

開催日 : 2009 年 5 月 28-29 日

開催場所 : ウプサラ (スウェーデン)

まず、3D User Meeting 会議の内容 (発表ファイルなど) は、
今後すみやかにウェブに掲載されると聞いています。

(Esa さんは 6 月 5 日を締切と話していました。)

General overview of the 3D study and the proposed system, including
technical details of the transmitters, antennas and receiver system,
and demonstrator in Kiruna, G. Wannberg

- ・ Steering group meeting が 5 月 27 日に開催。
- ・ 2005 年夏の前に 40 Users から EISCAT_3D に関する質問の回答。
- ・ 3D デザインスタディを 2005 年 5 月 1 日から 2009 年 4 月 30 日に実施。
- ・ Nearly 30 Man-year of effort expended.
- ・ 2 MEURO granted by EU.
- ・ Geometry : 過去からの長期データを取得するため、トロムソを考えている。
(後の議論も参照)
- ・ リモートサイトを 100 km と 300 km の高度の観測に適した位置に
(計 4 つ)。
- ・ Tx power: >2MW, > 15K elements, 周波数: 225-240 MHz
- ・ 48 elements が基本単位
- ・ ビーム幅: 0.75 deg
(Number of elements: 16142, Array diameter: 118m, 230 MHz の場合)

新システムの Duty cycle について質問しましたところ、
理論的には 100 % で、ユーザーの好きな値を使えるとのこと。
実際には電力供給次第で、長いパルスでパワーを押さえて使うか、
短いパルスでパワーを上げて使うかどちらかになると聞いています。

また、複数の送信周波数を同時に使うことができるか (マルチチャネル化)
も質問しましたところ、問題なく可能との答えでした。
ADC の性能 (8 MHz サンプリング) がよいことから、データ取得後の
段階でも周波数を指定が可能とのことでした。

Multi-beaming, including beam former system, G. Wannberg/ W. Puccio
これは短時間の発表

The combination of direct sampling and digital FSD beam forming brings some important advantages:

- (1) A large number of beams in different directions can be generated truly simultaneously.
- (2) The number of beams is essentially only limited by money, i.e. by how many beam formers have been installed.

Radar interferometry / visualisation, C. LaHoz

- ・ 6次元データの扱い（空間3次元、時間と周波数（coherence と cross-phase））
- ・ 最小の分解能（角度にして 2×10^{-4} radians） → 高度 100 km で 20 m の分解能。
- ・ 研究対象：
NEIALs, PMSE/PMWE, Meteor, Ne inside aurora, space debris,
大気波動や大気擾乱（中間圏、成層圏、対流圏も）

Data storage, data products and availability, visualisation, Ian McCrea

- ・ バッファデータ (Ring buffer) と 恒久的アーカイブを分ける必要あり。
- ・ Interferometric data の場合、100TB (hours to days) 必要。
- ・ 恒久的アーカイブは、1.2 PetaByte のアーカイブシステムに。
1年あたり、およそ 200 TByte
- ・ データの集約化について（ケーブル、衛星回線、車で運ぶなど）
- ・ EU e-infrastructures programmes なども利用するか？
- ・ 商用データベースなども利用するか？

EISCAT_3D Science Case, M. Kosch

様々な研究内容の紹介

- ・ Move central site to Andoya? (Collaboration with ALOMA)
- ・ IPY ESR 1 year data の紹介（IRI モデルとの比較。Cesar さんグループ）
- ・ Z-mode heating による高々度のイレギュラリティ
- ・ 南極の FPI による中性風観測。1分間で水平風の2次元分布取得。

- オーロラとの対応（水平風の反応が早いこと。中性温度上昇）
 - ・ STEAR 観測による FAC 分布
 - ・ Unusual applications with EISCAT-3D: use EISCAT-3D as a D-region heating
-

Challenges in aurora research, A. Aikio

FMI と Oulu 大を中心とした内容の紹介

- ・ MIRACLE, GPS/TEC トモグラフィ の結果に対して
EISCAT-3D レーダーが Ne, Te, Vi データを提供することにより、
降り込みの効果か輸送の効果かを判断可能。
- ・ Altitude of aurora や optical flow について
- ・ Inductive ionosphere (Olaf さん提案)
EISCAT-3D による電場の高度分布観測により理論の実証可能。
- ・ ASK カメラによるオーロラ微細構造

- ・ 光学観測条件の優位性から、レーダーサイトをトロムソよりも
Kilpisjarvi にすることを希望。

その後、Anita さんや Esa さんと話し合い、日本の研究者も
レーダーと光学機器の同時観測（特に磁力線方向）を重視していることや、
晴天率について指標になるデータはないか？等を話し合いました。
FMI が Kilpisjarvi の晴天率の Statistics を持っているだろうとのことです。

Optical and radar studies of aurora, I. Sandahl (remote presentation)

- ・ 3D distribution of E-field の重要性
 - ・ The ionosphere is an active player
 - ・ Upward poynting flux
 - ・ energy source in the ionosphere
 - ・ simulation of M-I interaction (Streltsov, 2007)
 - ・ Aurora extremely rich in the small structures
(Semeter et al, 2009, Electron scale: Amm et al, 2005)
-

Imaging ionosphere-magnetosphere coupling, S. Buchert

- ・ SWARM 人工衛星： 2011 打ち上げ予定
物理量の Accuracy (2σ) :

