

筑波大学機関報告

宮本祐介、中井直正、瀬田益道、荒井均、扇野光俊、二本松佳樹、
他 32m 運用グループ (筑波大学)、栗原忍、他宇宙測地グループ (国土地理院)

1 はじめに

筑波大学宇宙観測研究室では国土地理院つくば 32m 望遠鏡の 20GHz 帯を用いた単一鏡観測、測地 VLBI また大学連携 VLBI 観測を進めている。2010 年 7 月の落雷によって故障した S/X バンドと K バンドを切り替えるミラーのエンコーダの交換・復旧が終わり、現在、本観測に向けての全天ポインティングを行っている。ここではその間に行った 20GHz 帯受信機メンテナンスで受信器出力安定性の向上が見られたので報告する。

2 20GHz 帯受信機の整備

受信器出力の時間安定化は観測効率向上のために重要である。20GHz 帯受信システム安定性の調査から、0.05 dB 程度のパルス的変動が約 30 分周期で起こっており (図 1)、受信器の出力安定時間は 20 – 30 秒程度しかないことが分かった (図 2)。ここで受信器出力安定時間はアラン分散を用いて評価している。この出力変動を解析した結果、これは第一中間周波数変換部 (第一 IF) が設置されている部屋 (K 帯シェルター) の温度変動と同期しており (図 3)、さら

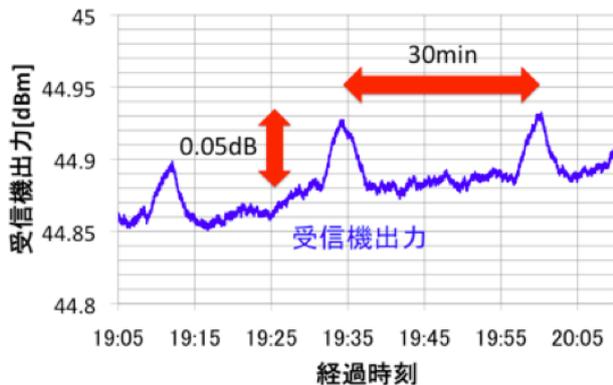


図 1. 受信器出力 (温度安定化対策前) の時間変動

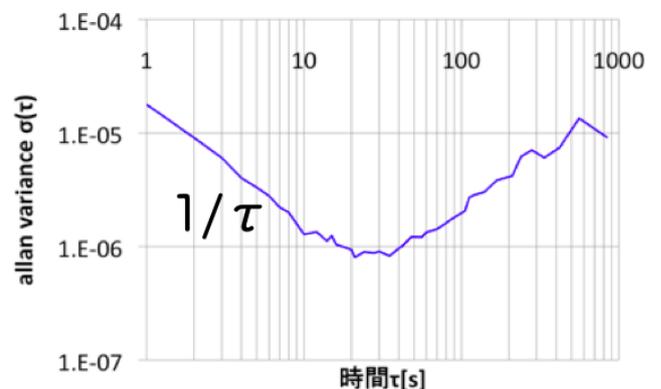


図 2. 図 1 の場合のアラン分散

に、ここを通る 20GHz 帯同軸ケーブル（～ 5 m）の温度変動による伝送損失変動が出力変動の主原因であることが明らかになった。この結果を踏まえ、断熱材を用いて同軸ケーブルの温度変動を室温変動の 10 分の 1（0.4℃）に抑えた結果（図 4）、受信器出力安定時間を 100 秒までのぼすことに成功した（図 5、6）（二本松 他、日本天文学会 2010 秋期年会 V39）。

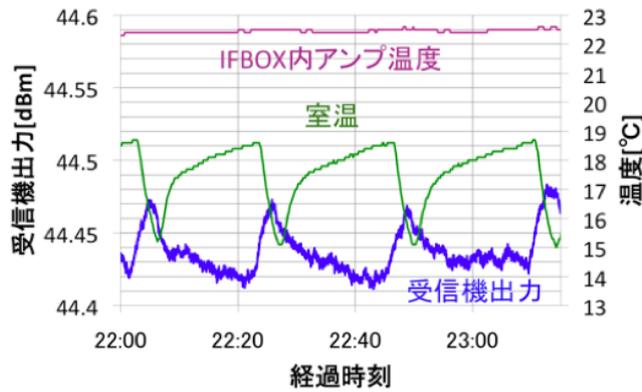


図 3. 受信器出力(青)、K 帯シェルターの室温(緑)、第一 IF 筐体内アンプの温度(赤)の時間変動

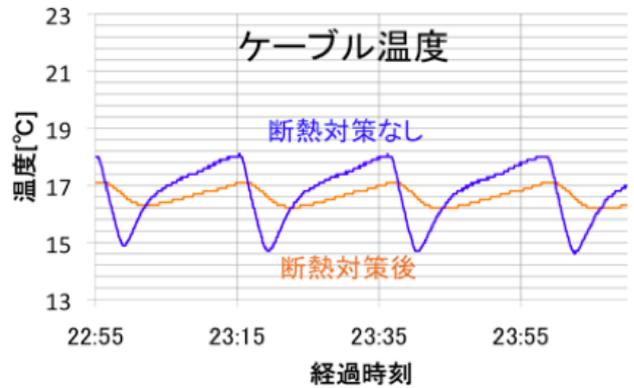


図 4. 断熱対策なし(青)と断熱対策あり(橙)の 20GHz 帯同軸ケーブル温度の時間変動

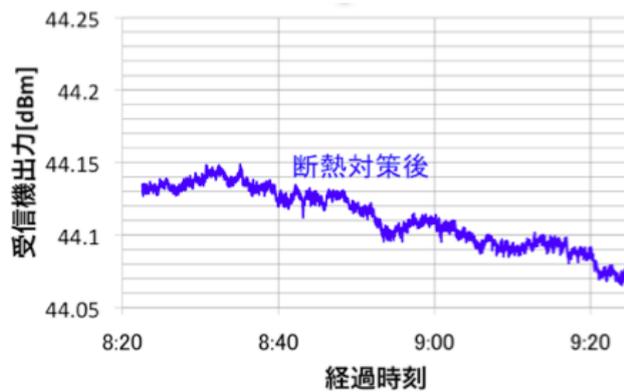


図 5. 同軸ケーブル温度安定化対策後の受信器出力の時間変動

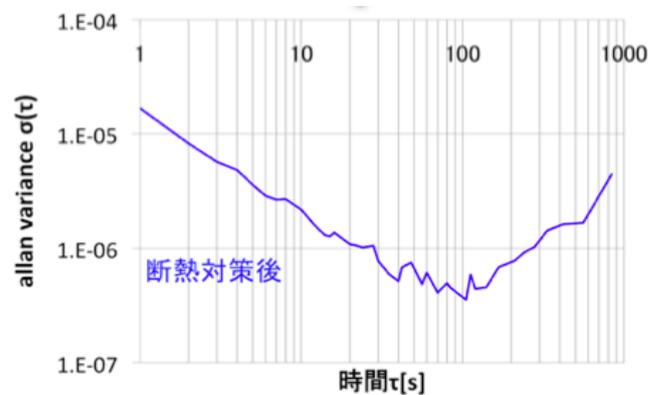


図 6. 図 5 の場合のアラン分散

3 まとめ・今後の予定

20GHz 帯受信器（同軸ケーブル）の温度安定化対策により、受信器出力安定時間を～20 秒から 100 秒までのぼすことに成功した。20GHz 帯での全天ポインティングが終了し、器差ファイルを交換し次第、単一鏡観測、測地 VLBI 観測、大学連携 VLBI 観測を再開する。