

V31b IF 帯用 3 dB ブランチラインカプラーの設計・評価

安藤 浩哉、塚本 武彦、杉浦 藤虎 (豊田高専)、浅山 信一郎、木村 公洋、米倉 覚則、小川 英夫 (大阪府大 総合科学)、水野 範和、水野 亮、福井 康雄 (名大理)

電波天文学の ALMA 等のプロジェクトで使われるサイドバンドセパレーションミキサ開発において、SIS ミキサーが動作する環境で使用が可能な IF 帯用 3 dB ブランチラインカプラーの開発が急務である。このカプラーの帯域は 4 GHz ~ 8 GHz であり、中心周波数 6 GHz に対して帯域幅が 4 GHz、つまり比帯域にして 66.6% のものを用意する必要がある。

今回、我々はラダーの本数が任意の 3 dB ブランチラインカプラーの S パラメータに関する特性を数値解析的に求める手法を見出した。勿論、この手法で RF 導波管用のカプラーに関しても考察が十分可能である。今回は、ラダーの本数が 5 本の場合の IF 帯用 3 dB ブランチラインカプラーについて考察した。その結果、 S_{41} のアイソレーション (20 dB 以下) の範囲が比帯域 66.6% 以上の 3 dB カプラーが実現できる条件を見出し、実際に設計・評価を行うことができた。

数値解析の結果によると、位相差 ($\angle S_{31} - \angle S_{21}$) は 90 ± 1 度以内であり、3 dB 出力の差 ($20 \log |S_{21}| - 20 \log |S_{31}|$) もほぼ ± 1 dB 以内であった。評価結果等の詳細は、当日発表する。