

# 赤外線センサを用いた通過人数検知による共連れ防止システム

伊吹 翔 安田 剛志 ZHAO Xinlei LIANG Haihong 野口 拓

立命館大学情報理工学部情報理工学科

## 1. まえがき

日本のマンションやアパート等において、鍵を持たない人物が入居者の正当な鍵解除に乗じて建物内に侵入する共連れが、今なお防犯における課題となっている。現在の防犯策として防犯カメラの設置や、物理的なセキュリティゲートによる入室人数の制限、入室ではなく退室を厳格に制限するアンチパスバックなどが存在するが、空間的リソースの必要性や、監視のために追加人件費が必要となるなど、導入から維持までコストがかかるものがほとんどである。

本稿では低価格化が進む赤外線センサとマイコンを用いることで、それら防犯システムの運用維持にかかるコストを大幅に下げ、かつ導入においても簡素化させた共連れ防止システムを提案する。

## 2. 共連れ防止システム

現在の共連れ防止システムには以下のようなものが存在し、それぞれ長所短所が存在する。

表 1: 共連れ防止システムの各項目における比較

共連れ防止システムの種類	各種コスト				侵入拒否率
	空間	導入費	維持費	人件費	
セキュリティゲート	高	高	高	低	高
アンチパスバック	低	低	低	低	低
監視カメラ	低	中	中	高	高

アンチパスバックに関しては、入室時の共連れと同じ原理で退出を試みた場合不正を検知できないため、実質的には抑止力として働く場合が多い。

これらから、今現在不審者の侵入を高確率で防止するためには、各項目のいずれかで高いコストを必要とする点が課題となる。

## 3. 赤外線センサを用いた共連れ防止システム

本稿では、現状の共連れ防止システムのこれらコスト面の課題を解決した、赤外線センサを用いた通過人数検知による共連れ防止システムを提案する。システム全体の概要を図 1 に示す。これはマンションにおけるエントランスなど玄関部を想定している。

まずドアを通過したい正当な入居者は①の RFID リーダを用いて、タグの認証を行う。この時登録のない RFID タグをかざしても次のステップに進むことはできない。

続いて正常なタグの認証を通過すると、②にてキーパッドで人数の入力を行う。これは入居者の知人などの入室を想定している。

①②において正常な手続きが行われると通過可能と判断され、ドア部を通過することが可能となる。入居者の通過時 (③) に通過人数がカウントされ (④)、

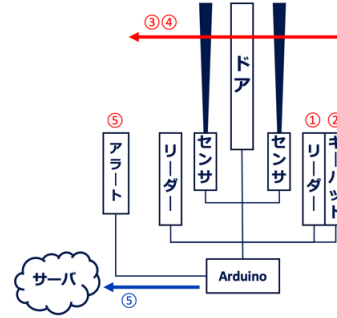


図 1: 本システムの全体図と動作概要

②の人数分の通過を判定した際にはサーバに RFID 名、日時、人数を JSON 形式で保存する。もし④において不正な通過が認められた場合には、警報システムとリンクさせること (⑤) でリアルタイムにエントランスを監視することが可能となる。

## 4. 赤外線センサ

このシステムの開発にあたり、センサ部分で人数を確実に検知できるかどうかが必要となっている。この人数の解析にあたり、赤外線センサが出力する値をグラフ上にプロットした時の波形パターンを解析することで人数の検出を可能とした。

## 5. 評価

本稿では、人数の正確な判定と表 1 における各種コストや侵入拒否率との比較を行うことで評価とした。

表 2: センサによる通過人数の判定成功率

試行パターン	試行回数	正常判定	誤判定	無反応	正常判定率
一人通過 <sup>*1</sup>	100	84	3	13	84%
二人通過(近接) <sup>*2</sup>	100	88	10	2	88%
二人通過(遠隔) <sup>*2</sup>	100	79	20	1	79%

\*1 特定の一人について試行 \*2 特定の二人について試行

表 2 より现阶段で平均 8 割強の正常判定率、各種コストについても費用面では導入に 15000 円程、ランニングコストは無く空間リソースも限りなく少ない。これらシステムは十分実用可能な水準と推測される。

## 6. まとめ

本項においては評価における試行パターンが少ないなどまだ未成熟な点が多い。今後は長期利用におけるバグなどが存在しないかなども検証が必要である。

## 7. 参考文献

[1] 秦淑彦, 麻生圭祐, 比良健人ほか: 人感センサネットワークを用いたスマートビル, 情報処理学会研究報告