

赤外線測距センサーを用いた 通過の検知

2016年2月15日

1160321 鈴木祐希

情報学群

ネットワーク信号処理研究室

背景・目的

- 災害発生直後、情報不足により救助が難航
 - 避難状況、要救助者の位置/人数など
- 災害時に必要な情報収集
- 要救助者の位置と人数から効率的な救助活動可能
- 部屋ごとの在室人数をカウント

目的

人の通過検知

既存方法との比較

- カメラで部屋全体を撮影し人数を計測
- 問題
 - プライバシーの問題
 - 人が確認できない状況（地震、火災時）での使用
- センサーによる人数把握
 - 人の通過を検知、検知した時間差から入室と退室を判別
- 入退室のみに注目して人数把握
 - 個人識別を行わない
 - 部屋の状況などによらず人数把握が可能

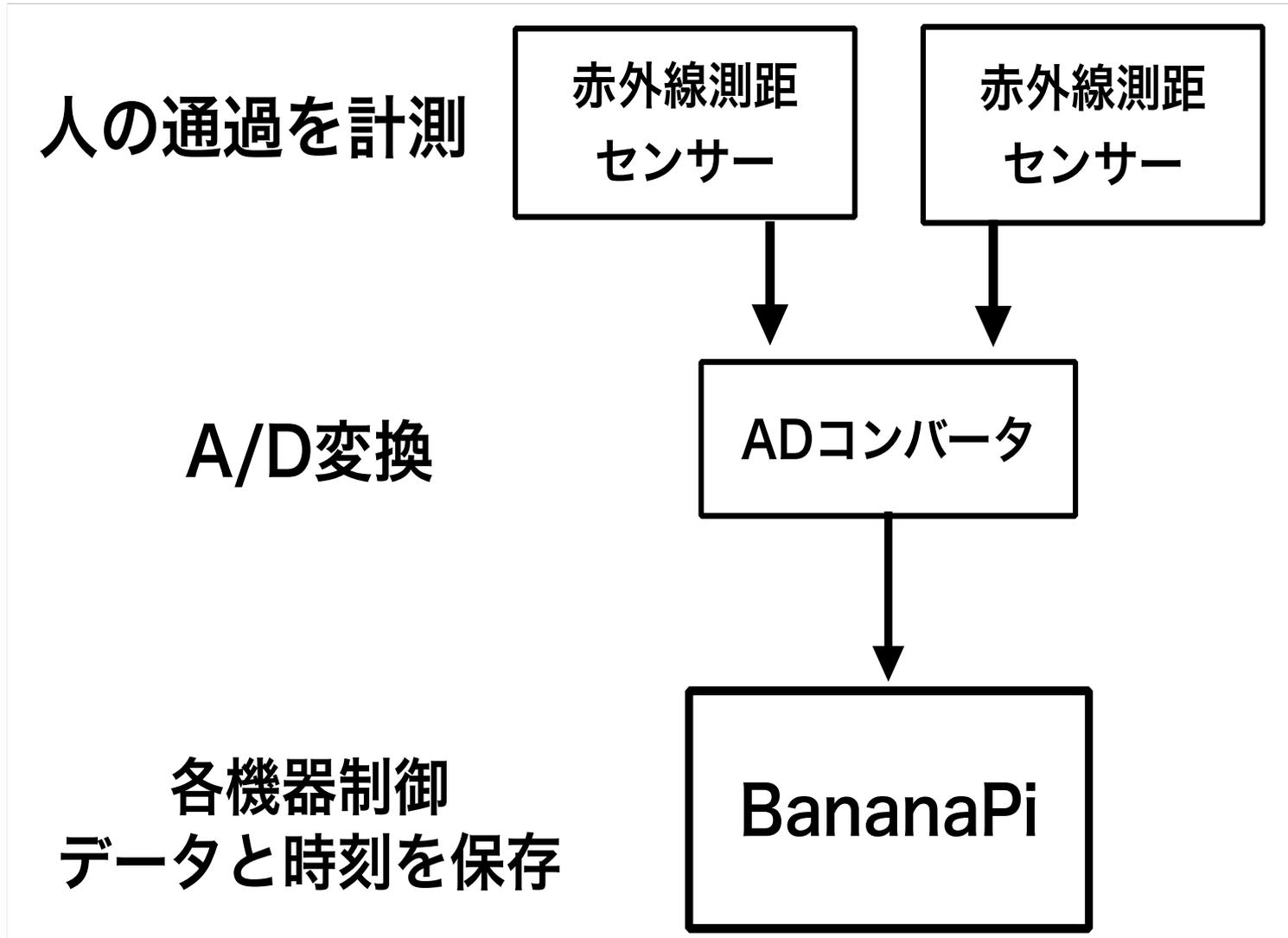
センサーを使用した在室人数把握

人数検知システム

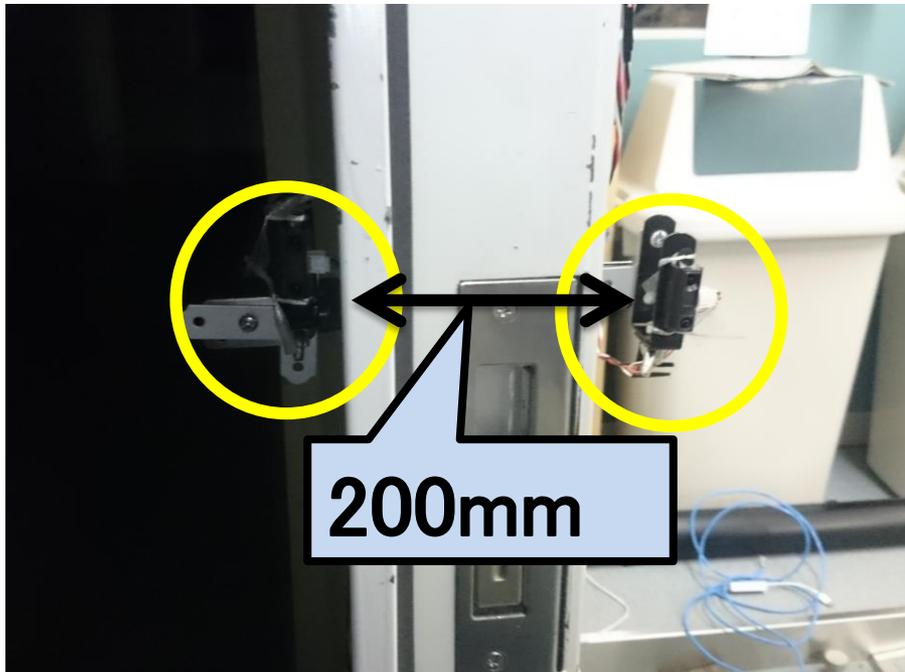
- 2つのセンサーで人の通過方向の判別
 - 赤外線測距センサーを使用
 - 出入り口に設置
 - センサーの反応した時間差より通過方向を判別
 - 通過方向から入室と退室を判断し人数をカウント
- 提案システムの応用例
 - 災害時 救助隊の行動指針、重点的な避難誘導
 - 平常時 防犯対策、老人徘徊の防止

