

V08b ALMA band10 光学系評価用近傍界測定装置の改良

稲岡 和也、小嶋 崇文、野原 隆司、木村 公洋、米倉 覚則、小川 英夫(大阪府大理)、M.Candotti、藤井 泰範、金子 慶子、S.Shitov、鶴澤 佳徳(国立天文台)、真鍋 武嗣(大阪府大工)

ALMA Band 10 受信機(787-950GHz 帯)の冷却光学系に要求された厳しい仕様を達成するために、我々はこれまで光学系の設計、光学素子の試作、予備的な評価を行ってきた(野原他 2006 年秋季年会)。冷却光学系は副鏡からのビームを集光する楕円鏡 2 枚、偏波分離用のワイヤーグリッド 1 枚、その偏波をそれぞれ給電するコルゲートホーン 2 個から構成される。物理光学近似による詳細な解析では、本光学系で十分 ALMA の仕様を達成可能であり、例えば受信機の交差偏波レベルは主偏波に比べ 30dB 以上低い値となる。これらの特性を高精度に測定するためには、少なくとも 50dB 以上のダイナミックレンジを有する近傍界測定装置が必要となる他、振幅及び位相の測定誤差を最小にするような測定方法の開発が必要である。しかしながら、これまでの測定装置ではいずれも不十分であった。我々は、これらを克服するために測定装置の改良を行っているので報告する。

近傍界測定装置は、送信側が 90GHz 帯 Gunn 発振器を原振とする固定同調式 9 逓倍器と、受信側がマイクロ波帯シンセサイザーを原振とするハーモニックミキサーで構成される。Gunn 発振器の位相同期を受信側のシンセサイザーで行うことによって位相コヒーレンスを保持している。 X, Y, Z, θ 方向を走査する送信側に利得の低い WR1.2 プロブホーンを用いているが、変換損失の小さいハーモニックミキサーを選択することにより、50dB 以上のダイナミックレンジを確保している。一方、より高精度にビームを測定するために、振幅および位相の時間ドリフトによる影響を最小限にするような走査方法の検討を行っている。

本年会では、Band 10 光学系近傍界測定装置の改良点及びそれによる測定結果について報告を行う。