

EISCAT_3D計画の現状報告

話題提供者: 小川泰信 (極地研)

EISCATワーキンググループメンバー:
宮岡宏、野澤悟徳、大山伸一郎、小川泰信

第128回SGEPSS学会
中間圏・熱圏・電離圏(MTI)分科会
沖縄県市町村自治会館
2010年10月31日12:10-13:25

EISCATプロジェクト

EISCAT協会のホームページ：
<http://www.eiscat.com/>

日本のEISCATプロジェクト用HP：
<http://www.nipr.ac.jp/~eiscat/>

Welcome to EISCAT

ホーム about ニュース schedule data 文書化 eiscat 3d project space debris employment

News:

- Kick-off meeting of EISCAT_3D Preparatory Phase, 21-22 Oct 2010 2010-09-25
- EU Grants 4.5MEUR for Preparatory Phase of EISCAT_3D 2010-09-25
- EISCAT Radar School 2010 was held at Sodankylä 2010-09-04
- CRIRP and EISCAT signed MoU on 3rd ESR antenna 2010-07-17
- NERC is the new UK associate in EISCAT 2010-06-30

75th Council meeting 1 - 2 November British Antarctic Survey, Cambridge, UK, 2010-11-01

EISCAT Japan Home page

日本(EISCAT (European Incoherent SCATter: 欧州非干渉散乱) 科学協会に1996年4月に加盟し、極域中間圏-熱圏-電離圏-磁気圏領域における国際共同観測・研究を積極的に推進しています。

EISCATレーダーシステムの所在地

ロングイアビン
トロムソ
ソダンキラ
キルナ

EISCAT Svalbard radar (ESR)
KST UHF radar

スヴァールバル諸島**ロングイアビン**(地理緯度:北緯78.2度、地理経度:東経16.1度)にはEISCAT Svalbard Radar (ESR) が、スカンジナビア半島北部の**トロムソ**(ノルウェー、地理緯度:北緯69.6度、地理経度:東経19.2度)、**キルナ**(スウェーデン、地理緯度:北緯67.9度、地理経度:東経20.4度)、**ソダンキラ**(フィンランド、地理緯度:北緯67.4度、地理経度:東経26.6度)には KST UHF レーダーが設置されています。さらにトロムソには VHFレーダーと電離圏加熱装置が設置されています。これらのレーダー群をEISCAT加盟国(計7ヵ国)で運用しています。

年間スケジュール:
2010年02月19日
2010年年度の日本のEISCAT特別実験の公募開始
詳細は[ここに](#)。公募締切は「2010年04月07日(水曜日)」です。

- ・1980年代前半から観測開始。
- ・日本の加盟は1996年。

EISCAT_3D計画の背景

- EISCATリモートサイト(キルナ、ソダンキラ)のUHF帯周波数保護が2010年3月で終了。
- トロムソのUHF帯送信周波数ライセンスも2013年以降は不確定。
- 1980年代から使用中のアンテナ設備の老朽化(特に駆動系や送信機)
- 無人化を含む運用省力化や連続運用化の必要性
- 観測性能(時間/空間分解能)向上の必要性

→次世代型の高機能レーダーを用いた新たな展開が不可欠に

EISCAT_3D デザインスタディ が推奨するシステム

送・受信局

直径120 m (約16,000本のアンテナ)



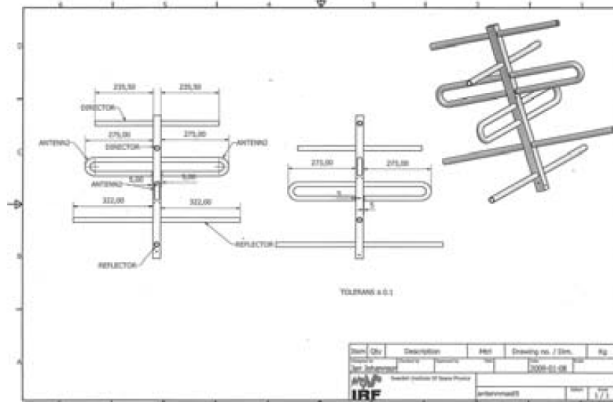
The phased array antennas have the "Renkwitz" optimised form. The design study recommends 49 element hexagonal cells elevated at least 3 meters with an equipment container underneath. This is not illustrated here. The service building is shown. It will have a workshop, control and monitoring tools and a staff area. It will be fully equipped for overnight stays.

