

V29b

ALMA ミリ波帯光学系の設計

木村公洋、浅山信一郎、米倉覚則、小川英夫（大阪府大総合科学）、安藤浩哉（豊田高専）、水野範和、水野亮、福井康雄（名大理）、松尾宏、関本裕太郎（国立天文台）

ここでは我々が現在開発を進めている ALMA ミリ波受信機（バンド 3,4）における光学系について報告する。ALMA では直径約 1m のデュワー内に複数のカートリッジが配置され、その中に冷却受信機が置かれる。ミリ波帯受信機が置かれるカートリッジの直径は直径 140mm と他のバンドに比べて小さい。その為ミリ波光学系にはよりシンプルなスタイルが求められる。また周波数バンド幅が広い為（比帯域約 30 %）周波数に大きく依存する光学系では採用できない。それらを踏まえて光学系は常温部に平面鏡、楕円鏡各 1 枚を使用して主鏡、副鏡で受けた信号をコルゲートホーンに導くシンプルなスタイルを採用し、ガウス伝送系での 0 次モードにおいて周波数に依存しない条件を加えた光学系の設計を行った。このスタイルは楕円鏡を 1 枚しか使用しない為に交差偏波による損失は -20 dB 以下に押さえられた。こうして設計した光学系を電磁界シミュレーションソフトで評価し、より最適な光学系の設計を進めている。デュワー内に設置されるコルゲートホーンについても放射パターン、リターンロス等が最適になるようにシミュレーションソフトを使用して設計を行っている。そして、そのホーンの放射パターンを全体の電磁界解析に組み込むことでより厳密な解析を行っている。また光学素子の楕円鏡、平面鏡においては現在設計製作中である。今回の講演ではこれらの開発進行状況を報告する。