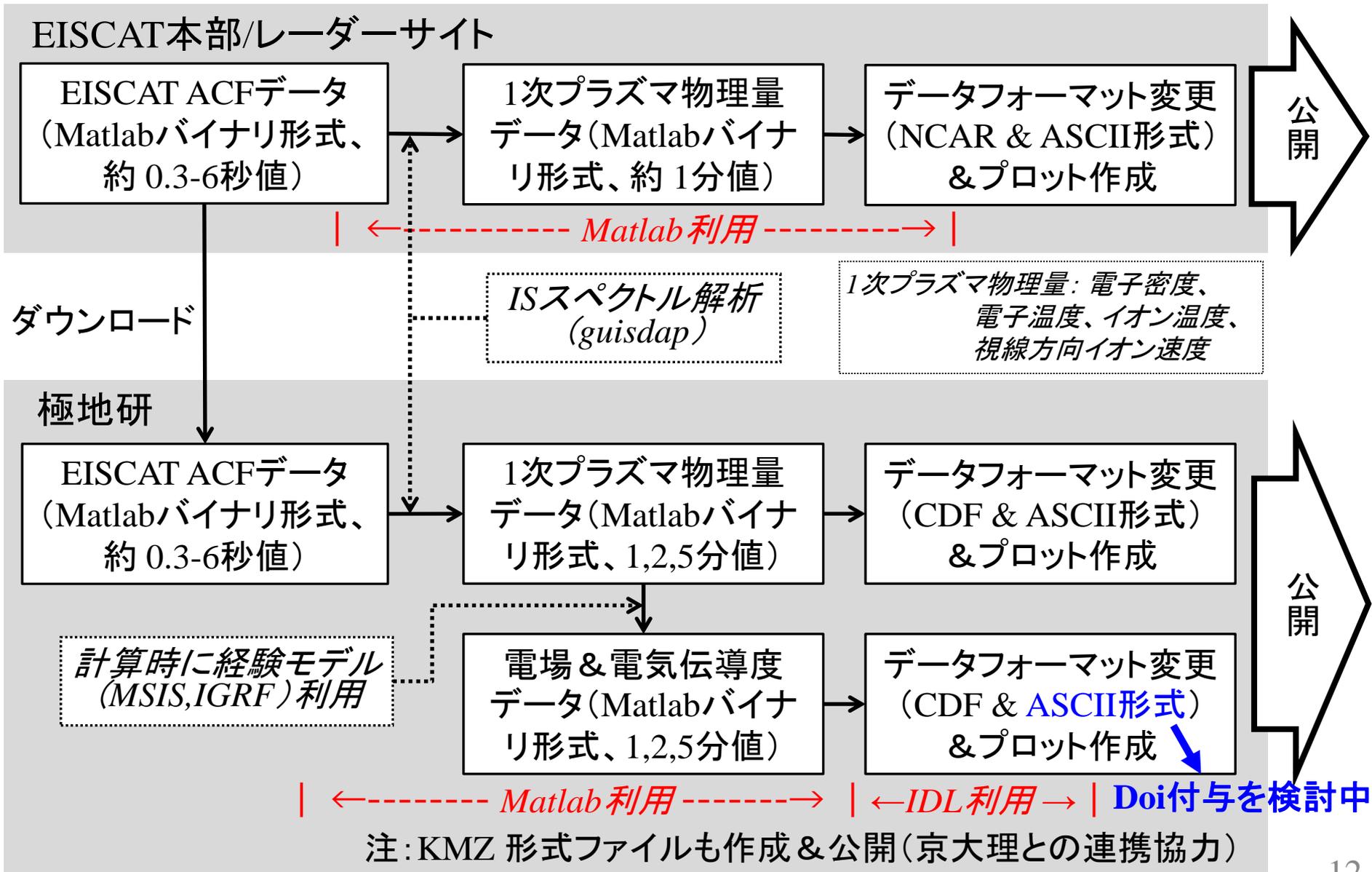
PHASE: Frozen
PERIOD: 2018-04-01 - 2020-04-01
LEADER: John White

