

8GHz 受信機周辺の温度測定

藤沢健太

1. はじめに

6月24日から27日にかけて8GHz冷却受信機を3.2mアンテナ無線機室内に設置した。受信機が受ける温度変化を測定するために、受信機周辺の温度及びデュア内の温度を1晩モニタした。

2. 測定

測定箇所は以下の通り。

- 1 : 8GHz 受信機のみ
- 2 : トンネル入り口近傍、踏み板の上30cm程度の位置
- 3 : 室内に敷設したケーブル・ホースのみ。固定足場の面から約30cm横の位置
- 4 : デュアモニタ出力電圧 (100K=1Vとして換算)

温度プローブは熱電対 (Jタイプ)。アジレント製データロガーによって10秒毎のデータを取得。

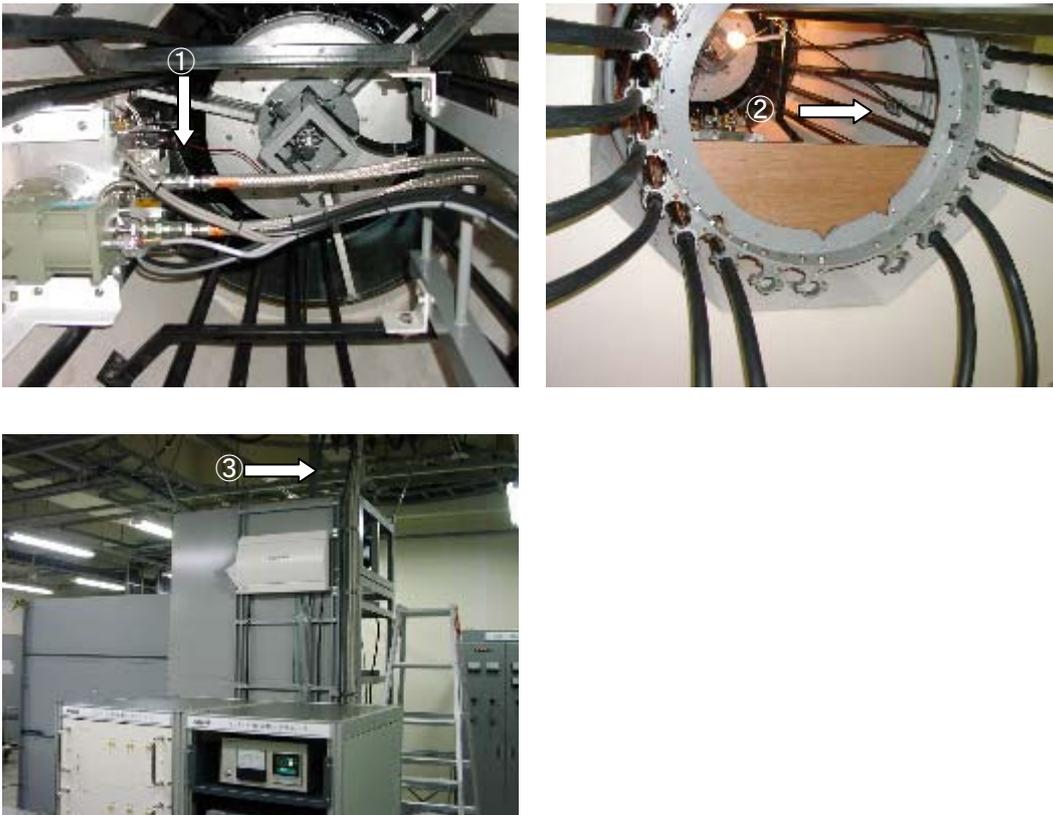


図1. 温度測定箇所

3. 結果

測定結果を図2に示す。黒の実線がデュア内の温度（ただしパネルの表示に対してオフセットが0.5度ほどあると思われる）、上の3本の線が室温である。

3-1. 室温変動

室内（緑）はエアコンの影響で24-26度に保たれているが、トンネル内（青）とデュア横（赤）は全く違った変動を示している。これはトンネル内がエアコンの影響を直接受けていないことを示している。

トンネル内の温度は、測定を開始した16時45分から1時間ほどは温度が高い状態になった。この時間帯はトンネル上部にあるホーン室が西日を受けており温度が高くなっていた。その影響がトンネル内にも現れていると考えられる。トンネル内（青）とデュア横（赤）は約2mの高さの差があり、高い位置にあるデュア横の温度が高くなっていると考えられる。このとき、ホーン室はさらに高い温度になっていたと推定される。日没前後（横軸の36000秒=19時）から外気温も低下し、それにつれてトンネル内の温度も低下している。この傾向は8時間以上続き、その間に温度は約5度低下している。ここで特徴的なのは、トンネル内の温度が低下するにしたがって、短時間の温度変化が激しくなっている点である。横軸の40000秒=20時過ぎごろは0.5度以下のゆらぎは見られるものの、安定して温度が低下している。しかし44000秒=21時過ぎになると、1度から2度程度の急激な温度上昇が観察されるようになる。その後はほとんど連続的に、短時間のうちに1~2度の温度変動が現れ続けている。

