

赤外線を使った温度計について

戸山高校 1年 阿部晴彰

1 動機と目的

非接触型体温計は本当に正確なのか気になる、赤外線センサーについて調べたいと考えた。今回の実験では赤外線センサーを応用した非接触型温度計や生体センサーの仕組みを考え、また、実際に赤外線センサーを用いた非接触型体温計を作成するため、赤外線センサーと電圧の関係などを調べたのでその詳細を説明する。

2 方法

実験1 焦電型赤外線センサーを使い図1の回路を組み、センサーに指やはんだごてを近づけた時のオシロスコープで電圧の変化を調べた。

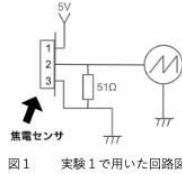


図1 実験1で用いた回路図

実験2 サーモパイルセンサーをテスターに直接つなぎ、(図2)センサーに指やはんだごてを近づけた時の電圧を調べた。また、センサーとはんだごての距離を変えて、それによる電圧の変化を調べた。

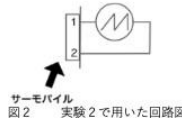


図2 実験2で用いた回路図

実験3 サーモパイルセンサーを増幅回路を使ってデジタルマルチメーターとつなぎ、センサー10cmの距離をあけ対象物に向けた。このときの市販の放射温度計(IR-309)で測った対象物の表面の温度と、サーモパイルセンサーの電圧の関係をデジタルマルチメーターで調べた。

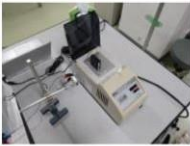


図3 実験3で用いた装置

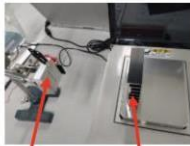


図4 実験3で用いた装置
(センサー部分)

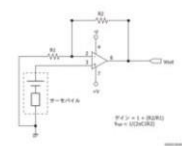


図5 実験3で用いた回路図

3 結果

実験1 焦電型赤外線センサーを使い図1の回路を組み、センサーに指やはんだごてを近づけた時のオシロスコープで電圧の変化を調べた。

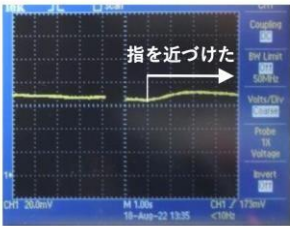


図6 実験1でのオシロスコープの様子
指を近づけたところから電圧が上がっている

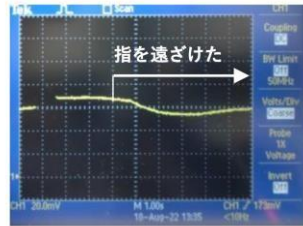


図7 実験1でのオシロスコープの様子
指を離れたところから電圧が下がっている

実験2 指よりもはんだごてを近づけた時のほうが、電圧が高かった。またセンサーとはんだごての距離を離すと、電圧は下がった。

実験3 対象物の温度が上がるとサーモパイルセンサーの電圧も高くなった。

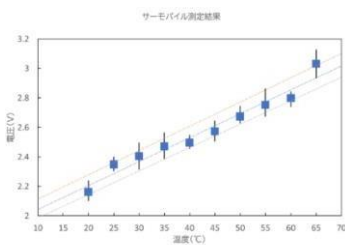
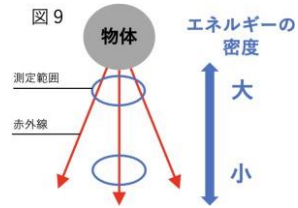


図8 市販の放射体温計で測った対象物の温度とセンサーに流れた電圧の関係

4 考察

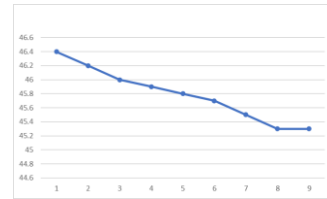
実験1で、焦電センサーに指を近づけたままにしたり、指を遠ざけてしばらく待つと電圧が元に戻ったことから、焦電センサーは温度の変化を感知していると考えられる。実験2で、サーモパイルセンサーに指を近づけた時より、はんだごてを近づけたときの方が電圧が高くなったことから、サーモパイルセンサーは温度によって電圧を変えられると考えられる。また、センサーとはんだごての距離を遠ざけると電圧が低くなった。これは、はんだごてから放射されるエネルギーの密度が小さくなったためと考えられる(図9)。



実験3では、正確な関係はわからないが、対象物の温度が上がると電圧も上がることがわかった。またこのことから、サーモパイルセンサーの電圧から対象の温度を推測することができることが分かった。

5 結論

温度計にサーモパイルセンサーが使われ、焦電センサーが生体センサーに使われるのは、サーモパイルセンサーは正確な温度を測ることができ、焦電センサーが温度の変化を感知するセンサーであるためだとわかった。またサーモパイルセンサーは対象物との距離が離れるとエネルギーの密度が小さくなり、電圧も下がるということが分かった。



センサーから回路への導線

図10は今回使った実験装置の模式図であるが、今回の研究では図のようにセンサーから回路との間に距離があり、その間をジャンパーで繋いでいた。しかし、このジャンパーの部分でノイズが発生した要因だと考えられる。改善策としては、センサーを止めていたブレッドボードに直接回路を組むことが挙げられる。

図10

