

V65b 超伝導ミクサ用冷却 HEMT 増幅器の開発

小嶋 崇文、阿部 安宏、稲岡 和也、木村 公洋、中島 拓、米倉 覚則、小川 英夫 (大阪府大 理)

ミリ波サブミリ波領域において超伝導ミクサは量子限界に迫る低雑音性能によって広く使用されている。現在これらのミクサに対して、より低雑音、広帯域な特性を追求することが求められている。このためには、超伝導ミクサに接続する初段中間周波増幅器との整合をいかに取るかがこの鍵を握っている。初段中間周波増幅器には HEMT(High Electron Mobility Transistor) が用いられている。

我々はまず、AWR 社の Microwave Office を用いて 4-8 GHz 帯の HEMT 増幅器の設計を進めている。設計方針は「雑音温度最小」、「利得の確保」、「利得平坦性 (± 0.5 dB) 」および「出力リターンロス (> 20 dB) 」である。また各回路の安定性 ($K > 1$ 、 $B1 > 0$) を前提にし、さらに多段アンプの場合は段間安定度を調べ、アンプ全体の安定性を評価した。現在 FHX76LP 素子を使用して雑音温度 40 K(常温)、利得 30 dB 以上 (3 段) の設計値を得た。

我々はこれらを実現するために基板加工機を導入した。さらに低温における雑音特性測定のための装置整備を行っている。今後さらに帯域を広げる設計を進める予定である。

講演では HEMT 増幅器の設計、製作などの進捗状況について報告を行う。