目標 人の通過と方向の正確な検知

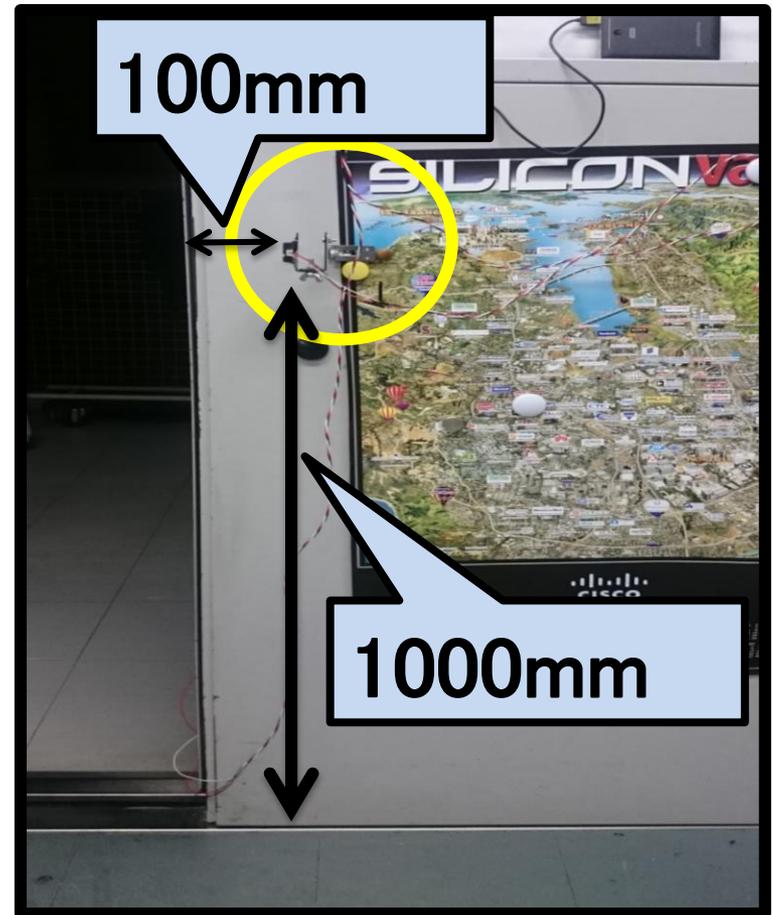
機器構成



機器設置



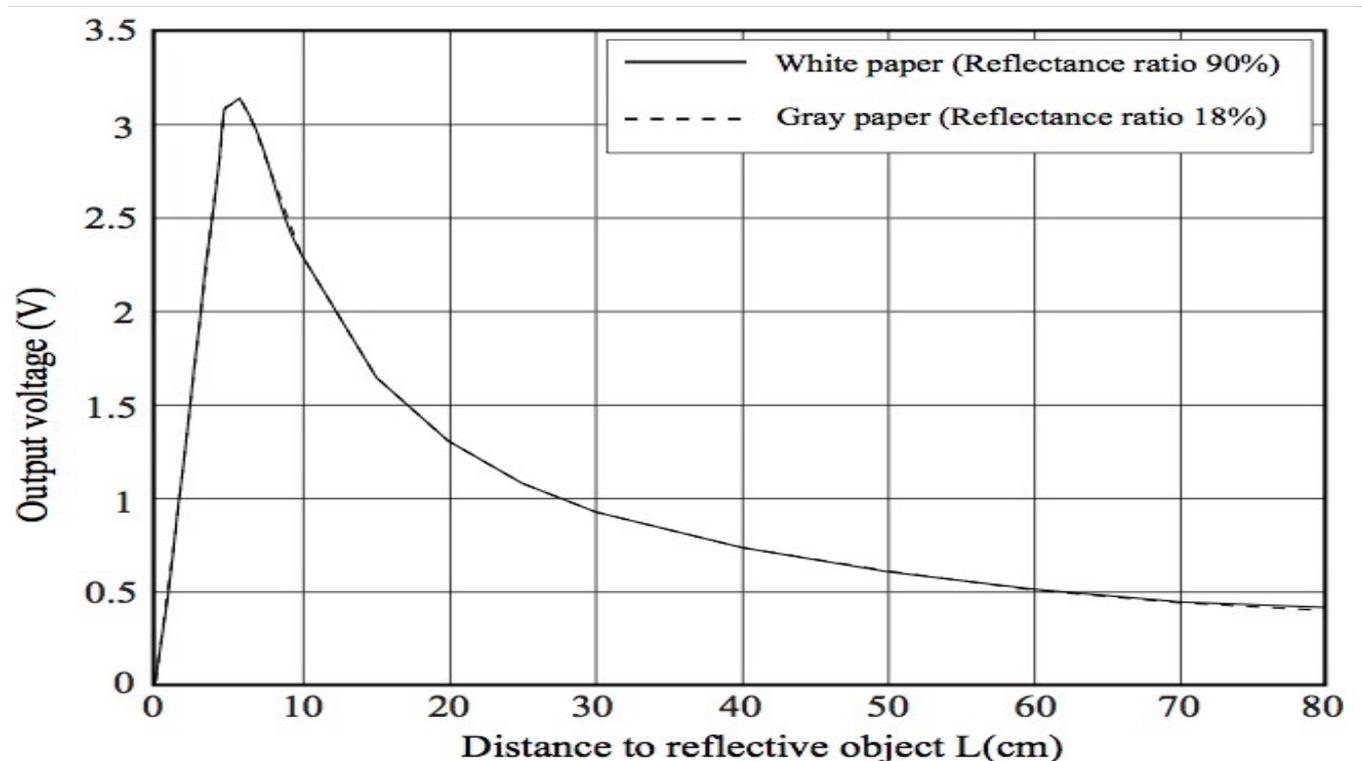
機器設置図（縦）



機器設置図（横）

赤外線測距センサー

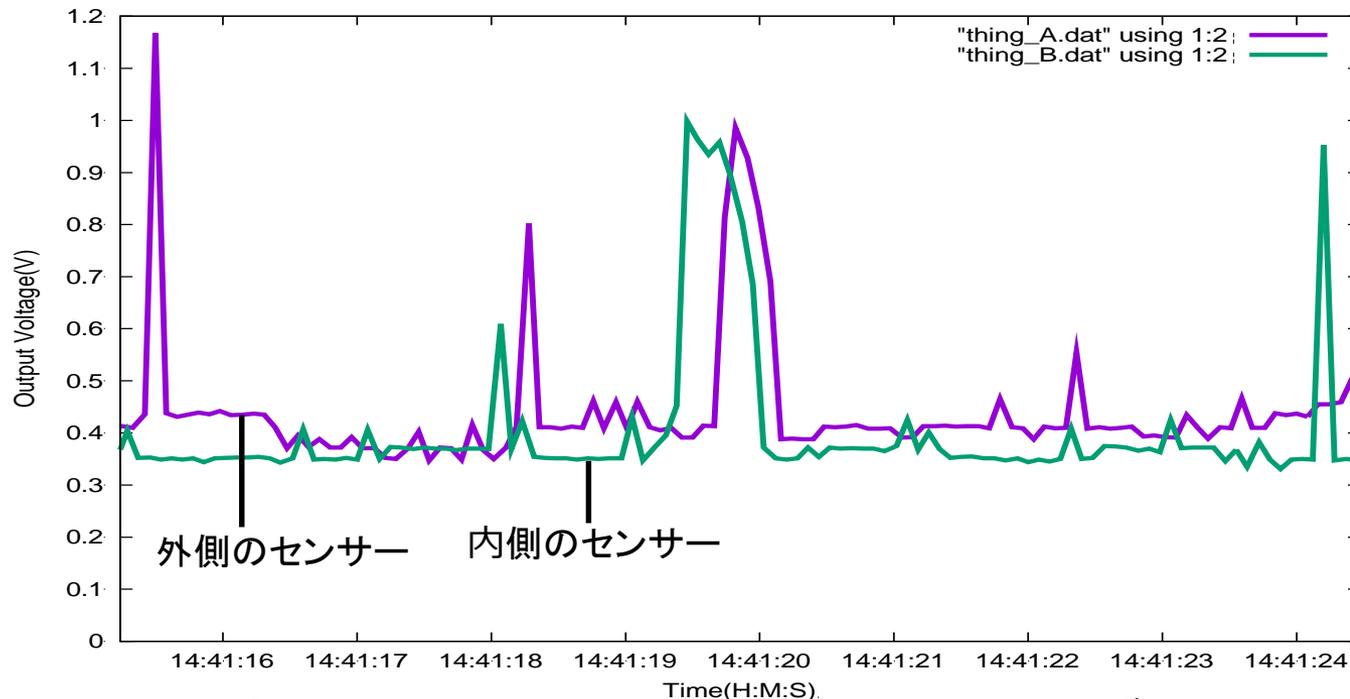
