

アルマバンド8v2受信機プロジェクトにおけるサイドバンド分離システム構成の比較検証

○増井 翔¹ 上水 和典¹ 金子 慶子¹ 小川 康徳¹ 竹田 理乃¹ 伊藤 武晴¹ 他 アルマプロジェクト受信機開発/ SISチーム¹ (1.国立天文台)

国立天文台では、アルマ望遠鏡のさらなる機能強化を目指す「アルマ2」計画の一環として、運用中のバンド8 受信機（観測波数 385–500 GHz）をアップグレードしたアルマバンド8 version2 (バンド 8v2) 受信機の開発を進めている。開発の主項目として、「中間周波 (IF) 帯域の広帯域化(従来の2 倍以上)」、「さらなる低雑音化」、「高サイドバンド分離度化」の3点がある。これらの実現には、SIS mixerを初めとしたすべてのコンポーネントの高性能化だけでなく、IF 回路に焦点を当てたサイドバンド分離システムの最適化も重要である。実際に運用中のバンド8受信機におけるサイドバンド分離システムでは、導波管の2SB unit, SIS mixer, IF hybrid coupler, Isolator, Amplifierの構成 (Configuration Aとする) が採用されているが、IF回路においてはSIS mixerの後に直接Amplifier, IF hybrid couplerを接続した構成 (Configuration Bとする) やSIS mixerの後にIsolator, Amplifier, IF hybrid couplerを接続した構成 (Configuration Cとする) も候補として考えられ、それぞれの構成にはメリットとデメリットが存在する。

そのため本研究では、上記の3つの構成での雑音温度やサイドバンド分離度、利得のリップルなどをシミュレーションおよび測定した結果を比較・検証した。比較結果より、Configuration Cを現段階でのバンド8v2の基本構成とした。本講演では、それぞれの構成のシミュレーション結果や測定結果等を示しながら、メリットやデメリット、そしてそれぞれの構成の課題などを発表する。