

V41b 電波天文学用広帯域 IF90度ハイブリッドの開発

安藤 浩哉、塚本 武彦、杉浦 藤虎（豊田高専）、浅山 信一郎、米倉 覚則、小川英夫（大阪府大総合科学）、水野 亮（名大STE研）、南谷 哲宏、水野 範和、大西利和、福井 康雄（名大理）

ALMA 計画では、RF 周波数で比帯域 ($\Delta f/f_c$) 18.8% ~ 35.9%、IF 周波数では例えば 4GHz ~ 8GHz (比帯域 66.6%) や 4GHz ~ 12GHz (比帯域 100%) という広帯域で動作する高周波コンポーネントを開発する必要がある。我々は、既に広帯域の RF90 度ハイブリッドの設計と製作を行い、SSB 受信器での動作確認を終えている。今回、広帯域な IF90 度ハイブリッドの開発を行なったので報告する。

90 度ハイブリッドなどの高周波カプラの設計方法の一つに、偶モードと奇モードに着目して 4 ポート回路を 2 ポート回路に置き換える設計手法がある。しかしながら、この方法では、入力側のアイソレーションや反射特性の改善に限界がある。そこで、我々は RF90 度ハイブリッドの設計手法を IF90 度ハイブリッドにも適用して、入力側のアイソレーションや反射特性の改善を図った。

その結果、IF90 度ハイブリッドの結合部 1 つを 2 つの特性インピーダンスで特徴づけて設計をおこなうことで、入力側のアイソレーションや反射特性がかなり改善できることが分かった。(例えば、入出力ポートのインピーダンスが Z_0 、比帯域 66.6% のカプラで、結合部を特徴づける特性インピーダンスを $2.55Z_0$ と $0.9Z_0$ にすると、 S_{21} および S_{31} が $-3\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ 、入力側のアイソレーションや反射に関しては設計上 -40dB 以下に改善できる。) 比帯域 100% のカプラを含めた結果の詳細については、当日報告する。