

**V60b ALMA Band 4 SIS ミクサ用バイアス回路の開発（6線式）**

鈴木孝清、岩下浩幸、浅山信一郎（国立天文台）他 ALMA Band 4 グループ

SIS 素子は極低温で動作するものであるが、システム雑音や受信機安定性との関係から素子にはより安定な直流バイアスがかかる必要がある。SIS 素子はバイアスを変化させたりローカル信号を変えたりすると I-V 特性が多様に変化し、場合によっては負性インピーダンスの特性を示す。従来のバイアス回路は「定電圧」型のバイアス機能であったが、素子の負性インピーダンスに対して発振気味で雑音が大きくなる難点があった。そこで ALMA 計画では、従来の素子バイアス電圧をネガティブフィードバックさせる 4 線式回路に加え、素子のインピーダンスが負性インピーダンスを示すときでも定電圧動作となるように素子に並列にダンピング抵抗をつけて発振を抑える手法が取られている。ダンピング抵抗を用いると、4 線式のままでは正確な I-V 特性が得られないため、素子のバイアス電流値もフィードバックさせる「6 線式回路」が必要となる。

我々は、6 線式バイアス回路の有効性を確認するため、試作バイアスボックスを製作し実験を行った。その際超伝導素子の実験は冷却等で時間がかかるため、予備実験として負性インピーダンスを示すトンネルダイオードを用いて実験を行った。その結果、従来の 4 線式回路では負性インピーダンス素子のインピーダンス偏移点で異常発振が生じ（定電圧回路の半導体遅延時間や LPF ( $F_c=1$  mS) 遅延時間等で定電圧動作が機能せず)、6 線式回路ではダンピング抵抗によりインピーダンス偏移点での偏移現象が僅かとなり、定電圧動作が機能することを確認した。現在 Band4 の SIS ミクサに 6 線式バイアス回路でバイアスをかけて、アラン分散等を測定して安定性等の評価を行っている。

本年会では、これらの進捗状況について報告する。