

V85a ALMA Band10 受信機開発進捗状況 (IV)

金子慶子、鵜澤佳徳、藤井泰範、小嶋崇文、M.Candotti、武田正典 (国立天文台)

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。光学系を構成する素子数が増加するほど、アライメント誤差が増加するため、Band10 受信機では光学素子数の少ない光学系を目指してきた。この結果、信号入力系として2枚の楕円鏡と1枚のワイヤーグリッドの単純な光学系で構成可能であることが物理光学近似のシミュレーションから示された。しかしながら、2008年2月に開催された基本設計審査会(PDR)において指摘事項となったLO信号入力方法を、それまでの導波管入力から準光学方式に変更した結果、新たにLO入力用に2枚の楕円鏡が必要となった。また、ALMA 受信機は約70台分という量産が必要であり、高い精度で同じ物を数多く作ることが求められる。今回、それらのアライメント誤差を最小限にするように4枚の楕円鏡を一体化した冷却光学系を設計・試作した。試作にあたっては、加工による歪みが鏡面に影響しないよう、不要部分を加工初期段階で排除し、基準となる面と4枚の楕円鏡の位置・角度の精度を保つため、鏡面仕上げ時には材料の掴み換えなく加工できることを考慮した。

今後、製作した光学系を評価する予定である。詳細は講演の際、述べる。