

V33b マルチビーム受信機観測システム BEARS (25-BEam Array Receiver System)5 - フロントエンドの改良 -

宮澤 (山口) 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 電波望遠鏡の観測効率の大幅な向上を目指して開発された 25 素子 SIS マルチビーム受信機である。1998 年からの試験観測を経て、2000 年 5 月に共同利用の特別セッションで初の共同利用公開を行い、2000 年 12 月から正式に共同利用に公開され全共同利用観測時間の 50%強も利用され、その成果を出しつつある。(星間現象分科会でのプロジェクト観測の結果についての講演 3 件を参照。) これまで、BEARS フロントエンドの開発については各開発段階での重要な技術的側面について年会にて何度か報告をしてきた。(1994 年秋 X08w、1996 年春 V45c、1997 年春 V15b、1998 年秋 V41b、1999 年秋 V44b 参照) 今学会ではフロントエンドの現状と現在進めている改良について報告する。

試験観測から共同利用へと運用を重ねていく中で、未解決の問題(天体からの強度のばらつき)に加えて、経年変化と見られる性能の劣化と性能差のばらつきの増大という新たな問題の発生が認識されるに至った。前回報告したように各チャンネル間の強度のばらつきの原因がミキサブロック内バックショートキャビティ部分の導波管形状や RF 入力部分の工作精度が主な原因の一つであったとして、ミキサブロック製作時のパラメータ管理を徹底するなどの改良を加えたことにより、周波数に依存する性能の劣化や受信強度、雑音温度の不均一性が大幅に改善されてはいた。しかし、さらに調査を進めた結果、ブロック導波管部のメッキの粗さ・不完全さも、経年劣化を含む現状未解決の問題に寄与する重要な問題であることを突き止めた。我々は、さらに受信性能向上を目指すためにはブロックの製作方法を再検討する必要があると判断しミキサブロックの入力部分を分割して作るタイプと、金電鍍で作るタイプのミキサの製作して測定を行い、良好な結果を得た。本発表では新しいブロックでの測定の詳細及びその他の改良項目も併せて報告する。