

V46b ALMA Band10 受信機構造体の設計及び光学系へ及ぼす影響の評価

稲岡 和也、野原 隆司、原 和義、木村 公洋、米倉 覚則、小川 英夫(大阪府大 理)、真鍋 武嗣(大阪府大 工)金子 慶子、大淵 喜之、藤井 泰範、鶴澤 佳徳、S.Shitov(国立天文台)、鈴木和司(名大)

我々は ALMA における Band10 (787-950GHz) 受信機構造体の設計を行っている。冷却光学系は、楕円鏡 2 枚、ワイヤーグリッド、コルゲートホーン 2 個からなる。現在の課題は光軸のずれによる能率低下である。この原因としてはカートリッジ型受信機の設置誤差、熱及び重力変形が挙げられる。ALMA では、誤差等によって生じる能率低下を 1.0 % 以内で抑えることを目標としている。そのためには、受信機光学系から副鏡を照射する光軸の傾きの誤差を 5.5mrad 以内にすることが必要である (B.Lazareff et al. 2001,ALMA Memo 395)。

光学素子及びカートリッジ等の設置誤差を考慮して、光線追跡法を用いて計算すると、光軸の傾きは 4.7mrad (rms) と見積もられた。

受信機構造体の変形量を評価するために ANSYS による有限要素解析 (FEM) を行った。熱変形は、変形後の値を考慮した設計をすることで、誤差を最小限に抑えることができる。重力変形は避ける事のできない要素である。まず、数パターンの構造体の熱及び重力変形量を測定し、最も変形量の小さい構造体を提案する。その構造体の、重力変形による光軸の傾きなどは非常に小さい。これらを総合しても目標は達成できると考えられる。今後は冷却光学系のプロトタイプを試作し、設置誤差の計測を行い、受信機構造体全体の能率低下を計算していく予定である (野原他 本年会)。

本年会では解析結果と、この解析を元にした考察について報告を行う。