- 赤外線をレーザー状に照射し物体からの反射光で距離を計測



出力電圧と計測距離の対応表

人が通過したデータ

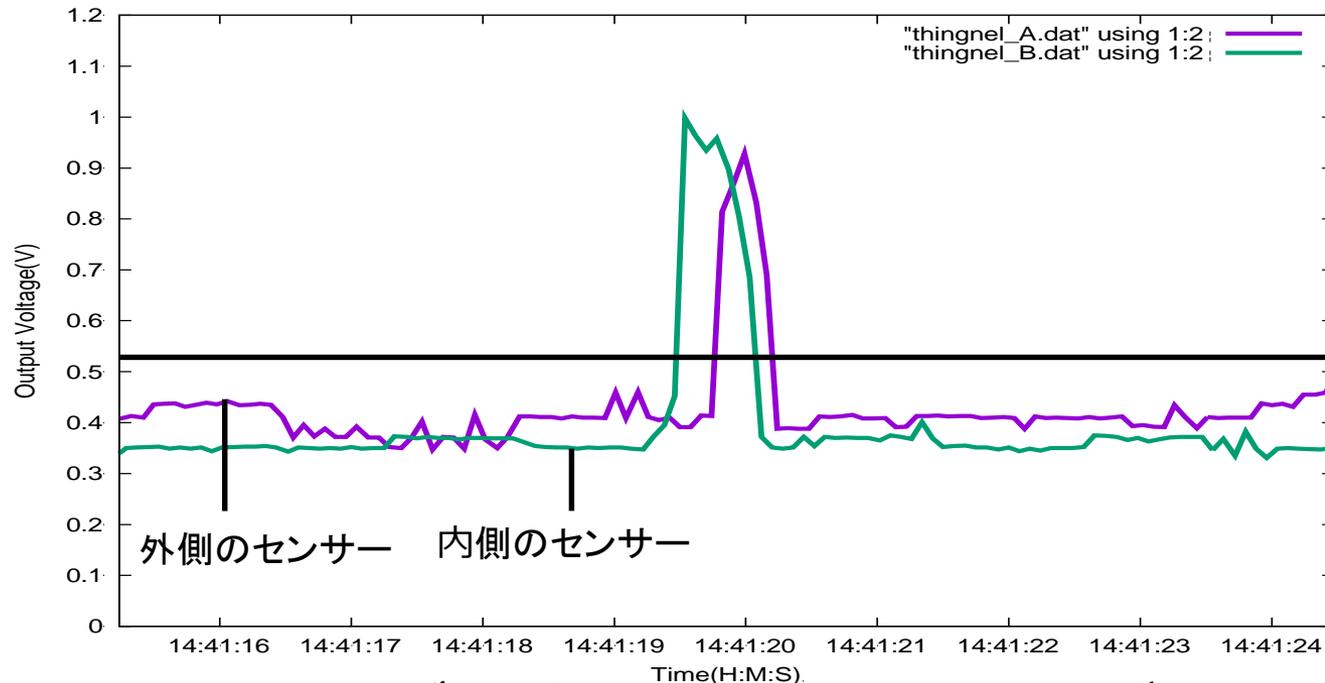
- ノイズ
 - 1サンプル分だけ出現した大きな値
 - 前後の値と0.05V以上の差があるサンプル



処理を行っていない人の通過データ

人の通過検知条件

- しきい値を設定
 - 取得データ 時間：17分間 通過：42回分
 - 取得したデータの平均(0.41)と最低ピーク値(0.61)の間値(0.51)



ノイズを除去したの人の通過データ

課題

- 荷物を運ぶ人の通過と複数人の通過を誤検知
- 前提条件
 - 出入り口：1つ
 - ドアは常時開放
 - 2人が横に並び同時に通過はしない
 - 通過時に歩行以外の動作はしない

