

V30b ALMA 型受信機開発 (VI):Band10 カートリッジ型受信機の開発

杉本 正宏 (東大理)、横川 創造 (総研大三鷹)、奥田 武志、酒井 剛 (東大理)、野口 卓、関本 裕太郎 (国立天文台)、松永 真由美 (愛媛大工)、小川 英夫 (大阪府大 総合科学)、他 ALMA グループ

我々は現在、ALMA 型プロトタイプ受信機の開発を進めており、本発表では ALMA/Band10(787-950GHz) カートリッジ型受信機の設計と性能評価について報告する。

Band10 の光学系は、楕円鏡 1 枚のみで副鏡からの信号をフィードホーンに導くコンパクトな 4K 冷却光学系を設計した。これはガウス伝送系では、周波数に依存しない光学系になっている。ローカル発信器 (LO) は、ガン発信器を逡倍器で 9 倍している。LO は外部から導入され、誘電体 (カプトン) によって RF 信号とカップルし、フィードホーンに入力される。SIS ミクサには、国立天文台で製作した Nb-AlO_x-Nb をもちいている。IF はアイソレーターを介して、4~8GHz の 12K 冷却アンプから出力する。ホーンはダイアゴナルホーンを用いており、よりカップリング効率の良いコルゲートホーン開発が次の課題である。しかし Band10 では 10 μm オーダーのコルゲートとなるため、精度の高い新しい加工技術が要求される。これに伴い、我々はレーザーを応用した加工実験も行っている。また 1 カートリッジおよび、3 カートリッジタイプのデュワーを用い、ミクサ単体での性能評価試験と並行して、伝送経路各部における雑音の理論計算および測定を行っており、これらも合わせて報告する。