コアとなる送・受信局

- 視野角: FWHM ~ 0.75° (現UHFレーダーとほぼ同じ)
- 周波数220-250 MHz (波長1.2-1.36 m)
- 出力: > 100 GW m² (現VHFレーダーよりも1桁大きく)
- Interferometry手法により150 mの空間分解能

リモートサイトの受信局

- 8000本のアンテナで構成
- 送・受信局から東と南方向に約110 km, 250 kmの距離に設置



データ

- 一時的に各サイトに保存できる量: 100 TB
- 1000 TB (1 PB)のアーカイブを送・受信局に設置

EISCAT_3D は中心となるデータ及びオペレーションセンターを持つ。できれば学術研究機関のそばに設置。

タイムライン

- 2005年5月-2009年4月: FP6 **Design Study** (終了)
EU から2.0Mユーロのサポート(全体の約半分)
- 2010年10月-2014年9月: FP7 **Preparatory Phase**
EU から4.5Mユーロ(約5億円)のサポート
- 2014年-2015年: **Construction Phase**(予定)
- 2016年-2045年: **Operational Phase**(予定)

初期費用:約130億円

- 観測所のインフラ整備: 5.3 Mユーロ
 - 送・受信局の建設: 48.7 Mユーロ
 - 受信局(4局)の建設: 63.0 Mユーロ
 - データ処理・運用センター: 0.5 Mユーロ
- 合計: 117.5 Mユーロ

年間運用費用:約3億円

Preparatory Phase

ESFRIの指揮による新しい研究設備の建設実現に向けて、

- ・計画のサポート体制の強化、
- ・法律上及び財務上のレベルの向上、
- ・政治的及び(必要に応じて)技術的な仕事
- ・計画推進・決定に必要なすべての出資者の取り込み、
などを行う。

(*ESFRI : European Strategy Forum on Research Infrastructures*)

EISCAT_3DにおけるPreparatory Phaseの内容

WP1: Project management and reporting

WP2: Legal and logistical issues

WP3: Science planning and user engagement

WP4: Outreach activities

WP5: Consortium building

WP6: Performance specification

WP7: Digital signal processing

WP8: Antenna, front end & time synchronisation

WP9: Transmitter development

WP10: Aperture synthesis imaging radar

WP11: Software theory and implementation

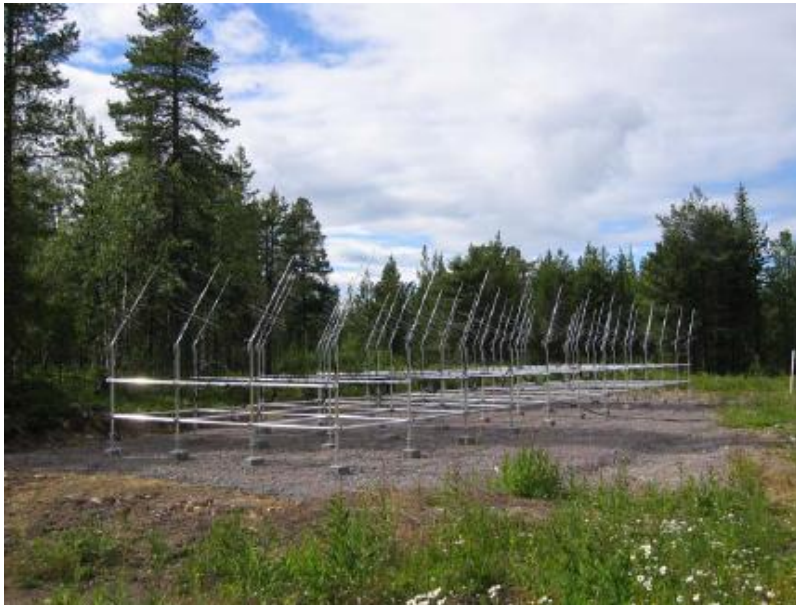
WP12: System control

WP13: Data handling and distribution

WP14: Mass production and reliability

プロトタイプアンテナ

EISCAT_3Dデザインスタディ時



LOFAR 受信システムを用いた
EISCAT_3D プロトタイプアンテナ
(直径約50 m)



LOFAR station: a possible receiver design for EISCAT_3D.