PEOPLE

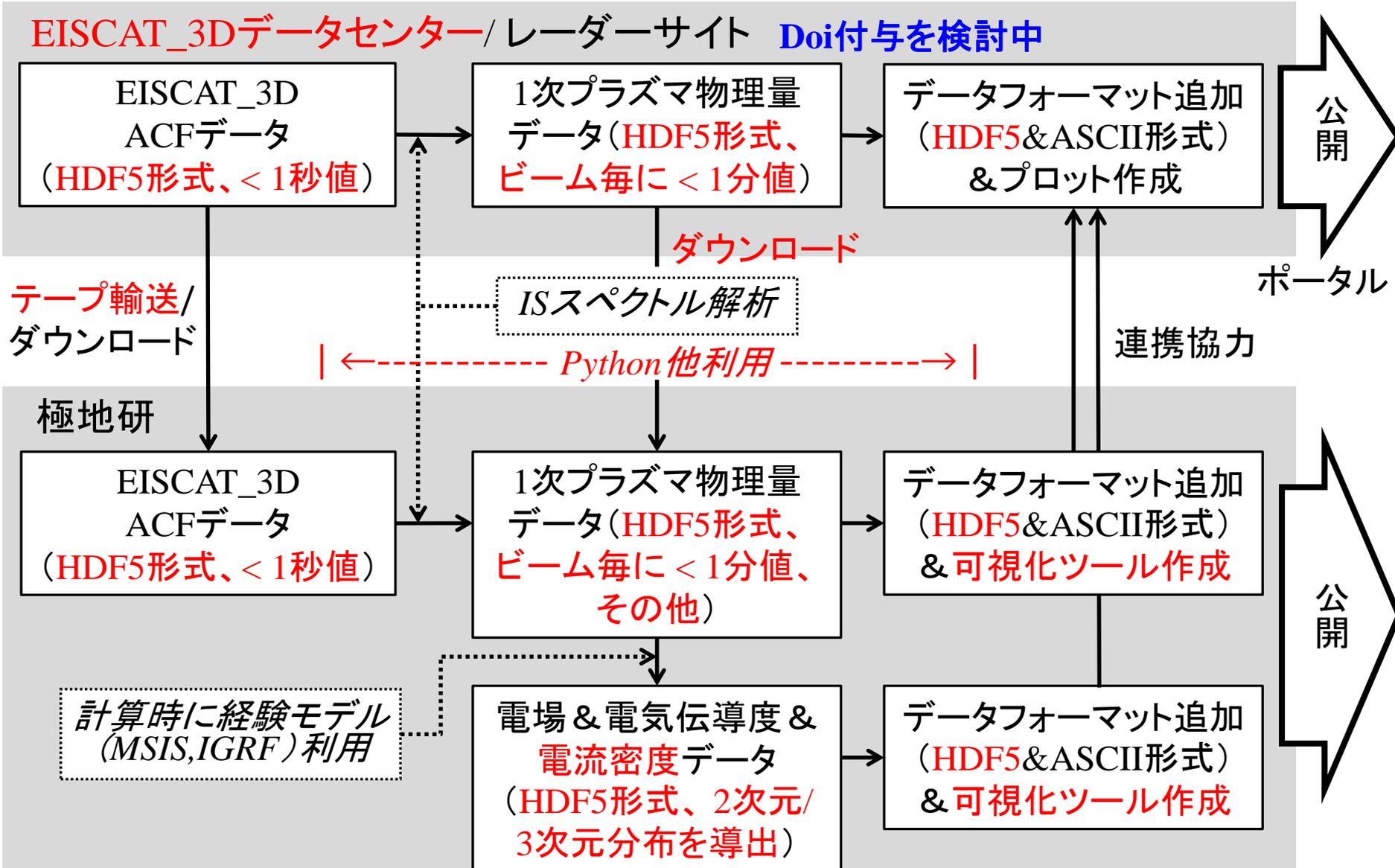
TEAM
STEERING GROUP

11

現行EISCATデータベース作成 & 公開の流れ



EISCAT_3Dデータベース作成 & 公開の流れ(案)



まとめ

- スカンジナビア半島北部とスバルバルにおけるEISCATレーダー観測により得られた電離圏物理量データベースについて報告した。
- 2022年末より観測開始予定のEISCAT_3Dレーダーについて、データベースの検討状況と予定を紹介した。
- 現行EISCAT(年間約10TB)と比べ、約100倍のデータ量をEISCAT_3Dでは想定。それに備えたデータアーカイブシステムと、データ処理の流れ、公開方法を検討中。
- データフォーマットはHDF5で統一、長期データアーカイブ用にテープデバイスの利用を想定。
- 送受信局に併設予定のデータセンターに用意するデータアーカイブと互換性をもつシステムを日本に構築することを想定。国内ユーザーに対して利便性の高いシステム（データ可視化ツールを含む）を用意したい。