

W240b 気球 VLBI 用 22GHz 帯受信機の光学系および RF 系の開発

木村 公洋, 岡田 望, 大西 利和, 小川 英夫 (大阪府立大学), 秋山 和徳, 上原 顕太 (東京大学), 河野 裕介, 小山 友明, 本間 希樹 (国立天文台), 土居 明広 (宇宙航空研究開発機構)

我々は、22GHz 帯における気球電波望遠鏡の開発を進めている。この開発の目的は、飛翔体における VLBI フリンジ検出を目指しており、また将来のサブミリ波 VLBI 干渉計を見据えた技術検証である (土居他、本年会ほか)。この気球望遠鏡に対してアンテナ光学系および RF 系の設計開発を進めている。

この気球望遠鏡には、口径 1.5m のクラシカルカセグレンアンテナを搭載する。今回、主鏡の焦点距離は製作の制約上決まっており、副鏡およびフィードホーンの最適化を進めて開口能率の向上を目指した。フィードホンには一般的なコルゲートホーンを採用し、設計を進めた。また、給電した天体信号を周波数変換してバックエンド部へ導く RF 系は、カセグレン焦点位置に設置された FE ボックスと呼ばれる箱の中に設置される。ここではコルゲートホーンで給電された信号を、円偏波ポーラライザーを用いて左右の円偏波成分に分離し、左旋円偏波のみを出力する。この左旋成分は、常温 LNA を用いて増幅され、常温ミキサによりダウンコンバートされ IF 信号へと変換されたのちに、バックエンド部へと導かれる。

現在、光学系および光学素子の設計が終了し、製作が進められている。また、RF 部分についてもシステムデザインが終了し、実装を進めているところである。2013 年 12 月には、それらを組み合わせた統合試験を行う予定で準備を進めている。

本講演では、光学系および RF 系の設計および開発進捗状況について報告を行う。