

赤外線センサ群を用いた人物位置推定システムの提案

Infrared sensor group for detecting person's position

保莉佳彦[†]永瀬宏[‡]水野舜[¶]

Yoshihiko Hokari

Hiroshi Nagase

Syun Mizuno

1. まえがき

本研究は、室内の人物位置を間接的に把握する手法を提案する。現在、室内の人物位置を特定する方法として、カメラでの撮影による映像処理が主に用いられている。しかし、人物の出入りを制限され、カメラの使用が難しい場所や、撮影することによりプライバシーの問題が生じる場合にこのような映像処理は適さない。

この問題を解決するために、赤外線センサ群を用いて人物位置を推定する手法をとることにした。赤外線センサは、検知範囲内に誰がいるのかという個体識別は不可能だが、人に特別な仕掛けを施さなくても、存在識別は可能である。

過去に我々は、赤外線センサを用いた室内の人物位置特定・追跡システムの検討を行った[1]。しかし、室内の人物の移動について、理想的な動き情報を使用しており、また、室内の人数にも制限が設けられていた。そこで、今回は室内の人物位置の推定に赤外線センサを用いることの有用性を確認すべく、実際の人の移動を用いて検証実験を行った。

2. システムの概要

本システムは、室内の天井に並列に設置された赤外線センサの検知情報から人物位置を推定する。天井に設置された赤外線センサは、床面をスポット的に照射し、範囲内の人の動きを検知することで、その範囲内に人がいるかどうかを識別する。それぞれの赤外線センサの検知情報は、全て同時に、一定間隔で連続的に情報端末に出力される。

図1に赤外線センサの検知範囲を示す。使用している赤外線センサは、この図のように直径1.8[m]、高さ3.0[m]の円錐状の検知範囲を持つ。

赤外線センサからの出力値は、それぞれの検知領域に対

応した場所に”0”または”1”が出力される。赤外線センサの検知情報が送信された時刻に、それぞれの赤外線センサが人の動きを検知した場合は”1”が、検知していない場合は”0”が出力される。

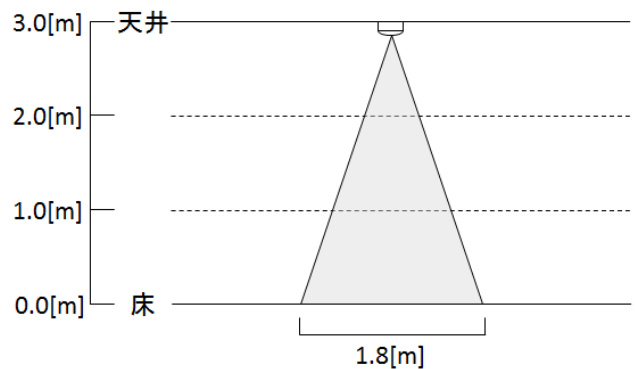


図1 赤外線センサの検知範囲

図2の(a), (b)に実行結果の例を示す。(a)は、室内に誰もいない場合の実行結果である。人の動きを検知していないため、全ての領域に”0”が出力される。(b)は、1人の人間が室内にいる場合の実行結果の一例である。室内に人の動きを検知した領域に”1”が出力されており、室内のどの領域に人がいるのか明確にわかる。

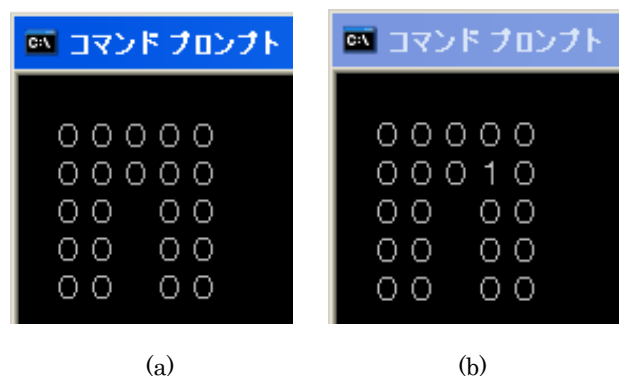


図2 実行結果 1

[†] 金沢工業大学 大学院工学研究科, Kanazawa Institute of Technology Graduate School

[‡] 金沢工業大学 メディア情報学科, Department of Media Informatics, Kanazawa Institute of Technology

[¶] 金沢工業大学 情報工学科, Department of Information Computer Science, Kanazawa Institute of Technology

