

サーミスタを用いた惑星探査機搭載用気象測器の開発

50429528 竹本 悠人

1. サーミスタを用いた多色温度計

火星着陸機に搭載することを想定した気象測器として、サーミスタを用いた多色温度計の開発が進められている。本研究は、サーミスタの電圧を記録する回路を自作し、それを用いて室内と野外で測定をおこなうことで、測器の開発に必要とされる基礎的な情報を取得した。

2. 多色温度計の原理

空気中に剥き出しの状態で作られたセンサの温度は、日射の吸収、周囲が射出する熱放射の吸収、自身が射出する熱放射、周囲の空気との熱交換、などの過程による熱の出入りによって決まる。日射や熱放射の吸収はセンサ表面の放射率に依存するため、表面の放射率が異なるセンサを同じ場所において測定をおこなうと、それらは異なる温度を示す。多色温度計は、放射率が異なるセンサを複数並べて測定をおこなうことで、センサ温度に影響を及ぼす複数の気象要素の影響を分離して、気温、日射量、熱放射量、風速などを推定する。

3. 製作

本研究は、Arduino 互換ボード(Adafruit Feather M0 Adalogger)を用いて、6つのサーミスタが出力する電圧を温度に変換して記録する装置を作成した。部品を選定して購入、組み立てをおこない、動作させるためのソフトウェアをC言語で書いた。データの出力は、microSD カードにCSVで記録する他、シリアル通信の出力にも対応する。サーミスタは塗料を用いて、白、灰、銀、黒、に塗ったものと、アルミホイルを貼り付けたもの、計5種類を用意した。

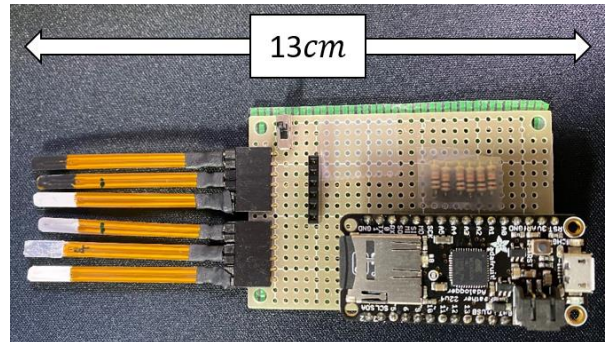


図1：製作した装置

4. 室内実験

暗室内のコントロールされた環境の下で測定をおこなって、作成した多色温度計の動作確認をおこなった。また、日射の強度は投光器を用いて、熱放射の強度はホットプレートを用いて、風速は送風機を用いて、それぞれいくつかの条件下で測定をおこない、その結果から温度計の各パラメタ(日射の吸収率、熱放射の吸収率、熱伝達係数、など)の推定を試みた。

5. アメダスとの比較

アメダス岡山観測所の隣で多色温度計による測定をおこなった。図2は、サーミスタが出力した6つの温度から推定した気温(青)と、アメダスによって観測された気温(橙)である。多色温度計とアメダスの結果はほぼ一致しており、良好な結果といえる。

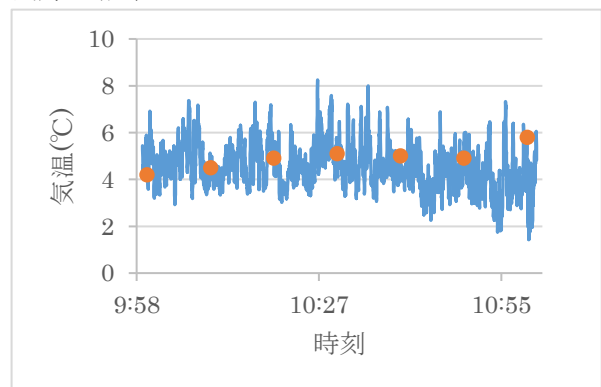


図2：アメダスの気温と推定された気温の比較