

EISCAT_3D (次世代欧州非干渉散乱レーダー) 計画の進捗状況 (3)

宮岡 宏 [1]; 小川 泰信 [1]; 中村 卓司 [1]; 野澤 悟徳 [2]; 大山 伸一郎 [2]; 藤井 良一 [2]
[1] 極地研; [2] 名大・太陽研

Recent progress of EISCAT_3D (Next-Generation IS Radar Project for Atmospheric and Geospace Science) (3)

Hiroshi Miyaoka[1]; Yasunobu Ogawa[1]; Takuji Nakamura[1]; Satonori Nozawa[2]; Shin-ichiro Oyama[2]; Ryoichi Fujii[2]
[1] NIPR; [2] STEL, Nagoya Univ.

<http://eiscat.nipr.ac.jp/eiscat3d/>

EISCAT_3D is the major upgrade of the existing EISCAT (European Incoherent Scatter) radars in the northern Scandinavia, with a multi-static phased array system composed of one core (transmit-receive) site and 4 receive-only sites to provide us 10 times higher temporal and spatial resolution and capabilities than the present radars. The core site will transmit signals at 233 MHz with about 10 MW power, and all five sites will have sensitive receivers to detect the returned signal using phased-array antenna with on the order of 10,000 elements.

The location of core site has been decided at Skibotn (Norway), about 50 km southeast of Ramfjordmoen, the current EISCAT Tromsø site, and 4 receive-only sites have been selected at Bergfors (Sweden), Karesuvanto (Finland), Andoya (Norway) and Jokkmokk (Sweden). The construction of EISCAT_3D is proposed to implement by 4-staged approach, starting from the implementation of the core site with half transmitting power 5 MW and 2 receiving sites at Bergfors and Karesuvanto for the 1st stage. The transmitter will be implemented to full-scale 10 MW at 2nd stage, and the other receiving sites will be constructed at Andoya and Jokkmokk as the 3rd and 4th stages, respectively.

The EISCAT associate member countries are currently making great efforts to secure national fundings, applying to each national roadmap and budget proposal negotiating with their funding agencies.

In this paper, we will present the recent progress and the roadmap of EISCAT_3D project including the scientific capabilities and our strategic plan of national funding for EISCAT_3D.

日本が加盟する EISCAT 科学協会を中心に現在進めている EISCAT_3D (次世代欧州非干渉散乱レーダー) 計画の最近の進捗状況について報告する。

(1) レーダーサイト建設予定地の決定

EISCAT_3D 計画では、主局の送受信局に加えて受信専用局を 4 か所設置する。主局については現在の EISCAT トロムソ観測所 (Ramfjordmoen) から南東約 50km の内陸に位置する Skibotn (Norway) を第一優先とし、不測の困難が生じた場合には現在の Ramfjordmoen を第二優先とすることを正式決定した。受信専用局は、Bergfors (Sweden: 主局からの距離 133 km)、Karesuvanto (Finland: 127 km)、Andoya (Norway: 177 km)、Jokkmokk (Sweden: 256 km) にそれぞれ設置する。

(2) 4 段階 (期) の整備計画

各国の予算計画とできるだけ早い観測開始のため、下記の 4 段階に分けて EISCAT_3D システムを計画的に整備する。

【第 1 段階】 Skibotn 送受信局 (送信機半数: 5MW)、Bergfors および Karesuvanto 受信局を整備、運用開始

【第 2 段階】 送受信局の送信機残り半数を整備 (送信出力 10MW 化)、運用開始

【第 3 段階】 Andoya 受信局を整備、運用開始

【第 4 段階】 Jokkmokk 受信局を整備、運用開始

(3) 観測性能

第 1 段階でベースライン約 130km の世界初となる 3 局方式フェーズドアレイレーダーが完成する。送信出力は 5 MW であるが、現行の VHF レーダーの 3 局観測をはるかに凌駕する、E 層領域 (半径約 130km 内) での電子密度観測 0.1 秒以内、イオン速度ベクトル観測 10 秒以内、F 層領域での電子密度 1 秒以内、イオン速度ベクトル 100 秒以内の観測性能が実現する。第 2 段階でフルパワー (10 MW) 化すると、物理量導出に必要な積分時間はさらに第 1 段階の 4 分の 1 に短縮され、より変化の速い物理現象の観測・研究が可能となる。

(4) EISCAT 本部および各国の取り組み状況

2010 年に開始した EU 予算による EISCAT_3D 準備計画が本年 9 月で終了し、次の実施計画に向けた体制がスタートする。これに関連して、EISCAT 科学協会の運営体制も 2015 年 1 月より EISCAT_3D レーダーの整備・運用を含む新協定に移行するため、各加盟国との調整を進めている。

ノルウェー、スウェーデン、フィンランドにおいては、EISCAT_3D 計画が各国のナショナルロードマップにすでに採択され、予算申請も始まっている。計画の科学的評価は非常に高く、予算化の優先度も大きい。早ければ、2015 年より一部の予算執行が認められ、建設準備が開始される見込みである。また、英国および中国においてもそれぞれ予算化

に向けた準備が進んでいる。

(5) 日本の取り組み状況

国内では、国立極地研究所と名古屋大学太陽地球環境研究所を中心に EISCAT_3D ワーキンググループを組織し、EISCAT_3D ユーザー会議に代表を派遣して計画の検討に加わるとともに、EISCAT_3D Japan ウェブサイト (<http://eiscat.nipr.ac.jp/eiscat3d/>) を開設し、国内研究者に向けて最新情報を提供するとともに、毎年開催する EISCAT 研究集会において EISCAT_3D に関する情報提供や意見交換を行っている。2014 年 3 月には、日本学術会議の「マスタープラン 2014」の重点大型研究計画（全 27 件）に「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」（代表：津田敏隆・京大生存圏研究所長）を構成する計画として、赤道 MU レーダー計画および全球広域観測ネットワーク計画とともに採択された。さらに、文部科学省の「ロードマップ 2014」にも掲載される見込みである。国立極地研究所では EISCAT 本部と緊密な連携を図りつつ、予算化のための準備・調整を進めている。

本発表では、EISCAT_3D 計画の最新の進捗状況、特に、観測性能に関する最新情報や日本を含む各加盟国の取り組み状況などを中心に報告する。