3. 検証実験

3.1 実験概要

実験には、8.0[m]×7.1[m]のコの字型の形状をした部屋を使用した。部屋の形状と赤外線センサの配置を図3に示す。点線で描かれた円が各赤外線センサの検知領域である。検知情報の出力間隔は1.0[s]に設定した。実験協力者は、21才～24才の健康的な男性(3名)である。

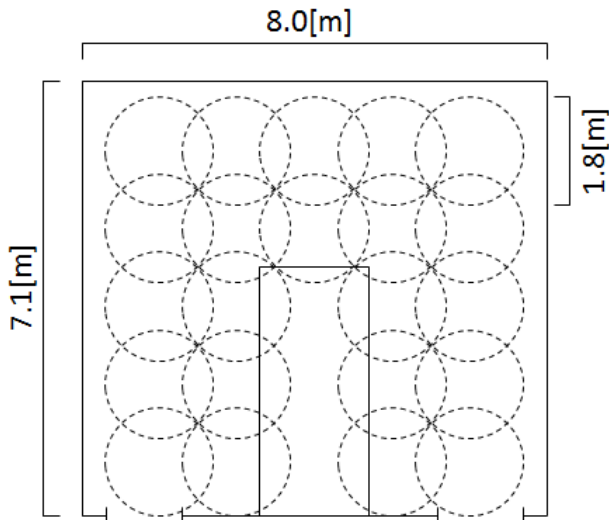
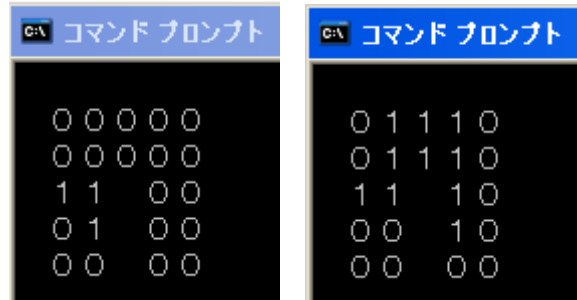


図3 赤外線センサの配置

まず、1人の実験協力者に室内を歩いて自由に移動してもらい、室内に1人のみ存在する場合の検知情報を取得した。次に、室内の人数を1人ずつ3人まで増やし、同様に室内を歩いて自由に移動してもらい、室内に複数人存在する場合の検知情報を取得した。

3.2 実行結果

連続的に出力される実行結果から、人が室内のどのあたりにいるのかを知ることはできるが、必ずしも図2の(b)に示すような理想的な出力結果になるとは限らなかった。出力結果の例を図4の(c)、(d)に示す。(c)は、室内に1人だけいる場合の出力結果の一例である。室内にいるのは1人だけであるが、3領域で人の動きを検知しており、人物位置の把握が曖昧になってしまう。(d)は、室内に3人いる場合の出力結果の一例である。室内の人数が3人に対し、10領域で人の動きを検知した。また、赤外線センサは人の動きを検知するため、検知領域内に人がいても全く動かなければ人の存在を検知できず、“0”が出力される場合がある。これらのことから、室内の人数が多いほど、室内の人物位置の把握が難しくなることがわかる。



(c)

(d)

図4 実行結果2

4. まとめと今後の展開

今回、実際の人の移動を赤外線センサで検知し、室内の人物位置の推定を試みた。その結果、以下のことがいえる。

室内の人数が1人で、動きを検知した領域が1箇所の場合、人が室内のどこにいるのか明確にわかる。しかし、人の動きを検知した領域が複数箇所の場合は、人物位置が曖昧になってしまう。室内の人数と動きを検知した領域が多いほど、室内の状況推定が難しくなる。また、検知領域内に人が存在していても、動きを検知できなければ、領域内は無人と判断してしまう。

これらのことから、今後は以下について取り組む予定である。

- 検知情報の出力間隔を調整し、1人に対して検知領域が複数あるという状況を軽減する。
- 部屋の出入り口に人数カウンターを設置し、室内の人数を把握する。
- 検知領域内に人は存在するが、動きを検知できず、領域内は無人と判断してしまう問題について、過去の検知情報を保持し、参照することで対応する。

参考文献

- [1] 浅井有美, 山口達也, 水野舜, 永瀬宏, 赤外線センサ群を用いた人物位置特定・追跡システムの検討, (社)電子情報通信学会信学技報, WIT2007-9, pp.45-50, 2007.
- [2] 竹中エンジニアリング株式会社, “TAKEX”, <http://www.takex-eng.co.jp/ja/>.
- [3] 富士通研究所 <http://jp.fujitsu.com/group/labs/>.