

V57a

ALMA Band10 受信機開発進捗状況 (VII) - 冷却光学系の開発III) -

金子慶子、鵜澤佳徳、藤井泰範、A. Gonzalez、M. Kroug、宮地晃平、横島高雄、黒岩宏一(国立天文台)、小川英夫(大阪府大)

ALMA Band10(787-950GHz) は ALMA 受信機の中で最も波長が短い周波数帯であるため、構成する光学系部品に厳しい精度が要求される。Band10 光学系は、110K 光学系と 4K 光学系で構成している。前者は 110K ステージに 2 式配置され、周波数逓倍器に取り付けた角錐ホーンと楕円鏡によって、準光学的に LO 信号を 4K ステージ方向に伝搬させる役割を担う。後者は、LO 用楕円鏡 2 枚と RF 用楕円鏡 2 枚、ワイヤグリッド、2 つのコルゲートホーンおよびミクサブブロックにより構成している。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ルゲート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いる。本学会春季年会では、プリプロダクション製造に向け、プロトタイプモデルを基盤に冷却光学系の軽量化および強度の向上、カートリッジ全体の構造解析による確認を行い、その結果、カートリッジ全体の機械的仕様について ALMA 仕様を満たす設計となったことを報告した。光学系部品製造においては、天文台先端技術センターマシンショップで初期試作を行った後、国内の加工業者に製造を依頼し、天文台での加工経験を基に試作・加工方法の改良を重ねるといった手法をとっている。110K 光学系においては、ほぼ要求仕様を満たす製品製造を行う加工方法を確立するに至った。4K 光学系については、機械的三次元形状測定とビーム測定の両結果が同様の誤差を持つ傾向を示しており、現在改善を進めているところである。詳細は講演にて報告する。