

簡易赤外線センサによる人体検知センサの性能向上

Enhancement of human detecting system using

○学 藤田敦大（高知工大），◎正 岡宏一（高知工大），立花邦彦（高知工大），
Atuhiro FUJITA, Kochi University of Technology, 185 Miyanoguchi, Tosayamada, kami, Kochi, 782-8502 Japan
Koichi OKA, Kochi University of Technology, 185 Miyanoguchi, Tosayamada, kami, Kochi, 782-8502 Japan
Kunihiko TACHIBANA, Kochi University of Technology, 185 Miyanoguchi, Tosayamada, kami, Kochi, 782-8502 Japan

Key Words: Manuscript, Format, Font, Title, Authors' Names

1. はじめに

防犯用や工場での安全対策のための人検知センサとして、赤外線センサがよく用いられている。一般的に使われているセンサは焦電型センサであり、焦電型センサにはアクティブ型とパッシブ型があり、パッシブ型は人だけを検知する利点があるが、赤外線量の変化が起きないと、出力がなくなる問題がある。従って、ある検出範囲に検出対象があっても、静止している場合には、検出をすることができないという問題がある。一部のセンサではチョッピングを行うことで検出対象が静止していても検出することが可能のように作られているが、このタイプのセンサは高価で誰でも購入することができない。本研究ではこの問題のための対策として、センサを動かすことにより、静止した人も検知することを考えたのでこのことについて示す。

2. 焦電型センサ

焦電型センサは多くのメーカーから市販されているが、今回の実験においては、入手が容易なパナソニック電工社のデジタル出力タイプの製品を使用した。

2.1 センサ

センサは、図1に示すように、レンズとセンサ、光学フィルタ及びアンプ回路等によって構成されている。

2.2 提案原理

静止した人を検知するために、センサ自体を動かすことを提案する。このことでセンサ側には検出対象が動いているという状態にすると考えられる。また、赤外線センサの検出エリアは、それぞれのセンサ型式によって違っていることに着目し、検出エリア特性の異なった赤外線センサを組み合わせることにより、検出率の向上が確かであると考えられ、今回の実験は検出範囲を3[m]程度まで、という条件において試作品を製作し、センサを固定した場合と揺動させた場合の、検出率の違いについて実験を行ったのでその結果を示す。

3. 実験方法

3.1 試作装置

図2に試作したセンサの写真を示す。図に示すようにアクリルに形式のちがう2つの赤外線センサを取りつけてある。そのアクリル板は下部のモータとギヤ、リンク機構により横方向に揺動するようにした簡易の揺動機構を製作した。揺動速度はモータ回転数を変えることにより可変可能のようにしている。図2に実験で使用したセンサ揺動機構と、センサの取付状況が分かる写真を示す。

