

V28a ALMA Band10 受信機開発進捗状況 ( )

金子慶子、藤井泰範、小嶋崇文、M. Kroug、宮地晃平、鷺澤佳徳、田村友範、野口卓 (国立天文台)、王鎮 (情報通信研究機構)、黒岩宏一、小川英夫 (大阪府大)、W.-L. Shan、S.-C. Shi (紫金山天文台)、M.-J. Wang (ASIAA)

ALMA Band10(787-950 GHz) は ALMA の受信機の中で最も高い周波数帯であるため、冷却光学系に非常に厳しい組立加工精度が要求される。Band10 冷却光学系は楕円鏡 4 枚とワイヤグリッド、2 つのコレクターホーンおよびミキサブロックから構成されており、構成素子の組立におけるアライメント誤差を極力少なくするため、4 枚の楕円鏡を一体化したミラーブロックと、ワイヤグリッドおよびコレクターホーンを組み付けるグリッドボックスを光学系の主要部品として設計、試作を行っている。昨年の秋季年会で報告した試作品では、受信機の光学的仕様 (ビーム効率およびビームスクイント) を満たすことを近傍界ビーム測定で確認した。しかし、機械加工部品という側面から見た場合「鏡面形状誤差約 0.2mm」「全体形状に無駄な部分が多く軽量化の余地がある」「ミラーブロックとグリッドボックスの接続部分に組立誤差が生じやすい」といった課題を残している。現在、これらを改善するために設計および加工方法の見直しを行い、プレプロダクションモデル製造のための試作を行っている。具体的には、有限要素法による構造解析を取り入れた設計と、加工誤差要因であった加工装置自体の精度を考慮した作製を行うことによって精度の高い冷却光学系を実現する。また光学系だけでなく、カートリッジ全体においても、プロトタイプモデルでの組立評価試験結果を反映し、各種部品等に変更を加えているところである。詳細は講演にて報告する。