

V26b

ALMA 型受信機開発 (V); ALMA band 8 受信機システムの性能評価

奥田武志 (東大理)、 横川創造 (総研大数物)、 杉本正宏、 酒井剛、 村岡和幸 (東大理)、 松永真由美 (愛媛大工)、 小川英夫 (大阪府大 総合科学)、 野口卓、 関本裕太郎 (国立天文台)、 他 ALMA グループ

ALMA Band 8 (385-500GHz) 受信機の製作・評価実験を行ったので、その結果について報告する。Band 8 カートリッジは、全ての光学系が 4K ステージ上で冷却される仕様になっている。しかしながら、現段階では低温環境下で使用可能な LO (局部発振器) が存在しないため、LO 系のみは常温系である。RF 光学系は、楕円鏡 1 枚からなるシンプルな構成であり、ガウシアン 0 次モードで周波数に依存しない解を採用している。また ALMA では Band 8 受信機は副鏡中心直下からオフセットした位置に配置される。その光軸のズレを補正するために光学系は $\sim 1^\circ$ 傾けてある。ALMA では両偏波成分を独立に観測するが、現段階では片偏波分のみが完成している。

RF を受信するフィードホーンには、結合効率の良いコルゲートホーンを採用した。コルゲーションは電磁解シミュレーションに基づく解析から、結合効率が高くなるように最適化してある。SIS 素子は 4K ステージ上で 3K 以下まで冷却されており、素子に流れる DC ジョセフソン電流は永久磁石によって抑えてある。RF 出力と LO 出力とは誘電体膜 (カプトン $7.5\mu\text{m}$) で準光学的に混合され、差周波として IF 信号を出力する。IF 信号は冷却アンプ + 2 段の常温アンプによって増幅され、その帯域は 4-8GHz である。

本講演では、ALMA Band 8 受信機の諸性能および実験の進捗状況について報告する。またカートリッジ型受信機システムの懸案でもあったカートリッジの着脱システムについても紹介を行う。