

W222b 気球 VLBI 電波望遠鏡搭載 22GHz 帯受信機の開発

岡田 望, 木村 公洋, 大西 利和, 小川 英夫 (大阪府立大学), 河野 裕介, 小山 友明, 松本 尚子, 山下一芳, 鈴木 駿策, 金口 政弘, 本間希樹 (国立天文台), 秋山 和徳, 上原 顕太 (東京大学), 中原 聡美 (鹿児島大学), 土居 明広, 佐藤 泰貴 (宇宙航空研究開発機構)

我々は 22 GHz 帯における気球電波望遠鏡の開発を進めている。この開発目的は、飛翔体における VLBI フリッジ検出および将来のサブミリ波 VLBI を見据えた技術検証である (土居他本年会他)。

本望遠鏡光学系は口径 1.5 m のクラシカルカセグレンを採用しており、主鏡、副鏡、フィードホーンで構成される。今回、主鏡の焦点距離は製作の制約上決まっている為、副鏡およびフィードホーンの最適化を進め、開口能率の向上を目指した。またフィードホーンにはビーム対称性がよいとされるコルゲートホーンを採用した。受信機 RF 系の構成としては、ホーンで給電された天体信号がセブタム型ポラライザで偏波分離されたのち二つの増幅器を通して増幅され、ミキサにより 0.5-2.5 GHz へとダウンコンバートされるものとなっている。これら上記の RF 系部品は FE BOX と呼ばれるカセグレン焦点に設置された箱の中に配置する。

我々はこれまでに受信機光学系の設計、光学素子の製作および受信機 RF 系のシステムデザイン (左旋円偏波) を終了しており、2013 年 12 月に上記の受信機系を用いた地上 VLBI 試験を行った (木村他 2014 年度春季年会)。現在はフライトに向けて、成層圏環境より若干過酷な低真空低温下 (圧力:1 torr、温度:-70 程度) における受信機各部品等の性能評価や、冗長性の観点から受信機システムデザインの改良 (FE BOX の再設計による両偏波化等) を行う予定である。

本講演では、上記の受信機光学系および RF 系の開発進捗状況について報告を行う。