通過シミュレーション



ダンボールを運ぶ



ゴミ箱を運ぶ



リュックを背負う



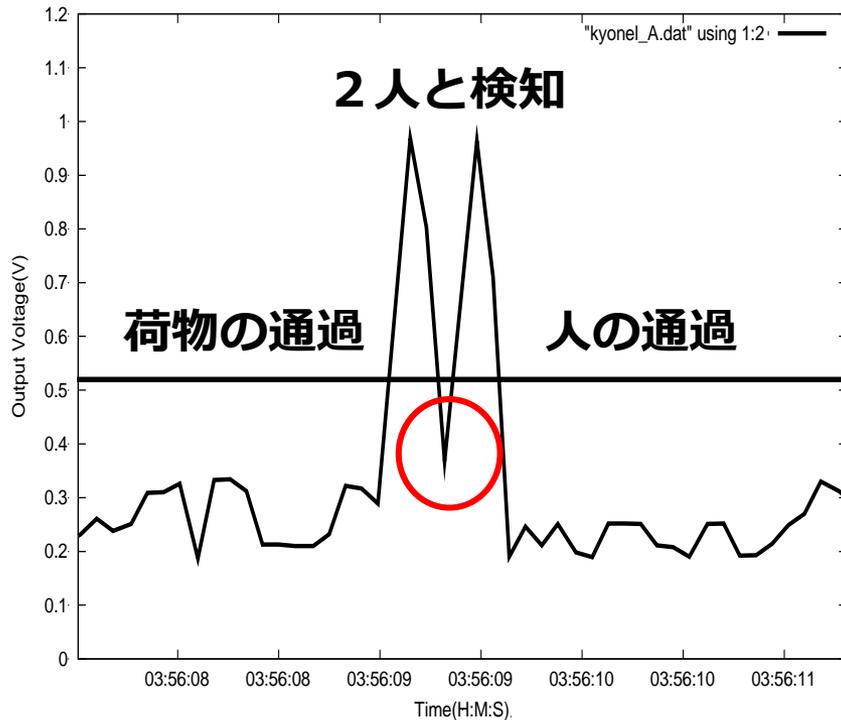
連続で通過

パターンごとの検知結果

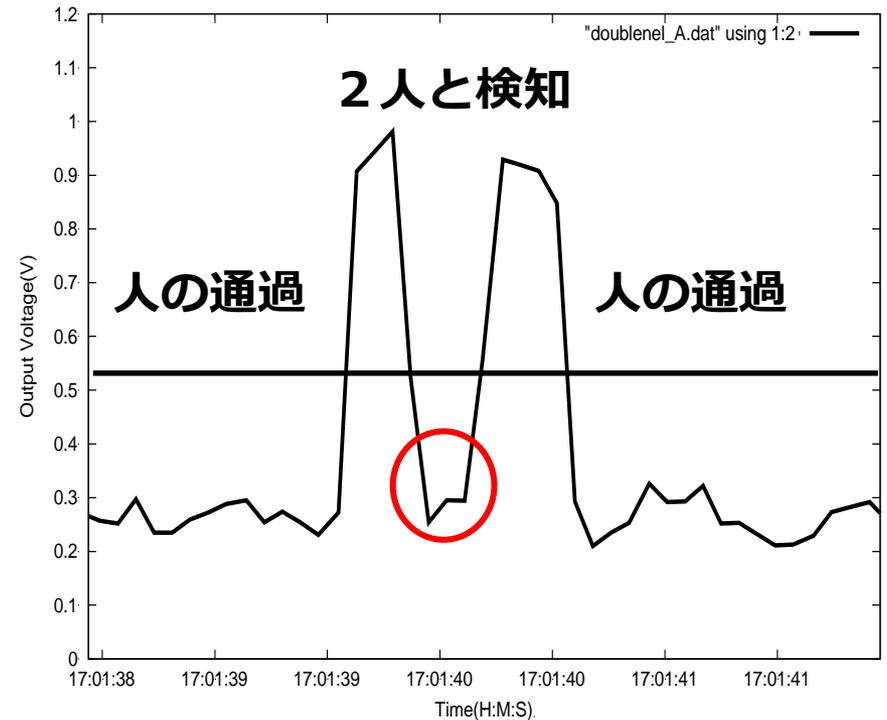
- 正常検知
 - リュックを背負う
 - 誤検知
 - ゴミ箱を運ぶ
 - ダンボールを運ぶ
- } 荷物と体に隙間があるとき 2 人と検知
- 誤検知の問題
 - 在室人数を 2 重にカウント

