

V45b

ハイブリッドカップラ及びBPFを用いた新型SSBミクサの提案

長谷川 豊、和田垣 智也、木村 公洋、小川 英夫、大西 利和、前澤 裕之、村岡 和幸 (大阪府立大学)、浅山 信一郎 (国立天文台)、水野 亮、中島 拓、鈴木 和司 (名古屋大学)

我々は、導波管型ハイブリットカップラ及び帯域通過フィルタ (BPF) を結合した導波管回路を用いた、ミリ波帯における新しいタイプのシングルサイドバンドミクサ (SSB ミクサ) を開発を行っている。従来のSSB ミクサでは準光学方式でイメージ帯域をフィルタリングしていたが、それでは挿入損失が大きくなり、また可動部分の経年劣化が生じる等の問題点があった。また近年、2つのDSB ミクサをバランスさせた両サイドバンド分離ミクサ (2SB ミクサ) が実用化されたが、長期間の運用によるミクサ素子 (SIS 素子など) の性能劣化等が原因でサイドバンド分離比 (IRR) が変動する事が懸念される。

我々が提案する新方式では、ハイブリットカップラの2つの出力ポートにBPFを結合し、その先に電波吸収体を設置した導波管回路を用いる。ここで、BPFの通過帯域をイメージ帯域に調整すると、イメージ帯域信号は吸収体によって終端されるので、回路全体で見ればイメージ帯域阻止フィルタとして扱うことができる。これを受信機系に組み込むことで、SSB ミクサを実現する。本方式は準光学方式に比べるとコンパクトで、光学系のアライメントが必要でない。その上IRRが導波管回路の特性によって定まるため経年劣化の心配がなく、設計・シミュレーションの段階でIRRをある程度決定する事が可能となる利点がある。またミリ波ネットワークアナライザを用いてサイドバンド分離比を実測できる点も魅力的である。

本講演では、設計した導波管回路のシミュレーション結果を中心に、開発状況の報告を行う。