

V35b

茨城 32 m 鏡搭載用 6.5–8.8 GHz 帯低雑音広帯域受信機システムの開発

滝沢美里、栗橋潤、齋藤悠、田中智明、米倉覚則、百瀬宗武、横沢正芳 (茨城大学)、木澤淳基、西村淳、松本浩平、辻英俊、阪口翼、片瀬徹也、木村公洋、阿部安宏、小川英夫 (大阪府立大学)、小林秀行 (国立天文台)

我々は茨城県日立市、高萩市に位置する 2 台の 32 m アンテナを新たな VLBI 局として整備している (米倉他、本年会)。本講演ではこれらに搭載する広帯域 (6.5–8.8 GHz) 冷却受信機システムの開発について報告する。

この受信機は常温部にフィードホーンを設置する一方、円偏波分離機 (松本他、2010 年秋季年会) 及び初段の JPL 製 HEMT 増幅器を 11 K に冷却した Dewar 内に搭載し、低雑音化を図っている。常温 IF 系は各帯域 (6.3–7.0 GHz、8.0–8.8 GHz) のバンドパスフィルターを並列に接続することで受信機の載せ替えなしに観測周波数の選択が可能となった。これらのアンテナでは、構造上、受信機の設置できるスペースが限られているため、今回の受信機導入は 6.7 GHz 帯と 8 GHz 帯間での柔軟なスケジューリング切り替えを可能にするメリットもある。この広帯域受信機の 1 号機を 2010 年 8 月に日立アンテナに搭載し、6.7 GHz 帯ではメタノールレーザー源 G9.62、8 GHz 帯では連続波源 TauA のファーストライト受信に成功した。また、2010 年 12 月に 2 号機を高萩アンテナに搭載し、6.7 GHz 帯でメタノールレーザー源 G9.62 のファーストライト受信に成功した。望遠鏡搭載時のシステム雑音温度は約 20 K と良好な値を得た。ただ、本受信機システムは常温フィードホーンと冷却 Dewar 内の受信機を物理的に接合している為、しばしば RF 窓部分に水滴が付着し、雑音温度が高くなる問題が発生している。そこで、ホーン根元部分に空気循環用の直径 3 mm の穴を開けた導波管を導入した。導波管の設計にあたっては、RF 特性に影響がないよう、電磁界解析を行った。