

V22b 茨城 32m 鏡搭載用 6.7GHz 帯冷却受信機開発 (II)

西村 淳、木澤 淳基、木村 公洋、松本 浩平、阿部 安宏、小川 英夫 (大阪府大 理)、米倉 覚則、百瀬 宗武 (茨城大 理)、小林 秀行 (国立天文台)

新たに電波望遠鏡として運用を開始する茨城 32m 鏡 2 基 (日立局、高萩局 (米倉他、本年会)) に搭載する冷却受信機システムの開発を行っている。これらは VLBI 観測を行うことを目的としている。光学系はカセグレン-クーデ方式であり、主鏡で集光された電波は副鏡と 4 枚の鏡を経て不動点にある受信機へ導かれる。フィードホーンは、観測を行う周波数帯 (6.7, 8, 22 GHz) に応じて根元部分を交換する構造をしている。開発中の受信機は低雑音化を図るため、円偏波分離器、初段 HEMT 増幅器等を 20 K まで冷却する。冷却には GM 冷凍機 (冷却能力 5W@20K) を用いる。以下に主な進捗を示す。

- (1) フィードホーンに直結する冷却デユワーを新たに設計・製作した。既に冷却評価を完了している。
- (2) 円偏波分離器には導波管型セブタム方式を採用し、設計・製作した。常温時の評価で、帯域 6.3~7.1 GHz において挿入損失 0.1dB、反射損失 20dB、位相差 $90^\circ \pm 5^\circ$ 、アイソレーション 25dB の達成を確認した。
- (3) 初段 HEMT 増幅器には JPL 製を用いており、20K において $T_{LNA@20K} < 5K$ を得ている。
- (4) これらを用いた円偏波分離器込みの受信機雑音温度は $T_{RX@20K} < 15K$ を得た。
- (5) ゲインの較正には、ビーム伝送路中に設置するスリープアンテナより基準ノイズを供給する方式を検討している。

今後、2009 年度中の望遠鏡搭載を予定している。本講演では進捗状況を発表する。