連続した人の通過と比較

荷物と人の間隔が短いことがわかる



荷物を運ぶ人が通過したデータ

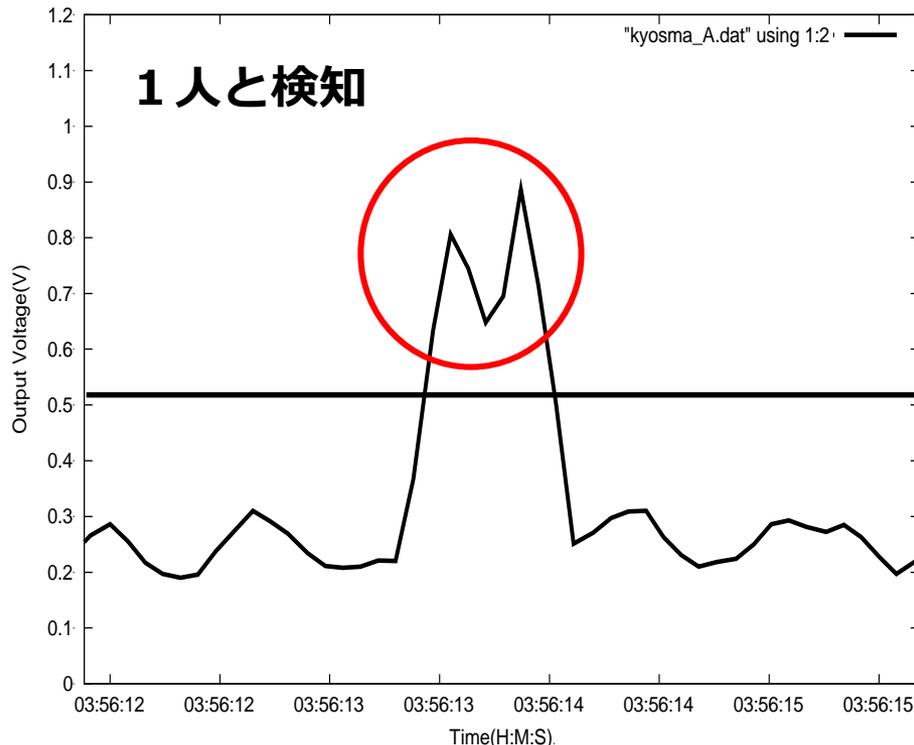


連続で人が通過したデータ

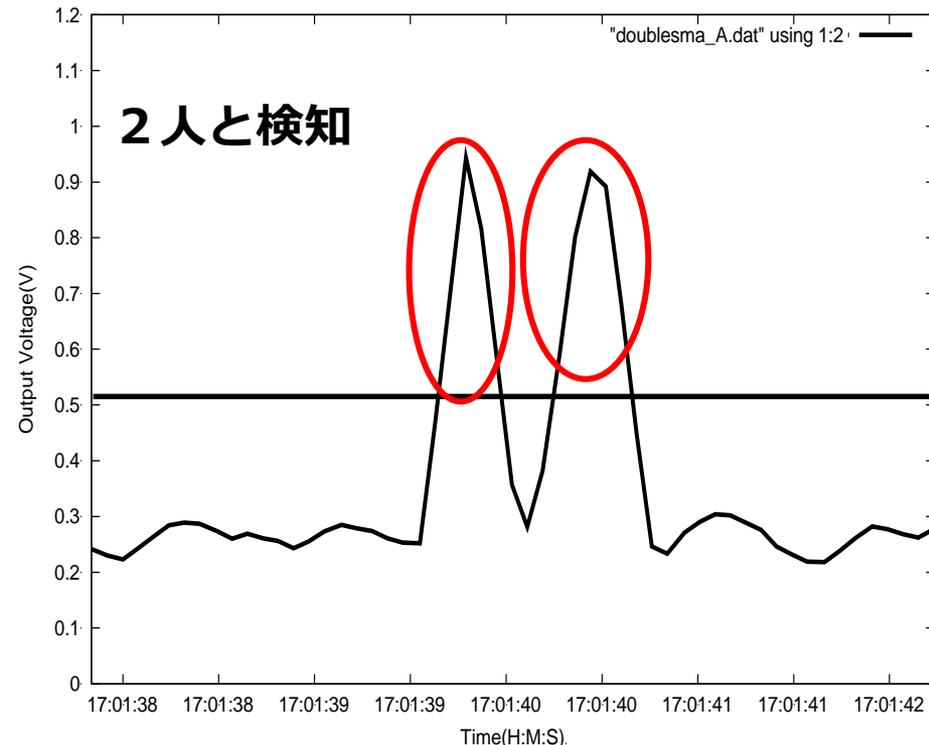
平滑化処理による対処

- 対処方法

- 移動平均フィルタにより荷物と人の通過の境目消去



荷物を運ぶ人が通過したデータ



連続で人が通過したデータ

検証

- 荷物を持った状態で入退室
 - 通過回数：合計31回
 - 処理なし：誤検知4回
 - 処理あり：誤検知0回
- 誤検知を起こすパターンの確認



まとめ

- 結果
 - 赤外線測距センサーで人が通過する時のデータを取得し通過した方向の判別
 - 平滑化処理を行うことで荷物を運ぶ人を1人として検知し通行方向を正確に判別
 - 荷物を運ぶ人の連続した通過を1人と検知
- 今後の課題
 - 荷物を運ぶ人の連続したデータに対する処理の検討
 - 通過途中の振る舞いやドアの開閉も含めて検知するための手法の検討
 - 長時間データに対し誤差の程度確認が必要