

V129b 1.85m 電波望遠鏡による広帯域観測のための新受信機開発

上田翔汰, 増井翔, 小西諒太郎, 後藤健太, 杉内拓, 黒田麻友, 高田勝太, 本間愛彩, 原田遼平, 岡田望, 阿部安宏, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫 (大阪府立大学), 徳田一起 (国立天文台/大阪府立大学), 長谷川豊 (ISAS), 西村淳 (名古屋大学)

我々は、口径 1.85 m の電波望遠鏡を開発し、野辺山宇宙電波観測所内にて運用している。本望遠鏡はこれまで 230 GHz 帯に存在する ^{12}CO , ^{13}CO , C^{18}O ($J = 2 - 1$) の 3 輝線同時観測を行い、CO 広域マップを作成してきた。また、近年の分子雲観測により、CO 分子以外の微量分子が分子雲コアのみならず広域に広がって分布している可能性が指摘されつつあり、CO 以外の微量分子の広域観測を目指して、1.85 m 電波望遠鏡の受信機システムの広帯域化を行った。

本望遠鏡の新受信機システムは、従来の 2SB 方式と異なり、受信信号を RF の段階で 4 系統に分けることが可能となっている。RF 信号はホーンで給電された後、円偏波分離器を用いて右旋・左旋偏波の 2 つの RF に分離される。その後、それぞれの偏波を 90° ハイブリッドカップラと帯域通過フィルタを組み合わせた導波管型帯域分離フィルタ (長谷川他 2014 年春季年会) に入力し、さらに USB, LSB に分離する。広帯域化のために具体的に行ったことは、円偏波分離器により分けられた右旋・左旋両偏波をそれぞれ帯域の異なる導波管型帯域分離フィルタに入力することで 4 系統の RF すべてで異なる帯域を取ることができる受信機の実現である。これを達成するために、それぞれの RF に対応した 4 つの SIS-Mixer の製作と評価・新常温 IF 信号伝送系の設計と評価を行い、実験室では運用に問題ない特性 (受信機雑音温度 $T_{RX} = 80\text{K}$ 程度) を得ることができたため、これらを 1.85 m 電波望遠鏡に搭載し、試験観測を行った。本講演では実験室評価から、試験観測までの結果を報告する。