

V45b ALMA Band10 受信機光学系の詳細設計 –ブロッキング等の影響–

野原 隆司、稲岡 和也、原 和義、木村 公洋、小川 英夫 (大阪府立大 理)、真鍋武嗣 (大阪府立大学 工)、金子 慶子、大淵 喜之、藤井 泰範、S.Shitov、鶴澤 佳徳 (国立天文台)、鈴木 和司 (名古屋大学)

私たちはアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計 (ALMA) 計画において日本が開発を担当する Band10 (観測周波数 787–950GHz 帯) 受信機光学系の設計を行っている。ALMA Band10 受信機光学系は楕円鏡が二枚と、偏波分離用のワイヤーグリッドが一枚、さらに二個のホルゲートホーンからなる。天体からの信号はワイヤーグリッドを用いることで両偏波分離され、各偏波はそれぞれ別個のホルゲートホーンへと給電される。このうち楕円鏡およびホルゲートホーンは試作を行い、性能評価を進めている。

現在デザインされている光学系は、ビームスクイントの影響を少なくするために、ホーン直前にワイヤーグリッドを配置する設計になっている。この設計は光学素子間の距離が短くなり、そのためにワイヤーグリッドの縁や、ホーン同士によるビームのブロッキングの影響が懸念されている。そこで我々は物理光学の手法を用いた計算を行い、各光学素子がどの程度ブロッキングの影響を与えるのかという評価を行った。少なくともホーン同士によるブロッキングの影響がないことを確認した。

また、受信機構造体の有限要素解析を行い、自重変形による影響を調べた (稲岡他 本年会)。それによる光学素子の設置誤差やアライメント誤差が、ビームパターン、サイドローブ等の光学系パラメータに及ぼす具体的な影響を調べ評価を行う予定である。

本年会ではブロッキングの影響の計算など、Band10 光学系の評価について報告する。