この現象は次のように解釈する事が可能である。トンネル内の温度が高かった時間帯では、高温で比重の小さい空気がトンネル内にたまっていたため安定であった。しかし室温に比べてトンネル内の温度が低くなるとレイリー・テイラーの不安定（比重の大きいものが小さいものの上側にある状態で発生する対流不安定）が発生し、トンネル内に室内の暖かい空気が対流して入り込んできているのである。これは室温に対してトンネル内の温度が低い限り継続する。

しかし、17時~19時に見られるトンネル内温度の変動は約1度に達し、しかも室温変動にある程度一致している。これは上記の説明では理解できない。

現在のところ、この温度変化が大きな問題になることはないと考えられる。もし問題になる場合には、常にホーン室からトンネルまでを高温に保っておくか、扇風機などで室内の空気をトンネル内へ積極的に対流させて温度を保持するなどの対策が必要になるかもしれない。

3-2. デュア温度

デュア内の温度変化は室温・トンネル内温度とはまた異なった変動を示している。21時過ぎにピークの18Kに達し、60000秒=01時40分には15Kに戻り、その後は安定している。この温度変動の原因は不明である。受信機雑音温度に対する影響を評価する必要がある。

==以上==

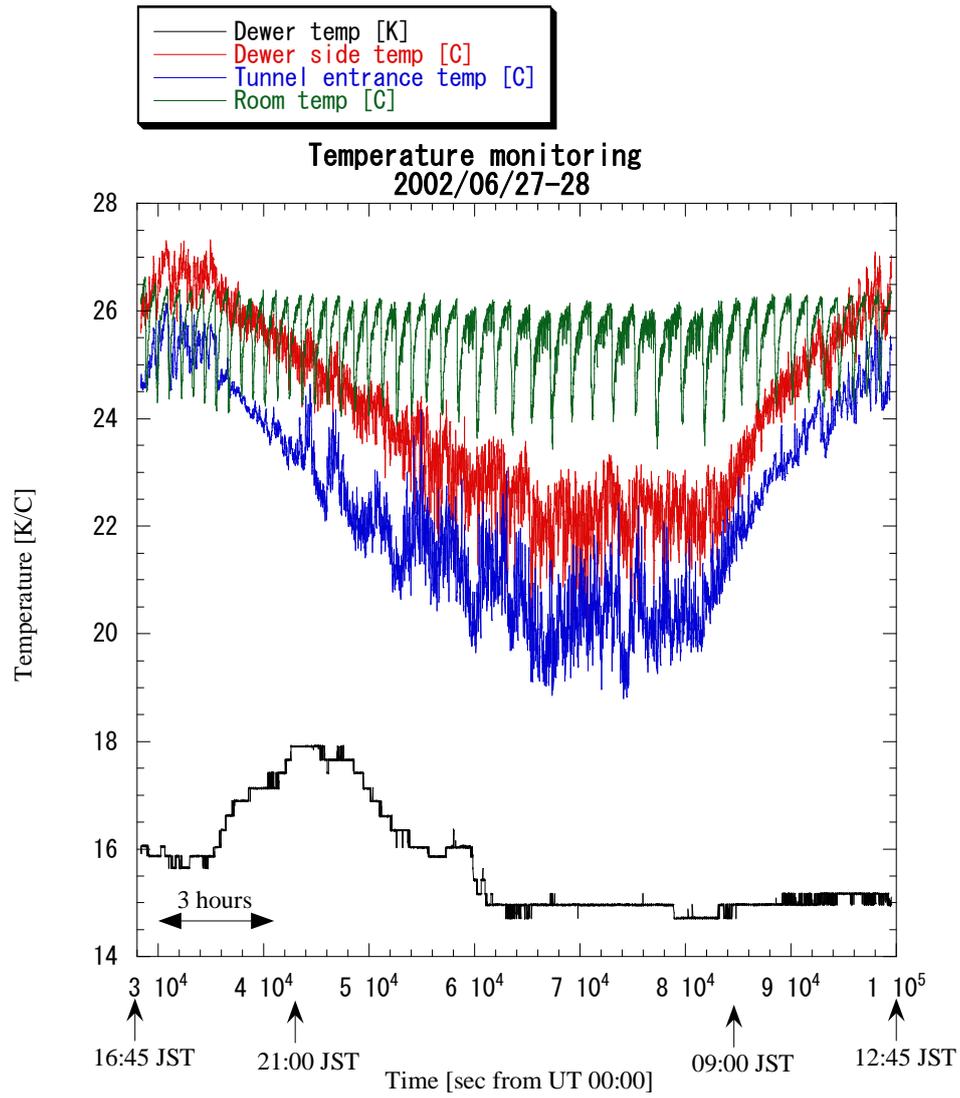


図 2. 室温、デュア内温度の変化

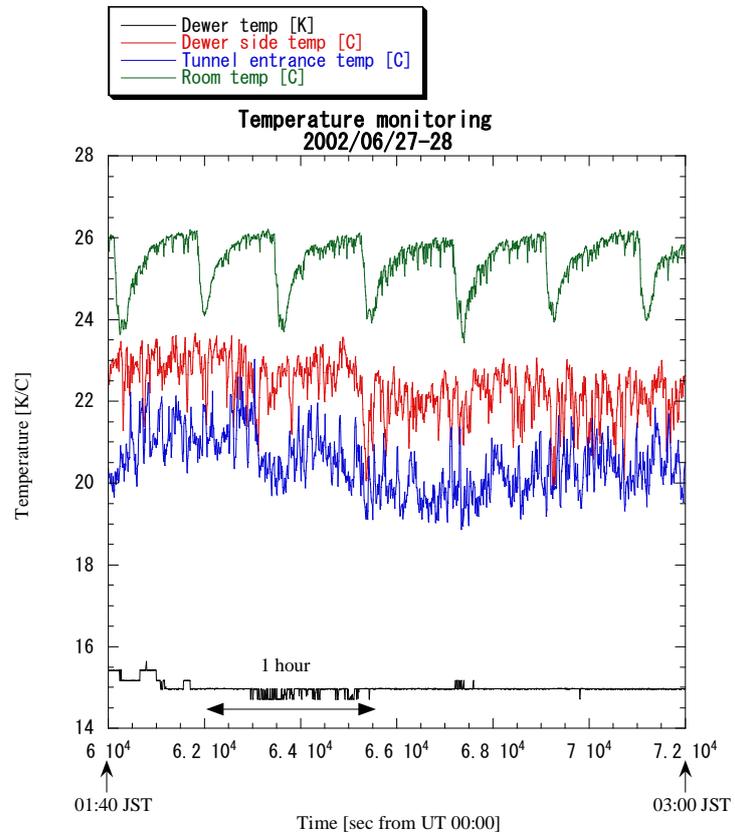
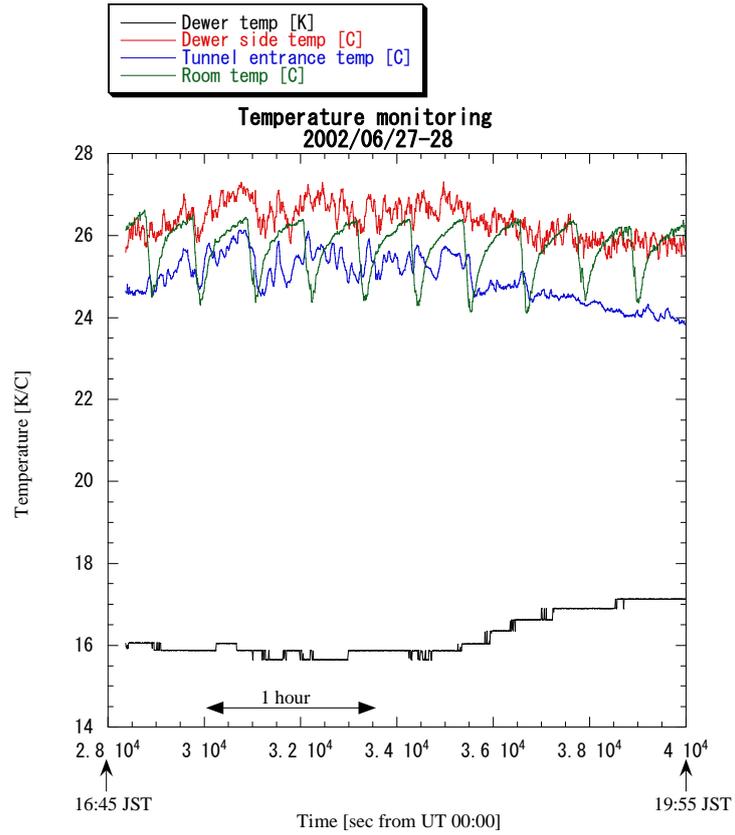


図 3. 温度変動の拡大図