

V68a ALMA Band8 プレ量産型受信機カートリッジのビーム測定

成瀬雅人、神蔵護（東大理）、関本裕太郎、伊藤哲也、杉本正宏、飯塚吉三、佐藤直久、熊谷收可（国立天文台）

現在我々が開発している ALMA Band8 (385-500 GHz) 受信機では、全 80 台出荷するうちの最初の 8 台と同一のデザインであるプレ量産モデルの評価が進められている。ALMA ではカセグレン焦点に受信機が置かれ、受信機からでるビームがアンテナ全体のビームを決めるため受信機光学系のビームを精密に評価することが重要である。我々はビーム測定に必要なシステムを開発（鳥羽他 2004 秋季）し、ホーンの測定（伊藤他 2006 春季）や冷却光学システムの測定（鳥羽他 2004 秋季）を行ってきた。さらに、OMT (OrthoMode Transducer; 導波管型偏波分離器) (神蔵他 2006 秋季、2007 秋季) の開発に伴い、OMT とコルゲートホーン、反射鏡を組み合わせた両偏波のビーム測定（成瀬他 2007 秋季）を行ってきた。さらに 1 歩進めて、ホーン、OMT、反射鏡、赤外フィルター、真空窓などすべての光学系を含めた受信機カートリッジの性能評価を行わなければならない。また、量産を効率よく行うためにホーンや OMT が加工誤差に強く個体間の性能の差が小さいことを確かめる必要がある。

そこで、SIS 受信機を含めた冷却光学系の評価及び、常温で 8 個のホーン単体、horn + OMT の主偏波・交差偏波を測定した。これらは近傍界で行われ、強度と位相のデータを取得し、このデータをフーリエ変換することで遠方界のビームパターンを評価している。常温測定では周波数中心である 442 GHz でおよそ 55 dB のダイナミックレンジがとれ、冷却時でも高いダイナミックレンジを実現した。また 385, 442, 500 GHz において常温時、冷却時ともに対称性のよいビームパターンを得ている。これらは物理光学を使用したシミュレーション結果ともよく一致している。交差偏波についても 2 次元マップを中心に詳細を測定し ALMA の仕様を満たしている。これらの詳細を報告する。