

V124b 山口第二電波望遠鏡に搭載する 6 - 9 GHz 帯受信機システムの開発

金澤 翔, 藤沢 健太, 新沼 浩太郎, 青木 貴弘, 元木 業人 (山口大学), 小川 英夫, 阿部 安宏, 木村 公洋 (大阪府立大学), 松本 尚子 (国立天文台/山口大学)

山口大学では 2016 年 1 月より山口第二電波望遠鏡 (Y2, 口径 34 m) の運用を開始した。すでに使用している山口第一電波望遠鏡 (Y1, 口径 32 m, 観測周波数 6 - 9 GHz) と光ファイバーケーブルで結合して干渉計として利用することで, 連続波天体を高感度観測することを目指している。Y2 は 4 GHz 帯と 6 GHz 帯で送受信を行う衛星通信アンテナであったため, 天文観測周波数帯である 6 - 9 GHz 帯用に改造が必要である。本講演では, 受信システムの一部である冷却型受信機とダウンコンバータの開発計画及び状況について報告する。

Y2 用の冷却型受信機には, Y1 に搭載されている受信機と同等の性能を持たせる。すなわち, 観測周波数帯域は 6 - 9 GHz, 左右両円偏波の同時受信が可能であり, システム雑音温度は 40 K を目標とする。円偏波受信で広帯域を実現するために開発したセプタム型ポーラライザを使用する。増幅器には HEMT を使う。ポーラライザから HEMT まで一体化して冷却することで, 円偏波分離に起因するシステム雑音温度の上昇を軽減させる。信号入力の導波管, 信号出力コネクタ, バイアス・モニター用のコネクタを冷却デューワーの信号入力面に取り付けることで, 取り付け作業が容易になる工夫を行った。ダウンコンバータは, 6.5 - 7.3 GHz 及び 8.0 - 8.8 GHz の信号を同時受信し 512 - 1024 MHz の帯域に変換する。2 周波数帯/2 偏波の同時観測に対応するため, ダウンコンバータは 4 系統製作する。

現在, ダウンコンバータは完成し, 冷却型受信機は設計を行っている段階である。2017 年度中には観測に使用することを目標として開発を行っている。