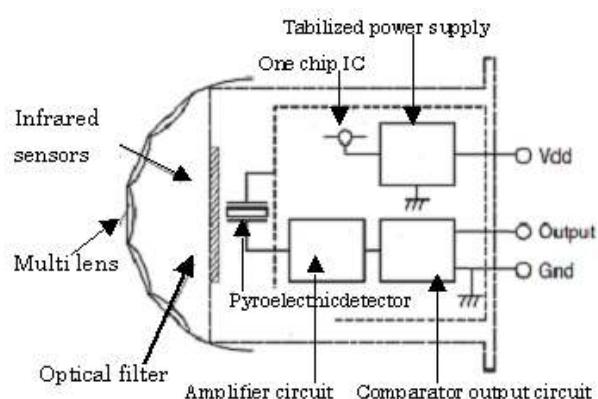


Fig.1 Pyroelectricity type sensor configuration

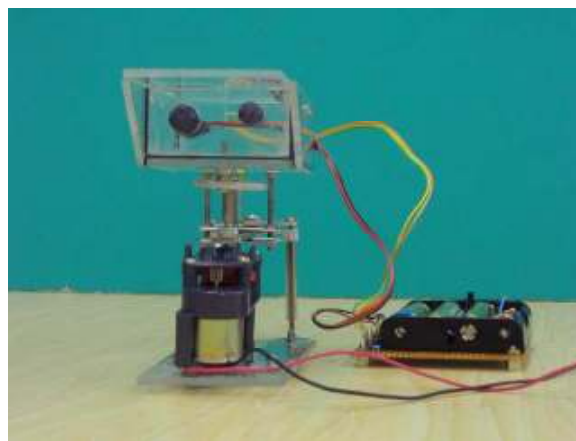


Fig.2 Sensor and oscillation mechanism

3.2 センサと人の配置

図3に示すように、センサと検出対象である人とを配置した。

3.3 計測方法

図4に示すように、センサ出力を、データコレクタを介してパソコンに記録した。また、赤外線カメラで人の表面温度及び背景温度を測定した。

3.4 センサ固定での実験

基準となるデータを取得するために、センサを固定し、人が検出範囲内で、横方向に移動及び静止した場合のセンサ出力を測定した。

3.5 センサ振動での実験

人が静止した場合、および移動した場合のセンサ出力を測定した。

4. 実験結果

4.1 センサ固定

基準となるデータを取得するために、センサを固定し人が検出範囲内で横方向に移動及び静止した場合で実験を行った。実験結果を図5に示す。検出対象が動いている場合には連続的に検出できていることがわかる、人が移動方向を転換するために一時的に動きが止まった箇所では、センサ出力も「零」となっている。一方、このように検出対象が動いていた後に静止した場合、センサ固有の時定数で決まる時間が経過した後、検出が出来なくなることがわかった。

4.2 センサ振動

センサ振動機構を使用し、人が静止した場合と移動した場合のセンサ出力を測定した。実験結果を図6に示す。センサを動かした場合、検出範囲内に検出対象物ではない熱源が存在すると、この熱源も対象物として検出してしまう。背景に熱源となるものが存在しないようにセンサと人とを配置し実験を行った。揺動速度が約 $0.1[\text{rad/s}]$ の場合、検出対象物である人のみを検出しており、背景の温度差が原因となる誤検出は発生していない。しかし、揺動速度が約 $0.5[\text{rad/s}]$ と約 $1[\text{rad/s}]$ の場合、背景の温度差が大きな箇所（例えば、 $23[^\circ\text{C}]$ の壁の横に $27[^\circ\text{C}]$ の棚が置かれている）でセンサが誤検出した。これはセンサ自体の検出特性により、背景の温度差の変化が早い速度で揺動させるとセンサの時定数を超過してしまい、誤検出していると考えられる。

5. まとめ

今回の実験により、検出対象が移動していない場合であっても、センサを揺動させることにより、検出が可能であることを確認した。但し、検出対象の周りの背景温度が一定していて、検出対象の他に熱源が存在しないことが必要である。簡易センサを用いることが大前提であるために、センサ自体の特性を変更することが出来ない。さらに検出範囲の狭いセンサを用いたり、感知した検出対象付近のみを検索するような機構にしたりすることで、誤検出を回避することが出来るのか等、さらなる検出率向上のための課題が残されている。

参考文献

[1] パナソニック電工社 WEB
<http://panasonic-denko.co.jp/ac/j/control/sensor/human/napion/index.jsp>

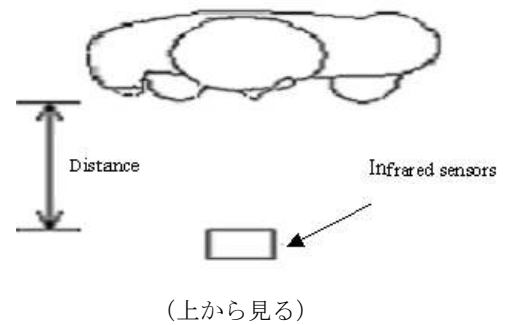


Fig.3 sensor and human placement

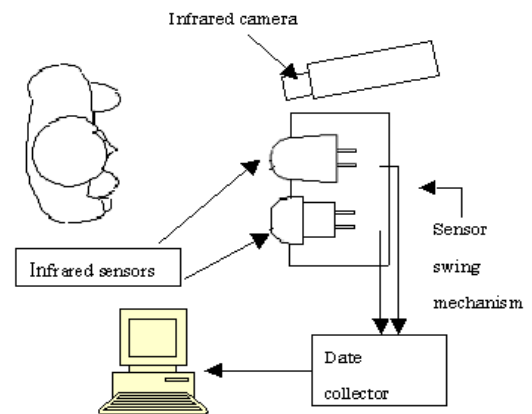


Fig.4 measurement procedure



Fig.5 Experimental results

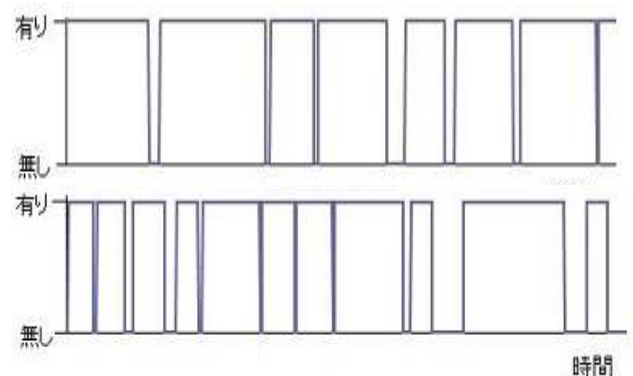


Fig.6 Experimental results