

8 GHz 冷却受信システムの T_{sys} 悪化について（続）

藤沢健太（山口大学）

1. はじめに

8 GHz 受信機の T_{sys} 悪化について、第1レポートで報告した。8月18日、問題点の分離を行うために、(1) 常温吸収体をかぶせた状態でノイズソースのON/OFFを行う、(2) シンセサイザのトーン信号を注入して、受信機で飽和していないか確かめる（直線性）、という2つの測定を行った。

2. 常温吸収体+ノイズソース

常温吸収体をかぶせた状態では、特定の雑音温度が受信機に注入されている (T_R)。さらにノイズソースの雑音を重畳する ($T_R + T_{NS}$) と、2つの既知の雑音温度での受信機出力 (P_R 、 $P_R + P_{NS}$) が得られ、これから受信機雑音温度がシステム雑音温度から分離して測定できる。ここで受信機雑音温度と呼んでいるのは、常温吸収体をかぶせたホーン先端から後段（給電部、受信機、IF系）の等価雑音温度である。受信機雑音温度 T_{RX} は次の式で表される。

$$T_{RX} = \frac{T_R(1-Y) + T_{NS}}{Y-1}$$

$$Y \equiv 10^{\frac{P_{R+NS} - P_R}{10}}$$

測定はIFで行った。なお、参考としてアブソーバをかぶせない状態での測定もあわせて行った。これは大気を含んだシステム雑音温度の測定に相当し、今回の結果との比較、第1レポートの結果の再現性を確認することを目的としている。

結果を表1に示す。受信機雑音温度が208 K (RHCP)、230 K (LHCP) という結果であり、システム雑音温度の測定結果とほぼ一致している。これはシステム雑音温度のほとんど全てを受信機雑音温度が占めていることを表している。

なお、システム雑音温度の測定結果は第1レポートの結果より20、27 K増加しているが、これは測定精度の問題と大気の影響によるものと思われる（今回の測定は仰角=11度で行った）。

表 1. 受信機雑音温度の測定結果

チャンネル 偏波	ダミー ロード	ノイズ ソース	パワー dBm	受信機雑音温度 システム雑音温度
CH 1 LHCP	R	NS ON	-8.920	$T_{RX} = 229.9 \text{ K}$
		NS OFF	-9.479	
	Sky	NS ON	-11.566	$T_{sys} = 224.6 \text{ K}$
		NS OFF	-12.781	
CH 2 RHCP	R	NS ON	-11.355	$T_{RX} = 208.1 \text{ K}$
		NS OFF	-11.820	
	Sky	NS ON	-14.220	$T_{sys} = 238.1 \text{ K}$
		NS OFF	-15.155	

3. 直線性の測定

CH 2 (RHCP) のクロスガイドカプラ (ノイズソース注入口、結合係数=20 dB) からシンセサイザで発生したトーン (CW) 信号を注入し、入力と出力の直線性を調べた。シンセサイザにはアジレント 83630L を使い、入力周波数は 8380 MHz とした。83630L は出力の最小調整範囲が -20 dBm なので、シンセサイザとカプラの間に 45 dB のアッテネータを入れて信号強度を調整した。ケーブルは低損失ケーブル (長さ 8 m) を用いた。出力信号は IF (K-4 ビデオコンバータの IF モニタ出力) で測定した。スペアナの設定は、CF = 300 MHz、RB = 100 kHz、VB = 300 Hz で、スペアナ画面上のノイズフロアは -70 dBm である。信号は最低でもノイズフロアから 15 dB 以上となるように設定した。測定結果を表 2 と図 1 に示す。

表 2. 直線性の測定

シンセの出力 dBm	検出された信号 dBm	入力信号強度の目安
-20.0	-56.6	
-15.0	-52.1	ノイズソースと同程度
-10.0	-47.12	常温吸収体と同程度
-5.0	-42.12	
0.0	-37.20	
5.0	-32.34	
10.0	-27.82	
15.0	-25.37	

LINEARITY

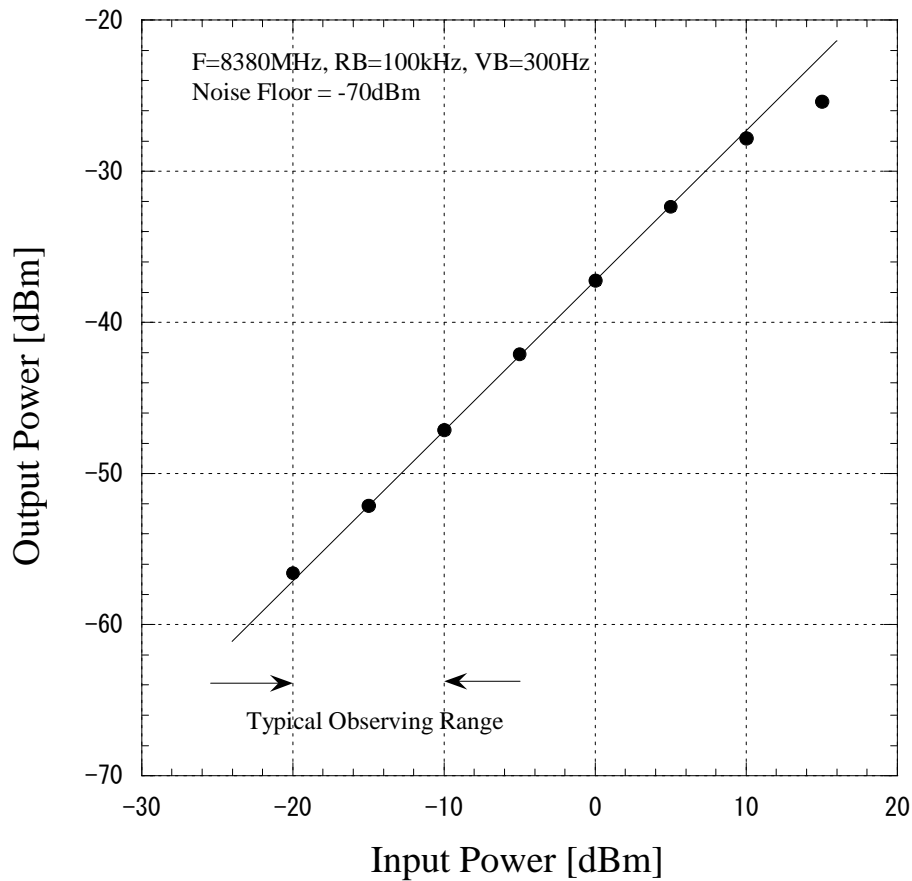


図1. 直線性の測定

システム雑音測定にはノイズソース、常温吸収体などを用いており、今回の測定では入力パワー=-20~-10 dBmの範囲である。明らかに、この範囲では良い直線性を示しており、受信機が飽和している兆候はない。

4. 給電部の目視調査

給電部に異物が付着していないか、目視で調査した。写真を図2 a-dに示す。結果として、異常は認められなかった。



図 2 a. ホーン上部
室内に位置するため、きれいな状態に保たれている。



図 2 b. 上部ホーンカバー
ブローアが吹き付けており、異常な汚れはない。



図 2 c. 第 2 反射鏡

鳩の糞が付着しているが、大きな影響はないと考えられる。



図 2 d. 第 4 反射鏡

外部に直接面しているが、状態は良い。草が伸びてビームにかかっているが、これはほとんど影響ないと考えられる。

==以上==