

V129b 導波管フィルターを用いた 230GHz 帯新方式 2SB ミクサの開発

長谷川豊、上月雄人、松本貴雄、木村公洋、小川英夫、大西利和、前澤裕之、村岡和幸 (大阪府大)、浅山信一郎 (NAOJ)、水野亮 (名古屋大)、落合啓、菊池健一、笠松章史 (NICT)

我々は、ハイブリットカプラと帯域通過フィルター等を結合して実現できる導波管型帯域分離フィルターを用いた、ミリ波帯における新方式サイドバンド分離ミクサの開発を行っており、現在は府大 1.85m 望遠鏡への搭載を念頭に置いた 230GHz 帯用ミクサの開発を進めている。

ALMA 等で採用されている従来のサイドバンド分離ミクサは、チューニングによりサイドバンド分離比が変動する等の問題点がある。これに対して新方式では導波管回路により RF の段階で USB, LSB 帯域を分離するため、サイドバンド分離比をフィルター特性で定められる。また Mixer のバランスを取る必要が無いため、従来の 2SB 方式と比べると開発・運用が格段に容易であり、特定帯域を長期間観測する望遠鏡等に効果的である。

2013 年度秋季年会では、この基礎研究として 94-102GHz 帯域を分離して吸収体に導く導波管フィルターを用いた新方式 SSB ミクサの開発について報告し、これを用いた SSB オゾン観測を成功させた。この時製作した SSB フィルターの加工精度は誤差 $10 \mu\text{m}$ よりも小さく、230GHz 帯域への高周波化・両サイドバンド分離方式化が問題なく行えると判断出来た。次に、230GHz 帯域用の 2SB フィルターの設計・試作・測定を行った結果、設計値と測定値の周波数特性のずれは約 1GHz と十分小さく、サイドバンド分離比は 15dB 程度が得られた。この結果を元にフィルターの設計を修正し、Local カプラ・Divider も含めた搭載用フィルターを現在製作中である。

本講演では、主にこのフィルター特性のシミュレーション・実測結果比較や、実際に搭載した際の運用・観測結果等についての報告を行う。