

V35b マルチビーム受信機観測システム BEARS (25-BEam Array Receiver System)6 - フロントエンドの現状と改良 -

宮澤千栄子、砂田 和良、飯塚吉三、岩下浩幸、野口 卓 (国立天文台野辺山)

BEARS (25-BEam Array Receiver System) は野辺山 45m 電波望遠鏡 (以下 45m 鏡) に搭載されている 25 素子 SIS マルチビーム受信機のこと、45m 鏡の観測効率の大幅な向上を目指して開発されたものである。現在では全共同利用観測時間の 60% 近く利用されその成果を出している。本年会では、改良によって前年度に比べ飛躍的に向上したフロントエンドの現状報告と更なる性能向上のために取り組んでいる改良についての報告を行う。

我々は、1. 各チャンネルの雑音温度や受信強度のばらつきの均一化や 2. 受信帯域内での周波数特性の向上、3. アンプの経年劣化に対する対処などの諸問題について検討、試験を重ねてきた。結果 1. 2. の問題についてはミキサブロックの工作精度やメッキの粗さや不完全さが原因であることをつきとめ、ミキサブロックの工作方法の見直しや入力側を電鍍ではなく、分割型の導波管方式を導入するなどの改良を進めた。3. についてはアンプ素子自体の劣化と判明し、すべてのアンプについて素子の交換を行った。その結果、スケールリングファクタ @ CO が 2.70 ± 0.72 (2001 年) から 2.05 ± 0.46 (2002 年) へ、全使用チャンネルの T_{rx} の平均 @ LO100GHz が $179K \pm 78.9K$ (2001 年 2 月) から $71.0K \pm 10.5K$ (2001 年 12 月) へと向上し良好な結果を得ている。現在、1 UNIT が冷却可能なテストベンチを製作し、共同利用期間中でも性能向上のための試験が可能となるような環境を整えつつあり、SIS 素子タイプの検討やミキサブロックとのマッチング等の試験を進めたり、アンプ素子に安定したバイアスを供給するためのアンプバイアス単電源化などの改良、試験などを行ない、更なる低雑音化と安定運用を目指している。