48本の八木アンテナによる試験@キルナ
(220-240 MHzの周波数帯)
2007年10月に最初のテスト

EISCAT_3Dプロトタイプ受信局の建設のために、計635 kユーロ(約7000万円)の予算がフィンランド(SGO & Oulu Univ.)に付いた(2010年6月)。フィンランドのソダンキラ/キルピスヤルビに設置予定。

LOFAR: LOw Frequency Array、電波天文学用のアンテナで、欧州各所に設置予定

EISCAT_3Dにおけるサイエンストピック の例 (WP3の内容の一部):

- Atmospheric Coupling
- Space Plasma Physics
- Small-scale structure
- Large-scale processes
- The Geospace Environment

日本の研究者の貢献に期待！

EISCAT_3Dユーザーミーティング
@ウプサラ(スウェーデン)でのサイエンスの議論
(第1回2009年5月、第2回2010年5月)

今後はトピックを絞ったミーティングも開催予定
(2011年5月@ウプサラを予定)。

EISCAT研究集会 (STEL研究集会)

- MTI研究集会やIMAP研究集会との共同開催

- 場所: NiCT

- 日にち: 2010年12月6-8日 (12月8日を予定)

- 内容:

- (1) DELTA-2ロケットキャンペーン観測による研究成果発表、

- (2) れいめい衛星との共同観測による研究成果発表、

- (3) EISCATスヴァールバルレーダーによる1年間連続観測

データの概要と、そのデータを用いて得られた研究成果発表、

を中心に、EISCATを含む北欧観測に関連する幅広い研究発表を行う。それらの発表内容を基に、解析データの詳細な検証や、他の結果との関連性の議論、学術論文などの研究成果発表に関する打ち合わせも行う。

EISCAT研究集会 (極地研研究集会)

- 場所: 極地研 (予定)

- 日にち: 2011年2-3月頃

- 内容: 2010年度のEISCAT活動報告や、EISCAT_3Dを含む将来の北極研究・観測の議論を中心に行う予定。

EISCAT_3D計画用HP

EISCAT協会のホームページ:
<http://www.eiscat3d.se/>

EISCAT_3D計画用HP:
<http://www.nipr.ac.jp/~eiscat/eiscat3d/>

The screenshot shows the English homepage of the EISCAT_3D project. At the top is a banner image of the radar array in Kiruna, Sweden, with the text '3D EISCAT' overlaid. Below the banner is a navigation menu with categories like 'EISCAT_3D', 'The Concept', 'The Project', 'Appearances', 'External Links', 'Upcoming Activities', and 'User login'. The main content area features a 'Press release: EISCAT_3D Preparatory Phase' dated Wed, 2010-10-20 21:30, and another announcement 'The EISCAT_3D Preparatory Phase has started' dated Fri, 2010-10-01 13:29. A search bar is located at the bottom right of the page.

The screenshot shows the Japanese homepage of the EISCAT_3D project. The title is 'EISCAT_3D Japan Home page'. The main text states: 'EISCAT_3D計画は、スカンジナビア半島北部に最先端のフェーズドレイ式アンテナを設置する、新しい国際共同プロジェクトです。' (The EISCAT_3D project is a new international joint project to install a state-of-the-art phased array antenna in northern Scandinavia). Below this is a section titled 'EISCAT (European Incoherent SCATter: 欧州非干渉散乱) 3D計画' with a banner image of the radar array. Further down, there is a map of the region showing 'NEW FACILITIES' (red dashed lines) and 'EXISTING & RETAINED FACILITIES' (black solid lines). A smaller map on the right shows 'Possible new boresight transmitter sites' (green circles) and 'Possible new boresight receiver sites' (red circles). At the bottom, there is a photo of the antenna array in Kiruna with the caption: 'EISCAT_3D用アンテナ観測の模式図(赤線) キルナに設置されたテスト用アンテナ (48本の八木アンテナ)'.