

V18b ALMA Band10 受信機光学系の設計・製作

野原隆司、小川英夫(大阪府大 理)、金子慶子、鶴澤佳徳、S.Shitov(国立天文台)、鈴木和司(名大 全学技術センター)

現在設計を行っている Band10(787-950GHz) 光学系は、楕円鏡 2 枚とワイヤーグリッド、コルゲートホーンからなる(小川他 2006 年春季年会)。Band10 は、他の ALMA 受信機に比べ観測波長が約 0.35mm と非常に短いため、素子製作方法および設置方法が重要となってくる。そこで光学素子で重要になってくるコルゲートホーンの製作方法および光学素子の配置について検討を行った。

コルゲートホーンとは、ホーン内部に凸凹の溝構造を持つフィーダーであり、ビームの対称性の良さから、電波望遠鏡において一般的に使用されている。ホーン内部の溝の形状は波長に比例して細くなり、現在設計したコルゲートホーンでは溝幅約 $50\mu\text{m}$ 、溝の深さは約 $90\sim 140\mu\text{m}$ である。この微細な溝をもつホーンの製作方法として電鋳方式および切削方式(木村他 2004 年秋季年会)を検討している。電鋳方式は、従来から用いられてきたが、加工プロセスが多いため、製作時間およびコストが大きい問題がある。逆に切削方法は製作時間およびコストは小さいが、ホーン内壁の溝を直接切削するため、高度な加工技術を要求される。そこで我々はそれぞれの方法を用いて別個にホーンを製作してビームパターン等の性能比較を行う。

また、光学素子の楕円鏡 2 枚に関しては、超精密 CNC 旋盤を用いて単体で製作した場合(鏡面精度が良い)と、CNC 工作機械を用いて一体物から二つの鏡面を切削した場合(鏡面の位置精度が良い)の 2 種類の製作を行い(鈴木他本年会)、コルゲートホーンと組み合わせて、どちらの光学系の方が優れているかの検討を行う。

本講演では主にコルゲートホーン単体および光学系全体の評価について報告する。