

トロンソナトリウムライダーの3D観測化:観測実験

村仲 渉¹、川原琢也²、野澤悟徳³

¹信州大学大学院理工学系研究科

²信州大学工学部

³名古屋大学STE研

Upgrading the sodium lidar at Tromso for 3D observations

Wataru Muranaka¹, Taku D Kawahara², Satonori Nozawa³

¹Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

²Faculty of Engineering, Shinshu University

³STE Lab., Nagoya University

Shinshu University, Nagoya University and RIKEN developed an all solid-state, high-power Na lidar for the temperature/wind measurements in the MLT region over the EISCAT radar site in Tromso (69 N), Norway. The lidar was launched at the radar site on October 2010, and the observation has been successfully done for successive four winter seasons. Current observation is five-direction mode, which observes a vertical direction, as well as directions of 30-degree tilted to the north, south, east and west.

Now we try to upgrade the system to observe any direction in the sky using a new laser transmission system and a PC-controllable telescope. The transmission system is composed of two electric rotary stages and two mirrors with the vertical and horizontal axes to emit the laser. The pointing repeatability to the same direction was measured to be within 0.1 mrad. The azimuth and elevation of the telescope was adjusted using the position of some bright stars. The pointing repeatability of the telescope was confirmed to be about 0.3.mrad. Using a CCD camera, laser trajectory can be monitored with the telescope image so that we can tweak the direction.

Current topic we are focusing on is to make automatic and successive observations to a set of directions in the sky. In this talk, we will discuss the results of test observation mentioned above.

我々は、波長 589nm で 4W の出力をもつ Tromso, Norway に設置した新型ナトリウムライダーを用いて EISCAT レーダとの同時観測を行ってきた。レーザーが従来よりも高出力であることを活かし、鉛直と鉛直から東西南北の 4 方向にレーザーを射出して空間観測を行っている。更に、空間観測をより柔軟に行える様、我々は PC で方向制御可能な天体望遠鏡を使用し、鉛直から天頂角 15° の範囲について、天頂を含む任意の面を一定角度で観測し、大気を扇形状に観測するなど、任意の方向が観測できるようなシステムの構築を行っている。また、一連の観測方向制御は望遠鏡の視野内にレーザー光を導入する動作を含め完全自動化を目指す。

この観測方法の実現のためには、(1)①任意の方向にレーザーを射出するための機構作成、(2)②観測毎に変化するレーザー光路射出と望遠鏡での観測視野をそれぞれ独立に制御する手法の確率方向精度の検証、(3)③1 台の受信望遠鏡でレーザー光の位置を認識させが望遠鏡視野内に存在するかどうかの自動判断と視野内に入れる調整、(4) (3)の調整機構と PMT での観測モードの切り替え手法の確立、も行う機構作成の技術課題があった。

現在の課題は、目標としている天頂を含む面を一定角度で観測することを想定した射出系と望遠鏡の制御精度の保証である。制御精度向上のために、全観測地点において望遠鏡視野内のレーザー光先端を導入し、電動回転ステージと望遠鏡に観測箇所の基準となる座標を記憶させる。射出系と望遠鏡の制度検証から、決められた座標に繰り返しレーザー光と望遠鏡を制御することが可能であると見込まれる。この座標に則って動作させた際の制御精度から、最終調整を行う画像処理部で行うべき処理要素について検討を行う。本発表では観測実験から得られた結果を示すとともに、その問題点と解決手段について示す。

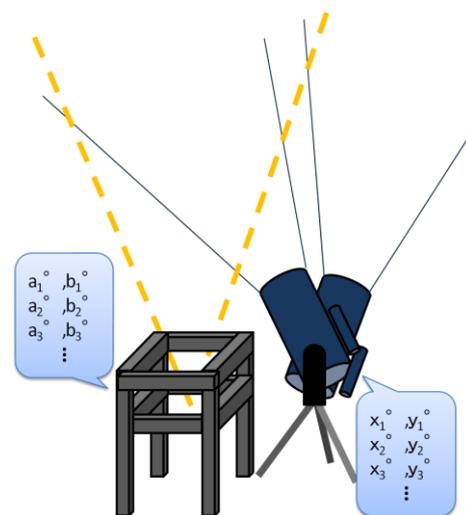


Fig 1. Pattern diagram of observe