

V20b ALMA カートリッジ型受信機用試験冷却器の熱リンク改良試験

飯塚吉三、神庭利彰、佐藤直久、伊藤哲也、関本裕太郎 (国立天文台)

我々は ALMA プロジェクトで用いるカートリッジ型受信機の性能試験をするために、試験冷却器を開発し、使用してきた。この試験冷却器を製作し、NRAO(米国)、IRAM(仏)、

SRON (オランダ)、HIA(カナダ)にも供給している (Sekimoto et al. 2002)。それらに共通の問題である試験冷却器とカートリッジ本体間の熱リンク部の改良を行なった。

試験冷却器は王冠型の金属リングを熱収縮率の大きいプラスチック等によって締め付けることで、カートリッジの各ステージを冷却する構造になっている (Sugimoto et al. 2002)。金属リングはカートリッジにはネジ止めすることなく接触させることによって冷却するため、カートリッジ型受信機の抜き差しが容易な構造となっている。

従来、金属リングとカートリッジの密着はポリアミド (ナイロン6) のリングで締め付けて行なっていた。しかし、ポリアミドは吸水性があるため真空中で保存すると収縮することや耐久性に難があることが分かっている。

この問題を解決するために、種々の熱収縮率の大きな樹脂で締め付け用リングを試作した。冷却試験は 4K, 15K, 80K の温度ステージで行ない、熱伝達性能の良い素材を探した。吸水率が小さくアウトガスも少なく、かつ、4K, 15K, 80K において、ポリアミドに匹敵する熱伝達データを示す材質のプラスチックを見つけることができた。我々の行なった試験とその結果について報告する。