

可搬型簡易自作強制通風式気温計の製作

※村上雅則（筑波大 生命環境）・木村富士男（海洋研究開発機構）・林陽生（筑波大 生命環境）

1.背景

都市のヒートアイランド研究などで、AMeDASのような常設観測網の空間分解能では把握できない空間詳細な集中観測や、常設観測点のない地域における気温観測が盛んに行われている。気温の観測精度を上げるには、センサーに放射シールドや強制通風装置などを装備する必要がある。多くの既製の強制通風式気温計は高額な上に、AC電源がない地点には設置できない。自然通風式シェルターは、強制通風式と比較してコストは安くなるが、日中は強制通風式気温計に比べ高温バイアスが生じやすいことが指摘されている。

そこで本研究では、安価（具体的にはセンサーを除いて5000円以内）、かつ、比較的確保が容易であるDC電源を使用した可搬型自作強制通風式気温計の作成マニュアルと、その精度を記す。センサーにはT&D社製のおんどとり Jr. RTR-52を採用した。

2.準備物

TS エルボ($\phi=25\text{mm}$)、VP 塩ビパイプ($\phi=25\text{mm}$ を10cm)、TS 異径ソケット(25mm $\times$ 50mm)、VU90°エルボ($\phi=50\text{mm}$)、VU 塩ビパイプ($\phi=50\text{mm}$ を10cm)、アルミパイプ($\phi=1.8\text{mm}$ 、厚さ1mmを10cm)、アルミ板(厚さ1mm)、接着剤(コニシ社製ボンドクイック5が良い)、瞬間接着剤、塩ビ用接着剤、ラッカーズプレー(つや消し黒色)、なべ小ねじ(M2 $\times$ 10を3本)と対応するナット(3個)、ひーとん(15mm)、アルミテープ、断熱マット、ドリル、パテ、もしくは、伸縮テープを準備する。これらはホームセンターで入手可能である。また、オリエンタルモーター社製DCファンMD625B-12H(DC12V、0.16A)を準備する。

3.作成方法

まず、筒内でのセンサーへの乱反射を抑えるために、内部を黒色に塗装する。VU90°エルボとDCファンを接着する。VP塩ビパイプとアルミパイプを組み合わせることにより二重通風筒を作成する。これらを図1のように繋ぎ合わせる。なお、詳しい作成方法は陸域環境研究センター報告に投稿予定である。

4.精度検定

作成した測器のセンサー付近の風速を佐藤商事社製の熱線風速計(型式AM-4204)により計測した。その結果、風速は約6m/sであった。AMeDAS測器が4~7m/sであることを考慮しても十分な通風量であると考えられる。

次に、筑波大学陸域環境研究センター内圃場において、

ブリード社製温湿度計(型式PVC-100)との比較を行った。その結果、ブリード社製温湿度計と比較して自作測器は日中やや高い気温を示すが、その差は終日 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 以内に収まること明らかとなった。両者の差(自作-ブリード社)の平均は 0.08°C 、標準偏差は 0.11°C であり、非常に良く一致した。

さらに、AMeDAS気温との比較を行うため、「つくば」の露場において比較を行った。その結果、陸域環境研究センターでの検定と同様に、日中に自作測器の方がやや高い気温を示すが、両者の気温は非常に良く一致した。全天日射量が大きくなるにつれ、気温差のばらつきが大きくなる傾向が確認されたが、測器間の気温差と全天日射量の線形回帰式の傾きは非常に小さく、放射の影響が抑えられていることが明らかとなった。両者の差(自作-AMeDAS)の平均は 0.16°C 、標準偏差は 0.13°C であり、AMeDAS測器と比較しても、非常に高い精度であることが明らかとなった。

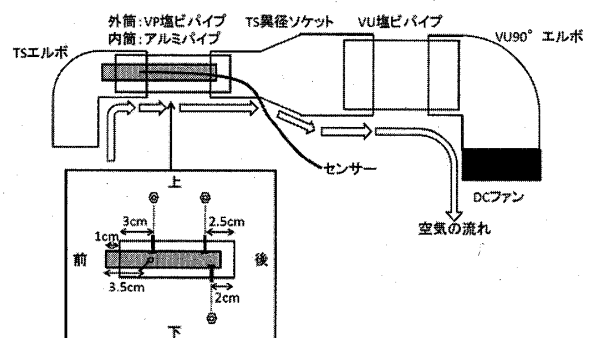


図1: 測器の構造概略図。

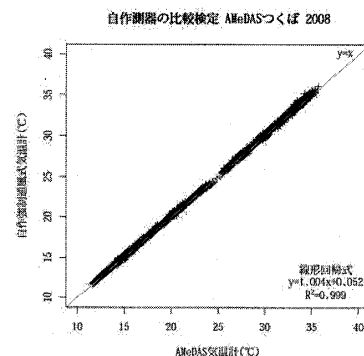


図2: 自作測器とAMeDAS測器の気温の散布図。

謝辞

本研究は、気象庁、気象研究所、高層气象台、オリエンタルモーター株式会社アカデミックサポートのご協力・ご支援により実施された。感謝致します。

測器に関するお問い合わせは s0830302@u.tsukuba.ac.jp まで。