

V108b 冷却低雑音アンプの広帯域ノイズパラメータ評価系の構築

高橋宏明 (電気通信大学), 小嶋崇文, 新関康昭 (国立天文台), 酒井剛 (電気通信大学)

電波天文観測に用いられるヘテロダイン受信機の同時受信帯域の広帯域化について検討している。サブミリ波観測におけるヘテロダイン受信機はRF帯域が100 GHzを超えるものがある一方、受信機から出力されるIF帯域は4-8 GHz程度に留まっている。これはミキサと低雑音アンプの帯域幅に関わらず、インピーダンス整合を取るためのアイソレータの通過帯域がIF帯域のボトルネックとなっているためである。よって今後低雑音性能を維持したままIFを広帯域化していく上でアイソレータではなくミキサ低雑音アンプ双方のインピーダンスを見込んだ整合回路を用いることが望ましいと考えられる。今回は低雑音アンプ側に着目し、整合回路の設計に必要なパラメータとして雑音温度が各周波数で最小となるような信号源インピーダンス (ノイズパラメータ) を評価する。通常、ノイズパラメータはインピーダンスチューナを用いたロードプル測定法により評価されるが、デュワー内に非同軸タイプの被測定デバイスが存在する場合、ノイズパラメータ評価に必要なキャリブレーションが困難なものとなる。そこで、非同軸タイプのデバイス特性評価に有効な冷却 Thru-Reflect-Line(TRL) 校正 (高橋ほか、2015年秋季年会) によりデュワー内デバイスの極低温におけるノイズパラメータを評価することを検討している。今回、クライオスタット内で低雑音アンプのノイズパラメータを評価するための広帯域雑音温度測定系を構築した。本測定系による3-22 GHz帯低雑音アンプ (Low Noise Factory) の50 Ω系における雑音温度測定では全帯域でメーカーのデータシート値とリーズナブルに一致する結果を得た。今後は本測定系を使用して、冷却TRL校正により低雑音アンプのノイズパラメータを広帯域で評価する予定である。本講演では広帯域ノイズパラメータ評価系の整備状況と冷却低雑音アンプのノイズパラメータ評価結果を報告したい。