

V74a 高温超伝導フィルタによる 2GHz 帯電波天文用受信機の広帯域化と混信排除

川合 栄治、中島 潤一、竹内 央、久保木 裕充、近藤 哲朗 (通信総研)

国際標準の携帯電話 IMT-2000 の運用開始により、通信総合研究所鹿島 3.4 m アンテナの S 帯 (2.2GHz 帯) 受信帯域内に混信波が強く入り、2002 年 3 月に受信機後段で飽和が発生して受信が困難になった。

S 帯は測地 VLBI 観測、連続波天体のスペクトル指数決定、パルサーのタイミング観測でも使用する重要な観測周波数である。初期の対策として、常温のバンドパスフィルタを LNA 出力後に挿入し受信可能となったが、混信波の減衰量を確保するために受信帯域は狭くなった。特に IMT-2000 などの基地局、無線 LAN などは周波数、距離ともに近接して強力な電波が発射されるため、多段フィルタによって連続波観測で重要な通過帯域が狭くなり、また通過損失からシステム温度の上昇も伴う。

そこで今回、常温のバンドパスフィルタに替えて、急峻な遮断特性を有し、かつ広帯域な高温超伝導 (HTS) フィルタを設置した。HTS フィルタは急峻な遮断特性をもつため、遮断周波数を常温フィルタの 2250MHz (混信波から 80MHz) に対して 2193MHz (混信波から 23MHz) に設定することができ、使用可能な周波数帯域幅を 57MHz 拡大することができた。

今回は LNA 出力にフィルタを設置しているが、HTS フィルタユニットは直径 60mm と小型なためデューワー内部の LNA 入力前部への設置が可能である。また、挿入損失も小さいので、HTS フィルタを使用すればシステム雑音温度の増加を最小限にしつつ、LNA が飽和するような強い混信波があっても近接周波数で宇宙電波の観測が可能である。本研究は (株) デンソーとの共同開発によるものであり、関係者に感謝いたします。