

V124a 野辺山 45m 鏡 7 ビーム 3 帯域両偏波受信機の開発 II : 受信機概要

長谷川豊, 山崎康正, 増井翔, 川下紗奈, 米山翔, 横山航希, 小川英夫, 大西利和 (大阪府大), 立松健一, 宮澤千栄子, 高橋敏一, 前川淳, Alvaro Gonzalez, 金子慶子 (国立天文台), 酒井剛 (電通大)

野辺山宇宙電波観測所にて申請/採択された科研費基盤 S 「重水素分子で探る星形成の極初期」 ではその科学的目標を達するための新たな 72-116 GHz 帯 7 ビーム受信機が開発される。この新受信機のフロントエンドを主としたシステムの大部分は、野辺山観測所と大阪府立大学で共同開発しており、2021 年冬季の試験運用開始を目標として現在のところ順調に進捗している。本講演では、本受信機開発の概要と進捗状況について報告する。

本受信機システムの最大の特徴は、その出力数にある。7 つのフィードホーンアンテナ出力のそれぞれに直交両偏波分離器 OMT を設け、分離された両偏波観測信号のそれぞれを冷却 LNA で増幅した後、導波管周波数フィルタを高度に応用した 3 帯域分離出力フィルタを用いることにより、変動がなく高い IRR (20 dB 超目標) でサイドバンド分離された合計 42 の片サイドバンド観測信号を同時に出力することが可能である。なお、分離される 3 つの観測帯域はそれぞれ、EL band (72-77 GHz) : 重水素分子群, EU-band (86-93 GHz) : 軽水素分子群および SiO MASER, CO-band (109-116 GHz) : CO 分子群に対応している。

現在までの進捗としては、7 ビームすべてで高い開口能率が得られるレンズ光学系の設計試作や、OMT, 3 帯域分離フィルタといった導波管デバイス類の最適化設計/試作評価を進めるとともに、1 ビーム分の必要コンポーネントを試験調達してのシステム単体性能評価の準備を進めている。また、これと並行して、10 K 大型 Cryostat の熱的・構造的設計や配線設計についても 4 ビーム受信機 FOREST 開発などで得られた技術的知見を活かして開発を進めている。