Vi: 50 m/s, E: 3mV/m, Ti&Te: 50K, B <1nT, S(=ExH): 3 muW/m²
時間分解能は2モード: 2 Hz もしくは 16 Hz, B (磁場) のみ 50 Hz

- ・ Small scale でのシミュレーション
Vanhamaki et al., Ann Geo, 2007 や Dreher, JGR, 1997.
Small scale では降り込みが無くても current flow が Ne 分布を変える。

Space environment monitoring in the European Arctic, T. Ulich

- ・ Environmental science, space weather
Mesosphere cooling: 10K / 50years
Thermosphere cooling: 50K / 50years
Layer of peak Ne: 15-20 km lower /50years の変動。
- ・ EISCAT レーダーのリモート操作の重要性:
Tight funding prohibits travelling to the radar site
(この点については、様々な議論あり)

Lower and middle atmosphere applications of EISCAT-3D, J. Rottger

- ・ Evidence of troposphere affects ionosphere
赤道域。EOS の 2009 年 3 月 3 日号に掲載。
- ・ PMSE について
SOUSY Svalbard radar と ESR の結果の比較
- ・ Mountain lee wave modeling over northern Scandinavia (by S. Kirkwood)
- ・ PANSY の紹介
後で Rottger さんに確認したところ、先日にあった MST 会議で、
深尾先生が補正予算のことを発表しているのを Rottger さんが聞いたそうです。

Atmospheric effects of high-energy particles / D-region studies,
E. Turunen/ A. Kero

- ・ SPE 2003: GOMOS NO2 and O3 (Seppala et al 2005 参照)
- ・ D 領域と F 領域の加熱プロセスについて説明。

Heating applications, T. Leyser/ M. Rietveld

- ・加熱実験は年間 200 時間
- ・ The low-power RF generation and control software have just been upgraded.
- ・ 2.71 MHz (2nd gyro harmonic)
- ・ SEE (4–8 MHz) , Beat wave experiments
- ・ EISCAT-3D システムの最長のパルス長は 2msec
- ・ Twisted Plasmon (ヒータービームを変形させることが可能に)

Poker Flat and Resolute Bay IS radars, last status and plans, J. Kelly

- ・ New findings of investigation
D-region (drift and density)
Sporadic E & PMSE (Patch moving)
- ・ AMISR も IPY 期間に連続観測。
- ・ Resolute Bay の AMISR も観測開始
- ・ Integrated Facility office に Tony さんが就任
その母体となる Facilities Science steering committee
の chair は J. Foster さん
- ・ Antarctic Radar
Conjugate issues and location, science programs
- ・ relocation program for AMISRs: アルゼンチンを検討中

State of the art in IS experiment design/ General purpose IS experiments, M. Lehtinen/ I. Virtanen

- ・ short pulse と Long pulse の組み合わせ (Virtanen et al., AnnGeo, 2008a)。
- ・ Beam forming について
- ・ SNR とデータの積分時間との関係

Meteor studies, A. Pellinen-Wannberg

- ・ 1990 年より流星観測
- ・ 通常は 100–120 km に見られるが、高々度 (> 130 km) のエコーもあり。
- ・ Koro さんが現在 MU を使った流星観測・解析。周波数による違いあり。
- ・ 現行の UHF 930 MHz から EISCAT3D の 230 MHz に変われば、
約 10 倍の 1000 echoes が 1 日あたりに観測可能。

Planetary radar applications, J. Vierinen and
Considerations for diversification of EISCAT observational capabilities,
P. Mahapatra

- ・月は高く上がらないので、低仰角での観測（25度まで下げて）が望ましい
- ・ Interferometric lunar observation
- ・月の場合で5分間の積分時間必要
- ・土星の輪の場合、10時間以上の積分時間必要。
- ・ Asteroid 観測

Swedish national infrastructure application to Swedish Research
Council A. Pellinen-Wannberg

2009年4月29日に提出

題名: The first step towards the radiation(?) of the new EISCAT-3D
research radar system

2 VHF receiver sites, and mobile, low altitude radar facility

- ・2つの VHF receiver site を、
Abisko (Sweden) に1つ、
Sweden と Finland の境界に1つ。
- ・ small mobile Tx/Rx & 1611 個のアンテナアレイを Tromso と Abisko
のほぼ中間（ノルウェー領）に置く。
- ・スウェーデンの EISCAT3D 参加者は、
IRF Kiruna (15人), IRF Uppsala (10人),
Uppsala 大 (5人), KTH (5人), ウメオ大 (10人),
ルレオ大 (5人) の 50人程度。
Science のみでなく、Technology innovation も含む。
- ・総予算額 140 MSEK (約 18 億円)

Norwegian national infrastructure application to Norwegian Research

Brekke 先生が発表（スライド無しで口頭のみ）

- ・ Tromso サイトについては、difficult to expand。
- ・ Andoya はこれまで department of industry の管轄。

一方、EISCAT は department of science の管轄であり、異なるが、うまくやればチャンスがある。
Andoya に アイリーンレーダー (53.3 MHz, 800 kW) 詳細は不明

- ・ レーダーの設置場所については、Science politics による。
この User meeting の場で決めることはしないほうがいい。

Andoya にレーダーを設置する場合には、Finland から遠くなる、Magnetometer chain から遠くなるなどの色々な意見が出て、設置場所の意見をまとめることは難しい状況でした。

また、Peter Hoffman さん (ISSI 代表) より追加の代理発表もありました。
タイトル : Bridging the gap between middle and upper atmosphere
