

V55b 安定性を重視した低雑音 HEMT アンプの開発

小嶋 崇文、阿部 安宏、黒住 聡丈、稲岡 和也、木村 公洋、中島 拓、米倉 覚則、小川 英夫
(大阪府大 理)、原 淳 (日本通信機)

現在我々は低雑音 HEMT アンプの開発を進めている。これまで 4-8 GHz 帯において試作を行い、低温特性測定系の整備を行ってきた。試作にはその容易さや物理的強度を考慮し、パッケージタイプの HEMT 素子 (FHX76LP) を使用して常温の S-parameter および Noise-parameter を使用して設計してきた (小嶋他、2006 秋季年会)。

今回、雑音特性の向上・広帯域化を図るためにベアチップタイプ素子 (FHX76X) を使用したアンプの開発を新たに進めている。設計は「雑音温度最小」、「利得の確保およびその平坦性」そして「低反射損」を前提として進めた。さらに集中定数素子は高周波特性を考慮し、分布定数素子は高度な伝送線路モデルを用いて、バイアス回路も含めてより実物に近くなるように設計した。また、アンプは帯域内のみ特性に問題が無ければ良いわけではなく、帯域外の発振によって周波数特性に歪みを生じる場合がある。したがって、HEMT 素子が利得を持つすべての周波数で安定性を確認しておく必要がある。これを、2 ポート回路の安定性 ($K > 1$ 、 $B1 > 0$) および段間安定性 (ナイキストの安定判別法) の 2 つを用いて調べ、発振が起こらないように細心の注意を払った。さらに、超伝導受信機の IF 初段アンプに用いることを想定し、HEMT 素子は 4 K における低消費電力時のパラメータを使用して設計を行った。

本講演では HEMT アンプの開発について進捗状況を報告する。